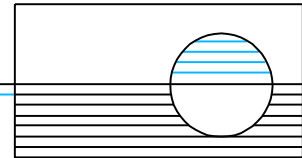


Projekt 19-01-11



**BV Erschließung eines Wohngebietes in
16359 Biesenthal, Am Kolterpfuhl**

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

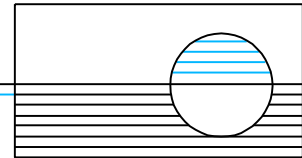
Leistungsphase: Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN): 19-01-11

Datum: 25.02.2019

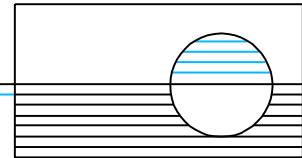
Bearbeiter: Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer: Dr. Conrad Marx

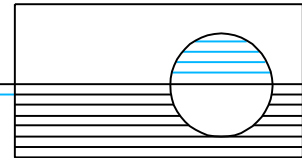


Inhaltsverzeichnis

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
3.3.1 Bohrungen BS 1 – BS 15	9
3.3.2 Bohrungen BS 16 und BS 17	9
3.4 Hydrologische Verhältnisse	10
3.5 Laboruntersuchungen	10
3.5.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	10
3.5.2 Wasserdurchlässigkeiten aus Siebanalysen	11
3.5.3 Chemische Laboruntersuchungen	11
3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten	12
4. Festlegung charakteristischer Werte	13
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	13
4.2 Frostempfindlichkeit	13
4.3 Geotechnische Kategorie	14
4.4 Homogenbereiche	14
4.4.1 Homogenbereich A	14
4.4.2 Homogenbereich B	15
4.4.3 Annahmen, Schwankungsbereiche	15
5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise	16
5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen	16
5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung	17
5.3 Grabenbau	17
5.4 Versickerung	18



6. Schlussbemerkungen	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Baugrundrisiko	19
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	19
7. Anlagen	20
7.1 Lageplan der Sondierungen	20
7.2 Schichtenverzeichnisse	21
7.3 Schichtenprofile	22
7.4 Bodenmechanische Laborversuche	23
7.5 Chemische Laborversuche	24



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Bauvorhaben

In 16359 Biesenthal soll ein Bebauungsplan der Stadt Biesenthal, genannt „Wohnpark am Kolterpfuhl“ realisiert werden. In Verlängerung der Straße zum Gerichtsberg sollen zwei parallele Planstraßen entstehen, die im Westen des Gebietes wieder zusammenlaufen und in die Kirschallee einmünden. Es sind die Errichtung von 45 Einfamilienhäusern, sowie Mehrfamilienhäuser mit 100 Wohneinheiten und Reihenhäuser mit 13 Wohneinheiten 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.

Die Umwelt-Forschungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH UWEG, Coppistraße 10 in 16227 Eberswalde war für chemischen Laborversuche (pflanzenverfügbare Nährstoffe) zuständig.

Das SYNLAB Umweltinstitut GmbH, Wolfener Straße 36V in 12681 Berlin wurde mit den chemischen Laborversuchen nach LAGA betraut.

1.3 Unterlagen

Folgenden Normen, Richtlinien und Unterlagen wurden verwendet:

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

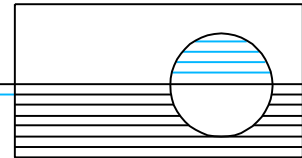
DIN 1054:2005-01 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

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 23.01.2019, übermittelt per Email

Planunterlagen: Städtebauliches Konzept, Variante 6 (WOW Kommunalberatung und Projektbegleitung GmbH)

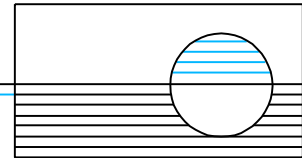
Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 3942 Berlin, BGR, 1998

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 2009

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



2. Örtliche Gegebenheiten

2.1 Geodätische Angaben:

Das Grundstück liegt in der Gemarkung Biesenthal, Flur 7 auf Flurstück 670.

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

etwa Nordwestecke: 52,771391° N und 13,640177° E,

etwa Nordostecke: 52,770579° N und 13,645542° E,

etwa Südostecke: 52,768789° N und 13,644521° E,

etwa Südwestecke: 52,769533° N und 13,638897° E,

Die Höhe des Grundstücks liegt bei 53,1 – 55,7 m ü. NHN.

2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist flach wellig, das Untersuchungsgebiet weist ein leichtes, etwa nach Südwesten gerichtetes Gefälle auf.

Das gesamte Gelände wird im Moment noch landwirtschaftlich genutzt.

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.

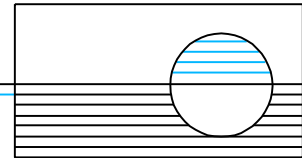
Das untersuchte Gelände weist laut der geologischen Karte einen differenzierten Aufbau aus Grundmoränenablagerungen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit im Norden und Osten des Grundstücks auf. Im Süden des Grundstücks ist eine Überlagerung von Grundmoränenablagerungen über glaziofluviatilen Ablagerungen angegeben. Bei den Grundmoränenablagerungen handelt es sich um stark sandige Schluffe mit Kies- und Steinanteilen, bei den glaziofluviatilen Ablagerungen um Fein- bis Grobsande, die kiesig oder schluffig ausgeprägt sein können.

Laut der unter www.geo.brandenburg.de/hyk50/ abrufbaren Geologischen Karte 1 : 25.000 stehen in einem Großteil des Untersuchungsgebietes Grundmoränenbildungen des Brandenburger Stadiums an. Hierbei handelt es sich um stark sandige, schwach kiesige bis kiesige Schluffe mit Steinanteilen.

Abweichend hiervon stehen im Südwestbereich des Grundstücks Senken- und Talfüllungen (Abschwemmungsbildungen, Abschlammungen) an, die aus selten kiesigen, z.T. humosen Sanden oder Schluffen bestehen.

Ablagerungen durch Schmelzwasser (Schmelzwassersande der Vorschüttphase, „Vorstossander“) stehen nach dieser Darstellung nur in der äußersten Nordostecke des Geländes an.

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) 44,0 – 46,0 m. Aus den vorliegenden Daten lässt sich der Grundwasserflurabstand des Grundwassers im Grundwasserleiterkomplex GWLK 1 mit 7 - 10 m ableiten.

Laut Hydrogeologischer Karte besteht die Deckschicht aus einem oberflächlich anstehenden Grundwassergeringleiter mit hohem Sandgehalt (vorwiegend Geschiebemergel und -lehm des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit).

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_i liegt bei $> 250 - < 330$ °C . d.

2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung war nur geringe Vegetation (Ansaat des Landwirts) vorhanden.

Das geplante Baugebiet liegt nördlich der Straße Am Priesterberg und westlich der Straße Grüner Weg. Nach Osten und Süden schließen sich überwiegend Grundstücke mit Einfamilienhäusern an, nach Westen und Norden landwirtschaftlich genutzte Flächen.

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

3. Durchgeführte Untersuchungen

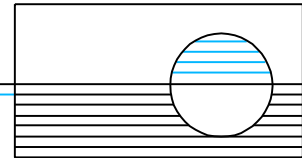
3.1 Geländearbeiten

Im Planungsbereich wurden 17 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

3.3.1 Bohrungen BS 1 – BS 15

In allen Bohrungen wurden Mutterböden angetroffen, die überwiegend aus humosen Feinsanden bestehen. In allen Bohrungen außer BS 8 wurden Geschiebeablagerungen angetroffen, die weit überwiegend aus schluffigen bis stark schluffigen Sanden mit geringen Kiesbeimengungen bestehen. Die als Geschiebelehm und Geschiebemergel bezeichneten Schichten weisen überwiegend steife Konsistenz auf, teilweise wurden auch weich – steife und halbfeste Konsistenz festgestellt.

Die Geschiebeablagerungen werden in unterschiedlichem Ausmaß von Sandablagerungen überlagert und/oder unterlagert. Teilweise (BS 6, BS 11) sind auch starke Sandlinsen in die Geschiebeablagerungen eingeschaltet.

In BS 1, BS 2 und BS 13 wurden unterhalb des Mutterbodens nur Geschiebeablagerungen festgestellt.

Bei BS 3, BS 4 und BS 12 wurde eine Abfolge Mutterboden - Geschiebeablagerung – Sand festgestellt, Sand bildet jeweils den Abschluss bei 3,00 m.

In den Bohrungen BS 5, BS 6, BS 9 und BS 10 werden Geschiebeablagerungen durch Sande über- und unterlagert, Sande bilden jeweils die Abschlüsse bei 3,00 m oder 5,00 m.

Bei BS 7, BS 11, BS 14 und BS 15 stehen oberhalb der Geschiebeablagerungen Sande an, bei BS 11 ist eine zusätzliche Sandschicht innerhalb der Geschiebeablagerungen eingeschaltet. Geschiebeablagerungen bilden jeweils die Abschlüsse bei 5,00 m.

In BS 8 wurden bis in die Endteufe von 3,00 m nur Sandablagerungen erbohrt.

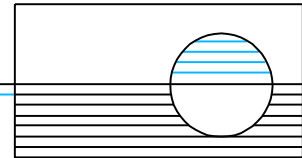
Die anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig.

3.3.2 Bohrungen BS 16 und BS 17

Diese Bohrungen wurden im Inneren des Kolterpfuhls abgeteuft und weisen ein generell von den anderen Bohrungen abweichendes Profil auf.

Die oberen Abschnitte sind durch schluffige, schwach sandige Tone geprägt, die als Schlickschichten mit steifer Konsistenz auf die ehemalige Wasserführung hindeuten.

In BS 16 wird der Schlick von Torf unterlagert, der den Abschluss bei 2,00 m bildet. In BS 17 wurde unterhalb des Schlicks ein Mittelsand angetroffen.



3.4 Hydrologische Verhältnisse

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen (Achtung: die Höhenangaben sind nicht exakt. Als Höhenbezug wurde der trigonometrische Punkt gewählt, für den aber keine Höhenangabe vorliegt. Es wurde aus dem Höhenplan die nächstgelegene Höhe (54,8 m) als Höhe des TP angenommen, es sind Abweichungen von +/- 10 cm anzunehmen)

Sondierungen	Wasserstand u. GOK	
BS 1	> 3,00 m (Endteufe)	< 52,08 m
BS 2	> 3,00 m (Endteufe)	< 53,09 m
BS 3	> 3,00 m (Endteufe)	< 51,65 m
BS 4	> 3,00 m (Endteufe)	< 52,63 m
BS 5	> 5,00 m (Endteufe)	< 49,22 m
BS 6	3,27 m	≈ 51,40 m
BS 7	> 5,00 m (Endteufe)	< 50,31 m
BS 8	> 3,00 m (Endteufe)	< 51,28 m
BS 9	2,61	≈ 51,55 m
BS 10	2,20	≈ 52,09 m
BS 11	> 5,00 m (Endteufe)	< 49,17 m
BS 12	2,00 m	≈ 51,47 m
BS 13	> 3,00 m (Endteufe)	< 50,94 m
BS 14	1,85	≈ 51,45 m
BS 15	2,40	≈ 51,52 m
BS 16	> 2,00 m (Endteufe)	< 49,30 m
BS 17	> 2,00 m (Endteufe)	< 49,30 m

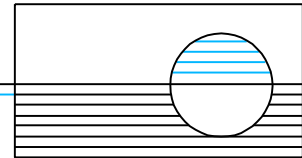
Es wurde jeweils direkt im Anschluss an die Bohrarbeiten versucht, den Wasserstand festzustellen.

Die festgestellten Wasserstände liegen deutlich höher als nach Auswertung der hydrogeologischen Karte erwartet. Sie können deshalb und weil in anderen Bohrungen bis in deutlich größere Teufen kein Wasserstand vorhanden war, als temporär vorhandenes, unregelmäßig auftretendes Schichtenwasser interpretiert werden.

3.5 Laboruntersuchungen

3.5.1 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genauen Klassifizierung des Anstehenden nach DIN 18196 und DIN 18300 sowie zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130, T1 wurden an ausgewählten Bodenproben die Kornverteilungen nach DIN 18123 als Siebanalysen bzw. kombinierte Sieb/Schlämmanalysen bestimmt.



Die untersuchte Bodenprobe BS 3, G 3 (Teufe 3,0 m) ist der Gruppe SE nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach Beyer berechnete Wasserdurchlässigkeit kann mit $k_f = 4,8 \cdot 10^{-4}$ m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als nicht frostempfindlich (F 1) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 5, G 3 (Teufe 3,0 m) ist der Gruppe SU* nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach USBR berechnete Wasserdurchlässigkeit kann mit $k_f = 5,4 \cdot 10^{-7}$ m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als stark frostempfindlich (F 3) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 9, G 2 (Teufe 0,70 m) ist der Gruppe SU* nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach USBR und Beyer (kombiniert) abgeschätzte Wasserdurchlässigkeit kann mit $k_f = 1,1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als stark frostempfindlich (F 3) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 11, G 2 (Teufe 0,70 m) ist der Gruppe SU* nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach USBR und Beyer (kombiniert) abgeschätzte Wasserdurchlässigkeit kann mit $k_f = 5,2 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als stark frostempfindlich (F 3) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 13, G 3 (Teufe 3,0 m) ist der Gruppe SU* nach DIN 18196 zuzuordnen. Die nach USBR berechnete Wasserdurchlässigkeit kann mit $k_f = 5,4 \cdot 10^{-8}$ m/s angesetzt werden. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als stark frostempfindlich (F 3) einzustufen.

Der Wassergehalt wurde an Probe BS 13 G 3 (Teufe 3,0 m) mit $w = 13,9$ % festgestellt.

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

3.5.2 Wasserdurchlässigkeiten aus Siebanalysen

Tabelle 3.5.2

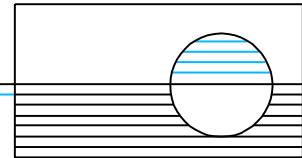
Bohrung	Teufe	Wasserdurchlässigkeit	Methode
BS 3 G 3	3,00 m	$k_f = 4,8 \cdot 10^{-4}$ m/s	Beyer
BS 5 G 3	3,00 m	$k_f = 5,4 \cdot 10^{-7}$ m/s	USBR
BS 9 G 2	0,70 m	$k_f = 1,1 \cdot 10^{-5}$ m/s	Beyer/USBR
BS 11 G 2	0,70 m	$k_f = 5,2 \cdot 10^{-6}$ m/s	Beyer/USBR
BS 13 G 3	3,00 m	$k_f = 5,4 \cdot 10^{-8}$ m/s	USBR

Anhand der Siebanalysen können die in Tabelle 3.5.2 angegebenen Wasserdurchlässigkeiten abgeleitet werden.

3.5.3 Chemische Laboruntersuchungen

Aus den Bohrungen BS 16 und BS 17 wurde je eine Mischprobe G 1 und G 2 gebildet:

Die Proben wurden gemäß LAGA M20 (im Feststoff und Eluat) und zusätzlich nach Baggergutrichtlinie (pflanzenverfügbare Nährstoffe) untersucht.

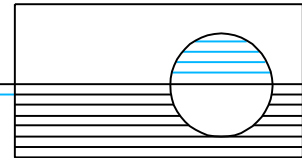


Probe	Einstufung	maßgebliche Parameter	auch erhöht
G 1	> Z 2	TOC	Sulfat im Eluat (Z 2), Pb, Cr, Cu, Ni, Zn (alle Z 1.1)
G 2	Z 2	TOC	Sulfat im Eluat (Z 1.2), Cu, Zn (Z 1.1)

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen (einschließlich pflanzenverfügbare Nährstoffe) sind Anlage 7.5 zu entnehmen.

3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	gründungsrelevant
BS 1	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*	SU*, steif
BS 2	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*	SU*, steif
BS 3	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*-SE	SU*, steif
BS 4	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*-SE	SU*, steif
BS 5	5,00 m	> 5,00 m	OH-SE-SU*-SE	SE, mitteldicht
BS 6	5,00 m	3,27 m	OH-SE-SU*-SE-SU*	SU*, steif
BS 7	5,00 m	> 5,00 m	OH-SU-SU*	SU*, steif
BS 8	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU-SE	SU, mitteldicht
BS 9	3,00 m	2,61 m	OH-SU-SU*-SE	SU*, steif
BS 10	3,00 m	2,20 m	OH-SE/U-SU*-SE	SE/U, mitteldicht
BS 11	5,00 m	> 5,00 m	OH-SU-SU*-SE-SU*	SU*, steif
BS 12	3,00 m	2,00 m	OH-SU*-SE	SU*, steif
BS 13	3,00 m	> 3,00 m	OH-SU*	SU*, steif
BS 14	3,00 m	1,85 m	OH-SE-SU*	SE, mitteldicht
BS 15	5,00 m	2,40 m	OH-SU-SU*	SU*, steif
BS 16	2,00 m	> 2,00 m	OU-HN	-/-
BS 17	2,00 m	> 2,00 m	OU-SE	-/-



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

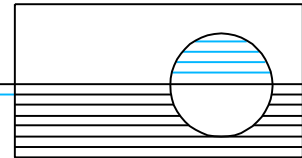
gemischtkörniger Boden (SU*, UL), steif:		
Wichte erdfeucht	cal γ =	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ' =	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal φ' =	27,5°
Kohäsion	cal c' =	3 kN/m ²
Steifemodul	cal E_s =	40 MN/m ²

4.2 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Böden wird gemäß ZTV E-StB 17 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 Bodengruppe SU entspricht aufgrund des teilweise höheren Schluffgehaltes der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) und SE entspricht Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich).

Die Bohrungen BS 1, BS 4, BS 6, BS 9, BS 12 und BS 15 liegen im Bereich der geplanten Straßen. In diesen Bohrungen liegen nach ZTVE StB 17 im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen überwiegend Frostsicherheitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) vor.



4.3 Geotechnische Kategorie

Es wurden durch die Baugrunduntersuchungen insgesamt unproblematische, jedoch verhältnismäßig wechselhafte Bodenverhältnisse festgestellt. Allerdings ist hier auch zu berücksichtigen, dass die Abstände der Bohrungen relativ hoch sind. Aufgrund der wechselhaften Bodenverhältnisse wird eine vorläufige Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 2 vorgenommen.

Es ist anzunehmen, dass einzelne Bauvorhaben auch in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet werden können, hierfür sind allerdings detailliertere Baugrunduntersuchungen erforderlich.

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 0,30 – 1,20 m angetroffen. 30 cm entsprechen ungefähr der Pflugtiefe und sind als häufigste Stärke des Mutterbodens zu erwarten.

Die Stärke des Mutterbodens bei BS 1 (1,20 m) kann als „Ausreißer“ interpretiert werden, in diesem Bereich wurde evtl. durch den Landwirt eine Lunke verfüllt oder es liegt eine Drainageleitung in der Nähe (Grabenverfüllung).

Die Schichten bestehen überwiegend aus humosen Feinsanden.

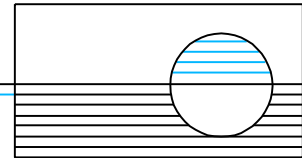
Kennwert	DIN	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden
Korngrößenverteilung	18123	5/20/75/0 – 0/3/92/5
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	15 – 17 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	0 – 8 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	locker
organischer Anteil	18128	3 – 8 %
Bodengruppe	18196	OH

n. b.: nicht bestimmbar

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 Wechsel aus schluffigen oder stark schluffigen Sanden der Boden-
gruppen SU* (untergeordnet in Lagen auch UL) und aus Sanden der Boden-
gruppen SU und SE bestehen.

Kennwert	DIN	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung		Geschiebeablagerungen, pleistozäne Sande
Korngrößenverteilung	18123	10/40/50/0 – 0/2/80/18
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	in Geschiebeablagerungen bis zu 20 %
Dichte	18125-2	17 - 21 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit	18136	0 – 100 kN/m ²
Wassergehalt	18121-1	3 – 25 %
Konsistenz	18122-1	überwiegend steif
Lagerungsdichte	14688-2	überwiegend mitteldicht
organischer Anteil	18128	0 – 1 %
Bodengruppen	18196	SE, SU, SU* (UL)

Werte in Klammern: untergeordnet

Diese pleistozänen Ablagerungen werden hier in einen Homogenbereich zusammengefasst, da aufgrund der differenzierten Aufschlüsse davon ausgegangen wird, dass eine Trennung von nichtbindigen Böden (die wieder verwendet werden könnten) und gemischtkörnigen Böden (die nur eingeschränkt wieder verwendet werden könnten) nicht praktikabel ausgeführt werden kann.

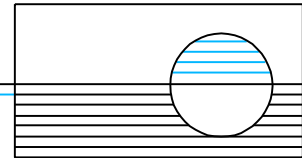
Aufgrund der eiszeitlichen Entstehungsgeschichte ist mit dem Auftreten von Steinen und Blöcken mindestens innerhalb der gemischtkörnigen Bodenarten zu rechnen (Findlinge), ihr Anteil wird hier auf maximal 20 % abgeschätzt.

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.

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 beauftragt werden müssen.



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 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/m²) 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 4, BS 6, BS 9, BS 12 und BS 15 im Bereich der geplanten Straße) kann damit gerechnet werden, dass der erforderliche Verformungsmodul von $E_{v2} = 45$ MN/m² auf der Unterlage aus gemischtkörnigen Böden voraussichtlich nicht erreicht werden kann.

In den bindigen Böden können durch Erdarbeiten ausgelöste Porenwasserüberdrücke entstehen, die zur Herabsetzung der Tragfähigkeit führen. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit ist hier entweder ein Bodenaustausch erforderlich, um die erforderliche Verdichtung im Planum zu erreichen, oder ein Geotextil einzubauen (Kombimatte).

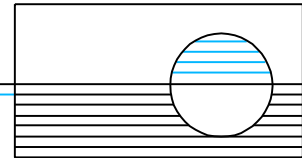
Ggf. sollte eine Abnahme des Planums erfolgen, bei der entsprechend notwendige Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Bodenverbesserung, Wasserhaltung etc.) festgelegt werden.

Auf den bindigen 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.

Eine offene Wasserhaltung oder ein Abdecken der freigelegten Schichten sind einzuplanen.

Zur Erreichung der Frostsicherheit im Bereich der frostempfindlichen Böden mit < 1,30 m Abstand zur Oberfläche sind die Richtlinien der RStO 12, Tafel 1 maßgebend. Die Mindestdicke des Oberbaus beträgt für Bk 1,0 – Bk 3,2 nach RStO 12 Punkt 3.2.2 60 cm. Klimateinflüsse 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 m unter Planum mit einem Aufschlag von 5 cm zu berücksichtigen. Insgesamt ergibt sich eine erforderliche Dicke des Oberbaus von 70 cm (bei Belastungsklasse Bk 0,3 60 cm).



5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung

Das im Arbeitsgebiet vorliegende Material der Frostsicherheitsklasse F 3 (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 Schluffgehalten 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 sich überwiegend im Bereich der festgestellten Geschiebeablagerungen befinden werden.

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.

Baugruben mit einer Tiefe von maximal 1,25 m können senkrecht abgeteuft werden, tiefere Baugruben sind in den nichtbindigen Böden (SU, SE) mit 45° und in den bindigen Böden (SU*, UL) mit 60° abzuböschten. 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.

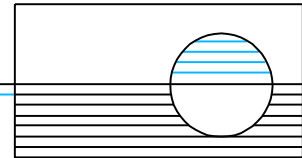
Die Leitungs- und Rohrgrabenherstellung sowie die Verlegung der Rohre sollte nach DIN EN 1610 durchgeführt werden. Demgemäß sollte eine untere Bettungsschicht mit einer Mindeststärke von 10 cm ausgeführt werden. Das Rohraufleger ist entsprechend den in der Rohrstatik angesetzten Auflagerbedingungen auszubilden.

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 nur eingeschränkt wieder eingebaut werden (s.o.).

Es ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 98\%$ einzuhalten.

Aufgrund der festgestellten Feinkornanteile einerseits und der großen Kies- und Steinanteile andererseits ist bei dem ausgebauten Material 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 als Wasserdurchlässigkeiten:

$$k_f = 4,8 \cdot 10^{-4} - 5,4 \cdot 10^{-8} \text{ m/s ermittelt.}$$

Die festgestellten Geschiebeablagerungen sind als schwach wasserdurchlässig einzustufen.

Die in etlichen Bohrungen darüber liegenden schluffigen Sande können überwiegend für die Versickerung genutzt werden. Für die Berechnung der Versickerungsmulden ist die Wasserdurchlässigkeit mit $k_f = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ 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 stellenweise in tieferreichende Rigolen abgeleitet werden, deren Unterkante die Sande unterhalb der Geschiebeablagerungen 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.

Aufgrund der stark unterschiedlichen Bodenverhältnisse sollten die Planung von Rigolen generell durch speziell hierfür auszuführende Bohrungen abgesichert werden.

Eine Ableitung von Niederschlagswasser in den Kolterpfuhl ist aus unserer Sicht möglich. Die hier angetroffenen Schlickablagerungen werden zu einer Retention des Wassers führen, die aber im vorliegenden Fall zur Renaturierung des Feuchtgebiets beitragen können.

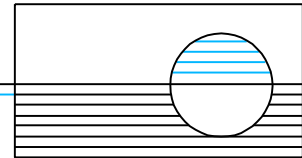
6. Schlussbemerkungen

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 hier ausgeführten Untersuchungen können die Baugrundverhältnisse als relativ ungleichförmig bezeichnet werden. Es liegen hier nicht bindige und gemischtkörnige Böden in einem unregelmäßigen Wechsel vor. Insgesamt wurden aber bis auf Ausnahmen tragfähige Böden angetroffen. Die Versickerung von Niederschlagswasser ist aus unserer Sicht überwiegend möglich (Versicke-



rungsmulden, Rigolen), kann aber stellenweise auch problematisch sein (BS 1, BS 2 und BS 13).

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 die weitere Planung ausreichend, weitergehende Untersuchungen (siehe u.a. Punkt 4.4.3) 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 ungleichförmige Bodenverhältnisse festgestellt.

Das Baugrundrisiko für die geplanten Baumaßnahmen wird trotzdem als verhältnismäßig gering eingeschätzt, da überwiegend tragfähige Böden angetroffen wurden.

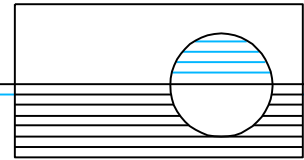
Ein Kostenrisiko kann durch vermehrtes Auftreten von Steinen und Blöcken entstehen. Außerdem können punktuelle Verunreinigungen des Bodens zu Kostenrisiken führen, allerdings wurden hierfür durch die ausgeführten Geländearbeiten keine Hinweise vorgefunden.

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 17 durchgeführt werden.

Für geplante Versickerungsanlagen sind regelmäßige Kontroll- und Wartungsarbeiten einzuplanen.

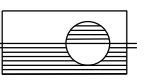


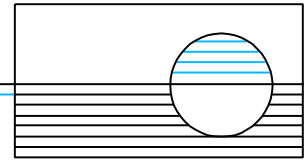
7. Anlagen

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

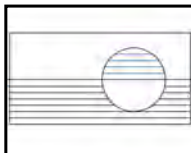
7.1 Lageplan der Sondierungen



If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: DRS Immobilienges. mbH & Co KG Breitscheidstraße 49 16321 Bernau b. Berlin		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Spe. hthausen 4 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21596 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> 	
Objekt/Auftrag: Objekt : Erschließung eines Wohngebietes in 16359 Biesenthal, am Kolterpfuhl Auftrag: Baugrunderkundung		Planungsphase : Erkundung	
Zeichnung/Plan: Sondierungsplan, Grundlage: Google Earth Luftbild (©2009 GeoBasis-DE/BKG)		Projekt-Nr.: 19-01-11 Maßstab: ohne Datum: 15.02.2019	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1



7.2 Schichtenverzeichnisse



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

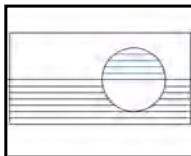
Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:
08.02.2019

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				
1,20	a) Mutterboden, Sand, schluffig , schwach kiesig				Handschachtung bis 1 m		G1	1,00
	b) humos							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) OH	i) 0				
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, stark schluffig, schwach kiesig				RKS50 bis 3 m		G2	3,00
	b) Sandlagen							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
			h) SU*	i) +				
	a)							
	b)							
	a)							
	b)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

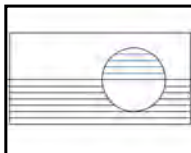
Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:
08.02.2019

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				
0,35	a) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig				Handschachtung bis 1 m		G1	0,35
	b) humos							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig				RKS50 bis 3,0 m		G2	1,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:
08.02.2019

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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig			Handschachtung bis 1m		G1	0,30	
	b) humos							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
1,80	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig			RKS50 bis 3 m		G2	1,00	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*					i) 0
3,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig					G3	3,00	
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) SE					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

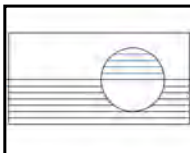
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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) Mutterboden, Sand, schluffig , schwach kiesig		Handschtung bis 1 m				G1	0,30	
	b) humos								
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun
	f)	g)							h) OH
1,20	a) Geschiebemergel, Sand, stark schluffig, schwach kiesig		RKS50 bis 3,0 m				G2	1,00	
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) hellbraun
	f)	g)							h) SU*
2,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig						G3	2,00	
	b) Kieslagen								
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb
	f)	g)							h) SE
2,70	a) Mittelsand, grobsandig						G4	2,70	
	b)								
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb
	f)	g)							h) SE
3,00	a) Mittelsand, stark feinsandig						G5	3,00	
	b)								
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb
	f)	g)							h) SE

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					
0,40	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig		Handschachtung bis 1 m				G1	0,40	
	b) humos								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) braun
	f)	g)							h) OH
2,20	a) Feinsand, mittelsandig		RKS 50 bis 5 m				G2	1,00	
	b)								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) gelbgrau
	f)	g)							h) SE
3,20	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig , schwach tonig		Sondenwechsel bei 3 m				G3	3,00	
	b)								
	c) halbfest	d) leicht zu bohren							e) braungelb
	f)	g)							h) SU*
4,10	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig						G4	4,10	
	b)								
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) braun
	f)	g)							h) SU*
4,50	a) Mittelsand, feinsandig, kiesig						G5	4,50	
	b) bindige Lagen (SU*)								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) rötlich gelbbraun
	f)	g)							h) SE

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 2

Datum:
29.01.2019

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	
5,00	a) Feinsand, mittelsandig						G6	5,00		
	b)									
	c) erdfeucht		d) mittelschwer zu bohren						e) hellgrau	
	f)		g)						h) SE	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

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			
0,35	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig		Handschtung bis 1 m				G1	0,35		
	b) humos									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,45	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig									
	b)									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SE	i) 0
1,60	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, kiesig		RKS50 bis 5 m				G2	1,00		
	b) Sandlagen									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) hellbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
3,70	a) Mittelsand, schwach feinsandig bis schwach kiesig		Sondenwechsel bei 3 m bei 3,27 m Wasserstand				G3	3,00		
	b) Feinsandlagen, Kieslagen									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb	
	f)	g)							h) SE	i) 0
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, kiesig						G4	5,00		
	b) Sandlagen									
	c) steif	d) schwer zu bohren							e) hellbraun	
	f)	g)							h) SU*	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						
0,35	a) Mutterboden, Sand, schluffig , kiesig		Handschachtung bis 1 m				G1	0,35		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkel braun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,75	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig						G2	0,75		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) SU	i) 0
1,55	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig		RKS50 bis 5 m				G3	1,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig , schwach kiesig		Sondenwechsel bei 3 m				G4 G5	2,00 5,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren					e) braun			
	f)	g)					h) SU*	i) +		
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

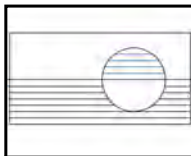
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig		Handschachtung bis 1 m				G1	0,30		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdflecht	d) leicht zu bohren							e) dunkel braun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,60	a) Feinsand, schwach schluffig , schwach kiesig		RKS50 bis 3 m				G2	1,00		
	b) Kieslagen									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) SU	i) 0
2,50	a) Grobsand, kiesig, mittelsandig						G3	2,50		
	b) Kieslagen									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) braun, grau	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig						G4	3,00		
	b)									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren							e) graugelb	
	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 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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig		Handschtung bis 1 m				G1	0,30	
	b) humos								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkel braun
	f)	g)							h) OH
0,70	a) Sand, schluffig, schwach kiesig		1 mal versetzt wegen Hindernis 0,3 m				G2	0,70	
	b)								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) braun
	f)	g)							h) SU*
2,00	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig		RKS50 bis 3 m				G3	1,00	
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) braun
	f)	g)							h) SU*
2,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig		bei 2,61 m Wasserstand				G4	2,60	
	b) Grobsandlagen								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) rotbraun
	f)	g)							h) SE
3,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig bis schwach kiesig						G5	3,00	
	b)								
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) grau
	f)	g)							h) SE

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 10 /Blatt 1

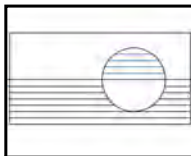
Datum:
08.02.2019

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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig			Handschachtung bis 1 m		G1	0,30	
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
1,30	a) Feinsand, schwach schluffig bis schwach kiesig			RKS50 bis 3 m		G2	1,00	
	b) Kieslagen							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb					
	f)	g)	h) SE/ U					i) 0
2,00	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, kiesig					G3	2,00	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*					i) 0
3,00	a) Feinsand, mittelsandig			bei 2,20 m Wasserstand		G4 G5	2,20 3,00	
	b) Mittelsandlagen							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb					
	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 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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig		Handschtachtung bis 1 m				G1	0,30		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkel braun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,75	a) Sand, schluffig						G2	0,70		
	b) circa 25% Schluff									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
1,40	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig		RKS50 bis 5 m				G3	1,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
2,00	a) Feinsand, mittelsandig, kiesig						G4	2,00		
	b) Kieslagen									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SE	i) 0
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig		Sondenwechsel bei 3 m				G5 G6	3,00 5,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren					e) braun			
	f)	g)					h) SU*	i) +		

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

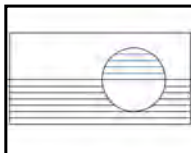
Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 12 /Blatt 1

Datum:
08.02.2019

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) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig			Handschachtung bis 1 m		G1	0,30	
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
1,40	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig			RKS50 bis 3 m		G2	1,00	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*					i) 0
2,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig					G3	2,00	
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun					
	f)	g)	h) SE					i) 0
3,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig					G4	3,00	
	b)							
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h) SE					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 13 /Blatt 1

Datum:
11.02.2019

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) Mutterboden, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				Handschachtung bis 1 m		G1	0,30
	b) humos, Pflanzenreste							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun					
		g)	h) OH	i) 0				
2,00	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig , schwach kiesig				RKS50 bis 3 m		G2	1,00
	b) Sandlagen							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
		g)	h) SU*	i) 0				
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G3	3,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
		g)	h) SU*	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) Mutterboden, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig		Handschachtung bis 1 m				G1	0,30		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkel braun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		RKS50 bis 3 m				G2	1,00		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) weißgrau	
	f)	g)							h) SE	i) 0
2,80	a) Mittelsand, schwach schluffig		1 mal versetzt wegen Hindernis bei 2,3 m; Wasserstand: 1,85 m				G3	2,80		
	b) Kieslage am unteren Ende									
	c) nass	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) SE	i) 0
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig , kiesig					B	G4	3,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) SU*	i) +
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

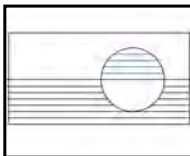
	Schichtenverzeichnis	Anlage 2
	für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht:
		Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 15 /Blatt 1	Datum: 11.02.2019
---------------------------	----------------------

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) Mutterboden, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					Handschachtung bis 1 m		G1	0,30
	b) humos, Pflanzenreste								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkel braun						
	f)	g)	h) OH	i) 0					
1,10	a) Feinsand, schwach schluffig bis schwach kiesig					RKS50 bis 5 m		G2	0,90
	b) Kieslagen, Bindige Lagen (SU*)								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun						
	f)	g)	h) SU	i) 0					
3,40	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig					Sondenwechsel bei 3 m bei 2,40 m Wasserstand		G3	3,00
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, grau marmoriert						
	f)	g)	h) SU*	i) 0					
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, stark schluffig, schwach kiesig							G4	5,00
	b)								
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h) SU*	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

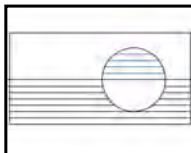
Bohrung Nr BS 16 /Blatt 1

Datum:

11.02.2019

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				
1,00	a) Ton, schluffig, schwach sandig				Handschachtung bis 2,0 m Mischprobe über ganze Teufe			
	b) verlandetes Gewässer							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grauschwarz					
	f)	g)	h) OU	i) 0				
2,00	a) Torf							
	b) Pflanzenreste							
	c) faserig	d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h) HN	i) 0				
	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-01-11

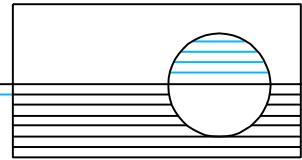
Bauvorhaben: Biesenthal, Am Kolterpfuhl

Bohrung Nr BS 17 /Blatt 1

Datum:
11.02.2019

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				
1,90	a) Ton, schluffig, schwach sandig				Handsichtung bis 2,0 m Mischprobe über gesamte Teufe			
	b) Torfreife, verlandetes Gewässer							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) schwarzgrau					
		g)	h) OU	i) 0				
2,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
		g)	h) SE	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
		g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
		g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

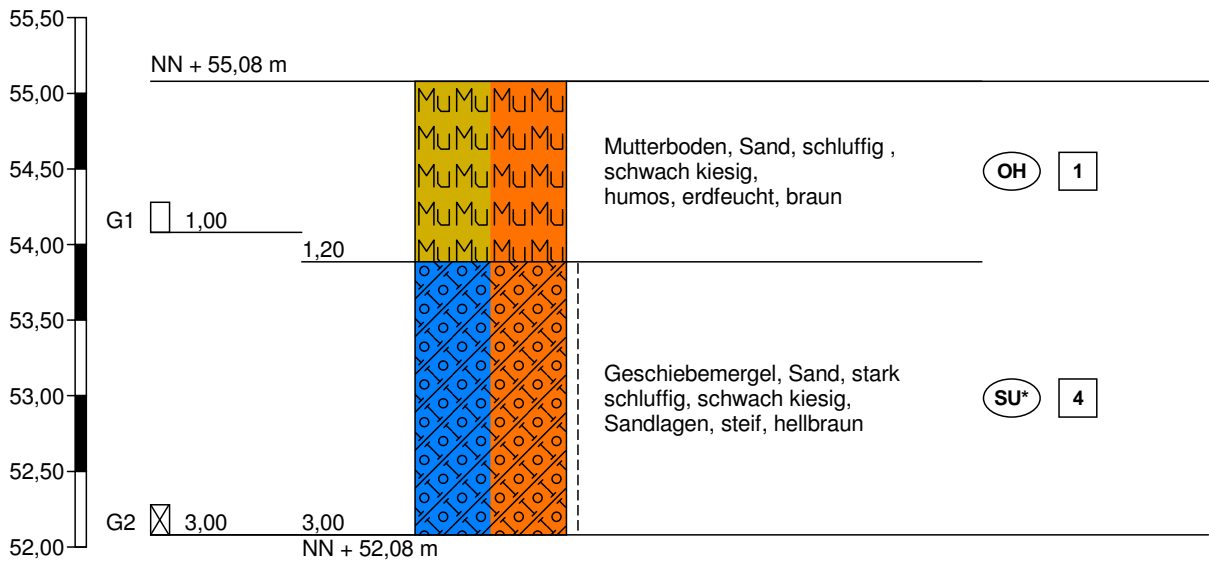


7.3 Schichtenprofile



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 1

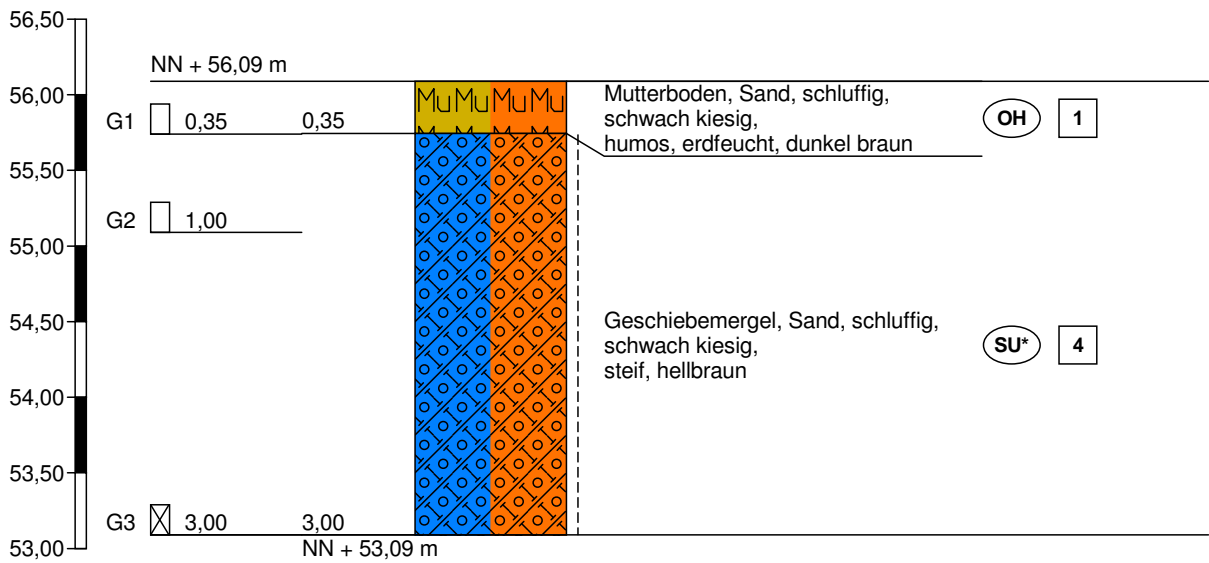


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 2

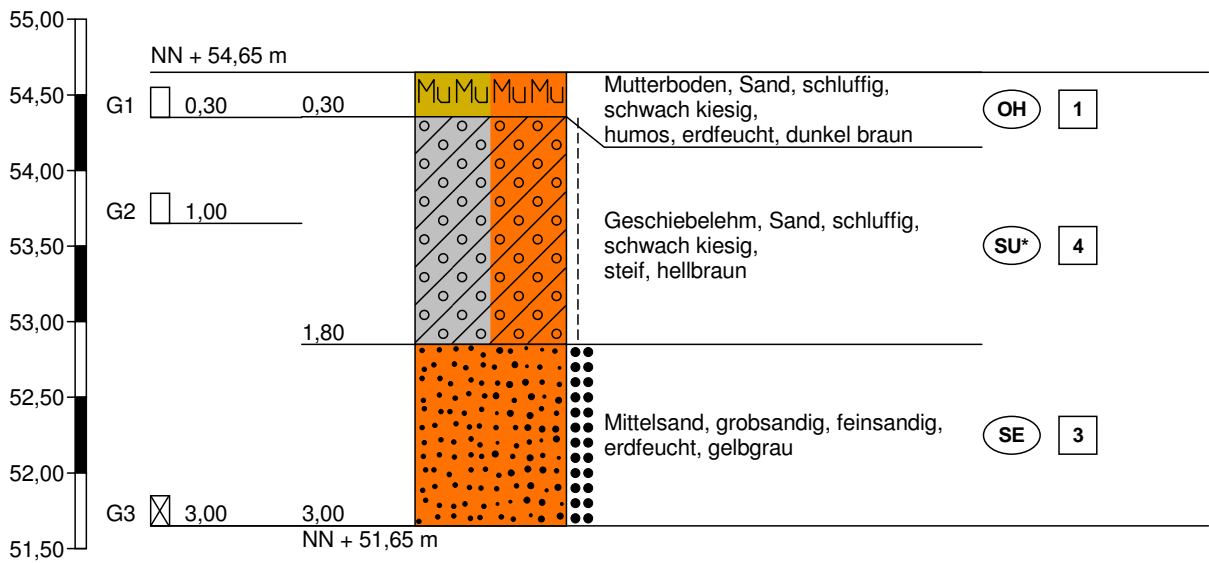


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 3

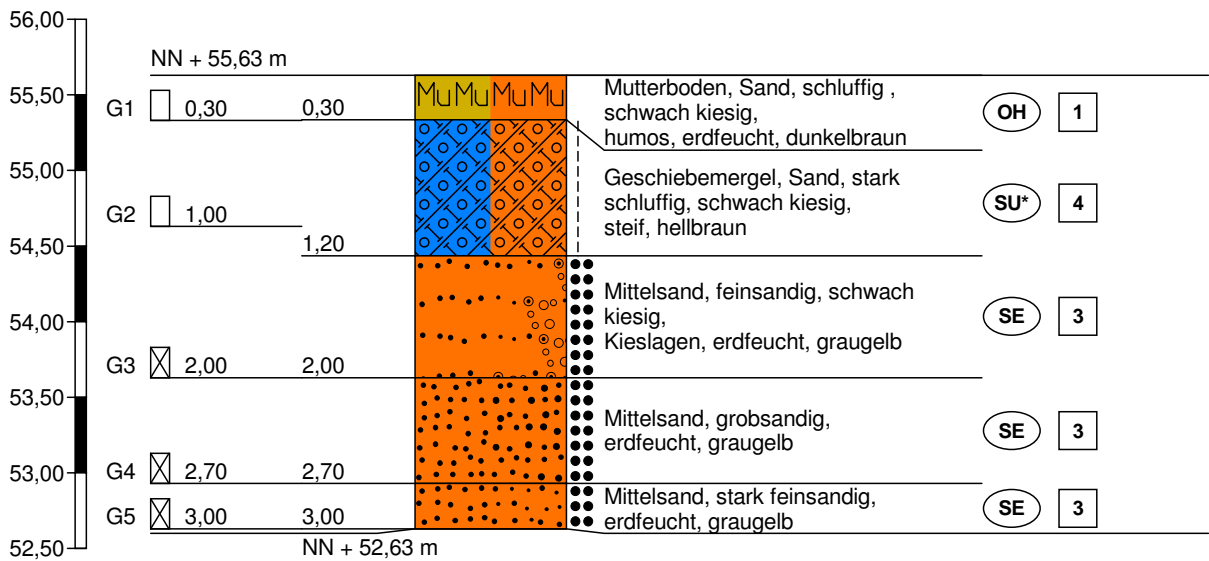


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 4

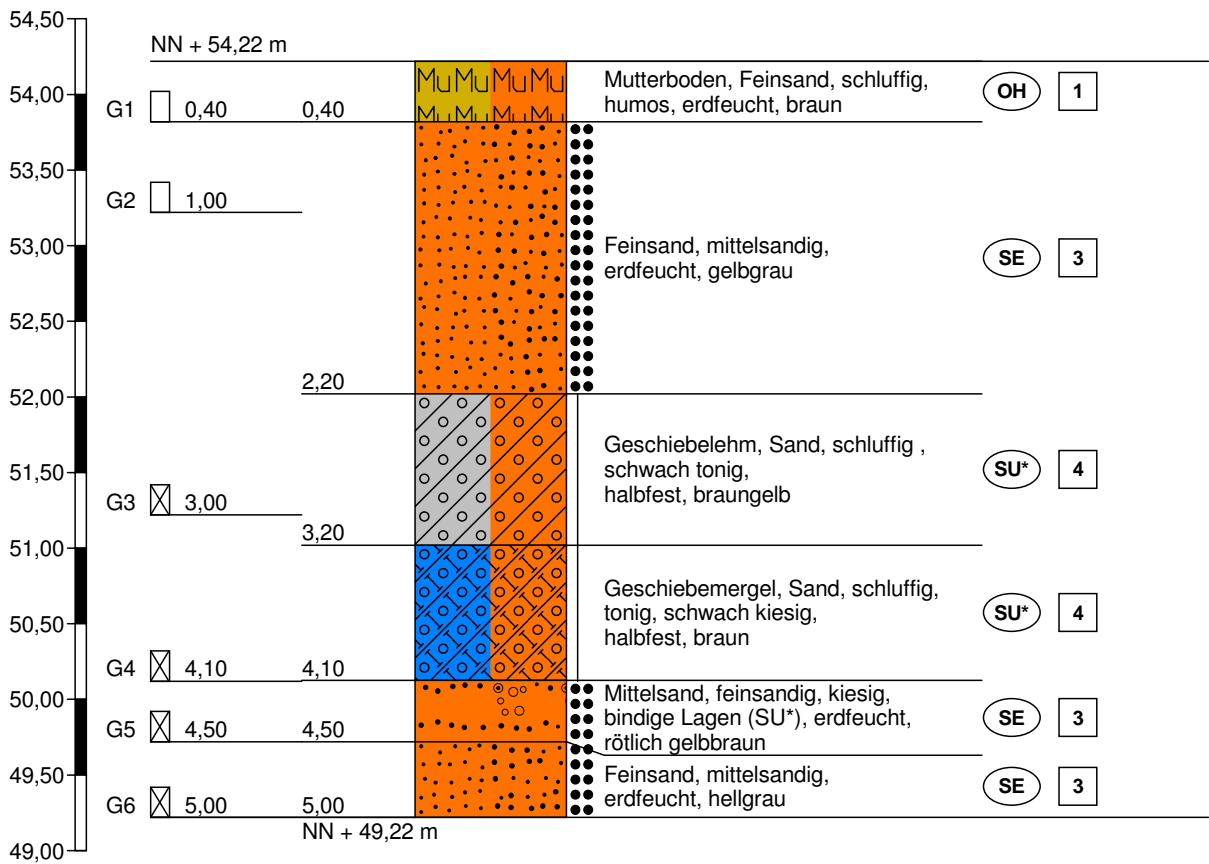


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 5

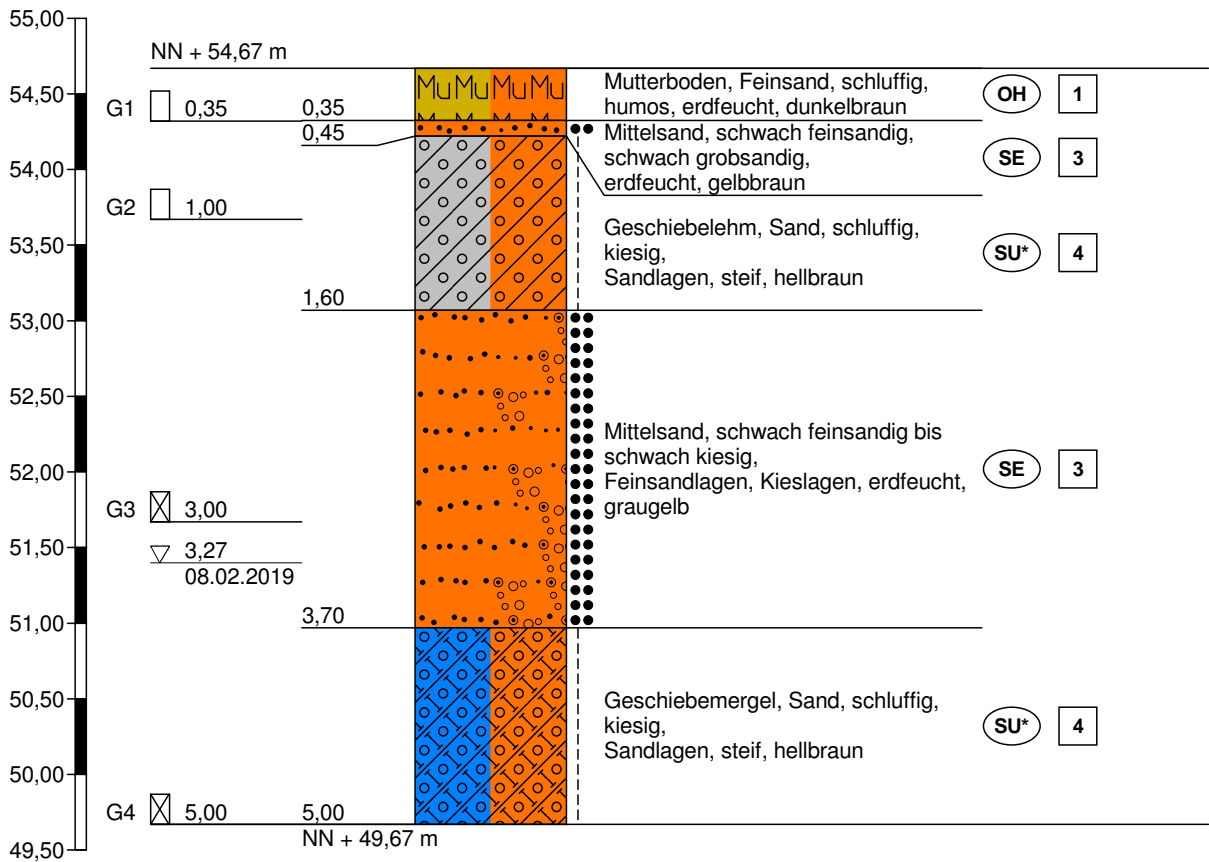


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 6

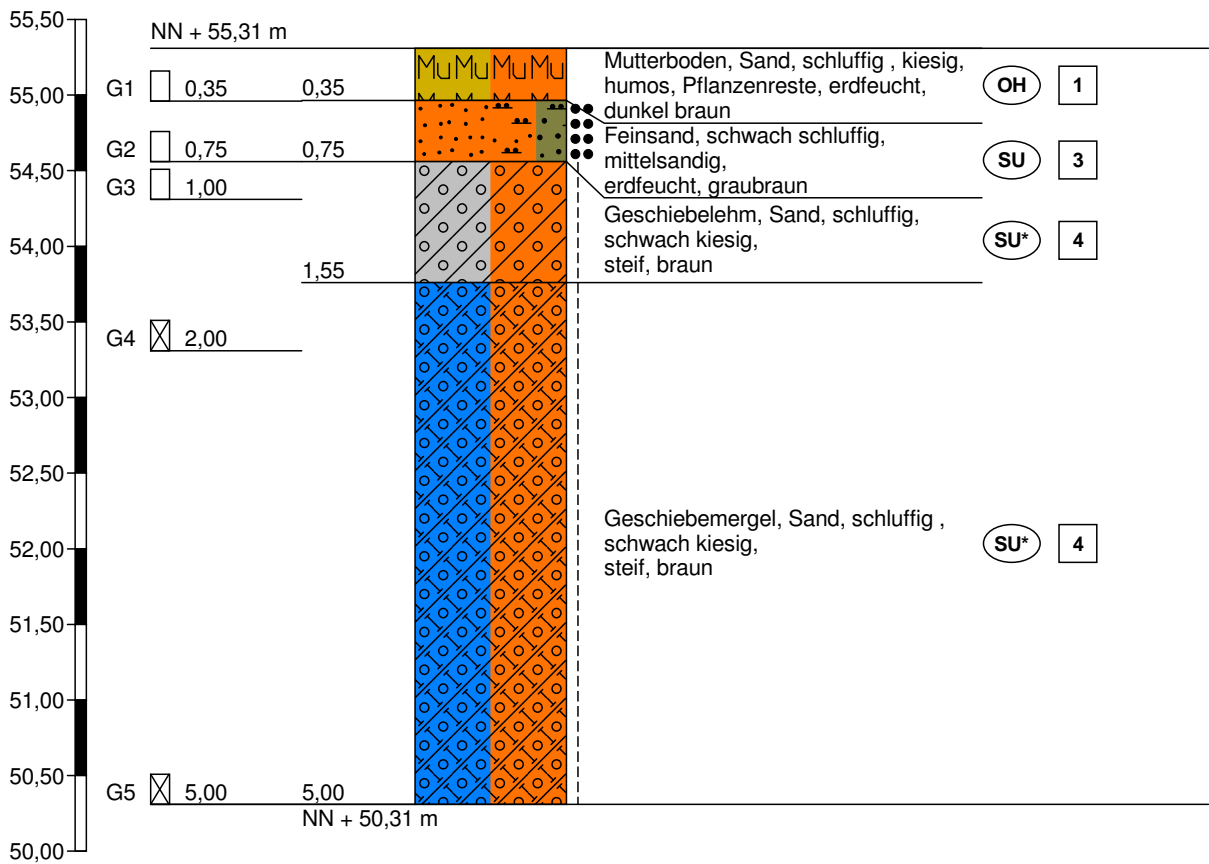


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 7

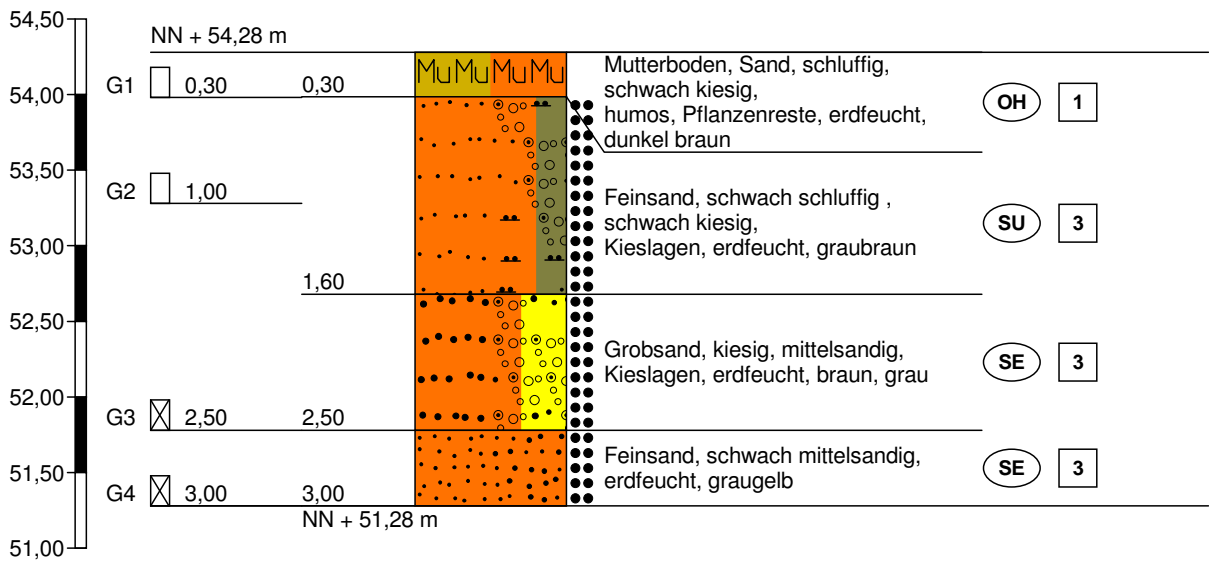


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 8

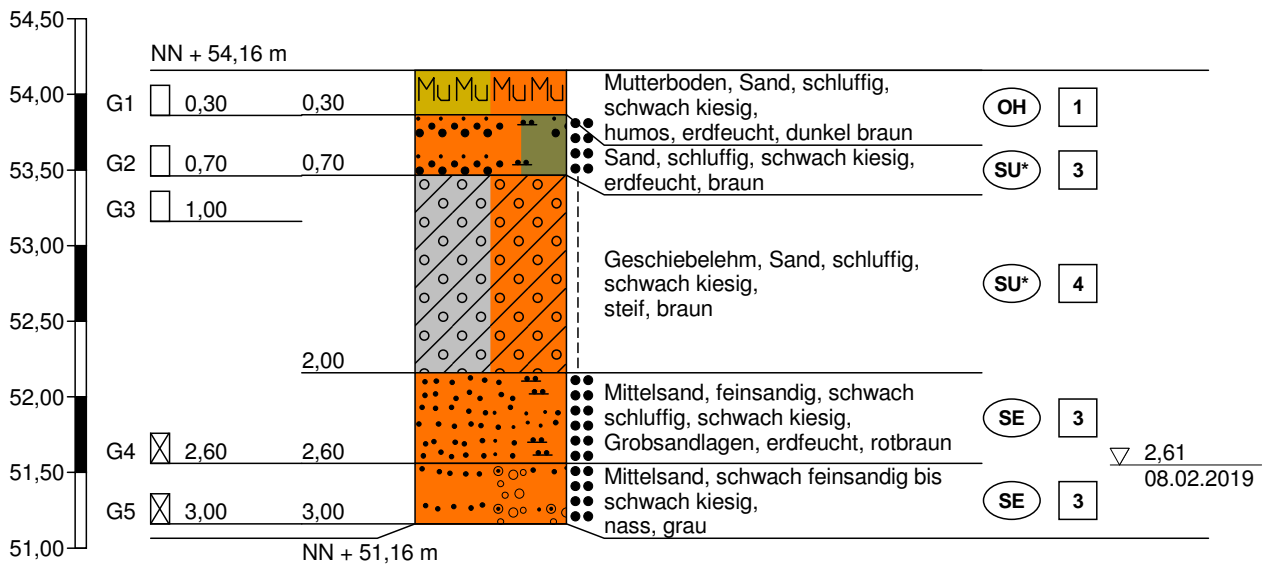


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 9



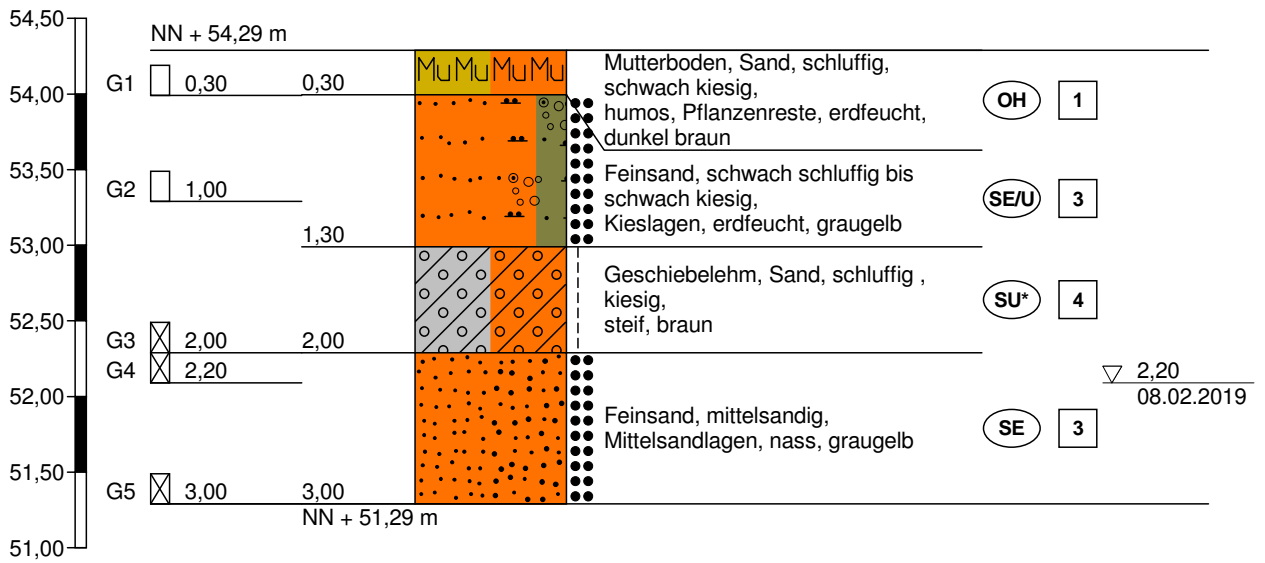
▽ 2,61
08.02.2019

Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 10

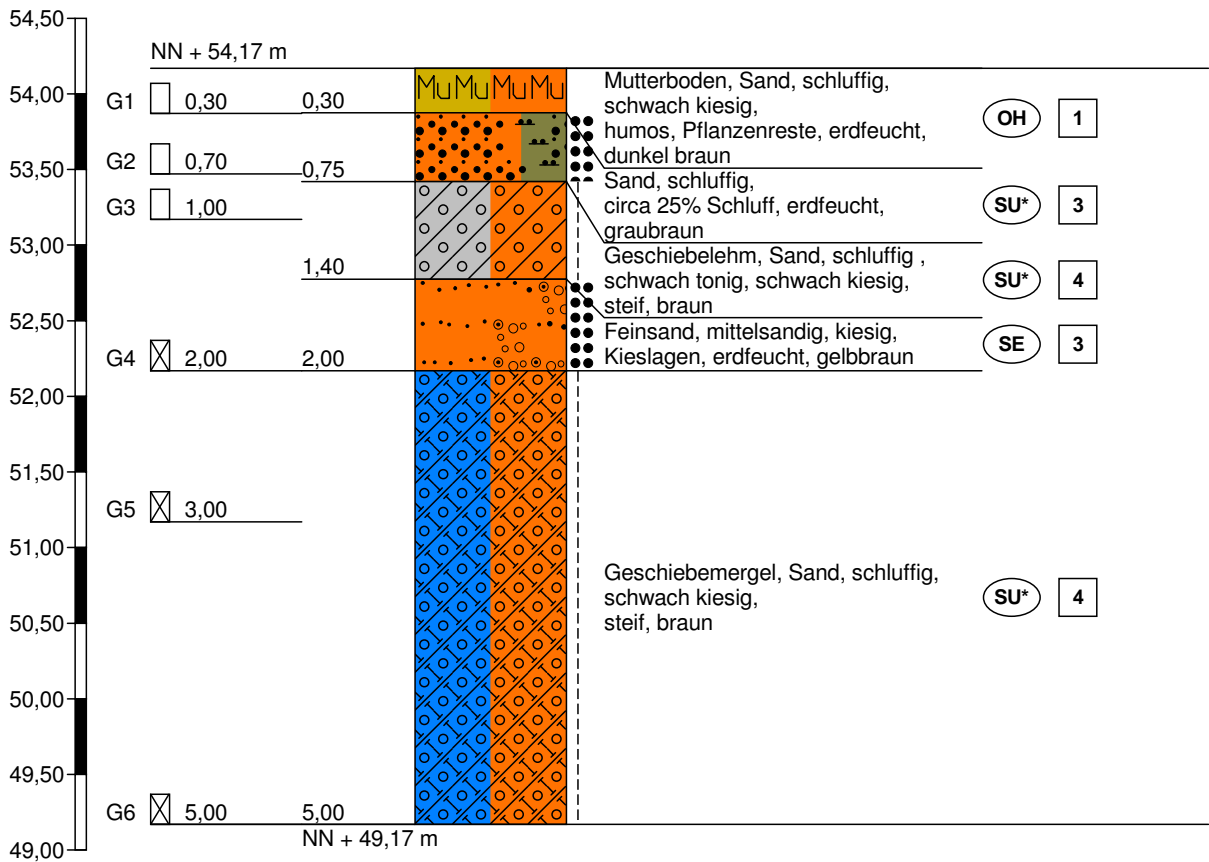


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 11

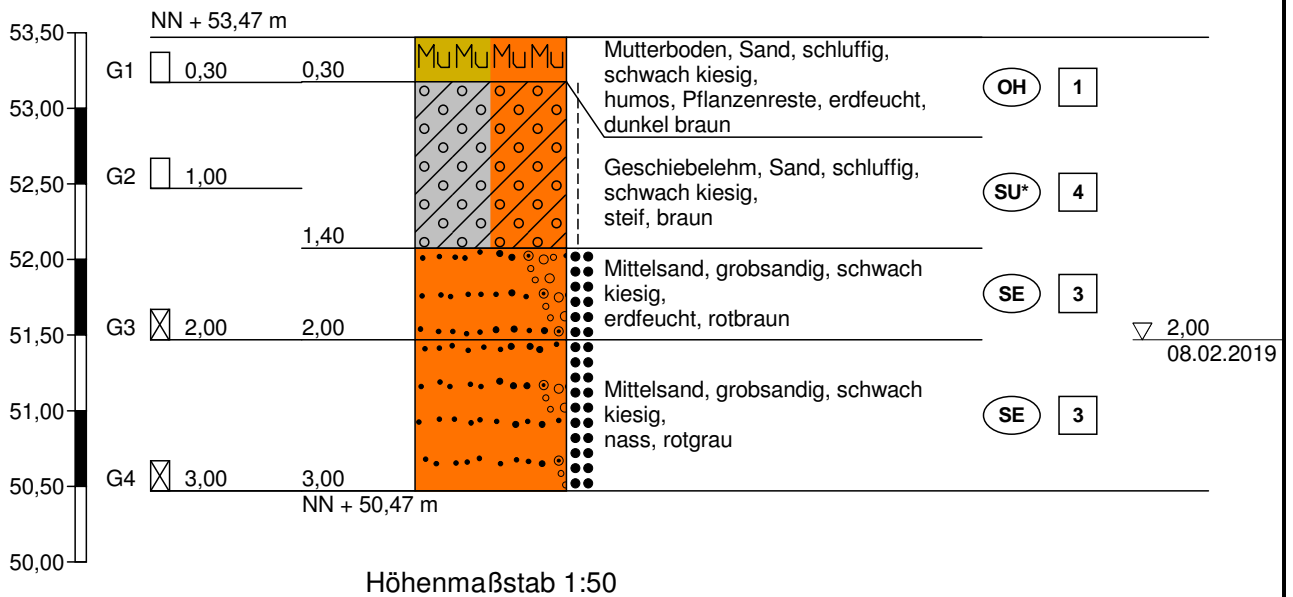


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

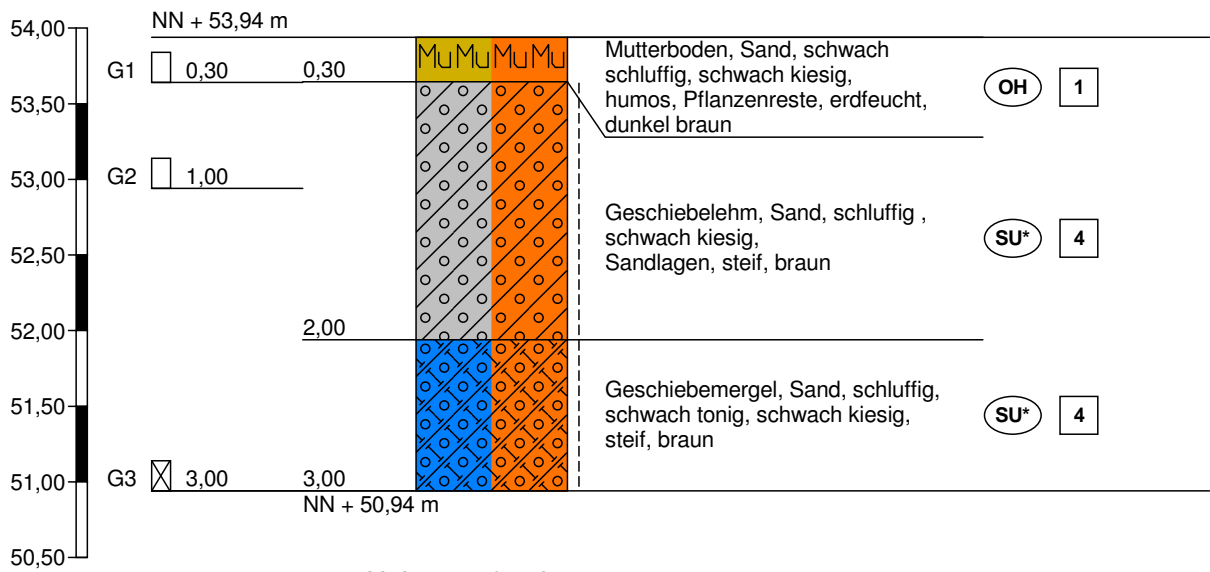
BS 12





Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 13

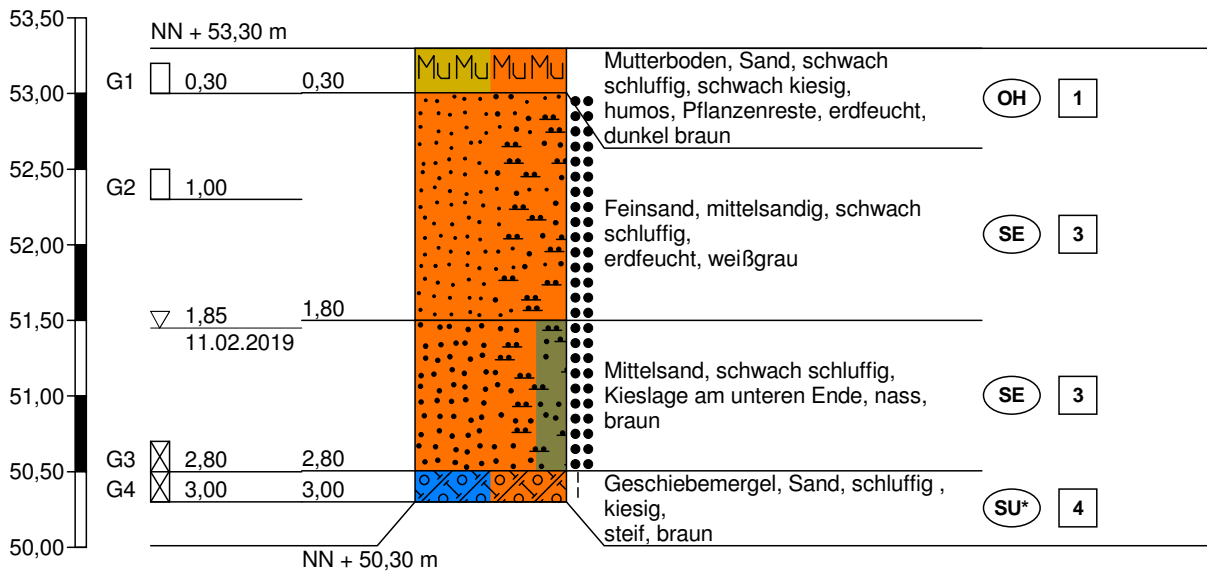


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

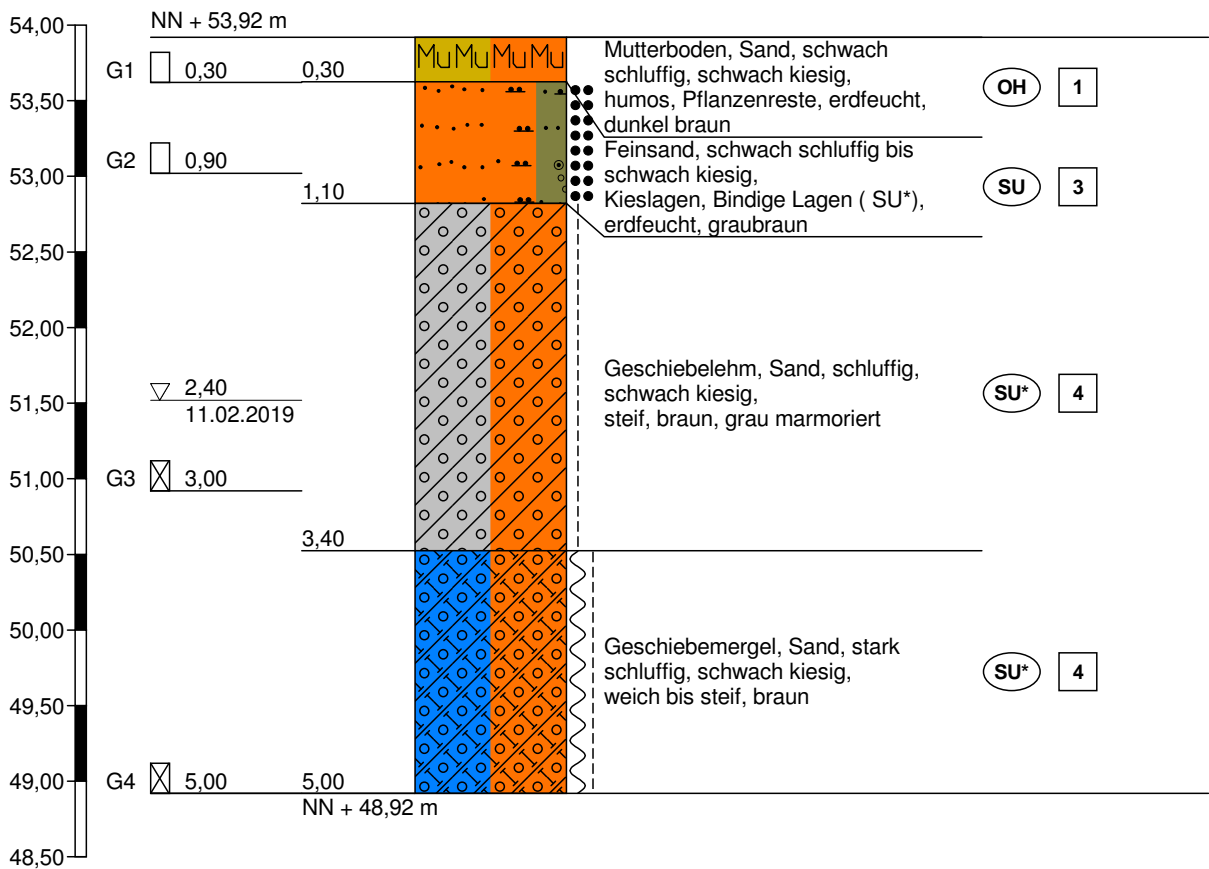
BS 14





Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 15

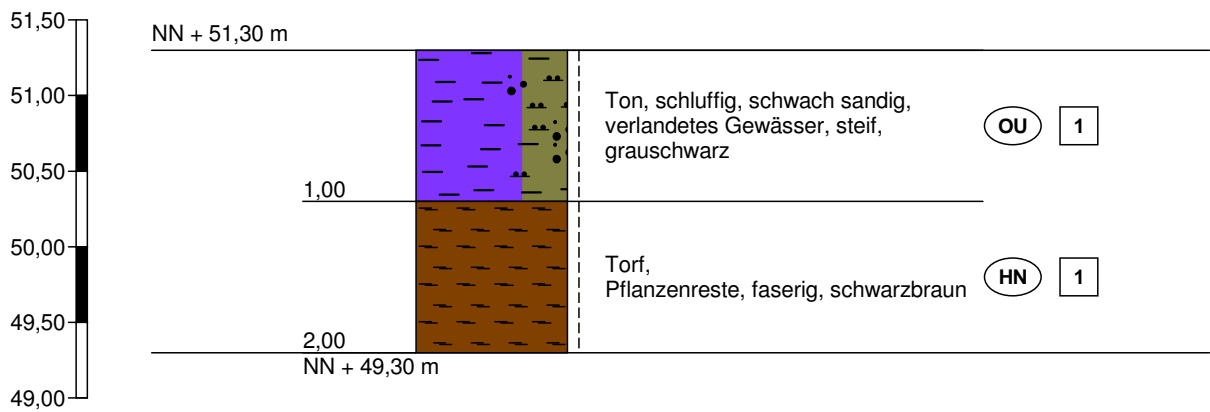


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 16

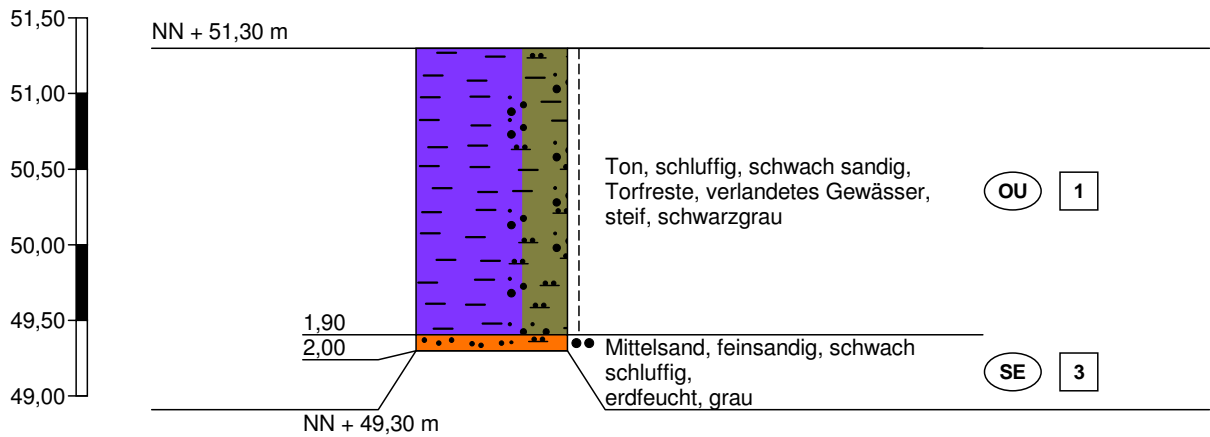


Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 17



Höhenmaßstab 1:50



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Torf, H, torfig, h



Geschiebelehm, Lg



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Geschiebemergel, Mg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - 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







Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023






Bodengruppen nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |





Lagerungsdichte

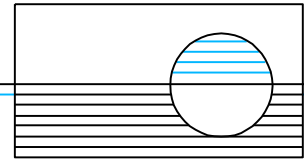
- | | | | |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

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 | 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 |



7.4 Bodenmechanische Laborversuche



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

GmbH & Co. KG

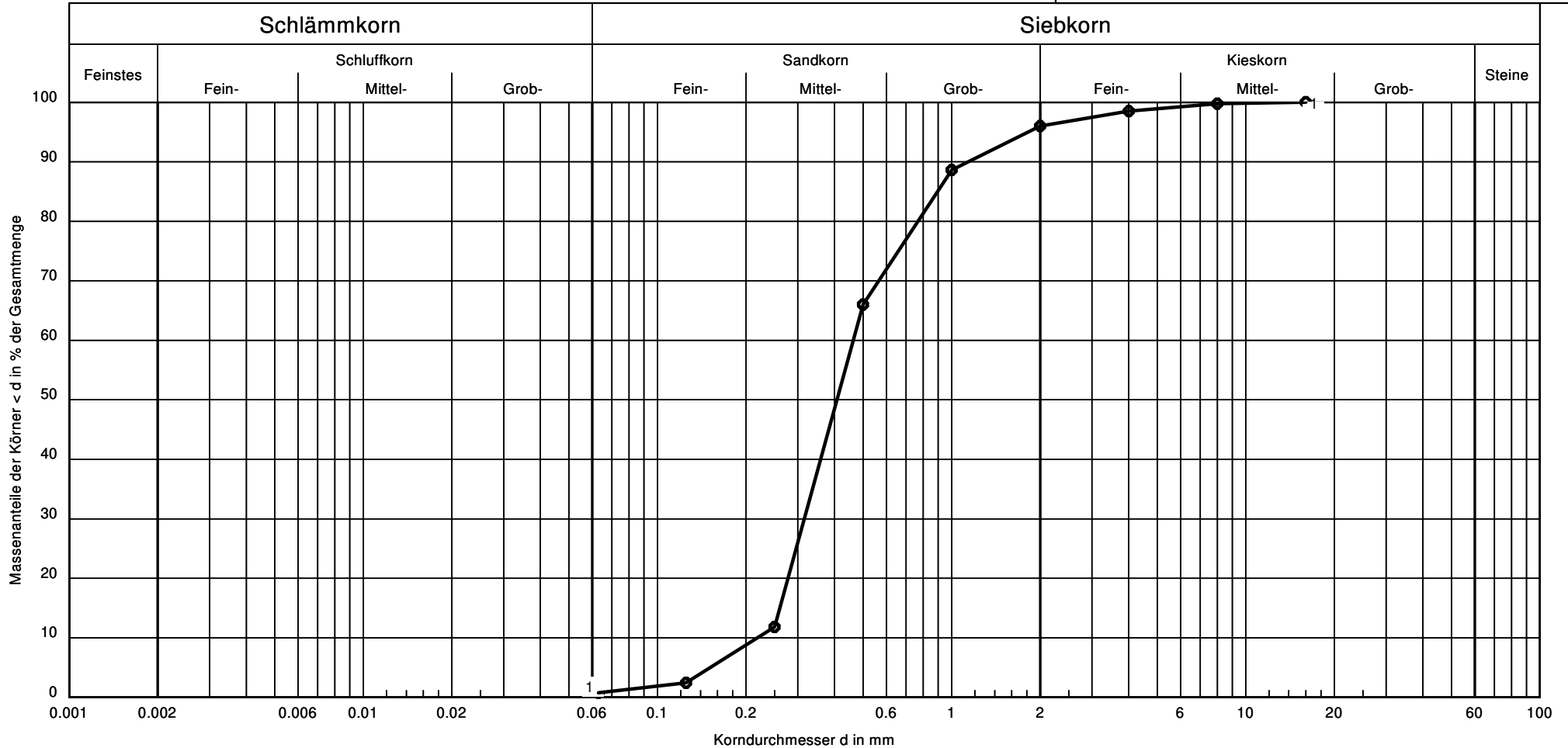
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116
Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 19.02.2019



Bezeichnung:	BS 3 - G 3
Bodenart:	mS _{gs} fs'
Tiefe:	3,00m
U/Cc	2.1/1.0
Entnahmestelle:	BS 3
k [m/s] nach Beyer	4.8 · 10 ⁻⁴
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /0.8/95.2/4.0

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
19-0165-E0116
Anlage:
1

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

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116

Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 19.02.2019

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 3 - G 3
Bodenart: mS, gs, fs'
Tiefe: 3,00m
U/Cc 2.1/1.0
Entnahmestelle: BS 3
k [m/s] nach Beyer 4.778E-4
Bodengruppe: SE
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 0.8 / 95.2 / 4.0
d10/d30/d60 [mm]: 0.219 / 0.315 / 0.463
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 352.90

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.80	0.23	99.77
4.0	4.50	1.28	98.50
2.0	8.80	2.49	96.00
1.0	26.00	7.37	88.64
0.5	79.90	22.64	66.00
0.25	191.20	54.18	11.82
0.125	33.10	9.38	2.44
0.063	5.90	1.67	0.77
Schale	2.70	0.77	-
Summe	352.90		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

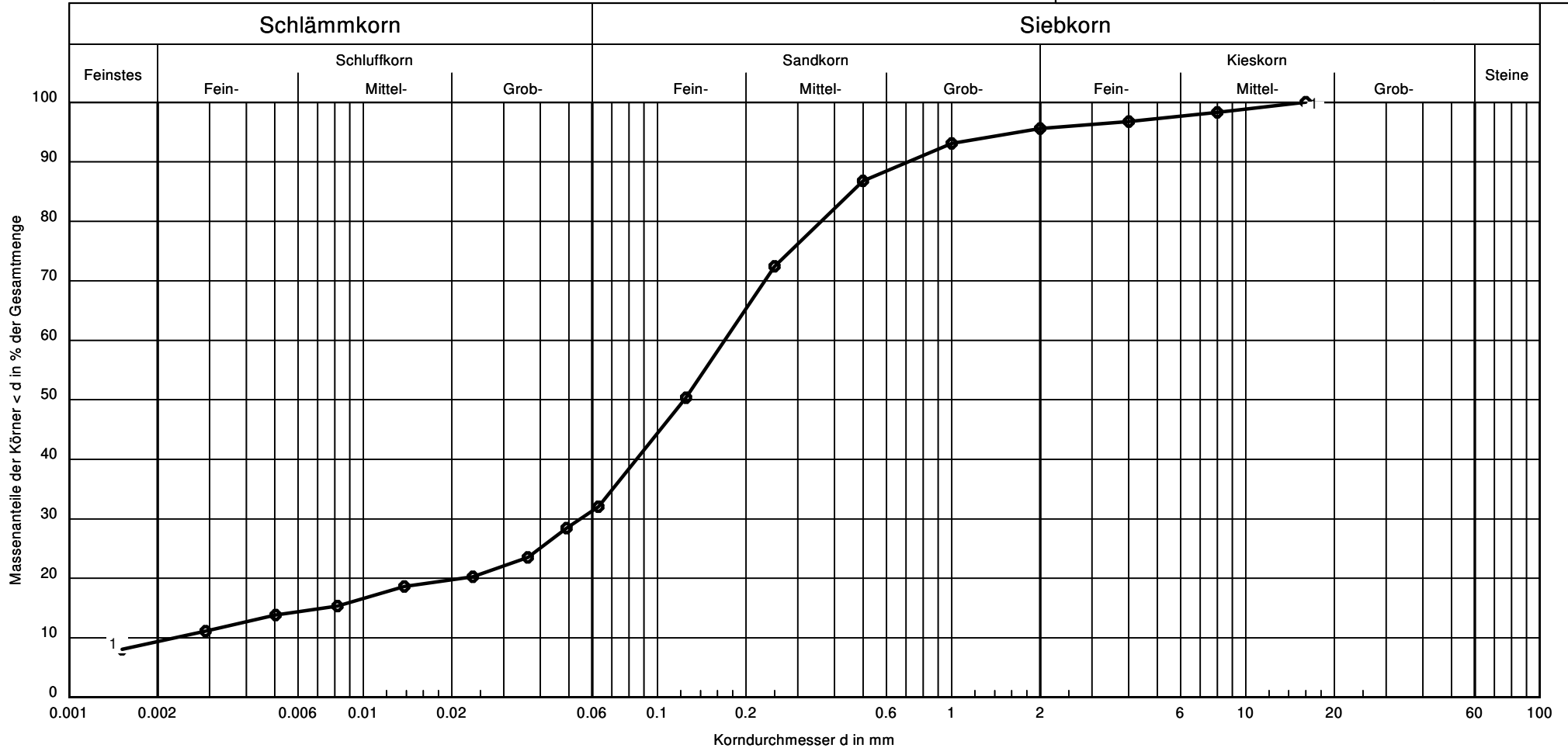
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116
 Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 19.02.2019



Bezeichnung:	BS 5 - G 3
Bodenart:	S. u. t'
Tiefe:	3,00m
U/Cc	73.8/7.7
Entnahmestelle:	BS 5
k [m/s] nach USBR	$5.4 \cdot 10^{-7}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	9.1/22.9/63.6/4.4

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 19-0165-E0116
 Anlage:
 2

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

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116

Anlage: 2.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116

Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 19.02.2019

Prüfung DIN 18 123 - 7
Bezeichnung: BS 5 - G 3
Bodenart: S, u, t'
Tiefe: 3,00m
U/Cc 73.8/7.7
Entnahmestelle: BS 5
k [m/s] nach USBR 5.358E-7
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G 9.1 / 22.9 / 63.6 / 4.4
d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.055 / 0.169
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 98.00
Schlammanalyse:
Trockenmasse [g]: 31.37
Korndichte [g/cm³]: 2.650
Aräometer:
Bezeichnung: A3 Z14
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75
Fläche Messzylinder [cm²]: 39.59
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 [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	1.66	1.69	98.31
4.0	1.50	1.53	96.78
2.0	1.14	1.16	95.61
1.0	2.46	2.51	93.10
0.5	6.20	6.33	86.78
0.25	14.07	14.36	72.42
0.125	21.62	22.06	50.36
0.063	17.98	18.35	32.01
Schale	31.37	32.01	-
Summe	98.00		
Siebverlust	0.00		

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	0.00	1.00	0.1167	0.0	-1.04	-0.04	0.00
0	1	16.00	17.00	0.0491	21.9	0.36	17.36	28.45
0	2	13.00	14.00	0.0363	21.9	0.36	14.36	23.53
0	5	11.00	12.00	0.0236	21.9	0.36	12.36	20.26
0	15	10.00	11.00	0.0138	21.9	0.36	11.36	18.62
0	45	8.00	9.00	0.0082	21.9	0.36	9.36	15.34
2	0	7.00	8.00	0.0050	22.3	0.44	8.44	13.83
6	0	5.00	6.00	0.0029	23.9	0.78	6.78	11.11
24	0	3.50	4.50	0.0015	22.2	0.42	4.92	8.06



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

GmbH & Co. KG

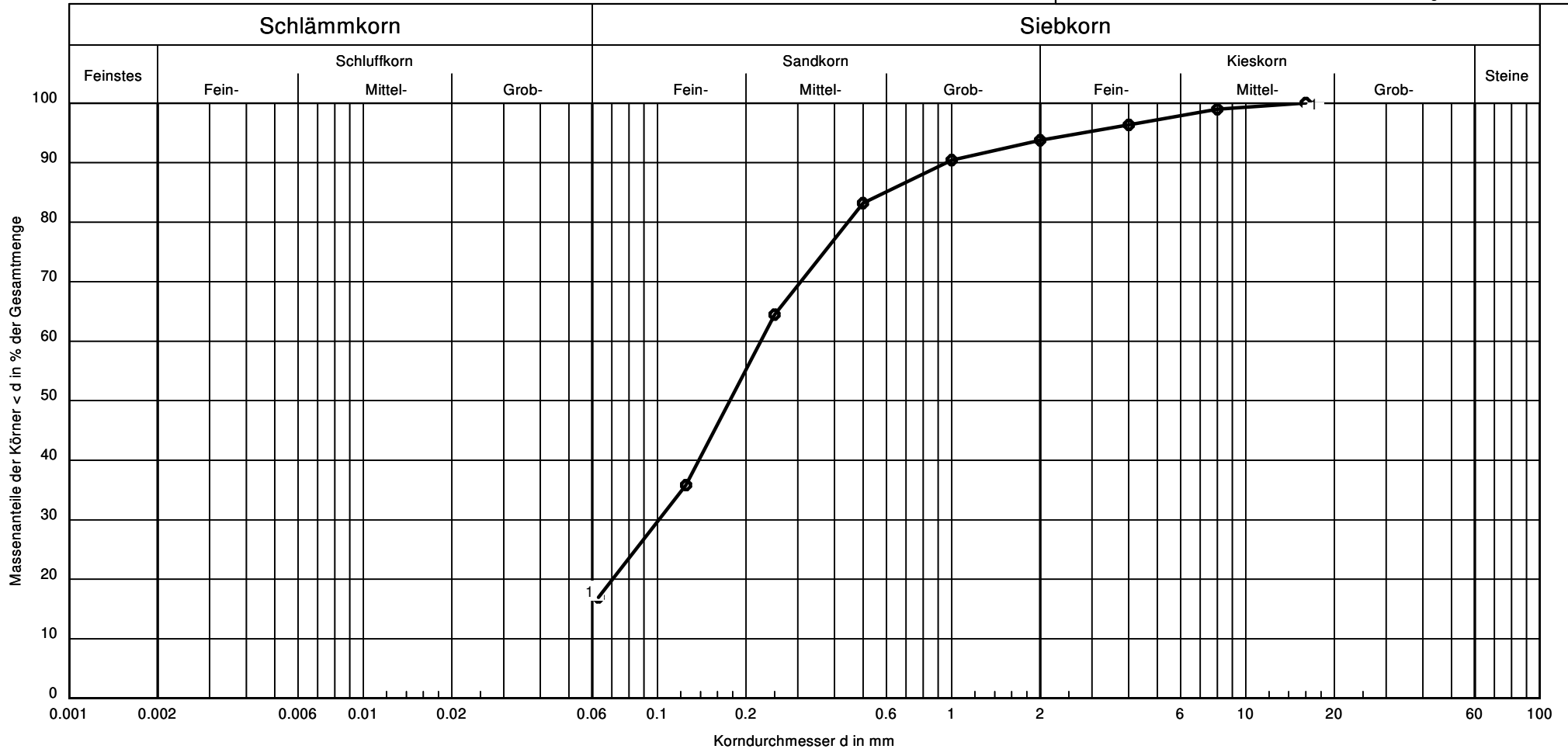
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116
Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 19.02.2019



Bezeichnung:	BS 9 - G 2
Bodenart:	S. u. g'
Tiefe:	0,70m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 9
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	- /17.0/76.8/6.2

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116
 Anlage: 3

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

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116

Anlage: 3.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116

Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 19.02.2019

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 9 - G 2
Bodenart: S, u, g'
Tiefe: 0,70m
U/Cc -/-
Entnahmestelle: BS 9
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G - / 17.0 / 76.8 / 6.2
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.101 / 0.224
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 331.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	3.40	1.03	98.97
4.0	8.70	2.63	96.34
2.0	8.50	2.57	93.78
1.0	11.10	3.35	90.42
0.5	23.90	7.22	83.20
0.25	62.00	18.73	64.47
0.125	94.80	28.64	35.83
0.063	62.40	18.85	16.98
Schale	56.20	16.98	-
Summe	331.00		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

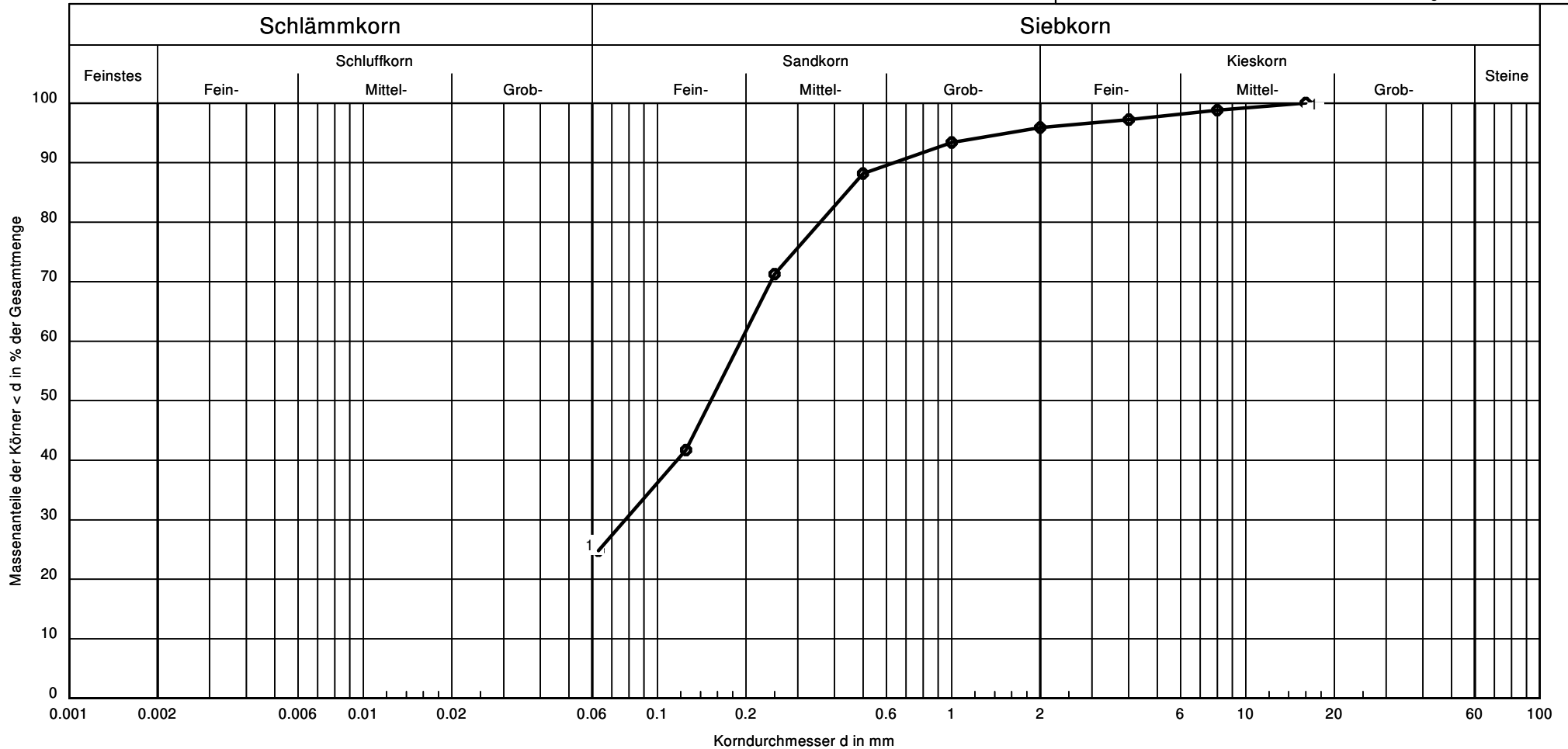
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
 Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116
 Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 19.02.2019



Bezeichnung:	BS 11 - G 2
Bodenart:	S, u
Tiefe:	0,70m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 11
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	- /24.8/71.1/4.1

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
 19-0165-E0116
 Anlage:
 4

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

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116

Anlage: 4.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116

Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 19.02.2019

Prüfung DIN 18 123 - 5
Bezeichnung: BS 11 - G 2
Bodenart: S, u
Tiefe: 0,70m
U/Cc -/-
Entnahmestelle: BS 11
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G - / 24.8 / 71.1 / 4.1
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.078 / 0.192
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 279.30

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	3.30	1.18	98.82
4.0	4.50	1.61	97.21
2.0	3.70	1.32	95.88
1.0	7.00	2.51	93.38
0.5	14.60	5.23	88.15
0.25	47.20	16.90	71.25
0.125	82.50	29.54	41.71
0.063	47.20	16.90	24.81
Schale	69.30	24.81	-
Summe	279.30		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

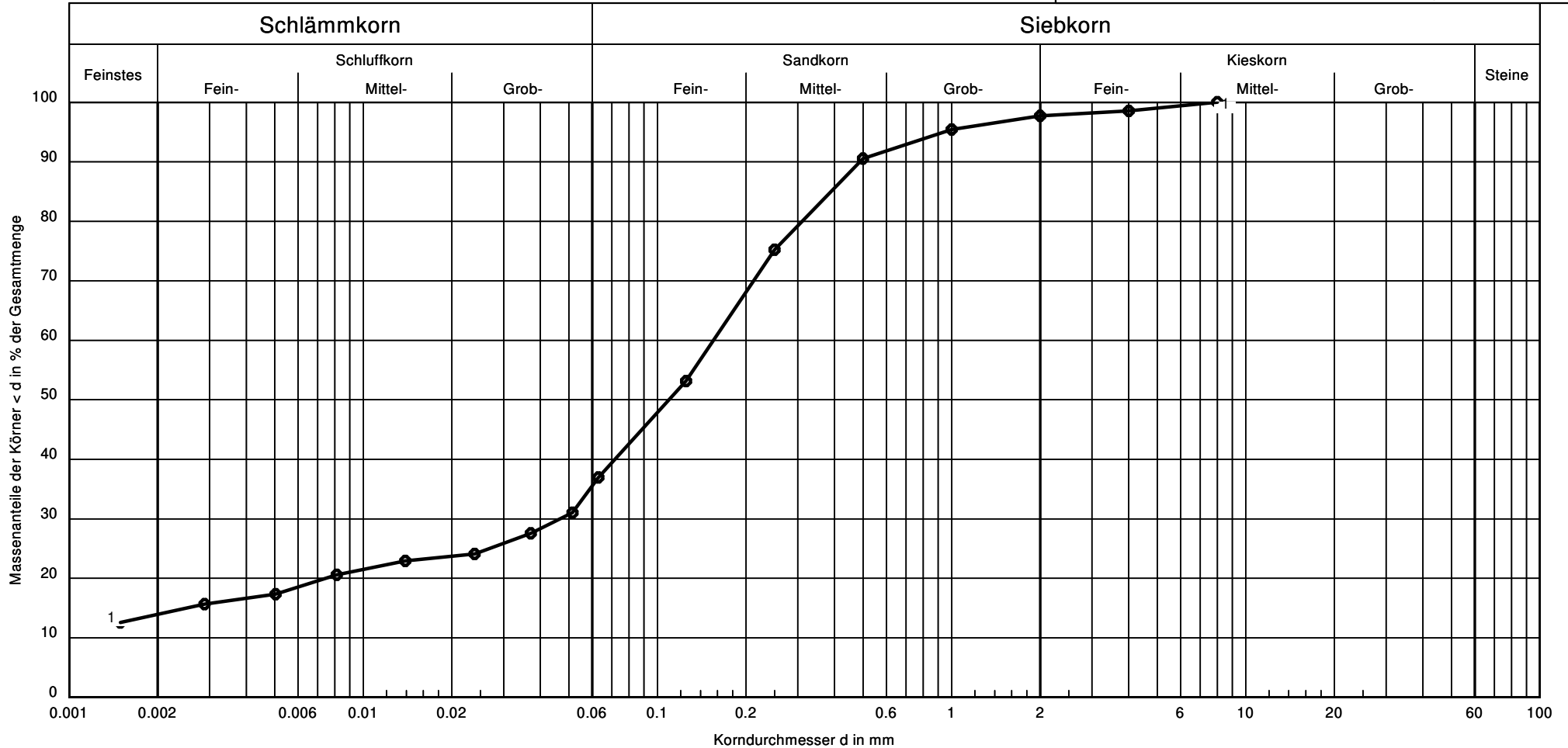
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116
Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 19.02.2019



Bezeichnung:	BS 13 - G3
Bodenart:	S, u, t'
Tiefe:	3,00m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 13
k [m/s] nach USBR	-
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	13.7/23.3/60.8/2.3

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
19-0165-E0116
Anlage:
5

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

Prüfbericht-Nr.: 19-0165-E0116

Anlage: 5.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/01/11

Prüfungsnummer: 19-0165-E0116

Probe entnommen am: 14.02.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 19.02.2019

Prüfung DIN 18 123 - 7
Bezeichnung: BS 13 - G3
Bodenart: S, u, t'
Tiefe: 3,00m
U/Cc -/-
Entnahmestelle: BS 13
k [m/s] nach USBR -
Bodengruppe: SU*
Frostsicherheit F3
T/U/S/G 13.7 / 23.3 / 60.8 / 2.3
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.047 / 0.155
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 69.23
Schlammanalyse:
Trockenmasse [g]: 25.58
Korndichte [g/cm³]: 2.650
Aräometer:
Bezeichnung: A3 Z8
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75
Fläche Messzylinder [cm²]: 29.80
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 [%]	Siebdurchgänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.99	1.43	98.57
2.0	0.59	0.85	97.72
1.0	1.60	2.31	95.41
0.5	3.37	4.87	90.54
0.25	10.60	15.31	75.23
0.125	15.29	22.09	53.14
0.063	11.21	16.19	36.95
Schale	25.58	36.95	-
Summe	69.23		
Siebverlust	0.00		

Schlammanalyse

Zeit [h] [min]		R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	0.5	0.00	1.00	0.1158	0.0	-1.04	-0.04	0.00
0	1	12.00	13.00	0.0514	22.0	0.38	13.38	31.04
0	2	10.50	11.50	0.0371	22.0	0.38	11.88	27.56
0	5	9.00	10.00	0.0239	22.0	0.38	10.38	24.08
0	15	8.50	9.50	0.0139	22.0	0.38	9.88	22.92
0	45	7.50	8.50	0.0081	22.0	0.38	8.88	20.60
2	0	6.00	7.00	0.0050	22.5	0.48	7.48	17.35
6	0	5.00	6.00	0.0029	23.8	0.75	6.75	15.67
24	0	4.00	5.00	0.0015	22.2	0.42	5.42	12.57



Coppistr. 10B
16227 Eberswalde

Telefon 03334-589130
Fax 03334-5891338
E-Mail info@wilab.de
Internet www.wilab.de

GmbH & Co. KG

**Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung
DIN EN ISO 17892-1**

Prüfberichts-Nr.: **19-0165-E0116**

Anlage:

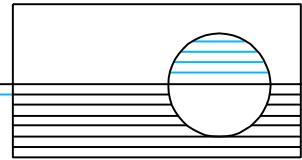
Auftraggeber: **Dr. Marx Ingenieure GmbH**

Datum Probenahme: **14.02.2019 durch AG**

Objekt: **Auftrag 19-01-11**

Probe Nr.	BS 13 - G 3																
Tief in Meter	3,0																
Masse der feuchten Probe + Behälter $m + m_B$	g	120,32	118,07														
Masse der trockenen Probe + Behälter $m_d + m_B$	g	107,93	107,48														
Masse des Behälters m_B	g	19,30	30,96														
Masse des Wassers m_w	g	12,39	10,59														
Trockenmasse $(m_d + m_B) - m_B$	g	88,63	76,52														
Wassergehalt w	w	0,140	0,138														
	MW	0,139															
	%	13,9															

C. Schenk
Bearbeiter



7.5 Chemische Laborversuche

Standort Berlin

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Wolfener Straße 36V -
12681 Berlin

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Herr Dr. A. Dettmer
Spechthausen Nr. 4
16225 Eberswalde

Telefon: +49-30-311723100
Telefax: +49-30-311723200
E-Mail: sui-berlin@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 5

Datum: 21.02.2019

Prüfbericht Nr.: UBE-19-0018812/01-1
Auftrag-Nr.: UBE-19-0018812
Ihr Auftrag: vom 14.02.2019
Projekt: Auftrag 2019/02
Projekt: 19-01-11
Eingangsdatum: 15.02.2019
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 15.02.2019 - 21.02.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung:
G1

Probe Nr.:

UBE-19-0018812-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	78	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Summe BTXE	mg/kg TS	--	1	1		1	Z0
Summe LHKW	mg/kg TS	--	1	1		1	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	0,3	0,9		3	Z0
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,051	3	3		30	Z0
Summe PCB	mg/kg TS	--	0,05	0,15		0,5	Z0
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	10	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	42	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	50	30	180		600	Z1 / Z1.1
Kupfer	mg/kg TS	32	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	29	15	150		500	Z1 / Z1.1
Quecksilber	mg/kg TS	0,089	0,1	1,5		5	Z0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,4	2,1		7	Z0
Zink	mg/kg TS	130	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	7,34	0,5	1,5		5	> Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	7,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	249	250	250	1500	2000	Z0
Phenol-Index	µg/l	<5,0	20	20	40	100	Z0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	4	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	80	20	20	50	200	Z2
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	5	5	10	20	Z0

Höchste Einstufung: > Z2

aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung: G2
 Probe Nr.: UBE-19-0018812-02

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	55	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Summe BTXE	mg/kg TS	--	1	1		1	Z0
Summe LHKW	mg/kg TS	--	1	1		1	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	0,3	0,9		3	Z0
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,26	3	3		30	Z0
Summe PCB	mg/kg TS	--	0,05	0,15		0,5	Z0
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	4	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	17	40	210		700	Z0
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	24	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	38	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	15	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,077	0,1	1,5		5	Z0
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	2,1		7	Z0
Zink	mg/kg TS	82	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	4,26	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	6,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	122	250	250	1500	2000	Z0
Phenol-Index	µg/l	<5,0	20	20	40	100	Z0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	10,8	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	12,4	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	14,4	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	40	20	20	50	200	Z1.2
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	5	5	10	20	Z0

Höchste Einstufung: Z2 aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

--: alle Einzelkomponenten lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüferbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüferbericht wurde am 21.02.2019 um 18:22 Uhr durch Thomas Junghanns (Projektingenieur) elektronisch freigegeben

und ist ohne Unterschrift gültig.

Methode	Norm
Eluat: Abfall, Boden	DIN EN 12457-4:2003-01
Königswasseraufschluss Boden	DIN ISO 11466:1997-06
Metalle ICP-OES Boden	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08
LHKW Boden	DIN EN ISO 22155:2013-05
AKW Boden	DIN EN ISO 22155:2013-05
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.1
TOC, TC, TIC Boden	DIN ISO 10694:1996-08
PCB Abfall/DepV ohne Rohwerte	DIN EN 15308:2008-05
PAK Boden HPLC ohne Rohwerte	DIN ISO 13877:2000-01
Bestimmung des pH-Wertes nach DIN 38404-C5	DIN 38404-C5:2009-07
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11
Metalle ICP-OES Wasser	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat (IC)	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Phenolindex FIA/CFA	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12
Cyanide (FIAS)/CFA	DIN EN ISO 14403:2002-07

Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		UBE-19-0018812 -01	UBE-19-0018812 -02
Aromatische Kohlenwasserstoffe			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Benzol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Toluol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
o-Xylol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Summe BTXE	mg/kg TS	--	--

Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,051	0,11
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,083
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	0,068
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,051	0,26
Polychlorierte Biphenyle			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,004	<0,004
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,006	<0,006
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,004	<0,004
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,002	<0,002
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,002	<0,002
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,002	<0,002
Summe PCB	mg/kg TS	--	--

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen Nr. 4
16225 Eberswalde

PRÜFBERICHT - Nr.: 0267/19

Auftraggeber : siehe Anschriftsfeld
Auftragseingangsnummer : A0128-19
Datum Probenahme : 14.02.2019
Datum Probeneingang : 14.02.2019
Probenehmer : Auftraggeber
Probenahmeort : Projekt 19-01-11
Prüfgegenstände : 2 Bodenproben
Prüfparameter : Pflanzenverfügbare Nährstoffe:
P, K, Ammonium, Nitrat
Prüfergebnisse : siehe Seite 2
Prüfverfahren : siehe Seite 2
Prüfbeginn : 15.02.2019
Prüfende : 20.02.2019
Unteraufträge : keine
Bemerkungen : keine
Anlagen : keine

PRÜFERGEBNISSE

Parameter	Dimension	Probe	
		G1	G2
Ammonium-N	mg/100 g OS	0,67	0,15
Nitrat-N	mg/100 g OS	1,1	0,67
Kalium (K)	mg/100 g OS	17,5	32,2
Phosphor (P)	mg/100 g OS	16,7	7,38

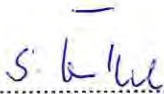
OS Originalsubstanz

PRÜFVERFAHREN

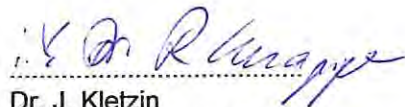
Parameter	Untersuchungsmethode	Bestimmungsgrenze
Feststoff:		
Ammonium-N (Calciumchlorid)	VDLUFA Methodenbuch 1991, Bd.1, Nr. 6.1.3.2	0,1 mg/100g
Nitrat-N (Calciumchlorid)	VDLUFA Methodenbuch 1991, Bd.1, Nr. 6.1.3.2 DIN EN ISO 13395:1996-12 (D28)	0,25 mg/100g
Phosphor (Doppellactat)	VDLUFA Methodenbuch 1991, Bd.1, Nr. 6.2.1.2 DIN EN ISO 15681-1: 2005-05 (D45) (FIA / Photometrie)	1,0 mg/100g
Kalium (Doppellactat)	VDLUFA Methodenbuch 1991, Bd.1, Nr. 6.2.1.2 DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (ICP-OES)	0,5 mg/100g

Die Präzision der Meßergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht weder ganz noch auszugsweise vervielfältigt werden.

Eberswalde, den 21.02.2019



.....
DC S. Künkel
Prüfleiter
(für d. techn. Richtigkeit)



.....
Dr. J. Kletzin
Leiter der Prüfeinrichtung