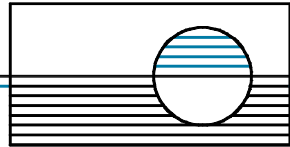


Projekt 21-03-14



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

Entwässerungsgutachten



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

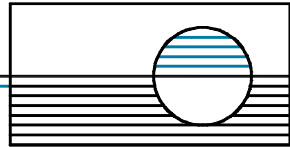
Auftragnehmer: Dr. Marx Ingenieure GmbH
Spechthausen 4
16225 Eberswalde
Tel.: 03334/21590
Email: info@marx-ingenieure.de

Leistungsphase: Entwässerungsgutachten

Projektnummer (AN): 21-03-14

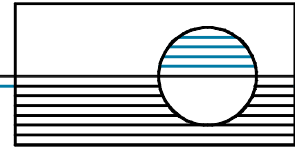
Datum: 18.05.2022

Bearbeiter: Dr. Conrad Marx



Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Planungsgrundlagen	4
2.1 Geologische und hydrogeologische Situation	4
2.2 Bemessungsgrundlagen	5
3. Bemessung der Entwässerungsanlagen	6
3.1 Straßenentwässerung: Versickerungsmulde (VA1)	6
3.2 Versickerungsmulde Wohngebäude und Stellflächen (VA2)	6
3.3 Ausführung der Entwässerungsanlagen	6
4. Anlagen	7
4.1 Lage- und Flächenabflussplan	4.1
4.2 Bemessung der Entwässerungsanlagen nach DWA-A 138, DWA-M 153	4.2
4.3 Überflutungsnachweis	4.3
4.4 Auszüge aus dem Baugrundgutachten	4.4



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

In der Gemeinde Rüdnitz soll auf einer ehemaligen Brache sowie einem Waldstück ein Wohngebiet erschlossen werden. Es entstehen 28 Einfamilienhäuser sowie eine Zuwegung. Das Untersuchungsgebiet befindet sich zwischen den Straßen Bergstraße und Am Waldweg im Südosten des Ortes.

In diesem Entwässerungsgutachten wird der Bereich der geplanten Bebauung betrachtet. Flächen des resilienten Waldumbaus sind nicht Bestandteil der Bemessungen. Im Rahmen einer Baugrunderkundung, welche durch die Dr. Marx Ingenieure GmbH ausgeführt wurde, wurden 12 Sondierungsbohrungen im gesamten Plangebiet abgeteuft, welche durch 4 Sickerversuche ergänzt wurden.

2. Planungsgrundlagen

2.1 Geologische und hydrogeologische Situation

Im betrachteten Gebiet (Bebauung gem. Konzept mit Stand 11.2021) werden nachfolgend die Bohrungen BS 1 bis BS 6 betrachtet. Die Endteufe lag jeweils 3 m unter der Geländeoberkante. Die Bohrprofile sind der Anlage 4.4 beigelegt.

Oberflächlich steht ein Mutterbodenhorizont mit einer Mächtigkeit von 0,15 bis 0,40 m an. Laut Baugrundbericht werden diese durch Mittel- und Feinsande bis in unterschiedliche Teufenbereiche unterlagert. In den Sondierungen BS 1, 5 und 6 wurde Geschiebelehm ab einer Teufe von 2,60 m bzw. 2,70 m und 1,90 m angetroffen. Den Abschluss der Bohrung BS 1 bildet eine Sandschicht, bei den anderen Bohrungen reicht der Geschiebelehm bis in die Endteufe von 3,0 m. Bohrsondierung BS 4 weist unterhalb des Mutterbodenhorizontes nur eine geringmächtige (0,55 m) Sandschicht auf, welche von Geschiebelehm (0,70 m uGOK bis 1,20 m uGOK) und Geschiebemergel (1,20 m uGOK bis Endteufe) unterlagert wird.

Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunduntersuchungen nicht angetroffen. Auf den wasserstauenden Geschiebeablagerungen ist jedoch prinzipiell mit dem Auftreten von Schichtenwasser, im Extremfall auch bis in Geländehöhe (Bereich BS 4) zu rechnen. Im Baugrundbericht wird der Bemessungswasserstand bei 1,50 m unter Gelände angegeben.

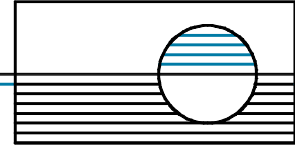
Die Wasserdurchlässigkeiten der angesprochenen Böden wurden labortechnisch und mittels Versickerungsversuch bestimmt.

Nachfolgende Tabelle zeigt Ergebnisse der für den Versickerungshorizont wesentlichen Untersuchungen, welche bereits mit den anzuwendenden Korrekturfaktoren 0,2 (Sieblinien) und 2,0 (Felduntersuchungen) versehen sind.

Sondierung	Sieblinie	Open End Test
BS 1	$3,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	$4,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
BS 5	$3,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	$1,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Die für die nachfolgende Bemessung maßgebende Wasserdurchlässigkeit beträgt im Mittel $3,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

Die Sieblinien und Protokolle finden sich in Anlage 4.4.



2.2 Bemessungsgrundlagen

Es ist vorgesehen, das auf den Straßenflächen anfallende Regenwasser in begleitenden Mulden zu versickern (siehe Lageplan in Anlage 4.1). Für die Baugrundstücke wird ebenfalls von einer Muldenversickerung ausgegangen. Eine Fassung der anfallenden Niederschlagswässer in Rigolen ist aufgrund des hohen Bemessungswassertandes und einer erforderlichen Mindestüberdeckung der Rigolen von 0,80 m im Regelfall nicht möglich.

Die Bemessung erfolgt gemäß DWA-A 138 und DWA-M 153.

Da derzeit keine Pläne für die Grundstücksbebauungen vorliegen, wird für die Einfamilienhäuser generell eine Dachfläche von 120 m² (mittlerer Abflussbeiwert $\psi^{\circ}=0,90$) und eine Pkw-Stellfläche von 30 m² (mittlerer Abflussbeiwert $\psi = 0,75$, Annahme Betonsteinpflaster) je Grundstück zugrunde gelegt.

Der Straßenraum wird in einen Fahrbahnbereich von 5 m zzgl. 0,5 m beidseitigem Bankettbereich und 4 m Grünbereich untergliedert. Es wird angenommen, dass der Grünbereich sich in 1 m und 3 m aufteilt. Für die Fahrbahn wurde eine Asphaltbefestigung mit einem mittleren Abflussbeiwert $\psi = 0,9$ und einem Spitzenabflussbeiwert $C_s = 1,0$ angenommen.

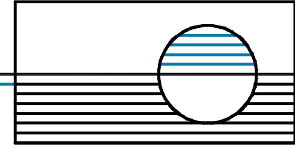
Zusätzlich wurde für die gesamte Fahrbahnfläche ein Überflutungsnachweis für die Jährlichkeit $T = 30$ a geführt. Der Überflutungsnachweis findet sich in Anlage 4.3.

Im vorliegenden Gutachten werden keine individuellen Entwässerungslösungen auf den jeweiligen Grundstücken aufgeführt. Sollten durch die Bauherren im späteren Verlauf alternative Lösungen zu den hier dargestellten favorisiert werden, so ist deren Funktionsfähigkeit mit den grundstücksspezifischen Randbedingungen nachzuweisen.

Zur Bemessung herangezogen wurden die Bohrsondierungen BS 1 bis BS 6 sowie die Sickerversuche an den Punkten BS 1 und BS 5, da diese im Baugebiet liegen.

Für die Bemessung der Mulden wird von einem Regenereignis des Wiederkehrintervalls $T = 5$ a ausgegangen. Der Zuschlagfaktor f_z wurde mit 1,2 gewählt.

Das Vorhabengebiet befindet sich nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes.



3. Bemessung der Entwässerungsanlagen

3.1 Straßenentwässerung: Versickerungsmulde (VA1)

- Entwässerung der Straßenfläche (siehe Anlage 4.1)
- Annahme der verfügbaren Muldenabmessungen.
 - Breite: 1,70 m
 - Gesamte Länge: 195,00 m (Straßenlänge von 250 m abzgl. Zufahrten zu den Grundstücken 11 x 5,00 m)
 - Tiefe: 0,30 m
 - Böschung 1: 2,5
- Es ist davon auszugehen, dass in Bereichen von lokalen Hochpunkten des Geschiebelehmhorizontes (Sondierung BS4) die Muldenfunktion im Straßenbereich nicht eingeschränkt wird, da das versickerte Niederschlagswasser im weiteren Muldenverlauf entlang der Straße unterirdisch abfließen kann.
- Das für die Versickerung bei $T = 5$ a erforderliche Muldenvolumen beträgt $50,38 \text{ m}^3$.
- Für den Überflutungsfall $T = 30$ ergibt sich ein zusätzlich erforderliches Rückhaltevolumen von $8,33 \text{ m}^3$. Die Fassung des zusätzlichen Regenwassers ist z.B. durch die Erhöhung der Muldenbreite auf 1,90 m möglich.
- Aufgrund der Abflussbelastung wird eine Überdeckung der Mulde mit mindestens 10 cm Oberbodenschicht erforderlich.
- Die Zuleitung zu den Mulden erfolgt linienförmig.
- Die Berechnungen können Anlage 4.2 (Bemessung) und 4.3 (Überflutungsnachweis) entnommen werden

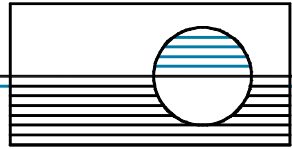
3.2 Versickerungsmulde Wohngebäude und Stellflächen (VA2)

- Entwässerung der Gebäudedachflächen und Stellflächen
- Zu entwässernde Flächen (Annahme):
 - Dachfläche 120 m^2 , Abflussbeiwert $\psi^\circ = 0,90$
 - Pkw-Stellfläche 30 m^2 , Abflussbeiwert $\psi = 0,75$
- Das für die Versickerung bei $T = 5$ a erforderliche Muldenvolumen beträgt $4,02 \text{ m}^3$.
- Aufgrund der Abflussbelastung wird eine Überdeckung der Mulde mit mindestens 10 cm Oberbodenschicht erforderlich.
- Die Zuleitung zu den Mulden erfolgt je nach Gefällesituation oberflächlich oder über erdverlegte Leitungen mit Pumpwerk.
- Die Berechnungen können Anlage 4.2 entnommen werden

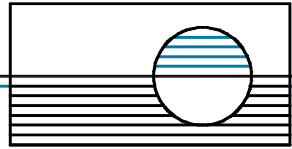
3.3 Ausführung der Entwässerungsanlagen

Eine mögliche Positionierung der Entwässerungsanlagen des Straßenbereiches kann der Anlage 4.1 entnommen werden. Sollten sich Veränderungen an den Abmessungen der Anlagen oder angeschlossenen Flächen ergeben, so ist eine Neubemessung erforderlich.

Die Anordnung der Entwässerungsanlagen im Gelände ist so auszubilden, dass im Fall eines Überstaus das Regenwasser keine Schäden an baulichen Anlagen verursacht und auf den jeweils betrachteten Grundstücken gehalten wird.



4. Anlagen

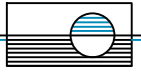


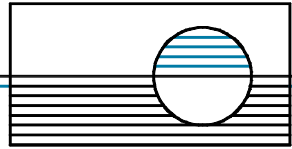
4.1 Lage- und Flächenabflussplan



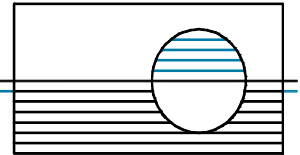
Kartengrundlage: Städtebauliches Konzept, W.O.W. Kommunalberatung und Objektbegleitung GmbH, Stand 11.2021; ALKIS-Daten

I. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

Auftraggeber: SGV Grundbesitz GmbH Breitscheidstraße 49 16321 Bernau	DR. MARX INGENIEURE GMBH BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG  <small>Speichhausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small>		
Objekt/Auftrag: Erschließung BPG Bergstraße/Am Waldrand Rüdnitz	Planungsphase : Entwässerungskonzept		
Zeichnung/Plan: Lage-, Flächenabfluss- und Leitungsplan	Projekt-Nr.: 21-03-14		
	Maßstab: 1:1.000		
	Datum: 06.05.2022		
gezeichnet : A. Marx	bearbeitet : C. Marx	geprüft : C. Marx	Zeichnung Nr.: Anlage 4.1



4.2 Bemessung der Entwässerungsanlagen nach DWA-A 138, DWA-M 153



Versickerungsbemessung nach DWA-A 138 und Bewertung gemäß DWA-M 153

Projekt: Rüdnitz, Bergstraße / Am Waldweg
 Projektnummer: 21-10-18
 Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Bearbeiter: Dr. Conrad Marx

Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 5 a

Anlagenart: Versickerungsbecken, -mulde oder -graben Anlage: VA1 Straßenmulde

Gesamtbreite: 1,90 m
 Länge: 195,00 m
 Böschung: 1: 2,5

Sohlbreite: 0,40 m
 Tiefe: 0,30 m

Versickerungsbeiwert k_f : 0,0000310 m/s

Korrekturfaktor für k_f : 1,0

Zuschlagfaktor: 1,2

zusätzlicher Zufluss(+)/Abfluss(-): 0,00 l/s

Flächenbezeichnung	Fläche [m ²]	Ψ_m [-]	f_i	Luft L_i		Flächen F_i		Belastung B_i
				Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Straßenfläche	1759,00	0,90	100%	L1	1	F3	12,00	13,00

D [min]	r [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	291,8	19,48
10	216,7	28,40
15	176,4	34,09
20	150,1	38,06
30	117,2	43,21
45	89,7	47,40
60	73,5	49,53
90	54,6	50,38
120	44,2	49,61
180	32,8	45,56
240	26,6	39,81
360	19,7	24,78
540	14,6	0,00
720	11,9	0,00
1080	8,8	0,00
1440	7,1	0,00
2880	4,1	0,00
4320	3,0	0,00

Angeschlossene Fläche: 1.759,00 m²

mittlerer Abflussbeiwert: 0,90

Bemessungsregen $r_{15,1}$: 110,00 l/(s*ha)

Zufluss bei $r_{15,1}$: 17,41 l/s

mittlere Versickerungsfläche: 223,95 m²

erforderliches Volumen: 50,38 m³

geplantes Volumen: 67,02 m³

Anlage ausreichend bemessen!

mittlere Einstauhöhe (T = 5 a): 0,14 m

rechnerische Entleerungszeit (T = 5 a): 2,44 h

mittlere Einstauhöhe (T = 1 a): 0,05 m

rechnerische Entleerungszeit (T = 1 a): 0,87 h

Bewertung gemäß DWA M 153

Gewässertyp: G12

Gewässerpunkte: 10

Reduzierte Fläche A_u / Sickerfläche A_s : 7,07

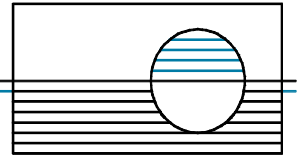
Abflussbelastung $B = \sum B_i$: 13,00

maximaler Durchgangswert D_{max} : 0,77

Emission nach Vorbehandlung: 7,80

Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswert D_i
10 cm Oberboden	D3b	0,60
Durchgangswert gesamt:		0,60

Vorbehandlung ausreichend bemessen!



Versickerungsbemessung nach DWA-A 138 und Bewertung gemäß DWA-M 153

Projekt: Rüdnitz, Bergstraße / Am Waldweg
 Projektnummer: 21-10-18
 Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Bearbeiter: Dr. Conrad Marx

Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 5 a

Anlagenart: Versickerungsbecken, -mulde oder -graben Anlage: VA2 Einfamilienhaus

Gesamtbreite: 3,50 m
 Länge: 6,00 m
 Böschung: 1: 2

Sohlbreite: 2,30 m
 Tiefe: 0,30 m

Versickerungsbeiwert k_f : 0,0000310 m/s

Korrekturfaktor für k_f : 1,0

Zuschlagfaktor: 1,2

zusätzlicher Zufluss(+)/Abfluss(-): 0,00 l/s

Flächenbezeichnung	Fläche [m ²]	ψ_m [-]	f_i	Luft L _i		Flächen F _i		Belastung B _i
				Typ	Punkte	Typ	Punkte	
Stellfläche	30,00	0,75	17%	L1	1	F3	12,00	2,24
Dachfläche	120,00	0,90	83%	L1	1	F2	8,00	7,45

D [min]	r [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	291,8	1,52
10	216,7	2,21
15	176,4	2,66
20	150,1	2,98
30	117,2	3,39
45	89,7	3,73
60	73,5	3,92
90	54,6	4,02
120	44,2	4,00
180	32,8	3,76
240	26,6	3,39
360	19,7	2,37
540	14,6	0,55
720	11,9	0,00
1080	8,8	0,00
1440	7,1	0,00
2880	4,1	0,00
4320	3,0	0,00

Angeschlossene Fläche: 150,00 m²

mittlerer Abflussbeiwert: 0,87

Bemessungsregen $r_{15,1}$: 110,00 l/(s*ha)

Zufluss bei $r_{15,1}$: 1,44 l/s

mittlere Versickerungsfläche: 16,02 m²

erforderliches Volumen: 4,02 m³

geplantes Volumen: 4,70 m³

Anlage ausreichend bemessen!

mittlere Einstauhöhe (T = 5 a): 0,19 m

rechnerische Entleerungszeit (T = 5 a): 3,43 h

mittlere Einstauhöhe (T = 1 a): 0,08 m

rechnerische Entleerungszeit (T = 1 a): 1,39 h

Bewertung gemäß DWA M 153

Gewässertyp: G12

Gewässerpunkte: 10

Reduzierte Fläche A_r/ Sickerfläche A_s: 8,15

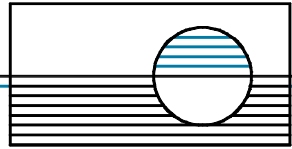
Abflussbelastung B = $\sum B_i$: 9,69

maximaler Durchgangswert D_{max}: 1,03

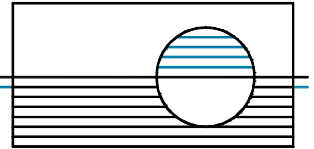
Emission nach Vorbehandlung: 4,36

Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswert D _i
10 cm Oberboden	D3a	0,45
Durchgangswert gesamt:		0,45

Vorbehandlung ausreichend bemessen!



4.3 Überflutungsnachweis



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 & DWA-A 138*

*Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138 - Teil 2: Quantitative Hinweise

Projekt: Rüdnitz, Bergstraße / Am Waldweg

Bearbeiter: Dr. Conrad Marx

Projektnummer: 21-10-18

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 30 a

Entwässerungsgebiet: Straßenfläche

relevante Flächen	Straßenfläche				
Allgemeine Angaben					
Flächenart	Asphalt				
Entwässerungsanlage	VA1 Straßenmulde				
Flächengröße	1.759,00 m ²				
Spitzenabflussbeiwert	1				
abflusswirksame Fläche	1.759,00 m ²				
Angaben Versickerungsanlage					
Höhe	0,30 m				
Länge	195,00 m				
Breite	1,70 m				
oberflächige Versickerung	331,50 m ²				
Speichervolumen	55,36 m ³				
kf-Wert	0,000031 m/s				
Korrekturfaktor kf-Wert	1,0				
Abflüsse Versickerungsanlage					
Versickerungsrate	5,14 l/s				
Mittlerer Drosselabfluss	0,00 l/s				

Zusammenfassung Entwässerungsgebiet			
abflusswirksame Fläche	1.759,00 m ²	Versickerungsrate	5,14 l/s
versickerungswirksame Fläche oberirdischer Anlagen	331,50 m ²	Drosselabfluss	0,00 l/s
Speichervolumen Versickerungsanlagen	55,36 m ³		

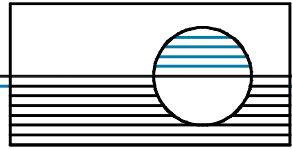
Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Dauerstufe [min]	Regenspende [l/(s*ha)]	Rückhaltevolumen [m ³]
5	425,1	0,00
10	308,6	0,00
15	250,3	0,00
20	213,4	0,00
30	168,1	0,00
45	130,7	4,54
60	108,6	7,87
90	81,0	8,33
120	65,7	6,53
180	49,0	0,00
240	39,8	0,00
360	29,7	0,00
540	22,1	0,00
720	18,0	0,00
1080	13,4	0,00
1440	10,9	0,00
2880	6,2	0,00
4320	4,5	0,00

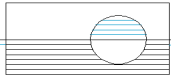
Erforderliches Rückhaltevolumen

8,33 m³

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{D,T} \cdot (A_S + A_{ges})}{10000} - (Q_S + Q_{Dr}) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1000} - V_S$$

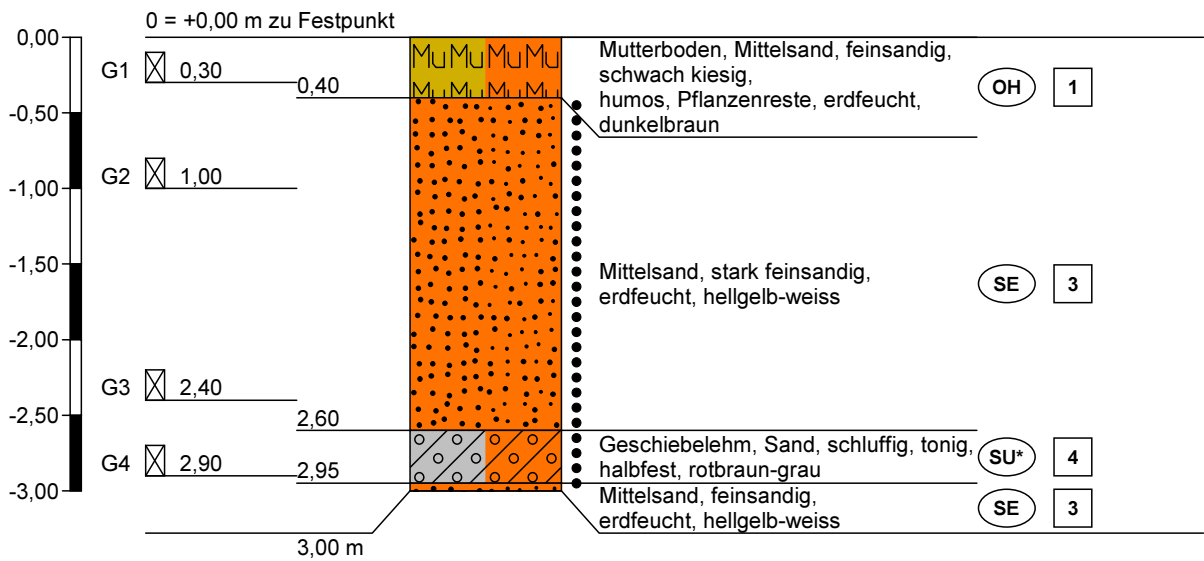


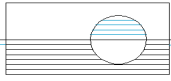
4.4 Auszüge aus dem Baugrundgutachten



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

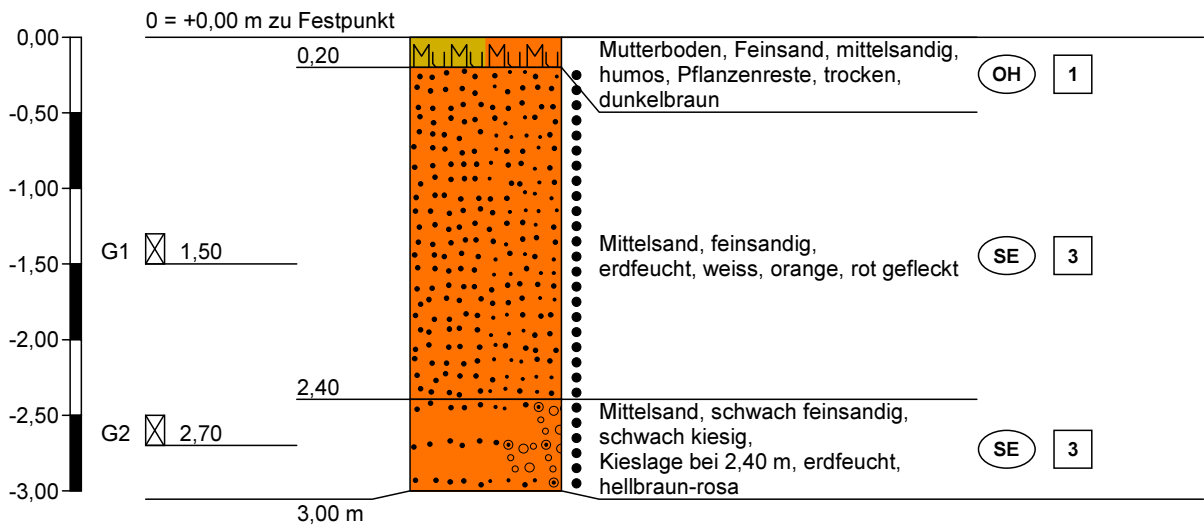
BS 1



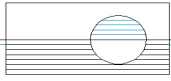


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 2

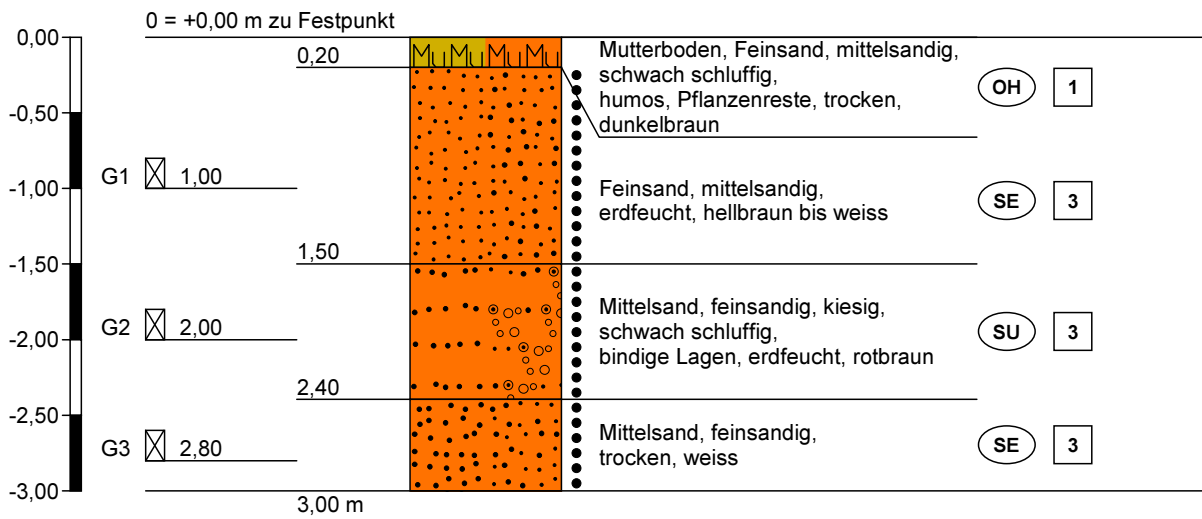


Höhenmaßstab 1:50

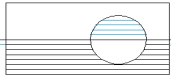


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 3

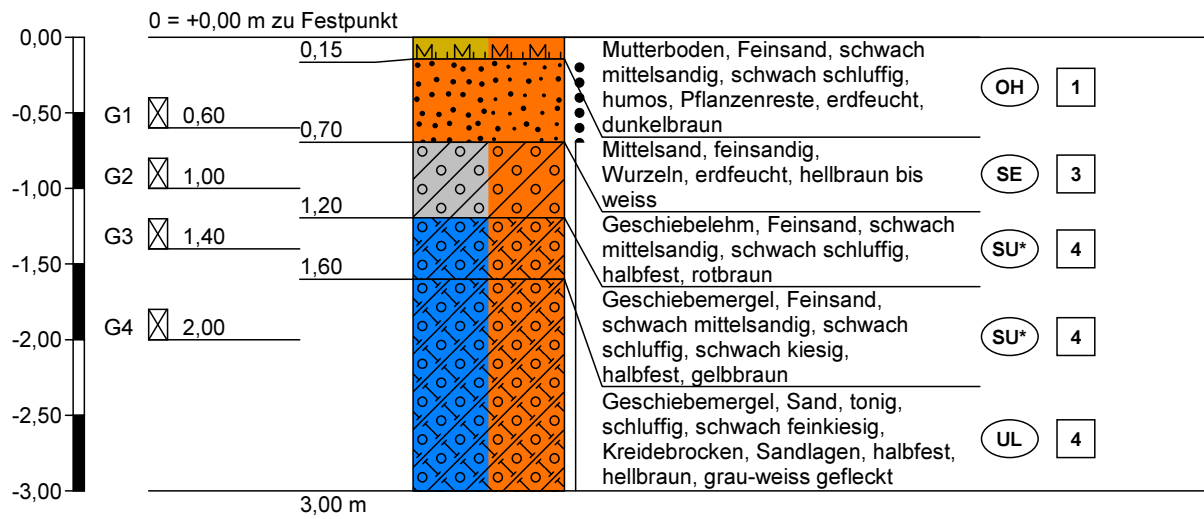


Höhenmaßstab 1:50

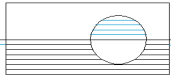


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 4

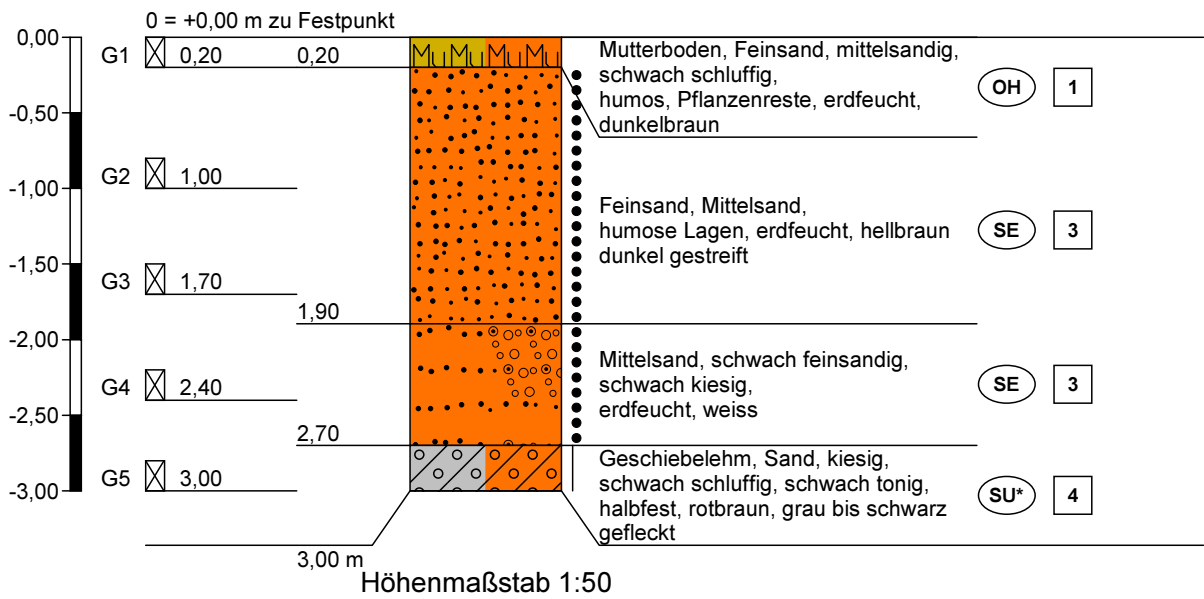


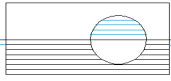
Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

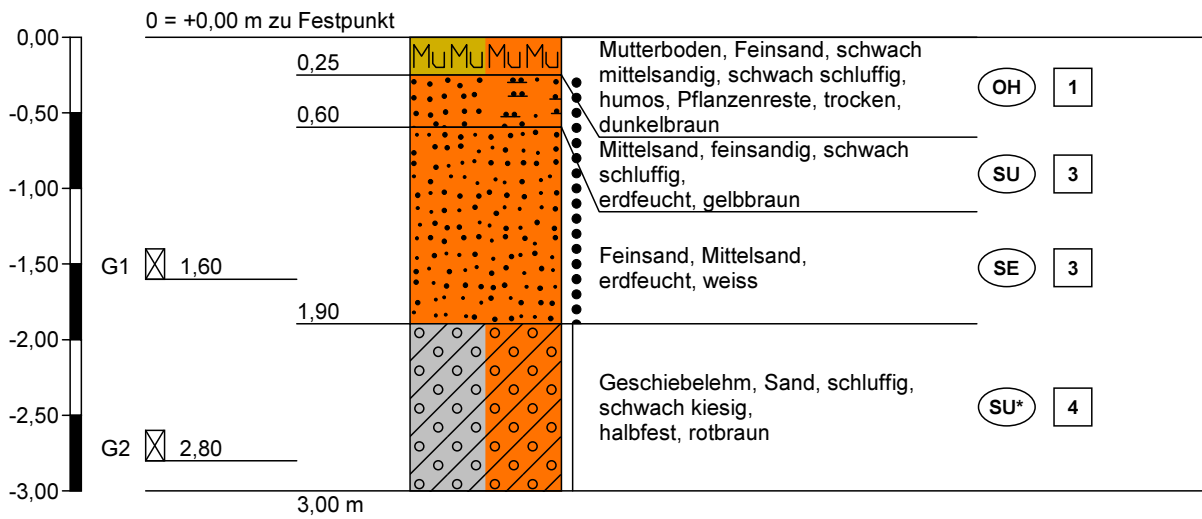
BS 5



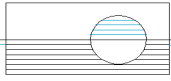


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 6

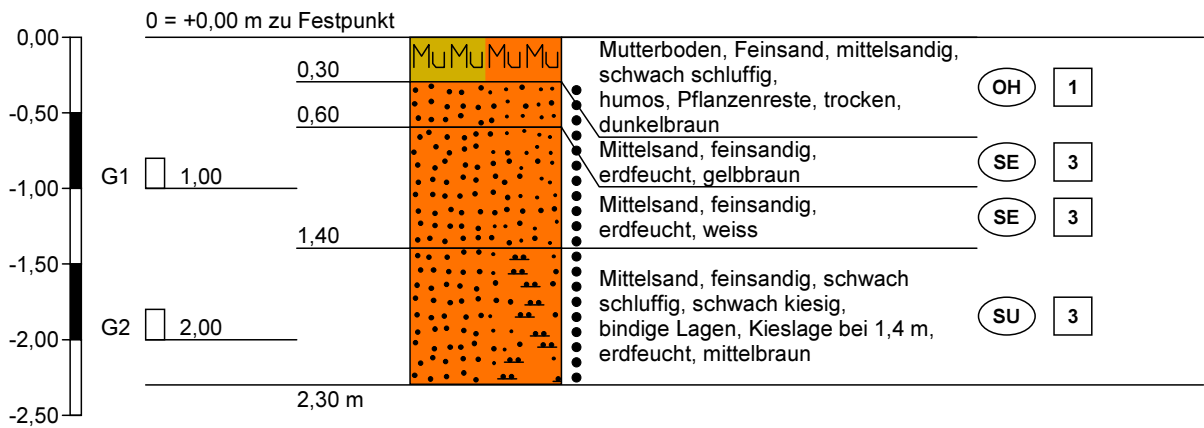


Höhenmaßstab 1:50

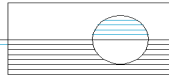


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 7

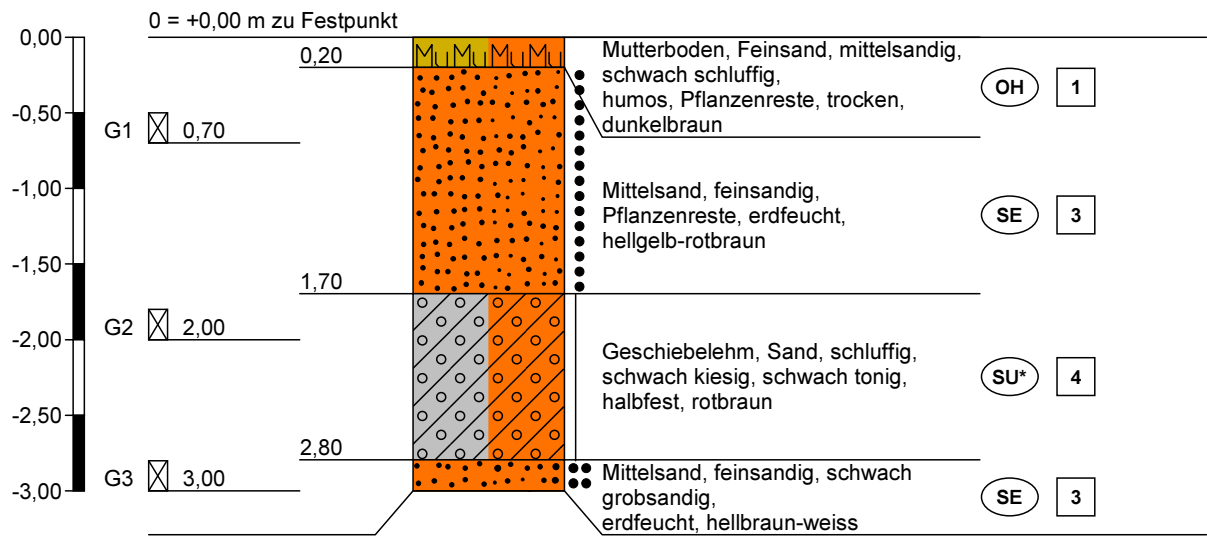


Höhenmaßstab 1:50

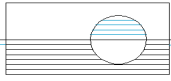


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 8

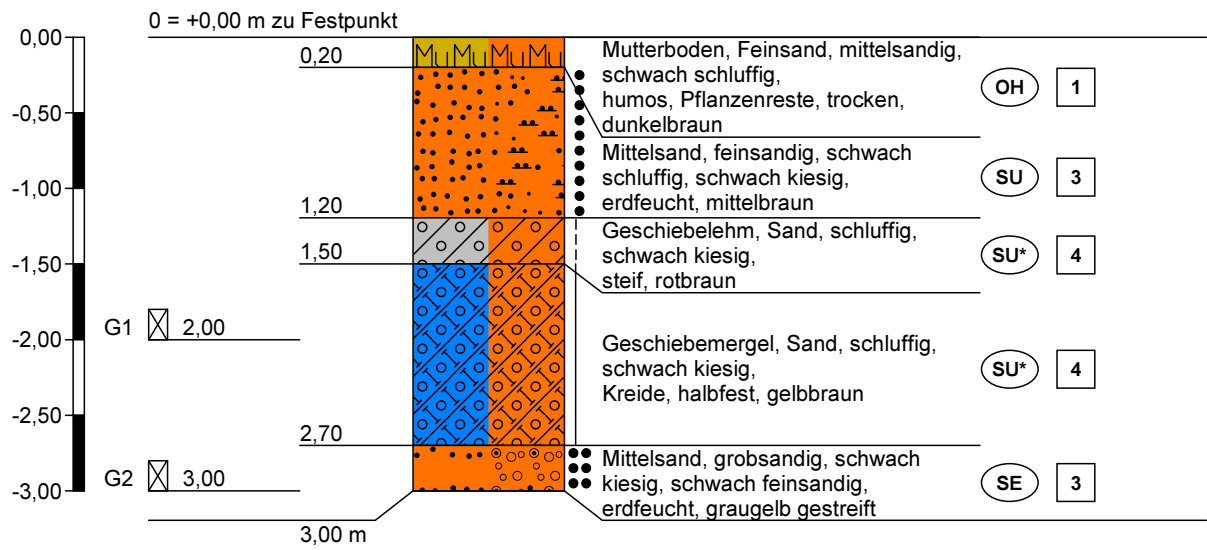


Höhenmaßstab 1:50

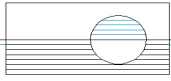


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 9

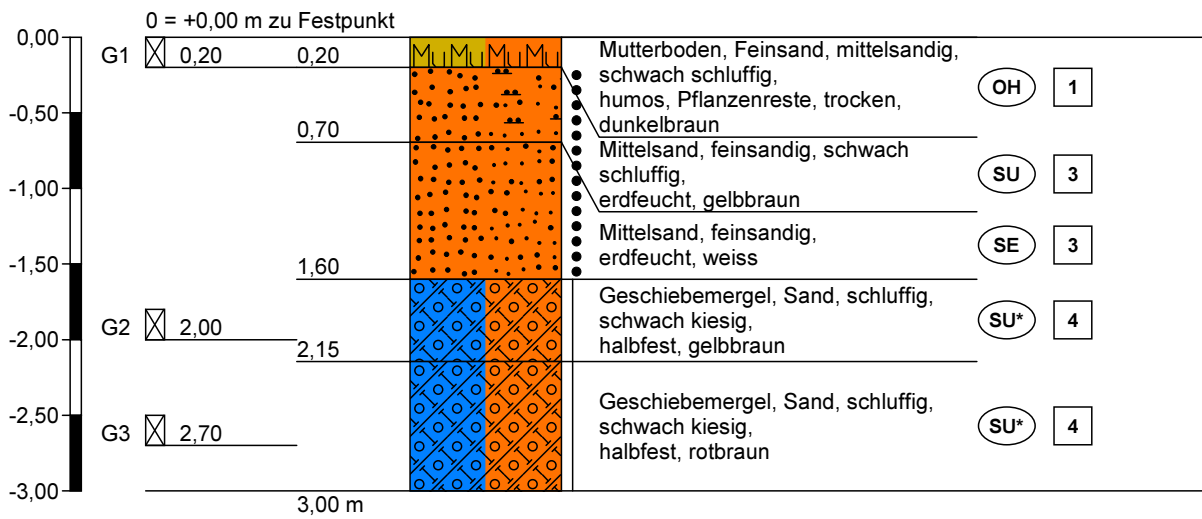


Höhenmaßstab 1:50

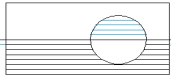


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 10

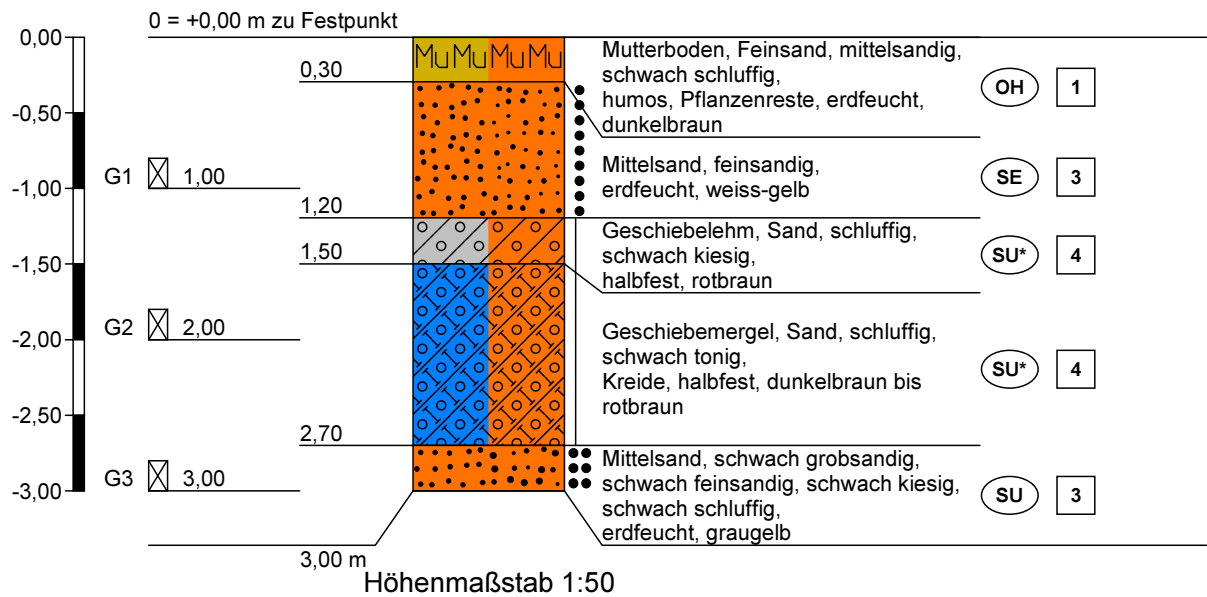


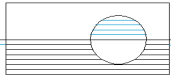
Höhenmaßstab 1:50



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

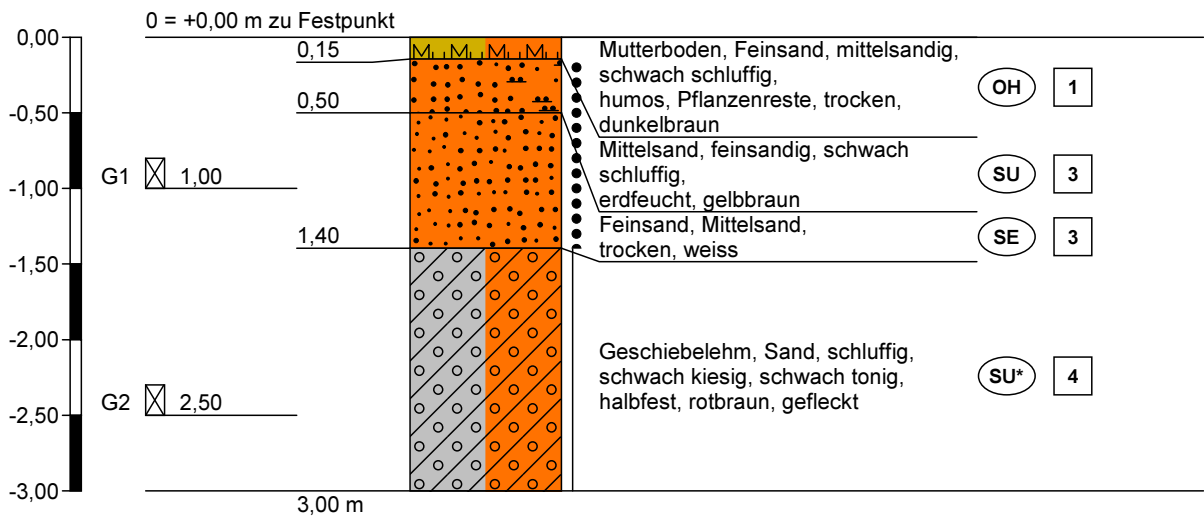
BS 11



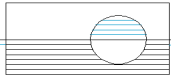


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS 12




Höhenmaßstab 1:50



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

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








Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenteile

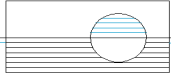
' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

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

Bodengruppen nach DIN 18196

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



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

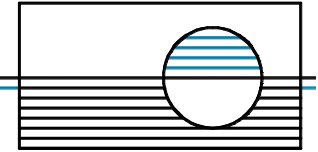
Proben

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

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



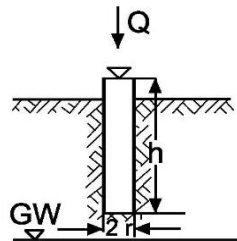
Protokoll Sickerversuch

Bauvorhaben: Rüdnitz Bergstraße / Am Waldrand

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH, 16321 Bernau

Projektnummer: 21-03-14

Methode: Bohrlochtest (Open End Test)



Ermittlung des k_f -Wertes nach folgender Formel:

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

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



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

GmbH & Co. KG

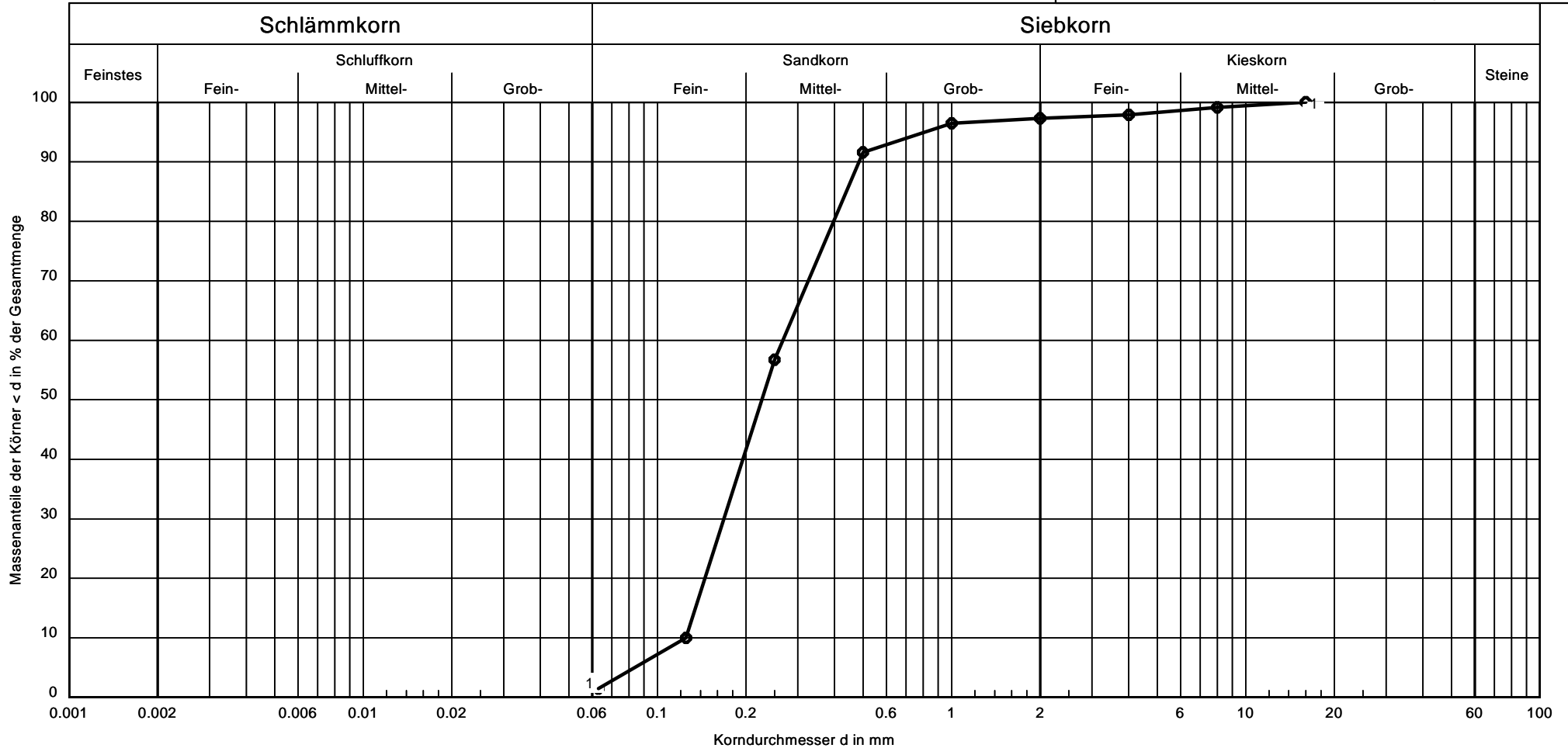
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 1.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

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

Siebanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

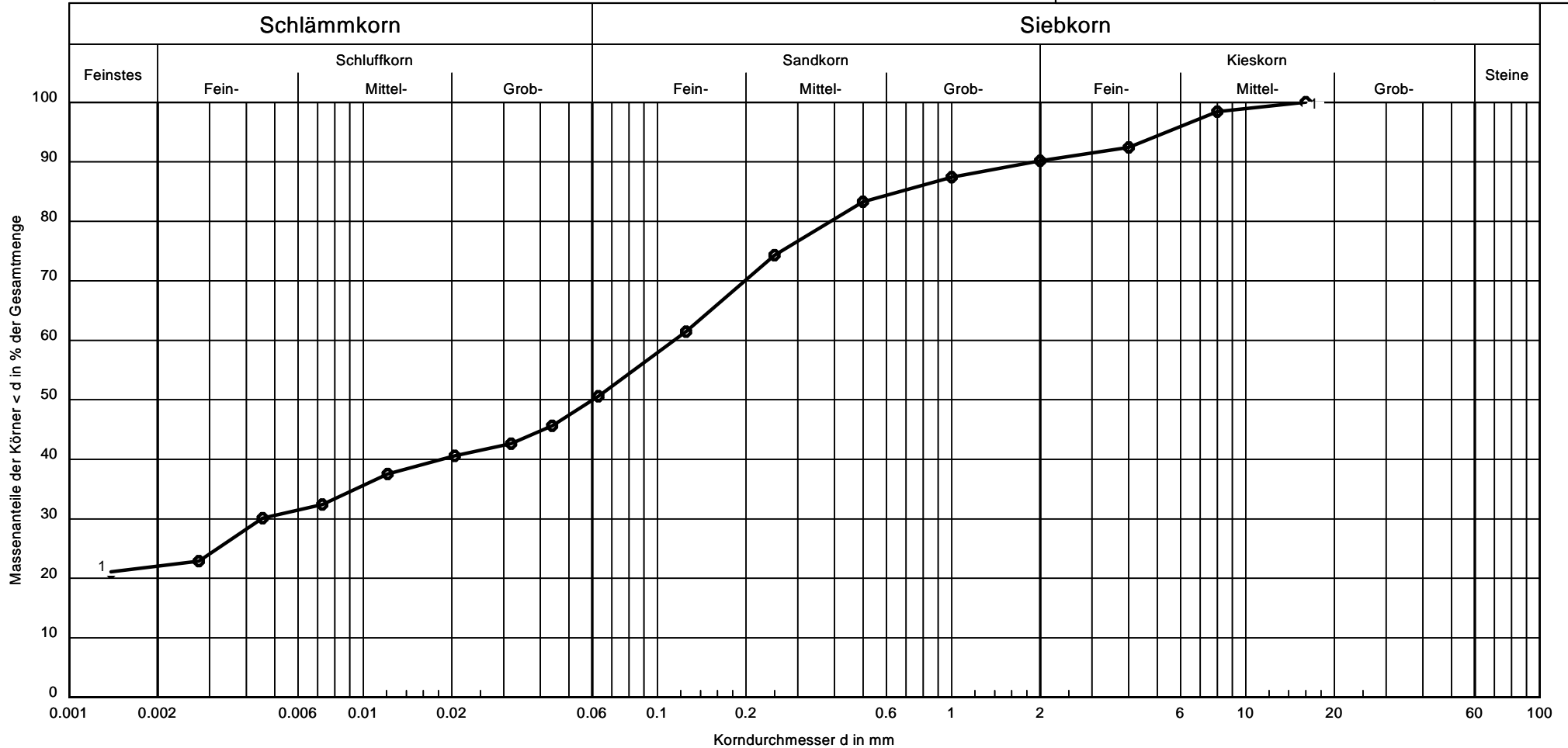
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 2.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: BS4, G4

Bodenart: S, t, u, fg'

Tiefe: 2,00 m

U/Cc -/-

Entnahmestelle: BS4

k [m/s] nach USBR -

Bodengruppe:

Frostsicherheit -

T/U/S/G 21.9 / 28.7 / 39.6 / 9.8

Bodenart: DIN EN 14688-1 fgr' msi'fsi'csi'clSa

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.005 / 0.114

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 78.80

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 39.87

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: A3 Z22

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75

Fläche Messzylinder [cm²]: 39.72

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40

Länge der Skala [cm]: 14.40

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

Meniskuskorrektur C_m : 1.00

Siebanalyse

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

Schlammanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

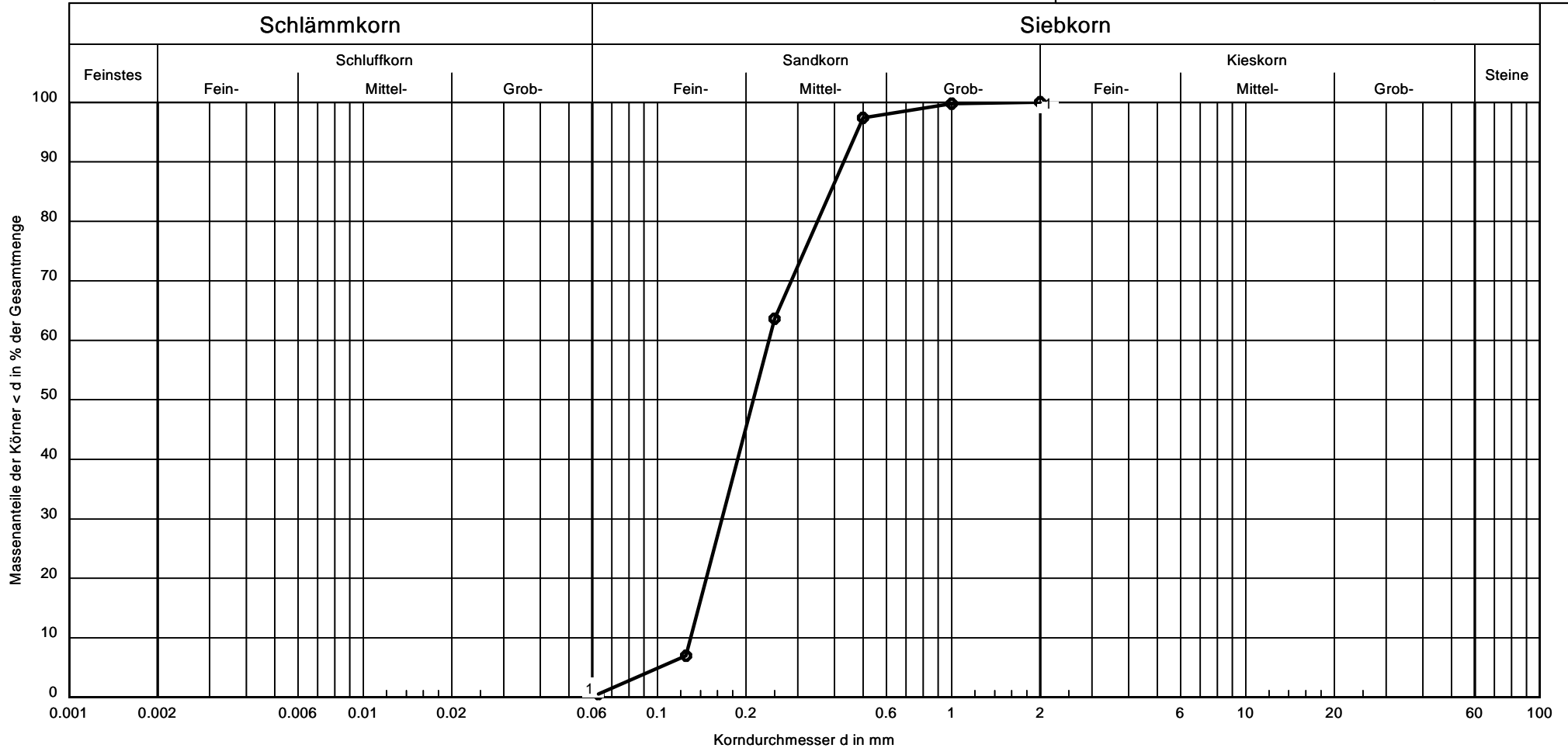
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 3.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

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

Siebanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

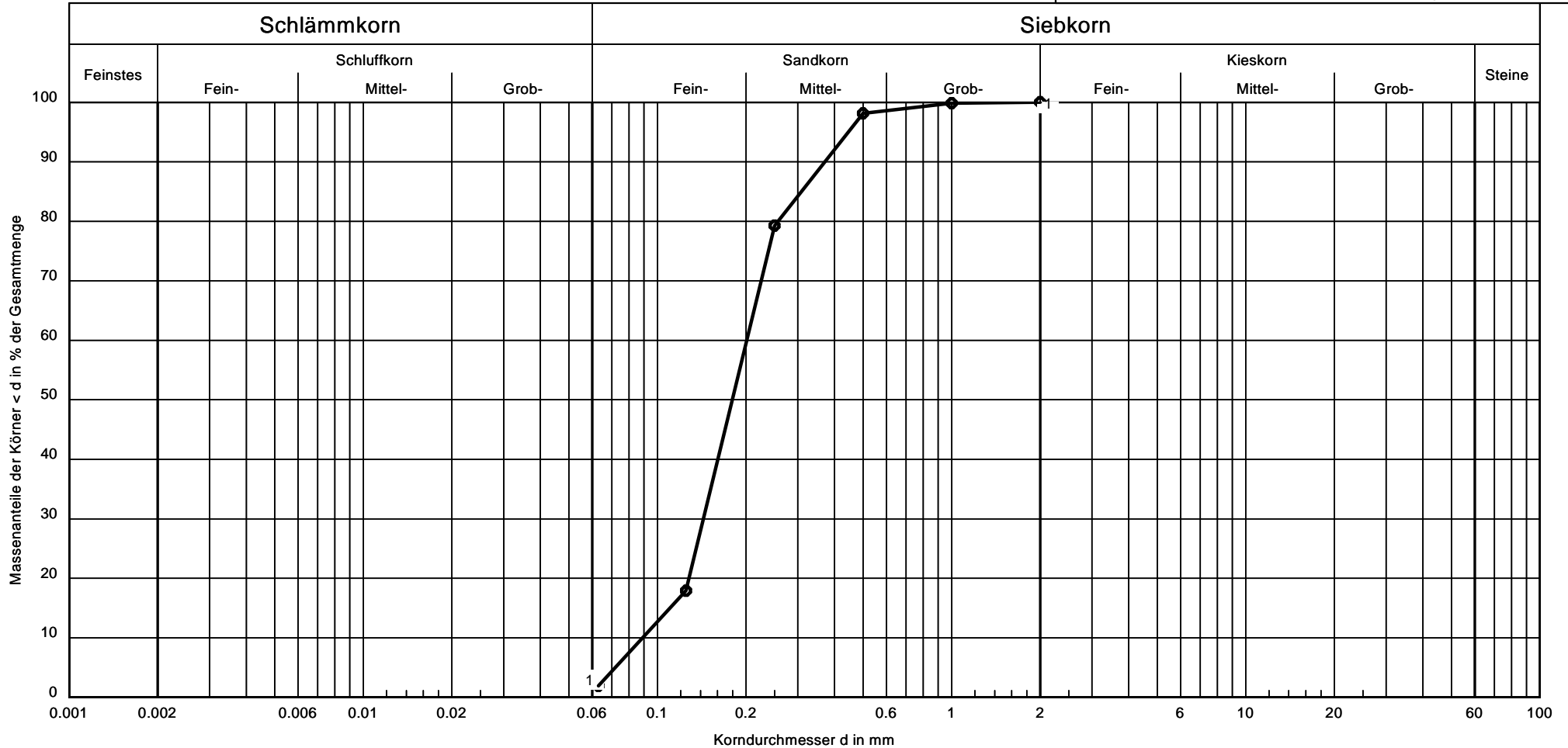
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 4.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

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

Siebanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

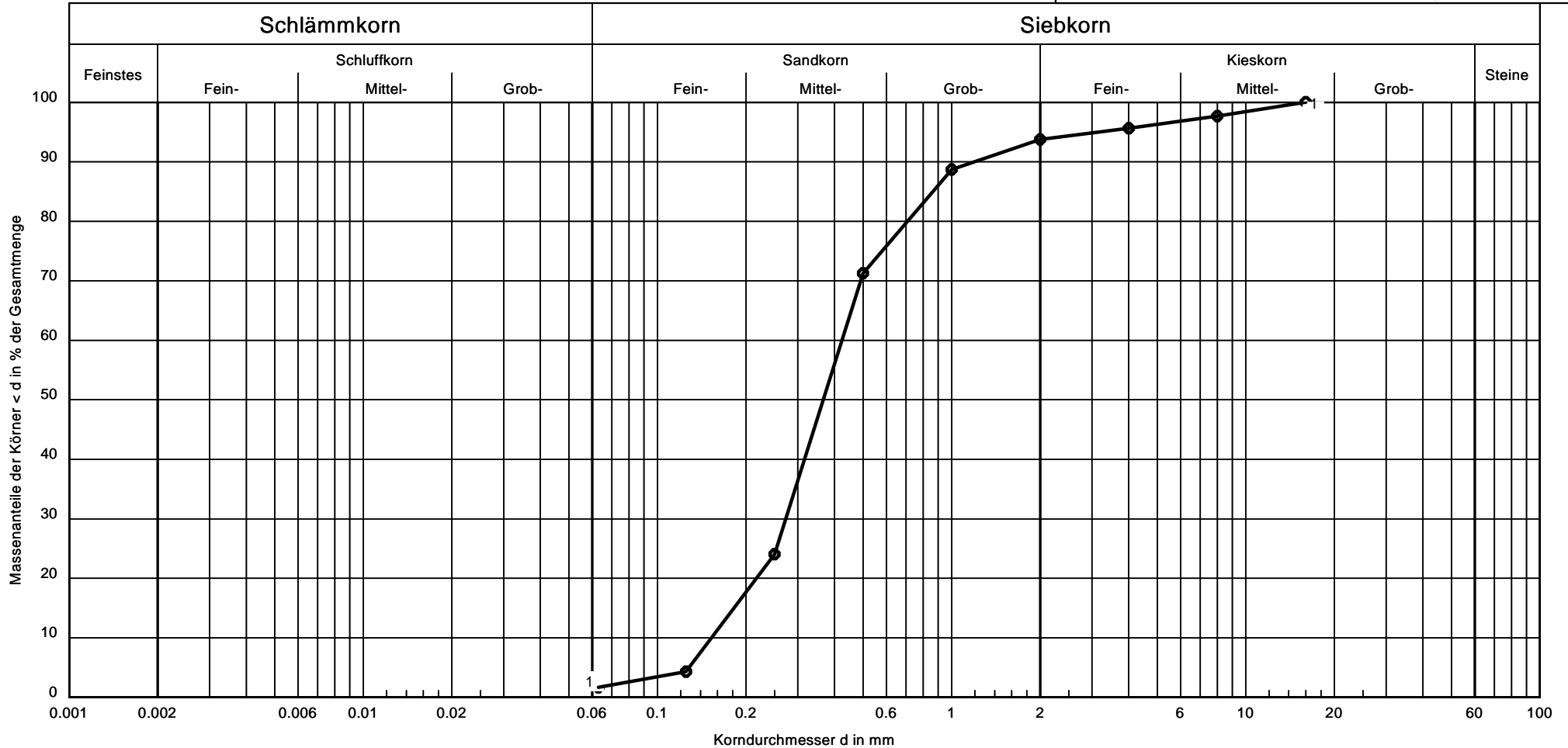
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 5.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

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

Siebanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

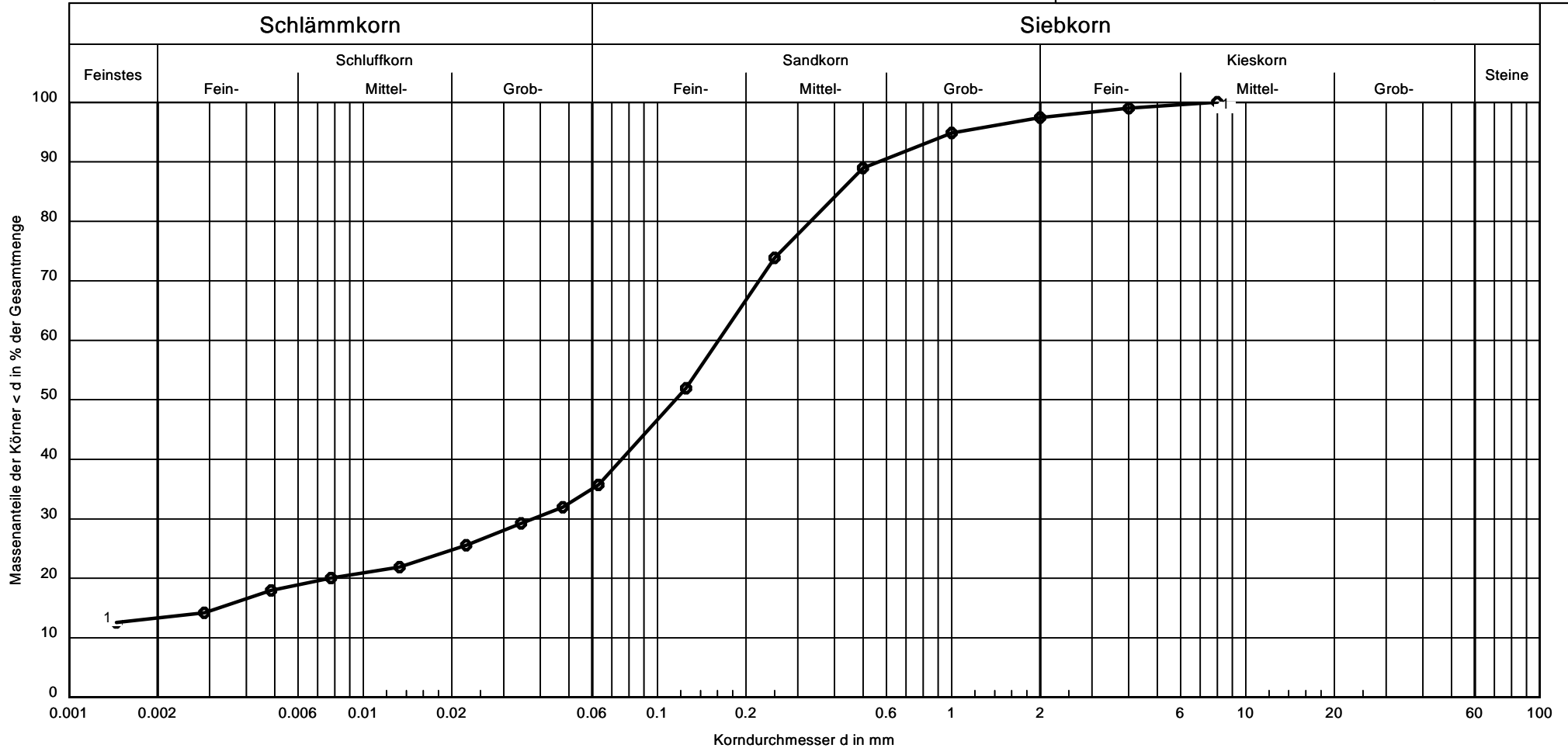
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 6.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: BS11, G2

Bodenart: S, u, t'

Tiefe: 2,00 m

U/Cc -/-

Entnahmestelle: BS11

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

Bodengruppe: SU*

Frostsicherheit F3

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

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

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

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 87.46

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 31.22

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: A3 Z21

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 72.75

Fläche Messzylinder [cm²]: 39.67

Länge Aräometerbirne [cm]: 16.40

Länge der Skala [cm]: 14.40

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

Meniskuskorrektur C_m: 1.00

Siebanalyse

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

Schlammanalyse

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



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

GmbH & Co. KG

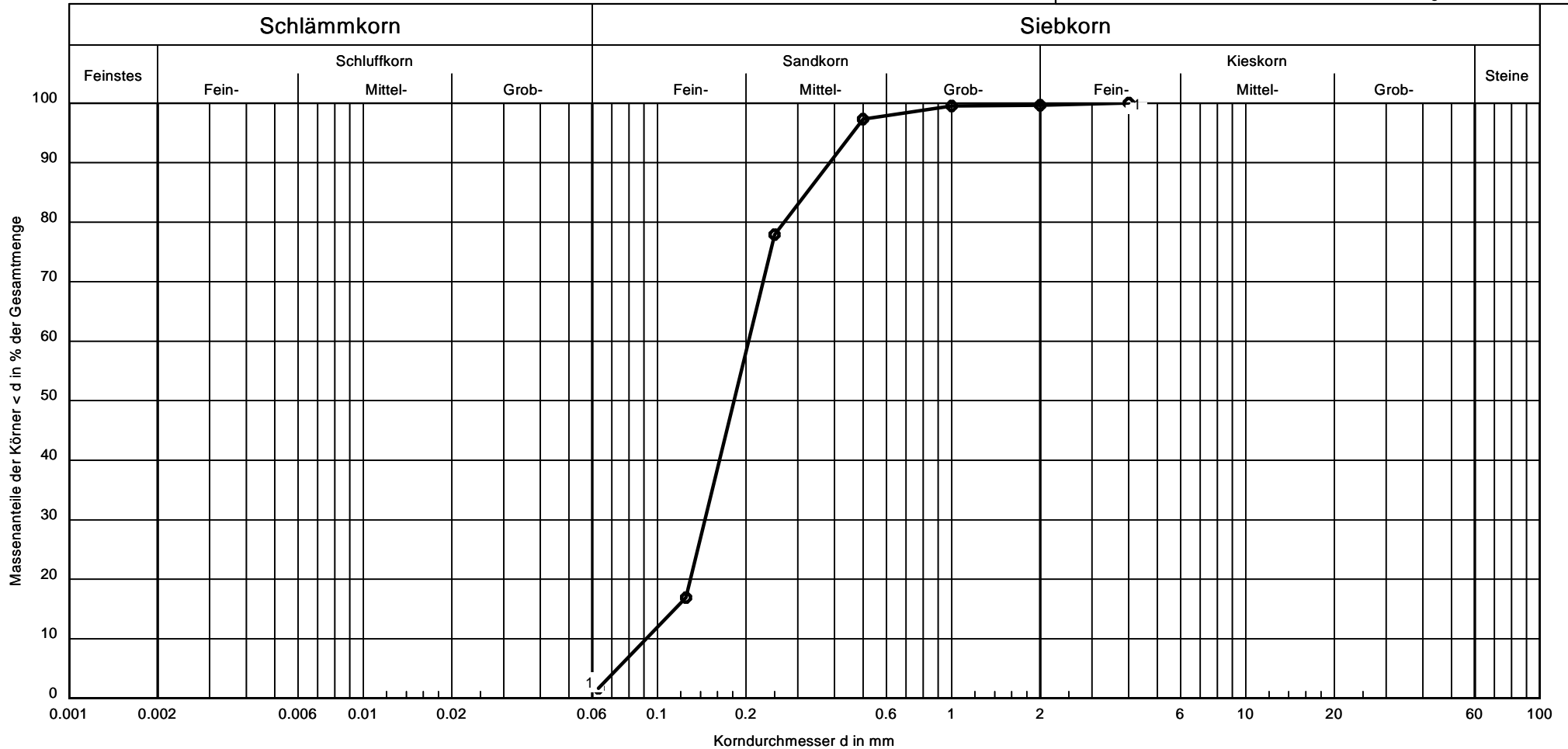
Körnungslinie

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

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

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 17.06.2021



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

Bemerkungen:

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

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

Prüfbericht-Nr.: 21-0754-E0669

Anlage: 7.1

Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH

Auftrag 21-032 zu Auftrag 21-03-14

Prüfungsnummer: 21-0754-E0669

Probe entnommen am: 15.06.2021 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Datum: 17.06.2021

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

Siebanalyse

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