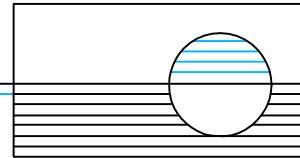


Projekt 17-07-11



**BV Erschließung eines Wohngebietes in
16359 Biesenthal, westlich Pappelallee**

Geotechnischer Bericht



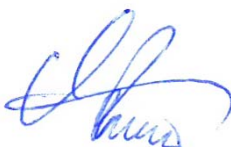
Auftraggeber: DRS Immobiliengesellschaft mbH & Co. KG
Breitscheidstraße 49
16321 Bernau b. Berlin
03338 36160

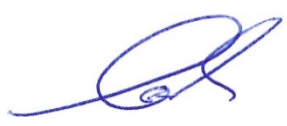
Auftragnehmer: Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen 4
16225 Eberswalde
Tel.: 03334/21590
Email: info@marx-ingenieure.de

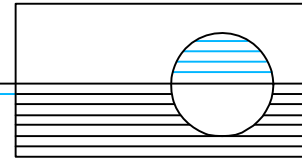
Leistungsphase: Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN): 17-07-11

Datum: 27.07.2017

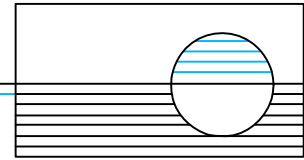
Bearbeiter: 
.....
Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer: 
.....
Dr. Conrad Marx

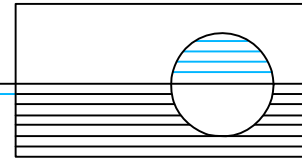


Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	5
1.1 Bauvorhaben	5
1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)	5
1.3 Unterlagen	5
2. Örtliche Gegebenheiten	7
2.1 Geodätische Angaben:	7
2.2 Örtlichkeit	7
2.3 Geologie	7
2.4 Hydrogeologie	8
2.5 Frosteinwirkungszone	8
2.6 Vegetation, Nachbarbebauung	8
3. Durchgeführte Untersuchungen	8
3.1 Geländearbeiten	8
3.2 Probenahmen	8
3.3 Bohrergergebnisse	9
3.4 Hydrologische Verhältnisse	9
3.5 Laboruntersuchungen/Bodenmechanik	10
3.6 Wasserdurchlässigkeiten aus Siebanalysen	10
3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten	11
4. Festlegung charakteristischer Werte	11
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	11
4.2 Frostempfindlichkeit	12
4.3 Geotechnische Kategorie	12
4.4 Homogenbereiche	12
4.4.1 Homogenbereich A	12
4.4.2 Homogenbereich B	12
4.4.3 Annahmen, Schwankungsbereiche	13
5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise	13
5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen	13
5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung	14
5.3 Grabenbau	14
5.4 Versickerung	15
6. Schlussbemerkungen	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Baugrundrisiko	16
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	16



7. Anlagen	17
7.1 Lageplan der Sondierungen	17
7.2 Schichtenverzeichnisse	18
7.3 Schichtenprofile	19
7.4 Bodenmechanische Laborversuche	20



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Bauvorhaben

In 16359 Biesenthal soll westlich der Pappelallee der Teil eines Flurstücks in 41 Grundstücke geteilt werden. Für die Erschließung dieser Grundstücke ist eine Ost – West verlaufende Verlängerung der Pappelallee geplant. Sieben kurze nord – süd verlaufende Stichstraßen sind als Abzweige dieser Straße geplant.

Die für die Erschließung erforderlichen Medien (Abwasserkanal etc.) werden im Verlauf der geplanten Straße verlegt.

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.

Das städtebauliche Konzept wird durch das Büro W.O.W. Kommunalberatung und Projektbegleitung GmbH, Louis-Braille-Str. 1 in 16321 Bernau entwickelt.

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

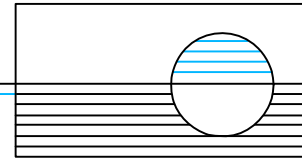
DIN 4020:2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

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 28.03.2017, übermittelt per Email

Planunterlagen: Lageplan ohne Maßstab (als: Vorzugsvariante_1.pdf)

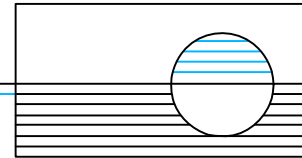
Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 5534 Zwickau, BGR, 1999

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 09**, FGSV, Ausgabe 2009

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



2. Örtliche Gegebenheiten

2.1 Geodätische Angaben:

Das Grundstück ist Teil der in der Gemarkung Biesenthal auf der Flur 7 liegenden Flurstücks 1454.

Das Baugebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Biesenthal. Die Koordinaten des Grundstücks sind:

etwa Westecke: $52,763960^\circ$ N und $13,665889^\circ$ E,

etwa Nordecke: $52,764830^\circ$ N und $13,656170^\circ$ E,

etwa Ostecke: $52,764047^\circ$ N und $13,660062^\circ$ E,

etwa Südecke: $52,762979^\circ$ N und $13,659369^\circ$ E,

Die Höhe des Grundstücks liegt bei 55 - 58 m ü. NHN.

2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist flach wellig, das Untersuchungsgebiet weist eine von Ost nach West verlaufende Senke auf, in deren weiteren Verlauf nach Westen das sogenannte Kesselmoor liegt.

Das gesamte Gelände wurde bis vor Kurzem landwirtschaftlich genutzt (Wintergerste).

2.3 Geologie

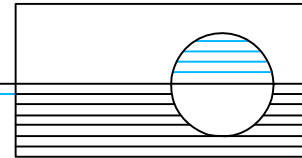
Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach geologischer Übersichtskarte (1:200.000), Blatt CC 3942 Berlin zentral auf der Barnim – Hochfläche, die aus eiszeitlich entstandenen Schichten (Geschiebeablagerungen, Sandablagerungen) besteht.

Das untersuchte Gelände weist laut der geologischen Karte Grundmoränenablagerungen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit auf. Hierbei handelt es sich um stark sandige Schluffe mit Kies- und Steinanteilen.

Laut der unter www.geo.brandenburg.de/hyk50/ abrufbaren Geologischen Karte 1 : 25.000 stehen im Ostteil des Untersuchungsgebietes Grundmoränenbildungen über Ablagerungen durch Schmelzwasser der Vorschüttphase des Brandenburger Stadiums an. Hierbei handelt es sich um stark sandige Schluffe mit unterschiedlichen Kies- und Steinanteilen über einer Wechselfolge von fein-, mittel- und grobkörnigen Sanden mit geringen Kiesbeimengungen. Zur Pappelallee hin besteht die Überdeckung der Vorschüttsande nur aus Erosionsresten des Geschiebelehms.

Im mittleren Abschnitt des Untersuchungsgebietes stellt die Karte nur den Geschiebelehm dar.

Im westlichen Drittel des Untersuchungsgebietes sind Ablagerungen durch Schmelzwasser (Vorschüttphase) kartiert, die aus fein- und mittelkörnigen, z.T. schwach grobkörnigen Sanden bestehen.



Die Abbildungstiefe dieser Kartendarstellung liegt bei 2 m.

2.4 Hydrogeologie

Nach der Hydrogeologischen Karte Brandenburg (HYK50) besteht im Untersuchungsgebiet ein Grundwassergefälle in westliche Richtung. Das Grundstück liegt im Bereich der Isohypsen (Linien gleicher Grundwasserhöhe) 48,0 – 49,0 m. Aus den vorliegenden Daten lässt sich der Grundwasserflurabstand des Grundwassers im Grundwasserleiterkomplex GWLK 2 mit 6 - 10 m ableiten.

Darüber liegt hier ein Grundwasser im weitgehend unbedeckten Grundwasserleiter GWL 1.2 (unter geringer Grundmoränenbedeckung) vor.

Laut Hydrogeologischer Karte liegen hier als Deckschicht weitgehend trockene Sande auf Grundwassergeringleiter vor.

2.5 Frosteinwirkungszone

In den RStO 12 ist eine Karte der Frosteinwirkungszone in Deutschland veröffentlicht. Diese ist unter www.bast.de online abrufbar. Gemäß dieser Karte kann das Untersuchungsgebiet der Frosteinwirkungszone II zugeordnet werden. Der maßgebliche Frostindex F_f liegt bei $> 250 - < 330$ °C . d.

2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung war aufgrund der erst kürzlich durchgeführten Ernte nur sehr wenig Vegetation aus Ruderalpflanzen vorhanden.

Das geplante Baugebiet liegt nördlich eines gerade in der Erschließung befindlichen Gebietes. Nach Südwesten und Südosten schließen sich Wohngebiete an, die überwiegend mit Einfamilienhäusern bebaut sind. Nach Norden schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

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

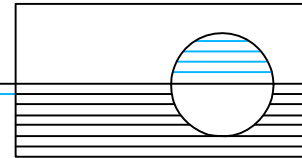
3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Geländearbeiten

Im Planungsbereich wurden 10 Bohrungen bis in eine maximale Teufe von 5,00 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 Mutterböden angetroffen, die überwiegend aus humosen Feinsanden bestehen. Darunter wurden in allen Bohrungen außer BS 9 schwach schluffige Sande erbohrt.

Unterhalb dieser Sande liegen Geschiebelehm und Geschiebemergel, die in BS 9 direkt unterhalb der Mutterbodenschicht folgen. Die Geschiebeablagerungen bestehen überwiegend aus schluffigen Sanden und teilweise aus stark sandigen Schluffen. Sie weisen überwiegend steife, teilweise auch steife – halb feste und halb feste Konsistenz auf.

Innerhalb der Geschiebeablagerungen wurden in BS 7 und BS 9 Sandlagen festgestellt, die in BS 7 aus leicht schluffigem Feinsand und in BS 9 aus kiesigem Mittelsand bestehen.

Die Geschiebeablagerungen bilden in BS 2, BS 3, BS 5, BS 6 und BS 7 jeweils den Abschluss in 3,0 bzw. 5,0 m Teufe.

In den übrigen Bohrungen stehen bis in die jeweiligen Endteufen Mittelsande, teilweise mit Kiesanteilen an.

Die anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig.

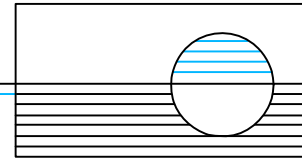
3.4 Hydrologische Verhältnisse

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen:

Sondierungen	Wasserstand u. GOK	
BS 1	> 5,00 m (Endteufe)	< 53,20 m ü. DHHN
BS 2	> 3,00 m (Endteufe)	< 54,84 m ü. DHHN
BS 3	4,00 m (Schichtenwasser)	53,17 m ü. DHHN
BS 4	> 3,00 m (Endteufe)	< 55,54 m ü. DHHN
BS 5	2,40 m (Schichtenwasser)	54,85 m ü. DHHN
BS 6	4,23 m	53,61 m ü. DHHN
BS 7	> 5,00 m (Endteufe)	< 52,27 m ü. DHHN
BS 8	3,50 m	52,51 m ü. DHHN
BS 9	> 3,00 m (Endteufe)	< 53,41 m ü. DHHN
BS 10	> 3,00 m (Endteufe)	< 54,18 m ü. DHHN

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

In BS 3 und BS 5 wurden jeweils nasse Sandlagen festgestellt. Diese Wasserstände, wie auch die Wasserstände in BS 6 und BS 8 können als temporär vorhandenes Schichtenwasser interpretiert werden.



3.5 Laboruntersuchungen/Bodenmechanik

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

Die Probe BS 2 G2 stammt aus einer Teufe von 0,90 m und wurde als schwach schluffiger, kiesiger Sand der Bodengruppe SU zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach Beyer beträgt $k_f = 4,2 \cdot 10^{-5}$ m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 7 G4 stammt aus einer Teufe von 2,50 m und wurde als schluffiger, schwach toniger Sand Kies der Bodengruppe SU* zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt $k_f = 1,3 \cdot 10^{-7}$ m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 8 G3 stammt aus einer Teufe von 1,80 m und wurde als schluffiger, schwach kiesiger Sand der Bodengruppe SU* zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt $k_f \approx 10^{-6}$ m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 10 G4 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 $k_f = 2,6 \cdot 10^{-4}$ m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

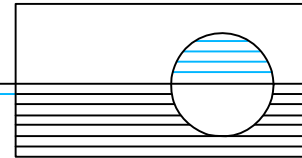
Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können im Einzelnen der Anlage 7.4 entnommen werden.

3.6 Wasserdurchlässigkeiten aus Siebanalysen

Tabelle 3.6

Bohrung	Teufe	Wasserdurchlässigkeit	Methode
BS 2	0,90	$4,2 \cdot 10^{-5}$ m/s	Beyer
BS 7	2,50	$1,3 \cdot 10^{-7}$ m/s	USBR
BS 8	1,80	$\approx 10^{-6}$ m/s	USBR
BS 10	3,00	$2,6 \cdot 10^{-4}$ m/s	Beyer

Anhand der Siebanalysen können die in Tabelle 3.6 angegebenen Wasserdurchlässigkeiten abgeleitet werden.



3.7 Zusammenfassung Geländearbeiten

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	gründungsrelevant
BS 1	5,00 m	> 5,00 m	OH-SU-SU*-SE	Feinsand, mitteldicht
BS 2	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU-SU*	Geschiebelehm, steif
BS 3	5,00 m	> 5,00 m	OH-SU-SU*	Feinsand, mitteldicht
BS 4	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU-SU*-SE	Geschiebelehm, steif
BS 5	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU-SU*	Feinsand, mitteldicht
BS 6	5,00 m	4,23 m	OH-SU-SU*	Feinsand, mitteldicht
BS 7	5,00 m	> 5,00 m	OH-SU-SU*-SU-UL	Sand, mitteldicht
BS 8	5,00 m	3,50 m	OH-GT-UL-GU	Sand, mitteldicht
BS 9	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*-SI-SU*-SE	Geschiebelehm, steif
BS 10	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU-SU*-SE	Sand, mitteldicht

4. Festlegung charakteristischer Werte

4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)

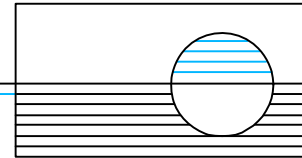
Es können die für Vorentwürfe gültigen Rechenwerte nach DIN 1055, T. 2 zugrunde gelegt werden.

Tab. 4.1.1

Eng gestufter Sand SE (SU), mitteldicht gelagert, $U \leq 6$:			
Wichte erdfeucht	cal γ	=	18,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt	cal γ_r	=	20,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ'	=	10,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal φ'	=	32,5°
Steifemodul	cal E_s	=	80 MN/m ²

Tab. 4.1.2

gemischtkörniger Boden (SU*, UL), steif:			
Wichte erdfeucht	cal γ	=	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ'	=	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal φ'	=	27,5°
Kohäsion	cal c'	=	3 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s	=	40 MN/m ²



4.2 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Böden wird gemäß ZTV E-StB 09 entsprechend der Einteilung der festgestellten Böden nach DIN 18196 in die Bodengruppen SU, SU*, UL und SE festgelegt.

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

Nach ZTVE StB 09 liegen im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen überwiegend Frostsicherheitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) vor.

4.3 Geotechnische Kategorie

Aufgrund der gleichmäßigen 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 0,25 – 0,30 m angetroffen. 30 cm entsprechen ungefähr der Pflugtiefe. Die Stärke der Mutterböden konnte als relativ gleichförmig festgestellt werden. Der Mutterboden kann jedoch (beispielsweise in aufgefüllten Senken) auch höhere Mächtigkeiten erreichen.

Die Schichten bestehen überwiegend aus humosen Feinsanden.

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.

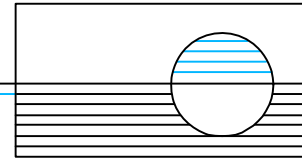
Die Verwertung des Mutterbodens ist nach DIN ATV 18320 vorzunehmen.

Der Mutterboden kann auf dem Grundstück gelagert und ggf. später verteilt werden.

4.4.2 Homogenbereich B

Der Homogenbereich B entspricht einer Mischung eiszeitlich entstandener Böden, die im oberen Bereich überwiegend aus schwach schluffigen oder schluffigen Sanden der Bodengruppen SU und SU* bestehen. Untergeordnet ist meist lagenweise mit der Bodengruppe UL (leichtplastischer Schluff) zu rechnen.

Unterhalb der schluffigen Geschiebeablagerungen stehen enggestufte Sande der Bodengruppe SE an.



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

4.4.3 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.

Diese Untersuchungen werden jedoch momentan noch als unwirtschaftlich betrachtet, da bei strenger Anwendung die Kosten einer Baugrunduntersuchung ein Vielfaches betragen würden. Ebenfalls wäre der Zeitbedarf für Untersuchungen und Auswertungen erheblich höher. Aufgrund der schon umfangreich vorliegenden Erfahrungen auf dem benachbarten Gelände können die festgestellten Werte jedoch als repräsentativ betrachtet werden.

Tabelle 4.4 (Kennwerte für die Homogenbereiche)

Kennwert	DIN	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden	pleistozäne Ablagerungen
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 30%	> 30% möglich (Findlinge)
Konsistenz	18122-1		steif, (- halbfest)
Lagerungsdichte	14688-2	locker	mitteldicht
Bodengruppe	18196	OH	SU, SU*, UL, SE

5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise

5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen

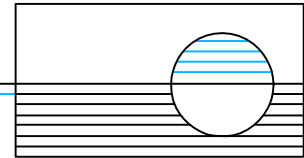
Die angetroffenen Mutterböden unterhalb des geplanten Straßenaufbaus sind vor Einbau der Tragschichten zu entfernen und ggf. gegen nichtbindiges tragfähiges Material auszutauschen und lagenweise zu verdichten. Die Verdichtung ist nachzuweisen.

Gemäß ZTVE-StB 09 ist für alle Bauklassen gemäß RStO ein Verformungsmodul von min. $E_{v2} = 45 \text{ (MN/m}^2\text{)}$ 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 (BS 1, BS 3, BS 5 und BS 7 im Bereich der geplanten Straße) kann damit gerechnet werden, dass der erforderlichen Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf der Sandunterlage erreicht werden kann. Aufgrund der festgestellten Schluffgehalte und aufgrund von eingeschalteten, bindigen Lagen, die i.w. aus Boden der Bodengruppe SU* bestehen, sind jedoch Abweichungen hiervon möglich.

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 aufgebrachten 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. Eventuell ist eine offene Wasserhaltung oder ein Abdecken der freigelegten Schichten durchzuführen.

Zur Erreichung der Frostsicherheit im Bereich der frostempfindlichen Böden mit $< 1,30 \text{ m}$ Abstand zur Oberfläche sind die Richtlinien der RStO 12, Tafel 1 maßgebend. Die Mindestdicke des Oberbaus beträgt für Bk1 – BK3,2 nach RStO 12 Punkt 3.2.2 60 cm . Klimaeinflüsse und Wasserverhältnisse im Untergrund sind zu berücksichtigen. In Anlehnung an Punkt 3.2.3 (Mehr- oder Minderdicken) ist die Frosteinwirkungszone II mit einem Aufschlag von 5 cm und das zeitweise Auftreten von Schichtenwasser höher als $1,50 \text{ m}$ unter Planum mit einem Aufschlag von 5 cm zu berücksichtigen. Insgesamt ergibt sich eine erforderliche Dicke des Oberbaus von 70 cm (bei Belastungsklasse Bk0,3 60 cm).

5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung

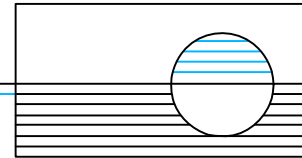
Das im Arbeitsgebiet vorliegende Material der Frostsicherheitsklasse F3 (Geschiebelehm und -mergel der Bodengruppen SU* und UL, sehr frostempfindlich) ist grundsätzlich nachträglich schlecht verdichtbar und von sehr geringer Wasserdurchlässigkeit.

Die festgestellten Böden der Bodengruppen SU können mit Einschränkungen, der Boden der Bodengruppe SE ohne Einschränkungen wiederverwendet werden. Aufgrund der durchgeführten Siebanalysen ist von relativ hohen Schluff- und Kiesgehalten auszugehen, so dass bei Verwendung dieser Böden eine verminderte Verdichtungsfähigkeit eingerechnet werden sollte. Im Zweifelsfall ist die Eignung des Bodens für bautechnische Zwecke zu überprüfen.

Auflockerungen der Gründungssohle durch Aushubgeräte sollten vermieden werden.

5.3 Grabenbau

Zu den im Rahmen der Verlegung der Versorgungsleitungen erforderlichen Grabentiefen liegen uns keine Informationen vor. Es ist davon auszugehen, dass die



Grabensohlen überwiegend im Bereich der festgestellten Geschiebeablagerungen zu liegen kommen.

Bei der Herstellung von Kanal- und Leitungsgräben sind grundsätzlich die Vorgaben der DIN 4124 einzuhalten. Entlang der Baugruben ist ein 0,60 m breiter Streifen lastfrei zu halten. Die Baugruben können in den nichtbindigen Böden (SU, SE) mit 45° und in den bindigen Böden (SU*, UL) mit 60° geböscht werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nach den Bohrergebnissen auch mit relativ kleinräumigen Wechseln zwischen bindigen und nicht bindigen Bodenarten zu rechnen ist.

Alternativ zur geböschten Bauart kann gemäß DIN 4124 auch ein Verbau zum Einsatz kommen. Eine Bemessung des Verbaus auf den aktiven Erddruck ist ausreichend, Verkehrslasten sind gemäß EAB zu berücksichtigen.

Die Leitungs- und Rohrgrabenherstellung sowie die Verlegung der Rohre sollte nach DIN EN 1610 durchgeführt werden. Demgemäß sollte eine untere Bettungsschicht mit einer Mindeststärke von 10 cm ausgeführt werden. Das Rohrauflager ist entsprechend den in der Rohrstatik angesetzten Auflagerbedingungen auszubilden.

Die Einbettung der Rohre bis 15 cm oberhalb der Rohroberkante ist lagenweise bis auf eine Proktordichte von $D_{pr} \geq 97\%$ zu verdichten.

Für die weitere Verfüllung bis zum Planum des Straßenbaus kann das ausgebaut Material teilweise wieder eingebaut werden (s.o.). Hierbei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100\%$ zu empfehlen, soweit es sich um weitgehend nicht bindiges Material handelt. Aufgrund der festgestellten Feinkornanteile einerseits und der großen Kies- und Steinanteile andererseits ist jedoch mit starken Einschränkungen der Verdichtungsfähigkeit zu rechnen.

5.4 Versickerung

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

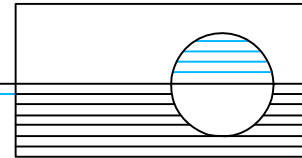
$$k_f = 10^{-6} - 10^{-3} \text{ m/s liegt.}$$

Anhand der Körnungsanalysen wurden Wasserdurchlässigkeiten von $k_f = 7 \cdot 10^{-7} - 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt.

Die festgestellten Geschiebeablagerungen sind als schwach wasserdurchlässig einzustufen.

Die in fast allen Bohrungen darüber liegenden schwach schluffigen Sande können prinzipiell für die Versickerung genutzt werden. Für die Berechnung der Versickerungsmulden ist die Wasserdurchlässigkeit mit $k_f = 10^{-6} \text{ m/s}$ anzusetzen. Die Sande weisen aber teilweise eine nicht ausreichende Mächtigkeit auf. Aus diesem Grunde sollte die Möglichkeit eines Überlaufs generell mit eingeplant werden.

Dieser Überlauf kann in tieferreichende Rigolen abgeleitet werden, deren Unterkante die Sande unterhalb der Geschiebeablagerungen (im östlichen Grundstücksbereich) erreichen sollte. Für diese Sande kann die Wasserdurchlässigkeit mit $k_f > 5 \times 10^{-5} - 10^{-4} \text{ m/s}$ angesetzt werden. Die Rigole wird nur in seltenen Extremfällen genutzt und kann deswegen entsprechend klein ausgelegt werden.



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 u.a. Punkt 4.4.4) 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) relativ gleichförmige Bodenverhältnisse festgestellt.

Das Baugrundrisiko für die geplante Baumaßnahme wird als verhältnismäßig gering eingeschätzt.

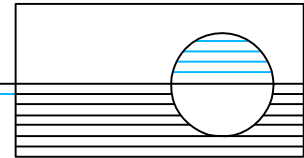
Ein Kostenrisiko kann durch vermehrtes Auftreten von Steinen und Blöcken entstehen. Auf der Oberfläche waren verhältnismäßig viele Steine sichtbar. Während der Erschließungsarbeiten auf dem Nachbargrundstück wurden Steine und Blöcke angetroffen, die auf zwei Haufwerken gesammelt wurden.

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 der Grabenverfüllungen sollte entsprechend den Verdichtungsanforderungen aus ZTV E – StB 09 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


7.1 Lageplan der Sondierungen

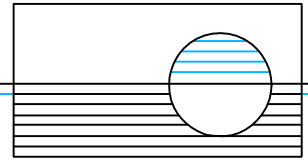


Legende

BS 1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

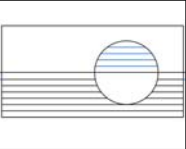
Auftraggeber: DRS Immobiliengesellschaft mbH & Co KG Breitscheidstraße 49 16321 Bernau bei Berlin	DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG  <small>Spechthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>
Objekt/Auftrag: Objekt : Erschließung eines Wohngebietes in 16359 Biesenthal, westlich Pappelallee Auftrag: Baugrunderkundung	Planungsphase : Erkundung
Zeichnung/Plan: Sondierungsplan, Grundlage: Teilungsplan (als: Teilungsidee aktuell.pdf)	Projekt-Nr.: 17-07-11 Maßstab: ohne Datum: 26.07.2017
gezeichnet : Dettmer bearbeitet : Dettmer geprüft : R. 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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschaftung</i>			G1	0,30			
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dkl.-braun</i>	
	f)	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
0,95	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, leicht kiesig</i>					G2	0,95			
	b) <i>Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
2,85	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bis 5,0 m RKS50</i>			G3	2,50			
	b)									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>braun</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>
3,30	a) <i>Mittelsand, feinsandig, leicht grobsandig, leicht feinkiesig</i>		<i>bei 3,0 m Sondenwechsel</i>			G4	3,00			
	b) <i>Kieslagen (bindige Lagen)</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun gestreift</i>	
	f)	g)							h) <i>SE</i>	i) <i>0</i>
5,00	a) <i>Mittelsand, feinsandig</i>		<i>GW > 5 m</i>			G5	5,00			
	b)									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>weißgrau</i>	
	f)	g)							h) <i>SE</i>	i) <i>0</i>

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 2 Bericht: Az.: 17-07-11		
		Bauvorhaben: Erschließung in Biesenthal						
Bohrung Nr BS2 /Blatt 1					Datum: 19.07.2017			
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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,25	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, leicht kiesig</i>				<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>		G1	0,25
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>							
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>dunkelbraun</i>					
	f) <i>Mutterboden</i>	g)	h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>				
0,95	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>						G2	0,90
	b) <i>bindige Lagen (SU*), Kieslagen</i>							
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>gelbbraun</i>					
	f)	g)	h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>				
2,50	a) <i>Sand, schluffig bis stark schluffig, leicht kiesig</i>					B	G3	2,00
	b) <i>Sandlagen</i>							
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>braun</i>					
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)	h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>				
3,00	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>						G4	3,00
	b)							
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>gelbbraun</i>					
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)	h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>				
	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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>				G1	0,30		
	b) <i>Mutterboden, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dunkelbraun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
1,10	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, leicht mittelsandig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 5,0 m RKS50</i>				G2	1,00		
	b) <i>Kieslagen, bindige Lagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
1,40	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>						G3	1,40		
	b) <i>Pyrit</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>braun</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>
5,00	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bei 3,0 m Sondenweschel</i> <i>bei 4,5 m Hindernis</i> <i>ab ca. 4 m Schichtenwasser</i>				G4 G5	3,00 4,50		
	b)									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbbraun</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
	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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,25	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>				G1	0,25		
	b) <i>Mutterboden, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dkl_braun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
0,60	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, leicht kiesig</i>						G2	0,60		
	b) <i>Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbgrau</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
1,10	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bis 3,0 m RKS50</i>				G3	1,00		
	b) <i>Sandlagen (SU)</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>braun</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>
2,90	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>						G4	2,00		
	b) <i>viele Sandlagen</i>									
	c) <i>steif - halbfest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>							e) <i>gelbbraun</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
3,00	a) <i>Feinsand, stark mittelsandig, leicht kiesig</i>						G5	3,00		
	b) <i>Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>							e) <i>weißgrau</i>	
	f)	g)							h) <i>SE</i>	i) <i>+</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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>				G1	0,30		
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dunkelbraun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
2,30	a) <i>Feinsand, mittelsandig, leicht schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bis 3,0 m RKS50</i>				G2 G3	1,00 2,00		
	b) <i>Kieslagen, bindige Lagen, Mittelsandlagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graugelb</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
2,60	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>		<i>etwas Schichtenwasser bei 2,4 m</i>							
	b) <i>Feinsandlagen</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbgrau</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>
3,00	a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>						G4	3,00		
	b)									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbgrau</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

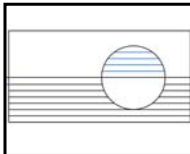
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung							h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handsichtung</i>				G1	0,30		
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dunkelbraun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
1,10	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 5,0 m RKS50</i>				G2	1,00		
	b)									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>dkl. graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
2,80	a) <i>Feinsand, mittelsandig, leicht schluffig, leicht kiesig</i>						G3	2,00		
	b)									
	c) <i>erdfeucht bis feucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun rotbraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
5,00	a) <i>Sand, stark schluffig bis kiesig</i>		<i>Wasser bei 4,23 m bei 3,0 m Sondenwechsel</i>				G4 G5	3,00 5,00		
	b) <i>Sandlagen</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>grau braun gestreift</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
	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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig, kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>				G1	0,30		
	b) <i>humos, Pflanzenreste, Wurzelreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dkl.braun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
1,05	a) <i>Sand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 5,0 m RKS50</i>				G2	1,00		
	b) <i>bindige Lagen, Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>braun graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>0</i>
2,10	a) <i>Sand, stark schluffig, kiesig</i>						G3	2,00		
	b) <i>Sandlagen</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>braun</i>	
	f) <i>Geschiebelehm</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>0</i>
2,60	a) <i>Sand, stark schluffig, kiesig</i>						G4	2,50		
	b) <i>Sandlagen</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbbraun</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
2,95	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht mittelsandig</i>						G5	2,95		
	b) <i>Schlufflagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>weißgrau braun gestreift</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>+</i>

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 17-07-11

Bauvorhaben: Erschließung in Biesenthal

Bohrung Nr BS7 /Blatt 2

Datum:

19.07.2017

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 ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,10	a) Schluff, stark feinsandig			bei 3,0 m Sondenwechsel		G6	4,00	
	b) Feinsandlagen							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun gestreift					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL i) +					
5,00	a) Sand, stark schluffig, kiesig				G7	5,00		
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU* i) +					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

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 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung							h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt
0,30	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>			G1	0,30			
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dkl.-braun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
1,80	a) <i>Sand, leicht schluffig, leicht kiesig</i>		<i>bis 5,0 m RKS50</i>			G2 G3	1,00 1,80			
	b) <i>bindige Lagen, (SU* bei 0,6 bis 0,75 m), Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>+</i>
5,00	a) <i>Sand, stark schluffig, kiesig</i>		<i>bei 3,00 m Sondenwechsel, bei 3,50 m Wasserstand</i>			G4 G5	3,00 5,00			
	b) <i>Sandlagen, nass</i>									
	c) <i>steif</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>gelbbraun</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

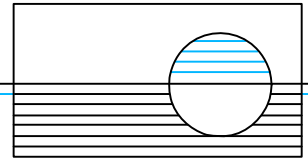
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
		f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,25		a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>			<i>bis 1,0 m Handschachtung</i>		G1 0,25			
		b) <i>humos, Wurzelreste</i>								
		c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>	e) <i>dkl.-braun</i>						
		f) <i>Mutterboden</i>	g)	h) <i>OH</i>						i) <i>0</i>
1,10		a) <i>Sand, leicht schluffig, leicht kiesig, /Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>			<i>bis 3,0 m RKS50</i>		G2 1,00			
		b) <i>bind. Lagen (SU* bei 0,45 bis 0,45 m), Kieslagen</i>								
		c) <i>erdfeucht, halbfest</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>	e) <i>graubraun, braun gestreift</i>						
		f)	g)	h) <i>SU*</i>						i) <i>0</i>
2,00		a) <i>Mittelsand, stark kiesig</i>			<i>1 steinig Versatz wg. Hindernis</i>		G3 2,00			
		b) <i>Kieslagen (bis Grobkies)</i>								
		c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>graugelb</i>						
		f)	g)	h) <i>SI</i>						i) <i>0</i>
2,60		a) <i>Sand, stark schluffig, leicht kiesig</i>					G4 2,50			
		b)								
		c) <i>halbfest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>graubraun</i>						
		f) <i>Geschiebemergel</i>	g)	h) <i>SU*</i>						i) <i>+</i>
3,00		a) <i>Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig</i>					G5 3,00			
		b)								
		c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>	e) <i>weißgrau</i>						
		f)	g)	h) <i>SE</i>						i) <i>+</i>

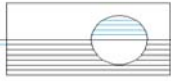
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,25	a) <i>Feinsand, leicht schluffig bis leicht kiesig</i>		<i>bis 1,0 m Handsichtung</i>				G1	0,25		
	b) <i>humos, Pflanzenreste</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>leicht zu bohren</i>							e) <i>dkl.-braun</i>	
	f) <i>Mutterboden</i>	g)							h) <i>OH</i>	i) <i>0</i>
1,40	a) <i>Sand, kiesig, leicht schluffig</i>		<i>bis 3,0 m RKS50</i>				G2	0,80		
	b) <i>bindige Lagen (SU*), Kieslagen</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>mittelschwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun</i>	
	f)	g)							h) <i>SU</i>	i) <i>+</i>
2,20	a) <i>Sand, stark schluffig, kiesig,</i>						G3	2,00		
	b)									
	c) <i>halbfest</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>							e) <i>graubraun</i>	
	f) <i>Geschiebemergel</i>	g)							h) <i>SU*</i>	i) <i>+</i>
3,00	a) <i>Mittelsand, feinsandig, leicht grobsandig bis feinkiesig</i>						G4	3,00		
	b) <i>Kieslagen (bis Mittelkies)</i>									
	c) <i>erdfeucht</i>	d) <i>schwer zu bohren</i>							e) <i>weißgrau gestreift</i>	
	f)	g)							h) <i>SE</i>	i) <i>+</i>
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

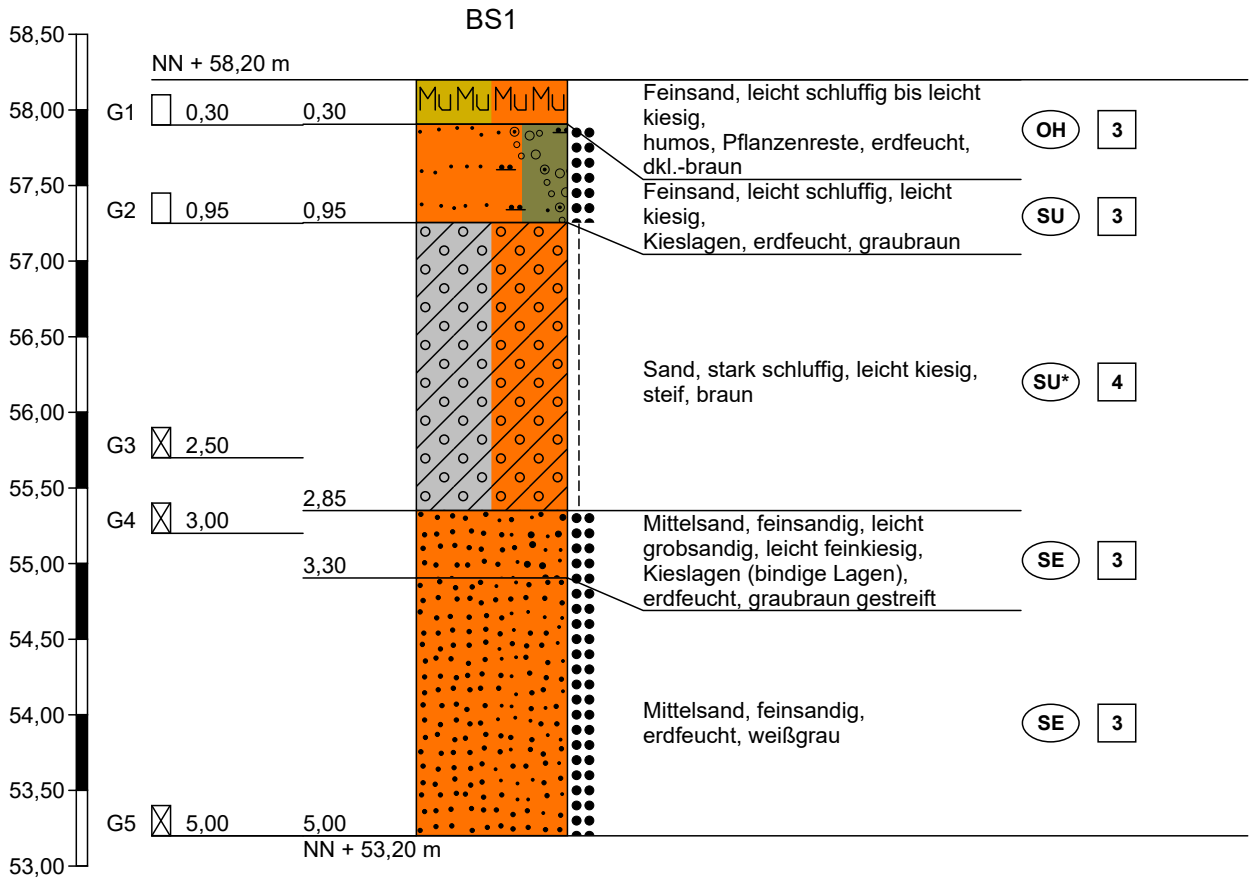
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



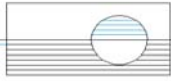
7.3 Schichtenprofile



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

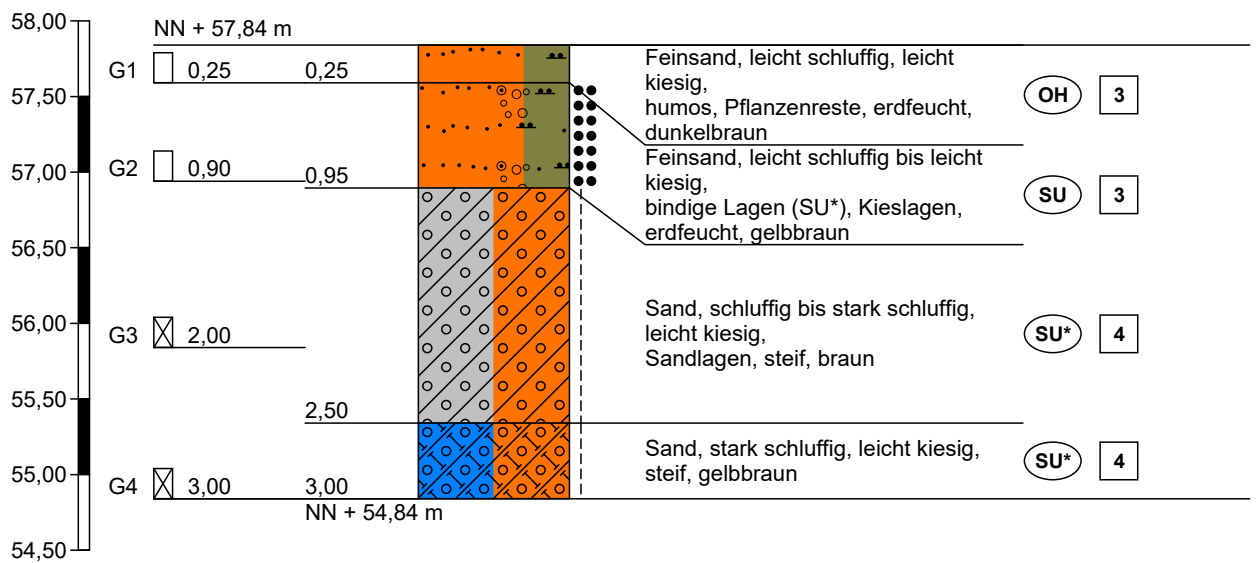


Höhenmaßstab 1:50

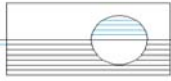


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

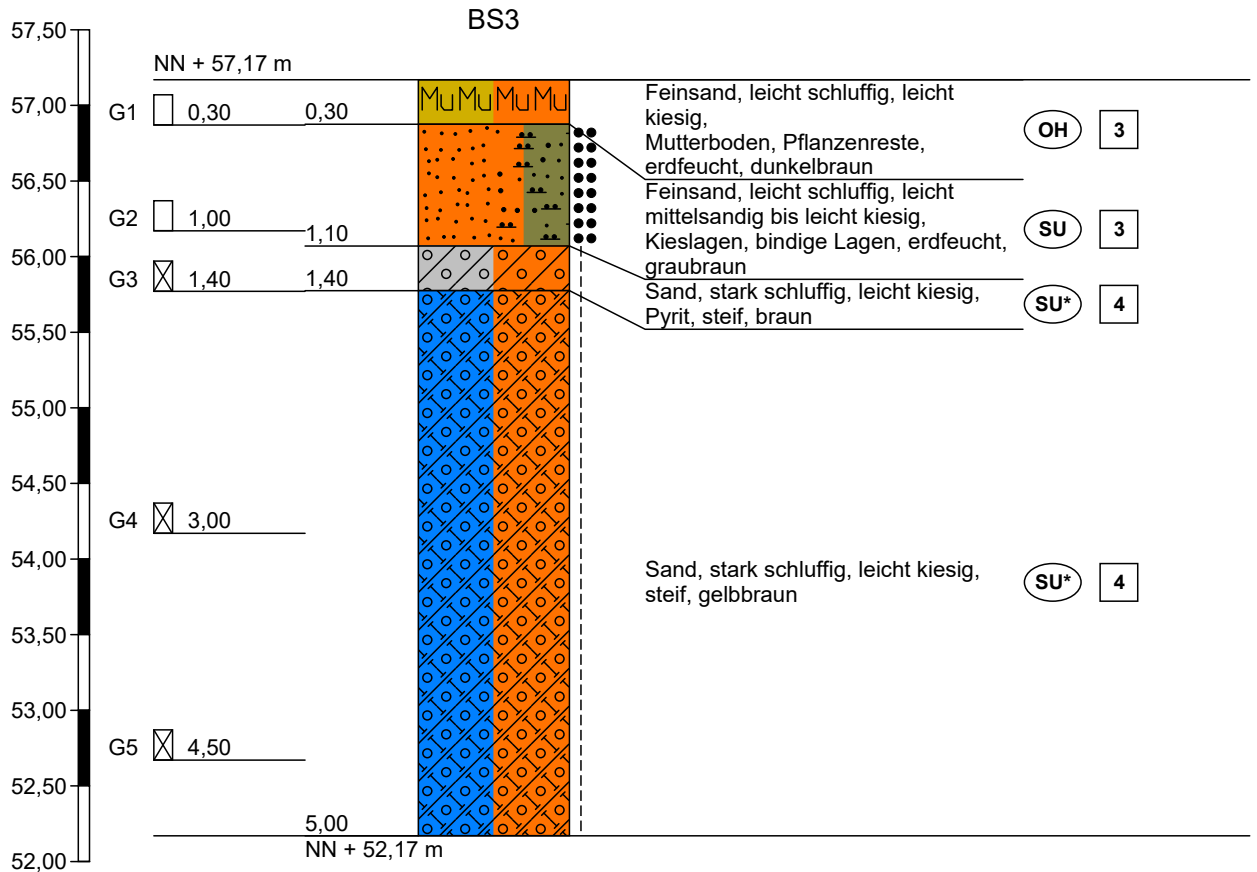
BS2

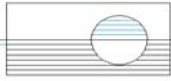


Höhenmaßstab 1:50



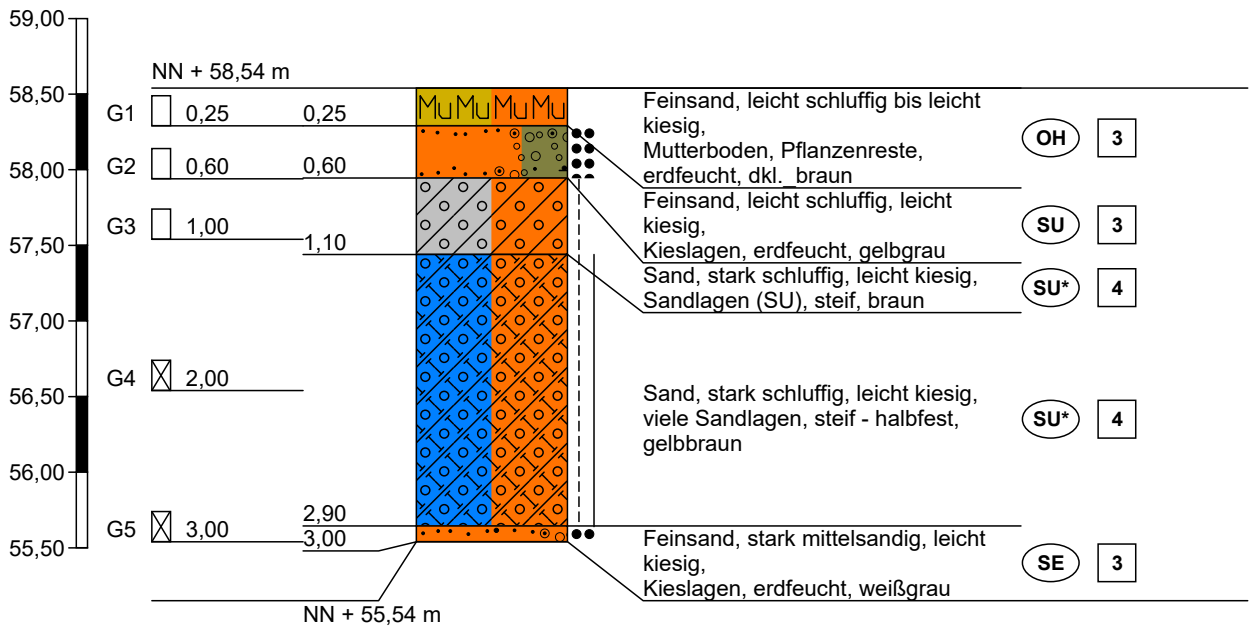
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



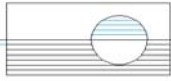


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS4

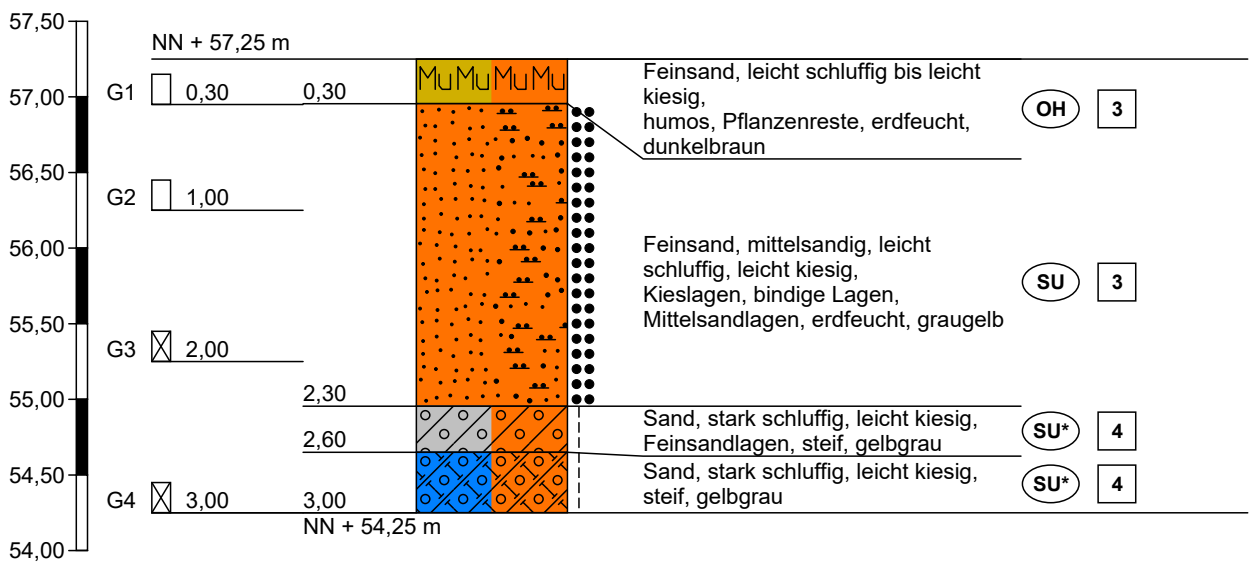


Höhenmaßstab 1:50

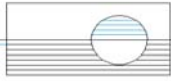


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

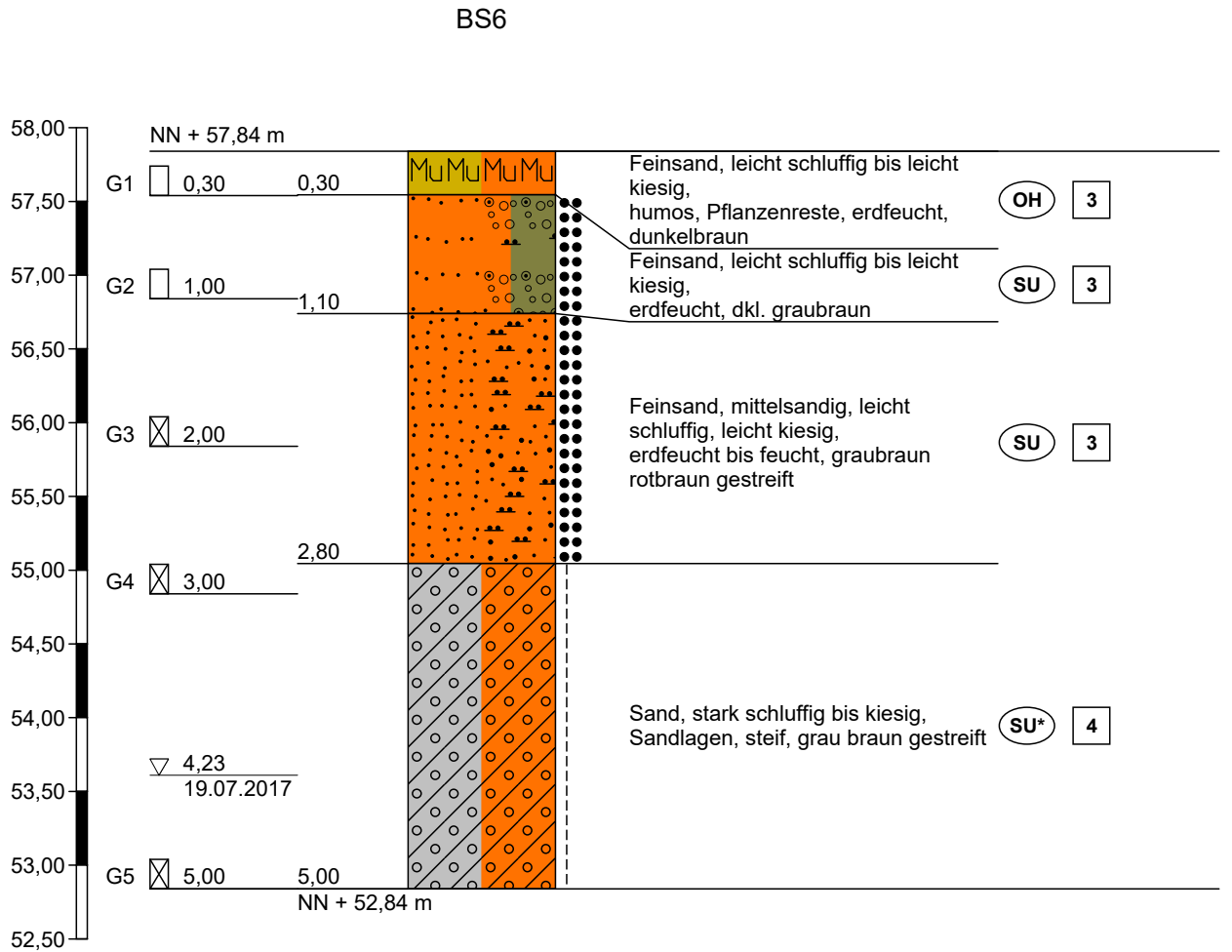
BS5

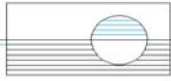


Höhenmaßstab 1:50



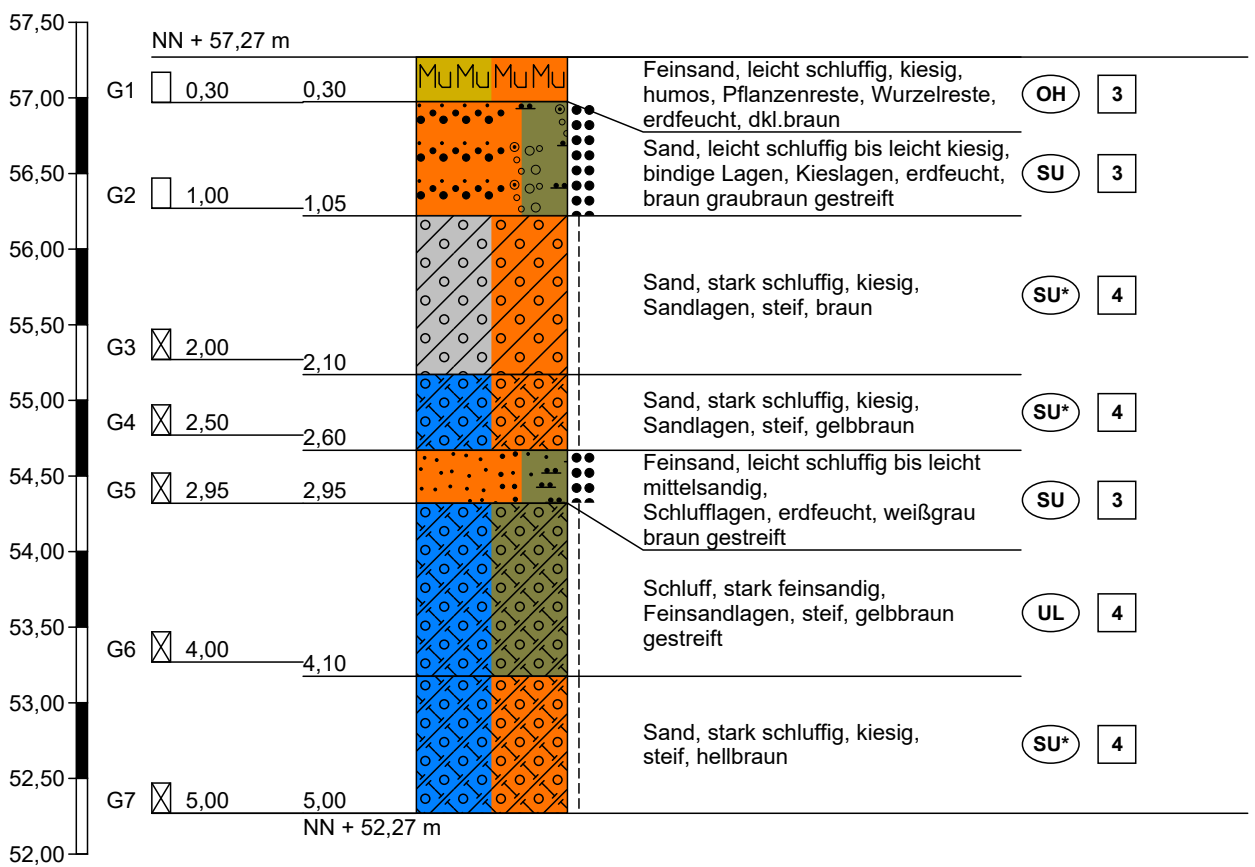
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



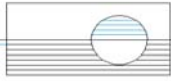


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

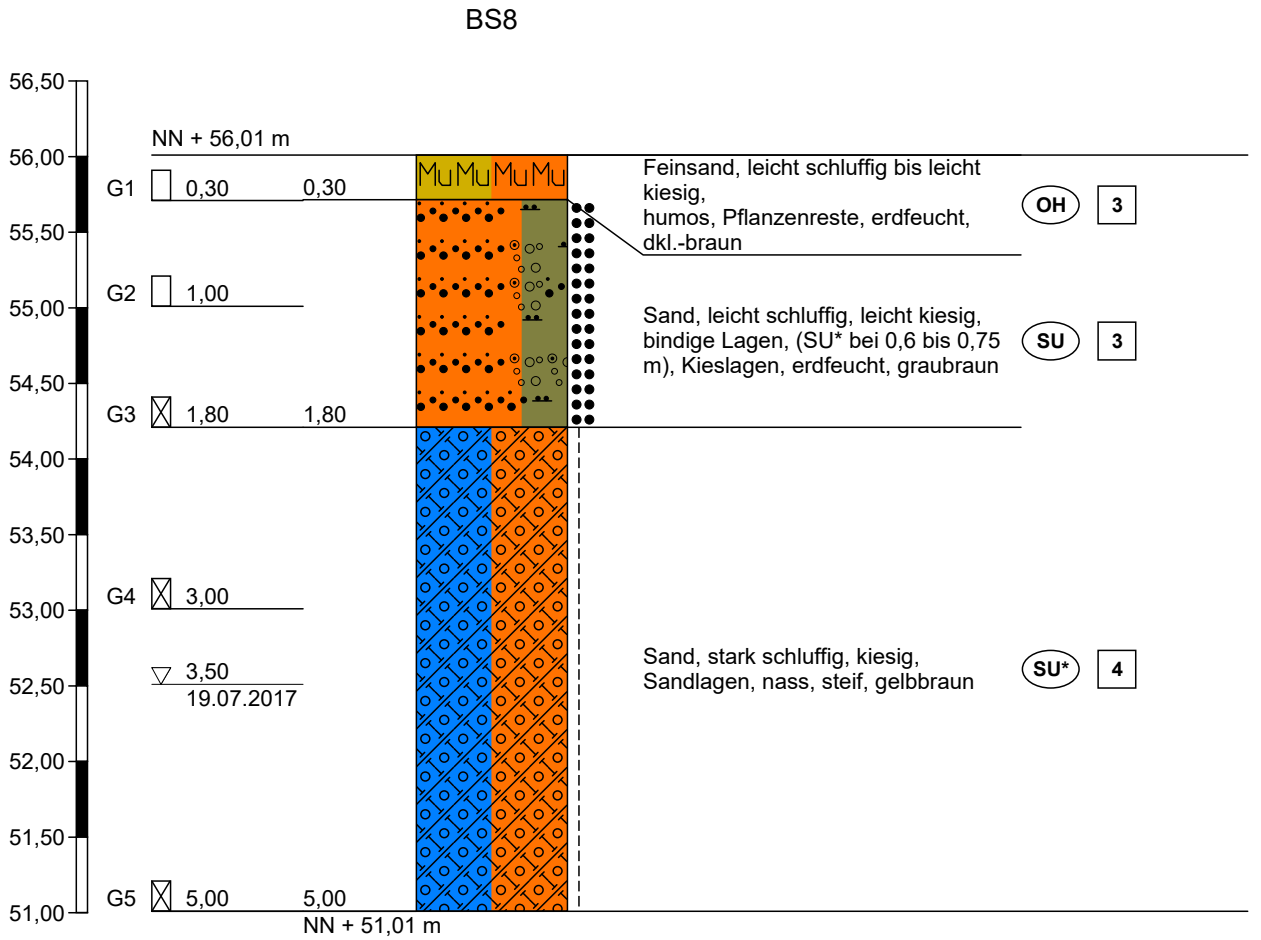
BS7



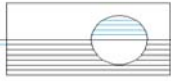
Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

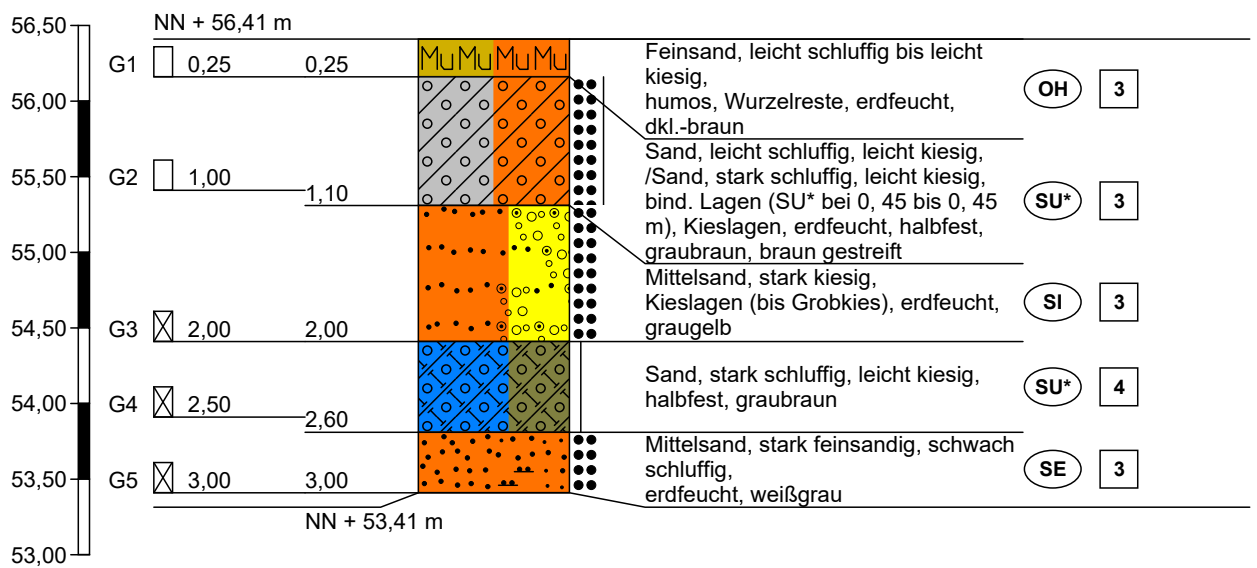


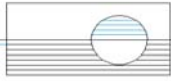
Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

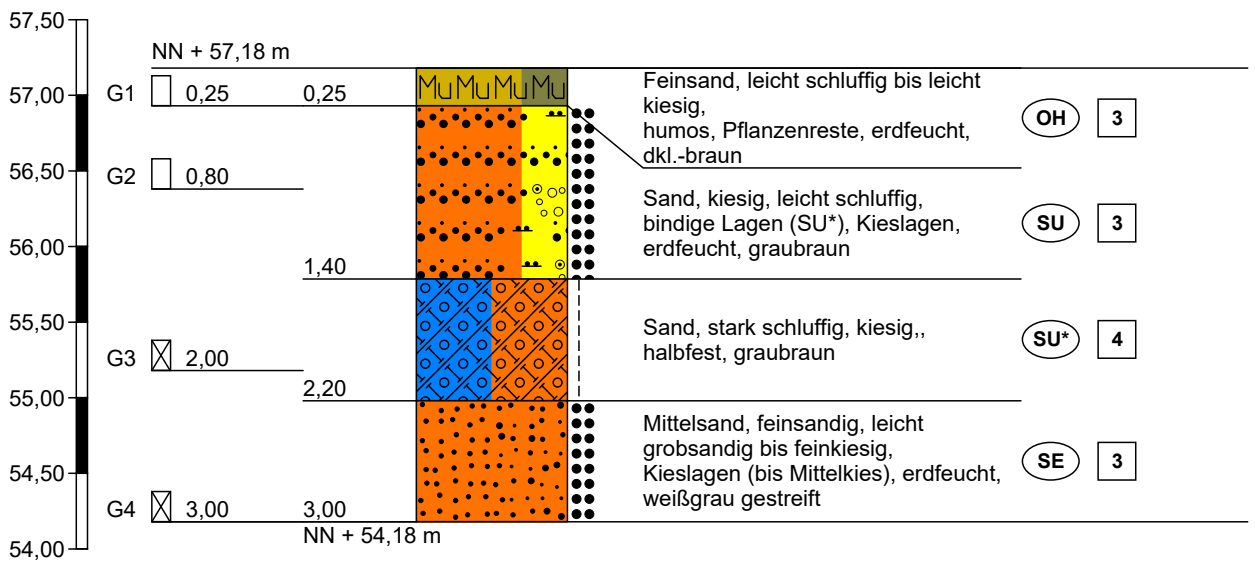
BS9





Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS10



Höhenmaßstab 1:50



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Geschiebemergel, Mg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Sand, S, sandig, s



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Geschiebelehm, Lg



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Bodengruppen nach DIN 18196

GE

enggestufte Kiese

GI

Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SW

weitgestufte Sand-Kies-Gemische

GU

Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

GT

Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

SU

Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

ST

Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

UL

leicht plastische Schluffe

UA

ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TM

mittelpastische Tone

OU

Schluffe mit organischen Beimengungen

OH

grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art

HN

nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

F

Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytija, Dy, Sapropel)

A

Auffüllung aus Fremdstoffen

GW

weitgestufte Kiese

SE

enggestufte Sande

SI

Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU*

Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

GT*

Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

SU*

Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

ST*

Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

UM

mittelpastische Schluffe

TL

leicht plastische Tone

TA

ausgeprägt plastische Tone

OT

Tone mit organischen Beimengungen

OK

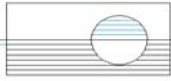
grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen

HZ

zersetzte Torfe

[]

Auffüllung aus natürlichen Böden

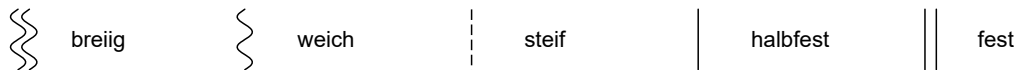


Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Lagerungsdichte



Konsistenz

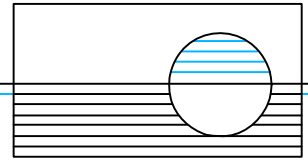


Proben

- | | | | |
|----------|--|----------|--|
| A1 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1 1,00 | Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe |

Grundwasser

- | | | | |
|--------------------|---|--------------------|---|
| 1,00
26.07.2017 | Grundwasser am 26.07.2017 in 1,00 m unter Gelände angebohrt | 1,00
26.07.2017 | Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 26.07.2017 |
| 1,00
26.07.2017 | Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 26.07.2017 | 1,00
26.07.2017 | Ruhwasserstand in einem ausgebauten Bohrloch |
| 1,00
26.07.2017 | Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände | | |



7.4 Bodenmechanische Laborversuche



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

GmbH & Co. KG

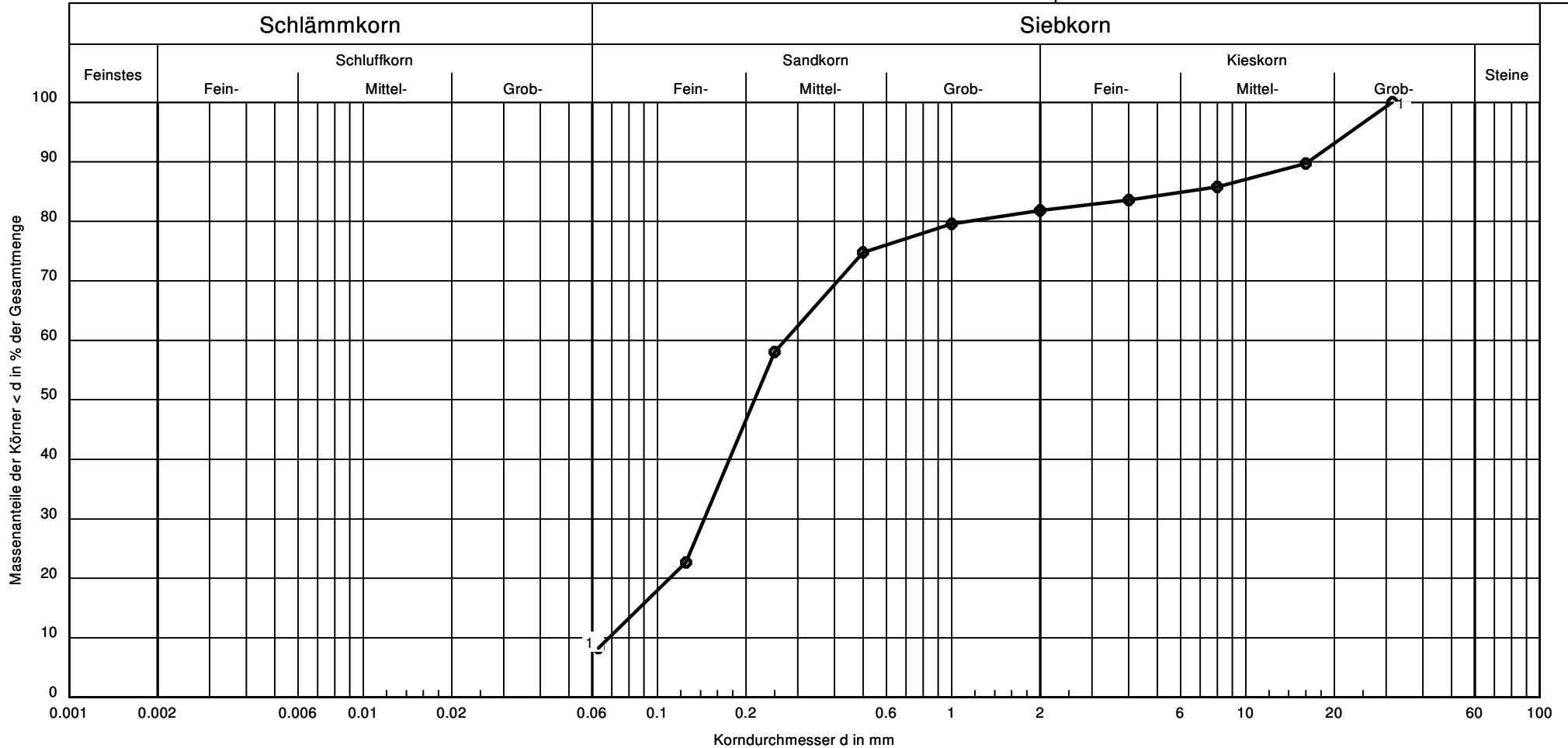
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926
 Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Bearbeitungsdatum: 26.07.2017



Bezeichnung:	BS 2 - G2
Bodenart:	S, u', mg', gg'
Tiefe:	0.90m
U/Cc	4.0/1.1
Entnahmestelle:	BS 2
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	-/8.3/73.5/18.2

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 17-1001-E0926
 Anlage:
 1

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

Prüfbericht-Nr.: 17-1001-E0926

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926

Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Datum: 26.07.2017

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 2 - G2
Bodenart: S, u', mg', gg'
Tiefe: 0,90m
U/Cc 4.0/1.1
Entnahmestelle: BS 2
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 8.3 / 73.5 / 18.2
d10/d30/d60 [mm]: 0.068 / 0.144 / 0.271
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 286.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	29.50	10.29	89.71
8.0	11.20	3.91	85.80
4.0	6.40	2.23	83.57
2.0	5.00	1.74	81.83
1.0	6.50	2.27	79.56
0.5	13.80	4.81	74.75
0.25	47.90	16.71	58.04
0.125	101.40	35.37	22.67
0.063	41.20	14.37	8.30
Schale	23.80	8.30	-
Summe	286.70		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

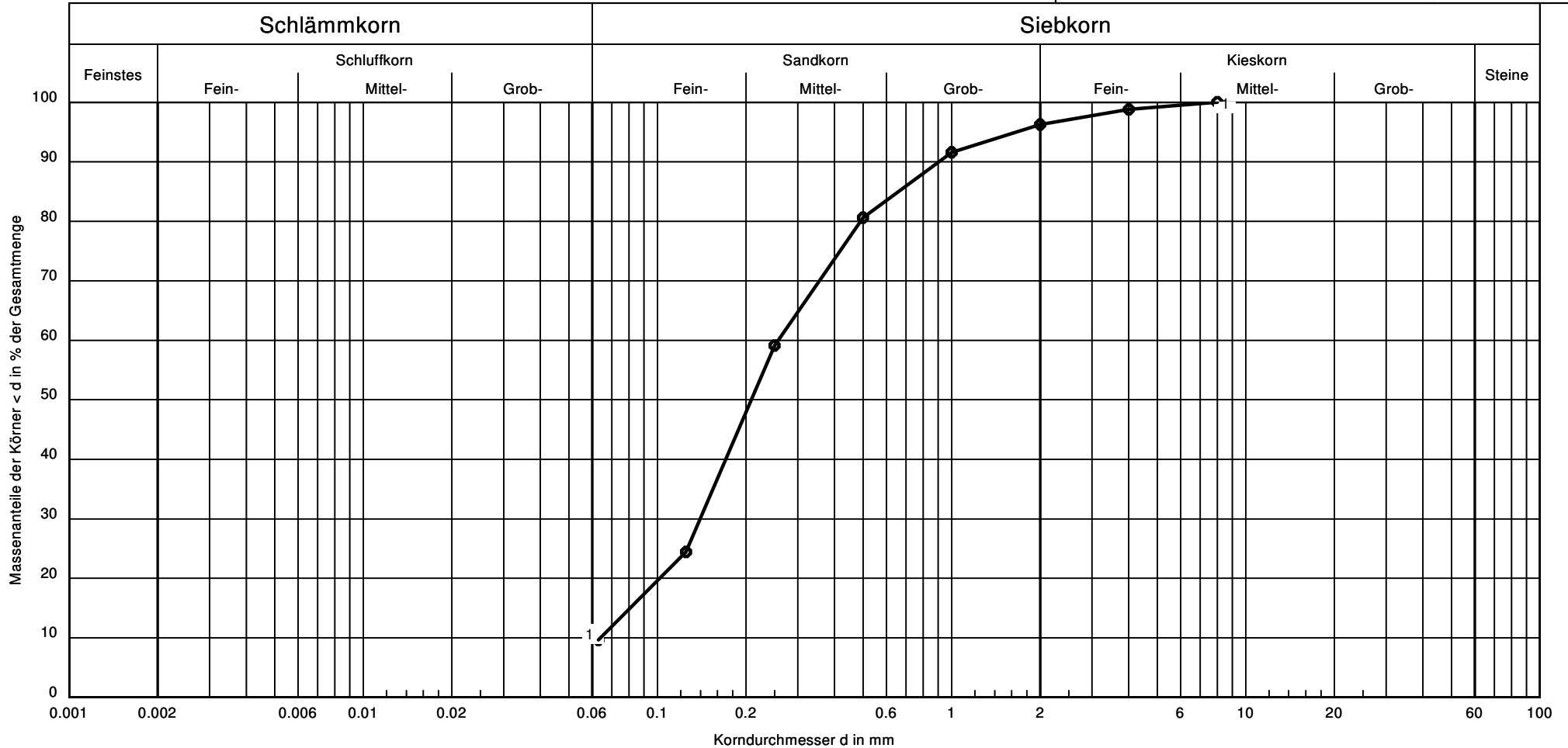
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926
 Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Bearbeitungsdatum: 26.07.2017



Bezeichnung:	BS 3 - G6
Bodenart:	S, u'
Tiefe:	2.90m
U/Cc	4.0/1.2
Entnahmestelle:	BS 3
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /9.7/86.6/3.7

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 17-1001-E0926
 Anlage:
 2

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

Prüfbericht-Nr.: 17-1001-E0926

Anlage: 2.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926

Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Datum: 26.07.2017

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 3 - G6
Bodenart: S, u'
Tiefe: 2,90m
U/Cc 4.0/1.2
Entnahmestelle: BS 3
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 9.7 / 86.6 / 3.7
d10/d30/d60 [mm]: 0.064 / 0.140 / 0.257
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 461.60

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	5.60	1.21	98.79
2.0	11.70	2.53	96.25
1.0	21.50	4.66	91.59
0.5	50.80	11.01	80.59
0.25	99.18	21.49	59.10
0.125	160.10	34.68	24.42
0.063	68.10	14.75	9.67
Schale	44.62	9.67	-
Summe	461.60		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

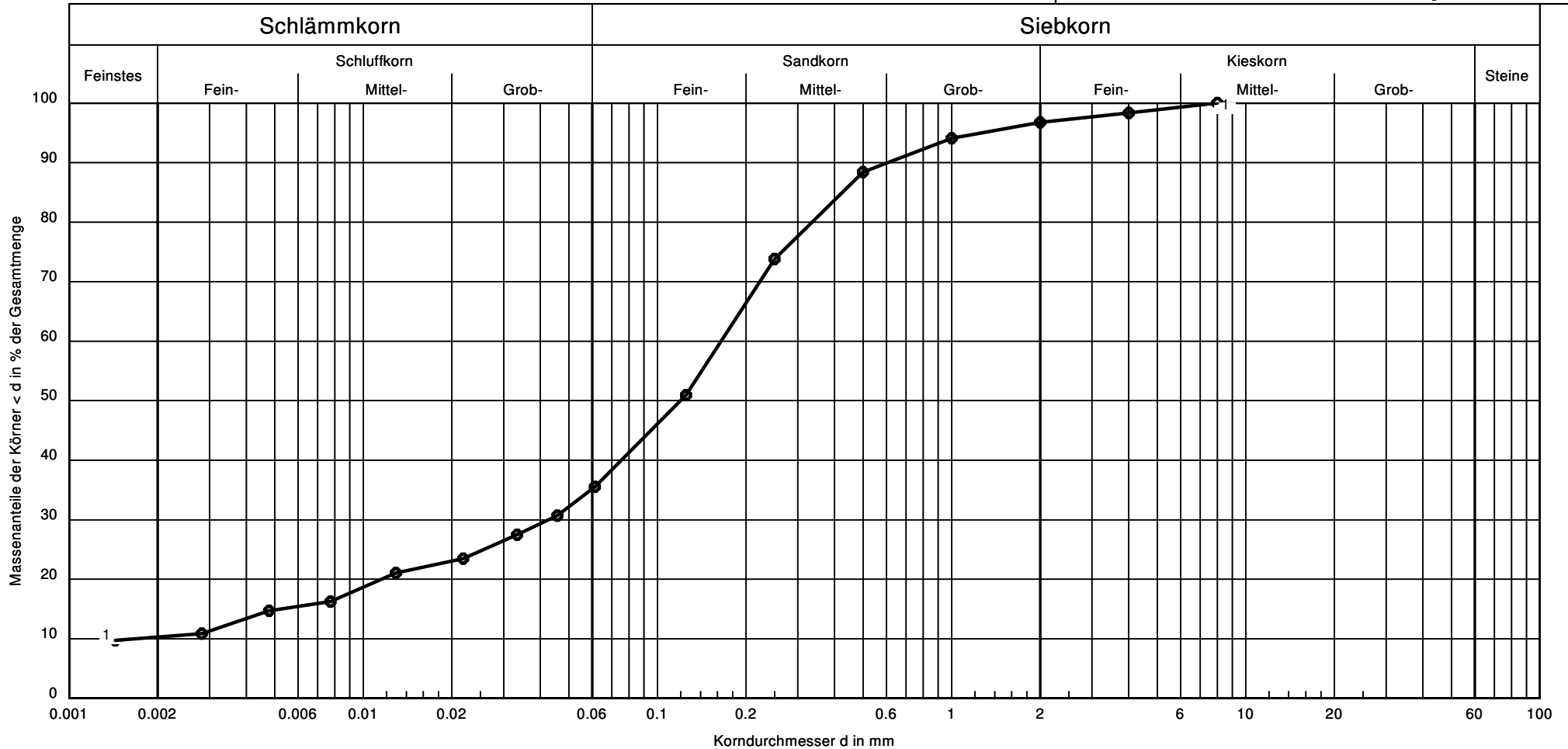
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926
 Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Bearbeitungsdatum: 26.07.2017



Bezeichnung:	BS 7- G4
Bodenart:	S. u. t'
Tiefe:	2.50m
U/Cc	98.2/6.6
Entnahmestelle:	BS 7
k [m/s] nach USBR	$1.3 \cdot 10^{-7}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	10.2/25.8/60.8/3.3

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 17-1001-E0926
 Anlage:
 3

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

Prüfbericht-Nr.: 17-1001-E0926

Anlage: 3.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926

Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Datum: 26.07.2017

Prüfung DIN 18 123 - 7
Bezeichnung: BS 7- G4
Bodenart: S, u, t'
Tiefe: 2,50m
U/Cc 98.2/6.6
Entnahmestelle: BS 7
k [m/s] nach USBR 1.258E-7
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G 10.2 / 25.8 / 60.8 / 3.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.043 / 0.165
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 93.72
Schlammanalyse:
Trockenmasse [g]: 50.72
Korndichte [g/cm³]: 2.650
Aräometer:
Bezeichnung: A3 Z5
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75
Fläche Messzylinder [cm²]: 31.62
Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40
Länge der Skala [cm]: 14.40
Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 0.99
Aräometer-Konstante: 1.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	1.43	1.63	98.37
2.0	1.42	1.62	96.75
1.0	2.34	2.67	94.08
0.5	4.97	5.67	88.40
0.25	12.79	14.60	73.81
0.125	20.05	22.88	50.92
Schale	44.62	50.92	-
Summe	87.62		
Siebverlust	6.10		

Schlammanalyse

Zeit		R'	R = R' + C _m	Korngröße	T	C _T	R + C _T	Durchgang
[h]	[min]	[g]	[g]	[mm]	[°C]	[g]	[g]	[%]
0	0.5	20.00	21.00	0.0613	25.1	1.04	22.04	35.55
0	1	17.00	18.00	0.0456	25.1	1.04	19.04	30.71
0	2	15.00	16.00	0.0333	25.1	1.04	17.04	27.49
0	5	12.50	13.50	0.0219	25.1	1.04	14.54	23.45
0	15	11.00	12.00	0.0129	25.1	1.04	13.04	21.04
0	45	8.00	9.00	0.0077	25.2	1.07	10.07	16.23
2	0	7.00	8.00	0.0048	25.4	1.11	9.11	14.70
6	0	4.50	5.50	0.0028	25.9	1.23	6.73	10.85
24	0	4.00	5.00	0.0014	25.1	1.04	6.04	9.75



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

GmbH & Co. KG

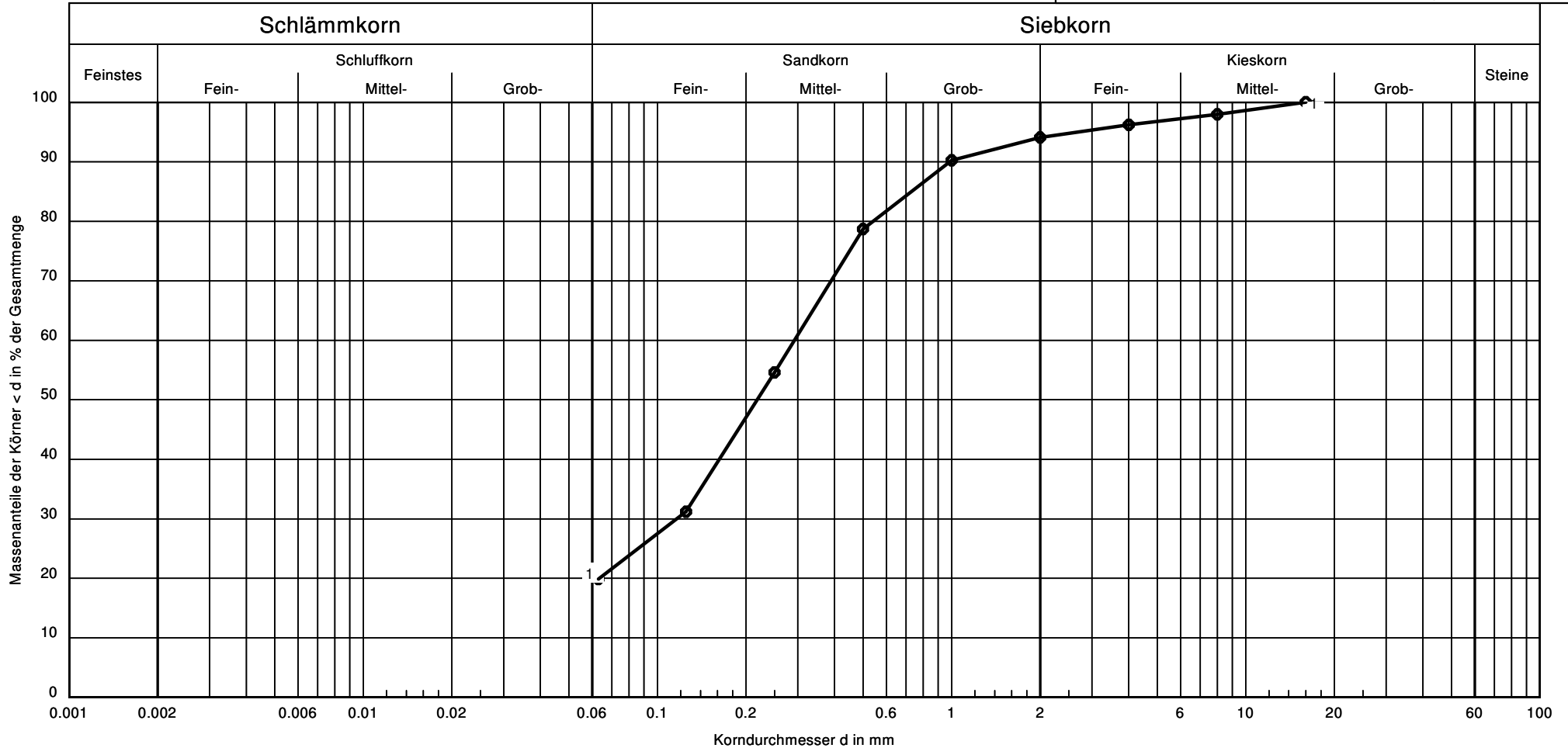
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926
Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Bearbeitungsdatum: 26.07.2017



Bezeichnung:	BS 8- G3
Bodenart:	S. u. g'
Tiefe:	1,80m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 8
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	-/19.9/74.2/5.9

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
17-1001-E0926
Anlage:
4

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

Prüfbericht-Nr.: 17-1001-E0926

Anlage: 4.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926

Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Datum: 26.07.2017

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 8- G3
Bodenart: S, u, g'
Tiefe: 1,80m
U/Cc -/-
Entnahmestelle: BS 8
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G - / 19.9 / 74.2 / 5.9
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.116 / 0.292
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 451.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	9.10	2.01	97.99
4.0	7.90	1.75	96.24
2.0	9.60	2.13	94.11
1.0	17.50	3.87	90.24
0.5	52.10	11.53	78.70
0.25	108.90	24.11	54.59
0.125	105.70	23.40	31.19
0.063	51.00	11.29	19.90
Schale	89.90	19.90	-
Summe	451.70		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

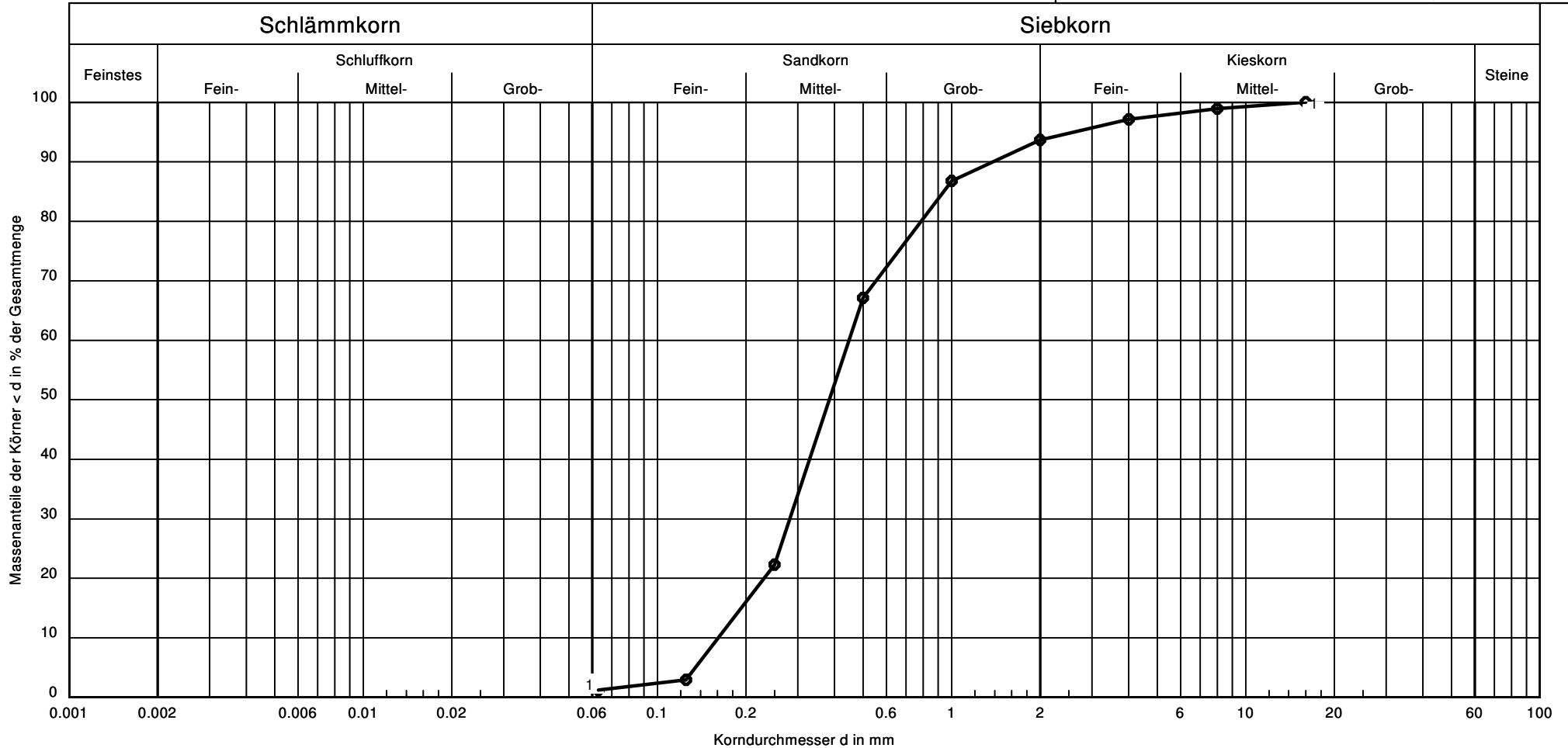
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926
 Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Bearbeitungsdatum: 26.07.2017



Bezeichnung:	BS 10- G4
Bodenart:	mS, gs, g', fs'
Tiefe:	3,00m
U/Cc	2.8/1.1
Entnahmestelle:	BS 10
k [m/s] nach Beyer	$2.6 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /1.2/92.4/6.3

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 17-1001-E0926
 Anlage:
 5

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

Prüfbericht-Nr.: 17-1001-E0926

Anlage: 5.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 17-07-11

Prüfungsnummer: 17-1001-E0926

Probe entnommen am: 21.07.2017 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: N. Münchow

Datum: 26.07.2017

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 10- G4
Bodenart: mS, gs, g', fs'
Tiefe: 3,00m
U/Cc 2.8/1.1
Entnahmestelle: BS 10
k [m/s] nach Beyer 2.590E-4
Bodengruppe: SE
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 1.2 / 92.4 / 6.3
d10/d30/d60 [mm]: 0.161 / 0.282 / 0.448
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 589.60

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	6.30	1.07	98.93
4.0	10.60	1.80	97.13
2.0	20.50	3.48	93.66
1.0	40.60	6.89	86.77
0.5	115.80	19.64	67.13
0.25	264.40	44.84	22.29
0.125	114.00	19.34	2.95
0.063	10.10	1.71	1.24
Schale	7.30	1.24	-
Summe	589.60		
Siebverlust	0.00		