

GEOTECHNIK LABOR GMBH R O S T O C K

GEOTECHNISCHER BERICHT

Projektnummer: 16-144

Bauvorhaben: Hagenow. Hagenow-Heide-Chaussee,
Erschließung eines Wohngebietes

Auftraggeber: J. H. Planungs-, Projektierungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Grevesmühlener Str. 30
19057 Schwerin

KÖSTERBECKER STR. 7
18184 ROGGENTIN

TELEFON 038204 69177
TELEFAX 038204 726884

EMAIL: rehm@geotechniklabor.de
INTERNET: www.geotechniklabor.de

GESCHÄFTSFÜHRER:
DR.-ING. KARL-HEINZ REHM
BERATENDER INGENIEUR,
MITGLIED DER DGGT

HRB 3880
AMTSGERICHT ROSTOCK
STEUER-NR.081 109 06296
USTIDNR. DE137377014

UNSER LEISTUNGSANGEBOT :

- UNTERSUCHUNG UND BEURTEILUNG DER TRAGFÄHIGKEIT DES BAUGRUNDDES- UND DER GRÜNDUNGSMOGLICHKEITEN
- BERATUNG BEI DER SICHERUNG VON NACHBARBAUVERKEN
- SETZUNGS-, GRUNDBRUCH-, UND ANDERE ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN
- BEURTEILUNG VON BAUSCHADENSFÄLLEN IM GRÜNDUNGS-BEREICH
- DURCHFÜHRUNG VON BEWEISSICHERUNGSVERFAHREN
- DURCHFÜHRUNG VON FELD- UND LABORVERSUCHEN
- STANDORTERKUNDUNG UND STANDSICHERHEITSBERECHNUNGEN FÜR DEN DEPONIEBAU
- FREMD- UND EIGENÜBERWACHUNG IM ERD-, GRUND-, DEPONIE- UND STRASSENBAU



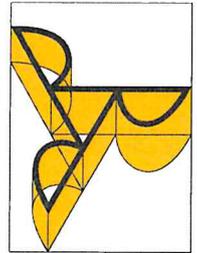
Bearbeiter: Dr.-Ing. Rehm
Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Müller
Projektingenieur

Roggentin, 17.10.2016

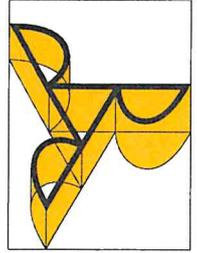
Der Bericht umfasst 13 Seiten sowie 4 Anlagen und darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.
Eine auszugsweise Vervielfältigung und Weitergabe bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.

UNSERE BANKVERBINDUNG:
COMMERZBANK ROSTOCK
KONTO - NR. 105 070 790
BLZ 1304 0000
IBAN DE49 1304 0000 0105 0707 00
BIC / Swift COBADE33



Inhalt

| | |
|--|----|
| Tabellen..... | 3 |
| Anlagen..... | 3 |
| 1 Vorhandene Unterlagen..... | 4 |
| 2 Aufgabenstellung..... | 4 |
| 3 Lage, örtliche Situation..... | 4 |
| 4 Geologische Situation, Hydrogeologie..... | 4 |
| 4.1 Allgemeine geologische Situation..... | 4 |
| 4.2 Hydrogeologie..... | 5 |
| 4.3 Vornutzung..... | 5 |
| 5 Baugrunduntersuchungen..... | 5 |
| 5.1 Ausführung der Feldarbeiten..... | 5 |
| 5.2 Erkundungsumfang..... | 5 |
| 5.3 Lage der Sondierungen..... | 5 |
| 5.4 Baugrundaufbau..... | 5 |
| 5.5 Grundwasser..... | 6 |
| 6 Laboruntersuchungen..... | 6 |
| 6.1 Umfang der Laboruntersuchungen..... | 6 |
| 6.2 Schadstoffe..... | 7 |
| 7 Geotechnische Beurteilung..... | 7 |
| 7.1 Baugrund..... | 7 |
| 7.2 Geotechnische Kategorie..... | 7 |
| 7.3 Bodengruppen und Bodenklassen..... | 8 |
| 7.4 Homogenbereiche..... | 8 |
| 7.5 Charakteristische Bodenkennwerte..... | 8 |
| 7.6 Wasserdurchlässigkeit, Versickerung..... | 9 |
| 8 Gründungsempfehlungen..... | 10 |
| 8.1 Vorgaben..... | 10 |
| 8.2 Aufbau..... | 10 |
| 8.3 Kanalbau..... | 11 |
| 8.4 Baugruben..... | 12 |
| 8.5 Wasserhaltung..... | 12 |
| 9 Sonstiges..... | 13 |
| 9.1 Beweissicherungsverfahren..... | 13 |
| 9.2 Abweichender Baugrundaufbau..... | 13 |



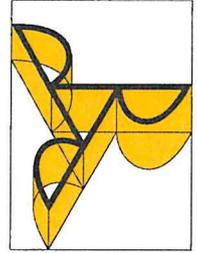
**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

Tabellen

| | |
|--|---|
| Tabelle 1: Gemessene Wasserstände..... | 6 |
| Tabelle 2: Bodenklassifikationen..... | 8 |
| Tabelle 3: Homogenbereiche für GK 1 nach DIN 4020..... | 8 |
| Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte..... | 9 |
| Tabelle 5: Wasserdurchlässigkeiten der Böden..... | 9 |

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Lageplan der Sondierungen
- Anlage 3: Baugrundaufschlüsse
- Anlage 4: Ergebnisse der Laboruntersuchungen



1 Vorhandene Unterlagen

Für die Erstellung des Geotechnischen Berichtes standen neben den derzeit gültigen Normen, Richtlinien und Vorschriften für den Erd- und Grundbau insbesondere folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U 1] Entwurfsvermessung,
Wohnbebauung Hagenow-Heide-Chaussee, M 1 : 250,
Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Jürgen Gudat GmbH, 26.09.2016
- [U 2] Ergebnisse der Kleinrammbohrungen, Schichtenverzeichnisse,
Geo Aqua, Inh. Heinz Teßmann, Schwerin, 03.08.2016

2 Aufgabenstellung

Das Geotechnik Labor wurde von der J. H. Planungs-, Projektierungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und Baugrundbeurteilungen mit Gründungsempfehlungen für die Erschließung eines Wohngebietes in der *Hagenow-Heide-Chaussee* in Hagenow zu erarbeiten.

3 Lage, örtliche Situation

Die Lage des Untersuchungsbereiches ist im Übersichtslageplan in der Anlage 1 dargestellt.

Hierin liegt das Baufeld am südlichen Rand von Hagenow in der Gemarkung Hagenow auf der Flur 20 im Flurstück 9/3.

Das Baufeld ist derzeit unbebaut. Im Westen und Norden grenzt der Untersuchungsbereich an Wohnbebauung, im Osten an die Hagenow-Heide-Chaussee und im Süden an ein noch unbebautes Gelände.

4 Geologische Situation, Hydrogeologie

4.1 Allgemeine geologische Situation

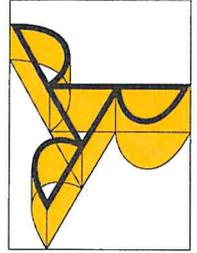
Der Untersuchungsbereich ist Bestandteil der Grundmoränenlandschaft Mecklenburg-Vorpommerns.

Das nahegelegene Schwerin liegt hierin nördlich einer Eisrandlage des Weichselglazials. Die Oberflächenformen wurden durch die Phasen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit geprägt.

Ein Teil der Schweriner Seen entstand nach Rückgang des Eises aus den Schmelzwasserrinnen, welche sich dauerhaft mit Wasser füllten.

Der Schweriner See selbst liegt in einer vorpleistozänen Senke, die sich von Wismar bis zum Landschaftsschutzgebiet Lewitz erstreckt. Spätere glaziale Phasen hinterließen Moränenmaterial im See.

Die Niederungen sind oftmals mit schluffigen sowie tonigen Sedimenten gefüllt und vermischt mit organischen Ablagerungen. In größeren, stauwasser-



geprägten Senken sind nacheiszeitliche Niedermoorbildungen häufig.

Im Nordwestteil der Stadt befinden sich kuppige Bereiche der Grund- und Endmoränen. Dagegen sind der Süden (im Bereich Hagenow) und der Osten Schwerins durch die Ablagerungen der Sander geprägt.

4.2 Hydrogeologie

Gemäß der Übersichtskarte „Trinkwasserschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern“ im „Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern“ des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG-MV) liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb der dort ausgewiesenen Trinkwasserschutzzonen¹.

Gemäß der Darstellung des Grundwasserflurabstandes in den Karten beträgt der Grundwasserflurabstand weniger als 2 m. Die Geschütztheit der Grundwasserüberdeckung ist gering.

4.3 Vornutzung

Über eine vorherige Nutzung liegen keine Informationen vor.

5 Baugrunduntersuchungen

5.1 Ausführung der Feldarbeiten

Die Ausführung der Feldarbeiten erfolgte am 03.08. (BS) und am 17.10.2016 (DPL 5) durch die auf geotechnische Feldarbeiten spezialisierte Firma Geo Aqua aus Schwerin.

5.2 Erkundungsumfang

Zur Erkundung der Baugrundsituation wurden 3 Aufschlüsse mittels Kleinrammbohrungen mit einem Durchmesser von 50 mm bis zu einer maximalen Endteufe von rund 4,0 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Darüber hinaus wurde die Lagerungsdichte der bei den Feldarbeiten angebotenen Sande mittels einer Rammsondierung vom Typ DPL-5 nach DIN 4094-3 bestimmt.

5.3 Lage der Sondierungen

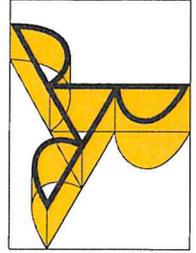
Die Baugrundaufschlüsse wurden derart angeordnet, dass der Baugrundaufbau des Untersuchungsbereiches über einen möglichst weiten Bereich erkundet wird.

Die Lage der bei den Feldarbeiten ausgeführten Sondierungen ist im Lageplan in der Anlage 2 verzeichnet.

5.4 Baugrundaufbau

Die aus den örtlichen Aufschlüssen erstellten Sondierprofile sind als höhen-

1) Stand: 13.10.2016



orientierte Längsprofile nach DIN 4023 grafisch dargestellt und dem Geotechnischen Bericht in der Anlage 3 beigelegt.

Die dem digitalen Lage- und Höhenplan [U 2] entnommenen Höhenangaben beziehen sich auf das *Staatliche Nivellementnetz der DDR* (SNN 76) und bezeichnen die Höhen der Ansatzpunkte der Sondierungen in Meter über Höhennull (m ü. HN).

5.5 Grundwasser

Die bei den Feldarbeiten gemessenen Wasserstände lagen im Mittel bei rund 0,8 m unter der GOK (19,4 m ü. HN). Dieser Wert bestätigt den in den hydrogeologischen Karten ausgewiesenen Wert des Grundwasserstandes von im Mittel weniger als 2,0 m. Somit handelt es sich bei den gemessenen Wasserständen um echte Grundwasserstände.

Nachfolgend sind die bei den Feldarbeiten gemessenen Grundwasserstände aufgeführt:

Table 1: Gemessene Wasserstände

| Ansatzpunkt | Höhe des Ansatzpunktes m ü. HN | Grundwasserspiegel | | | | Datum der Messungen |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|----------|--------------|-------|---------------------|
| | | angebohrt | | bei Bohrende | | |
| | m u. OKG | m ü. HN | m u. OKG | m ü. HN | | |
| BS 1/16 | 20,30 | 0,90 | 19,40 | 0,90 | 19,40 | 03.08.2016 |
| BS 2/16 | 20,10 | 0,80 | 19,30 | 0,80 | 19,30 | 03.08.2016 |
| BS 3/16 | 20,40 | 0,80 | 19,60 | 0,80 | 19,60 | 03.08.2016 |
| Maximalwert: | | 0,9 | 19,6 | 0,9 | 19,6 | |
| Mittelwert: | | 0,8 | 19,4 | 0,8 | 19,4 | |
| Minimalwert: | | 0,8 | 19,3 | 0,8 | 19,3 | |

6 Laboruntersuchungen

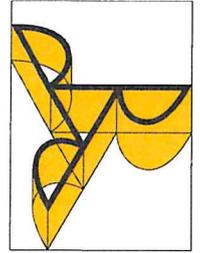
6.1 Umfang der Laboruntersuchungen

Während der Aufschlussarbeiten wurden dem Boden gestörte Bodenproben entnommen.

An ausgewählten Bodenproben wurden die nachfolgend aufgeführten Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 zur Beurteilung der Frostsicherheit und der Tragfähigkeit
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 zur Beurteilung der Kompressibilität und der Gesamttragfähigkeit

Die detaillierten Prüfergebnisse der Laboruntersuchungen sind dem Bericht



in der Anlage 4 beigelegt.

6.2 Schadstoffe

In den während der Feldarbeiten dem Baugrund entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch keine Anzeichen für schädliche Fremdstoffe vorgefunden.

Sofern die angetroffenen Mutterböden ausgebaut und entsorgt werden sollen, sind diese daher zuvor chemisch zu untersuchen (Deklarationsanalyse).

7 Geotechnische Beurteilung

7.1 Baugrund

Bei den Baugrunduntersuchungen wurde im Untersuchungsgebiet ein einheitlicher Baugrundaufbau festgestellt.

Unter der GOK wurden bis in eine Tiefe von bis zu 0,6 m Mutterböden aus humosem, schwach schluffigem Feinsand angetroffen.

Aufgrund der geotechnischen Eigenschaften (z. B. Kompressibilität), werden die Mutterböden insgesamt als setzungsempfindlich bewertet und müssen ausgetauscht werden.

Unter den Mutterböden folgt ab rund 0,6 m Tiefe bis zur Endteufe bei 4,0 m unter GOK an allen Ansatzpunkten mitteldicht gelagerter Fein- bis Mittelsand. Vereinzelt wurden gering mächtige Schlufflagen festgestellt.

Die ausgeführte Rammsondierung weist für den Bereich der Sande mitteldichte bis dichte Lagerungsdichten aus. Somit werden die Fein- bis Mittelsande als als gut tragfähig bewertet.

7.2 Geotechnische Kategorie

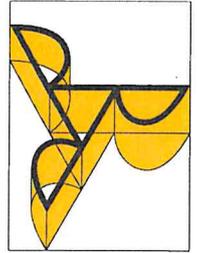
Entsprechend der derzeitigen Einschätzung des Schwierigkeitsgrades, handelt es sich bei der geplanten Baumaßnahme um eine Maßnahme mit geringem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund.

Diese sind nach DIN 4020 bzw. gemäß Punkt A 2.1.2 bzw. Anhang AA der DIN 1054:2010-12 in die

Geotechnische Kategorie 1 (GK 1)

„Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund“

einzustufen.



7.3 Bodengruppen und Bodenklassen

Aus den erstellten Baugrundprofilen und den Ergebnissen der Laboruntersuchungen wurde durch die Zusammenfassung der Schichten nach deren bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften aus geotechnischer Sicht ein Baugrundmodell entwickelt.

Hierfür erfolgt im Weiteren eine:

- eine Gruppierung der Böden nach Bodengruppen gemäß DIN 18196,
- eine Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche nach DIN 18300,
- eine Einstufung der Frostempfindlichkeit gemäß ZTV E-StB.

Tabelle 2: Bodenklassifikationen

| Bodenart | Bodengruppe DIN 18196 | Homogenbereich DIN 18300 | Frostempf. ZTV E-StB 09 |
|---|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, humos | OH, SU | 1 | F 2 – F 3 |
| Fein- bis Mittelsand | SE | 1 | F 1 – F 2 |

7.4 Homogenbereiche

Homogenbereiche beschreiben begrenzte Bereiche, die für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

Entsprechend der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) – Teil C - Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) DIN 18300 sind Boden, Fels und sonstige Stoffe für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten im Rahmen der Erdarbeiten entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen.

Folgend werden die angetroffenen Böden entsprechend gruppiert.

Tabelle 3: Homogenbereiche für GK 1 nach DIN 4020

| Homogenbereich | Bodengruppen nach DIN 18196 | Massenanteil gemäß DIN EN ISO 14688-1 | | | Zustandsformen gemäß DIN EN ISO 14688-1 | | Lagerungsdichte |
|----------------|--------------------------------|--|--------------|------------------------|--|-------------|-------------------|
| | | Steine Co | Blöcke Bo | Große Blöcke LBo | Konsistenz | Plastizität | |
| 1 | OH, SE, SU | 15 % | 10 % | 5 % | - | - | locker - dicht |

7.5 Charakteristische Bodenkennwerte

Für geotechnische Berechnungen können die folgend angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte verwendet werden. Die Kennwerte basieren auf den Ergebnissen der Laborversuche und Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten.

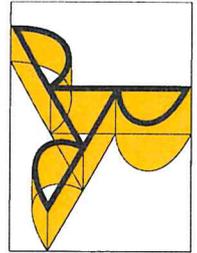


Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

| Bodenart | Konsistenz/ Lagerungs- dichte | Wichte | | Winkel der inneren Reibung | Kohäsion | Steife- modul |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------|------------------|
| | | erdfeucht | unter Auftrieb | | | |
| | | γ_k kN/m ³ | γ'_k kN/m ³ | | | |
| Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, humos | locker – mitteldicht | 16 | 6 | 27 | 0 | 15 |
| Fein- bis Mittelsand | mitteldicht - dicht | 18 | 8 | 32 | 0 | 40 |

7.6 Wasserdurchlässigkeit, Versickerung

Wegen der im Untersuchungsgebiet überwiegend anstehenden grob- bis gemischtkörnigen Böden mit vergleichsweise hohen Wasserdurchlässigkeiten, ist eine gute Versickerung von Wässern gegeben.

Bei der festgestellten Baugrundsituation sind die Voraussetzungen (u. a. Zusammensetzung der Böden, Wasserdurchlässigkeit) für eine Flächenversickerung des Regenwassers im Sinne des Arbeitsblattes DWA-A 138 (2005) bzw. dem FGSV-Merkblatt „Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum“ (2002) somit überwiegend gegeben.

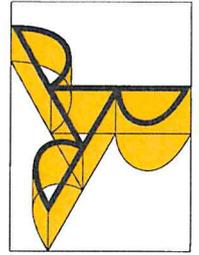
Grundsätzlich ist jedoch anzumerken, dass aufgrund des relativ hohen Grundwasserstandes bei rund 0,8 m unter GOK lediglich ein relativ geringer verbleibender Porenraum für eine Versickerung von Wässern zur Verfügung steht.

Die zu erwartenden Größenordnungen der Wasserdurchlässigkeiten charakteristischer Proben sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Wasserdurchlässigkeiten der Böden

| Bodenart | Lagerung/ Konsistenz | Tiefe ¹ | Wasserdurchl. k_f |
|--|-------------------------|--------------------|---|
| | | m | m/s |
| Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, humos | locker - mitteldicht | 0,0 – 0,6 | $1,0 \cdot 10^{-5} - 1,0 \cdot 10^{-5}$ |
| Fein- bis Mittelsand | mitteldicht - dicht | 0,6 – 4,0 | $1,0 \cdot 10^{-4}$ |

1) Tiefen lokal unterschiedlich verteilt



8 Gründungsempfehlungen

8.1 Vorgaben

Angaben über die gewünschte Bauweise der Verkehrsflächen und über die maßgebenden Belastungen der Verkehrsflächen (Belastungsklassen) sind derzeit noch nicht bekannt. Daher wird im Folgenden der Aufbau bis zu Planumsebene beschrieben.

8.2 Aufbau

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind die in der Planumsebene anstehenden Mutterböden (OH, SU nach DIN 18196) in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 bis F 3 (frostempfindlich bis sehr frostempfindlich) nach ZTV E-StB einzustufen.

Die oberflächennah anstehenden Mutterböden sind für die Gründung der Straßen somit nicht geeignet und sind bis etwa 0,6 m unter GOK auszubauen. Die Mutterböden heben sich durch die dunkelbraune bis schwarzbraune Farbe gut von den tragfähigen graubraunen bis grauen Sanden ab.

Das aufgenommene Material ist einer Wiederverwendung außerhalb dieser Baumaßnahme zuzuführen (z. B. als Profilierungs- und Abdeckmaterial) oder zu entsorgen. Hierfür ist vorab ggf. eine chemische Deklarationsanalyse erforderlich. Dies sollte frühzeitig veranlasst werden.

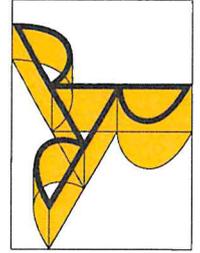
Die freigelegte Ebene ist entsprechend den Anforderungen der ZTV E-StB auf einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100 \%$ zu verdichten. Die Ergebnisse der Prüfung sind schriftlich zu dokumentieren.

Wegen der relativen Gleichförmigkeit der Fein- bis Mittelsande, ist zu erwarten, dass der geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf der freigelegten Ebene nicht sicher erreicht werden kann. Daher empfiehlt es sich, ein Probefeld vorab anzulegen. Darüber hinaus ist für eine gute Verdichtung ein Wassergehalt des Bodens im Bereich des optimalen Wassergehaltes anzustreben. Hierfür ist ggf. zusätzliches Wässern der freigelegten Flächen notwendig.

Nach dem Verdichten der freigelegten Fläche ist ein Lieferboden lagenweise mit einer Mächtigkeit von maximal 0,3 m bis zum Niveau des geplanten Planums aufzubauen. Der Lieferboden soll folgende Eigenschaften aufweisen:

- ◆ homogene Zusammensetzung mit mineralischem Korngerüst
- ◆ grobkörniger Boden gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil ($d \leq 0,063 \text{ mm}$) vom maximal 15 % (F 1-Boden nach ZTV E-StB)
- ◆ Ungleichförmigkeitsgrad $C_U > 6$
- ◆ Anteil an Organik $V_{gl} \leq 1,0 \%$

Böden der Bodengruppen SI/SW bis GI/GW nach DIN 18196 erfüllen diese Anforderungen im Allgemeinen.



Die so hergestellte Ebene ist entsprechend den Anforderungen der ZTV E-StB auf einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100\%$ zu verdichten. Die Ergebnisse der Prüfung sind schriftlich zu dokumentieren.

Auf die so hergestellte Ebene kann ein Oberbau, wie in den RStO 12 beschrieben aufgebaut werden.

Zur Prüfung einer ausreichenden Tragfähigkeit sollen auf der Planumsebene mindestens 4 Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ausgeführt werden.

Nach dem Bodenaustausch sind die in der Planumsebene und darunter anstehenden Böden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) nach ZTV E-StB einzustufen. Eine erforderliche Mindestdicke des frost-sicheren Oberbaues muss demnach nicht berücksichtigt werden.

Hinweis: Sofern beim lagenweisen Aufbau der Lieferböden bis zur Planumsebene definierte Böden wie Kies- bzw. Schottertragschichten nach TL SoB-StB mit einem anzustrebenden Verformungsmodul von 100 MPa bzw. 120 MPa verwendet werden, kann direkt hierauf eine Pflasterdecke gemäß der Zeilen 1 bis 3 der Tabelle 3 der RStO 12 gegründet werden.

8.3 Kanalbau

Für die herzustellenden Ver- und Entsorgungleitungen ist eine frostfreie Verlegetiefe von mindestens 0,8 m zu gewährleisten.

Bei einer Leitungszone in einer üblichen Tiefe von rund 2 m werden im Wesentlichen die natürlich gewachsenen Sande angeschnitten.

Die aufzunehmenden Auffüllungen bestehen aus Fein- bis Mittelsanden. Diese sind aufgrund ihrer geotechnischen Eigenschaften für die Bettung der Rohrleitungsgräben und für eine anschließende Wiederverfüllung geeignet.

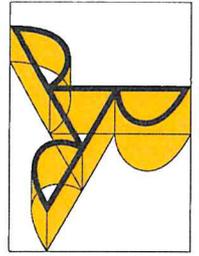
Die nach dem Aushub der Auffüllungen hergestellte Ebene innerhalb des Rohrgrabens ist sauber abzuziehen und gemäß den Anforderungen der ZTV E-StB auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Da die freigelegte Ebene innerhalb der gewachsenen Fein- bis Mittelsande liegen, können die Leitungen bzw. Kanäle nach dem Verdichten gemäß den Anforderungen der ZTV E-StB auf $D_{Pr} \geq 100\%$ direkt auf den Sanden gebettet werden.

Sofern die Leitungen innerhalb der vereinzelt festgestellten gering mächtigen Schlufflagen liegen, ist vor dem Auflagern eine Bettung aus einem grobkörnigen Lieferboden der Bodengruppen SE nach DIN 18196 in einer Mächtigkeit von rund 0,2 m aufzutragen.

Das Material ist gemäß den Anforderungen der ZTV E-StB auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Der Verdichtungsgrad ist von der ausführenden Firma nachzuweisen und schriftlich zu dokumentieren. Auf die so hergestellte Fläche können die Kanäle bzw. Leitungen aufgelagert werden.

In der Leitungszone soll zur Vermeidung von Beschädigungen an den Roh-



ren eine Lage aus steinfreiem Sand SE bis SW nach DIN 18196 mit einem Größtkorn von 22 mm eingebaut werden. Der Verdichtungsgrad in der Leitungszone darf gemäß ZTV E-StB $D_{PR} \geq 97 \%$ nicht unterschreiten.

Für die Grabenverfüllung wird ein grobkörniger Boden nach DIN 18196 SE bis SW nach DIN 18196 empfohlen. Der Verdichtungsgrad in der Verfüllzone von $D_{Pr} \geq 100 \%$ ist gemäß ZTV E-StB nachzuweisen und zu dokumentieren.

Der Einbau der Böden soll gleichmäßig und in Lagen erfolgen. Die Mächtigkeit der Lagen soll 0,3 m nicht überschreiten.

Für den Wiedereinbau können die zuvor ausgehobenen gewachsenen Fein- bis Mittelsande verwendet werden. Sofern die zur Verfügung stehenden Mengen nicht ausreichen, ist der bereits zuvor genannte Lieferboden für den Einbau zu verwenden.

Auf die so hergestellte Ebene kann der Straßenoberbau gemäß den Anforderungen der RStO hergestellt werden.

Der Aushub und das Verfüllen der Leitungsgräben sowie die Herstellung des Oberbaus sollen nach den Grundsätzen der ZTV E-StB und nach den Vorgaben der ZTV A-StB erfolgen.

8.4 Baugruben

Sofern die Baugruben Tiefen von mehr als 1,25 m aufweisen, sind gemäß DIN 4124 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ Baugrubenumschließungen notwendig.

Eine Bauweise der Baugrubenumschließung mittels mobilem Verbau ist unter Berücksichtigung der anstehenden Böden, des vorhandenen Grundwassers (mit geschlossener Wasserhaltung) und der geplanten Baugrubentiefe eine gute und wirtschaftliche Möglichkeit, die Baugruben zu sichern.

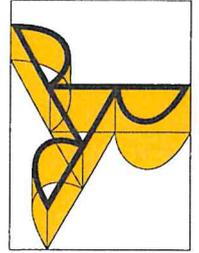
Sofern die Baugrube nicht tiefer als 1,25 m ist, können die Baugruben durch einfache Böschungen gesichert werden. Die Böschungsneigung soll bei den Auffüllungen und gewachsenen Mittelsanden eine Neigung von 1 : 2 nicht unterschreiten.

8.5 Wasserhaltung

Bei den Feldarbeiten wurde direktes Grundwasser bei rund 0,8 m angetroffen (siehe Tabelle 1 bzw. Anlage 3). Bei einer Baugrubensohle in rund 2,0 m Tiefe unter GOK liegt das Grundwasser über der Baugrubensohle.

Eine geschlossene Wasserhaltung ist daher erforderlich, um die nach Niederschlagsereignissen in die Baugrube einlaufenden Oberflächenwässer sowie das anströmende Grundwasser abzuführen.

In den Randbereichen des Baufeldes kann es zur Schädigungen von vorhandener Bebauung durch die Absenkung des Grundwasserspiegels kommen. Entsprechende Nachweise und Berechnungen der Reichweite des Absenkt-richters sind daher erforderlich.



**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

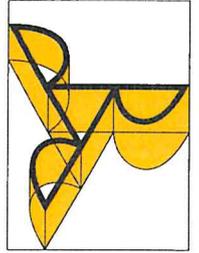
9 Sonstiges

9.1 Beweissicherungsverfahren

Um ungerechtfertigte Ansprüche, die aus Einwirkungen aus der Baumaßnahme und speziell aus der Wasserhaltung abgeleitet werden könnten, abwehren zu können und gegebenenfalls berechtigte Ansprüche ordnungsgemäß durch eine Versicherung regulieren zu können, wird an den in der Nähe befindlichen Bauwerken die Ausführung eines bautechnischen Beweissicherungsverfahrens empfohlen.

9.2 Abweichender Baugrundaufbau

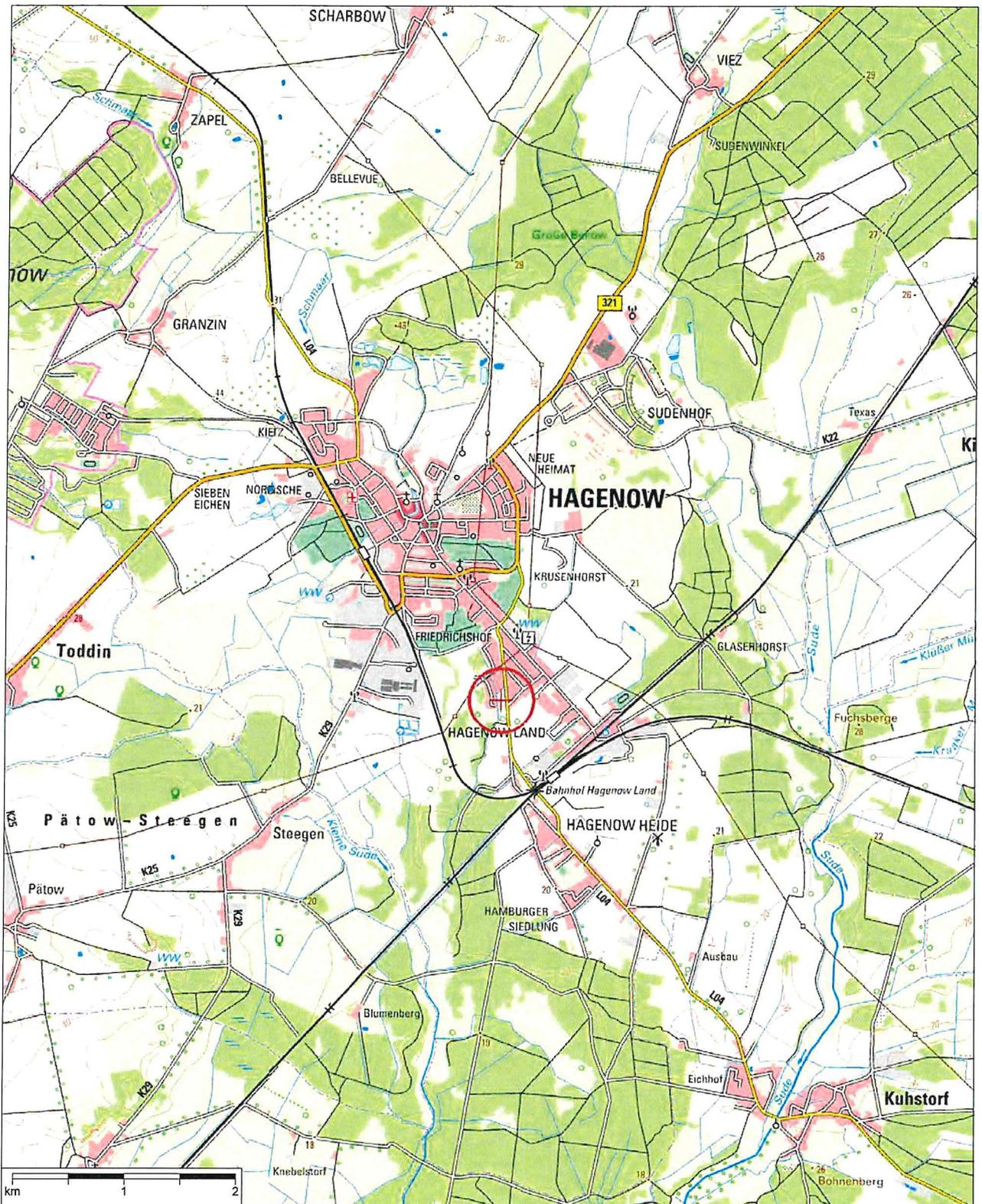
Werden während der Baumaßnahme Bereiche angetroffen, die erheblich von den im Geotechnischen Bericht dargestellten Verhältnissen abweichen, so ist der Baugrundgutachter für eine erneute Bewertung der Baugrundsituation hinzuzuziehen.



**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

ANLAGE 1

Übersichtslageplan



Legende: ○ - Lage des Untersuchungsbereiches

Kartenmaterial: © Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen; Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Geotechnik Labor GmbH Rostock
 Kösterbecker Straße 7
 18184 Roggentin
 Tel.: 038204 69177, Fax: 038204 726884
 Internet: www.geotechnik-labor.de



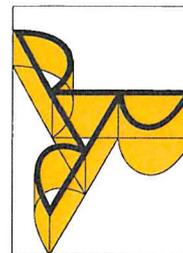
Hagenow, Hagenow-Heide-Chaussee,
 Erschließung eines Wohngebietes

Übersichtslageplan

J. H. Planungs-, Projektierungs- und
 Entwicklungsgesellschaft mbH
 Grevesmühlener Str. 30
 19057 Schwerin

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Müller
 Datum: 2016-10-05
 Maßstab: 1 : 50.000

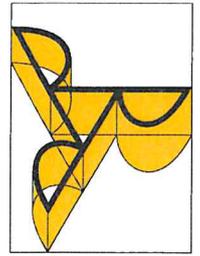
Projekt: 16-144
 Anlage: 1
 Blatt: 1



**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

ANLAGE 2

Lageplan der Sondierungen



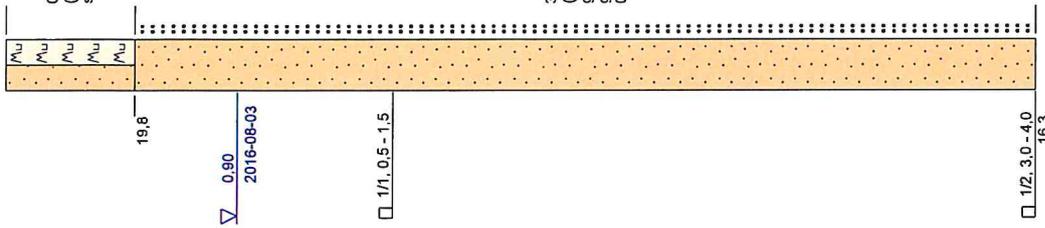
**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

ANLAGE 3

Baugrundaufschlüsse

BS 1/16

20,30 m
2016-08-03

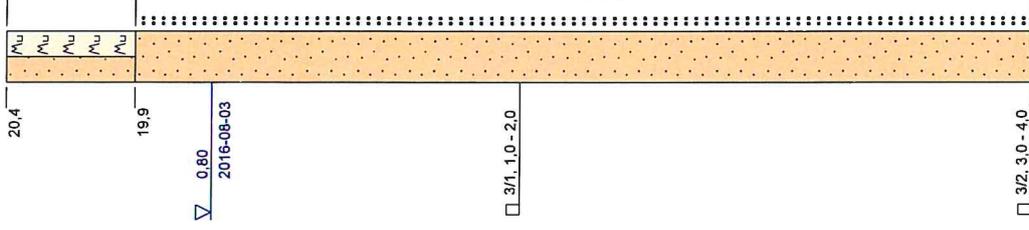


0,5 m, Mutterboden, Feinsand (schlüffig, humos, tonfig), schwarzbraun

3,5 m, glazilimnisch, Feinsand (schwach mittelsandig), graubraun bis grau, mitteldicht gelagert, Schlufflage von 0,7 - 0,8 m, humose Schlieren

BS 3/16

20,40 m
2016-08-03

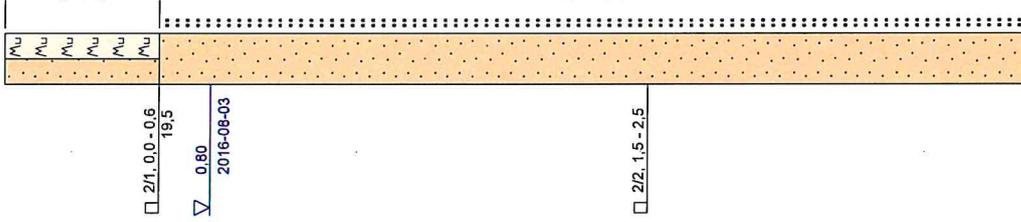


0,5 m, Mutterboden, Feinsand (schwach schluffig, humos), dunkelbraun

3,5 m, glazilimnisch, Feinsand (schwach mittelsandig), graubraun bis grau, mitteldicht gelagert, Schlufflage von 0,7 - 0,8 m, humose Schlieren

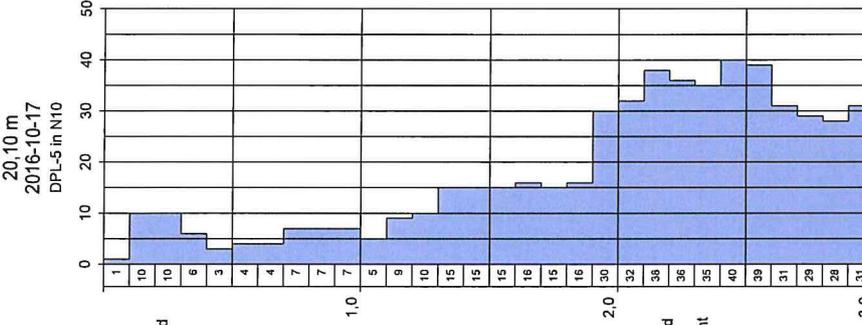
BS 2/16

20,10 m
2016-08-03



0,6 m, Mutterboden, Feinsand (schwach schluffig, humos), dunkelbraun

3,4 m, glazilimnisch, Feinsand (schwach mittelsandig), graubraun bis grau, mitteldicht gelagert, humose Schlieren



m ü. HN



Legende:
nach DIN 4023

- Feinsand
- Mutterboden
- gestörte Bohnpol
- Grundwasserstand

Höhenbezugssystem: Höhennull nach Kronstädter Pegel

BV



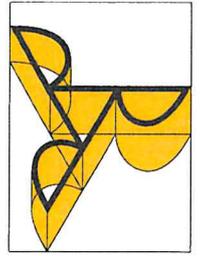
Geotechnik Labor GmbH Rostock
Kösterbecker Straße 7
18184 Roggentin
Tel.: 038204 69177, Fax: 038204 726884
Internet: www.geotechnik-labor.de

AG

J. H. Planungs-, Projektierungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Grevesmühlener Str. 30
19057 Schwerin

Baugrundaufschlüsse
Ergebnisse der Rammkernsondierungen

| | | | |
|---------------|------------|----------|--------|
| Bearbeiter: | Müller | Projekt: | 16-144 |
| Datum: | 2016-10-18 | Anlage: | 3 |
| Höhenmaßstab: | 1:20 | Blatt: | 1 |



**GEOTECHNIK
LABOR GMBH
R O S T O C K**

ANLAGE 4

Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Geotechnik Labor GmbH Rostock
 Kösterbecker Straße 7
 18184 Roggentin
 Tel.: 038204 69177, Fax: 038204 726884
 Datum: 05.10.2016 Bearbeiter: Meyer / Dipl.-Ing. Müller

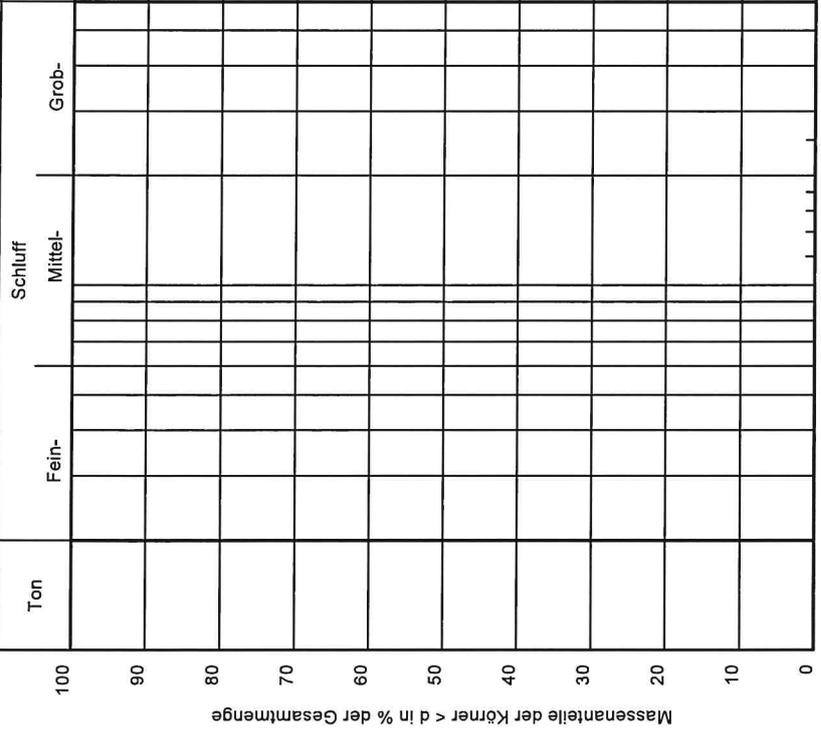


Korngrößenverteilung

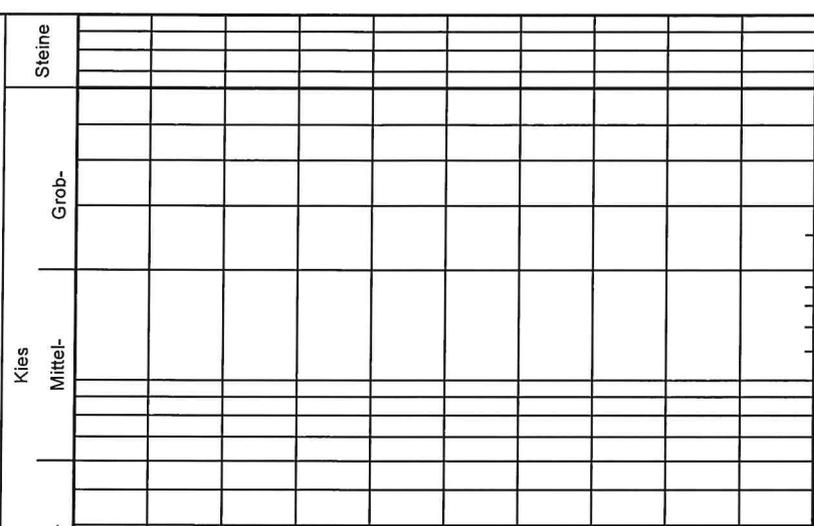
Hagenow, Hagenow-Heide-Chaussee,
Erschließung eines Wohngebietes

Labornummer: 301690.1
 Probe entnommen am: 03.08.2016
 Art der Entnahme: gestört, Probengefäß
 Arbeitsweise: Siebanalyse DIN 18123

Schlammkorn



Siebkorn



Entnahmestelle: BS 1, Probe 1
 Tiefe: 0.5 - 1.5 m
 Bodenart (DIN 4023): fS, ms, u'
 Bodengruppe (DIN 18196): SU
 T/U/S/G [%]: - / 6.4 / 93.4 / 0.2
 Cu/Cc: 2.2 / 0.9
 Frostfreiheit ZTV E-StB: F1
 kf berechnet [m/s]: 4.4 · 10⁻³
 kf Berechnungsgrundlage: k nach Beyer

Bemerkungen:

Projekt:
 16-144
 Anlage: 4
 Seite: 1

