

# Geotechnischer Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten)

## 1. Bericht

Auftraggeber : Gemeinde Benz  
über  
Amt Neuburg  
Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg

Bauvorhaben : **B-Plan Nr. 8**  
**"Wohnbebauung an der Dorfstraße"**  
**der Gemeinde Benz für den Ortsteil Gamehl**  
**-Nachweis der Versickerungsfähigkeit-**  
Gemeinde Benz  
Gemarkung Gamehl - Prensberg  
Flur 1, Flurstück/e 94/5

**Projekt Nr.** : **P30323-01**

Art der Untersuchung : auftragsbezogen

Umfang des Berichtes : 14 Seiten Text  
41 Blatt Anlagen

aufgestellt:  
Wismar, den 12.12.23

1. digitale AUSFERTIGUNG



Dipl.-Ing. T.-U. Reeck

## **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis.....	2
Anlagenverzeichnis.....	3
Abkürzungsverzeichnis.....	3
Unterlagenverzeichnis.....	4
1 Veranlassung.....	4
2 Vorbetrachtungen.....	4
2.1 Baumaßnahme.....	4
2.2 Örtliche Situation.....	5
2.3 Geologische und hydrogeologische Situation.....	5
2.4 Geotechnische Kategorie.....	5
3 Untersuchungen.....	6
4 Feststellungen.....	7
4.1 Baugrundverhältnisse.....	7
4.2 Eigenschaften der Baugrundsichten.....	8
4.3 Grundwasserverhältnisse.....	8
5 Geotechnische Schlussfolgerungen.....	9
5.1 Geotechnische Kategorie.....	9
5.2 Weiterführende Untersuchungen.....	9
5.3 Versickerung von Niederschlagswasser.....	10
6 Bemessung der Versickerungsanlage.....	11
6.1 Niederschlagshöhen.....	11
6.2 Örtliche Situation.....	11
6.3 Bemessung.....	11
7 Nachteiligen Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet.....	13
8 Schlussbemerkungen.....	13
Normen-/Regelverzeichnis.....	13
Literaturverzeichnis.....	14

## **Anlagenverzeichnis**

[A1]	1 Blatt Bohrstellenplan/pläne
[A2]	12 Blatt Bodenprofil/e, Legende
[A3]	11 Blatt Schichtenverzeichnis/se
[A4]	1 Blatt Bodenprofil/e aus Archivunterlagen
[A5]	9 Blatt Protokolle der Laboruntersuchung/en
[A6]	2 Blatt Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Legende
[A7]	5 Blatt Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020 sowie Vorbemessung einer Versickerungsanlage

Blattanzahl ohne ggf. vorhandene Anlagendeckblätter

## **Abkürzungsverzeichnis**

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
od.	oder
dergl.	dergleichen
FF	Fertigfußboden
EG	Erdgeschoss
min.	minimal
max.	maximal
i. Allgem.	im Allgemeinen
z. B.	zum Beispiel
bzw.	beziehungsweise
entspr.	entsprechend
rd.	rund
GS	Gründungssohle

## Unterlagenverzeichnis

- [U1] Gemeinde Benz, der Bürgermeister: Auftragserteilung; 15.08.23
- [U2] Satzung der Gemeinde Benz über den Bebauungsplan Nr. 8 „Wohnbebauung an der Dorfstraße“ OT Gamehl; Entwurf Stand 06.03.23
- [U3] Baustoffprüfstelle Wismar GmbH:
  - a) Kleinrammbohrung/en nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) BS01 bis BS10 einschl. gestörter Bodenproben (Becherproben); 05.-15.09.23
  - b) Untersuchung/en im Bodenmechaniklabor; 09-10/2023
- [U4] Hydro-Geologie-Nord PartGmbH, Schwerin: Antragsunterlagen zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Wasserfassung Gamehl - Zusammenfassung Hydrogeologisches Gutachten -; Projektnummer 210062; 30.10.23

## 1 Veranlassung

Für das genannte B-Plan-Gebiet ist die Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser zu untersuchen. Darüber hinaus ist nachzuweisen, dass, mit der im B-Plan vorgesehenen Bebauung keine nachteiligen Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet zu befürchten sind.

Hierfür sind geotechnischen Untersuchungen auszuführen und in einem Untersuchungsbericht auszuwerten. Sofern die Möglichkeit der Versickerung besteht, ist eine entsprechende Vorbemessung einer Versickerungsanlage durchzuführen.

Für die genannten Arbeiten liegt im Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck der Auftrag vor.

## 2 Vorbetrachtungen

### **2.1 Baumaßnahme**

**Konkrete Angaben** zu den zu entwässernden Flächen und der Art der vorgesehenen Versickerung sowie der konkret vorgesehenen Bebauung sind **nicht bekannt**. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass je Flurstück eine **Einfamilienhausbebauung** mit einer Grundfläche einschl. Nebengelage von etwa 200 m<sup>2</sup> erfolgt.

## 2.2 Örtliche Situation

Die zu untersuchenden Flächen befindet sich in der Ortslage **Gamehl** in der Gemeinde Benz im Landkreis Nordwestmecklenburg. Die Erschließung erfolgt über die östlich angrenzende **Dorfstraße**.

Das Gelände fällt mit Höhenunterschieden von  $\Delta h \approx 1,0 \dots 2,0$  m in nordwestliche Richtung leicht ab. Die geodätischen **Höhen** liegen etwa zwischen 44...46 NHN. Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen stellt sich das Gelände überwiegend als **Brachland** dar und ist mit diversen Kleingehölzen bewachsen. In Teilbereichen sind **Einfriedungen** angrenzender Grundstücke vorhanden.

Folgende standortbezogenen Merkmale sind weiterhin bekannt:

- Frosteinwirkungszone II nach RStO 12
- keine Erdbebengefährdung
- kein unterirdischer Bergbau
- Kampfmittelbelastung unbekannt
- Trinkwasserschutzzone III (Wass erfassung Gamehl)

## 2.3 Geologische und hydrogeologische Situation

Geomorphologisch sind im Untersuchungsgebiet **weichseleiszeitliche Geschiebeböden** zu erwarten, die lokal von **holozänen Sanden** überdeckt sein können. Die Geschiebeböden wirken als Grundwasserstauer und weisen flächendeckend eine Schichtmächtigkeit von etwa 50...60 m auf. Unterlagert werden diese Schichten von **saaleiszeitlichen Schmelzwassersanden**, die den Hauptgrundwasserleiter (HGWL) bilden und die Grundlage für die Wasserfassung Gamehl sind. **Die überlagernden Geschiebeböden bildet einen wirksamen Schutz vor möglichen anthropogenen Einflüssen auf den Hauptgrundwasserleiter (vgl. [U4], Seite 12).**

Der **Grundwasserspiegel** ist im Umweltkartenportal Mecklenburg-Vorpommern zwischen 41...42 m NHN angegeben. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der bekannten Geländehöhen ein Grundwasserflurabstand des obersten Grundwasserleiters um 3...4 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

#### Untersuchungsumfang

Für die Erkundung der für die Versickerung von Oberflächenwasser maßgeblichen Bodenverhältnisse wurden folgende Untersuchungen geplant und ausgeführt:

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

Die Lage der Aufschlusspunkte BS01 bis BS07 wurde mit einem GNSS-Gerät mit bodenbasierten Korrekturdaten (RTK) bestimmt. Bei den übrigen Punkten war der Einsatz des GNSS-Gerätes aufgrund des vorhandenen Baumbestandes und der damit verbundenen schlechte Satellitensicht nicht möglich. Hier wurde die Lage der Punkte daher nach örtlicher Topografie (Flucht zu angrenzenden Bauwerken, Abstände etc.) festgelegt. Die Höhe der Aufschlusspunkte wiederum wurde nach den Angaben in den übergebenen Planunterlagen bestimmt.

Die **lage- und höhenmäßige** Einordnung der Aufschlusspunkte ist in dem in der Anlage beigefügten Bohrstellenplan ersichtlich.

#### Vorgehensweise

Die erkundeten Bodenarten wurden während der Feldarbeiten durch den Bohrführer sensorisch angesprochen, benannt und organoleptisch nach Farbe, Aussehen und Geruch bewertet. Die Ergebnisse 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** und ggf. analytischer Untersuchungen auf mögliche **Umweltbelastungen** wurden mehrere gestörte Proben entnommen und zu Mischproben zusammengeführt (Becherproben).

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

Die **Ergebnisse** der bodenmechanischen Laboruntersuchung/en sind in der Anlage beigefügt. In dem/den Bodenprofil/en sind **Homogenbereiche** skizziert.

### Archivrecherche

Für den Raum Gamehl liegen aus dem Landesbohrdatenspeicher [L1] diverse Altaufschlüsse bis 50 m unter Gelände und tiefer vor. Der Aufschluss **Altaufschluss Hy Wi 102/1983** liegt etwa 250 m nördlich des Untersuchungsgebietes und wird dem vorliegenden Gutachten in der Anlage als Beleg für die zu erwartende Schichtmächtigkeit der Geschiebeeböden beigefügt.

## 4 Feststellungen

### 4.1 Baugrundverhältnisse

Mit den abgeteufte Bohrungen wurden **Geschiebeeböden** (Schicht G) mit partiell eingeschalteten Sandbändern erkundet. Zur Geländeoberfläche werden diese von holozänen **Decksanden** (Schicht S) überlagert. In den Bohrungen BS01, BS02 und BS04 taucht die Basis der Sande bis unter die Endteufe der Bohrungen ab, sodass die Geschiebeeböden hier nicht nachgewiesen werden konnten, aus der Geologie und den vorliegenden Altaufschlüssen aber auch hier sicher zu erwarten sind.

An der Geländeoberfläche sind die Decksande mit eingeschalteten Fremdbestandteilen in Form von Ziegelresten partiell als **Auffüllung** bzw. wiederverfüllte gewachsene Baugrundsicht anzusprechen (Schicht A-S).

#### Geschiebeeböden

Die Geschiebeeböden bestehen aus einem **schluffigen Ton** mit unterschiedlich hohen **Nebenbestandteilen aus Sand** sowie **dünnen Sandbändern**. In Bohrung BS06 weiten sich die Sandbänder ab 3,0 m unter Gelände zu einer durchgehenden Schichtung aus einem **schluffigen Feinsand** auf (Schicht SB). In den vorliegenden Altaufschlüssen weisen die Geschiebeeböden eine **Mächtigkeit** von  $\geq 50$  m auf.

Die Geschiebeeböden können aus der Genese mit **Steineinlagerungen** bis Findlingsgröße und Kieslagen (Geschiebe) durchsetzt sein. Der Massenanteil an Steinen wird mit  $\leq 30$  % abgeschätzt.

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

#### Decksande

Die erkundeten Decksande bestehen aus einem **schluffigen bis stark schluffigen Feinsand** in anfangs **lockerer**, mit zunehmender Teufe **mitteldichter und dichter Lagerung**.

Die **Schichtstärke** der Decksande liegt zwischen 1,2 m in Bohrung BS06 und  $\geq 4,0$  m in den Bohrungen BS01, BS02 und BS04. Der Mittelwert liegt etwa bei 2,7 m unter Gelände.

An der Geländeoberfläche sind die Sande partiell organisch durchsetzt als **Mutterboden** anzusprechen. Der Glühverlust, als Indiz auf die Höhe der organischen Beimengungen, wurde in diesen Abschnitten mit  $V_{GL} \leq 2,5$  % ermittelt. Damit sind die Decksande nach DIN 18196 in allen Bereichen noch als rein mineralische Baugrundsicht anzusprechen.

#### Allgemeines

Organoleptische Auffälligkeiten in Geruch, Farbe und Aussehen, die auf **anthropogene oder geogene Stoffanreicherung mit Freisetzungspotential** hindeuten, waren während der Feldarbeiten **nicht feststellbar**. Weiterführende Untersuchungen waren hierzu nicht beauftragt.

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 relevante 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.

## 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 dem oberflächennah anstehenden Decksanden 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 konnte als Momentaufnahme unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten **Stauwasserstände** ab 1,4 m unter Gelände eingemessen werden. In der Mehrzahl der Bohrungen war jedoch kein Grundwasserstand vorhanden. Die im Einzelnen erkundeten Wasserstände sind an den in der Anlage beigefügten Bodenprofilen und Schichtenverzeichnissen angetragen.

Jahreszeitlich und witterungsbedingt können Grundwasserstände 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

- etwa 0,5 m oberhalb der Decksandbasis

Der für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevante **mittlere höchste Grundwasserspiegel** (MHGW) liegt etwa in Höhe des Bemessungsgrundwasserspiegels.

## **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 Geschiebeböden erkundet, die von Decksanden überlagert sind. 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**

Nachfolgende Betrachtungen unterstellen, dass die Baugrundverhältnisse am Standort einer zu gegebener Zeit konkret geplanten Versickerungsanlage mit den über die Grundfläche der Flurstücke verteilt angeordneten Baugrundaufschlüssen prinzipiell vergleichbar sind. **Weiterführende Untersuchungen** hierzu werden empfohlen.

### 5.3 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) als allgemein anerkannten Regeln der Technik beurteilt.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich ist danach mit einem **Durchlässigkeitsbeiwert** des Sickertraums von etwa  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-3}$  m/s gegeben. Die **Mächtigkeit des Sickertraums** sollte für eine entsprechende Reinigungswirkung des Wassers, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen. Bei unbedenklicher oder geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei einer Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall jedoch auch eine geringere Mächtigkeit des Sickertraums vertreten werden. In diesem Fall kann die **Qualität des Sickertraums** z. B. durch eine vorgesehene Vegetationsschicht erhöht werden.

Mit den erkundeten Decksanden (Schicht S) sind die **Kriterien für die Versickerung** von Niederschlagswasser hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit **in allen Bereichen** gegeben. Hinsichtlich des erforderlichen Sickerweges sind die Kriterien jedoch nicht in allen Bereichen eingehalten, sodass eine Unterteilung in zwei Bereiche erforderlich wird:

- Bereich (1): Bohrungen BS01-BS05, BS07-BS09
- Bereich (2): Bohrungen BS06, BS10

#### Bereich (1)

Im Bereich (1) weist die **Decksandschicht** eine **Schichtmächtigkeit** von  $d \geq 1,7$  m auf, sodass unter Berücksichtigung des zu erwartenden mittleren höchsten Wasserspiegels (MHWS) und einer minimalen Einbindung einer Versickerungsanlage eine **Sickerstrecke** von  $d \geq 1,0$  m **gewährleistet** ist.

#### Bereich (2)

Im Bereich (2) kann der zur **Reinigungswirkung** des Wassers nach o. gen. Norm vorgegebene Sickerweg nicht eingehalten werden. Zum **Hauptgrundwasserleiter** ist der Sickerweg mit  $\geq 50$  m jedoch in jedem Fall mehr als ausreichend.

Niederschlagsabflüsse von Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kuper, Zink und Blei) und Terrassenflächen in Wohngebieten und vergleichbaren Gebieten gelten nach ATV-DVWK-A 138, Tab. 1, als stofflich unbedenklich und Dachflächen mit unbeschichteten Metallen und Hofflächen sowie PKW-Parkplätze in Wohngebieten und vergleichbaren Gebieten als tolerierbar.

Unter den zuvor genannten Randbedingungen ist bei Mulden- und Flächenversickerungen insofern eine Unterschreitung der Mächtigkeit des erforderlichen Sickerraums möglich. Hierzu werden zusätzlich **Abstimmungen mit der Genehmigungsbehörde** erforderlich. Wahrscheinlich ist es aber günstiger, den Bereich (2) bei der Planung von Versickerungsanlagen auszulassen. Wenige Meter daneben sind die Verhältnisse für die Versickerung von Niederschlagswasser bereits wesentlich günstiger.

## **6 Bemessung der Versickerungsanlage**

### **6.1 Niederschlagshöhen**

Die für den Untersuchungsbereich zu erwartenden **Niederschlagshöhen** wurden dem Internetportal [www.openko.de](http://www.openko.de) entnommen und werden dem vorliegenden Gutachten in der Anlage beigefügt.

### **6.2 Örtliche Situation**

Angaben zu den versiegelten und zu entwässernden Flächen liegen nicht vor. Nachfolgend wird abgeschätzt, dass diese je Grundstücke etwa folgende Größen aufweisen:

Wohngebäude/Garage:	$A_{u,1} \approx 200 \text{ m}^2$
Zufahrt:	$A_{u,2} \approx 50 \text{ m}^2$
<u>Terrasse:</u>	<u><math>A_{u,3} \approx 30 \text{ m}^2</math></u>
Summe:	$A_u \approx 280 \text{ m}^2$

### **6.3 Bemessung**

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 sowie Flächenversickerungen.

Mit der **erstgenannten Möglichkeit** ist i. Allgem. eine Einbindetiefe der Versickerungsflächen von  $d \geq 0,5 \text{ m}$  verbunden, sodass in Abhängigkeit der Schichtstärke der Decksande (Schicht S) eine weitere Unterteilung in Bereiche erforderlich wird:

- Bereich (a): Bohrungen BS01-BS05, BS07, BS09  
(Bereich (1) außer Bohrung BS08)
- Bereich (b): Bohrungen BS06, BS08, BS10  
(Bereich (2) und Bohrung BS08)

Die nachfolgenden Vorbemessungen von Versickerungsanlagen erfolgen **softwaregestützt** mit dem Programm in [L7]. Hierbei werden die 10jährige **Überschreitungshäufigkeit** und eine max. 24stündige **Entleerungszeit** angesetzt. Die **Berechnungsergebnisse** sind dem vorliegenden Bericht in Anlage [A7] beigefügt.

Eine vorgeschaltete **Zisterne** kann durch die Pufferwirkung die Betriebssicherheit der Anlagen jeweils erhöhen. Ein **Überlauf** wird unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen **nicht erforderlich**.

#### Bereich (a)

Im Bereich (a) kann die Versickerung über **Rohrrigolen**, Rigolen, Sickerschächte u. dergl. erfolgen. Aus einer beispielhaft geführten Vorbemessung ergeben sich folgende **Ergebnisse**:

Rohrrigole mit drei Sickerrohren DN200

Breite  $b \geq 2,0 \text{ m}$

Länge:  $l \geq 34,0 \text{ m}$

Volumen:  $V \geq 8,9 \text{ m}^3$

Tiefe:  $t = 0,60 \text{ m}$

Entleerungszeit:  $\approx 12,0 \text{ h}$

#### Bereich (b)

Im Bereich (b) ist die Versickerung über **flache Versickerungsmulden oder -teiche** entsprechender Größe denkbar. Zur qualitativen Erhöhung des Sickerraums sollte die Sickerfläche mit einer **Vegetationsschicht** ausgekleidet werden. Aus der geführten Vorbemessung ergeben sich folgende **Ergebnisse**:

Versickerungsmulde

Tiefe:  $t = 0,20 \text{ m}$

Fläche:  $A \geq 61,3 \text{ m}^2$

Volumen:  $V \geq 12,3 \text{ m}^3$

Entleerungszeit:  $\approx 20,2 \text{ h}$

Die Einhaltung der nach ATV-DVWK-A 138 empfohlenen **Mächtigkeit des Sickerraums** kann für den Bereich (2) (Bereich (b) und Bohrung BS08; vgl. Abschnitt 5.3) nicht nachgewiesen werden. Bei unbedenklicher oder geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse, wie z. B. bei Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen, kann bei einer Muldenversickerung jedoch auch eine geringere Mächtigkeit des Sickerraums vertreten werden. In diesem Fall sollte die **Qualität des Sickerraums** z. B. durch eine vorgesehene Vegetationsschicht erhöht werden.

Zu den vorgenannten Punkten werden, wie bereits an anderer Stelle dargelegt, Abstimmungen mit der Genehmigungsbehörde erforderlich.

## **7 Nachteiligen Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der **Wasserrfassung Gamehl**. Nach den vorliegenden hydrogeologischen Untersuchungen [U4] wird der herangezogene **Hauptgrundwasserleiter** (HGWL) durch saaleiszeitliche Schmelzwassersande gebildet, die von Geschiebeböden mit Schichtmächtigkeiten  $\geq 50$  m überlagert werden. **Die Geschiebeböden bildet einen wirksamen Schutz vor möglichen anthropogenen Einflüssen auf den Hauptgrundwasserleiter** (vgl. [U4], Seite 12). Nachteilige Auswirkungen der im B-Plan vorgesehenen Bebauung oder einer Versickerung von Niederschlagswasser ist damit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

## **8 Schlussbemerkungen**

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

## **Normen-/Regelverzeichnis**

DIN 18121 bis DIN 18130	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben
DIN 18196	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 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 EN ISO 14688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden

DIN EN ISO 22475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen
ATV-DVWK-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

### **Literaturverzeichnis**

- [L1] Staatliche geologische Kommission der Deutschen Demokratischen Republik (Hrsg.) (o.J.): Geologische Karte des Norddeutschen Flachlandes, Karte der quartären Bildungen - Oberfläche bis zwei Meter Tiefe, Maßstab 1 : 100 000. Einheitsblatt 19, Schönberg i. Meckl. o.O.
- [L2] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Geologischer Dienst (Hrsg.) (2015): Umweltkartenportal M-V. CC BY-SA 3.0. Güstrow
- [L3] Smoltczyk, Ulrich (Hrsg.) (1996): Grundbautaschenbuch. Teil 1 bis 3. 5. Auflage. Berlin
- [L4] Türke, Henner (1990): Statik im Erdbau. 2. Auflage. Berlin
- [L5] Simmer, K. (1987): Grundbau 1. Stuttgart
- [L6] Deutscher Wetterdienst (2020): KOSTRA Daten für den Bereich Wismar. Ofenbach
- [L7] Buß, J. (2020): GGU-SEEP. Berechnung von Versickerungsanlagen nach DWA-A 138. Version 10.07. o.O.

Anlage [A1]  
Bohrstellenplan/pläne



**LEGENDE**



**BS01-...**

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

<sup>1)</sup> Lage ungenau (für GPS Bestimmung schlechte Satellitensicht und schlechte Mobilfunk-Netzabdeckung)

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck**

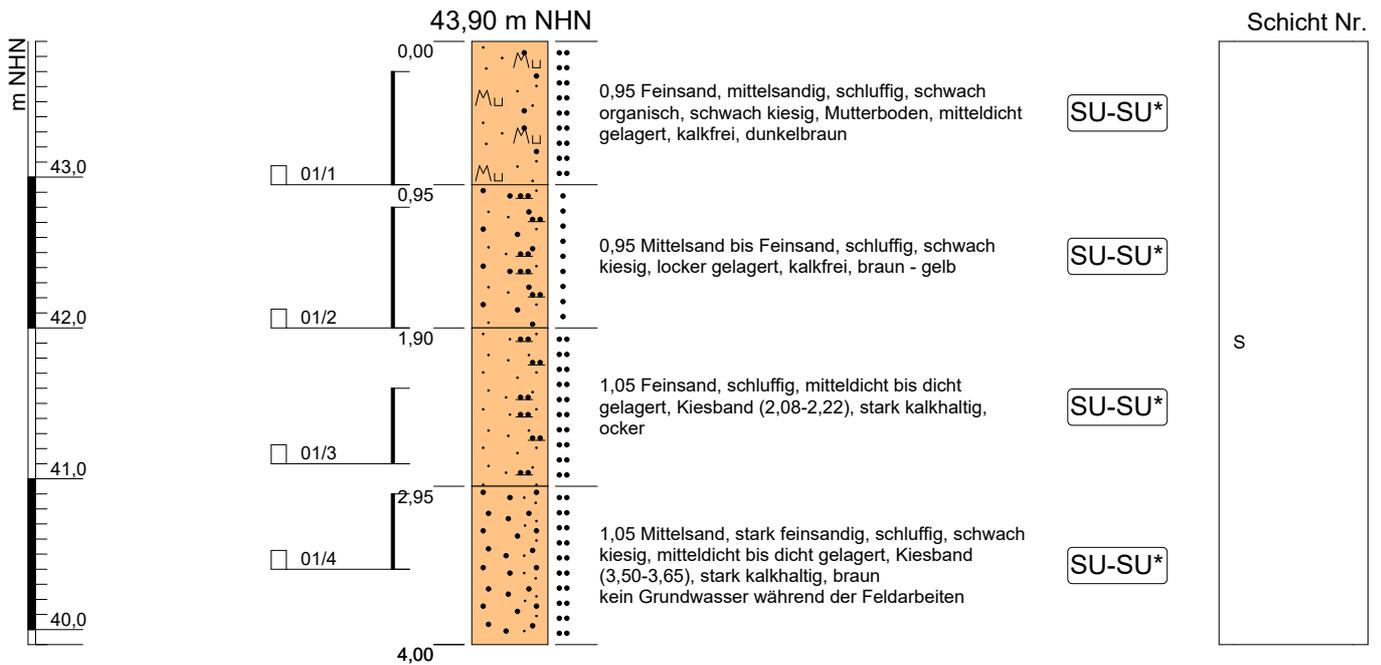
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum	Reeck 04.09.23
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8, Benz OT Gamehl	Maßstab Blattformat	1:500 A3
Planbezeichnung	<b>Bohrstellenplan</b> Plangrundlage: [U2]	Projekt Nr.	P30323-01
		Anlage	A1, Bl. 1

## Anlage [A2]

Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende

# Kleinrammbohrung 230905BS01



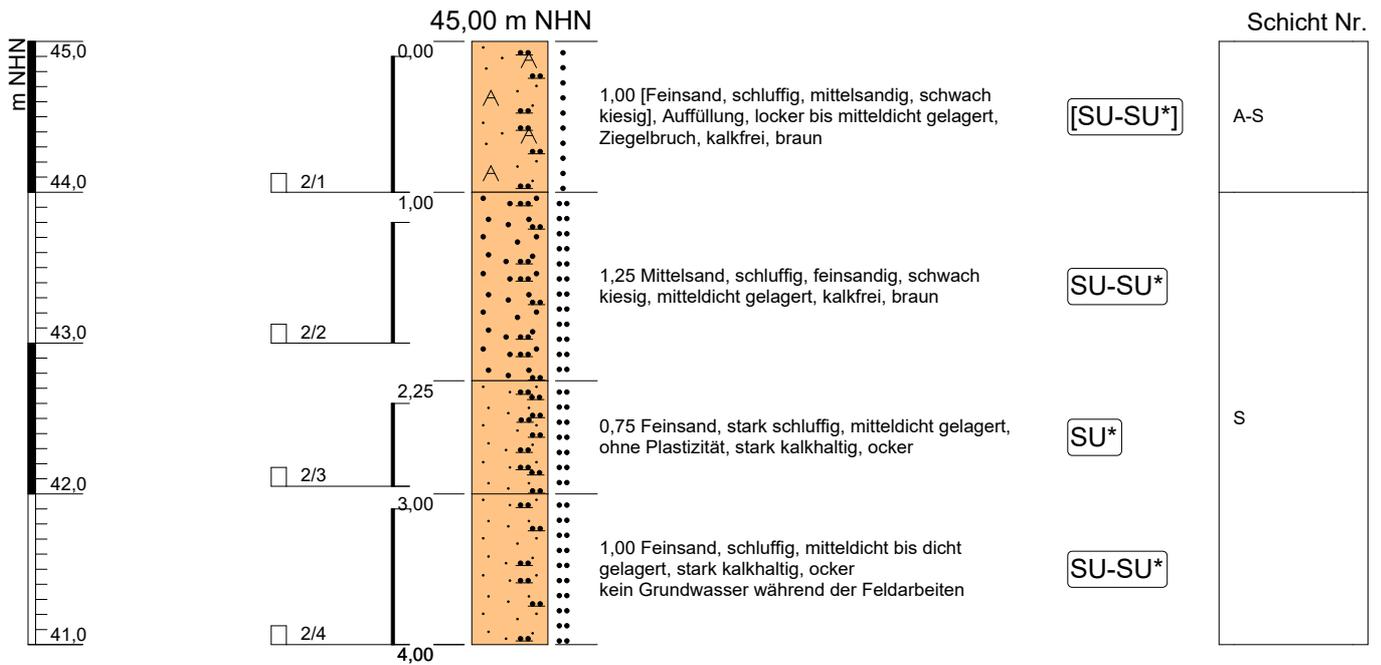
Probe	Laborergebnisse
01/1	v(gl)=0,019
01/2	m( $\varnothing < 0,06\text{mm}$ )=0,167    m( $\varnothing < 2,0\text{mm}$ )=0,877

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS01</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 1

# Kleinrammbohrung 230905BS02

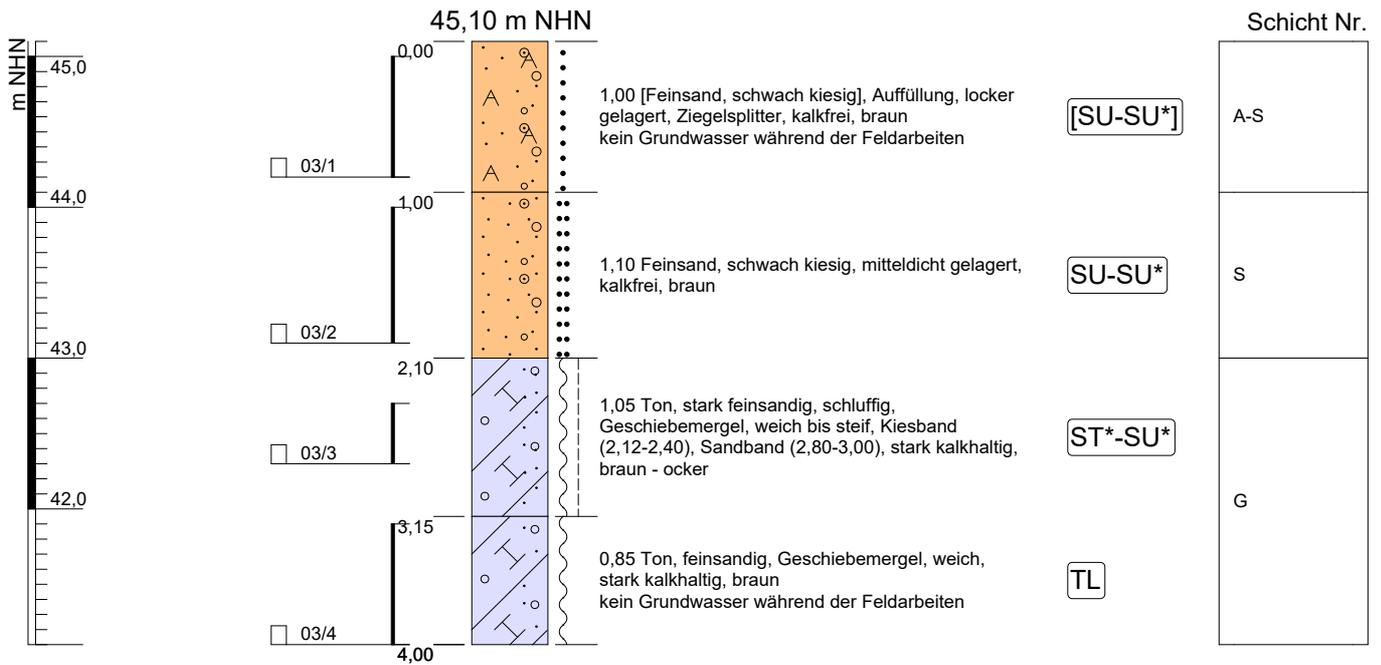


## Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

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

Auftraggeber	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS02</b>	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 2

# Kleinrammbohrung 230905BS03



Probe	Laborergebnisse
03/3	w(n)=0,106

## Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

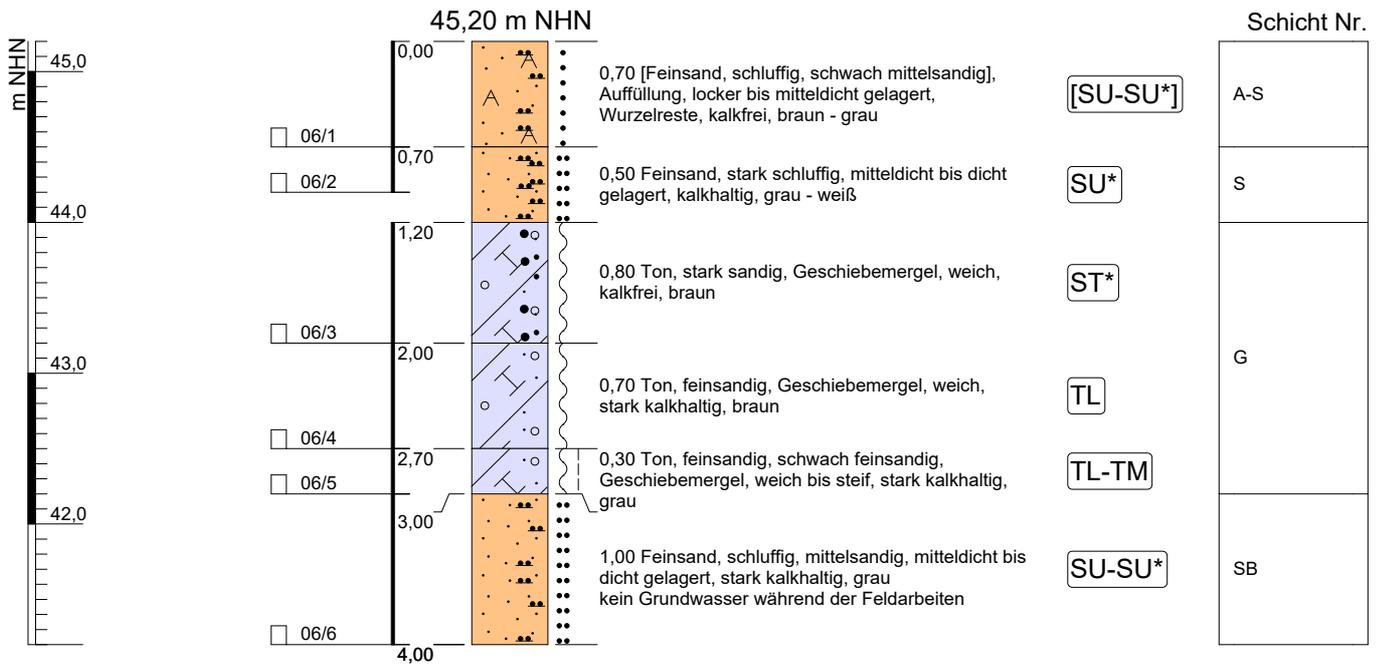
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS03</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 3





# Kleinrammbohrung 230915BS06



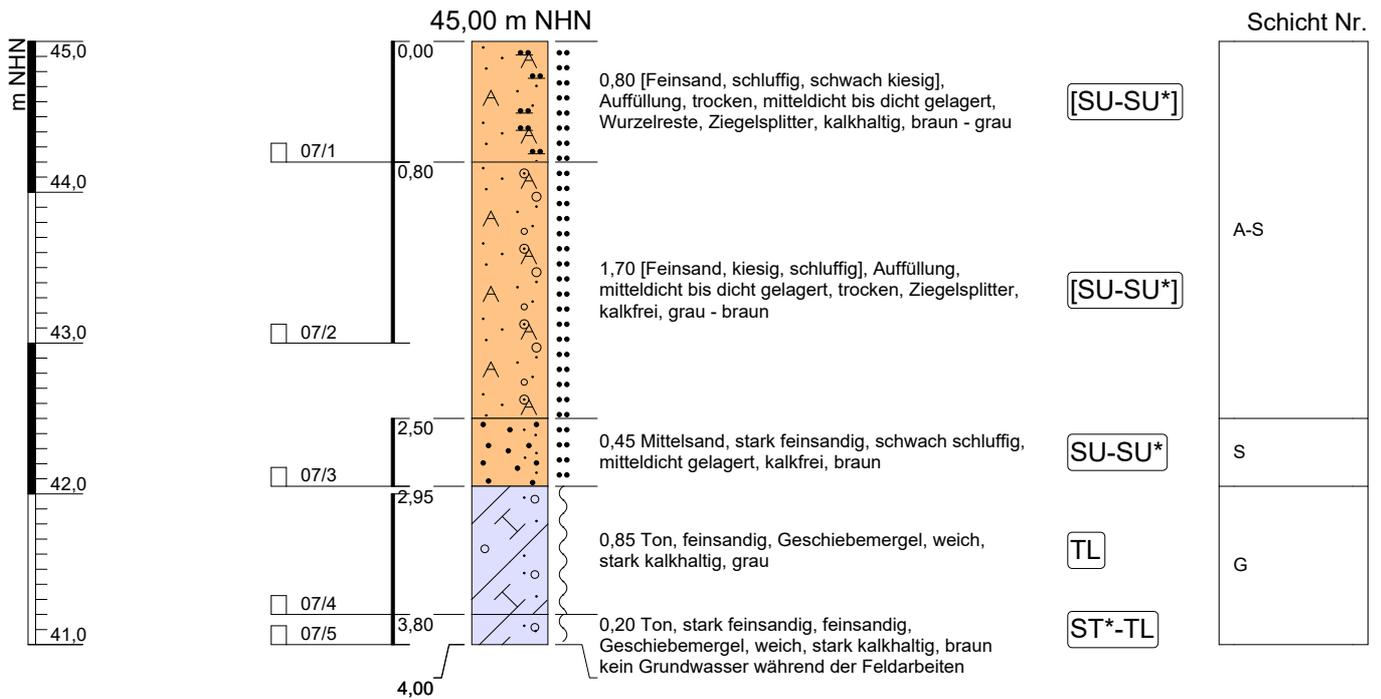
Probe	Laboregebnisse
06/3	w(n)=0,131 w(L)=0,238 I(p)=0,108 I(c)=0,810
06/4	w(n)=0,134
06/5	w(n)=0,152

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 15.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS06</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 15.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 6

# Kleinrammbohrung 230915BS07



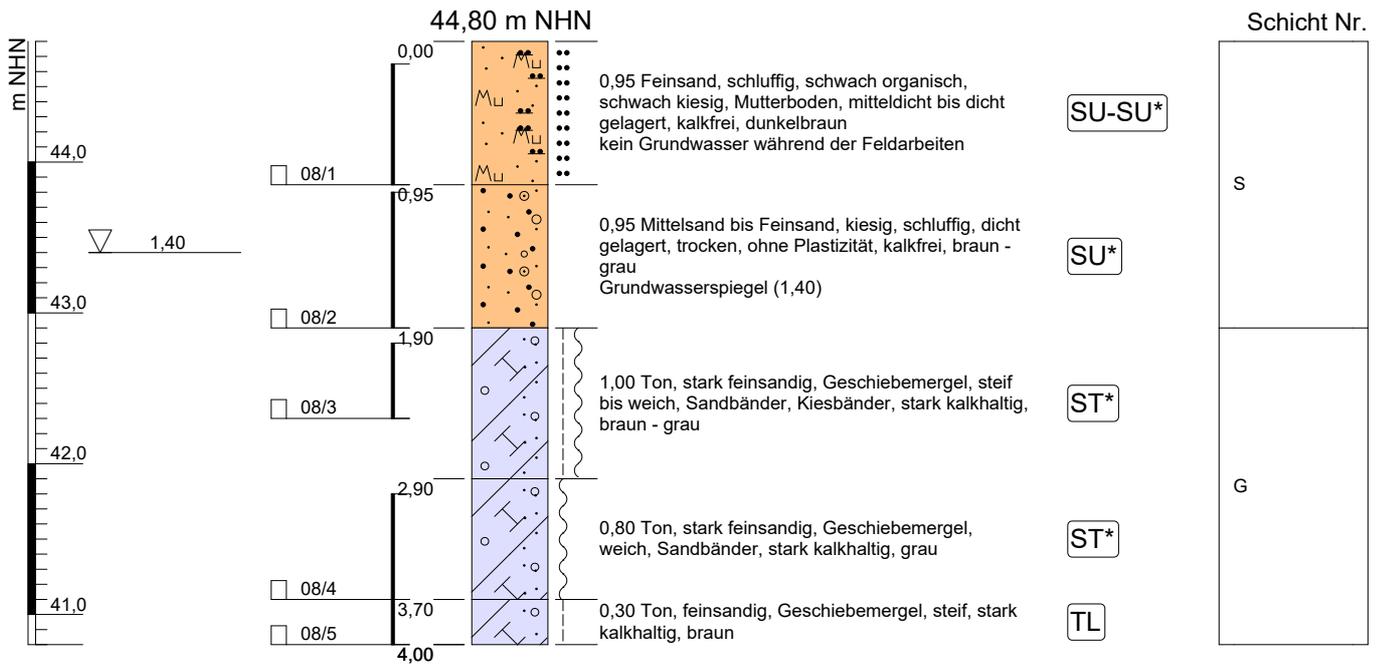
Probe	Laborergebnisse
07/4	w(n)=0,135
07/5	w(n)=0,163

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 15.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS07</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 15.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 7

# Kleinrammbohrung 230905BS08



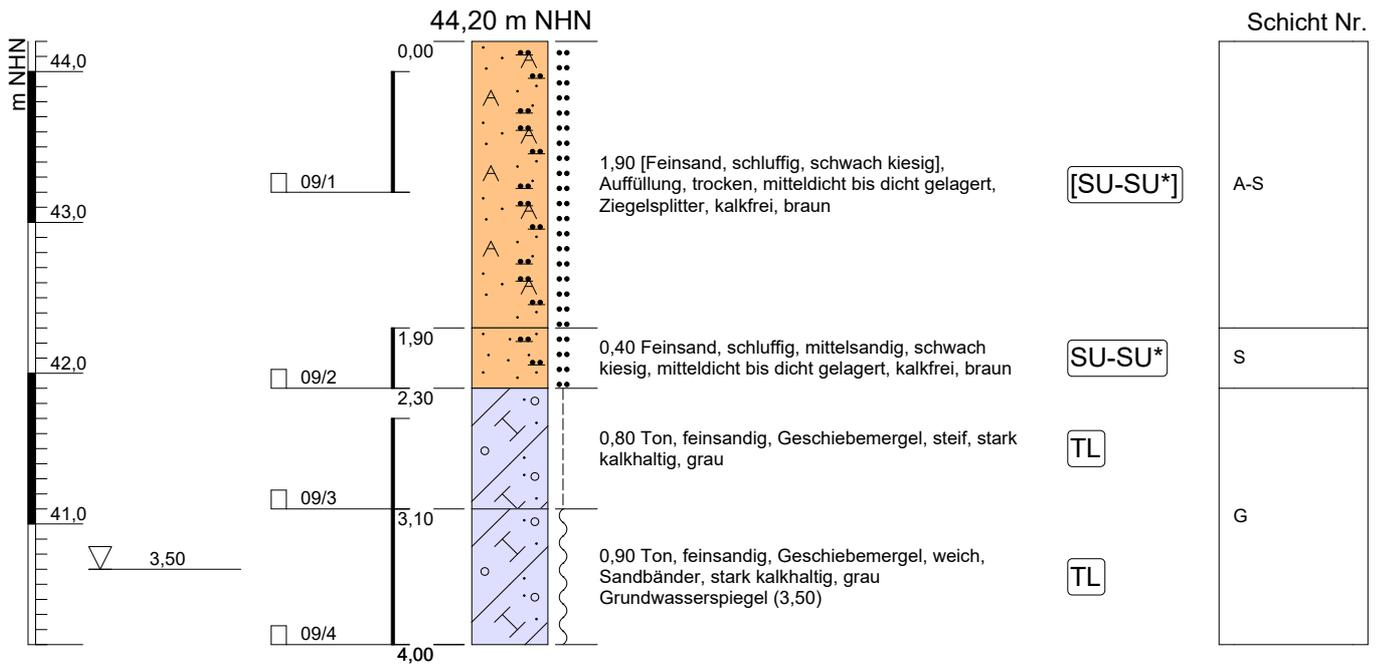
Probe	Laborergebnisse
08/1	v(gl)=0,017
08/2	m( $\varnothing < 0,06\text{mm}$ )=0,260 m( $\varnothing < 2,0\text{mm}$ )=0,801
08/3	w(n)=0,125 w(L)=0,213 I(p)=0,085 I(c)=0,660
08/4	w(n)=0,125
08/5	w(n)=0,134

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS08</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 8

# Kleinrammbohrung 230905BS09



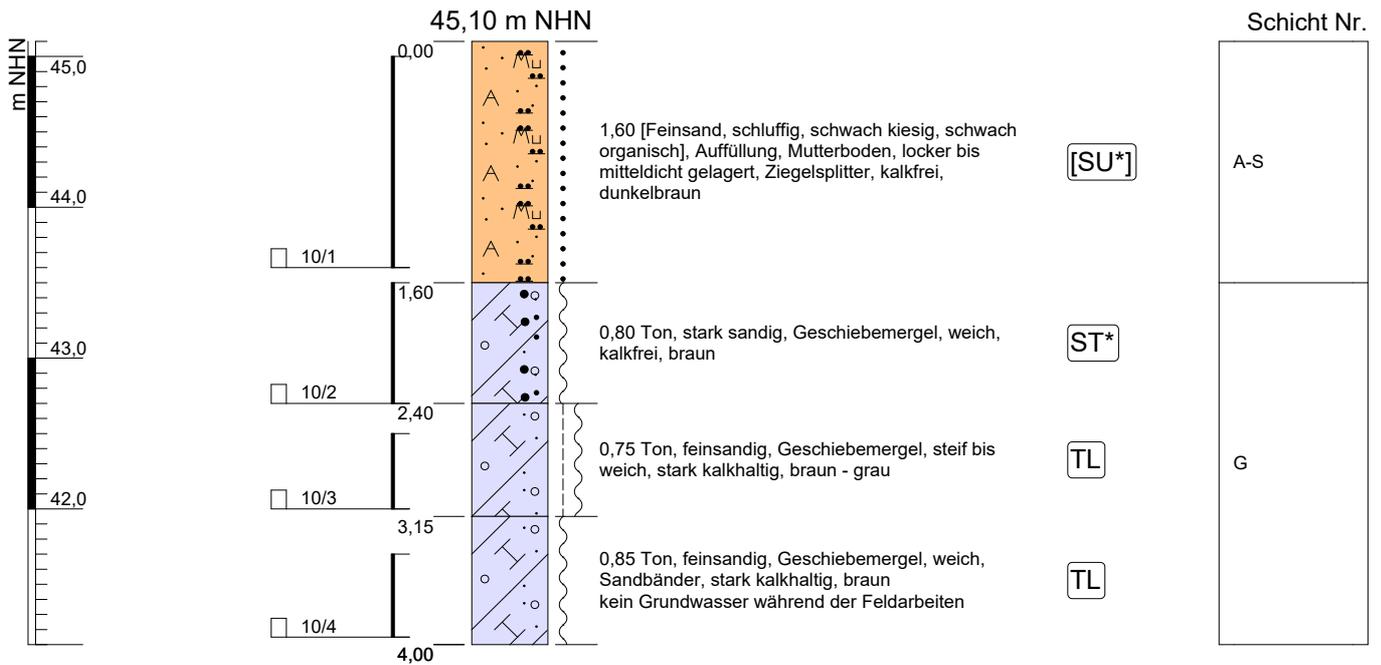
Probe	Laboregebnisse
09/3	w(n)=0,140 w(L)=0,234 I(p)=0,107 I(c)=0,700
09/4	w(n)=0,138

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS09</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 9

# Kleinrammbohrung 230905BS10

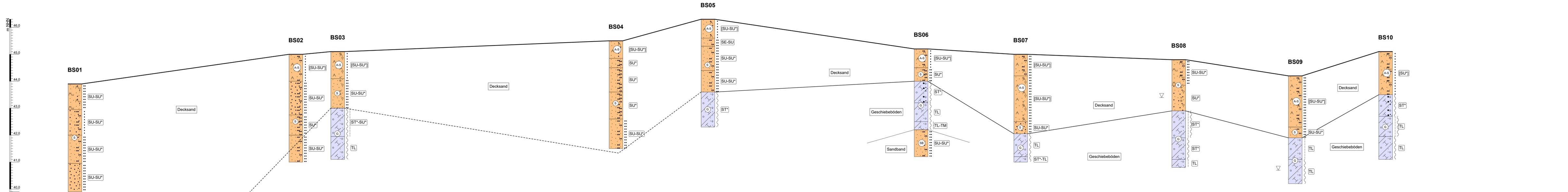


Probe	Laborergebnisse
10/1	v(gl)=0,025
10/2	w(n)=0,137
10/3	w(n)=0,133
10/4	w(n)=0,150

## 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	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.09.2023
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8 der Gemeinde Benz OT Gamehl	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	<b>Bodenprofil BS10</b>	Bohrfirma Datum von - bis	BPS Wismar 05.09.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P30323-01 A2, Bl. 10



Bodenprofile auf die Schnittachse zwischen BS01 und BS10 projiziert

**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	Zweckverband Wismar Windmühlenweg 4, 23972 Lübow	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 05.01.2023
Bauvorhaben	Erneuerung Trinkwasserleitung zwischen den Ortslagen Nevern und Tollow	Maßstab der Höhe der Länge	1:50 1:125
Planbezeichnung	<b>BODENSCHNITT BS01-BS10</b>	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 05.01.2023 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P32022-01 A2, Bl. 11

# LEGENDE

Benennung, Kurzzeichen, Zeichen, Farbe nach DIN 4023

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

Gruppe, Kurzzeichen nach DIN 18 196

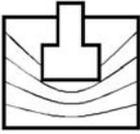
Benennung	Kurzzeichen
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU, GU*	Kies-Schluff-Gemische
GT, GT*	Kies-Ton-Gemische
SU, SU*	Sand-Schluff-Gemische
ST, ST*	Sand-Ton-Gemische
TL	leicht plastische Ton
TM	mittlplastische Tone
TA	ausgeprägt plastische 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

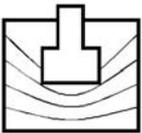
## Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

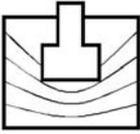
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

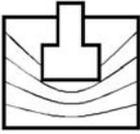
Auftraggeber	Gemeinde Benz über Amt Neuburg Hauptstraße 10a, 23974 Neuburg	gez. Datum	Reeck 04.09.23
Bauvorhaben	Nachweis der Versickerungsfähigkeit B-Plan Nr. 8, Benz OT Gamehl	Maßstab Blattformat	- A4
Planbezeichnung	<b>Legende</b>	Projekt Nr.	P30323-01
		Anlage	A2, Bl. 12

Anlage [A3]  
Schichtenverzeichnis/se

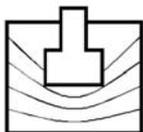
		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1		
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023		
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS01				NHN 43,9m			
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				
0,95	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach organisch, schwach kiesig			S	B	01/1	0,95
	b)						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) SU-SU* i) 0				
1,90	a) Mittelsand bis Feinsand, schluffig, schwach kiesig			S	B	01/2	1,90
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun - gelb				
	f)	g)	h) SU-SU* i) 0				
2,95	a) Feinsand, schluffig			S	B	01/3	2,80
	b) Kiesband (2,08-2,22)						
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker				
	f)	g)	h) SU-SU* i) ++				
4,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schluffig, schwach kiesig			S	B	01/4	3,50
	b) Kiesband (3,50-3,65)						
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU-SU* i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1			
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023			
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS02					NHN 45m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,00	a) [Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig]				A-S	B	2/1	1,00
	b) Ziegelbruch							
	c) locker bis mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU <sup>f</sup> ]	i) 0				
2,25	a) Mittelsand, schluffig, feinsandig, schwach kiesig				S	B	2/2	2,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU-SU <sup>*i</sup>	i) 0				
3,00	a) Feinsand, stark schluffig				S	B	2/3	2,95
	b) ohne Plastizität							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker				
	f)	g)	h) SU <sup>*</sup>	i) ++				
4,00	a) Feinsand, schluffig				S	B	2/4	4,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) ocker				
	f)	g)	h) SU-SU <sup>*i</sup>	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1		
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023		
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS03				NHN 45,1m			
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				
1,00	a) [Feinsand, schwach kiesig]			A-S	B	03/1	0,90
	b) Ziegelsplitter						
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU] 0				
2,10	a) Feinsand, schwach kiesig			S	B	03/2	2,00
	b)						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU-SU* i) 0				
3,15	a) Ton, stark feinsandig, schluffig			G	B	03/3	2,80
	b) Kiesband (2,12-2,40), Sandband (2,80-3,00)						
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - ocker				
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-SU f) ++				
4,00	a) Ton, feinsandig			G	B	03/4	4,00
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1			
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 15.09.2023			
Bohrung: Kleinrammbohrung 230915BS04					NHN 45,5m			
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				
0,65	a) [Feinsand, mittelsandig, schluffig]				A-S	B	04/1	0,65
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU	f) 0				
1,00	a) Feinsand, stark schluffig				S	B	04/2	1,00
	b) ohne Plastizität							
	c) trocken, dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun - grau					
	f)	g)	h) SU*	i) +				
1,90	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig				S	B	04/3	1,90
	b) ohne Plastizität							
	c) trocken, dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
2,90	a) Feinsand, stark schluffig				S	B	04/4	2,60
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau - weiß					
	f)	g)	h) SU*	i) ++				
4,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				S	B	04/5	4,00
	b) Kiesbänder							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU-SU*	i) ++				

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						
0,70	a) [Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach kiesig]				A-S		B	05/1	0,70	
	b)									
	c) locker bis mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung		g)	h) [SU-SU] f) +						
1,00	a) Feinsand, schwach schluffig				S		B	05/2	1,00	
	b)									
	c) mitteldicht bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) grau - weiß						
	f)		g)	h) SE-SU i) ++						
1,90	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				S		B	05/3	1,90	
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren	e) ocker						
	f)		g)	h) SU-SU* i) ++						
2,70	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				S		B	05/4	2,50	
	b)									
	c) mitteldicht bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) braun						
	f)		g)	h) SU-SU* i) +						
4,00	a) Ton, stark feinsandig				G		B	05/5	4,00	
	b)									
	c) weich		d) schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebemergel		g)	h) ST* i) ++						



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

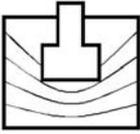
Seite: 1

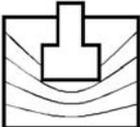
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01

Datum: 15.09.2023

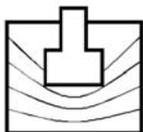
Bohrung: Kleinrammbohrung 230915BS05

NHN 46,3m

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1	
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 15.09.2023		
Bohrung: Kleinrammbohrung 230915BS06					NHN 45,2m		
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		
0,70	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig]			A-S	B	06/1	0,70
	b) Wurzelreste						
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - grau				
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU] f) 0				
1,20	a) Feinsand, stark schluffig			S	B	06/2	1,00
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau - weiß				
	f)	g)	h) SU* i) +				
2,00	a) Ton, stark sandig			G	B	06/3	2,00
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST* i) 0				
2,70	a) Ton, feinsandig			G	B	06/4	2,70
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL i) ++				
3,00	a) Ton, feinsandig, schwach feinsandig			G	B	06/5	3,00
	b)						
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL-TM i) ++				

		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 2			
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 15.09.2023			
Bohrung: Kleinrammbohrung 230915BS06					NHN 45,2m			
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				
4,00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				SB	B	06/6	4,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SU-SU <sup>+</sup> 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)				

1		2			3		4	5	6	
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben			
... m unter Ansatzpunkt		b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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						
0,80	a)	[Feinsand, schluffig, schwach kiesig]			A-S	B				
	b)	Wurzelreste, Ziegelsplitter								
	c)	trocken, mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun - grau						
	f)	Auffüllung	g)	h) [SU-SU] +						
2,50	a)	[Feinsand, kiesig, schluffig]			A-S	B	07/2	2,00		
	b)	Ziegelsplitter								
	c)	mitteldicht bis dicht gelagert, trocken	d) schwer zu bohren	e) grau - braun						
	f)	Auffüllung	g)	h) [SU-SU] 0						
2,95	a)	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig			S	B	07/3	2,95		
	b)									
	c)	mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)		g)	h) SU-SU* i) 0						
3,80	a)	Ton, feinsandig			G	B	07/4	3,80		
	b)									
	c)	weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	Geschiebemergel	g)	h) TL i) ++						
4,00	a)	Ton, stark feinsandig, feinsandig			G	B	07/5	4,00		
	b)									
	c)	weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL i) ++						



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

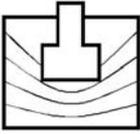
Seite: 1

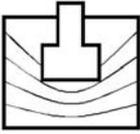
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01

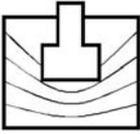
Datum: 15.09.2023

Bohrung: Kleinrammbohrung 230915BS07

NHN 45m

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite: 1			
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023				
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS08					NHN 44,8m				
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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					
0,95	a) Feinsand, schluffig, schwach organisch, schwach kiesig				S	B	08/1	0,95	
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) SU-SU*	i) 0					
1,90	a) Mittelsand bis Feinsand, kiesig, schluffig				S Grundwasserspiegel 1.40m	B	08/2	1,90	
	b) ohne Plastizität								
	c) dicht gelagert, trocken		d) schwer zu bohren	e) braun - grau					
	f)	g)	h) SU*	i) 0					
2,90	a) Ton, stark feinsandig				G	B	08/3	2,50	
	b) Sandbänder, Kiesbänder								
	c) steif bis weich		d) schwer zu bohren	e) braun - grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++					
3,70	a) Ton, stark feinsandig				G	B	08/4	3,70	
	b) Sandbänder								
	c) weich		d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++					
4,00	a) Ton, feinsandig				G	B	08/5	4,00	
	b)								
	c) steif		d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++					

		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1		
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023		
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS09				NHN 44,2m			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
1,90	a) [Feinsand, schluffig, schwach kiesig]			A-S	B	09/1	1,00
	b) Ziegelsplitter						
	c) trocken, mitteldicht bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU] 0				
2,30	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig			S	B	09/2	2,30
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU-SU* i) 0				
3,10	a) Ton, feinsandig			G	B	09/3	3,10
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL i) ++				
4,00	a) Ton, feinsandig			G Grundwasserspiegel 3.50m	B	09/4	4,00
	b) Sandbänder						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

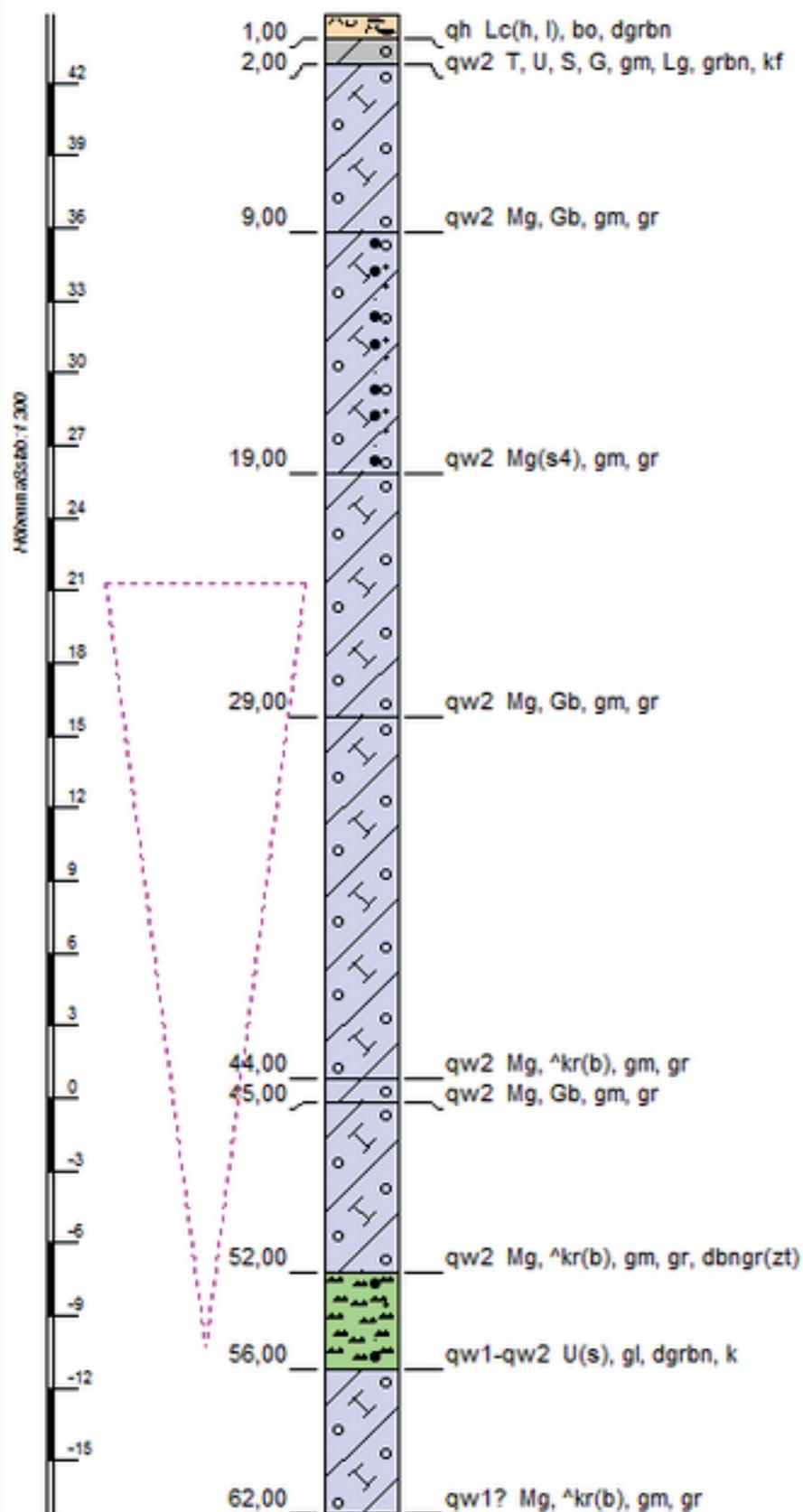
		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite: 1			
Projekt: Nachweis der Versickerungsfähigkeit/P30323-01					Datum: 05.09.2023			
Bohrung: Kleinrammbohrung 230905BS10					NHN 45,1m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,60	a) [Feinsand, schluffig, schwach kiesig, schwach organisch]				A-S	B	10/1	1,50
	b) Ziegelsplitter							
	c) locker bis mitteldicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*]	i) 0				
2,40	a) Ton, stark sandig				G	B	10/2	2,40
	b)							
	c) weich		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) 0				
3,15	a) Ton, feinsandig				G	B	10/3	3,10
	b)							
	c) steif bis weich		d) schwer zu bohren	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
4,00	a) Ton, feinsandig				G	B	10/4	3,95
	b) Sandbänder							
	c) weich		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

Anlage [A4]

Bodenprofil/e aus Archivunterlagen

GOK  
44,80 m NN

## Hy Wi 102/1983



## Schichtenverzeichnis Geologischer Dienst LUNG M-V

Bohrung: Hy Wi 102/1983	TK25: 2035
Bohrfirma: VEB Hydrogeologie, BT Neubrandenburg	Archivnr.: 122
Koord.-System: ETRS89 / UTM 33N (zE-N)	Hochwert: 5980212,00
Ausdruck vom 12.12.2023	Rechtswert: 33278005,00
Blatt 1 von 2	

**Mecklenburg  
Vorpommern**

Landesamt für Umwelt,  
Naturschutz und Geologie

Anlage [A5]

Protokolle der Laboruntersuchung/en

**Baustoffprüfstelle Wismar GmbH**Prüf-Nr.: **1689/23**

23966 Wismar, Lübsche Str. 109, Tel.: 03841 / 76 23 06 , www.baustoffprüfstelle.de, E-Mail: info@bps-wismar.de

**Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1**

Probe Nr.			3/3	5/5	6/3	6/4
Behälter Nr.						
Behälter	$m_c$	[g]	5,71	5,81	47,85	5,66
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]	47,11	42,83	96,30	44,84
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]	43,14	38,73	90,67	40,21
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]	3,97	4,10	5,63	4,63
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]	37,43	32,92	42,82	34,55
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>	10,6	12,5	13,1	13,4

Probe Nr.			6/5	7/4	7/5	8/3
Behälter Nr.						
Behälter	$m_c$	[g]	5,70	5,79	5,85	53,65
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]	44,94	43,59	45,28	103,72
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]	39,77	39,09	39,74	98,17
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]	5,17	4,50	5,54	5,55
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]	34,07	33,30	33,89	44,52
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>	15,2	13,5	16,3	12,5

Probe Nr.			8/4	8/5	9/3	9/4
Behälter Nr.						
Behälter	$m_c$	[g]	5,82	5,86	50,51	5,86
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]	46,09	43,02	100,77	42,84
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]	41,63	38,63	94,60	38,36
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]	4,46	4,39	6,17	4,48
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]	35,81	32,77	44,09	32,50
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>	12,5	13,4	14,0	13,8

Arbeitsblatt: M14

Datum: 26.09.2023

Bearbeiter: Re.

**Baustoffprüfstelle Wismar GmbH**

Prüf-Nr.: 1689/23

23966 Wismar, Lübsche Str. 109, Tel.: 03841 / 76 23 06, www.baustoffprüfstelle.de, E-Mail: info@bps-wismar.de

**Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1**

Probe Nr.		10/2	10/3	10/4	
Behälter Nr.					
Behälter	$m_c$	[g]	5,89	5,83	5,77
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]	42,01	43,44	44,82
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]	37,67	39,03	39,73
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]	4,34	4,41	5,09
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]	31,78	33,20	33,96
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>	13,7	13,3	15,0

Probe Nr.					
Behälter Nr.					
Behälter	$m_c$	[g]			
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]			
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]			
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]			
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]			
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>			

Probe Nr.					
Behälter Nr.					
Behälter	$m_c$	[g]			
Einwaage feucht + Behälter	$m_1$	[g]			
Einwaage trocken + Behälter	$m_2$	[g]			
Masse des Wassers	$m_w = m_1 - m_2$	[g]			
Trockenmasse der Meßprobe	$m_d = m_2 - m_c$	[g]			
<b>Wassergehalt</b>	$w = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_c) * 100$	<b>[%]</b>			

Arbeitsblatt: M14

Datum: 26.09.2023

Bearbeiter: Re.

# Baustoffprüfstelle Wismar GmbH

Prüf-Nr.: 1689/23

23966 Wismar, Lübsche Str. 109, Tel.: 03841 / 76 23 06 o. 7 55 48, www.baustoffprüfstelle.de, E-Mail: info@bps-wismar.de

## Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128

### Baugrund - Untersuchung von Bodenproben

Auftraggeber: Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Herkunft / Bauvorhaben: B-Plan Nr. 8 "Wohnbebauung an der Dorfstraße" der Gemeinde Benz für den Ortsteil Gamehl

Probeneingang: 04./15.09.2023 Bezeichnung: -

Bemerkungen: -

Behälter-Nr.	1/1		8/1		10/1	
	5	10	1	2	3	4
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_B$	72,39	69,21	61,99	65,34	67,45	62,59
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$	72,06	68,87	61,76	65,13	67,04	62,24
Masse des Behälters $m_B$	54,40	51,44	48,61	52,84	51,51	48,31
Massenverlust $\Delta m_{gl} (m_d + m_B) - (m_{gl} + m)$ [g]	0,33	0,34	0,23	0,21	0,41	0,35
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen $m_d (m_d + m_B) - m_B$ [g]	17,99	17,77	13,38	12,50	15,94	14,28
Glühverlust $V_{gl}$	0,0183	0,0191	0,0172	0,0168	0,0257	0,0245
Glühverlust $V_{gl}$ (Mittelwert)	0,0187		0,0170		0,0251	
<b>Glühverlust</b>	<b>1,9</b>		<b>1,7</b>		<b>2,5</b>	
	[%]					

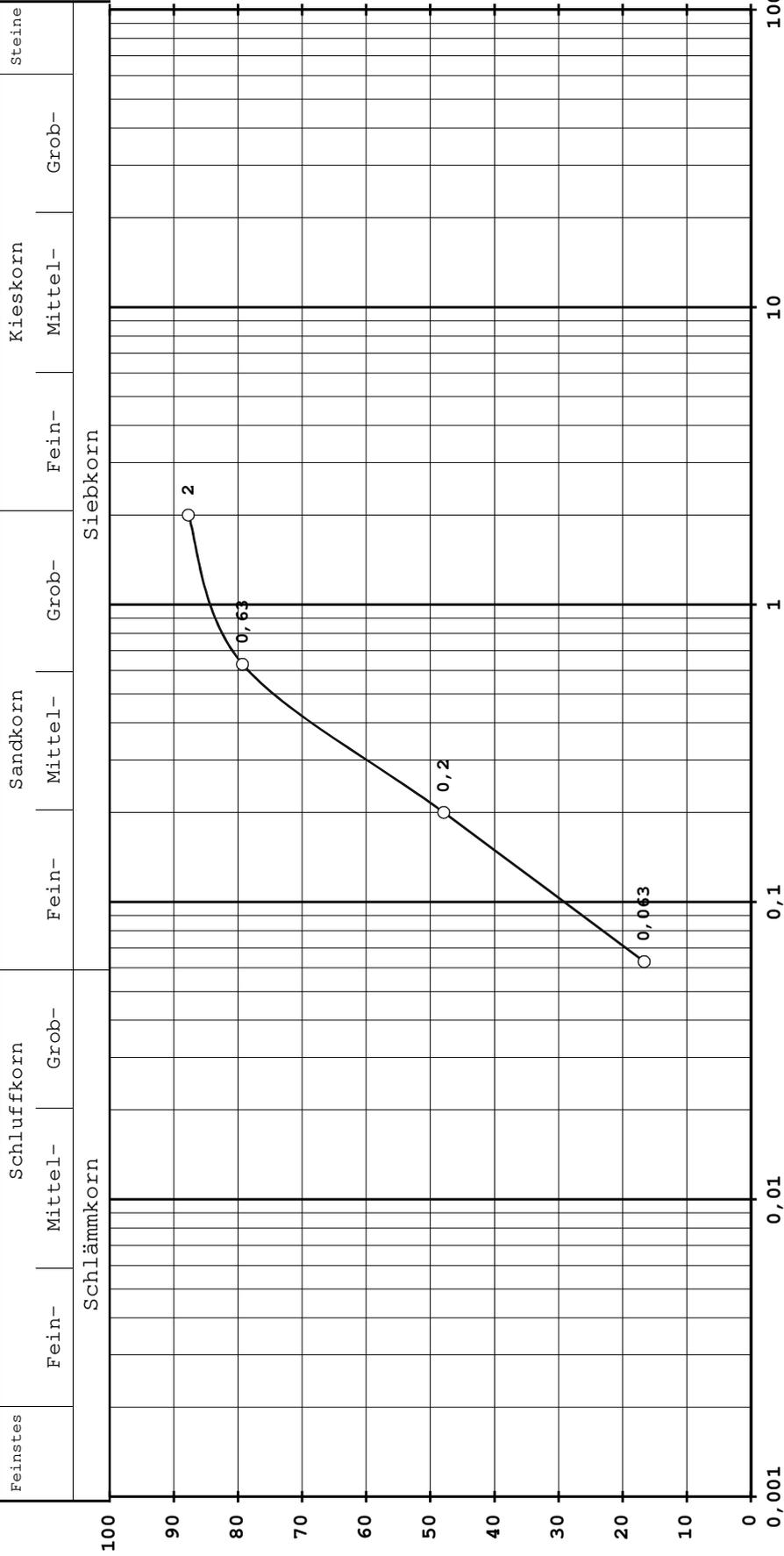
Glühzeit [h]: 3

Arbeitsblatt: C1	Blatt: 1/1	Ausgabe: 1	Datum: 29/9/23	Bearbeiter: D
------------------	------------	------------	----------------	---------------

Baustoffprüfstelle Wismar  
 Lübsche Straße 109, 23966 Wismar  
 Tel.: 0 38 41 / 76 23 06; www.baustoffprüfstelle.de

Prüf-Nr.: 1689/23

### Korngrößenzusammensetzung



--- o --- Grenzdurchgänge in %    ----o----- Ist-Durchgang in % bei ... Korndurchmesser    **Korndurchmesser  $d$  in mm**

**Bauvorhaben/Herkunft:** B-Plan Nr.8"Wohnbebauung an der Dorfsraße"der Gemeinde Benz für den Ortsteil Gamahl

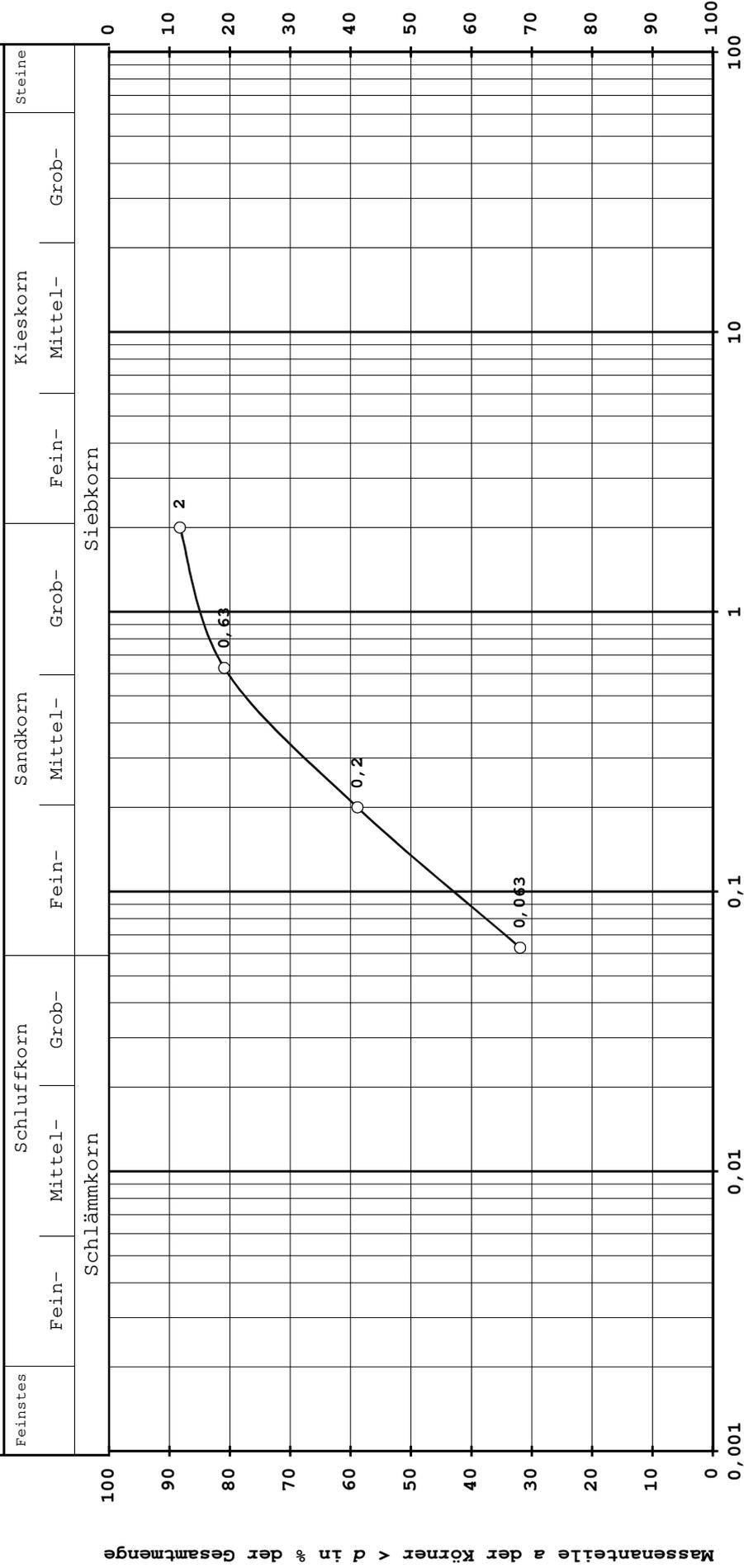
<b>Probennummer:</b>	1/2
Sieb- bzw. Maschenweite [mm]	Durchgang [M.-%]
2	87,7
0,63	79,3
0,2	47,9
0,063	16,7

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.lin.]}^2 / d_{10[rechner.lin.]} * d_{60[rechner.lin.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.lin.]} / d_{10[rechner.lin.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * C_u^{-0,201} * d_{10[rechner.lin.]}^2$	-

Baustoffprüfstelle Wismar  
 Lübsche Straße 109, 23966 Wismar  
 Tel.: 0 38 41 / 76 23 06; www.baustoffprüfstelle.de

Prüf-Nr.: 1689/23

### Korngrößenzusammensetzung



--- o --- Grenzdurchgänge in %    - - - - - o - - - - - Ist-Durchgang in % bei ... Korndurchmesser    **Korndurchmesser d in mm**

**Bauvorhaben/Herkunft:** B-Plan Nr.8"Wohnbebauung an der Dorfsraße"der Gemeinde Benz für den Ortsteil Gamahl

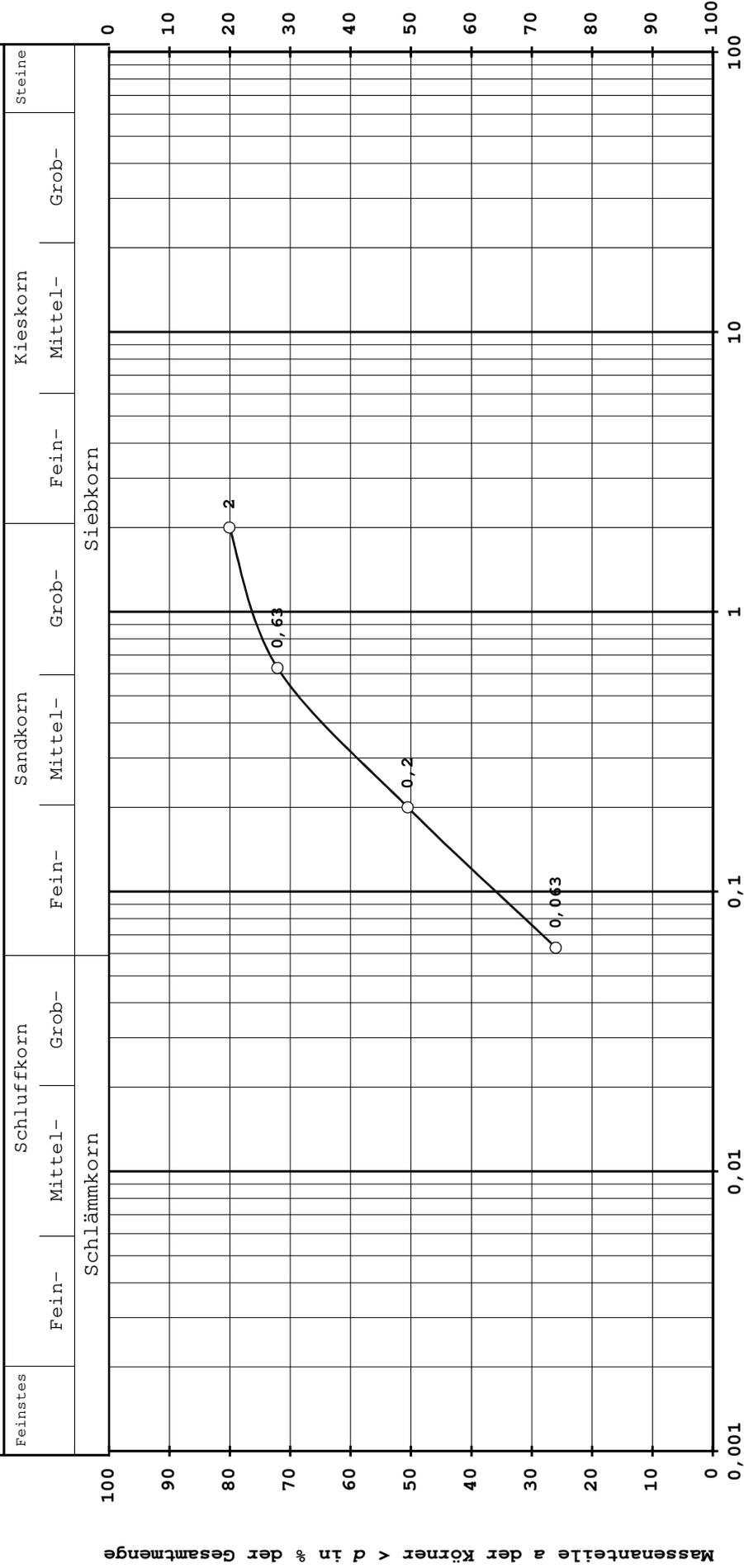
<b>Probennummer:</b>	4/3
Sieb- bzw. Maschenweite [mm]	Durchgang [M.-%]
2	88,3
0,63	80,9
0,2	58,9
0,063	31,9

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.lin.]})^2 / d_{10[rechner.lin.]} * d_{60[rechner.lin.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.lin.]} / d_{10[rechner.lin.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * C_u^{-0,201} * d_{10[rechner.lin.]}^2$	-

Baustoffprüfstelle Wismar  
 Lübsche Straße 109, 23966 Wismar  
 Tel.: 0 38 41 / 76 23 06; www.baustoffprüfstelle.de

Prüf-Nr.: 1689/23

### Korngrößenzusammensetzung



--- o --- Grenzdurchgänge in %    -----o----- Ist-Durchgang in % bei ... Korndurchmesser    **Korndurchmesser  $d$  in mm**

**Bauvorhaben/Herkunft:** B-Plan Nr.8"Wohnbebauung an der Dorfsraße"der Gemeinde Benz für den Ortsteil Gamahl

<b>Probennummer:</b>	8/2	
Sieb- bzw. Maschenweite [mm]	Durchgang [M.-%]	
2	80,1	
0,63	72,1	
0,2	50,5	
0,063	26,0	

Kennzeichnung nach DIN 18 196/DIN 4022	Sand-Schluff-Gemisch (SU*)
Abstufung $C_c = (d_{30[rechner.lin.]})^2 / d_{10[rechner.lin.]} * d_{60[rechner.lin.]}$	-
Ungleichförmigkeit $C_u = d_{60[rechner.lin.]} / d_{10[rechner.lin.]}$	-
Kornstufung	-
Durchlässigkeitsbeiwert $k = 0,0116 * C_u^{-0,201} * d_{10[rechner.lin.]}^2$	-





## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Verwendetes Verfahren: Bestimmung der Fließgrenze nach Casagrande

Objekt / Entnahmestelle: **9/3**

Bestimmung d. Überkorns  $\leq 0,4$  mm:

K = Prozentsatz des Materials  $< 0,4$  mm

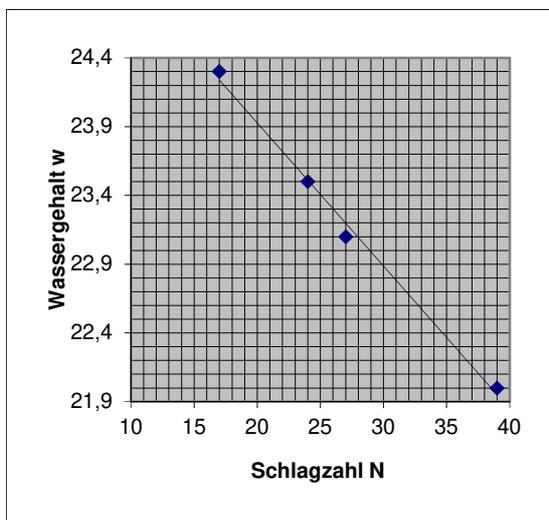
K = 11,73 %

Umrechnung von  $w_n$  in  $w_{<0,4}$

$w_n = 14,0$  %

$w_{<0,4} = w_n / (100 - K) = 0,159$

Anzahl d. Schläge N	Fließgrenze $w_L$ %					Ausrollgrenze $w_P$ %		
	17	24	27	39		-	-	-
Wassergehalt w [%]	24,3	23,5	23,1	22,0		12,8	12,5	<b>12,7</b>



Wassergehalt bei 25 Schlägen: **23,4** %

nat. Wassergehalt  $w_n$ : 0,140

rechn. Wassergehalt  $w_{<0,4}$ : 0,159

Fließgrenze  $w_L$ : 0,234

Ausrollgrenze  $w_P$ : 0,127

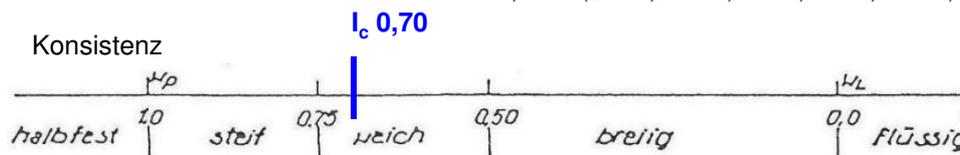
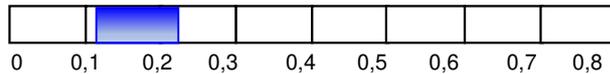
Plastizitätszahl  $I_P$

$I_P = w_L - w_P = 0,107$

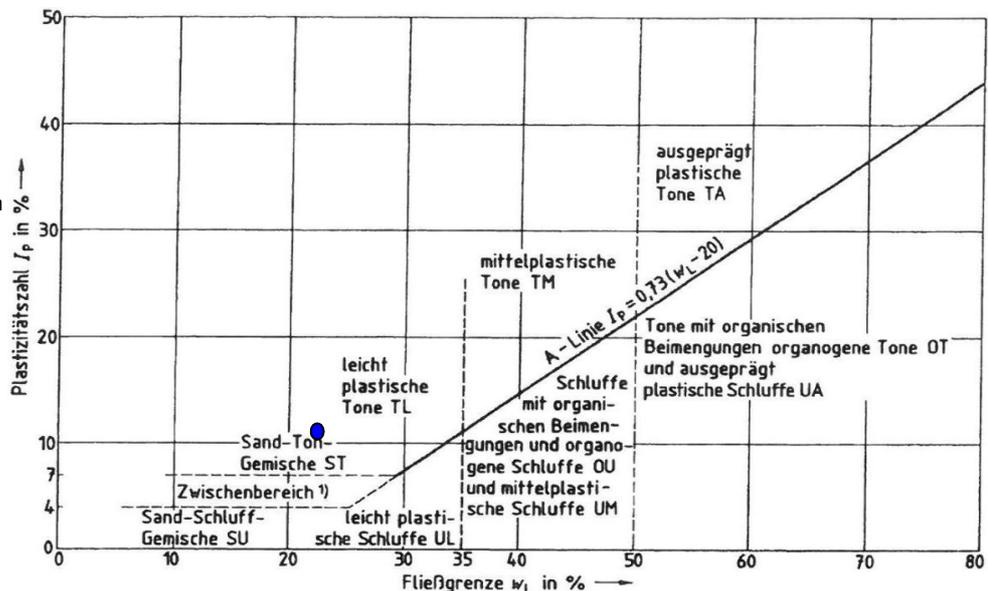
Konsistenzzahl  $I_C$

$I_C = (w_L - w_{<0,4}) / I_P = 0,70$

Plastizität  $w_P \dots w_L$



Eingruppierung der Erdstoffe aufgrund der plastischen Eigenschaften nach DIN 18196



## Anlage [A6]

Kenn- und Berechnungsgrundwerte,  
Legende

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar

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

<b>Projekt Nr.</b>	<b>P30323-01</b>
--------------------	------------------

<b>Homogenbereich</b>	<b>1</b>
-----------------------	----------

**Allgemeine Angaben**

Bezeichnung	Decksand, z. T. als Auffüllung
Kurzbezeichnung	S; A-S
Genese/ortsübl. Bez.	z. T. Auffüllung

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

Bänderungen						
DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

**Kenn- und Berechnungsgrundwerte**

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16,50	17,50	17,00
$\gamma'$	kN/m <sup>3</sup>	9,00	10,00	9,50
k(f)	m/s	1,00E-06	1,00E-05	5,50E-06

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):

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

Anlage [A7]

Vorbemessung einer  
Versickerungsanlage

## Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8  
23966 Wismar

Telefon: 03841/326745

Telefax: 03841/326746

Projekt: P30323-01

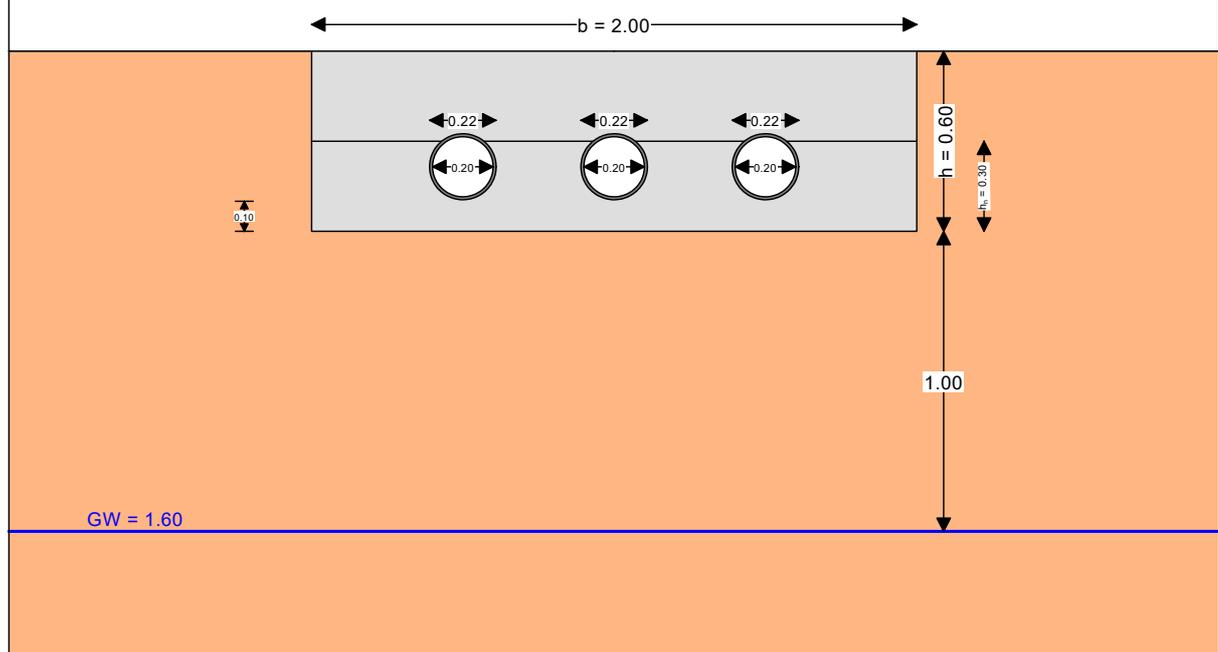
Bearbeiter: Reeck

Rohrrigolenversickerung  
Durchlässigkeit  $k_f = 5.500 \cdot 10^{-6}$  m/s  
Grundwasserflurabstand = 1.60 m  
Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$   
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.100$   
10-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 280.0$  m<sup>2</sup>  
Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
Innendurchmesser Rohr  $d_i = 0.200$  m  
Rohrstärke = 0.010 ==>  $d_a = 0.220$  m  
Sohlbreite der Rigole  $b_R = 2.00$  m  
Höhe der Rigole  $h_R = 0.60$  m

Max. Wasserstand Rigole = 0.30 m  
Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.30$  m  
Speicherkoeffizient  $s_R = 0.350$   
Speicherkoeffizient  $s_{RR} = 0.437$   
 $L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$   
 $s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi / 4 \cdot (1 / s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

### Bohrungen BS01 bis BS05, BS07 und BS09

#### Rohrrigolenversickerung



#### Ergebnis

Erforderliche Rohrrigolenlänge = 33.96 m  
Erforderliches Speichervolumen = 8.90 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer  $D = 180.0$  Minuten  
Regenspende  $r_{D(n)} = 31.7$  Liter/(s·ha)  
Entleerungszeit = 12.3 Stunden

#### Rasterfeld 75165

D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
60 min	71.7	30.15
90 min	53.1	32.07
2 h	42.9	33.14
3 h	31.7	33.96
4 h	25.5	33.87
6 h	18.8	32.85
9 h	13.8	30.54

## Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8  
23966 Wismar

Telefon: 03841/326745

Telefax: 03841/326746

Projekt: P30323-01

Bearbeiter: Reeck

### Muldenversickerung

Durchlässigkeit  $k_f = 5.500 \cdot 10^{-6}$  m/s

Grundwasserflurabstand = 0.70 m

Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.20$

Häufigkeit  $n [1/a] = 0.100$

10-jährige Überschreitungshäufigkeit

$A_u = 280.0$  m<sup>2</sup>

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 0.00 m

Vorh. Versickerungsfläche  $A_s = 61.3$  m<sup>2</sup>

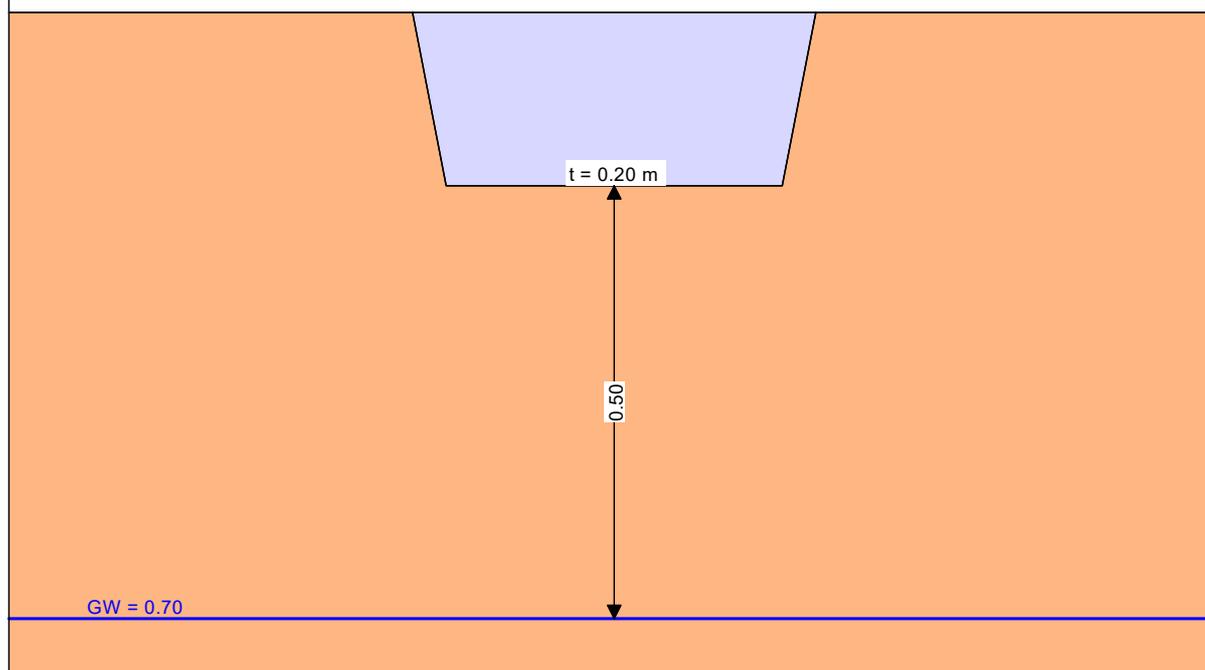
$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Muldentiefe  $t = V / A_s$

## Bohrungen BS06, BS08 und BS10

### Muldenversickerung

$A(\text{Mulde}) = 61.31$  m<sup>2</sup>



### Ergebnis

Erforderliche Muldentiefe  $t = 0.20$  m

Erforderliches Speichervolumen  $V = 12.26$  m<sup>3</sup>

Maßgebende Regendauer  $D = 360.0$  Minuten

Regenspende  $r_{D(n)} = 18.8$  Liter/(s·ha)

Entleerungszeit = 20.2 Stunden

### Rasterfeld 75165

D	$r_{D(0.1)}$ [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
2 h	42.9	11.19
3 h	31.7	11.84
4 h	25.5	12.13
6 h	18.8	12.26
9 h	13.8	11.76
12 h	11.1	10.90
18 h	8.1	8.39

## Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 75165

(Zeile 75, Spalte 165)

## Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T																
min	Std	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a								
mm	mm	I / (s ha)	mm	I / (s ha)	mm	I / (s ha)	mm	I / (s ha)	mm	I / (s ha)								
5	5,8	193,3	7,2	240,0	8,1	270,0	9,2	306,7	10,9	363,3	12,6	420,0	13,7	456,7	15,2	506,7	17,3	576,7
10	7,8	130,0	9,7	161,7	10,9	181,7	12,5	208,3	14,7	245,0	17,0	283,3	18,5	308,3	20,5	341,7	23,4	390,0
15	9,0	100,0	11,3	125,6	12,6	140,0	14,4	160,0	17,1	190,0	19,7	218,9	21,5	238,9	23,8	264,4	27,1	301,1
20	9,9	82,5	12,4	103,3	13,9	115,8	15,9	132,5	18,8	156,7	21,7	180,8	23,7	197,5	26,2	218,3	29,9	249,2
30	11,3	62,8	14,0	77,8	15,7	87,2	18,0	100,0	21,3	118,3	24,6	136,7	26,8	148,9	29,7	165,0	33,8	187,8
45	12,6	46,7	15,8	58,5	17,7	65,6	20,2	74,8	23,9	88,5	27,6	102,2	30,1	111,5	33,3	123,3	38,0	140,7
60	13,7	38,1	17,0	47,2	19,1	53,1	21,9	60,8	25,8	71,7	29,9	83,1	32,6	90,6	36,1	100,3	41,1	114,2
90	15,2	28,1	19,0	35,2	21,3	39,4	24,3	45,0	28,7	53,1	33,3	61,7	36,2	67,0	40,1	74,3	45,7	84,6
120	16,4	22,8	20,4	28,3	22,9	31,8	26,2	36,4	30,9	42,9	35,8	49,7	39,0	54,2	43,2	60,0	49,2	68,3
180	18,1	16,8	22,6	20,9	25,3	23,4	29,0	26,9	34,2	31,7	39,6	36,7	43,2	40,0	47,8	44,3	54,4	50,4
240	19,4	13,5	24,2	16,8	27,2	18,9	31,1	21,6	36,7	25,5	42,5	29,5	46,3	32,2	51,3	35,6	58,4	40,6
360	21,5	10,0	26,8	12,4	30,0	13,9	34,4	15,9	40,6	18,8	47,0	21,8	51,2	23,7	56,6	26,2	64,5	29,9
540	23,7	7,3	29,5	9,1	33,1	10,2	37,9	11,7	44,7	13,8	51,8	16,0	56,4	17,4	62,5	19,3	71,2	22,0
720	25,4	5,9	31,6	7,3	35,5	8,2	40,6	9,4	47,9	11,1	55,5	12,8	60,5	14,0	67,0	15,5	76,3	17,7
1080	28,0	4,3	34,9	5,4	39,1	6,0	44,8	6,9	52,8	8,1	61,2	9,4	66,7	10,3	73,8	11,4	84,1	13,0
1440	30,0	3,5	37,4	4,3	41,9	4,8	48,0	5,6	56,6	6,6	65,6	7,6	71,4	8,3	79,1	9,2	90,1	10,4
2880	35,4	2,0	44,1	2,6	49,5	2,9	56,6	3,3	66,8	3,9	77,4	4,5	84,3	4,9	93,3	5,4	106,3	6,2
4320	38,9	1,5	48,6	1,9	54,5	2,1	62,3	2,4	73,6	2,8	85,2	3,3	92,8	3,6	102,8	4,0	117,1	4,5
5760	41,7	1,2	52,0	1,5	58,4	1,7	66,7	1,9	78,8	2,3	91,2	2,6	99,4	2,9	110,1	3,2	125,4	3,6
7200	44,0	1,0	54,8	1,3	61,6	1,4	70,4	1,6	83,1	1,9	96,2	2,2	104,8	2,4	116,1	2,7	132,2	3,1
8640	45,9	0,9	57,3	1,1	64,3	1,2	73,5	1,4	86,8	1,7	100,5	1,9	109,5	2,1	121,2	2,3	138,1	2,7
10080	47,6	0,8	59,4	1,0	66,7	1,1	76,3	1,3	90,0	1,5	104,2	1,7	113,6	1,9	125,7	2,1	143,2	2,4

## Rasterfeld 75165

(Zeile 75, Spalte 165)

### Örtliche Unsicherheiten in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D min Std	Wiederkehrzeit T									
	1 a ± %	2 a ± %	3 a ± %	5 a ± %	10 a ± %	20 a ± %	30 a ± %	50 a ± %	100 a ± %	
5	12	11	11	11	12	12	12	13	13	13
10	10	12	13	14	15	16	16	17	17	17
15	12	14	15	16	17	18	19	19	20	20
20	13	15	16	17	19	20	20	21	22	22
30	14	16	17	19	20	21	22	22	23	23
45	14	17	18	19	21	22	22	23	24	24
60	14	17	18	19	21	22	23	23	24	24
90	14	16	18	19	21	22	22	23	24	24
120	13	16	17	19	20	21	22	22	23	23
180	13	15	17	18	19	20	21	22	22	22
240	12	15	16	17	19	20	20	21	22	22
360	12	14	15	16	18	19	19	20	21	21
540	11	13	14	16	17	18	19	19	20	20
720	11	13	14	15	16	17	18	18	19	19
1080	11	12	13	14	16	17	17	18	18	18
1440	11	12	13	14	15	16	17	17	18	18
2880	13	13	13	14	15	16	16	16	17	17
4320	14	14	14	14	15	16	16	16	17	17
5760	15	14	14	15	15	16	16	16	17	17
7200	16	15	15	15	16	16	16	17	17	17
8640	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17
10080	17	16	16	16	16	17	17	17	17	17

### Parameter für abweichende T und D

#### Lokationsparameter $\xi$ (Xi)

14,09922669

#### Skalenparameter $\alpha$ (Alpha)

4,83644157

#### Formparameter $\kappa$ (Kappa)

-0,1

#### 1. Koutsoyiannis-Parameter $\theta$ (Theta)

0,04091071

#### 2. Koutsoyiannis-Parameter $\eta$ (Eta)

0,76217539

Parameter für dauerstufenübergreifende  
Extremwertschätzung nach KOUTSOYIANNIS et al.  
1998.

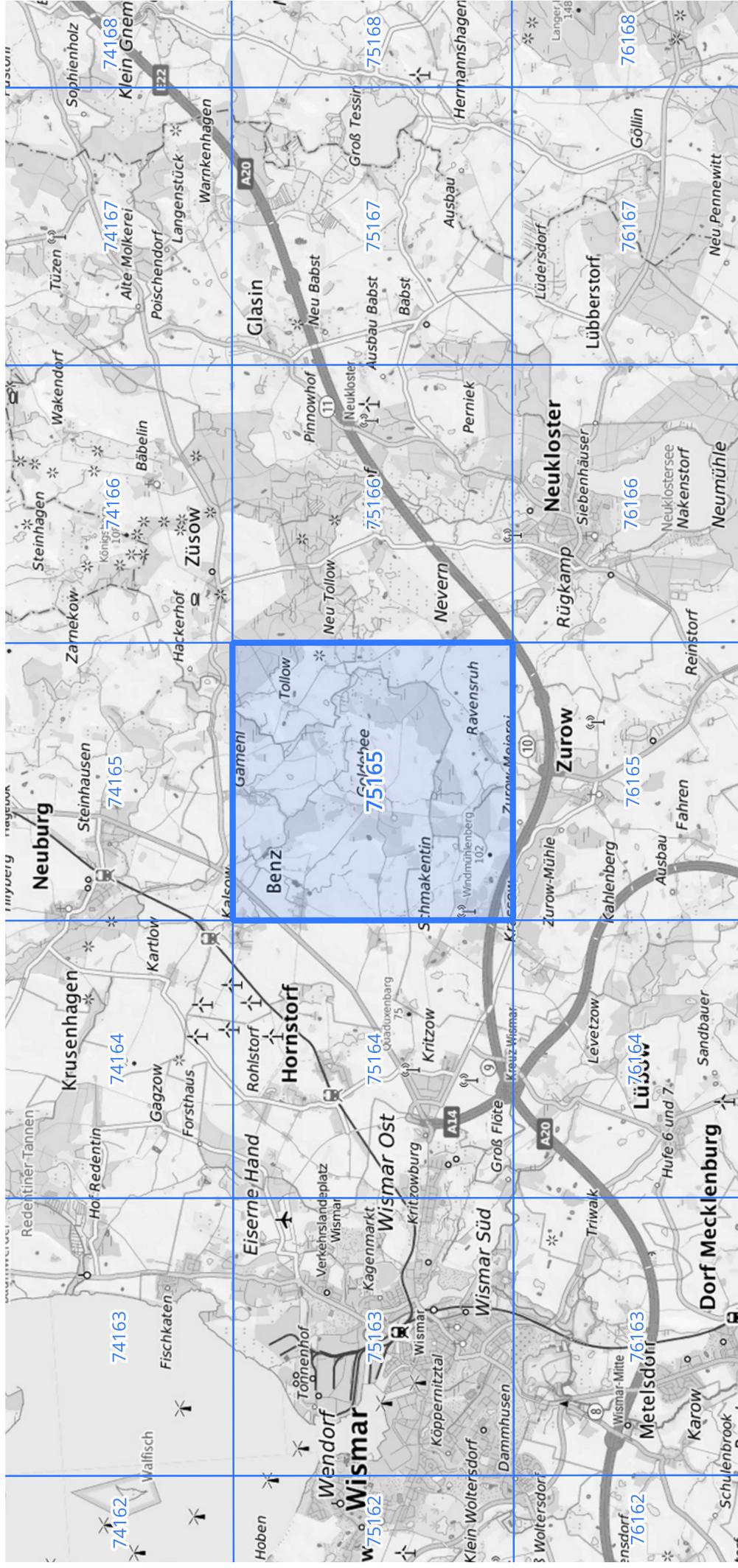
Siehe auch Anwendungshilfe zu KOSTRA-DWD-2020  
des Deutschen Wetterdienstes.

# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 75165

(Zeile 75, Spalte 165)

Übersichtskarte des Rasterfeldes 75165, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: [https://sgx.geodatenzentrum.de/web\\_public/gdz/datenquellen/Datenquellen\\_TopPlusOpen.html](https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html)