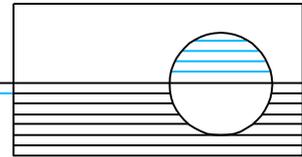


Projekt 21-02-20



**BV Bebauungsplan "Wehrmühle" in
16359 Biesenthal, Wehrmühlenweg**

Geotechnischer Bericht



Auftraggeber: Wehrmühle Biesenthal
Wehrmühlenweg 8
16359 Biesenthal
Tel.: 0151 27575569
Email: michael@hecken.com

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

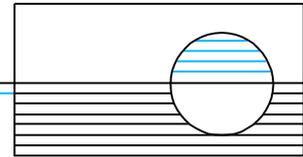
Leistungsphase: Baugrunderkundung, Vorplanung

Projektnummer (AN): 21-02-20

Datum: 26.03.2021

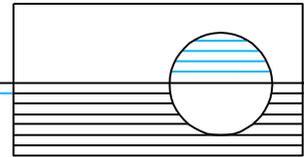
Bearbeiter: Dr. A. Dettmer, Dipl.-Geologe

Geschäftsführer: Dr. Conrad Marx

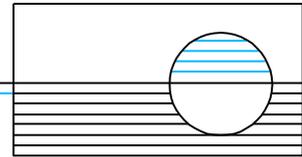


Inhaltsverzeichnis

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	7
2.5 Frosteinwirkungszone	7
2.6 Vegetation, Nachbarbebauung	8
2.7 Foto, Situation am Bauplatz	8
3. Durchgeführte Untersuchungen	8
3.1 Geländearbeiten	8
3.2 Probenahmen	9
3.3 Bohrergebnisse	9
3.4 Hydrologische Verhältnisse	9
3.5 Laboruntersuchungen	10
3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten	10
4. Festlegung charakteristischer Werte	11
4.1 Bodenkennwerte (DIN 1055)	11
4.2 Frostempfindlichkeit	11
4.3 Geotechnische Kategorie	11
4.4 Homogenbereiche	12
4.4.1 Homogenbereich A	12
4.4.2 Homogenbereich B	12
4.4.3 Annahmen, Schwankungsbereiche	13
5. Geotechnische Bewertung	13
5.1 Versickerung	13
5.2 Baugrube	14
5.3 Einflüsse auf Nachbarbebauung	14
6. Schlussbemerkungen	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Baugrundrisiko	15
6.3 Kontrollen und Instandhaltung	15



7. Anlagen	15
7.1 Lageplan der Sondierungen	15
7.2 Schichtenverzeichnisse	16
7.3 Schichtenprofile	17
7.4 Siebanalysen	18



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Bauvorhaben

Der Auftraggeber beabsichtigt in 16359 Biesenthal, Wehrmühlenweg den Bau und die Erweiterung bestehender Gebäude für Beherbergung, Gastronomie und Kultur.

Es lag uns ein Vorentwurf des Bebauungsplans "Wehrmühle" im Maßstab 1 : 750 vor. Hier waren Positionen markiert, an denen evtl. Regenwasser versickert werden soll. Die Bohrungen wurden entsprechend der Markierungen platziert (siehe Anlage 7.1).

1.2 Firmen (Gutachter und beteiligte Ingenieure)

Aufgabengemäß waren die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu beschreiben, die Baugrundsichtungen und die Lagerungsdichte zu erkunden, Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes zu erbringen und auf der Grundlage von geotechnischen Bodenkennwerten eine Gründungsempfehlung zu formulieren.

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

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

1.3 Unterlagen

Folgenden Normen, Richtlinien und Unterlagen wurden verwendet:

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

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

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

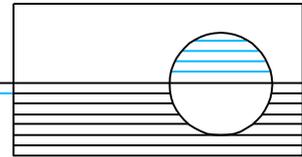
DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

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 18195:2017-07 Abdichtung von Bauwerken, Begriffe

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 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

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

Auftrag vom 02.03.2021, per Email

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

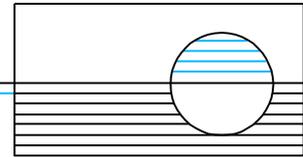
DWA Regelwerk: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

Brandenburg Viewer

Karte der oberflächennahen Hydrogeologie (HYK 50-1), LA für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, abrufbar unter www.geo.brandenburg.de/hyk50/.

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

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



2. Örtliche Gegebenheiten

2.1 Geodätische Angaben

Das Bauvorhaben liegt in der Gemarkung Biesenthal, Flur 5 auf den Flurstücken 164, 166 und 167 und Flur 6 auf den Flurstücken 148, 150 und 151.

Das Baugebiet liegt im Biesenthaler Becken, ca. 900 m nordnordwestlich von Biesenthal beidseits der Finow (Flurstück 151). Die Koordinaten des Grundstücks sind, etwa im Zentrum des Untersuchungsraums:

52,774755° N und 13,627968° E (WGS84),

Die Höhe des Grundstücks liegt bei ca. 36 - 38 m ü. DHHN.

2.2 Örtlichkeit

Die Geländemorphologie ist wellig, das Gelände liegt in einem Waldgebiet nördlich von Biesenthal. Es ist über den Wehrmühlenweg erreichbar und nur eingeschränkt befahrbar.

2.3 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt nach der geologischen Übersichtskarte (1:200.000) Blatt CC 3942 Berlin im nordwestlichen Randbereich der Barnim-Hochfläche, der aus eiszeitlich entstandenen Böden besteht (Geschiebeablagerungen, Sande).

Im Untersuchungsgebiet befindet sich laut geologischem Kartenmaterial ein Mosaik aus Torfablagerungen, Stillwasserablagerungen, Schmelzwassersanden und Abschwemmungsbildungen. Im unmittelbaren Untersuchungsgebiet befinden sich überwiegend Abschwemmungsbildungen, die aus selten kiesigen, teilweise humosen Sanden und Schluffen bestehen.

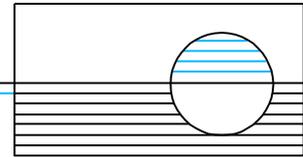
2.4 Hydrogeologie

Nach der Hydrogeologischen Karte herrscht hier ein relativ starkes Grundwassergefälle nach Nordwesten (Eberswalder Urstromtal). Das Grundstück liegt im Bereich der Hydroisohypsen (Linien gleicher Grundwasserhöhe) 35 und 36 m. Hieraus lässt sich ein Flurabstand des Grundwassers von ca. 1 - 3 m ableiten

Es handelt sich um einen weitgehend unbedeckten Grundwasserleiter (GWL 1.1) der Niederungen und Urstromtäler.

2.5 Frosteinwirkungszone

In den RStO 12 ist eine Karte der Frosteinwirkungszone in Deutschland veröffentlicht. Diese ist unter www.bast.de online abrufbar. Gemäß dieser Karte kann das Untersuchungsgebiet der Frosteinwirkungszone II zugeordnet werden. Der maßgebliche Frostindex F_f liegt bei > 220 und $\leq 330^\circ \text{C} \cdot \text{d}$.



2.6 Vegetation, Nachbarbebauung

Das Grundstück wird gärtnerisch gepflegt und weist eine Vegetation von Rasen, Büschen und Bäumen auf.

Das Plangebiet befindet sich in einem Waldgebiet direkt am Verlauf der Finow.

Ein bestehendes Gebäude der Wehrmühle weist diverse Setzungsrisse auf, demnach ist hier mit Einschränkungen der Tragfähigkeit zu rechnen.

2.7 Foto, Situation am Bauplatz

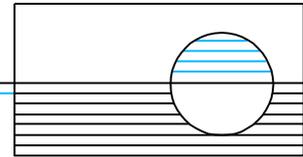


Blick nach Osten über das Finowtal

3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Geländearbeiten

Im Planungsbereich wurden auf dem Grundstück drei Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 4,0 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 Kategorien B und C 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 Feldversuche.

3.3 Bohrergergebnisse

In Bohrung BS 1 wurde eine 1,90 m starke Auffüllung aus kiesigem Sand angetroffen, die Schotter, Ziegelbrocken, Kohle und Betonbruch enthält. Darunter liegt bis in die Endteufe von 4,00 m ein feinsandiger bis stark feinsandiger Mittelsand, in den bei 3,00 – 3,30 m ein stark humoser Sand eingeschaltet ist.

In BS 2 wurde unterhalb einer 0,20 m starken Mutterbodenschicht ein Feinsand/Mittelsand-Gemisch angetroffen. Nach unten nimmt der Schluffgehalt zu. Den Abschluss bildet ein Geschiebemergel, der als stark sandiger Schluff mit steifer Konsistenz ausgeprägt ist.

In BS 3 wurde bis 0,40 m wiederum eine Auffüllung mit Bauschuttkomponenten angetroffen. Darunter befindet sich ein mittelsandiger, schwach schluffiger Feinsand bis in 2,30 m Teufe. Der Teufenabschnitt 2,30 – 2,80 m wird durch Geschiebemergel eingenommen, der hier als schluffiger Sand mit steifer Konsistenz ansteht. Den Abschluss bildet wiederum ein Mittelsand/Feinsand-Gemisch.

Die festgestellten, anstehenden Böden waren sämtlich organoleptisch unauffällig.

Die Lagerungsdichte der anstehenden Sande war gemäß Bohrfortschritten überwiegend als locker einzustufen.

3.4 Hydrologische Verhältnisse

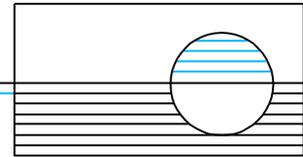
Im Rahmen der durchgeführten Erkundungen wurden wie folgt Wasserstände angetroffen:

Sondierungen	Wasserstand u. GOK
BS 1	2,60 m
BS 2	0,90 m
BS 3	3,45 m

Es wurde jeweils direkt im Anschluss an die Bohrarbeiten versucht, den Wasserstand festzustellen. Die festgestellten Wasserstände liegen etwa in dem Bereich des nach Auswertung des hydrogeologischen Kartenmaterials erwarteten Grundwasserstandes.

Von klimatisch und jahreszeitlich bedingten Schwankungen des Grund- und Schichtenwasserstandes muss ausgegangen werden.

Der Bemessungswasserstand für das Schichtenwasser ist aufgrund der Bohrergergebnisse etwa bei 0,50 - 1,50 m unter GOK anzusetzen.



3.5 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 Siebanalyse bestimmt. Die Kornsummenkurven sind den Anlagen zu entnehmen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 1, G 2 (Teufe 1,90 m) entspricht einem grobkiesigen, schwach feinkiesigen, schwach mittelkiesigen Sand. Die Einordnung nach DIN 18196 wurde als SI vorgenommen. Die nach Beyer berechnete Wasserdurchlässigkeit wurde mit $k_f = 8,1 \cdot 10^{-5}$ m/s bestimmt. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als nicht frostempfindlich (F 1) einzustufen.

Die untersuchte Bodenprobe BS 2, G 2 (Teufe 1,00 m) entspricht einem schwach grobsandigen Feinsand/Mittelsand-Gemisch. Die Einordnung nach DIN 18196 wurde als SE vorgenommen. Die nach Beyer berechnete Wasserdurchlässigkeit wurde mit $k_f = 8,9 \cdot 10^{-5}$ m/s bestimmt. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als nicht frostempfindlich (F 1) einzustufen.

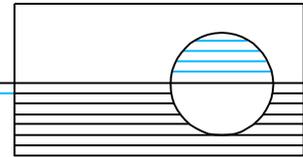
Die untersuchte Bodenprobe BS 3, G 2 (Teufe 2,30 m) entspricht einem schwach schluffigen, schwach grobsandigen Feinsand/Mittelsand-Gemisch. Die Einordnung nach DIN 18196 wurde als SU vorgenommen. Die nach Beyer berechnete Wasserdurchlässigkeit wurde mit $k_f = 3,9 \cdot 10^{-5}$ m/s bestimmt. Nach der Körnungsanalyse ist der Boden als nicht frostempfindlich (F 1) einzustufen.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen im Einzelnen sind in Anlage 7.4 zusammengefasst.

3.6 Zusammenfassung Geländearbeiten

Tabelle 3.6:

Bohrung	Endteufe	Wasserstand	Abfolge	versickerungsrelevant
BS 1	4 m	2,60 m	A/SE/OH/SE	SI (Auffüllung), SE
BS 2	4 m	0,90 m	OH/SE/SU/UL	SE
BS 3	4 m	3,45 m	A/SU/SU*/SE	SU



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), locker gelagert, $U \leq 6$:		
Wichte erdfeucht	cal γ =	17,0 kN/m ³
Wichte wassergesättigt	cal γ_r =	19,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	cal γ' =	9,0 kN/m ³
Reibungswinkel	cal φ' =	30°
Steifemodul	cal E_s =	30 MN/m ²

Tab. 4.1.2

Eng gestufter Sand SE, 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 =	65 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 SE und SU festgelegt.

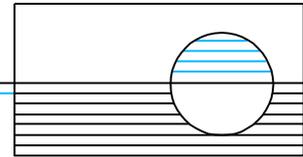
Die Bodengruppen SE und SU entsprechen Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich).

Nach ZTVE StB 17 liegen im oberen, für die Gründung relevanten Meterbereich gemäß den durchgeführten Bohrungen überwiegend Frostsicherheitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) vor.

Diese Aussage gilt für den gewachsenen Boden.

4.3 Geotechnische Kategorie

Bei der Einrichtung einer Versickerungsanlage handelt es sich um ein Bauvorhaben, das außer der Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds keine weiteren Ansprüche an den Baugrund stellt.



Eine Gefährdung von Nachbarbauwerken ist bei fachgerechter Durchführung der Erdarbeiten nicht zu erwarten.

Für das Bauvorhaben (Bau von Versickerungsanlagen) ist somit die Geotechnische Kategorie GK 1 anzusetzen.

4.4 Homogenbereiche

4.4.1 Homogenbereich A

Im Homogenbereich A werden hier Auffüllungen und Mutterboden zusammengefasst, da davon ausgegangen wird, dass eine Trennung der beiden Bodentypen im Verlauf von Erdbauarbeiten nicht realisierbar ist. Bodenaushub wird nach den Bohrergebnissen überwiegend aus Auffüllungen bestehen.

Die Auffüllungen erreichen eine maximale Stärke von 1,90 m.

Die Schichten bestehen überwiegend aus kiesigen Sanden bis schluffigen humosen Sanden. Es sind Fremdbestandteile zu erwarten, die überwiegend Bauschutt zugeordnet werden können (Ziegelbrocken, Betonreste).

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.

Im Bereich der Auffüllungen ist mit Steinen und Blöcken (z.B. Fundamentreste) zu rechnen, deren Anteil hier grob auf ca. 10 % geschätzt wird.

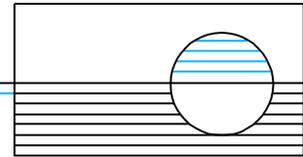
Kennwert	DIN	Homogenbereich A
Ortsübliche Bezeichnung		Auffüllungen (Mutterboden)
Korngrößenverteilung	18123	2/15/83/0 – 0/0/50/50
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	Steine, Blöcke ca. 10 %
Dichte	18125-2	12 – 19 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	2 – 20 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	üw. locker
organischer Anteil	18128	0 – 8 %
Bodengruppe	18196	OH, A

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

4.4.2 Homogenbereich B

Der Homogenbereich B entspricht hier verhältnismäßig jungen Ablagerungen, die als Abschwemmmassen durch die Finow entstanden sind. Sie sind hier überwiegend den Bodengruppen SE und SU zuzuordnen. Mit dem Auftreten von humosen Lagen, Torflagen und Muddelagen muss gerechnet werden.

In den Sanden sind Steine und Blöcke nur selten zu erwarten, in Kieslagen können Anteile an Steinen auftreten.



Die anstehenden, nicht bindigen Böden weisen überwiegend eine lockere Lagerung auf.

Kennwert	DIN	Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung		Abschwemmassen
Korngrößenverteilung	18123	2/13/85/0 – 0/2/88/10
Masseanteile Steine, Blöcke	14688-1	< 5 %
Dichte	18125-2	17 - 19 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit	18136	n. b.
Wassergehalt	18121-1	3 – 25 %
Konsistenz	18122-1	n. b.
Lagerungsdichte	14688-2	üw. locker
organischer Anteil	18128	0 – 4 %
Bodengruppen	18196	SE, SU

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

Der Sand weist eine gute bautechnische Eignung auf und kann beispielsweise für die Verfüllung oder auch als Austauschboden verwendet werden.

Die teilweise in größeren Teufen angetroffenen Geschiebeablagerungen werden nicht in diesen Homogenbereich aufgenommen, da sie durch Erdarbeiten für Versickerungsanlagen gemäß Bohrergebnissen nicht erreicht werden.

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.

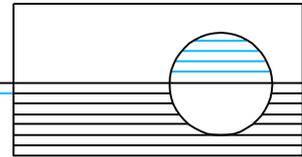
Entsprechende Analysen wurden hier nur exemplarisch durchgeführt. Bei strenger Anwendung der DIN 18300 würden die Kosten einer Baugrunduntersuchung ein Vielfaches betragen. Ebenfalls wäre der Zeitbedarf für Untersuchungen und Auswertungen erheblich höher.

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. Geotechnische Bewertung

5.1 Versickerung

Auf der Grundlage der Karte „Vernässungsverhältnisse“ (abrufbar unter www.geo.brandenburg.de) ist der südöstliche Teil des Grundstücks durch verbreitet geringen Stauwassereinfluss gekennzeichnet, der (etwas kleinere) nordwestliche Teil weist überwiegend keinen Nässeinfluss, aber verbreitet hohen Grundwassereinfluss auf. Diese Karte ist mit dem Hinweis versehen: „die Darstellungen in der Karte entbinden nicht von der Pflicht projektbezogener bodengeologischer Untersuchungen“.



Außerdem ist in der Karte „Wasserdurchlässigkeit des wassergesättigten Bodens (1m)“ dieser Wert mit extrem hoch ($> 300 \text{ cm/d}$) bis sehr hoch ($< 300 \text{ cm/d}$) angegeben.

Nach Auswertung des vorhandenen Kartenmaterials sollte eine Versickerung also problemlos möglich sein. Die Bodenverhältnisse konnten durch die Geländearbeiten bestätigt werden.

Nach den durchgeführten Bohrungen wurden im Bereich, der für die Versickerung nutzbar ist überwiegende nicht bindige Böden angetroffen.

Die Wasserdurchlässigkeit kann mit durchschnittlich $k_f = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt werden (die durch Korngrößenanalyse bestimmte Wasserdurchlässigkeit wurde für die Berechnung von Versickerungsanlagen nach DWA A 138 mit einem Korrekturfaktor $f = 0,2$ multipliziert).

Insgesamt ist eine Versickerung über Versickerungsanlagen möglich, aufgrund des hohen Grundwasserstandes kommen allerdings überwiegend Mulden für die Versickerung in Betracht.

5.2 Baugrube

Baugruben sind gemäß DIN 4124 auszuführen. Die Baugrubenwände können bis 1,25 m Tiefe ohne Böschung und bei größeren Tiefen mit einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ im nicht bindigen Boden erstellt werden.

Gemäß Bohrergebnis werden voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

5.3 Einflüsse auf Nachbarbebauung

Bei fachgerechter Ausführung der Erdarbeiten sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht zu besorgen.

6. Schlussbemerkungen

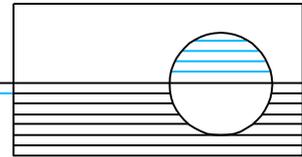
6.1 Allgemeines

Die durch diese Felduntersuchungen ermittelten Werte gelten streng genommen 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.

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 Planungsphase ausreichend, weitergehende Untersuchungen (siehe u.a. Punkt 4.4.3) sind ggf. durch den AG anzufordern.



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

6.2 Baugrundrisiko

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

Aufgrund der ausgeführten Aufschlüsse kann das Baugrundrisiko für die geplante Baumaßnahme als gering eingeschätzt werden.

Das Risiko erhöhter Kosten besteht beispielsweise bei Antreffen größerer Bereiche von nicht tragfähigen Schichten oder bei punktuell verunreinigten Böden.

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

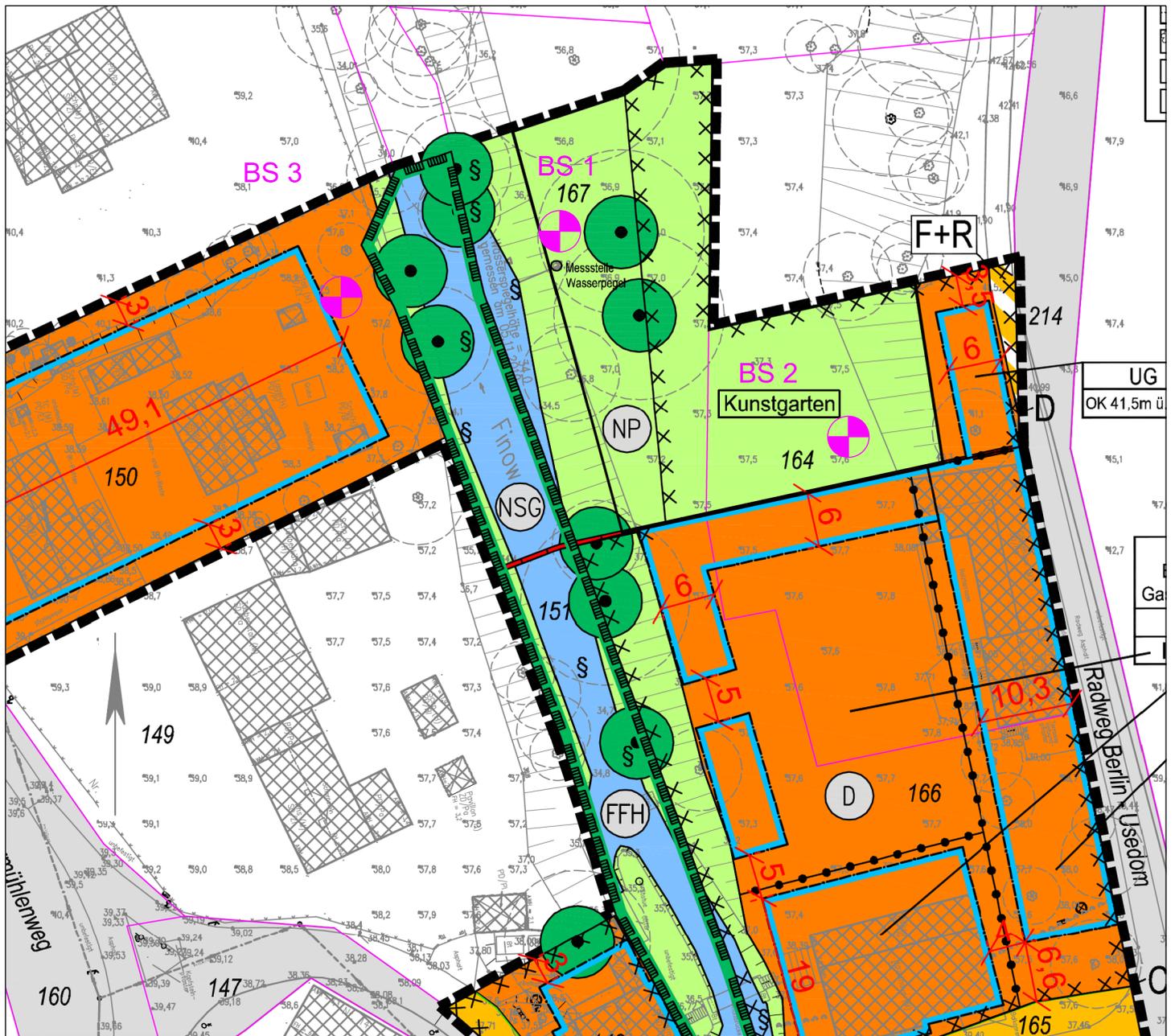
Nach Abschluss des Bodenaushubs sollte eine Baugrubenabnahme durchgeführt werden. Hierbei besteht eine wesentlich bessere Möglichkeit, die Gleichmäßigkeit der Bodenverhältnisse zu beurteilen. Außerdem können Störungen des Baugrunds, die aufgrund der nur punktuell durchgeführten Untersuchungen übersehen wurden, erkannt werden. Unsicherheiten der Bauunternehmen können bestätigt oder entkräftet werden. Eine Überprüfung des ausgeführten Böschungswinkels dient der Gewährleistung der Arbeitssicherheit.

Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sind bei Einrichtung von Versickerungsanlagen nach Maßgabe des Herstellers in regelmäßigen Abständen einzuplanen.

7. Anlagen

- 7.1 Lageplan der Sondierungen
- 7.2 Schichtenverzeichnisse
- 7.3 Schichtenprofile
- 7.4 Siebanalysen

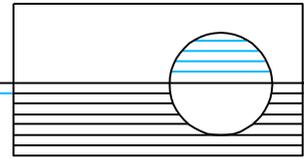
7.1 Lageplan der Sondierungen



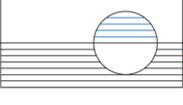
Legende

BS1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
Auftraggeber: Wehrmühle Biesenthal Wehrmühlenweg 8 16359 Biesenthal		DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG PROJEKTPLANUNG UND-BEGLEITUNG  Spe: Hthausen 4 1 225 Eberswalde telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de	
Objekt/Auftrag: Objekt : Bebauungsplan "Wehrmühle" in 16359 Biesenthal Auftrag: Baugrunderkundung		Planungsphase : Erkundung	
Zeichnung/Plan: Untersuchungsplan Grundlage: Vorentwurf Bebauungsplan (BP_SO_Wehrmühle_VorE_2020-04-03 Teil-A_750.pdf)		Projekt-Nr.: 21-02-20 Maßstab: 1 : 750 Datum: 26.03.2021	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	C. Marx	Zeichnung Nr.:	1 - 1/1



7.2 Schichtenverzeichnisse

	Schichtenverzeichnis	Anlage 2
	für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Bericht:
		Az.: 21-02-20

Bauvorhaben: Wehrmühle in Biesenthal

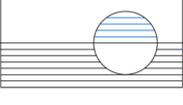
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1	Datum: 03.03.2021
--------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen 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) Auffüllung, Sand, kiesig				bis 2,0 m RKS50		G1 G2	1,00 1,90				
	b) Schotter, Ziegelbruch, Kohle, Betonbruch											
	c) erdfeucht		d) mittelschwer zu bohren						e) graubraun gefleckt			
	f)		g)						h) A	i) +		
3,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig				bis 4,0 m RKS36 bei 2,60 m Wasserstand		G3	3,00				
	b) dunkle Lagen											
	c) nass		d) leicht zu bohren						e) grau gelb			
	f)		g)						h) SE	i) +		
3,30	a) Torf, Sand, stark schluffig						G4	3,20				
	b) humos, Holzreste											
	c) nass		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun			
	f)		g)						h) OH	i) 0		
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig						G5	4,00				
	b) Muschelreste											
	c) nass		d) leicht zu bohren						e) grauweiß			
	f)		g)						h) SE	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					
0,20	a) Mutterboden, Sand, schluffig, schwach kiesig		bis 2,0 m RKS50 bei 0,90 m Wasserstand				G1	0,20	
	b) humos, Pflanzenreste								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun
	f)	g)							h) OH
1,00	a) Feinsand, Mittelsand, schwach grobsandig		bei 1,0 m Sondenwechsel				G2	1,00	
	b)								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren							e) weißgrau
	f)	g)							h) SE
2,30	a) Feinsand, Mittelsand, schwach grobsandig		bis 4,0 m RKS36				G3	2,30	
	b)								
	c) nass	d) leicht zu bohren							e) grau gelb
	f)	g)							h) SE
3,50	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig						G4	3,50	
	b) bindige Lagen								
	c) nass	d) leicht zu bohren							e) hellbraun
	f)	g)							h) SU
4,00	a) Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig						G5	4,00	
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren							e) grau
	f)	g)							h) UL

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

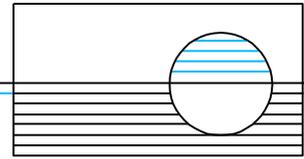
	Schichtenverzeichnis	Anlage 2
	für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben	Bericht:
		Az.: 21-02-20

Bauvorhaben: Wehrmühle in Biesenthal

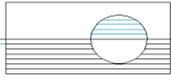
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1	Datum: 03.03.2021
--------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 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) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach steinig			bis 2,0 m RKS50		G1	0,40	
	b) Ziegelbrocken							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun gefleckt					
	f)	g)	h) A					i) +
2,30	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig			bei 1,0 m Sondenwechsel bis 4,0 m RKS36		G2	2,30	
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU					i) +
2,80	a) Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig					G3	2,80	
	b) Kieslage bei 2,80 m							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU*					i) +
4,00	a) Mittelsand, Feinsand, schwach grobsandig			bei 3,45 m Wasserstand		G4	4,00	
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) graugelb gestreift					
	f)	g)	h) SE					i) +
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

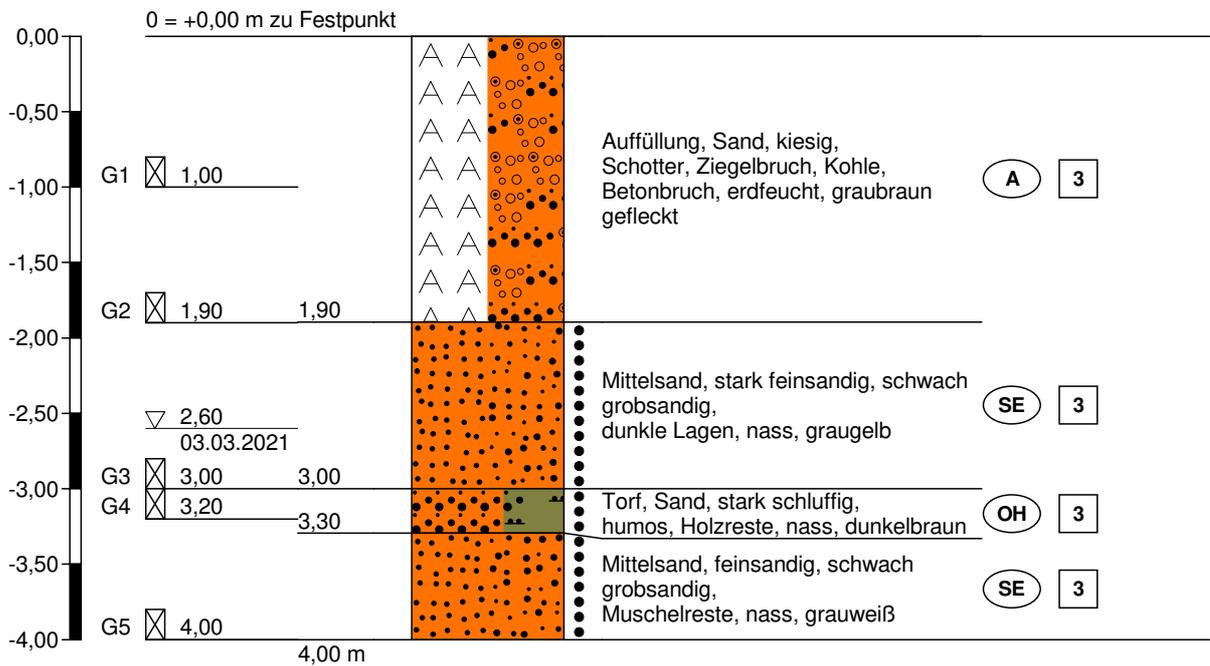


7.3 Schichtenprofile

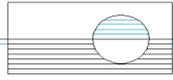


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 1

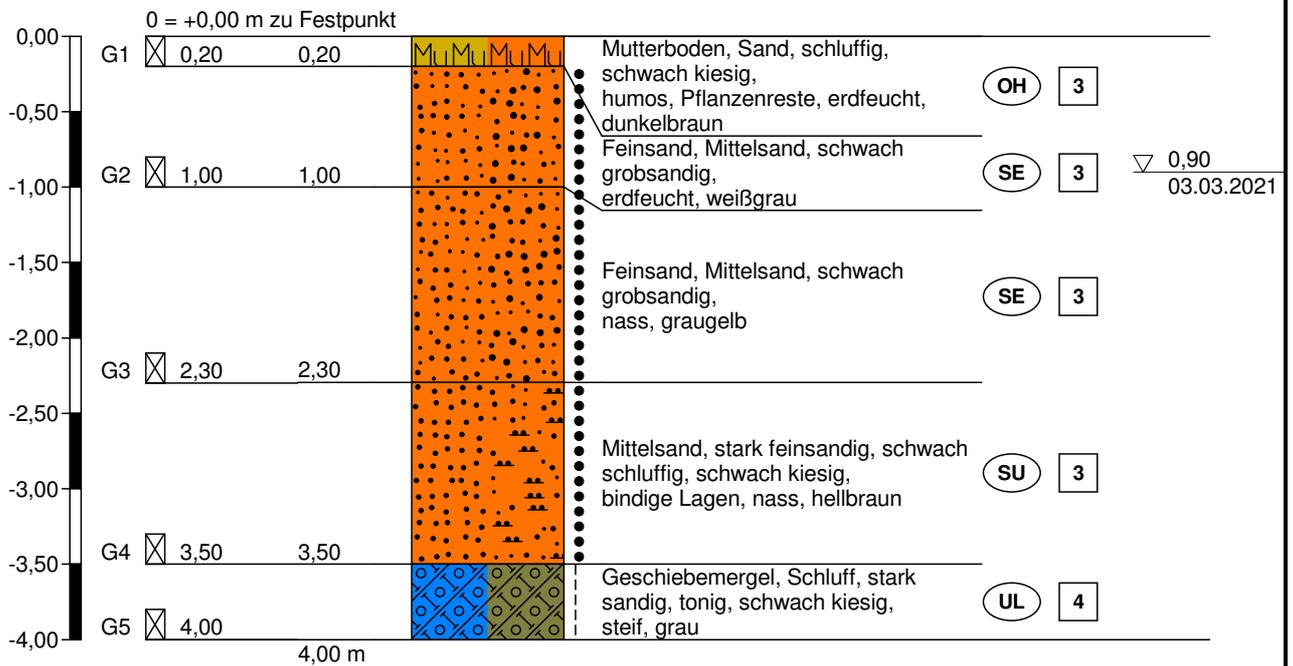


Höhenmaßstab 1:50

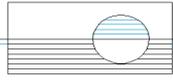


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 2

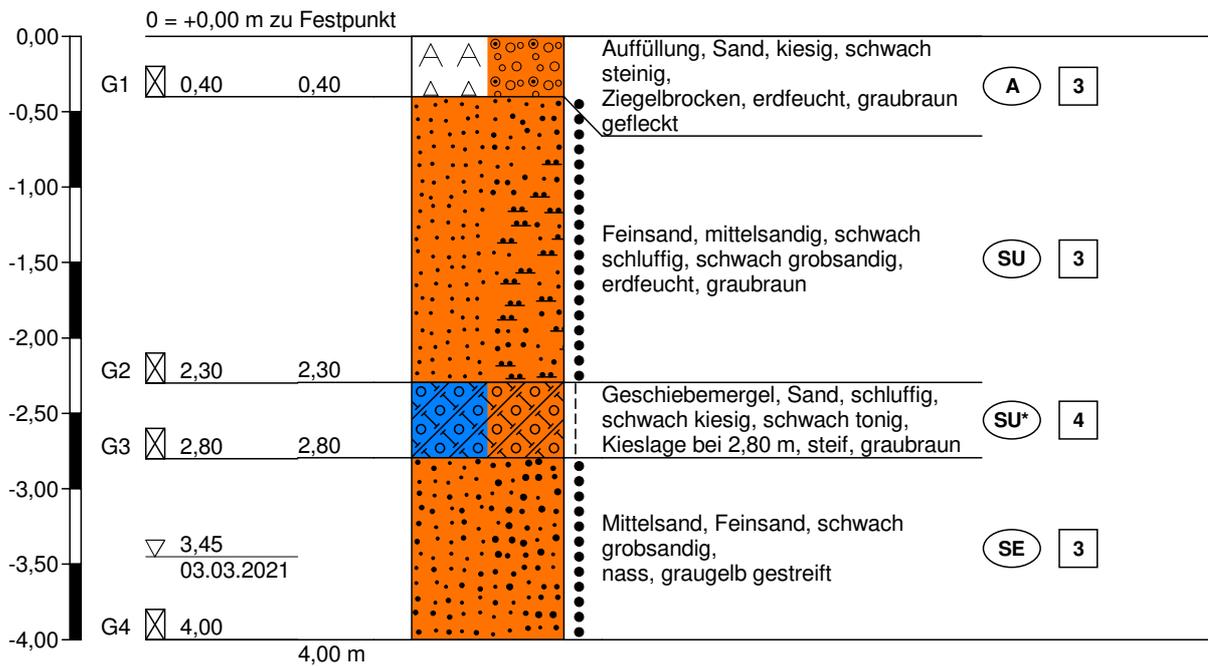


Höhenmaßstab 1:50

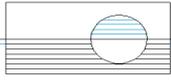


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 3



Höhenmaßstab 1:50



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

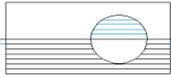
	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Geschiebemergel, Mg		Steine, X, steinig, x
	Kies, G, kiesig, g		Grobsand, gS, grobsandig, gs
	Mittelsand, mS, mittelsandig, ms		Feinsand, fS, feinsandig, fs
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

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

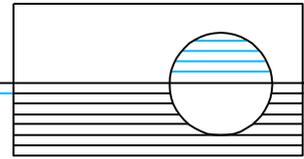
- | | | | |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

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 Siebanalysen



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

GmbH & Co. KG

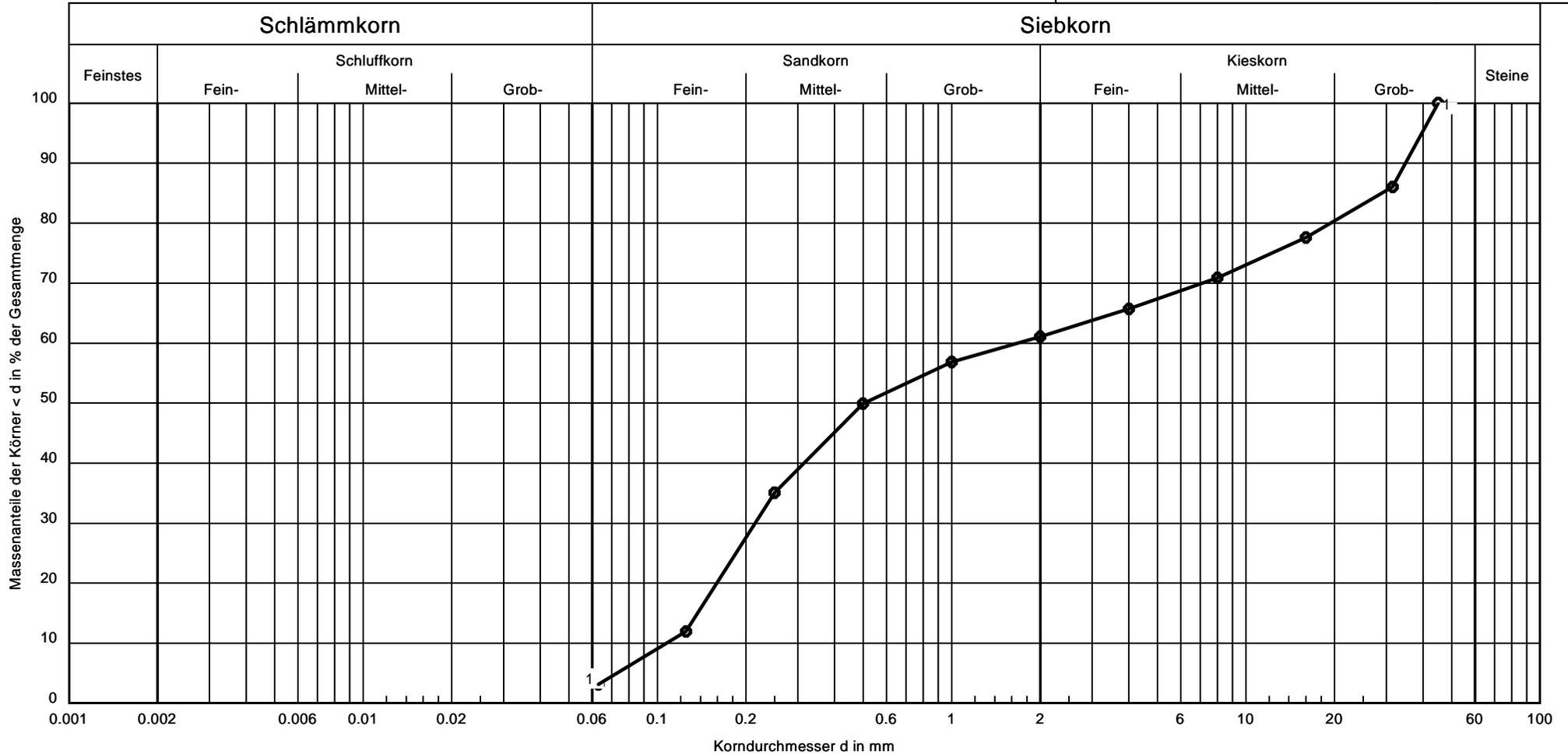
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165
Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 10.03.2021



Bezeichnung:	BS1- G2
Bodenart:	S. gg. fg' mg'
Tiefe:	1,90m
U/Cc	15.6/0.3
Entnahmestelle:	BS 1
k [m/s] nach Beyer	$8.1 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SI
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /3.1/57.9/38.9
Bodenart: DIN EN 14688-1	fg' mqr' carSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
21-0195-E0165
Anlage:
1

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0195-E0165

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165

Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 10.03.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Bezeichnung: BS1- G2
Bodenart: S, gg, fg', mg'
Tiefe: 1,90m
U/Cc 15.6/0.3
Entnahmestelle: BS 1
k [m/s] nach Beyer 8.053E-5
Bodengruppe: SI
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 3.1 / 57.9 / 38.9
Bodenart: DIN EN 14688-1 fgr'mgr'cgrSa
d10/d30/d60 [mm]: 0.107 / 0.215 / 1.678
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 382.20

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
45.0	0.00	0.00	100.00
31.5	53.30	13.95	86.05
16.0	32.30	8.45	77.60
8.0	25.60	6.70	70.91
4.0	19.90	5.21	65.70
2.0	17.70	4.63	61.07
1.0	16.10	4.21	56.86
0.5	26.40	6.91	49.95
0.25	56.80	14.86	35.09
0.125	88.33	23.11	11.98
0.063	33.80	8.84	3.13
Schale	11.97	3.13	-
Summe	382.20		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

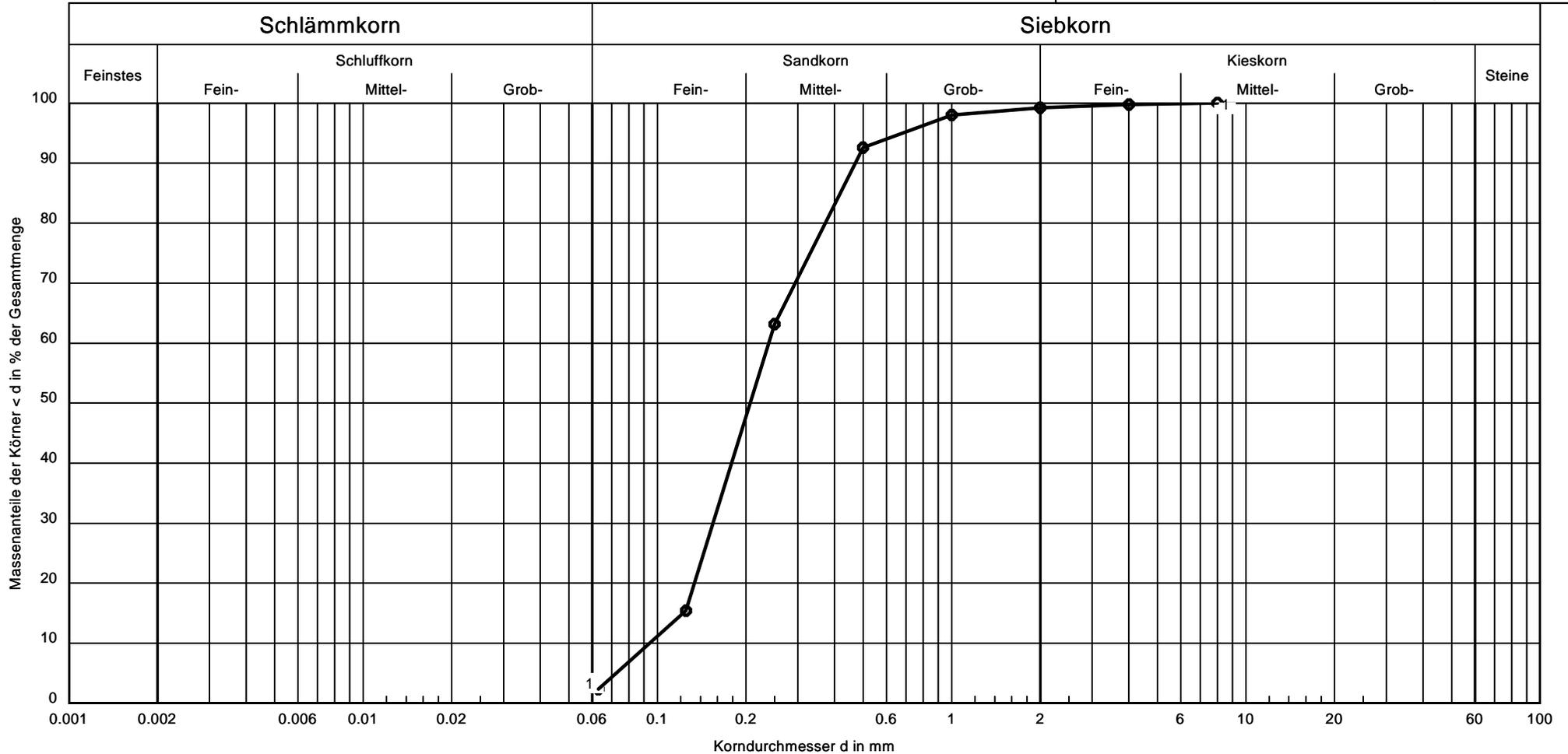
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165
Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 10.03.2021



Bezeichnung:	BS2- G2
Bodenart:	fS, mS, gs'
Tiefe:	1,00m
U/Cc	2.5/1.1
Entnahmestelle:	BS 2
k [m/s] nach Beyer	$8.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /2,3/96,9/0,8
Bodenart: DIN EN 14688-1	csa'FSa/MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
21-0195-E0165
Anlage:
2

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0195-E0165

Anlage: 2.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 10.03.2021

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165

Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Bezeichnung: BS2- G2
Bodenart: fS, mS, gs'
Tiefe: 1,00m
U/Cc 2.5/1.1
Entnahmestelle: BS 2
k [m/s] nach Beyer 8.864E-5
Bodengruppe: SE
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 2.3 / 96.9 / 0.8
Bodenart: DIN EN 14688-1 csa'FSa/MSa
d10/d30/d60 [mm]: 0.094 / 0.154 / 0.239
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 324.60

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.80	0.25	99.75
2.0	1.70	0.52	99.23
1.0	3.90	1.20	98.03
0.5	17.60	5.42	92.61
0.25	95.60	29.45	63.15
0.125	155.00	47.75	15.40
0.063	42.40	13.06	2.34
Schale	7.60	2.34	-
Summe	324.60		
Siebverlust	0.00		



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

GmbH & Co. KG

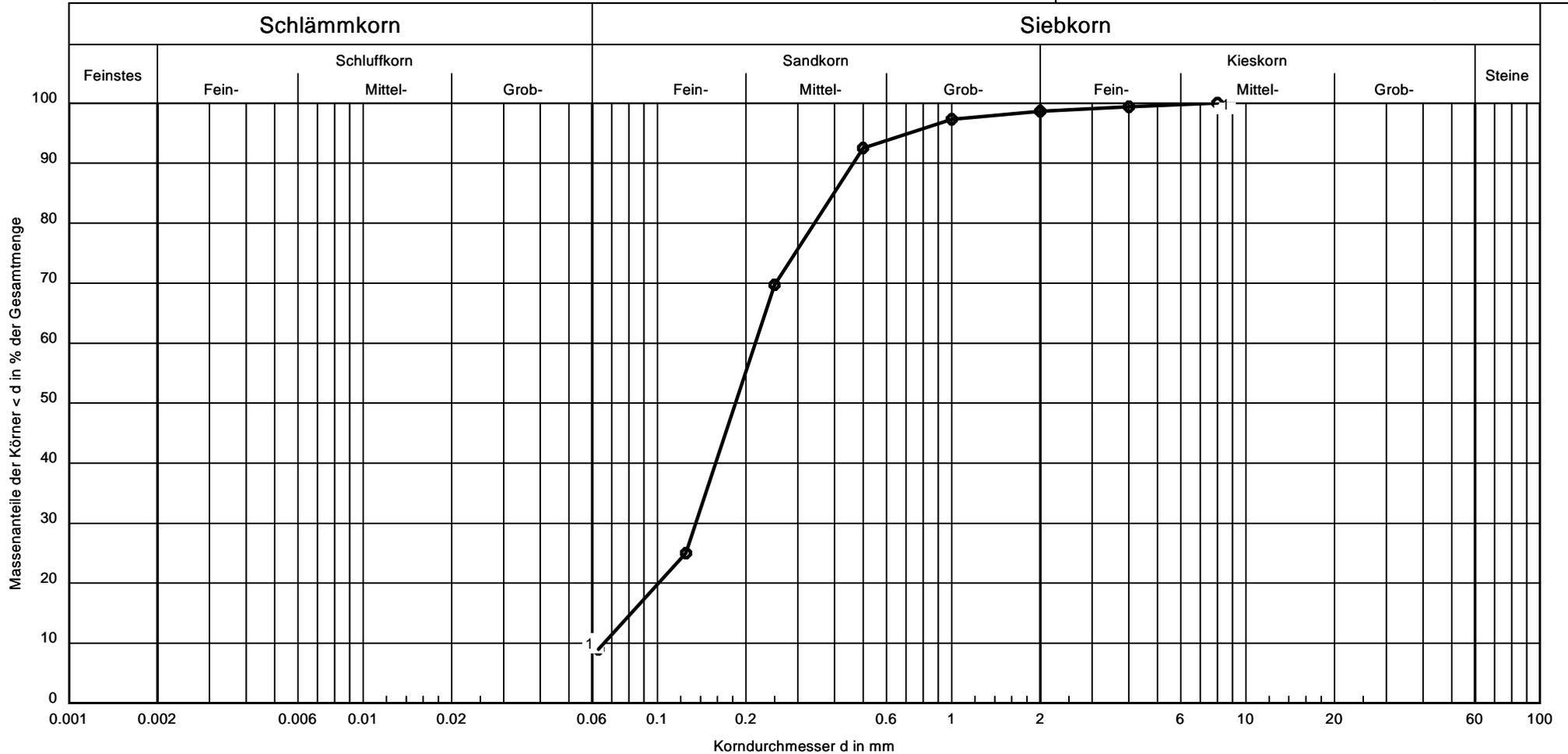
Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH
Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165
Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 10.03.2021



Bezeichnung:	BS3- G2
Bodenart:	fS, mS, u', gs'
Tiefe:	2,30m
U/Cc	3.3/1.3
Entnahmestelle:	BS 3
k [m/s] nach Beyer	$3.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /9,0/89,7/1,3
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'MSa/FSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:
21-0195-E0165
Anlage:
3

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0195-E0165

Anlage: 3.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-012 zu Auftrag 21-02-20

Prüfungsnummer: 21-0195-E0165

Probe entnommen am: 09.03.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 10.03.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2
Bezeichnung: BS3- G2
Bodenart: fS, mS, u', gs'
Tiefe: 2,30m
U/Cc 3.3/1.3
Entnahmestelle: BS 3
k [m/s] nach Beyer 3.897E-5
Bodengruppe: SU
Frostsicherheit F1
T/U/S/G - / 9.0 / 89.7 / 1.3
Bodenart: DIN EN 14688-1 csi'MSa/FSa
d10/d30/d60 [mm]: 0.066 / 0.135 / 0.215
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 370.80

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	2.20	0.59	99.41
2.0	2.80	0.76	98.65
1.0	5.00	1.35	97.30
0.5	17.80	4.80	92.50
0.25	84.50	22.79	69.71
0.125	165.70	44.69	25.03
0.063	59.50	16.05	8.98
Schale	33.30	8.98	-
Summe	370.80		
Siebverlust	0.00		