

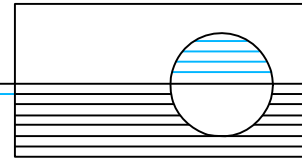
Projekt 19-07-16



---

**BV Erschließung eines Wohngebietes in  
16320 Melchow, Am Rüggen**

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

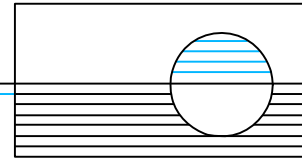
Leistungsphase: Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN): 19-07-16

Datum: 26.08.2019

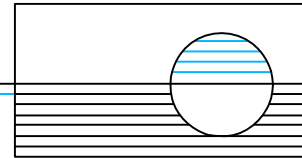
Bearbeiter: Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer: Dr. Conrad Marx

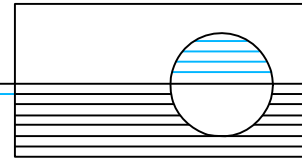


## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
1.1 Bauvorhaben	5
1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)	5
1.3 Unterlagen	5
<b>2. Örtliche Gegebenheiten</b>	<b>7</b>
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
<b>3. Durchgeführte Untersuchungen</b>	<b>9</b>
3.1 Geländearbeiten	9
3.2 Probenahmen	9
3.3 Bohrerergebnisse	9
3.4 Hydrologische Verhältnisse	10
3.5 Laboruntersuchungen	10
3.5.1 Bodenmechanische Untersuchungen	10
3.5.2 Wasserdurchlässigkeiten aus Siebanalysen	11
3.5.3 Chemische Laboruntersuchungen	11
3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten	11
<b>4. Festlegung charakteristischer Werte</b>	<b>12</b>
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	12
4.2 Frostempfindlichkeit	12
4.3 Geotechnische Kategorie	13
4.4 Homogenbereiche	13
4.4.1 Homogenbereich A	13
4.4.2 Homogenbereich B	13
4.4.3 Homogenbereich C	14
4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche	14
<b>5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise</b>	<b>15</b>
5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen	15
5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung	15
5.3 Versickerung	16
5.4 Gründung von Gebäuden	16



<b>6. Schlussbemerkungen</b>	<b>17</b>
6.1 Allgemeines	17
6.2 Baugrundrisiko	17
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	18
<b>7. Anlagen</b>	<b>18</b>
7.1 Lageplan der Sondierungen	18
7.2 Schichtenverzeichnisse	19
7.3 Schichtenprofile	20
7.4 Bodenmechanische Laborversuche	21
7.5 Chemische Laborversuche	22
7.6 Fotodokumentation	23



---

# 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

## 1.1 Bauvorhaben

In 16230 Melchow soll die unbefestigte Straße Am Rüggen nach Süden und dann abknickend nach Westen verlängert werden. Das hierdurch erschlossene Gebiet besteht derzeit aus zahlreichen Flurstücken. Es soll neu organisiert und in 16 Flurstücke für die Bebauung mit Einfamilienhäusern sowie 1 Flurstück für die Straße aufgeteilt werden.

## 1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)

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

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

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

Die SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Köpenicker Straße 325, Haus 211 in 12555 Berlin ist für die chemischen Laborversuche zuständig.

## 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

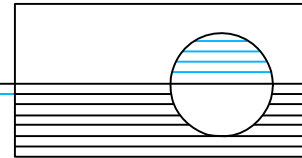
DIN 4020:2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

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 23.07.2019, übermittelt per Email

Planunterlagen: Auszug Liegenschaftskataster im Maßstab 1:1.000 sowie Bebauungsplan Wohngebiet „Am Rüggen“ (als: Flurstücke im B-Plangebiet.pdf und Konzept B-Plangebiet.pdf)

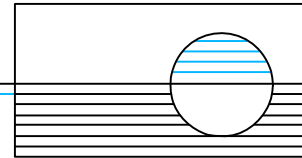
Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 3942 Berlin, BGR, 1998

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:

Die zu teilenden Grundstücke sind Teil des in der Gemarkung Biesenthal auf Flur 7 liegenden Flurstücks 1606.

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

etwa Nordwestecke:  $52,775130^\circ$  N und  $13,705205^\circ$  E,

etwa Südwestecke:  $52,774318^\circ$  N und  $13,704962^\circ$  E,

etwa Südostecke:  $52,774549^\circ$  N und  $13,707179^\circ$  E,

etwa Nordostecke:  $52,776085^\circ$  N und  $13,706985^\circ$  E,

Die Höhe des Grundstücks liegt um 62,5 m ü. NHN.

### 2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist flach wellig.

Das gesamte Gelände liegt brach und gliedert sich in Waldflächen, Wiesenflächen, Haufwerke und Senken. An der Ostseite des Geländes befindet sich ein großes Haufwerk (HW 1) und im westlichen Bereich ein etwas kleineres (HW 2, siehe Lageplan in Anlage 7.1). An der Südgrenze des Gebiets und im nordwestlichen Bereich sind auffällige, tiefe Gruben vorhanden. Nach Aussage des Anwohners (Am Rücken 1) entstanden die Gruben im Zuge einer ehemals geplanten Bebauung, stellen also ehemalige Baugruben dar.

Auf dem Gelände sind bereits Wasser- und Abwasserleitungen verlegt. Außerdem befinden sich mehrere Schächte jeweils in der Nähe ehemals geplanter Grundstücksgrenzen. Diese sind wohl als Anschlussschacht für diverse Leitungen vorgesehen gewesen. In einem Teil dieser Schächte steht Wasser (siehe Anlage 7.7).

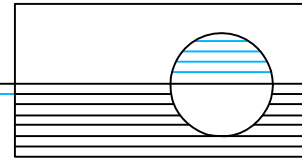
Oberflächlich befinden sich teilweise sowohl auf den Haufwerken (hauptsächlich HW 1) als auch in den Senken Müllkomponenten (Bauschutt, Möbel, Elektrogeräte, Heckenschnitt, Holz), die wohl „wild“ abgelagert wurden.

Als ehemalige Bebauung befindet sich ein baufälliges, scheunenartiges Gebäude etwa mittig auf der östlichen Hälfte des Geländes, westlich des Haufwerks HW 1.

### 2.3 Geologie

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

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



Laut der unter [www.geo.brandenburg.de/hyk50/](http://www.geo.brandenburg.de/hyk50/) abrufbaren Geologischen Karte 1 : 25.000 stehen im Nordteil des Untersuchungsgebietes Ablagerungen durch Schmelzwasser (Schmelzwassersande unsicherer genetischer Zuordnung, Eiszerfalls und/oder Vorschüttphase) an. Hierbei handelt es sich um überwiegend feinkörnige, schwach mittelkörnige Sande, die z.T. schwach schluffig ausgeprägt sind.

Die Abbildungstiefe dieser Kartendarstellung liegt bei 2 m.

## 2.4 Hydrogeologie

Nach der Hydrogeologischen Karte Brandenburg (HYK50) besteht im Untersuchungsgebiet ein Grundwassergefälle in nördliche Richtung (Eberswalder Urstromtal). Das Grundstück liegt im Bereich der Isohypsen (Linien gleicher Grundwasserhöhe) 45 – 46 m. Aus den vorliegenden Daten lässt sich der Grundwasserflurabstand des Grundwassers im Grundwasserleiterkomplex GWLK 2 mit > 16 m ableiten.

Laut Hydrogeologischer Karte liegen hier als Deckschicht oberflächlich anstehende Grundwassergeringleiter mit hohem Sandgehalt an, bei denen es sich vorwiegend um Geschiebemergel und -lehm des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit handelt.

## 2.5 Frosteinwirkungszone

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

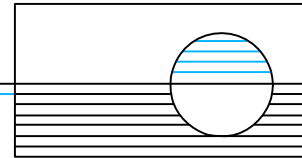
## 2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung bestand die Vegetation aus Bäumen, Büschen, Gräsern und Ruderalpflanzen.

Das geplante Baugebiet liegt südlich der Eberswalder Straße. Nach Westen und Norden schließen sich Wohngebiete, nach Osten und Süden landwirtschaftlich genutzte Gebiete an.

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





---

## 3. Durchgeführte Untersuchungen

### 3.1 Geländearbeiten

Im Planungsbereich wurden 8 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 Geschiebeablagerungen mit mindestens steifer, teilweise bis zu fester Konsistenz angetroffen. Darüber liegen meist Auffüllungen aus kiesigem Sand mit Betonresten (Recyclingmaterial) und Mutterböden.

In diese generellen Abfolgen sind in folgenden Teufenabschnitten Sande eingeschaltet:

bei BS 2 von 0,25 m – 1,15 m

bei BS 3 von 0,10 m – 0,40 m

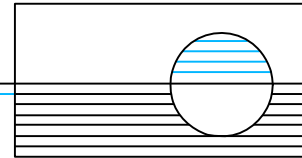
bei BS 5 von 2,10 m – 3,00 m (Endteufe)

bei BS 6 von 0,20 m – 1,50 m

bei BS 7 von 0,25 m – 1,10 m

bei BS 8 von 1,70 m – 3,10 m.

Hierbei handelt es sich meist um schwach schluffige Feinsande. Die anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig. Die Lagerungsdichte der Sande kann aufgrund der Bohrfortschritte als mitteldicht eingestuft werden.



### 3.4 Hydrologische Verhältnisse

Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen:

<b>Sondierungen</b>	<b>Wasserstand u. GOK</b>
BS 1	2,35 m
BS 2	4,05 m
BS 3, BS 5, BS 7	> 3,00 m (Endteufe)
BS 4, BS 6, BS 8	> 5,00 m (Endteufe)

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

Die in BS 1 und BS 2 festgestellten Wasserstände liegen deutlich über dem nach Auswertung des hydrogeologischen Kartenmaterials erwarteten Grundwasserstand. Dieses Grundwasser kann als Schichtenwasser gedeutet werden.

Aufgrund der wasserstauenden Eigenschaften der Geschiebeablagerungen, die zur Schichtenwasserbildung führen können, ist der HGW teilweise bis in Geländehöhe anzunehmen.

### 3.5 Laboruntersuchungen

#### 3.5.1 Bodenmechanische Untersuchungen

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

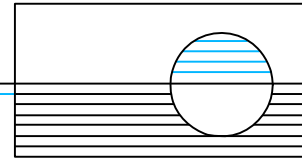
Die Probe HW 1 ist eine Teilprobe der aus Haufwerk 1 entnommenen Mischprobe und sollte hinsichtlich der bautechnischen Eignung untersucht werden. Bei dem Material handelt es sich um einen schwach schluffigen, schwach kiesigen Sand, welcher der Bodengruppe SU zuzuordnen ist. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt  $k_f = 1,7 \cdot 10^{-5}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 2 G2 stammt aus einer Teufe von 1,00 m und wurde als stark mittelsandiger, schwach schluffiger, schwach grobsandiger Feinsand der Bodengruppe SU zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt  $k_f = 1,6 \cdot 10^{-5}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 5 G4 stammt aus einer Teufe von 3,00 m und wurde als stark feinsandiger, schwach schluffiger, schwach grobsandiger Mittelsand der Bodengruppe SU zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt  $k_f = 1,9 \cdot 10^{-5}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Die Probe BS 8 G2 stammt aus einer Teufe von 0,90 m, repräsentiert hier die angetroffenen Geschiebeablagerungen und wurde als schluffiger, schwach toniger Sand der Bodengruppe SU\* zugeordnet. Die Wasserdurchlässigkeit nach USBR beträgt  $k_f = 6,1 \cdot 10^{-7}$  m/s. Der Boden ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen.

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
HW 1	bis 1,0 m	$1,7 \cdot 10^{-5}$ m/s	USBR
BS 2	1,00 m	$1,6 \cdot 10^{-5}$ m/s	USBR
BS 5	3,00 m	$1,9 \cdot 10^{-5}$ m/s	USBR
BS 8	0,90 m	$6,1 \cdot 10^{-7}$ m/s	USBR

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

### 3.5.3 Chemische Laboruntersuchungen

Bei beiden Haufwerken wurde eine Mischprobe mittels Schappe entnommen und im Labor gemäß LAGA M20 untersucht. Die Ergebnisse sind in Anlage 7.5 dokumentiert.

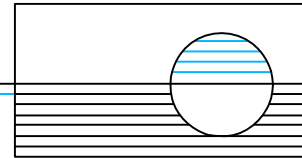
In beiden Fällen ergab sich die Zuordnung zu Z 1.1. Maßgeblicher Parameter ist der TOC-Gehalt, der als geringfügig erhöht einzustufen ist. Alle anderen Parameter waren als Z 0 (unbelastet) einzustufen.

Die Verwertung bzw. Entsorgung des Materials ist entsprechend einzuplanen.

Vermutlich handelt es sich bei den Haufwerken weitgehend um ausgehobenen Boden, der mit Mutterboden vermischt ist, bzw. auf dem sich seit der Ablagerung Mutterboden gebildet hat. Hierauf deuten die Ähnlichkeit der Sieblinien und der TOC-Gehalt hin.

### 3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	gründungsrelevant
BS 1	3,00 m	2,35 m	[GI], [SE], SU*	SU*, steif
BS 2	5,00 m	4,05 m	A, OH, SU, SU*	SU*, steif
BS 3	3,00 m	> 3,00 m	OH, SU, SU*	SU*, halbfest
BS 4	5,00 m	> 5,00 m	A, SU*	SU*, halbfest - fest
BS 5	3,00 m	> 3,00 m	A, OH, SU*, SU	SU*, halbfest
BS 6	5,00 m	> 5,00 m	OH, SU, SU*	SU, mitteldicht
BS 7	3,00 m	> 3,00 m	[GI], OH, SU, SU*	SU*, steif
BS 8	5,00 m	> 5,00 m	A, SU, SU*, SU, SU*	SU*, halbfest



## 4. Festlegung charakteristischer Werte

### 4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)

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

Tab. 4.1.1

Eng gestufter Sand SU, mitteldicht gelagert, $U \leq 6$ :		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte wassergesättigt	cal $\gamma_r$ =	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	32,5°
Steifemodul	cal $E_s$ =	80 MN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.1.2

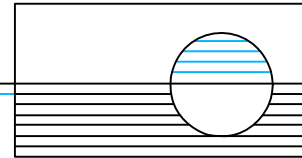
gemischtkörniger Boden (SU*), steif:		
Wichte erdfeucht	cal $\gamma$ =	21,0 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb	cal $\gamma'$ =	11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	cal $\varphi'$ =	27,5°
Kohäsion	cal $c'$ =	2 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	cal $E_s$ =	40 MN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.1.3

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

### 4.2 Frostempfindlichkeit

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



Die Bodengruppe SU\* entspricht der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (stark frostempfindlich). Die Bodengruppe SU entspricht hier (abhängig vom Schluffgehalt) teilweise der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) und teilweise der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering – mittel frostempfindlich).

Nach ZTVE StB 17 liegen im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen teilweise Frostsicherheitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich bei BS 2, BS 6 und BS 7) und teilweise Frostsicherheitsklasse F 3 (stark frostempfindlich bei BS 1, BS 3 – BS 5 und BS 8) vor.

### **4.3 Geotechnische Kategorie**

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

### **4.4 Homogenbereiche**

#### **4.4.1 Homogenbereich A**

Der Homogenbereich A entspricht hier insgesamt den angetroffenen Mutterböden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde Mutterboden in einer Stärke von 0,05 – 0,20 m angetroffen. Allerdings war der Mutterboden häufig durch aufgefüllte Böden überdeckt und fehlte teilweise (BS 1, BS 4 und BS 8). Der Mutterboden kann jedoch (beispielsweise in aufgefüllten Senken) auch höhere Mächtigkeiten erreichen.

Die angetroffenen Mutterböden bestehen überwiegend aus humosen Feinsanden. Bereichsweise ist davon auszugehen, dass nur Mutterboden oberhalb der anstehenden Böden vorzufinden ist. Dieser ist gesondert zu behandeln. An etlichen Stellen sind aber nur Mutterbodenreste vorhanden, die zusammen mit aufgefüllten Böden zu behandeln sind.

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.

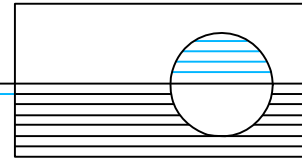
Der Mutterboden kann auf dem Grundstück gelagert und ggf. später verteilt werden.

#### **4.4.2 Homogenbereich B**

Im Homogenbereich B sind die angetroffenen Auffüllungen und die Haufwerke einzuordnen. Hierbei handelt es sich um Recyclingmaterial (Wegbefestigung), umgelagerte Böden und Aushubböden.

Die oberflächlich angetroffenen Müllablagerungen müssen vorab entfernt werden, sie können nicht mit dem Boden verwendet werden.

Die Böden weisen einen etwas erhöhten Gehalt an organischen Stoffen auf und sind deshalb nur eingeschränkt bautechnisch verwendbar. Ebenfalls ist stellen-



weise mit höheren Schluffgehalten zu rechnen, die auch die bautechnische Eignung einschränken. Für eine Verwendung (bzw. ggf. die Entsorgung) kann gemäß der durchgeführten Analyse von einer Zuordnung zu Z 1.1 ausgegangen werden. Es können im Bereich der Auffüllungen auch Steine und Blöcke vorhanden sein (z.B. Fundamentreste o.ä.), deren Anteil hier auf etwa 10 % geschätzt wird.

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

### 4.4.3 Homogenbereich C

Der Homogenbereich C entspricht einer Mischung eiszeitlich entstandener Böden, die teilweise aus schwach schluffigen Sanden der Bodengruppe SU und aus gemischtkörnigen Böden der Bodengruppe SU\* bestehen. Untergeordnet ist mit den Bodengruppen UL (leichtplastischer Schluff) und SE (enggestufte Sande) zu rechnen.

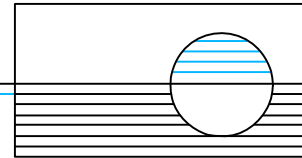
Aufgrund der eiszeitlichen Entstehungsgeschichte ist mit dem Auftreten von Steinen und Blöcken mindestens innerhalb der bindigen Bodenarten zu rechnen (Findlinge).

Kennwert	DIN	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
Ortsübliche Bezeichnung		Mutterboden	Auffüllungen, Mutterbodenreste	pleistozäne Sande, Geschiebelehm, -mergel
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5%	ca. 10%	stellenweise > 30% möglich (Findlinge)
Konsistenz	18122-1	n. b.	n. b.	steif, halbfest, fest
Lagerungsdichte	14688-2	locker	üw. mitteldicht	üw. mitteldicht
Bodengruppe	18196	OH	A, [OH], [GI], [SE]	SU, SU*, (UL, SE)

n.b.: nicht bestimmbar

### 4.4.4 Annahmen, Schwankungsbereiche

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



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

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

---

## 5. Bemessung, rechnerische Nachweise, Hinweise

### 5.1 Gründungsvorschlag und Bemessungsgrundlagen

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

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

Lässt sich der erforderliche Verformungsmodul nicht erreichen, ist entweder

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

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

Aufgrund der durchgeführten Bohrungen kann damit gerechnet werden, dass der erforderliche Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45$  MN/m<sup>2</sup> auf den Sandunterlagen überwiegend erreicht werden kann. Aufgrund der festgestellten Geschiebeablagerungen (BS 5, BS 8) sind jedoch Abweichungen hiervon möglich.

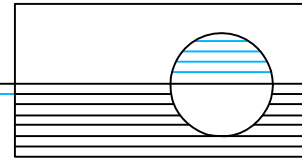
In den bindigen Böden können durch Erdarbeiten ausgelöste Porenwasserüberdrücke entstehen, die zur Herabsetzung der Tragfähigkeit führen. Deshalb ist bei den Erdarbeiten auf entsprechende Bodenverhältnisse zu achten. Ggf. sollte eine Abnahme des Planums erfolgen, bei der entsprechend notwendige Maßnahmen (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 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. Eventuell ist eine offene Wasserhaltung oder ein Abdecken der freigelegten Schichten durchzuführen.

### 5.2 Verwendbarkeit des Aushubbodens/Wasserhaltung

Das im Arbeitsgebiet vorliegende Material der Frostsicherheitsklasse F3 (Geschiebelehm und -mergel, überwiegend der Bodengruppe SU\*, sehr frostemp-



findlich) 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 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:

$$k_f = 1,6 \cdot 10^{-5} - 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s ermittelt.}$$

Die festgestellten Geschiebeablagerungen sind als schwach wasserdurchlässig einzustufen. Die in fast allen Bohrungen eingeschalteten Sande können prinzipiell für die Versickerung genutzt werden.

Für die Berechnung von Versickerungsanlagen ist deren Wasserdurchlässigkeit mit  $k_f = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  anzusetzen (Durchschnittswert, vermindert um Korrekturfaktor nach DWA A 138).

Aufgrund der durchgeführten Bohrungen kann von folgenden Möglichkeiten der Versickerung ausgegangen werden:

Bei BS 1 keine Versickerung möglich

Bei BS 2 Versickerung über Mulde möglich

Bei BS 3 Versickerung über Mulde stark eingeschränkt

Bei BS 4 keine Versickerung möglich

Bei BS 5 Versickerung über Rigole möglich (Sohle mindestens 2,20 m tief)

Bei BS 6 Versickerung über Mulde möglich

Bei BS 7 Versickerung über Mulde möglich

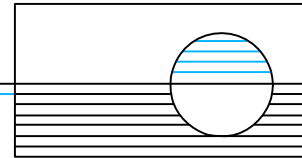
Bei BS 8 Versickerung über Rigole möglich (Sohle mindestens 1,70 m tief)

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

### 5.4 Gründung von Gebäuden

Unterhalb des Mutterbodens bzw. der Auffüllungen wurden in allen Bohrungen tragfähige Böden angetroffen. Die Gründung von Gebäuden erfolgt überwiegend auf gemischtkörnigen Böden mit steifer, halbfester oder fester Konsistenz (siehe Tabelle 3.6). Dementsprechend kann eine zulässige Belastung von mindestens





$$\sigma_{zul.} = 150 \text{ kN/m}^2 \text{ (alte DIN 1054),}$$

beziehungsweise ein Bemessungswert des Sohlwiderstands von mindestens

$$\sigma_{R,d} = 234 \text{ kN/m}^2 \text{ (DIN EN 1997)}$$

entweder auf nicht bindigen Böden (BS 2 und BS 3) oder auf gemischtkörnigen Böden (BS 1) angesetzt werden. Die zulässigen Bodenpressungen bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstands ergeben sich entsprechend des zu belastenden Bodens.

Da durch die ausgeführten Bohrungen relativ ungleichförmige Abfolgen festgestellt wurden, empfehlen wir weitere Baugrunduntersuchungen durchzuführen, sobald die Lokationen der geplanten Gebäude bekannt sind.

---

## 6. Schlussbemerkungen

### 6.1 Allgemeines

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

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

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

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

Die vorliegenden Ergebnisse sind für eine Vorplanung ausreichend, weitergehende Untersuchungen (siehe Punkt 4.4.3 und 5.4) sind ggf. durch den AG oder den Bauherrn anzufordern.

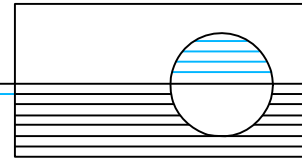
Für ergänzende Erläuterungen oder zur Klärung noch offener Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

### 6.2 Baugrundrisiko

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

Das Baugrundrisiko für die geplante Baumaßnahme wird als verhältnismäßig gering eingeschätzt, da die Böden unterhalb des Mutterbodens insgesamt als tragfähig einzustufen sind.

Ein Kostenrisiko kann durch vermehrtes Auftreten von Steinen und Blöcken entstehen. Auf der Oberfläche der benachbarten Baugebiete waren verhältnismäßig viele Steine sichtbar, die teilweise während der Erschließungsarbeiten auf 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 von Austauschboden sollte entsprechend den Verdichtungsanforderungen aus ZTV E – StB 17 durchgeführt werden.

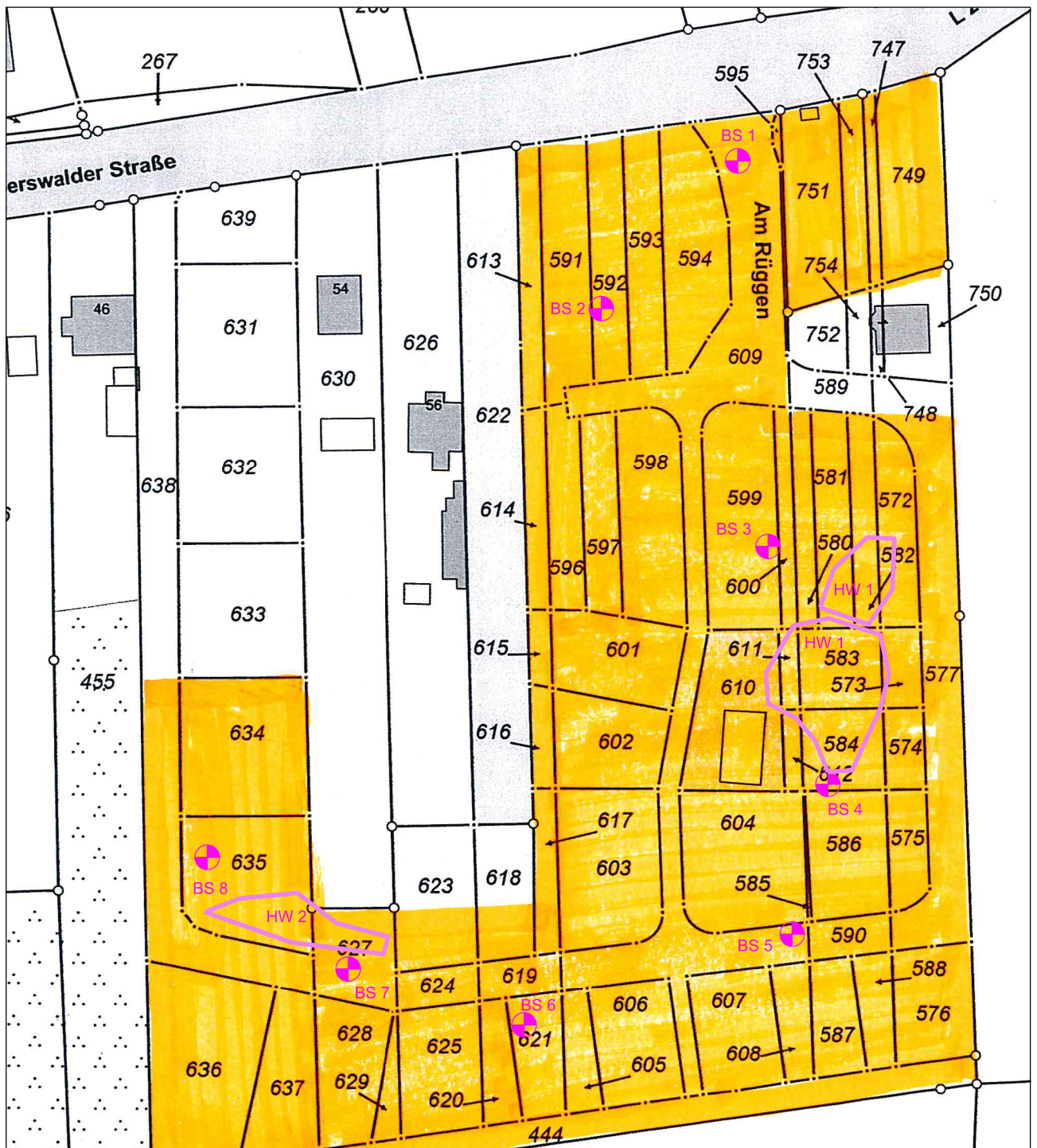
Für geplante Versickerungsanlagen sind regelmäßige Kontroll- und Wartungsarbeiten einzuplanen.

---

## **7. Anlagen**

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


### **7.1 Lageplan der Sondierungen**

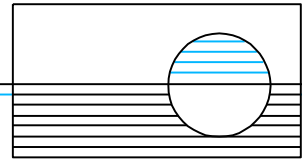


**Legende**

BS 1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

HW 1  ungefähre Lage Haufwerk

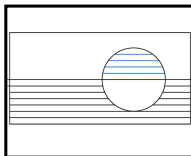
If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
<b>Auftraggeber:</b> DRS Immobilienges. mbH & Co. KG Breitscheidstraße 49 16321 Bernau b. Berlin		<b>DR. MARX INGENIEURE GMBH</b> BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND-BEGLEITUNG  Spe: Hthausen 4 1 225 Eberswalde telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
<b>Objekt/Auftrag:</b> Objekt : Bebauungsplan Wohngebiet "Am Rüggen" in 16230 Melchow Auftrag: Baugrunderkundung		<b>Planungsphase :</b> Erkundung	
<b>Zeichnung/Plan:</b> Sondierungsplan Grundlage: Auszug aus Liegenschaftskataster (als: Flurstücke im B-Plangebiet.pdf)		Projekt-Nr.: 19-07-16 Maßstab: 1 : 1.000 Datum: 21.08.2019	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1



## 7.2 Schichtenverzeichnisse

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a)	Auffüllung, Kies, steinig, sandig			bis 0,60 m RKS80		G1	0,30	
	b)	Betonreste, Recyclingmaterial							
	c)	erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun gefleckt					
	f)		g)	h) [G] i) +					
0,80	a)	Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig			bis 1,00 m Handschachtung		G2	0,80	
	b)								
	c)	erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)		g)	h) [SE] i) 0					
1,80	a)	Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig			bis 3,0 m RKS50		G3	1,80	
	b)	Sandlagen							
	c)	steif	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlich braun					
	f)		g)	h) SU* i) 0					
3,00	a)	Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig			bei 2,35 m Wasserstand		G4	3,00	
	b)	Sandlagen (nass)							
	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

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-07-16

Bauvorhaben: Melchow, Am Rüggen

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:  
30.07.2019

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig				bis 1,0 m Handschachtung		G1	0,20
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
			h) A	i) +				
0,25	a) Mutterboden, Sand, schwach schluffig							
	b) schwach humos							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h) OH	i) 0				
1,15	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig				bis 3,0 m RKS50		G2	1,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) weißgrau					
			h) SU	i) 0				
2,30	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig						G3	2,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
			h) SU*	i) 0				
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig				bei 4,05 m Wasserstand  bis 5,0 m RKS36		G4	5,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
			h) SU*	i) +				

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

1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,10	a) Mutterboden, Sand, schwach schluffig		bis 3,0 m RKS50							
	b) humos, Pflanzenreste, Streu									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
0,40	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach feinkiesig						G1	0,40		
	b)									
	c) trocken	d) mittelschwer zu bohren							e) weißgelb	
	f)	g)							h) SU	i) 0
1,10	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig		bei 1,0 m Sondenwechse				G2	1,00		
	b)									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) rötlich braun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
3,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G3	3,00		
	b)									
	c) fest	d) schwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) +
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<b>Schichtenverzeichnis</b>	Anlage 2
	für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Bericht:
		Az.: 19-07-16

Bauvorhaben: Melchow, Am Rüggen

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1	Datum: 30.07.2019
--------------------------	----------------------

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 <sup>1)</sup>		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
1,20	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig		bis 3,0 m RKS50						
	b) schwach humose Lagen, bindige Lagen								
	c) trocken	d) schwer zu bohren	e) hellbraun grau gestreift		G1	1,00			
	f)	g)	h) A	i) +			bei 1,0 m Sondenwechsel		
1,60	a) Geschiebelehm, Sand, schwach schluffig, schwach tonig, schwach kiesig								
	b) Sandlagen								
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren				e) rötlich braun		G2	1,60
	f)	g)				h) SU*	i) 0		
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig		bis 5,0 m RKS36						
	b)								
	c) halbfest	d) schwer zu bohren				e) hellbraun		G3 5	3,00 5,00
	f)	g)				h) SU*	i) +		
	a)								
	b)								
	c)	d)				e)			
	f)	g)				h)	i)		
	a)								
	b)								
	c)	d)				e)			
	f)	g)				h)	i)		

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



1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,10	a) Auffüllung, Kies, feinsandig		bis 3,0 m RKS50							
	b) Beton Wurzeln									
	c) trocken	d) schwer zu bohren							e) grau	
	f)	g)							h) A	i) +
0,25	a) Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig						G1	0,25		
	b) humos, Pflanzenreste									
	c) trocken	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,15	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach kiesig		bei 1,0 m Sondenwechsel				G2	1,00		
	b) lagenweise TM, viele Sandlagen									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) rötlich braun	
	f)	g)							h) SU*	i) 0
2,10	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig						G3	2,00		
	b)									
	c) halbfest	d) schwer zu bohren							e) hellbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) +
3,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig						G4	3,00		
	b) Fein-/Mittelsand Wechsellagerung									
	c) trocken - erdfeucht	d) schwer zu bohren							e) weißgelb gestreift	
	f)	g)							h) SU	i) +

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

1		2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung									
0,20	a) Mutterboden, Sand, schwach schluffig		bis 3,0 m RKS50  1. Bohrung bis 2,0 m Auffüllung (umgelagerter Sand), Abbruch wg. Hindernis (Beton?)				G1	0,20		
	b) humos, Pflanzenreste, Streu									
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,50	a) Mittelsand, schwach schluffig, schwach feinkiesig		bei 1,0 m Sondenwechsel				G2	1,40		
	b) bindige Lagen (SU*), Fein- u. Grobsandlagen									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun gestreift	
	f)	g)							h) SU	i) 0
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig		bis 5,0 m RKS36			B	G3 G4	3,00 5,00		
	b) dünne Sandlagen									
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) +
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)
	a)									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)

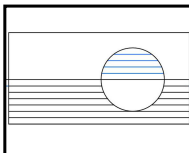
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) Auffüllung, Kies, sandig		bis 3,0 m RKS50							
	b) Betonreste, Recyclingmaterial									
	c) trocken	d) schwer zu bohren							e) weiß, grau, gefleckt	
	f)	g)							h) [G]	i) +
0,25	a) Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig									
	b) schwach humos, Pflanzenreste									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) OH	i) 0
1,10	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig		bei 1,0 m Sondenwechsel				G1	1,00		
	b)									
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren							e) hellgrau gestreift	
	f)	g)							h) SU	i) 0
1,80	a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G2	1,50		
	b) Sandlagen									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) rötlich braun marmoriert	
	f)	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) gelbbraun	
	f)	g)							h) SU*	i) +

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

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,45		a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig			bis 3,0 m RKS50			G1	0,40
		b) Betonreste							
		c) trocken	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
		f)	g)	h) A			i) +		
0,52		a) Feinsand, schwach schluffig							
		b)							
		c) trocken	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb					
		f)	g)	h) SU			i) 0		
0,90		a) Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G2	0,90
		b)							
		c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlich braun					
		f)	g)	h) SU*			i) 0		
1,70		a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G3	1,50
		b)							
		c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun					
		f)	g)	h) SU*			i) +		
3,10		a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig						G4	3,00
		b) Mittelsandlagen							
		c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) graugelb gestreift					
		f)	g)	h) SU			i) +		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 19-07-16

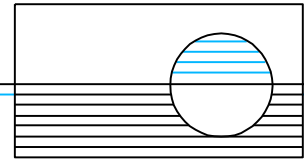
Bauvorhaben: Melchow, Am Rücken

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 2

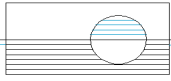
Datum:  
30.07.2019

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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig						G5	5,00
	b) Sandlagen (trocken)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
			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)				

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

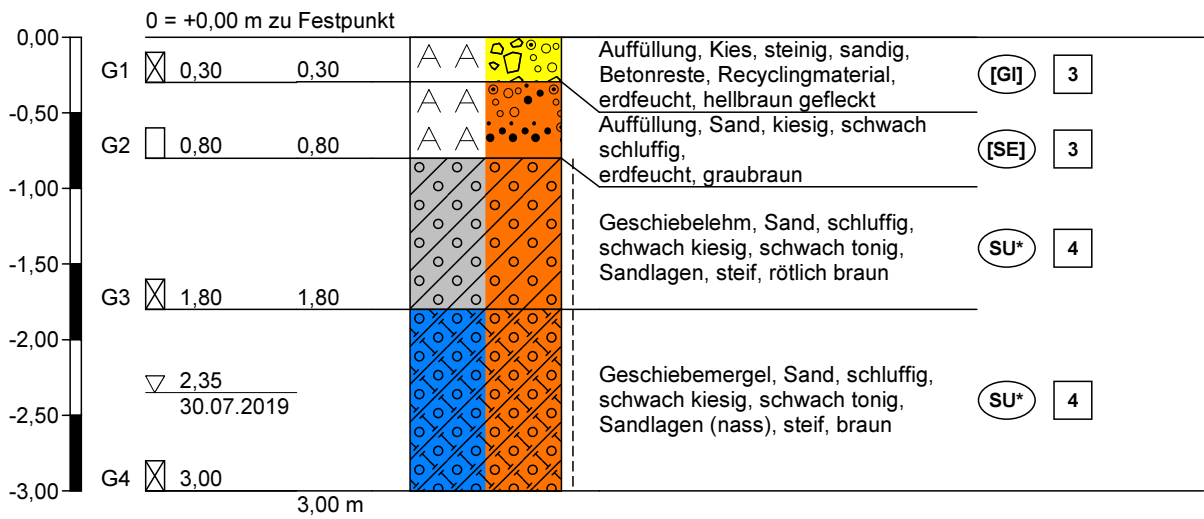


### 7.3 Schichtenprofile

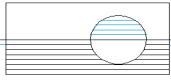


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 1

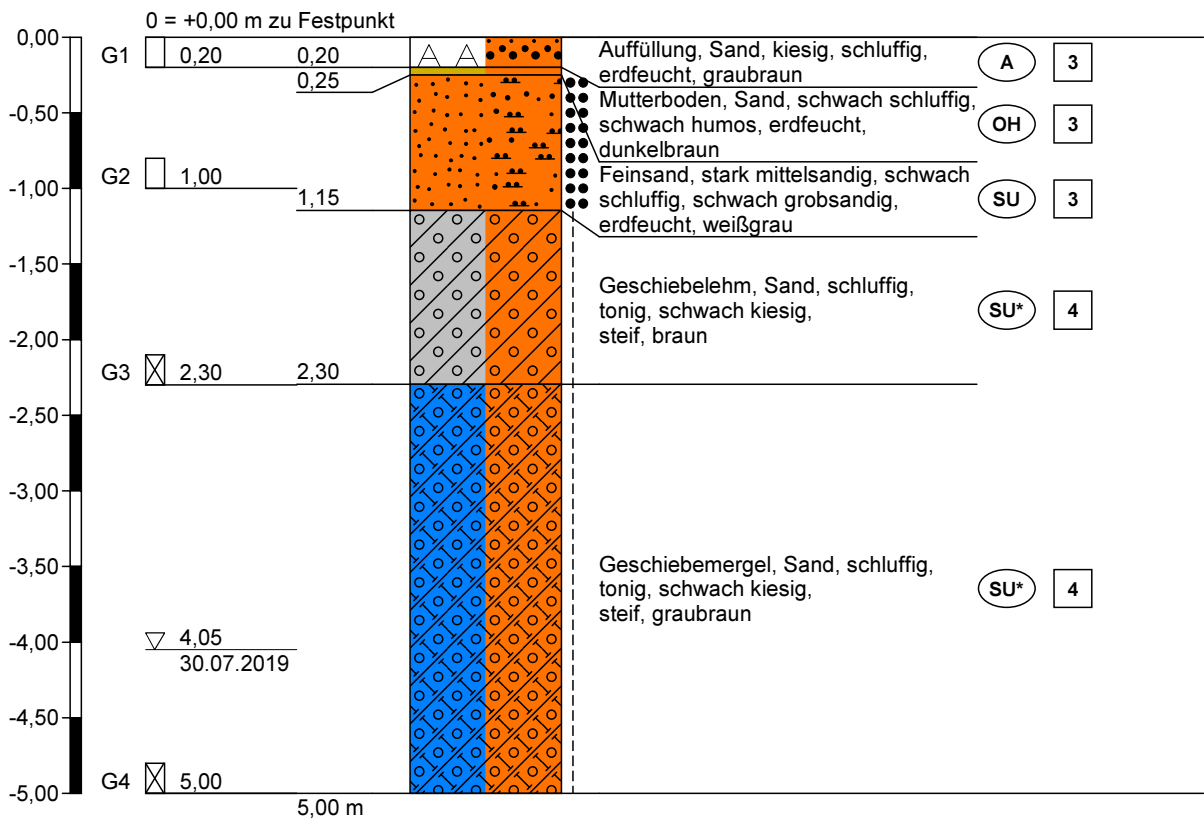


Höhenmaßstab 1:50

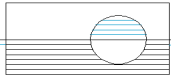


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 2

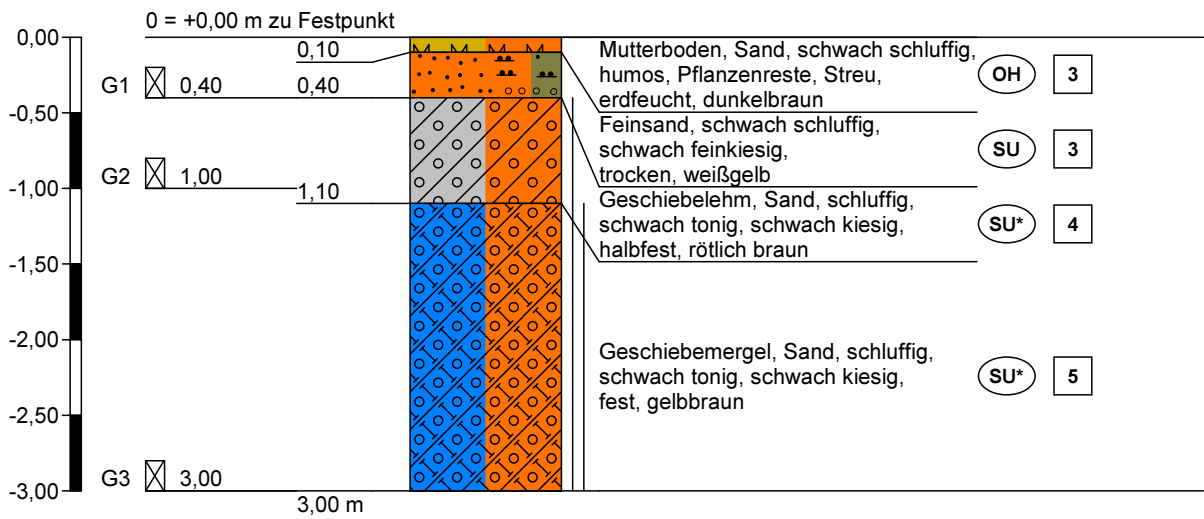




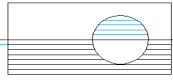


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 3

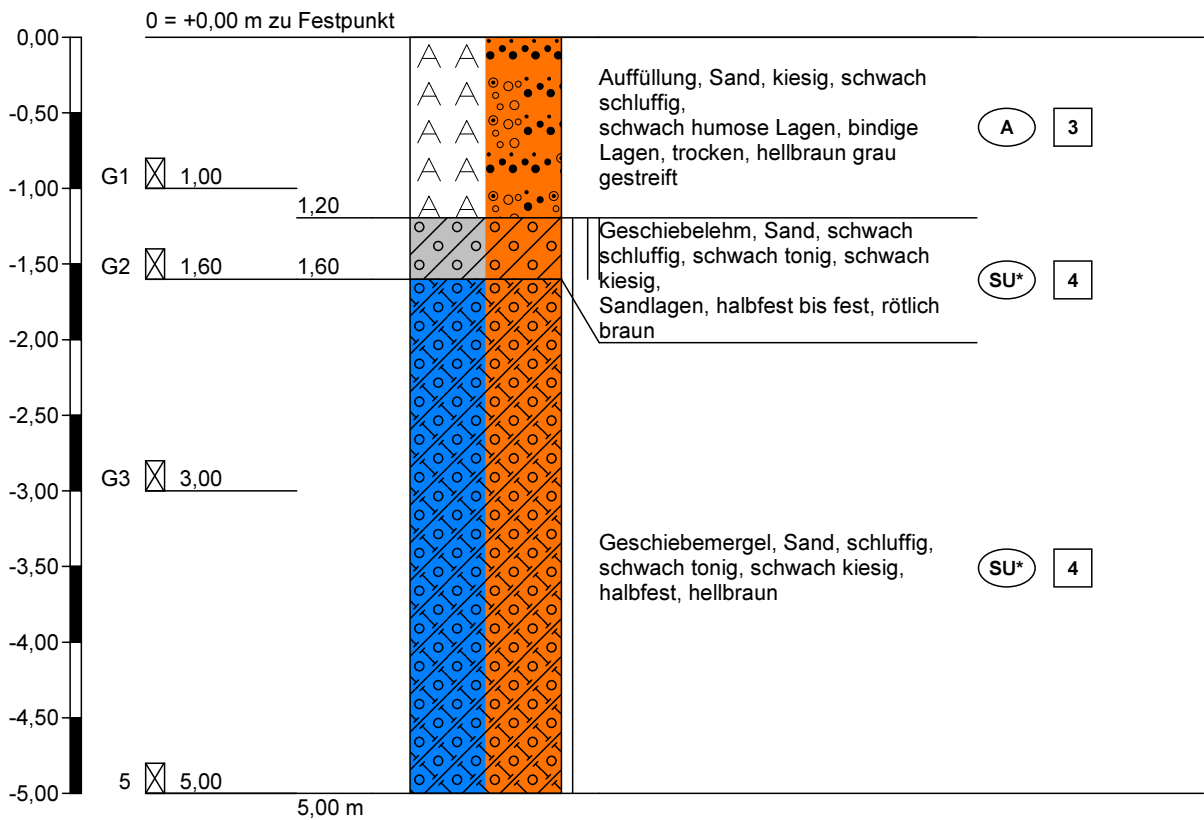


Höhenmaßstab 1:50

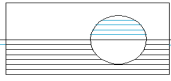


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 4**

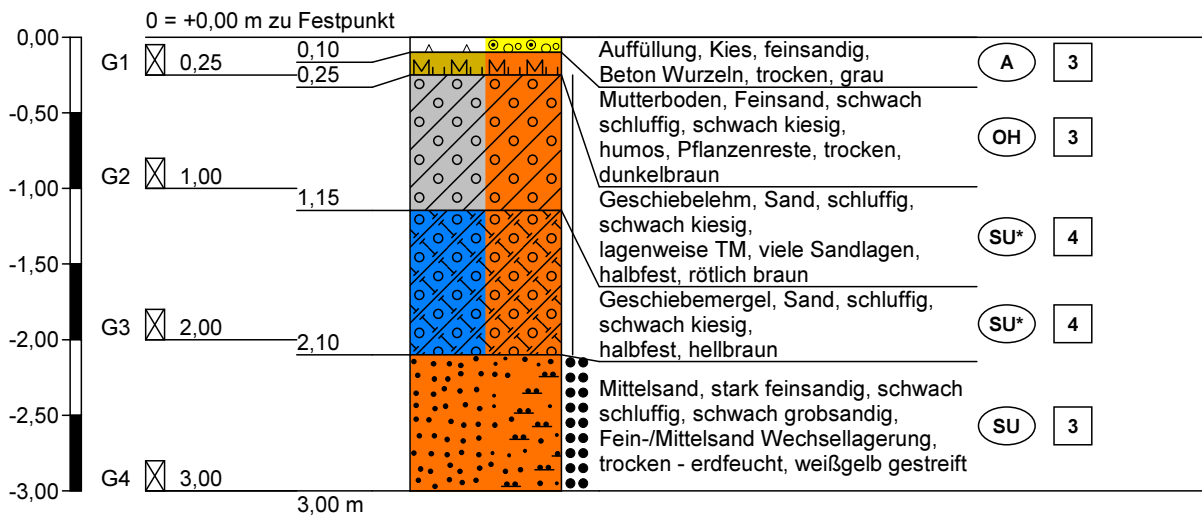


Höhenmaßstab 1:50

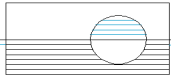


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 5

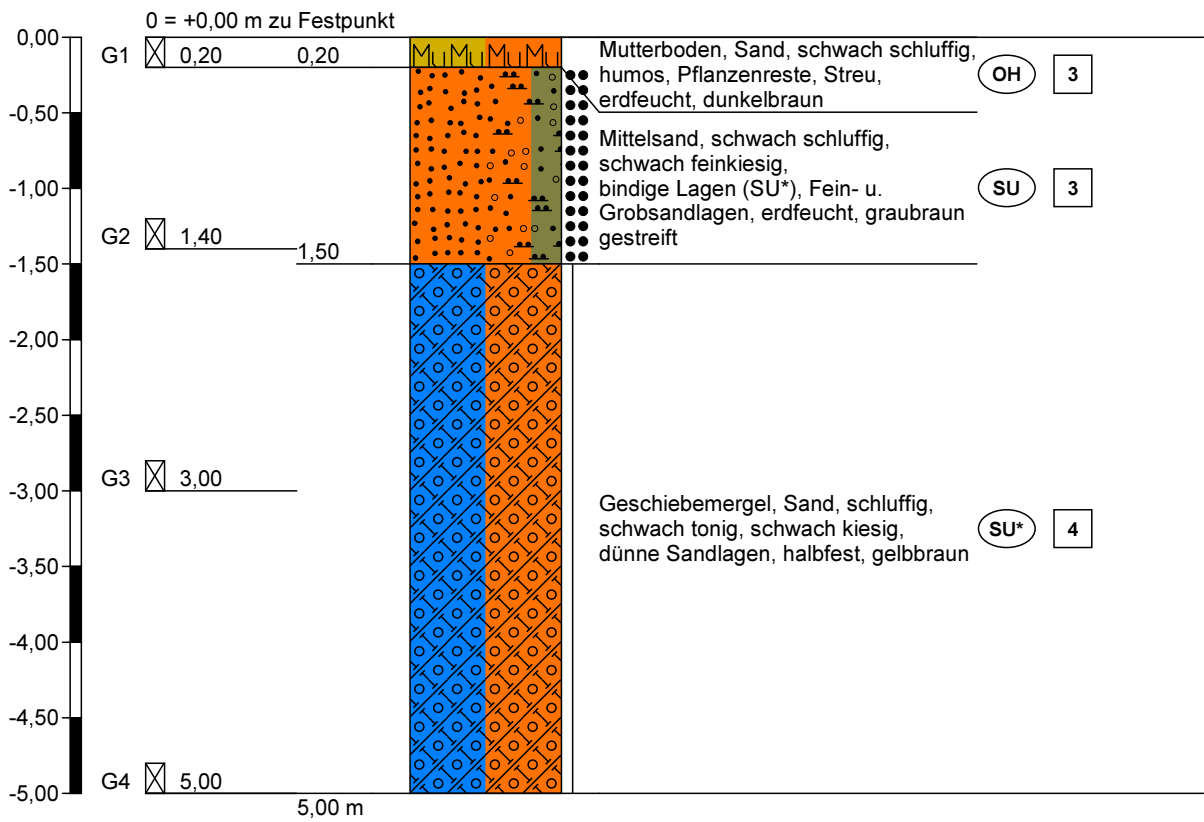


Höhenmaßstab 1:50

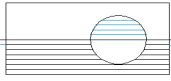


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 6

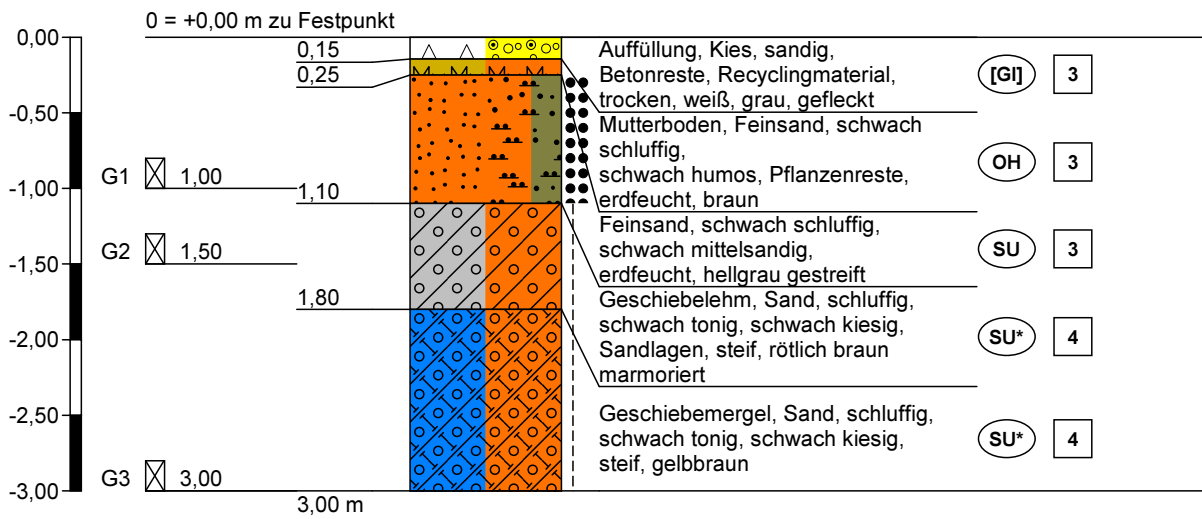


Höhenmaßstab 1:50

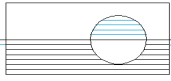


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 7

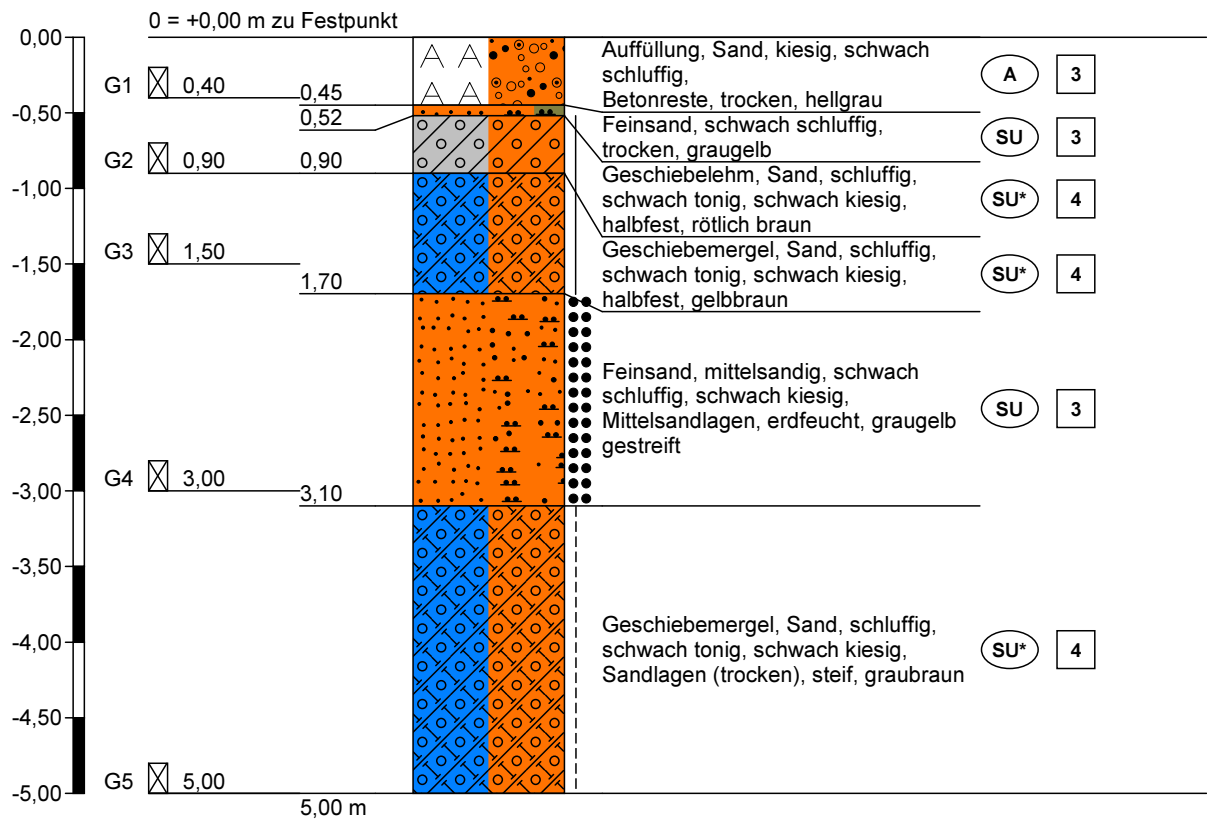


Höhenmaßstab 1:50

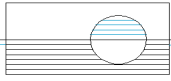


**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 8**



Höhenmaßstab 1:50



### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

#### Boden- und Felsarten

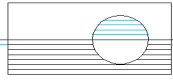
	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Geschiebelehm, Lg		Geschiebemergel, Mg
	Steine, X, steinig, x		Feinkies, fG, feinkiesig, fg
	Kies, G, kiesig, g		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich    f - fein  
                                  m - mittel  
                                  g - grob

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

#### Bodenklassen nach DIN 18300

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







### Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023






#### Bodengruppen nach DIN 18196

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





#### Lagerungsdichte

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

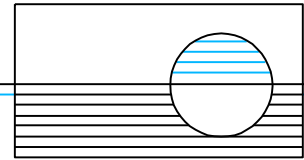
#### Konsistenz

- |  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  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

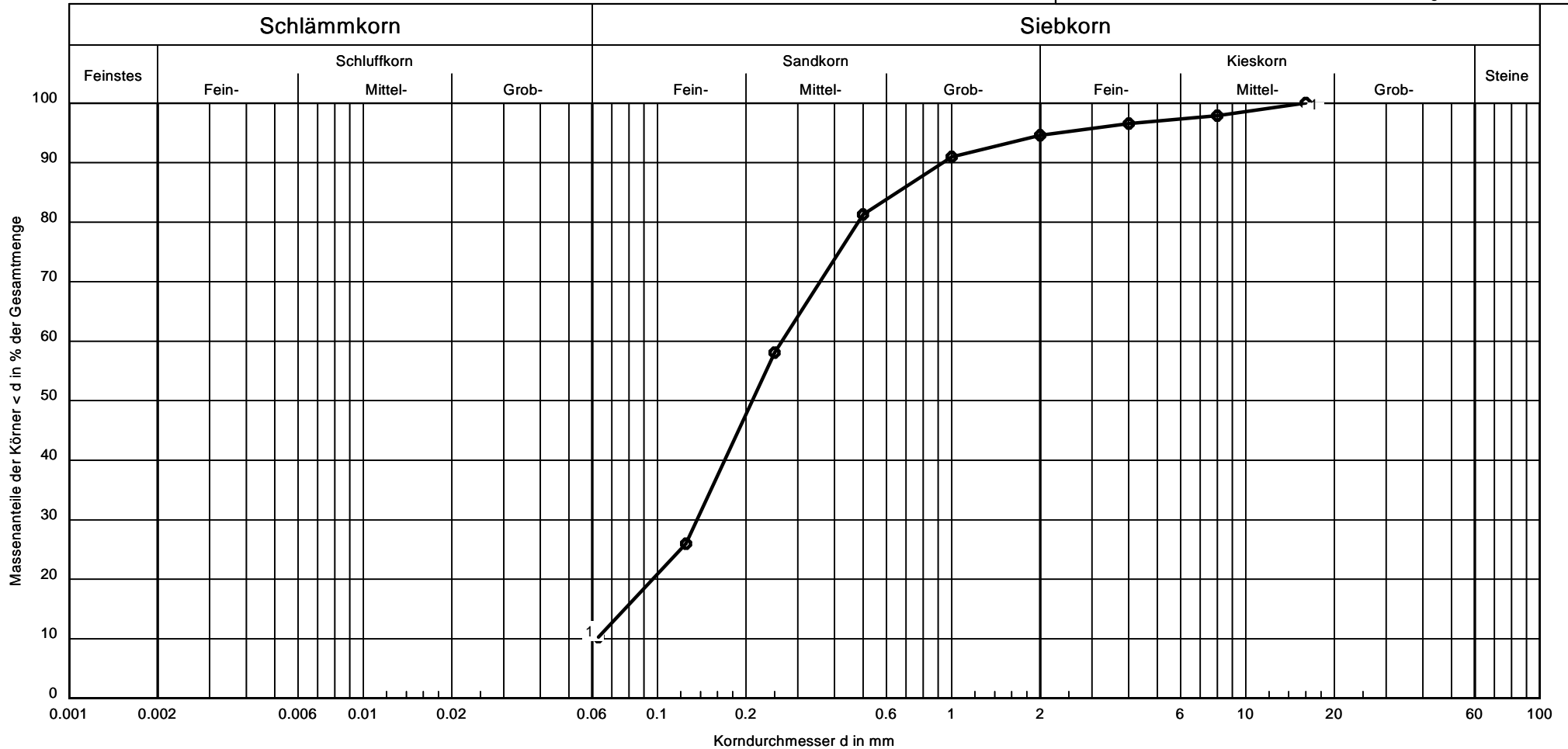
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
 Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876  
 Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 06.08.2019



Bezeichnung:	HW 1
Bodenart:	S, u', g'
Tiefe:	-0,50 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	HW 1
k [m/s] nach USBR	$1.7 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G	- /10,3/84,3/5,4
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'Sa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
 19-1020-E0876  
 Anlage:  
 1

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

Prüfbericht-Nr.: 19-1020-E0876

Anlage: 1.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876

Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 06.08.2019

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Bezeichnung: HW 1  
Bodenart: S, u', g'  
Tiefe: -0,50 m  
U/Cc -/  
Entnahmestelle: HW 1  
k [m/s] nach USBR 1.655E-5  
Bodengruppe: SU  
Frostsicherheit F2  
T/U/S/G - / 10.3 / 84.3 / 5.4  
Bodenart: DIN EN 14688-1 cs' Sa  
d10/d30/d60 [mm]: - / 0.136 / 0.265  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 291.10

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	6.20	2.13	97.87
4.0	3.80	1.31	96.56
2.0	5.70	1.96	94.61
1.0	10.60	3.64	90.97
0.5	28.20	9.69	81.28
0.25	67.50	23.19	58.09
0.125	93.50	32.12	25.97
0.063	45.70	15.70	10.27
Schale	29.90	10.27	-
Summe	291.10		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

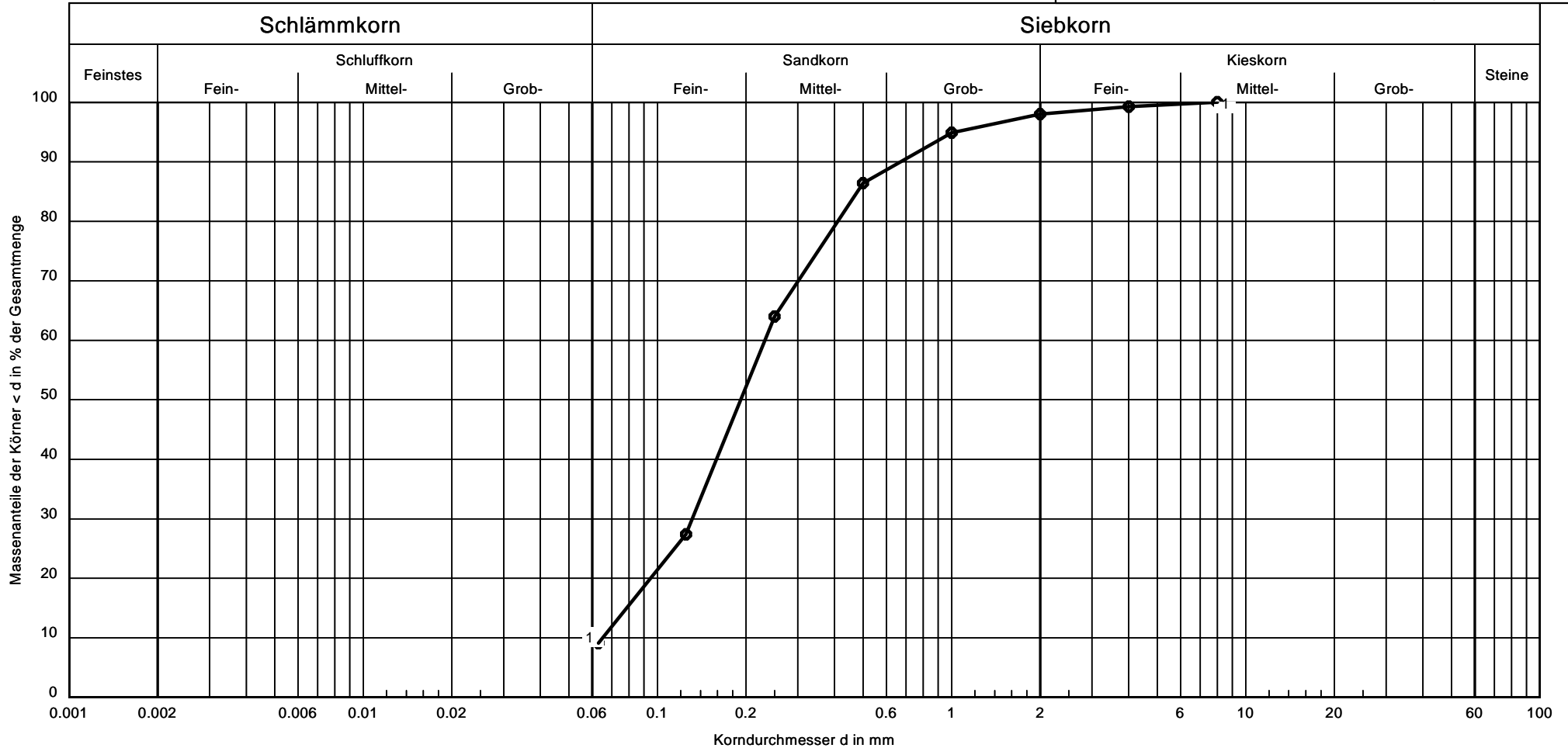
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876  
Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 06.08.2019



Bezeichnung:	BS 2 G2
Bodenart:	fS, ms, u', gs'
Tiefe:	1,00 m
U/Cc	3.6/1.1
Entnahmestelle:	BS 2
k [m/s] nach USBR	$1.6 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /9.1/88.9/2.0
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'csa'msa*FSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
19-1020-E0876  
Anlage:  
2

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

Prüfbericht-Nr.: 19-1020-E0876

Anlage: 2.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/07/16

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 06.08.2019

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876

Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2

Bezeichnung: BS 2 G2

Bodenart: fS, mS, u', gs'

Tiefe: 1,00 m

U/Cc 3.6/1.1

Entnahmestelle: BS 2

k [m/s] nach USBR 1.594E-5

Bodengruppe: SU

Frostsicherheit F1

T/U/S/G - / 9.1 / 88.9 / 2.0

Bodenart: DIN EN 14688-1 csi'csa'msa\*FSa

d10/d30/d60 [mm]: 0.065 / 0.131 / 0.232

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 307.90

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	2.30	0.75	99.25
2.0	3.80	1.23	98.02
1.0	9.60	3.12	94.90
0.5	26.20	8.51	86.39
0.25	68.90	22.38	64.01
0.125	112.80	36.64	27.38
0.063	56.20	18.25	9.13
Schale	28.10	9.13	-
Summe	307.90		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

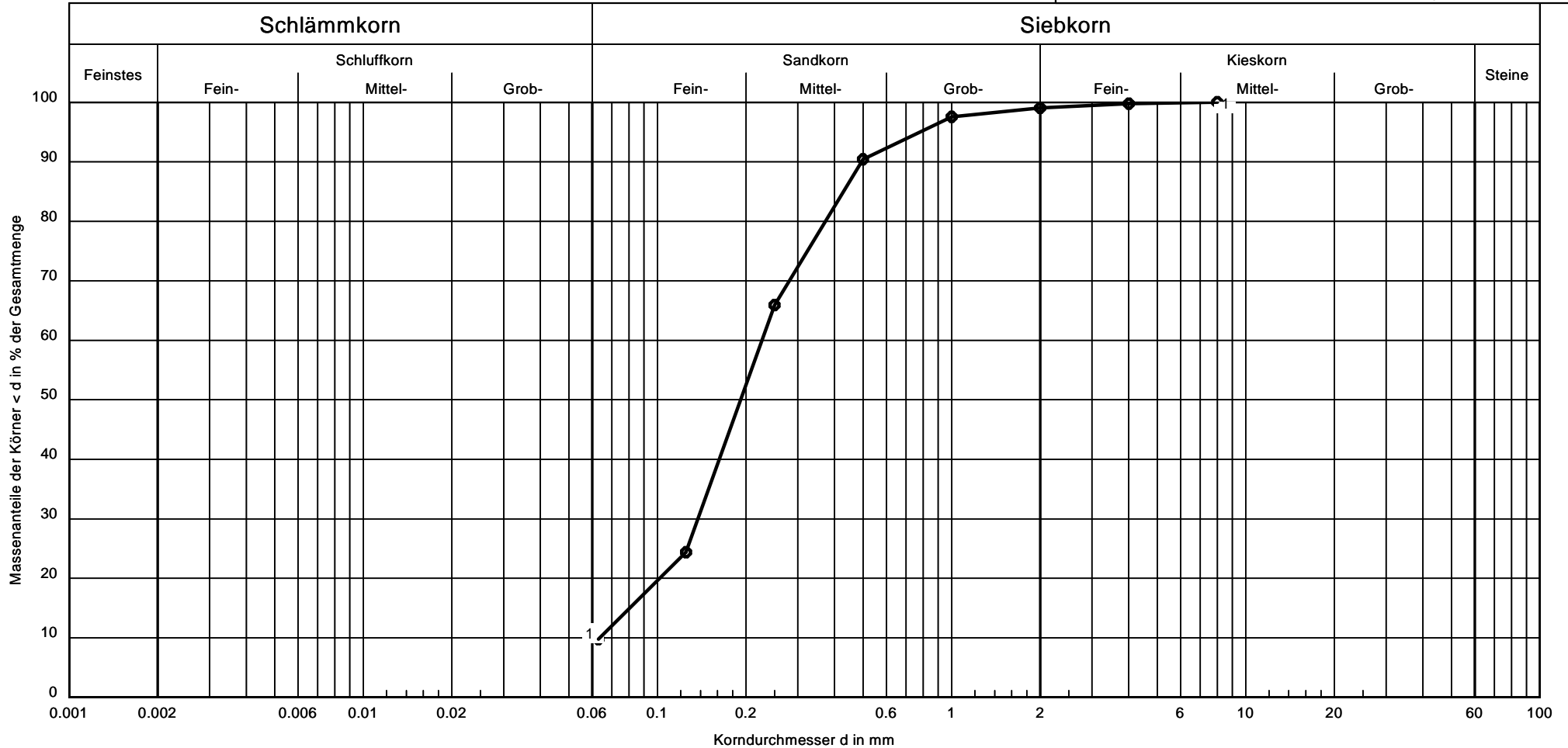
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876  
Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 06.08.2019



Bezeichnung:	BS 5 G4
Bodenart:	mS, fs, u', gs'
Tiefe:	3,00 m
U/Cc	3.6/1.3
Entnahmestelle:	BS 2
k [m/s] nach USBR	$1.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /9.8/89.3/0.9
Bodenart: DIN EN 14688-1	csa'csi'fsa'MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
19-1020-E0876  
Anlage:  
3

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

Prüfbericht-Nr.: 19-1020-E0876

Anlage: 3.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876

Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 06.08.2019

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2

Bezeichnung: BS 5 G4

Bodenart: mS,  $\bar{f}s$ , u', gs'

Tiefe: 3,00 m

U/Cc 3.6/1.3

Entnahmestelle: BS 2

k [m/s] nach USBR 1.879E-5

Bodengruppe: SU

Frostsicherheit F1

T/U/S/G - / 9.8 / 89.3 / 0.9

Bodenart: DIN EN 14688-1 csa'csi'fsa\*MSa

d10/d30/d60 [mm]: 0.064 / 0.137 / 0.226

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 319.60

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.70	0.22	99.78
2.0	2.30	0.72	99.06
1.0	4.80	1.50	97.56
0.5	22.80	7.13	90.43
0.25	78.30	24.50	65.93
0.125	132.80	41.55	24.37
0.063	46.60	14.58	9.79
Schale	31.30	9.79	-
Summe	319.60		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

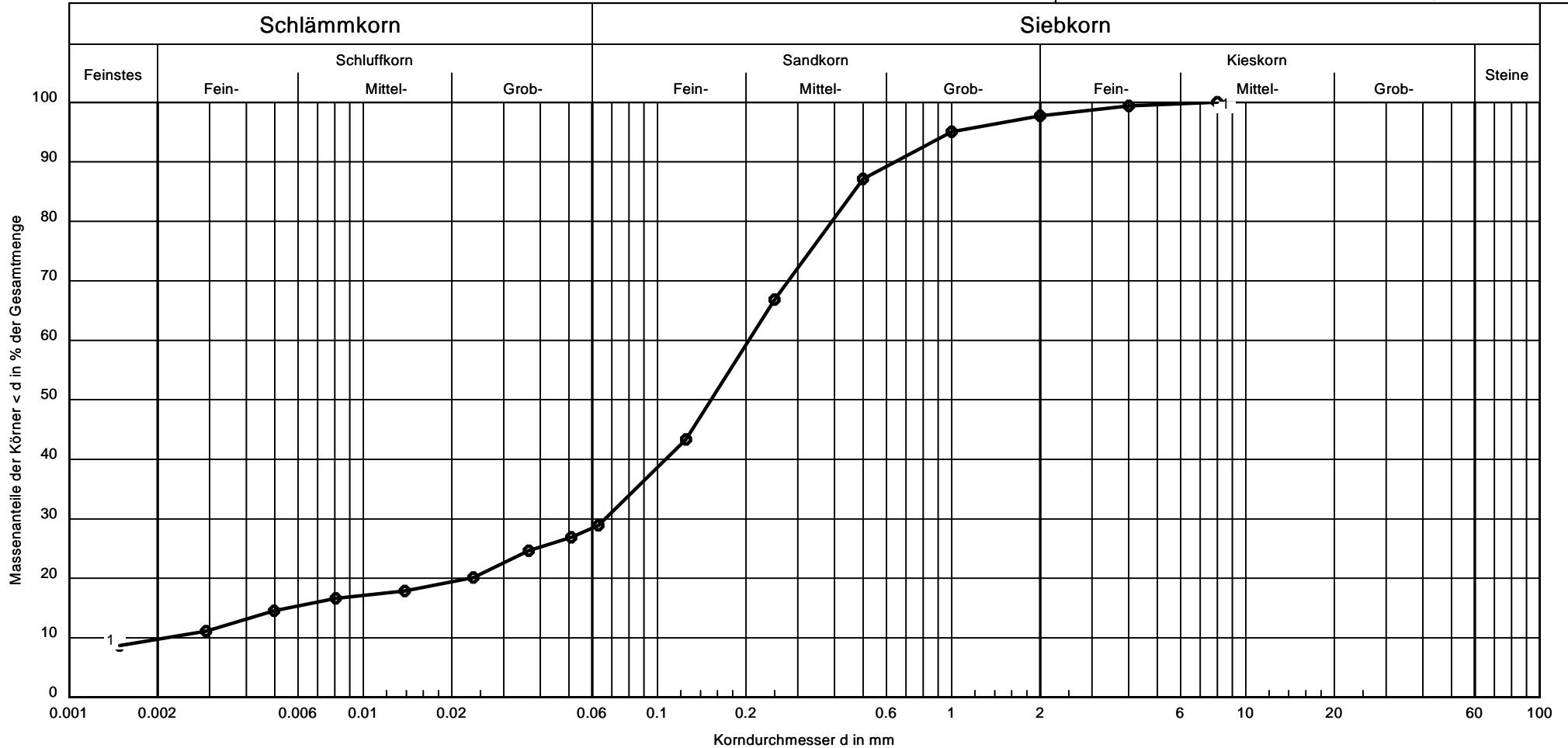
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 19/07/16

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876  
Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C.Schenk

Bearbeitungsdatum: 06.08.2019



Bezeichnung:	BS 8 G2
Bodenart:	S. u. t'
Tiefe:	0,90 m
U/Cc	95.7/10.1
Entnahmestelle:	BS 8
k [m/s] nach USBR	$6.1 \cdot 10^{-7}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	9.6/19.3/68.8/2.3
Bodenart: DIN EN 14688-1	fsi'cl'csi'Sa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
19-1020-E0876  
Anlage:  
4



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

Prüfbericht-Nr.: 19-1020-E0876

Anlage: 4.1

# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 19/07/16

Bearbeiter: C.Schenk

Datum: 06.08.2019

Prüfungsnummer: 19-1020-E0876

Probe entnommen am: 31.07.2019 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

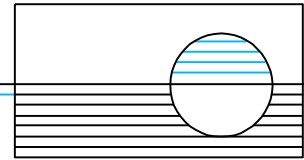
Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5  
Bezeichnung: BS 8 G2  
Bodenart: S, u, t'  
Tiefe: 0,90 m  
U/Cc 95.7/10.1  
Entnahmestelle: BS 8  
k [m/s] nach USBR 6.137E-7  
Bodengruppe: SU\*  
Frostsicherheit F3  
T/U/S/G 9.6 / 19.3 / 68.8 / 2.3  
Bodenart: DIN EN 14688-1 fs'i'cl'csi'Sa  
d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.066 / 0.204  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 71.14  
Schlammanalyse:  
Trockenmasse [g]: 20.54  
Korndichte [g/cm³]: 2.650  
Aräometer:  
Bezeichnung: A3 Z4  
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75  
Fläche Messzylinder [cm²]: 29.92  
Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40  
Länge der Skala [cm]: 14.40  
Abstd. OK Skala - UK Skala [cm]: 0.99  
Meniskuskorrektur C<sub>m</sub>: 1.00

## Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.43	0.60	99.40
2.0	1.20	1.69	97.71
1.0	1.90	2.67	95.04
0.5	5.62	7.90	87.14
0.25	14.45	20.31	66.83
0.125	16.72	23.50	43.32
0.063	10.27	14.44	28.89
Schale	20.55	28.89	-
Summe	71.14		
Siebverlust	0.00		

## Schlammanalyse

Zeit [h]   [min]		R' [g]	R = R' + C <sub>m</sub> [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g]	R + C <sub>T</sub> [g]	Durchgang [%]
0	0.5	0.00	1.00	0.1158	0.0	-1.04	-0.04	0.00
0	1	10.00	11.00	0.0509	24.5	0.91	11.91	26.90
0	2	9.00	10.00	0.0365	24.5	0.91	10.91	24.64
0	5	7.00	8.00	0.0237	24.5	0.91	8.91	20.12
0	15	6.00	7.00	0.0138	24.5	0.91	7.91	17.86
0	45	5.50	6.50	0.0081	24.3	0.86	7.36	16.63
2	0	4.50	5.50	0.0050	24.6	0.93	6.43	14.53
6	0	3.00	4.00	0.0029	24.6	0.93	4.93	11.14
24	0	2.00	3.00	0.0015	24.2	0.84	3.84	8.68



## 7.5 Chemische Laborversuche

## Standort Berlin

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Köpenicker Str. 325 -  
12555 Berlin

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

Telefon: +49-30-65762182  
Telefax: +49-30-65762180  
E-Mail: [sui-berlin@synlab.com](mailto:sui-berlin@synlab.com)  
Internet: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

Seite 1 von 5

Datum: 16.08.2019

Prüfbericht Nr.: UBE-19-0106477/01-1  
Auftrag-Nr.: UBE-19-0106477  
Ihr Auftrag: vom 31.07.2019  
Projekt: Auftrag 2019/17 Analytik  
Eingangsdatum: 02.08.2019  
Probenahme durch: AG  
Prüfzeitraum: 02.08.2019 - 16.08.2019  
Probenart: Boden



**Probenbezeichnung:** HW 1  
 Probe Nr.: UBE-19-0106477-01  
 Probenahmeort: 19-07-16

**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	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Summe AKW	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	--	3	3		30	Z0
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	0,05	0,15		0,5	Z0
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	2,8	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	4,6	40	210		700	Z0
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,3	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	5,1	20	120		400	Z0
Nickel	mg/kg TS	6,1	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	0,1	1,5		5	Z0
Zink	mg/kg TS	20	60	450		1500	Z0
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	2,1		7	Z0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<3	3		10	Z0
TOC	% TS	0,61	0,5	1,5		5	Z1 / Z1.1

**Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	76,0	250	250	1500	2000	Z0
Phenol-Index	µg/l	<10	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	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	<5	20	20	50	200	Z0
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	5	5	10	20	Z0

**Höchste Einstufung: Z1 / Z1.1** aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

**Probenbezeichnung: HW 2**  
 Probe Nr.: UBE-19-0106477-02  
 Probenahmeort: 19-07-16

**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	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Summe AKW	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	0,208	3	3		30	Z0
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	0,05	0,15		0,5	Z0
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	2,1	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	13	40	210		700	Z0
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	6,8	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	6	20	120		400	Z0
Nickel	mg/kg TS	4,2	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	0,1	1,5		5	Z0
Zink	mg/kg TS	26	60	450		1500	Z0
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	2,1		7	Z0
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	<3	3		10	Z0
TOC	% TS	0,94	0,5	1,5		5	Z1 / Z1.1

**Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	7,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	44,0	250	250	1500	2000	Z0
Phenol-Index	µg/l	<10	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	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	<5	20	20	50	200	Z0
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	5	5	10	20	Z0

**Höchste Einstufung: Z1 / Z1.1** aufgrund TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg  
 --: alle Einzelkomponenten lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 16.08.2019 um 14:30 Uhr durch Thomas Junghanns (Projektingenieur) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

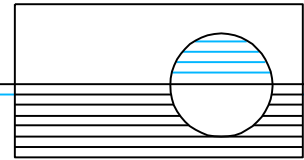
Methode	Norm
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.1
PAK Boden GC/MS ohne Rohwerte (neue DepV 12.2011) nach DIN ISO 18287	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
PCB Abfall/DepV ohne Rohwerte	DIN EN 15308:2008-05 (ULE)
BTXE/AKW Feststoff	DIN 38 407-F 9:1991-05 (ULE)
LHKW Boden	DIN EN ISO 22155:2013-05 (ULE)
TOC, TC, TIC Abfall	DIN EN 13137:2001-12 (ULE)
Cyanid gesamt und leicht freisetzbarem Cyanid im Boden CFA/FIA	DIN ISO 17380:2013-10 (ULE)
Königswasseraufschluss Abfall	DIN EN 13657:2003-01 (ULE)
Metalle ICP-MS Boden, BG wie ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Metalle ICP-MS Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Eluat: Abfall, Boden	DIN EN 12457-4:2003-01 (ULE)
pH-Wert Wasser, neu 2012	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat (IC)	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Phenolindex FIA/CFA	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (ULE)
Cyanide (FIAS)/CFA	DIN EN ISO 14403:2002-07 (ULE)
Metalle ICP-MS Wasser	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)

## Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		UBE-19-0106 477-01	UBE-19-0106 477-02
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Aromatische Kohlenwasserstoffe			
Benzol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Toluol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
o-Xylol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,10	<0,10
Summe AKW	mg/kg TS	--	--

## Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe			
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
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
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	0,07
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	0,06
Benzo(k)fluoranthen	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	--	0,208
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. 118	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 (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--



## 7.6 Fotodokumentation

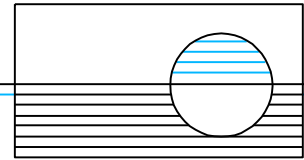


Haufwerk 1



Bestehendes baufälliges Gebäude





Eingebaute Kanalisation (1,00 – 1,20 m tief)



Wassergefüllter Anschlussschacht