

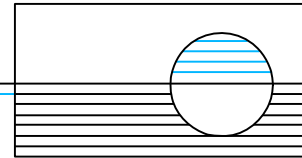
Projekt 21-03-14



---

**BV Erschließung eines Wohngebietes in  
16321 Rüdnitz, Bergstraße / Am Waldrand**

Geotechnischer Bericht



Auftraggeber:                   SGV Grundbesitz GmbH  
Breitscheidstraße 49  
16321 Bernau b. Berlin  
03338 36160

Auftragnehmer:                Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Spechthausen 4  
16225 Eberswalde  
Tel.: 03334/21590  
Email: info@marx-ingenieure.de

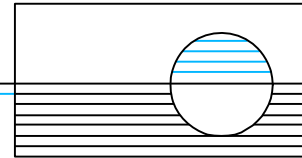
Leistungsphase:                Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN):         21-03-14

Datum:                            18.05.2022

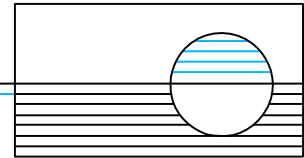
Bearbeiter:                     Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer:                Dr. Conrad Marx

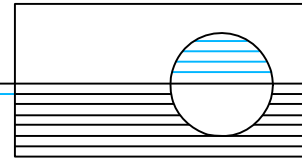


## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
1.1 Bauvorhaben	5
1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)	5
1.3 Unterlagen	5
<b>2. Örtliche Gegebenheiten</b>	<b>6</b>
2.1 Geodätische Angaben	6
2.2 Örtlichkeit	7
2.3 Geologie	7
2.4 Hydrogeologie	7
2.5 Frosteinwirkungszone	8
2.6 Vegetation, Nachbarbebauung	8
2.7 Foto, Situation am Bauplatz	8
<b>3. Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>9</b>
3.1 Geländearbeiten	9
3.2 Probenahmen	9
3.3 Bohrergebnisse	9
3.4 Hydrologische Verhältnisse	9
3.5 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	10
3.6 Versickerungsversuche	11
3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten	11
<b>4. Festlegung charakteristischer Werte</b>	<b>12</b>
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	12
4.2 Frostempfindlichkeit	13
4.3 Geotechnische Kategorie	13
4.4 Homogenbereiche	13
4.4.1 Homogenbereich A	13
4.4.2 Homogenbereich B	14
4.4.3 Homogenbereich C	15
4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche	15
<b>5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise</b>	<b>16</b>
5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen	16
5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung	16
5.3 Versickerung	17
5.4 Gründung von Gebäuden	17
<b>6. Schlussbemerkungen</b>	<b>17</b>
6.1 Allgemeines	17



6.2 Baugrundrisiko	18
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	18
<b>7. Anlagen</b>	<b>18</b>
7.1 Lageplan der Sondierungen	19
7.2 Schichtenverzeichnisse	20
7.3 Schichtenprofile	21
7.4 Bodenmechanische Laborversuche	22
7.5 Versickerungstests	23



---

# 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

## 1.1 Bauvorhaben

Für den Bebauungsplan Siedlungsgebiet „Bergstraße / Am Waldrand“ der Gemeinde Rüdnitz ist auf 57 Flurstücken der Bau Einfamilienhäusern und entsprechenden Zufahrtswegen geplant.

## 1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)

Aufgabengemäß waren die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu beschreiben und die Baugrundsichtungen und die Lagerungsdichte zu erkunden und auf der Grundlage von geotechnischen Bodenkennwerten eine Gründungsempfehlung zu formulieren. Insbesondere sollte die Frage geklärt werden, inwiefern eine Versickerung des anfallenden Regenwassers auf den einzelnen Grundstücken möglich ist.

Die Dr. Marx Ingenieure GmbH, Spechthausen 4, 16225 Eberswalde wurde mit der Erkundung der Baugrundsituation beauftragt.

Die bodenmechanischen Laborversuche wurden im Büro WILAB Straßenbau- und Baustoffprüfung, Coppistraße 10 in 16225 Eberswalde ausgeführt.

## 1.3 Unterlagen

Folgenden Normen, Richtlinien und Unterlagen wurden verwendet:

DIN 1054:1976-11 Baugrund – Zulässige Belastung des Baugrunds

DIN 1054:2005-01 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

DIN 1055-2:2010-11 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen

DIN EN 1610:2015-12 Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

DIN 4020:2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

DIN 4095:1990-06 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung

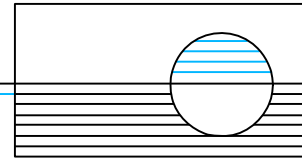
DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

DIN EN 1997-1:2014-03 Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln

DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln

DIN EN 1997-2:2010-10 Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

DIN EN 1997-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds



DIN 18195-6:2011-12 Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung

DIN 18196:2011-05 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18300:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten

DIN 18320:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Landschaftsbauarbeiten

DIN ISO/TS 22475-2:2007-01 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 2: Qualifikationskriterien für Unternehmen und Personal

DIN EN 22476-2: 2012-03 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen

Auftragsschreiben vom 18.08.2020, übermittelt per Email

Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 3942 Berlin, BGR, 1998

DWA Regelwerk: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV, Ausgabe 2012

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E – StB 17, FGSV, Ausgabe 2017

EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (Hrsg.) 2012

---

## 2. Örtliche Gegebenheiten

### 2.1 Geodätische Angaben

Das Erschließungsgebiet liegt in der Gemarkung Rüdnitz, Flur 3 auf den Flurstücken 60 und 135.

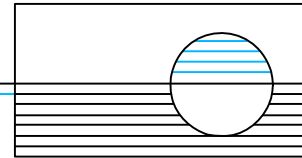
Das Baugebiet liegt östlich von Rüdnitz (der L200) und ca. 650 m südöstlich der Bahnstrecke Bernau - Eberswalde. Die Koordinaten des Grundstücks sind:

etwa Westecke:            52,714254° N und 13,640546° E,

etwa Nordecke:            52,715130° N und 13,641602° E,

etwa Südostecke:        52,712158° N und 13,650867° E.

Die Höhe des Grundstücks liegt zwischen 67 m und 69 m ü. NHN.



## 2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist leicht wellig. Das Gelände steigt leicht in östliche Richtung an.

Das Gelände besteht auf dem Flurstück 135 aus Wiese, das Flurstück 60 ist überwiegend mit Wald bestanden.

Aktuelle Bauwerke sind auf der Fläche nicht vorhanden. Das Gelände ist von der Bergstraße aus frei erreichbar und nur teilweise befahrbar.

## 2.3 Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach geologischer Übersichtskarte (1:200.000), Blatt CC 3942 Berlin im nördlichen Randbereich der Barnim – Hochfläche, die aus eiszeitlich entstandenen Schichten (Geschiebeablagerungen, Sandablagerungen) besteht.

Das untersuchte Gelände weist laut der geologischen Karte Grundmoränenablagerungen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit über glaziofluviatilen Ablagerungen auf. Bei den Geschiebeablagerungen handelt es sich um stark sandige Schluffe mit Kies- und Steinanteilen. Die glaziofluviatilen Ablagerungen bestehen aus Fein- bis Grobsanden, die Kies- und/oder Schluffanteile aufweisen können.

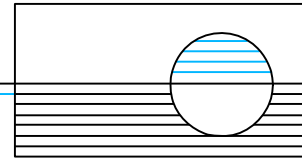
Laut der unter [www.geo.brandenburg.de/hyk50/](http://www.geo.brandenburg.de/hyk50/) abrufbaren Geologischen Karte 1 : 25.000 stehen im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes nur Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel, -lehm) an, die aus stark sandige, schwach kiesigen bis kiesigen Schluffen mit Steinanteilen bestehen.

Die Abbildungstiefe dieser Kartendarstellung liegt bei 2 m.

## 2.4 Hydrogeologie

Nach der Hydrogeologischen Karte Brandenburg (HYK50) besteht im Untersuchungsgebiet ein Grundwassergefälle in nordwestliche Richtung (Eberswalder Urstromtal). Das Gefälle ist durch das Wasserwerk Bernau/Rüdnitz beeinflusst, Das Grundstück liegt im Bereich der Isohypsen (Linien gleicher Grundwasserhöhe) 64 – 65 m. Aus den vorliegenden Daten lässt sich der Grundwasserflurabstand des Grundwassers im Grundwasserleiterkomplex GWLK 2 mit 3 – 5 m ableiten.

Laut Hydrogeologischer Karte liegt hier im östlichen Abschnitt des Geländes ein weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter der Hochflächen vor (GWL 1.2). In einem schmalen nördlichen Streifen ist eine Deckschicht aus oberflächlich anstehendem Grundwassergeringleiter mit hohem Sandgehalt (vorwiegend Geschiebemergel und -lehm des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit) angezeigt. Ansonsten befinden sich im Ostteil des Geländes überwiegend weitgehend trockene Sande auf Grundwassergeringleiter (i.A. ab > 2 m Mächtigkeit dargestellt).



## 2.5 Frosteinwirkungszone

In den RStO 12 ist eine Karte der Frosteinwirkungszone in Deutschland veröffentlicht. Diese ist unter [www.bast.de](http://www.bast.de) online abrufbar. Gemäß dieser Karte kann das Untersuchungsgebiet der Frosteinwirkungszone III zugeordnet werden. Der maßgebliche Frostindex  $F_i$  liegt bei  $> 330 \text{ °C} \cdot \text{d}$ .

## 2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Die Vegetation besteht im Flurstück 135 überwiegend aus Gräsern, auf dem Flurstück 60 überwiegend aus Nadelbäumen.

Das geplante Baugebiet liegt auf einem Streifen südlich der Bergstraße und nördlich der Straße Am Waldrand. Nach Nordwesten schließt sich ein Wohngebiet an, nach Süden Freizeitgrundstücke mit Gatedhäusern. Ansonsten ist das Baugebiet von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben.

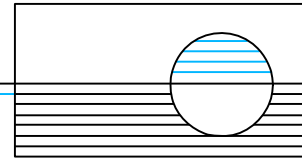
An den bestehenden Gebäuden sind keine Schäden erkennbar, die auf problematische Baugrundverhältnisse hindeuten.

## 2.7 Foto, Situation am Bauplatz



Blickrichtung nach Osten, BS 1 auf Flurstück 135





## 3. Durchgeführte Untersuchungen

### 3.1 Geländearbeiten

Im Planungsbereich wurden 12 Bohrungen bis in eine maximale Teufe von 3,00 m im Kleinrammbohrverfahren (Rammkernsondierung) gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1 mit Durchmessern von 36 – 50 mm abgeteuft.

### 3.2 Probenahmen

Zur Klassifizierung des Anstehenden nach DIN 18196 und DIN 18300 erfolgt die Entnahme von gestörten Bodenproben der Güteklasse 3 gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1, aus charakteristischen Schichten und im möglichen Gründungshorizont.

Die entnommenen Proben wurden in PE-Beutel gefüllt und werden 6 Monate aufbewahrt. Die Bodenansprachen erfolgten durch Labor- und Feldversuche.

### 3.3 Bohrergergebnisse

In allen Bohrungen wurden unterhalb einer 0,15 – 0,40 m starken Mutterbodenschicht Sande angetroffen, die überwiegend als Mittelsande der Bodengruppen SE und untergeordnet SU anzusprechen sind. In einem Teil der Bohrungen bilden Sande auch den Abschluss der Bohrungen bei 2,30 m bzw. 3,00 m.

In den Bohrungen BS 1 und BS 4 – BS 12 wurden ab Teufen von 0,70 – 2,70 m Geschiebeablagerungen angetroffen, die als gemischtkörnige, teilweise auch bindige Böden überwiegend halb feste Konsistenz aufweisen. Bei BS 4, BS 5, BS 6, BS 10 und BS 12 bilden jeweils Geschiebeablagerungen die Abschlüsse bei 3,0 m. Bei BS 1, BS 8, BS 9 und BS 11 folgen unterhalb der Geschiebeablagerungen wiederum Sande, welche in diesen Bohrungen den Abschluss bei 3,00 m bilden.

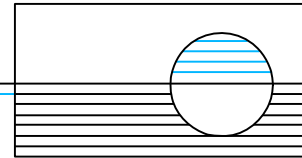
In den Bohrungen BS 2 und BS 3 wurden bis in die Endteufen von 3,00 m keine Geschiebeablagerungen festgestellt. Die Bohrung BS 7 enthält ebenfalls keine Geschiebeablagerungen, musste aber bei einer Teufe von 2,30 m wegen eines Hindernisses abgebrochen werden. Dies könnte darauf hindeuten, dass ab dieser Teufe mit Geschiebeablagerungen zu rechnen ist (Hindernis evtl. Findling → Geschiebeablagerung).

Die anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig. Die Lagerungsdichte der Sande kann aufgrund der Bohrfortschritte überwiegend als locker eingestuft werden.

### 3.4 Hydrologische Verhältnisse

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen:

<b>Sondierungen</b>	<b>Wasserstand u. GOK</b>
BS 1 – BS 6, BS 8 – BS 12	> 3,00 m (Endteufe)
BS 7	> 2,30 m (Endteufe).



Es wurde jeweils direkt im Anschluss an die Bohrarbeiten versucht, den Wasserstand festzustellen.

Im westlichen Untersuchungsabschnitt liegen die geringsten Geländehöhen, hier wären ab etwa 2,50 m Teufe Wasserstände zu erwarten gewesen. Ihr Fehlen deutet auf derzeit sehr niedrige Grundwasserstände hin.

Der Bemessungswasserstand für das Grundwasser sollte etwa bei 1,50 m unter Gelände angesetzt werden. Aufgrund der wasserstauenden Eigenschaften der Geschiebeablagerungen ist mit dem Auftreten von Schichtenwasser zu rechnen, das im Extremfall (bei BS 4) bis an die GOK reichen kann.

### 3.5 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An sieben repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurden Siebanalysen bzw. kombinierte Sieb/Schlämmanalysen durchgeführt.

Die Probe BS 1 G3 stammt aus einer Teufe von 2,40 m und wurde als stark feinsandiger Mittelsand der Bodengruppe SE zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt  $k_f = 1,6 \cdot 10^{-4}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 4 G4 stammt aus einer Teufe von 2,00 m und wurde als toniger, schluffiger, schwach feinkiesiger Sand der Bodengruppe UL zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Kaubisch beträgt  $k_f = 2,5 \cdot 10^{-8}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 5 G2 stammt aus einer Teufe von 1,00 m und wurde als Feinsand - Mittelsand – Gemisch der Bodengruppe SE zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt  $k_f = 1,9 \cdot 10^{-4}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

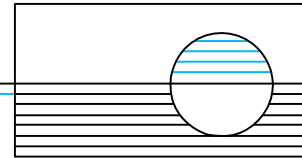
Die Probe BS 6 G1 stammt aus einer Teufe von 1,60 m und wurde als Feinsand-Mittelsand-Gemisch der Bodengruppe SE zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt  $k_f = 7,9 \cdot 10^{-5}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 9 G2 stammt aus einer Teufe von 3,00 m und wurde als grobsandiger, schwach kiesiger, schwach feinsandiger Mittelsand der Bodengruppe SE zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt  $k_f = 2,3 \cdot 10^{-4}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 11 G2 stammt aus einer Teufe von 2,00 m und wurde als schluffiger, schwach toniger Sand der Bodengruppe SU\* zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt  $k_f = 5,0 \cdot 10^{-8}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 12 G1 stammt aus einer Teufe von 1,00 m und wurde als Feinsand-Mittelsand-Gemisch der Bodengruppe SE zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt  $k_f = 8,4 \cdot 10^{-5}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können im Einzelnen der Anlage 7.4 entnommen werden.



### 3.6 Versickerungsversuche

Um die möglichen Versickerungsraten auf dem Grundstück festzustellen, wurden insgesamt 4 Versickerungsversuche ausgeführt. Hierbei kam der Open End Test zur Anwendung. Als Ergebnis dieser Versuche ergaben sich Wasserdurchlässigkeiten von:

$$k_f = 7,2 \cdot 10^{-6} - 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \quad (\text{im Mittel: } 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s})$$

Tabelle 3.6 dokumentiert zusätzlich die Wasserdurchlässigkeiten, die sich aus den Körnungsanalysen ergeben haben, die an gleicher Stelle durchgeführt wurden.

Die Böden können überwiegend für die Versickerung verwendet werden.

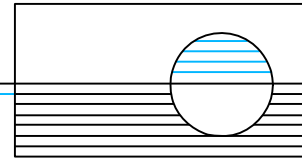
Die Ergebnisse der Versickerungstests sind in Anlage 7.5 dokumentiert.

Tabelle 3.6: Vergleich der festgestellten Wasserdurchlässigkeiten:

Bohrung	Open End Test	Sieblinie
Nr	m/s	m/s
BS 1	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$
BS 5	$7,2 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$
BS 7	$1,7 \cdot 10^{-5}$	
BS 12	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$8,4 \cdot 10^{-5}$

### 3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	gründungsrelevant
BS 1	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU*/SE	SE, locker
BS 2	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE	SE, locker
BS 3	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU/SE	SE, locker
BS 4	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU*/UL	SU*, halbfest
BS 5	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU*	SE, locker
BS 6	3,00 m	> 3,00 m	OH/SU/SE/SU*	SE, locker
BS 7	2,30 m	> 2,30 m	OH/SE/SU	SE, locker
BS 8	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU*/SE	SE, locker
BS 9	3,00 m	> 3,00 m	OH/SU/SU*/SE	SU, locker
BS 10	3,00 m	> 3,00 m	OH/SU/SE/SU*	SE, locker
BS 11	3,00 m	> 3,00 m	OH/SE/SU*/SU	SE, locker
BS 12	3,00 m	> 3,00 m	OH/SU/SE/SU*	SE, locker



## 4. Festlegung charakteristischer Werte

### 4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)

Es können die für Vorentwürfe gültigen Rechenwerte nach DIN 1055, T. 2 zugrunde gelegt werden.

Tab. 4.1.1

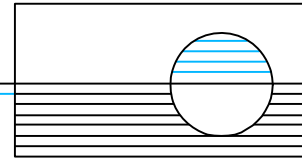
Eng gestufter Sand SU, locker gelagert, $U \leq 6$ :		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	17,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte wassergesättigt	cal $\gamma_r$ =	19,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	9,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	30°
Steifemodul	cal $E_s$ =	30 MN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.1.2

Eng gestufter Sand SU, mitteldicht gelagert, $U \leq 6$ :		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte wassergesättigt	cal $\gamma_r$ =	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	32,5°
Steifemodul	cal $E_s$ =	65 MN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.1.3

gemischtkörnige Böden (SU*, ST*, UL, TL), steif:		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	27,5°
Kohäsion	cal $c'$ =	2 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	cal $E_s$ =	40 MN/m <sup>2</sup>



Tab. 4.1.4

gemischtkörniger Boden (SU*, ST*, UL, TL), halbfest:		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	22,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	12,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	27,5°
Kohäsion	cal $c'$ =	5 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	cal $E_s$ =	60 MN/m <sup>2</sup>

## 4.2 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Böden wird gemäß ZTV E-StB 17 entsprechend der Einteilung der festgestellten Böden nach DIN 18196 in die Bodengruppen SE, SU und SU\* festgelegt.

Die Bodengruppen SU\* und UL entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich). Die Bodengruppen SE und SU entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich).

Nach ZTVE StB 17 liegen im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen folgende Frostsicherheitsklassen vor:

BS 1 – BS 3	F1
BS 4	F3
BS 5 - BS 8	F1
BS 9	F2/F3
BS 10	F1
BS 11	F1/F3
BS 12	F1

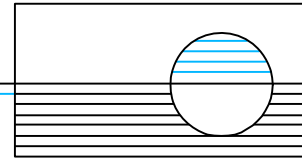
## 4.3 Geotechnische Kategorie

Aufgrund der festgestellten, tragfähigen Bodenverhältnisse und der verhältnismäßig einfachen Bauaufgaben kann eine vorläufige Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 1 erfolgen.

## 4.4 Homogenbereiche

### 4.4.1 Homogenbereich A

Der Homogenbereich A entspricht hier insgesamt den angetroffenen Mutterböden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde Mutterboden in einer Stärke von 0,15 – 0,40 m angetroffen. Der Mutterboden kann (beispielsweise in aufgefüllten Senken) auch höhere Mächtigkeiten erreichen.



Kennwert	DIN	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterböden
Korngrößenverteilung	18123	5/10/85/0 – 0/5/90/5
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	14 – 16 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	2 – 15 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	locker
organischer Anteil	18128	2 – 8 %
Bodengruppe	18196	OH

Mutterböden sind gesondert zu behandeln.

Eine Belastung der Böden ließ sich organoleptisch nicht feststellen. Gegebenenfalls sollten vor Verwertung oder Entsorgung des Bodens nach dem Aushub Haufwerksbeprobungen erfolgen, um eine Deklarationsanalyse durchführen zu können.

Die Verwertung des Mutterbodens ist nach DIN ATV 18320 vorzunehmen.

Der Mutterboden kann seitlich gelagert und ggf. später verteilt werden.

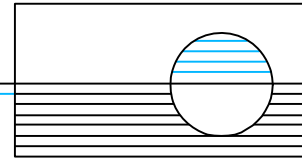
#### 4.4.2 Homogenbereich B

Im Homogenbereich B sind die angetroffenen Sande einzuordnen. Diese können überwiegend der Bodengruppe SE, untergeordnet auch SU zugeordnet werden.

Kennwert	DIN	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung		Sande, pleistozän
Korngrößenverteilung	18123	3/11/86/10 – 0/2/88/10
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	17 – 19 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	0 – 5 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	üw. locker
organischer Anteil	18128	0 – 1 %
Bodengruppe	18196	SE, SU

Der Boden lässt sich gut verdichten, ist frostunempfindlich und deshalb bautechnisch verwendbar. Es können im Bereich der Sande auch Steine in Kieslagen vorhanden sein, deren Anteil hier auf unter 5 % geschätzt wird.

Es muss jedoch auf Bereiche geachtet werden, die evtl. verunreinigt sein könnten. Bei Auftreten sollten entsprechende Böden gesondert behandelt werden (Bildung von Haufwerken, Deklarationsanalysen LAGA M20, Verwertung, Entsorgung).



### 4.4.3 Homogenbereich C

Der Homogenbereich C entspricht den Geschiebeablagerungen, die hier überwiegend aus gemischtkörnigen Böden der Bodengruppen SU\* und teilweise aus bindigem Boden der Bodengruppe UL bestehen. Der Feinkornanteil dieser Böden liegt um die 40 % (bei < 40%: SU\*, bei > 40 % UL).

Aufgrund der eiszeitlichen Entstehungsgeschichte ist mit dem Auftreten von Steinen und Blöcken innerhalb der gemischtkörnigen und bindigen Bodenarten zu rechnen (Findlinge).

Die Böden sind verhältnismäßig gleichförmig verteilt, so dass eine Trennung während der Erdarbeiten möglich erscheint. Allerdings ist es möglich, dass Geschiebeablagerungen (je nach geplanter Aushubtiefe) gar nicht erreicht werden.

Evtl. anfallender Aushub ist aufgrund des hohen Feinkornanteils bautechnisch nur sehr eingeschränkt geeignet.

Vor der Verwertung oder Entsorgung dieser Böden sind gemäß LAGA M20 Deklarationsanalysen auszuführen.

Kennwert	DIN	Homogenbereich C
Ortsübliche Bezeichnung		Geschiebeablagerungen
Korngrößenverteilung	18123	25/30/45/0 – 5/10/75/10
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	ca. 10 %
Dichte	18125-2	19 – 21 kN/m <sup>3</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	18136	üw. > 100 kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt	18121-1	3 – 15 %
Konsistenz	18122-1	üw. halbfest
Lagerungsdichte	14688-2	n. b.
organischer Anteil	18128	0 – 1 %
Bodengruppe	18196	SU*, UL

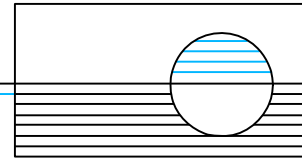
üw.: überwiegend, n. b.: nicht bestimmbar

### 4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche

Die Bodenkennwerte für die Homogenbereiche wurden überwiegend aufgrund von vorliegenden Erfahrungen und in Anlehnung an DIN 1055 abgeschätzt. Aufgrund der Neuregelungen u.a. der DIN 18300 (Erdarbeiten) sind für die Festlegung von Bodenkennwerten bevorzugt und vermehrt im Labor zu bestimmende Werte zu verwenden.

Entsprechende Analysen wurden hier nur exemplarisch durchgeführt. Bei strenger Anwendung der DIN 18300 würden die Kosten einer Baugrunduntersuchung ein Vielfaches betragen. Ebenfalls wäre der Zeitbedarf für Untersuchungen und Auswertungen erheblich höher.

Die hier vorgelegten Daten sind für die weitere Planung ausreichend. Auffälligkeiten bei den Erdarbeiten und spezielle Gründungsfragen bedingen ggf. tiefer gehende Untersuchungen, die gesondert zu beauftragen sind.



## 5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise

### 5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen

Die angetroffenen Mutterböden unterhalb des geplanten Straßenaufbaus sind vor Einbau der Tragschichten zu entfernen und ggf. gegen nichtbindiges tragfähiges Material auszutauschen und lagenweise zu verdichten. Die Verdichtung ist nachzuweisen.

Gemäß ZTVE-StB 17 ist für alle Bauklassen gemäß RStO ein Verformungsmodul von min.  $E_{v2} = 45$  (MN/m<sup>2</sup>) in frostempfindlichen Bereichen erforderlich.

Lässt sich der erforderliche Verformungsmodul nicht erreichen, ist entweder

1. der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder
2. die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

Die Untersuchung der gegenwärtigen Verformungsmoduln an Hand von Plattendruckversuchen war nicht Umfang dieses Auftrages.

Aufgrund der durchgeführten Bohrungen kann damit gerechnet werden, dass der erforderliche Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45$  MN/m<sup>2</sup> auf den Sandböden überwiegend erreicht werden kann.

In den bindigen Böden können durch Erdarbeiten ausgelöste Porenwasserüberdrücke entstehen, die zur Herabsetzung der Tragfähigkeit führen. Deshalb ist bei den Erdarbeiten auf entsprechende Bodenverhältnisse zu achten. Ggf. sollte eine Abnahme des Planums erfolgen, bei der entsprechend notwendige Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Bodenverbesserung, Wasserhaltung etc.) festgelegt werden.

Beim Antreffen bindiger Bodenarten im Planum sollte ein Befahren der freigelegten Böden vermieden werden und für die erste Schicht der aufgetragenen Tragschichten sollte nur eine statische Verdichtung erfolgen.

Bei den Erdarbeiten wird nach Erkundungsergebnis eine Grundwasserabsenkung nicht erforderlich. Das Auftreten von Schichtenwasser auf den Geschiebeablagerungen ist nicht auszuschließen. Ggf. ist eine offene Wasserhaltung oder ein Abdecken der freigelegten Schichten durchzuführen.

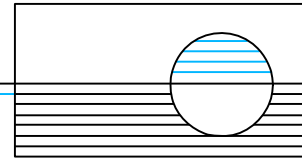
### 5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung

Das im Arbeitsgebiet vorliegende Material der Frostsicherheitsklasse F3 (Geschiebelehm und -mergel, überwiegend der Bodengruppe SU\*, sehr frostempfindlich) ist grundsätzlich nachträglich schlecht verdichtbar und von sehr geringer Wasserdurchlässigkeit.

Die festgestellten Böden der Bodengruppen SU können mit Einschränkungen, der Boden der Bodengruppe SE ohne Einschränkungen wiederverwendet werden. Im Zweifelsfall ist die Eignung des Bodens für bautechnische Zwecke zu überprüfen.

Auflockerungen der Gründungssohle durch Aushubgeräte sollten vermieden werden.





### 5.3 Versickerung

Nach DWA-A 138 sind Böden grundsätzlich dann für die Anlage von Versickerungsanlagen geeignet, wenn die Wasserdurchlässigkeit im Bereich von:

$$k_f = 10^{-6} - 10^{-3} \text{ m/s liegt.}$$

Anhand der Körnungsanalysen wurden für die Sande Wasserdurchlässigkeiten von:  $k_f = 7,9 \cdot 10^{-5} - 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  (Mittel:  $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ) ermittelt.

Die festgestellten Geschiebeablagerungen sind als schwach wasserdurchlässig einzustufen.

Für die Berechnung von Versickerungsanlagen kann eine Wasserdurchlässigkeit mit  $k_f = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  angesetzt werden (Durchschnittswert, vermindert um Korrekturfaktor  $f = 0,2$  nach DWA-A 138).

Bei Planung von Versickerungsanlagen sollten die Bodenverhältnisse aufgrund der festgestellten Ungleichmäßigkeit der Abfolgen jeweils überprüft werden.

Für die Planung der Entwässerung wird auf der Grundlage dieser Untersuchungen ein gesondertes Gutachten erstellt.

### 5.4 Gründung von Gebäuden

Unterhalb des Mutterbodens bzw. der Auffüllungen wurden in allen Bohrungen tragfähige Böden angetroffen. Die Gründung von Gebäuden erfolgt überwiegend auf nicht bindigen Böden mit lockerer Lagerung (siehe Tabelle 3.7). Dementsprechend kann eine zulässige Belastung von mindestens

$$\sigma_{zul.} = 160 \text{ kN/m}^2 \text{ (alte DIN 1054),}$$

beziehungsweise ein Bemessungswert des Sohlwiderstands von mindestens

$$\sigma_{R,d} = 224 \text{ kN/m}^2 \text{ (DIN EN 1997)}$$

entweder auf nicht bindigen Böden oder auf gemischtkörnigen Böden mit halbfester Konsistenz angesetzt werden. Die zulässigen Bodenpressungen bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstands ergeben sich entsprechend des zu belastenden Bodens und müssen jeweils objektspezifisch festgelegt werden.

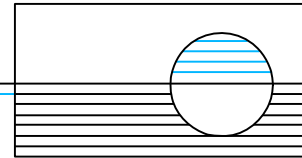
Da durch die ausgeführten Bohrungen verhältnismäßig ungleichförmige Abfolgen (was Lagerungsdichte, Konsistenz und örtliche Lage der Schichten anbetrifft) festgestellt wurden, empfehlen wir weitere Baugrunduntersuchungen durchzuführen, sobald die Lokationen und Ausführung (1-, 2- geschossig, unterkellert oder nicht unterkellert) geplanter Gebäude bekannt sind.

---

## 6. Schlussbemerkungen

### 6.1 Allgemeines

Die durch diese Felduntersuchungen ermittelten Werte gelten strenggenommen nur für den unmittelbaren Bereich der Sondierungen, da die geologische Situation des Untersuchungsgebietes aus wirtschaftlichen Gründen nur stichprobenartig erfasst werden kann.



Auf Grund örtlicher Erfahrung, Rekonstruktion der Sedimentationsbedingungen sowie Studium der zur Verfügung stehenden Karten und Literatur können jedoch mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit auch Angaben für die Bereiche zwischen den Aufschlüssen gemacht werden.

Aufgrund der Erfahrungen in dem untersuchten Gebiet können die Baugrundverhältnisse als relativ gleichförmig bezeichnet werden.

Sollte sich im Verlauf der Bauarbeiten die Untergrundsituation lokal anders darstellen als bislang erkundet, so bitten wir, hinzugezogen zu werden.

Die vorliegenden Ergebnisse sind für eine Vorplanung ausreichend, weitergehende Untersuchungen (siehe Punkte 4.4.4 und 5.4) sind ggf. durch den AG oder den Bauherrn anzufordern.

Für ergänzende Erläuterungen oder zur Klärung noch offener Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

## 6.2 Baugrundrisiko

Insgesamt wurden durch die Baugrunduntersuchung und Vergleiche mit Unterlagen (geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial) verhältnismäßig ungleichförmige Bodenverhältnisse festgestellt.

Das Baugrundrisiko für die geplanten Baumaßnahmen wird als verhältnismäßig gering eingeschätzt, da die Böden unterhalb des Mutterbodens insgesamt als tragfähig einzustufen waren.

Ein Kostenrisiko kann beispielsweise durch vermehrtes Auftreten von Steinen und Blöcken entstehen.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Risiko, das im Rahmen von Baumaßnahmen aus der Unkenntnis des Baugrundes oder aufgrund falscher Annahmen entsteht, nie zu 100 % auszuschließen ist.

## 6.3 Kontrollen und Instandhaltung

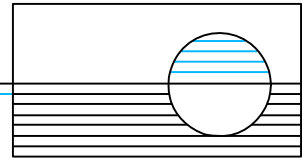
Eine Verdichtungskontrolle von Austauschboden sollte entsprechend den Verdichtungsanforderungen aus ZTV E – StB 17 durchgeführt werden.

Für geplante Versickerungsanlagen sind regelmäßige Kontroll- und Wartungsarbeiten einzuplanen.

---

## 7. Anlagen

- 7.1 Lageplan der Sondierungen
- 7.2 Schichtenverzeichnisse
- 7.3 Schichtenprofile
- 7.4 Bodenmechanische Laborversuche
- 7.5 Versickerungstests



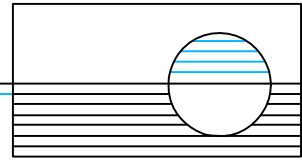
## 7.1 Lageplan der Sondierungen



## Legende

BS1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
<b>Auftraggeber:</b> SGV Grundbesitz GmbH Breitscheidstraße 49 16321 Bernau b. Berlin		<b>DR. MARX INGENIEURE GMBH</b> BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND-BEGLEITUNG  <small>Spe. Hthausen 4 1 225 Eberswalde  telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>	
<b>Objekt/Auftrag:</b> Objekt : Erschließung BPG Bergstraße/Am Waldrand in 16321 Rüdnitz Bergstraße Auftrag: Baugrunderkundung		<b>Planungsphase :</b> Erkundung	
<b>Zeichnung/Plan:</b> Untersuchungsplan Grundlage: Luftbild aus Google Earth (© 2021 Google © 2021 GeoBasis-DE/BKG)		Projekt-Nr.: 21-03-14 Maßstab: ohne Datum: 06.07.2021	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1



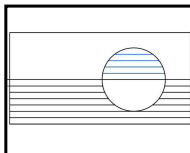
## 7.2 Schichtenverzeichnisse

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,40	a) Mutterboden, Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig		bis 1 m RKS80				G1	0,30		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) +
2,60	a) Mittelsand, stark feinsandig		bis 3 m RKS50				G2 G3	1,00 2,40		
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren					e) hellgelb-weiss			
	f)	g)					h) SE	i) 0		
2,95	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, tonig						G4	2,90		
	b)									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) rotbraun-grau	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
3,00	a) Mittelsand, feinsandig									
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) hellgelb-weiss	
	f)	g)							h) SE	i) 0
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig		bis 3 m RKS50							
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) trocken	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
2,40	a) Mittelsand, feinsandig		bei 1,0 m Sondenwechsel bei 2,0 m Hindernis (Stein)				G1	1,50		
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) weiss, orange, rot gefleckt	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach kiesig						G2	2,70		
	b) Kieslage bei 2,40 m									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) hellbraun-rosa	
	f)	g)							h) SE	i) 0
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 7.2

Bericht:

Az.: 21-03-14

Bauvorhaben: Rüdnitz, Bergstraße

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:

04.06.2021

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				bis 3 m RKS50			
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) OH	i) 0				
1,50	a) Feinsand, mittelsandig				bei 1 m Sondenwechsel		G1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun bis weiss					
			h) SE	i) 0				
2,40	a) Mittelsand, feinsandig, kiesig, schwach schluffig						G2	2,00
	b) bindige Lagen							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
			h) SU	i) 0				
3,00	a) Mittelsand, feinsandig						G3	2,80
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) weiss					
			h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,15	a) Mutterboden, Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig		bis 2 m RKS50							
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,70	a) Mittelsand, feinsandig						G1	0,60		
	b) Wurzeln									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) hellbraun bis weiss	
	f)	g)							h) SE	i) 0
1,20	a) Geschiebelehm, Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig		bei 1 m Sondenwechsel				G2	1,00		
	b)									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) rotbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
1,60	a) Geschiebemergel, Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig						G3	1,40		
	b)									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) +
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, tonig, schluffig, schwach feinkiesig		bei 2 m Hindernis (Stein) bis 3 m RKS36				G4	2,00		
	b) Kreidebrocken, Sandlagen									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) hellbraun, grau-weiss	
	f)	g)							h) UL	i) ++

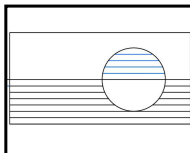
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		bis 3 m RKS50				G1	0,20		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,90	a) Feinsand, Mittelsand		bei 1 m Sondenwechsel				G2 G3	1,00 1,70		
	b) humose Lagen									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) hellbraun dunkel gestreift	
	f)	g)							h) SE	i) 0
2,70	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach kiesig						G4	2,40		
	b)									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) weiss	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,00	a) Geschiebelehm, Sand, kiesig, schwach schluffig, schwach tonig						G5	3,00		
	b)									
	c) halbfest	d) leicht zu bohren							e) rotbraun, grau bis schwarz	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,25	a) Mutterboden, Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig		bis 3 m RKS50							
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) trocken	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig									
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU	i) 0
1,90	a) Feinsand, Mittelsand		bei 1 m Sondenwechsel				G1	1,60		
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) weiss	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,00	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig						G2	2,80		
	b)									
	c) halbfest	d) leicht zu bohren							e) rotbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 7.2

Bericht:

Az.: 21-03-14

Bauvorhaben: Rüdnitz, Bergstraße

Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1

Datum:

04.06.2021

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				bis 2,3 m Handsichtung			
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) OH	i) 0				
0,60	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
			h) SE	i) 0				
1,40	a) Mittelsand, feinsandig						G1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) weiss					
			h) SE	i) 0				
2,30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig				Abbruch Hindernis (Stein)		G2	2,00
	b) bindige Lagen, Kieslage bei 1,4 m							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) mittelbraun					
			h) SU	i) 0				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

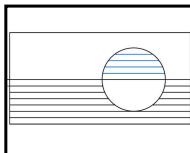
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			bis 1 m RKS50  Abbruch Hindernis (Kieslage)						
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun							
	f)	g)	h) OH							i) 0
1,70	a) Mittelsand, feinsandig			bis 3 m RKS36				G1	0,70	
	b) Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgelb-rotbraun							
	f)	g)	h) SE							i) 0
2,80	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig							G2	2,00	
	b)									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun							
	f)	g)	h) SU*							i) 0
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							G3	3,00	
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun-weiß							
	f)	g)	h) SE							i) 0
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)							i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		bis 1 m Handsichtung							
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) trocken	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,20	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig		bis 3 m RKS50							
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) mittelbraun	
	f)	g)							h) SU	i) 0
1,50	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig									
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) rotbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
2,70	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig						G1	2,00		
	b) Kreide									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) ++
3,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, schwach feinsandig						G2	3,00		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb gestreift	
	f)	g)							h) SE	i) +

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 7.2

Bericht:

Az.: 21-03-14

Bauvorhaben: Rüdnitz, Bergstraße

Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1

Datum:  
04.06.2021

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 <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,20	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			bis 1,20 m Handschtung		G1	0,20	
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SU					i) 0
1,60	a) Mittelsand, feinsandig			bis 3 m RKS50				
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) weiss					
	f)	g)	h) SE					i) 0
2,15	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig					G2	2,00	
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
	f)	g)	h) SU*					i) ++
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig					G3	2,70	
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) SU*					i) +

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		bis 3 m RKS50							
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,20	a) Mittelsand, feinsandig		bei 1 m Sondenwechsel				G1	1,00		
	b)									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) weiss-gelb	
	f)	g)							h) SE	i) 0
1,50	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig									
	b)									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) rotbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
2,70	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig						G2	2,00		
	b) Kreide									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) dunkelbraun bis rotbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) ++
3,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig						G3	3,00		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb	
	f)	g)							h) SU	i) 0

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



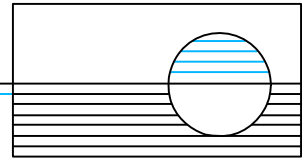
	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Anlage 7.2 Bericht: Az.: 21-03-14
---	--	---

Bauvorhaben: Rüdnitz, Bergstraße

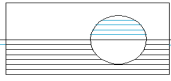
Bohrung Nr BS 12 /Blatt 1	Datum: 04.06.2021
---------------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Mutterboden, Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				bis 3 m Handschachtung			
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) OH	i) 0				
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
			h) SU	i) 0				
1,40	a) Feinsand, Mittelsand						G1	1,00
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) weiss					
			h) SE	i) 0				
3,00	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig						G2	2,50
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun, gefleckt					
			h) SU*	i) 0				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

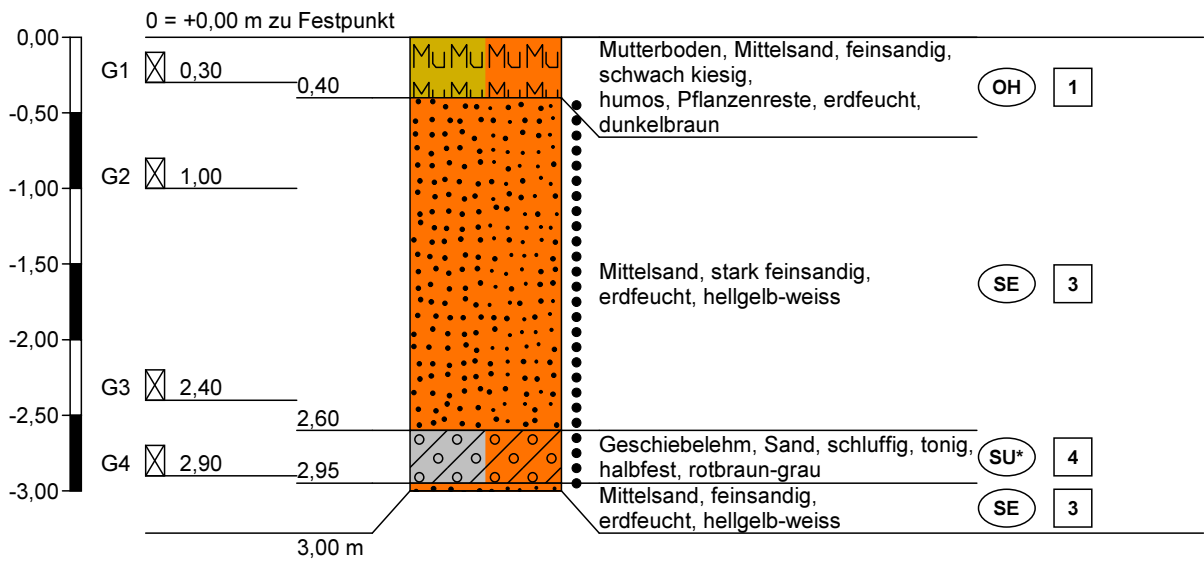


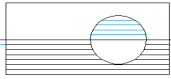
### 7.3 Schichtenprofile



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

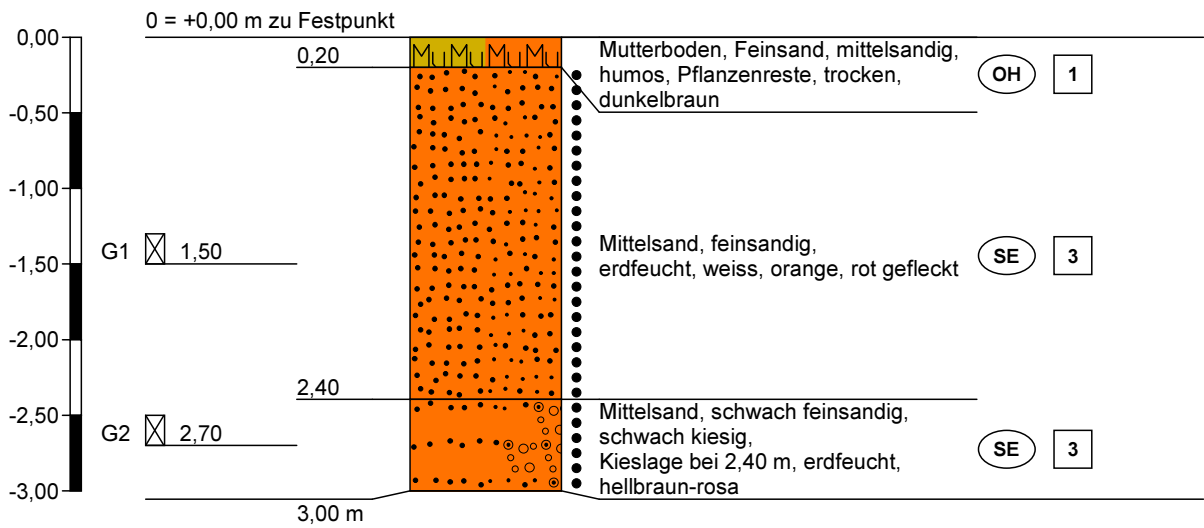
BS 1



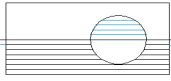


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 2

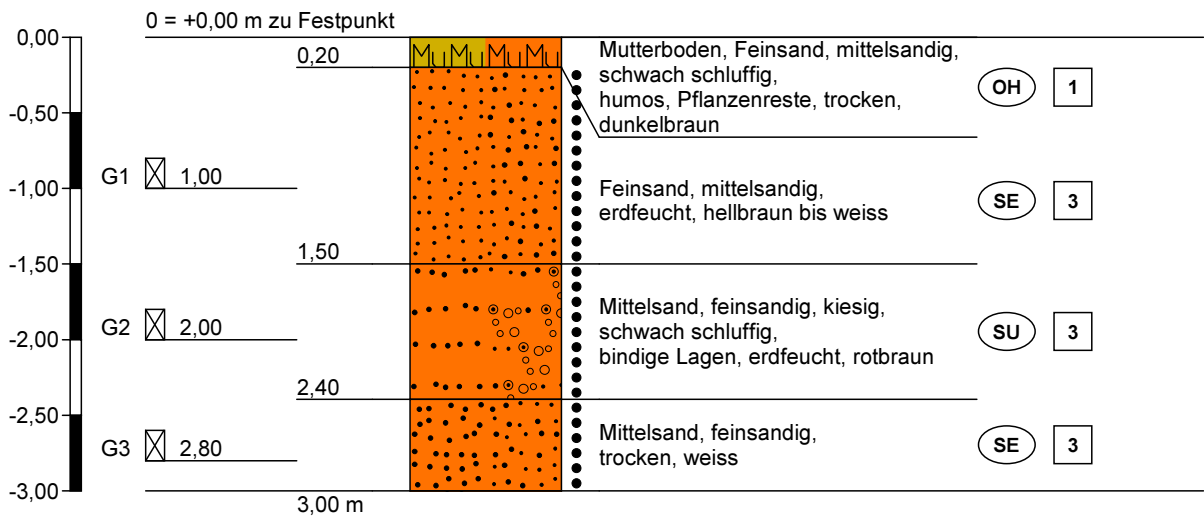


Höhenmaßstab 1:50

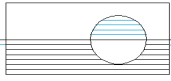


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 3

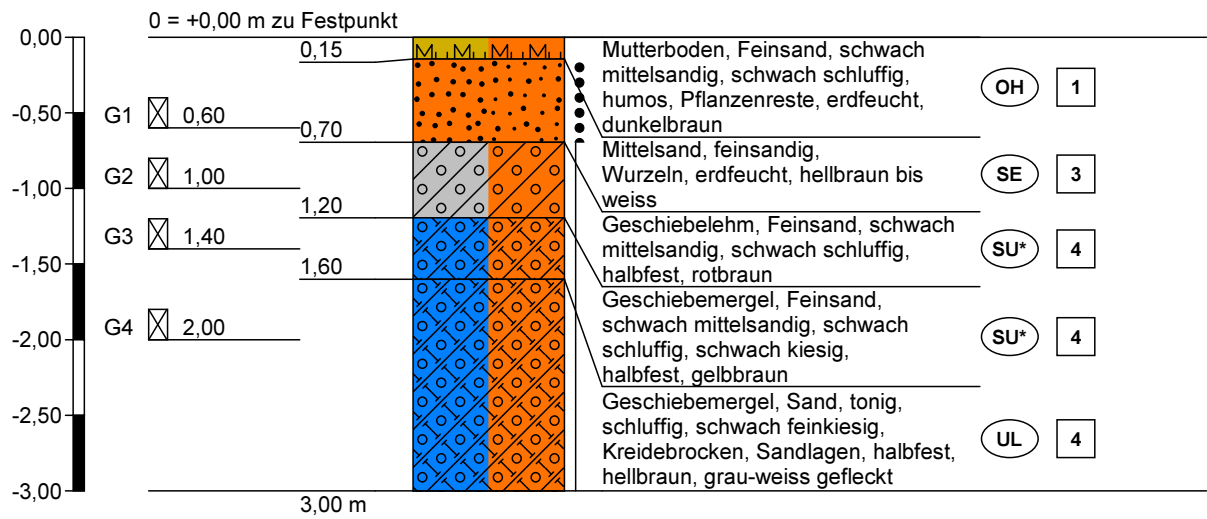


Höhenmaßstab 1:50

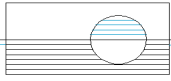


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 4**

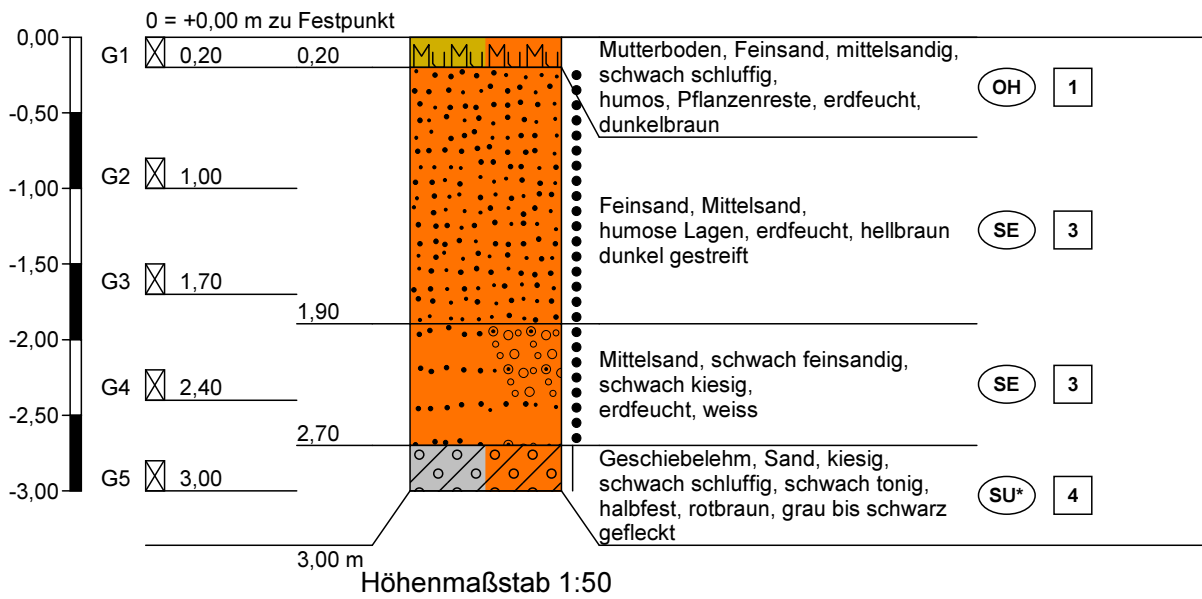


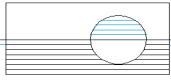
Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

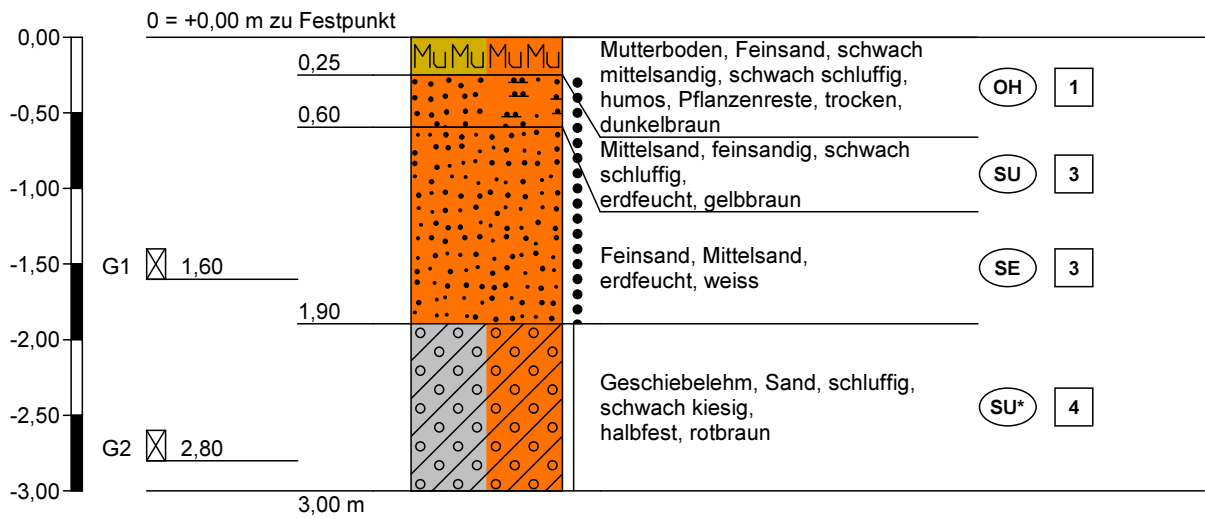
**BS 5**





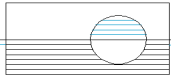
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 6



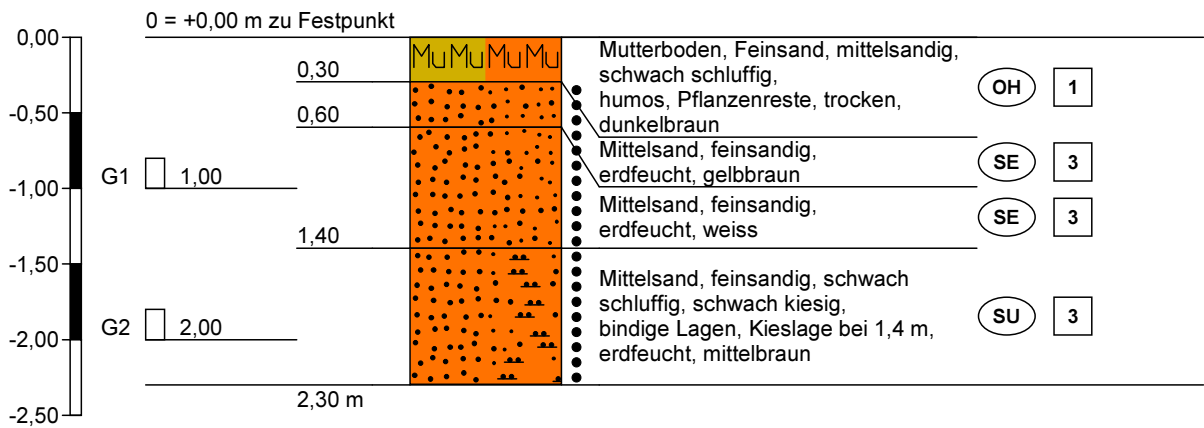
Höhenmaßstab 1:50



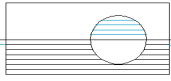


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 7

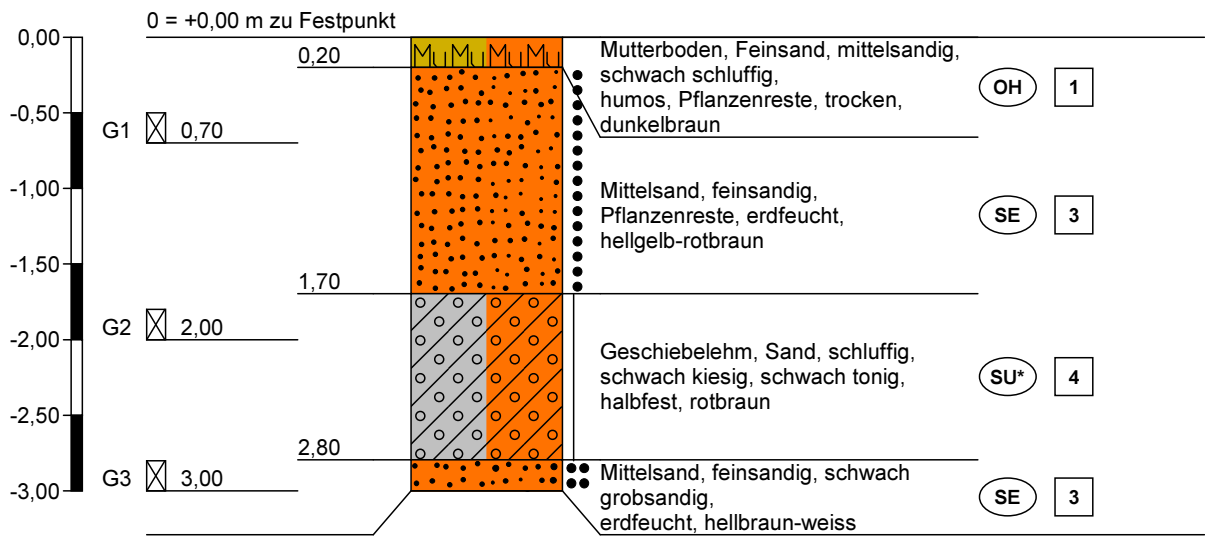


Höhenmaßstab 1:50

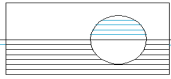


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 8

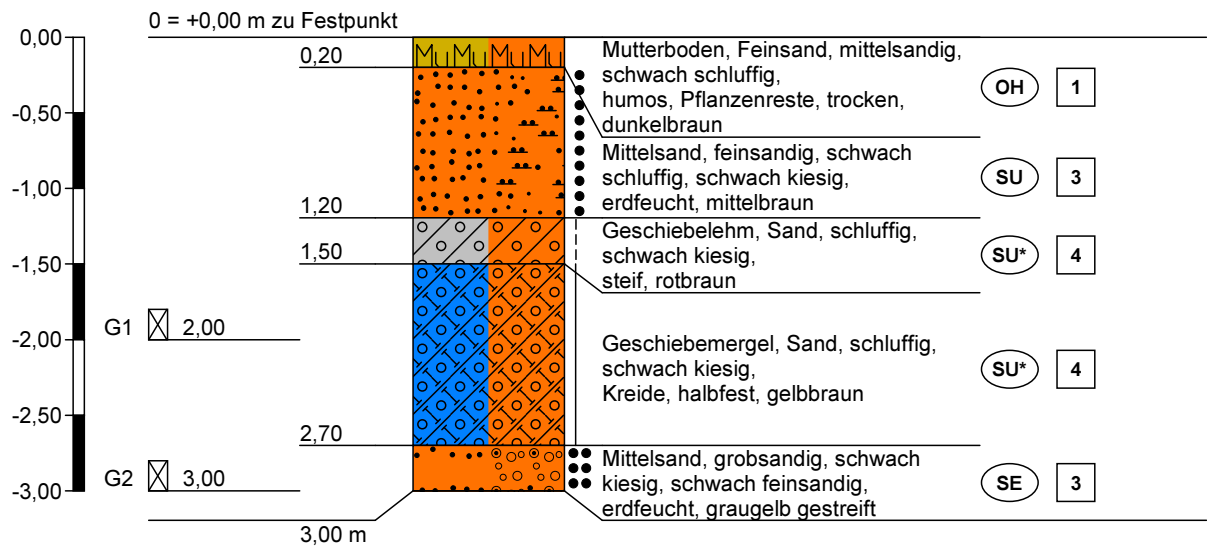


Höhenmaßstab 1:50

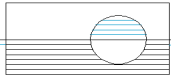


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 9

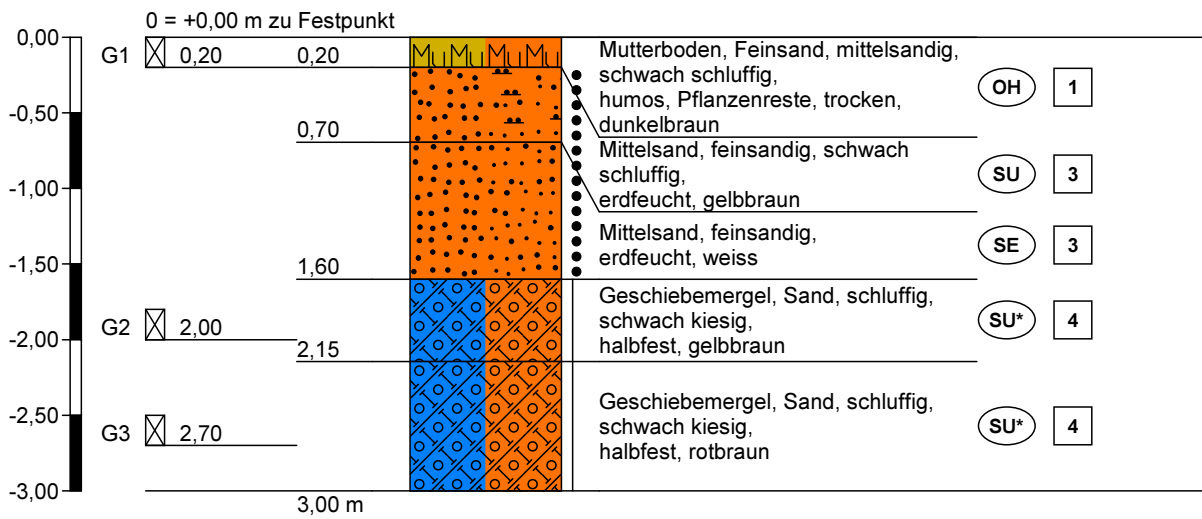


Höhenmaßstab 1:50

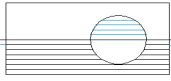


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 10

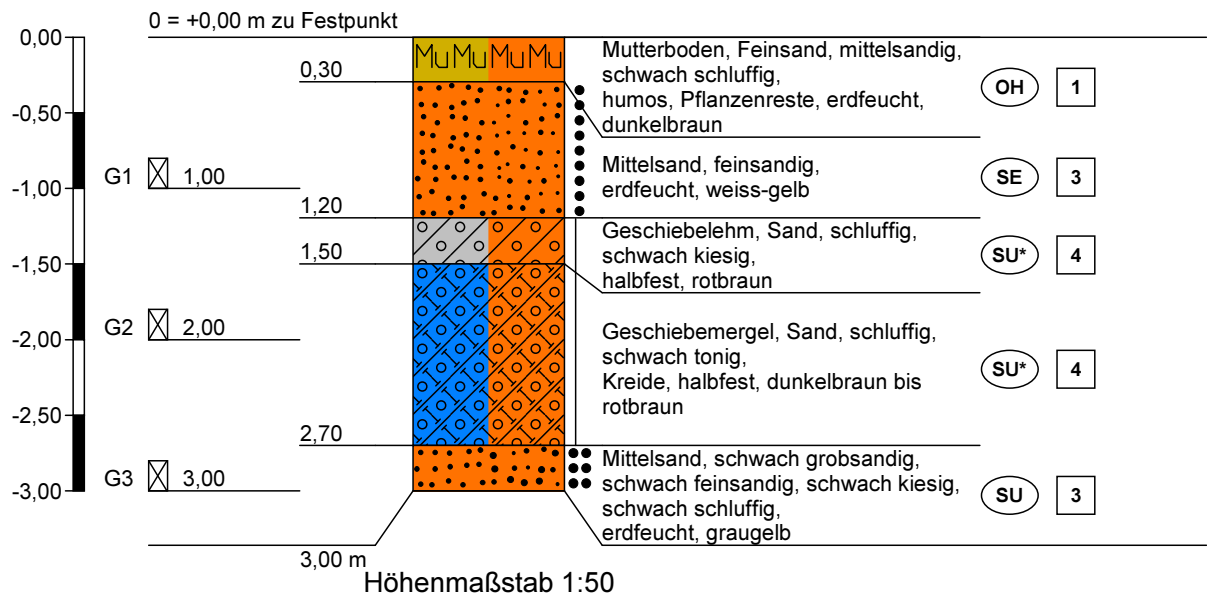


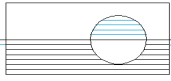
Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

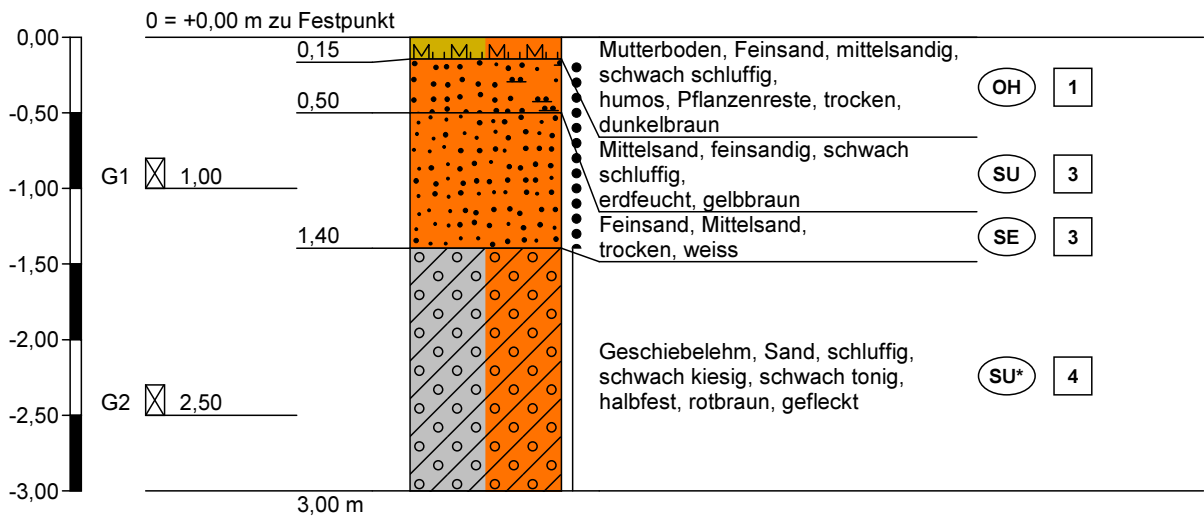
**BS 11**



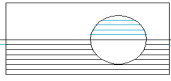


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 12






Höhenmaßstab 1:50



### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Boden- und Felsarten

	Mutterboden, Mu		Geschiebelehm, Lg
	Geschiebemergel, Mg		Kies, G, kiesig, g
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		Ton, T, tonig, t








Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenteile

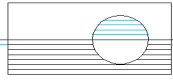
' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

#### Bodenklassen nach DIN 18300

	Oberboden (Mutterboden)		Fließende Bodenarten
	Leicht lösbare Bodenarten		Mittelschwer lösbare Bodenarten
	Schwer lösbare Bodenarten		Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
	Schwer lösbarer Fels		

#### Bodengruppen nach DIN 18196

	enggestufte Kiese		weitgestufte Kiese
	Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische		enggestufte Sande
	weitgestufte Sand-Kies-Gemische		Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
	Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	leicht plastische Schluffe		mittelpastische Schluffe
	ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff		leicht plastische Tone
	mittelpastische Tone		ausgeprägt plastische Tone
	Schluffe mit organischen Beimengungen		Tone mit organischen Beimengungen
	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art		grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
	nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)		zersetzte Torfe
	Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)		Auffüllung aus natürlichen Böden
	Auffüllung aus Fremdstoffen		



### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

#### Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

#### Proben

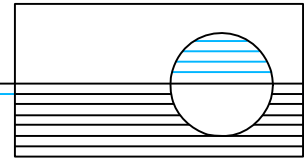
A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe





## 7.4 Bodenmechanische Laborversuche



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

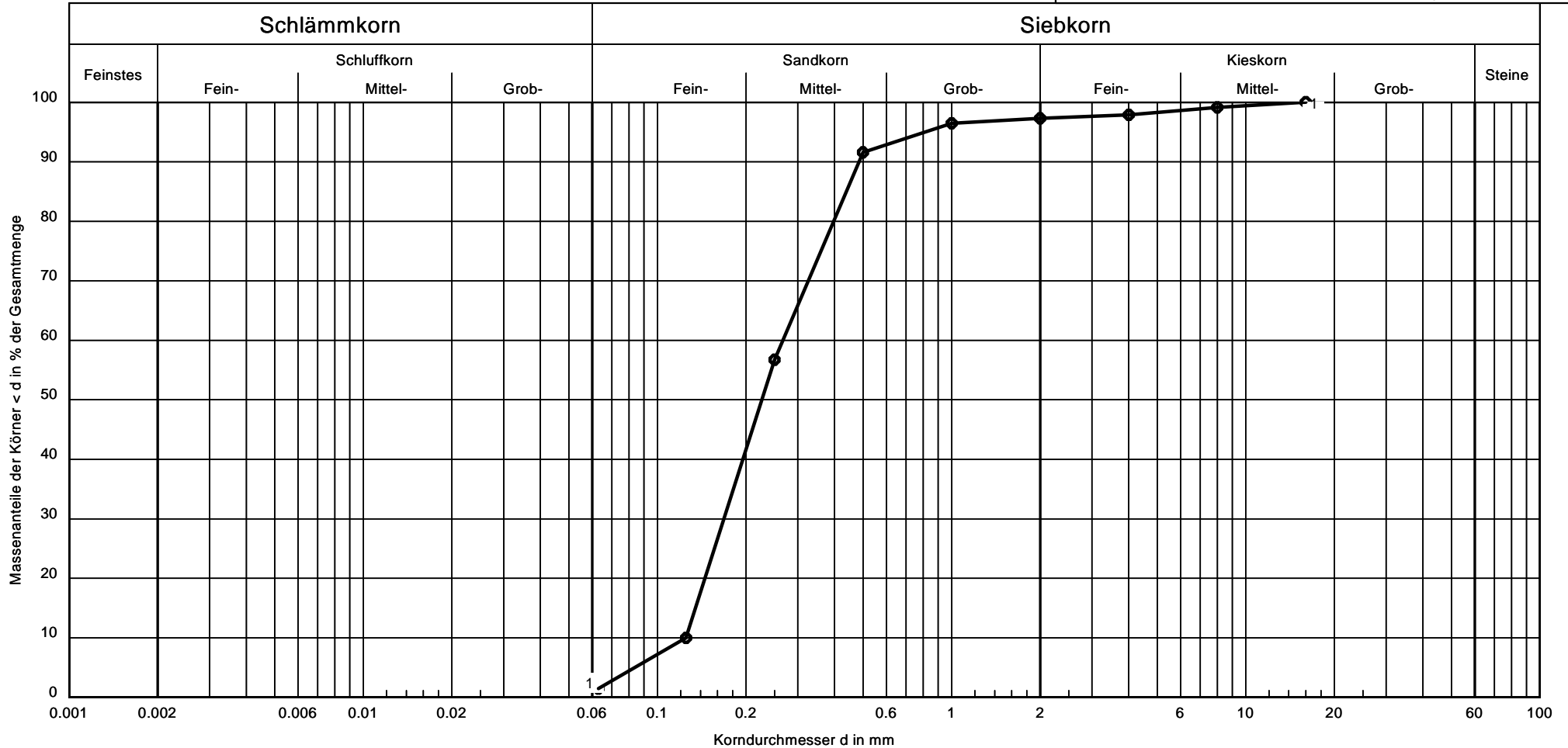
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS1, G3
Bodenart:	mS, fs
Tiefe:	2,40 m
U/Cc	2.1/0.8
Entnahmestelle:	BS1
k [m/s] nach Beyer	$1.6 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /1.5/95.8/2.7
Bodenart: DIN EN 14688-1	fsa*MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
1

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 1.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS1, G3  
Bodenart: mS,  $\bar{f}_s$   
Tiefe: 2,40 m  
U/Cc 2.1/0.8  
Entnahmestelle: BS1  
k [m/s] nach Beyer 1.561E-4  
Bodengruppe: SE  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 1.5 / 95.8 / 2.7  
Bodenart: DIN EN 14688-1 fsa\*MSa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.125 / 0.168 / 0.267  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 310.80

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	2.70	0.87	99.13
4.0	3.90	1.25	97.88
2.0	1.80	0.58	97.30
1.0	2.60	0.84	96.46
0.5	15.10	4.86	91.60
0.25	108.40	34.88	56.72
0.125	145.20	46.72	10.01
0.063	26.50	8.53	1.48
Schale	4.60	1.48	-
Summe	310.80		
Siebverlust	0.00		



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

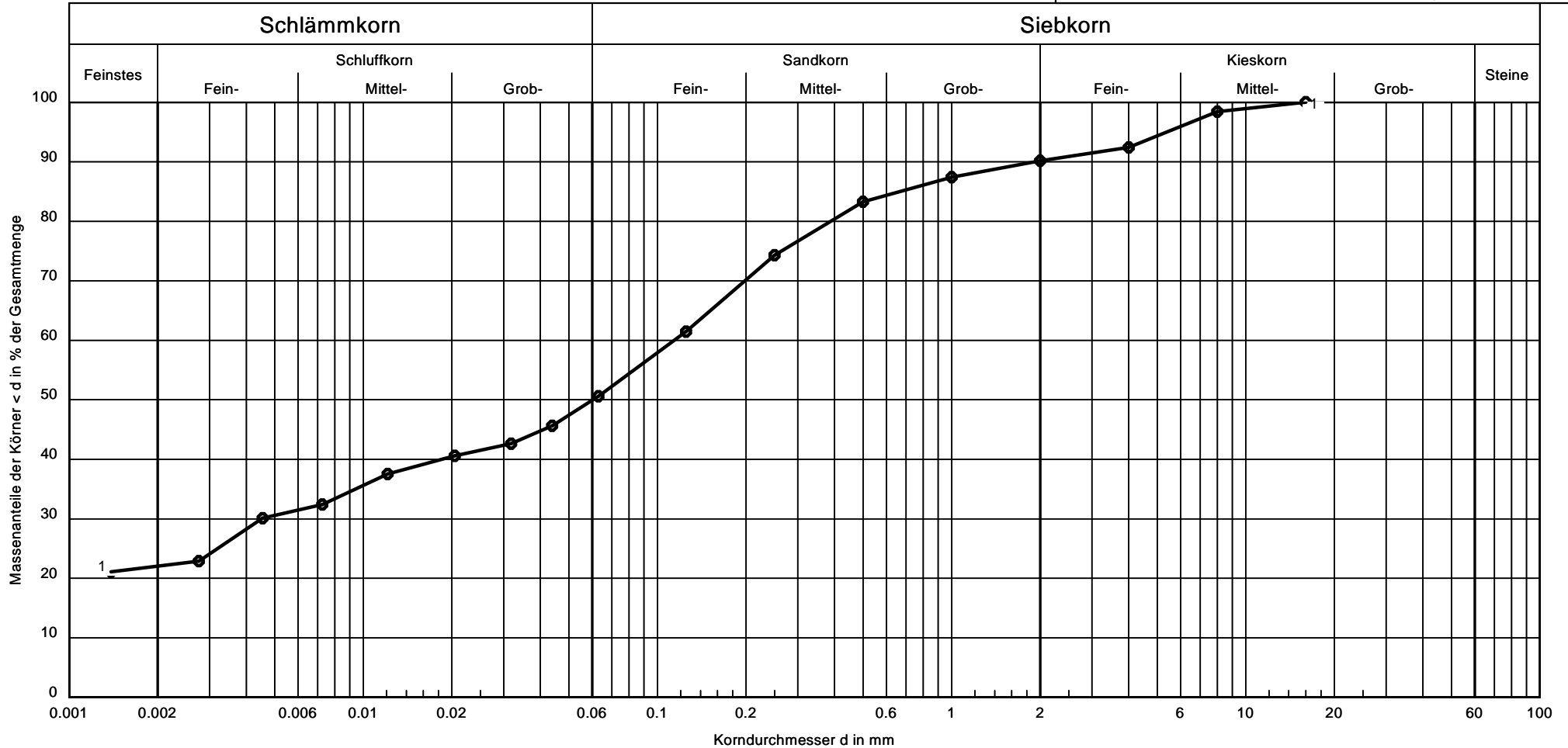
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS4, G4
Bodenart:	S, t, u, fg'
Tiefe:	2,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS4
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	-
Frostsicherheit	-
T/U/S/G	21.9/28.7/39.6/9.8
Bodenart: DIN EN 14688-1	fg'r'ms'i'fs'i'csi'clSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
2

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 2.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5  
Bezeichnung: BS4, G4  
Bodenart: S, t, u, fg'  
Tiefe: 2,00 m  
U/Cc -/-  
Entnahmestelle: BS4  
k [m/s] nach USBR -  
Bodengruppe:  
Frostsicherheit -  
T/U/S/G 21.9 / 28.7 / 39.6 / 9.8  
Bodenart: DIN EN 14688-1 fgr'msi'fsi'csi'clSa  
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.005 / 0.114  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 78.80  
Schlammanalyse:  
Trockenmasse [g]: 39.87  
Korndichte [g/cm³]: 2.650  
Aräometer:  
Bezeichnung: A3 Z22  
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75  
Fläche Messzylinder [cm²]: 39.72  
Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40  
Länge der Skala [cm]: 14.40  
Abstd. OK Skala - UK Skala [cm]: 0.99  
Meniskuskorrektur C<sub>m</sub>: 1.00

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	1.25	1.59	98.41
4.0	4.73	6.00	92.41
2.0	1.76	2.23	90.18
1.0	2.17	2.75	87.42
0.5	3.26	4.14	83.29
0.25	7.06	8.96	74.33
0.125	10.15	12.88	61.45
0.063	8.55	10.85	50.60
Schale	39.87	50.60	-
Summe	78.80		
Siebverlust	0.00		

## Schlammanalyse

Zeit		R'	R = R' + C <sub>m</sub>	Korngröße	T	C <sub>T</sub>	R + C <sub>T</sub>	Durchgang
[h]	[min]	[g]	[g]	[mm]	[°C]	[g]	[g]	[%]
0	0.5	0.00	1.00	0.1167	0.0	-1.04	-0.04	0.00
0	1	20.50	21.50	0.0439	24.4	0.89	22.39	45.63
0	2	19.00	20.00	0.0318	24.5	0.91	20.91	42.62
0	5	18.00	19.00	0.0204	24.5	0.91	19.91	40.58
0	15	16.50	17.50	0.0121	24.5	0.91	18.41	37.52
0	45	14.00	15.00	0.0073	24.5	0.91	15.91	32.42
2	0	13.00	14.00	0.0045	23.9	0.78	14.78	30.12
6	0	9.50	10.50	0.0028	23.7	0.73	11.23	22.89
24	0	8.50	9.50	0.0014	24.2	0.84	10.34	21.08



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

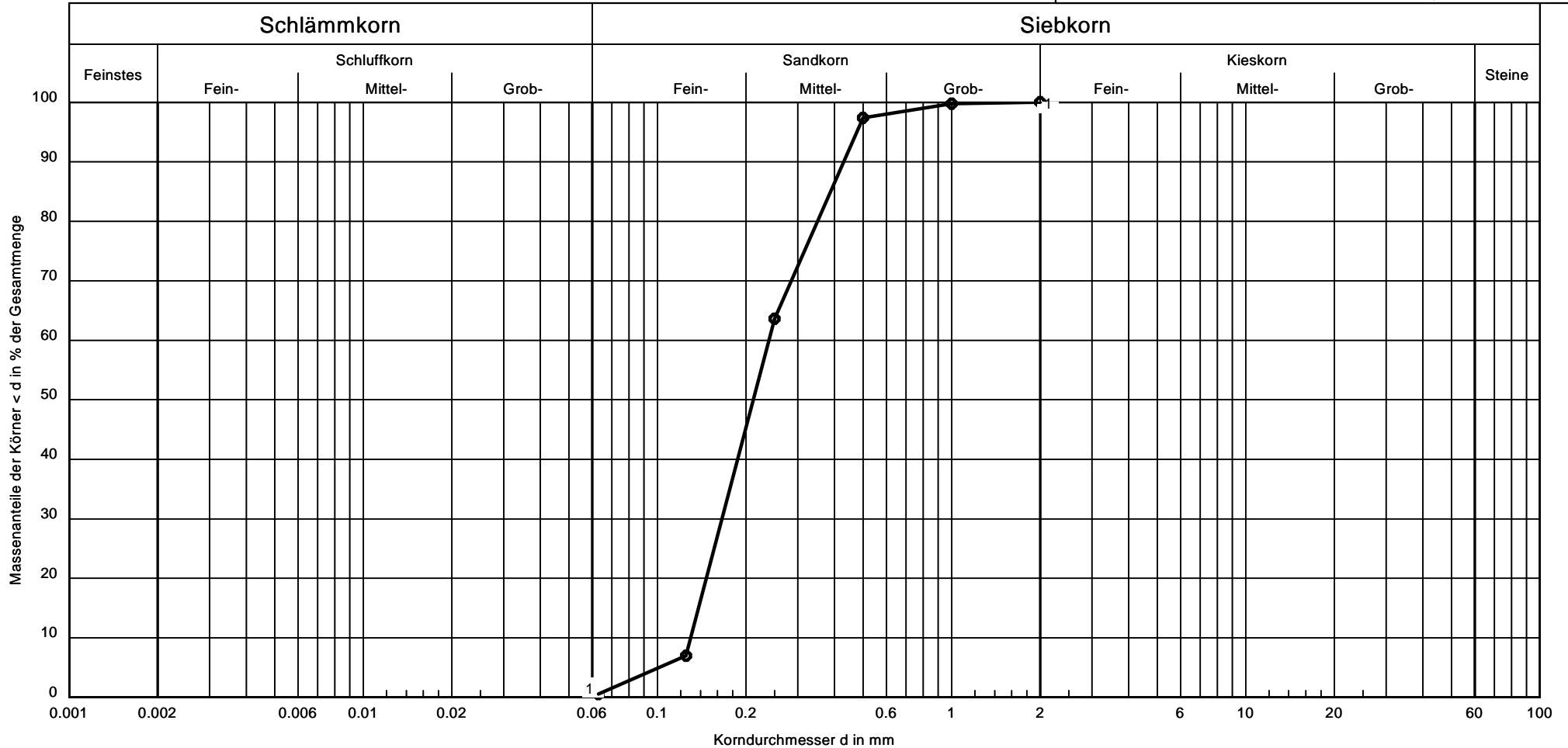
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS5, G2
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	1,00 m
U/Cc	1.8/0.9
Entnahmestelle:	BS5
k [m/s] nach Beyer	$1.9 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /0.6/99.4/ -
Bodenart: DIN EN 14688-1	FSa/MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
3

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 3.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS5, G2  
Bodenart: fS, mS  
Tiefe: 1,00 m  
U/Cc 1.8/0.9  
Entnahmestelle: BS5  
k [m/s] nach Beyer 1.851E-4  
Bodengruppe: SE  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 0.6 / 99.4 / -  
Bodenart: DIN EN 14688-1 FSa/MSa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.130 / 0.166 / 0.239  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 281.20

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.70	0.25	99.75
0.5	6.70	2.38	97.37
0.25	94.90	33.75	63.62
0.125	159.30	56.65	6.97
0.063	18.00	6.40	0.57
Schale	1.60	0.57	-
Summe	281.20		
Siebverlust	0.00		



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

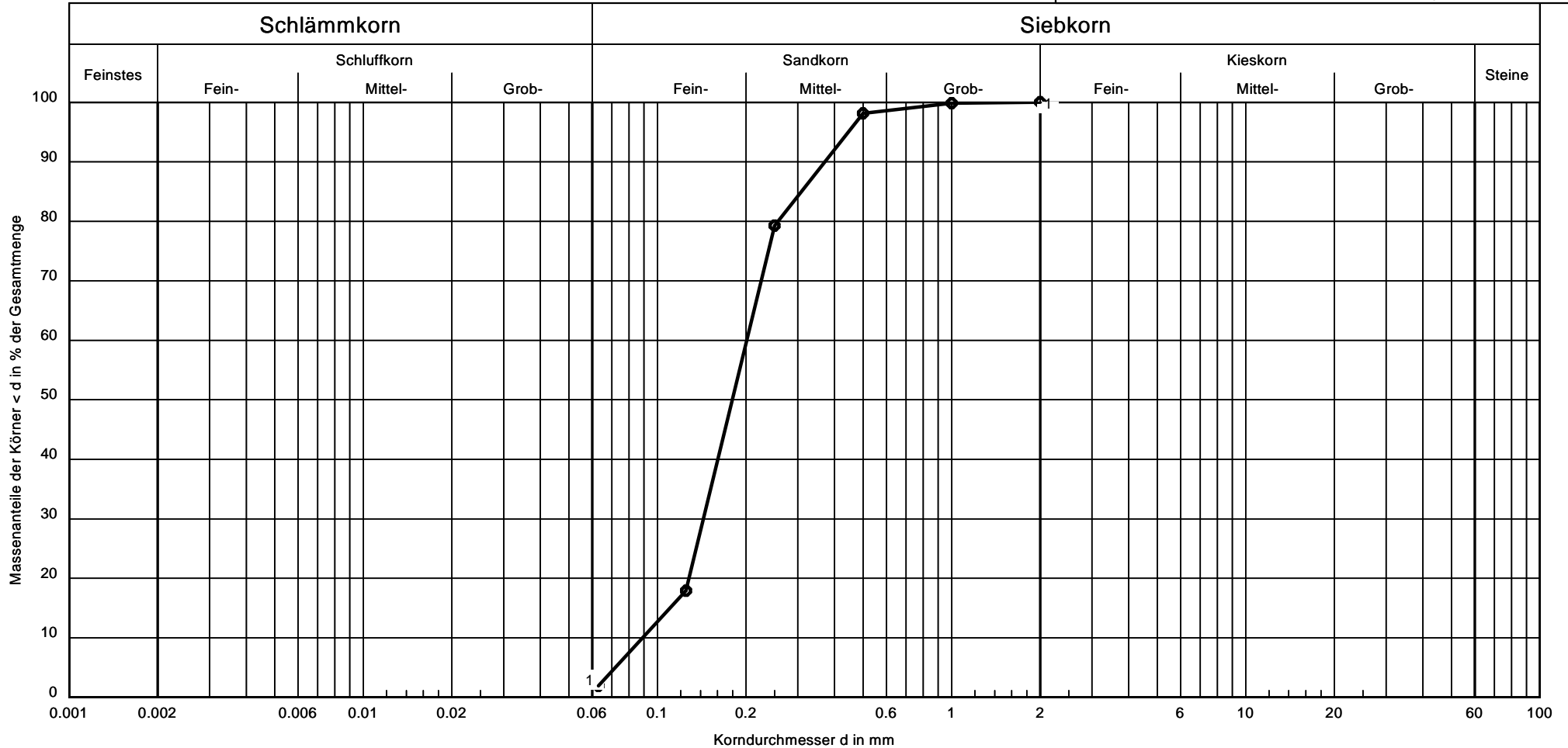
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS6, G1
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	1,60 m
U/Cc	2.3/1.1
Entnahmestelle:	BS6
k [m/s] nach Beyer	$7.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /2.0/98.0/ -
Bodenart: DIN EN 14688-1	MSa/FSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
4



GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 4.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS6, G1  
Bodenart: fS, mS  
Tiefe: 1,60 m  
U/Cc 2.3/1.1  
Entnahmestelle: BS6  
k [m/s] nach Beyer 7.918E-5  
Bodengruppe: SE  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 2.0 / 98.0 / -  
Bodenart: DIN EN 14688-1 MSa/FSa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.089 / 0.143 / 0.201  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 266.70

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	0.40	0.15	99.85
0.5	4.60	1.72	98.13
0.25	50.30	18.86	79.27
0.125	163.60	61.34	17.92
0.063	42.60	15.97	1.95
Schale	5.20	1.95	-
Summe	266.70		
Siebverlust	0.00		



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

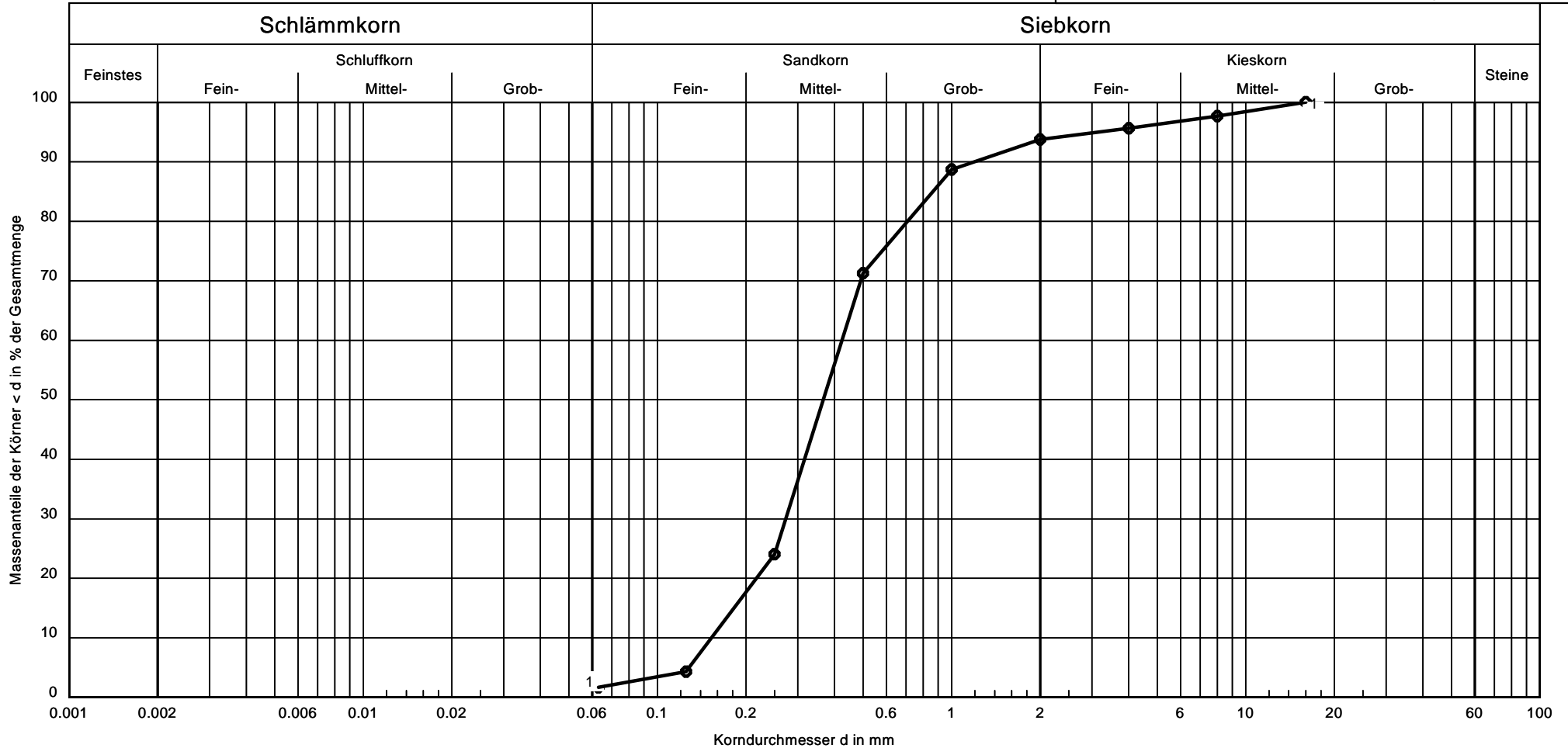
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS9, G2
Bodenart:	mS, gs, g', fs'
Tiefe:	3,00 m
U/Cc	2.8/1.1
Entnahmestelle:	BS9
k [m/s] nach Beyer	$2.3 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /1.7/92.1/6.2
Bodenart: DIN EN 14688-1	fsa'csaMSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
5

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 5.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS9, G2  
Bodenart: mS, gs, g', fs'  
Tiefe: 3,00 m  
U/Cc 2.8/1.1  
Entnahmestelle: BS9  
k [m/s] nach Beyer 2.330E-4  
Bodengruppe: SE  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 1.7 / 92.1 / 6.2  
Bodenart: DIN EN 14688-1 fsa'csaMSa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.153 / 0.273 / 0.424  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 306.90

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	7.10	2.33	97.67
4.0	6.20	2.04	95.63
2.0	5.70	1.87	93.76
1.0	15.40	5.06	88.71
0.5	53.20	17.47	71.24
0.25	143.70	47.18	24.06
0.125	60.20	19.76	4.30
0.063	7.90	2.59	1.71
Schale	5.20	1.71	-
Summe	304.60		
Siebverlust	2.30		



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

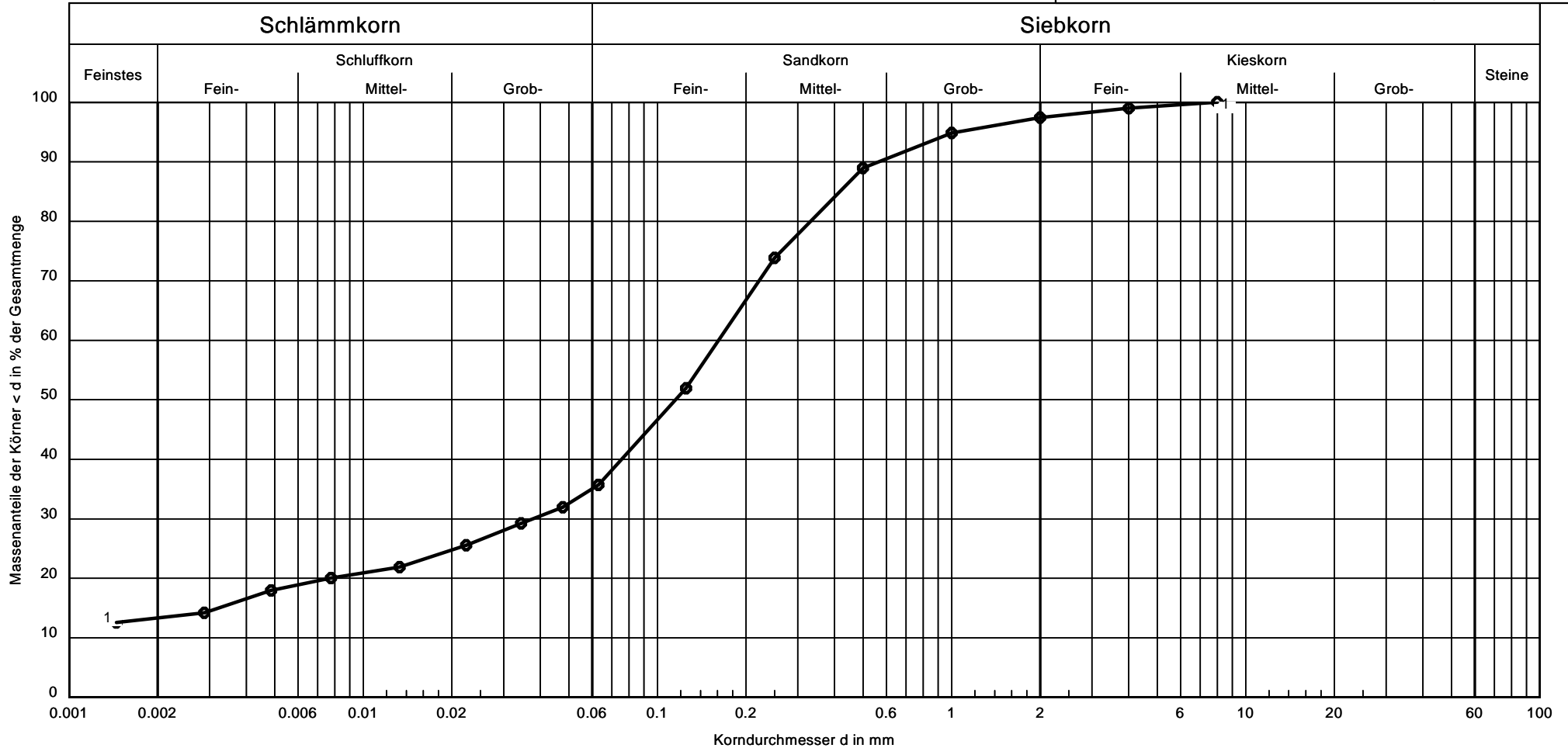
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS11, G2
Bodenart:	S. u. t'
Tiefe:	2,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS11
k [m/s] nach USBR	$5.0 \cdot 10^{-8}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	13.2/22.5/61.7/2.6
Bodenart: DIN EN 14688-1	msi'fsi'csi'cl'Sa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
6

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 6.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: BS11, G2

Bodenart: S, u, t'

Tiefe: 2,00 m

U/Cc -/-

Entnahmestelle: BS11

k [m/s] nach USBR 4.971E-8

Bodengruppe: SU\*

Frostsicherheit F3

T/U/S/G 13.2 / 22.5 / 61.7 / 2.6

Bodenart: DIN EN 14688-1 msi'fsi'csi'cl'Sa

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.038 / 0.161

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 87.46

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 31.22

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: A3 Z21

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75

Fläche Messzylinder [cm²]: 39.67

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40

Länge der Skala [cm]: 14.40

Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 0.99

Meniskuskorrektur  $C_m$ : 1.00

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.85	0.97	99.03
2.0	1.40	1.60	97.43
1.0	2.25	2.57	94.85
0.5	5.17	5.91	88.94
0.25	13.22	15.12	73.83
0.125	19.15	21.90	51.93
0.063	14.20	16.24	35.70
Schale	31.22	35.70	-
Summe	87.46		
Siebverlust	0.00		

## Schlammanalyse

Zeit [h]   [min]		R' [g]	R = R' + C <sub>m</sub> [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g]	R + C <sub>T</sub> [g]	Durchgang [%]
0	0.5	0.00	1.00	0.1167	0.0	-1.04	-0.04	0.00
0	1	15.50	16.50	0.0477	24.4	0.89	17.39	31.93
0	2	14.00	15.00	0.0344	24.5	0.91	15.91	29.21
0	5	12.00	13.00	0.0224	24.5	0.91	13.91	25.54
0	15	10.00	11.00	0.0133	24.5	0.91	11.91	21.87
0	45	9.00	10.00	0.0078	24.5	0.91	10.91	20.03
2	0	8.00	9.00	0.0049	23.9	0.78	9.78	17.95
6	0	6.00	7.00	0.0029	23.7	0.73	7.73	14.20
24	0	5.00	6.00	0.0014	24.2	0.84	6.84	12.56



Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30  
Fax 03334/5891-338

GmbH & Co. KG

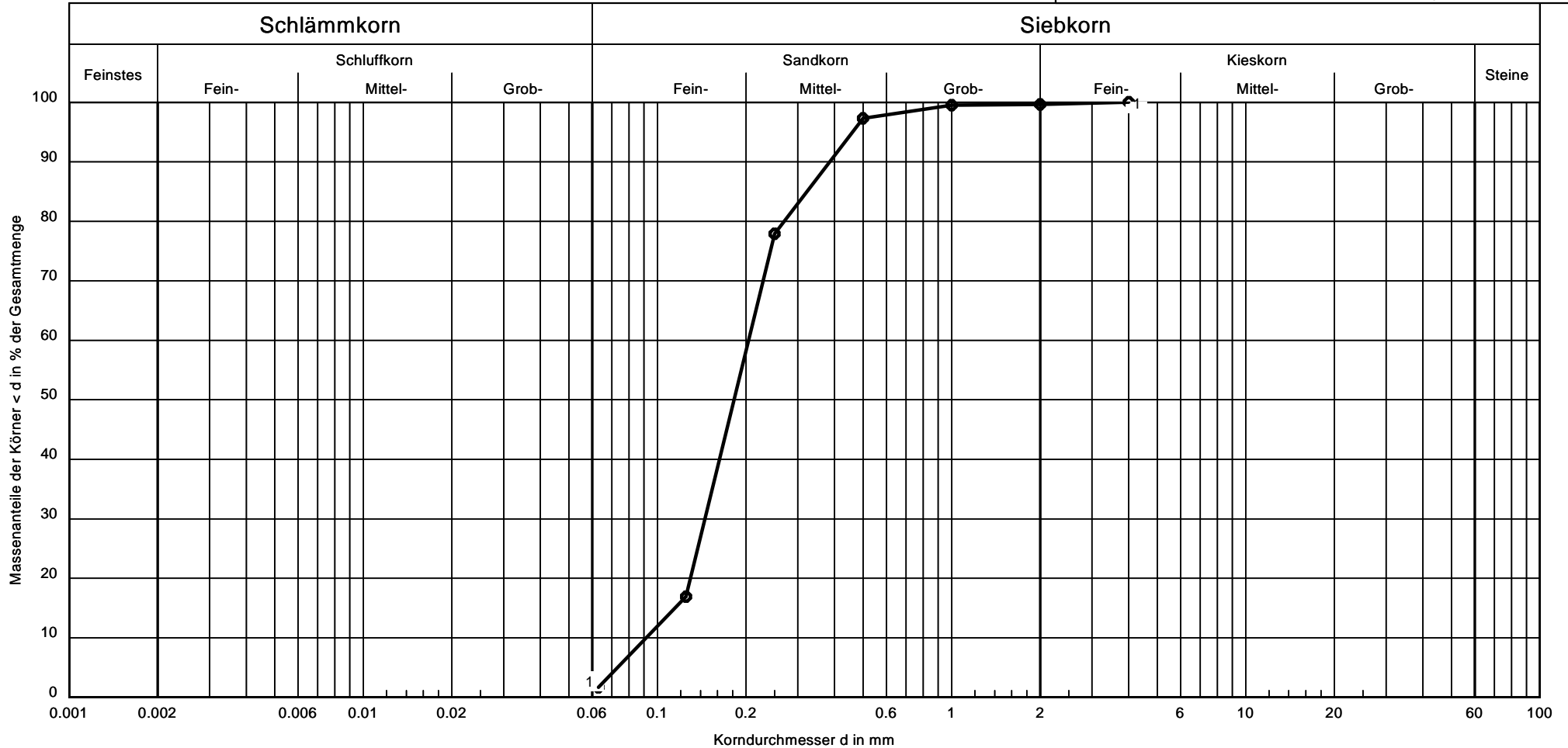
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669  
Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



Bezeichnung:	BS12_G1
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	1,00 m
U/Cc	2.2/1.1
Entnahmestelle:	BS12
k [m/s] nach Beyer	$8.4 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /1.7/98.0/0.4
Bodenart: DIN EN 14688-1	MSa/FSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
21-0754-E0669  
Anlage:  
7

GmbH & Co. KG  
Coppistraße 10B  
16227 Eberswalde  
Tel. 03334/5891-30

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 7.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

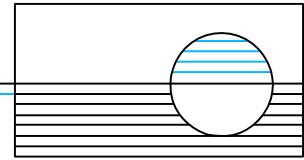
Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: BS12, G1  
Bodenart: fS, mS  
Tiefe: 1,00 m  
U/Cc 2.2/1.1  
Entnahmestelle: BS12  
k [m/s] nach Beyer 8.387E-5  
Bodengruppe: SE  
Frostsicherheit F1  
T/U/S/G - / 1.7 / 98.0 / 0.4  
Bodenart: DIN EN 14688-1 MSa/FSa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.092 / 0.145 / 0.204  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 317.80

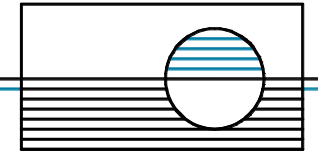
## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	1.20	0.38	99.62
1.0	0.40	0.13	99.50
0.5	7.00	2.20	97.29
0.25	61.60	19.38	77.91
0.125	193.80	60.98	16.93
0.063	48.50	15.26	1.67
Schale	5.30	1.67	-
Summe	317.80		
Siebverlust	0.00		



## 7.5 Versickerungstests





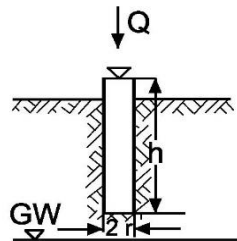
## Protokoll Sickerversuch

Bauvorhaben: Rüdnitz Bergstraße / Am Waldrand

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH, 16321 Bernau

Projektnummer: 21-03-14

Methode: Bohrlochtest (Open End Test)



Ermittlung des  $k_f$ -Wertes nach folgender Formel:

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h}$$

Bezeichnung	Teufe Bohrloch	Datum	Anfang	Volumen V	Bohrloch-durchmesser	Versickerungs-rate Q	Start Wassersäule	Ende Wassersäule	mittlere Wassersäule h	$k_f$ -Wert
BS 1	1,00 m	04.06.2021	9:48	5,34E-04 m <sup>3</sup>	5,8 cm	2,97E-06 m <sup>3</sup> /s	1,00 m	0,80 m	0,90 m	<b>2,07E-05 m/s</b>
BS 5	1,00 m	04.06.2021	11:17	2,43E-04 m <sup>3</sup>	5,8 cm	1,01E-06 m <sup>3</sup> /s	1,00 m	0,76 m	0,88 m	<b>7,22E-06 m/s</b>
BS 7	1,00 m	08.06.2021	13:47	6,00E-04 m <sup>3</sup>	5,8 cm	2,50E-06 m <sup>3</sup> /s	1,00 m	0,77 m	0,89 m	<b>1,77E-05 m/s</b>
BS 12	1,00 m	08.06.2021	13:47	5,18E-04 m <sup>3</sup>	5,8 cm	2,16E-06 m <sup>3</sup> /s	1,00 m	0,80 m	0,90 m	<b>1,50E-05 m/s</b>