

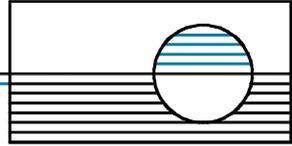
Projekt 20-08-13



---

**Erschließungsgebiet „Am Rüggen Ost“  
in 16230 Melchow**

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

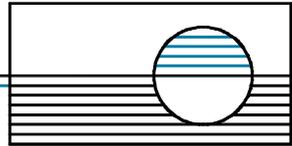
Leistungsphase:                Entwässerungsgutachten

Projektnummer (AN):         20-08-13

Datum:                            17.03.2021

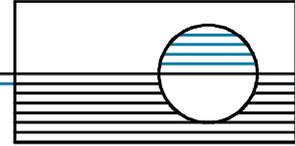
Bearbeiter:                     Marisa Läntzsch

Geschäftsführer:              Dr. Conrad Marx



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Planungsgrundlagen</b>	<b>4</b>
2.1 Geologische und hydrogeologische Situation	4
2.2 Bemessungsgrundlagen	4
<b>3. Bemessung der Entwässerungsanlagen</b>	<b>6</b>
3.1 Versickerungsmulden Straße magenta	6
3.2 Versickerungsmulden Straße blau	7
3.3 Regenwasserableitung Karpfenteich	8
<b>4. Anlagen</b>	<b>9</b>
4.1 Lage- und Flächenabflussplan	4.1
4.2 Lageplan mit Schnittachsen	4.2
4.3 Geländeprofile	4.3
4.4 Bemessung der Entwässerungsanlagen nach DWA-A 138, DWA-M 153 & DWA-A 117	4.4
4.5 Überflutungsnachweis	4.5
4.6 Auszüge aus dem Baugrundgutachten	4.6



---

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

In Melchow soll eine bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche als Wohngebiet erschlossen werden. Es ist eine Aufteilung in 23 Grundstücke für die Bebauung mit Einfamilienhäusern sowie die Errichtung von 3 Mehrfamilienhäusern vorgesehen.

Aufgabengemäß wird ein Entwässerungsgutachten für das gesamte Gebiet des städtebaulichen Konzepts erstellt. Durch die Dr. Marx Ingenieure GmbH wurden im Rahmen einer Baugrunderkundung 18 Sondierungsbohrungen in Verbindung mit 6 Ergänzungsbohrungen im Plangebiet durchgeführt, welche durch 4 Sickerversuche erweitert wurden.

---

## 2. Planungsgrundlagen

### 2.1 Geologische und hydrogeologische Situation

Gemäß Baugrundgutachten zeigen sich im gesamten Planungsgebiet sehr heterogene Bodenverhältnisse.

Der Mutterbodenhorizont weist eine Mächtigkeit von bis zu 0,30 m auf. In BS 2 bilden Auffüllungen die oberste Schicht. In 14 von 24 Bohrpunkten schließt unter dem Oberboden Geschiebelehm bzw. -mergel bis in die jeweiligen Endteufen von 3,00 bzw. 6,00 m an. In BS 1, BS 3, BS 9, BS 11, BS 12, BS 13, BS 14, BS 19, BS 23 und BS 24 befinden sich Sandschichten über den Geschiebeablagerungen, welche aus Fein- bis Mittelsanden bestehen und bis auf BS 1, BS 11 und BS 14 geringmächtig sind. In einigen Bohrpunkten sind Sandlagen in den Geschiebehorizonten eingeschaltet.

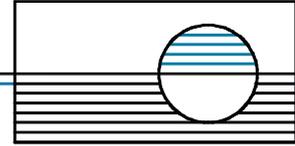
Grundwasser wurde im Zuge der Baugrunduntersuchungen lediglich in BS 8 und BS 23 in Teufen von 4,80 bzw. 4,60 m unter Gelände angetroffen. Auf den wasserstauenden Geschiebeablagerungen ist jedoch prinzipiell mit dem Auftreten von Schichtenwasser bis in Geländehöhe zu rechnen.

Die vorhandenen Geschiebeablagerungen sind generell als schwach wasserdurchlässig mit Durchlässigkeitsbeiwerten  $< 1 \cdot 10^{-7}$  m/s anzunehmen. Die darüber liegenden und zwischengeschalteten Sandschichten sind mit dem im Gutachten angegebenen, gemittelten und bereits mit dem Korrekturfaktor versehenen  $k_f$ -Wert von  $3,5 \cdot 10^{-6}$  m/s zwar prinzipiell für eine Versickerung geeignet, jedoch lokal ungleich verteilt und hauptsächlich geringmächtig. Sämtliche Bohrprofile, Sieblinien und Ergebnisse der Sickerversuche finden sich im Anhang 4.6.

### 2.2 Bemessungsgrundlagen

Es ist vorgesehen, das auf den Straßenflächen anfallende Regenwasser in begleitenden Mulden zu versickern (siehe Lageplan in Anhang 4.1). Die heterogenen Versickerungsbedingungen machen jedoch eine zusätzliche kanalgebundene Entwässerung (Richtung Karpfenteich) für den Überflutungsfall erforderlich. Für die Baugrundstücke werden wegen der unzureichenden Versickerungsmöglichkeiten gedrosselte Anschlüsse an die Regenwasserkanalisation vorgesehen, welche somit ebenfalls zum Karpfenteich entwässern.

Für die Bemessung der Mulden wird von einem Regenereignis des Wiederkehrintervalls  $T = 5$  a ausgegangen. Der Drosselabfluss der Einfamilienhäuser wird auf

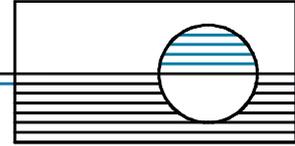


0,2 l/s und der Mehrfamilienhäuser auf 0,5 l/s festgelegt und kann z.B. mittels Zisternen realisiert werden. Der Zuschlagfaktor  $f_z$  wurde mit 1,2 gewählt.

Da derzeit keine Pläne für die Grundstücksbebauungen vorliegen, wird für die Einfamilienhäuser generell eine Dachfläche von 120 m<sup>2</sup> (mittlerer Abflussbeiwert  $\psi^\circ=0,9$ , Spitzenabflussbeiwert  $C_s^\circ=1,0$ ) und eine Pkw-Stellfläche von 30 m<sup>2</sup> (mittlerer Abflussbeiwert  $\psi = 0,75$ , Spitzenabflussbeiwert  $C_s = 0,9$ ) je Grundstück zugrunde gelegt. Die Mehrfamilienhäuser werden mit einer Dachfläche von 300 m<sup>2</sup> angesetzt, sowie mit einer Gesamtfläche der Stellplätze von 75 m<sup>2</sup>. Die Abflussbeiwerte entsprechen denen von den Einzelgrundstücken. Die Einteilung des 10 m breiten Straßenraums erfolgte in 5 m Fahrbahnbreite + je 0,5 m Bankett + 4 m Grünstreifen (3 m und 1 m). Für die Fahrbahn wurde eine Asphaltbefestigung mit  $\psi = 0,9$ , Spitzenabflussbeiwert  $C_s = 1,0$  angenommen.

Zusätzlich wurde für die gesamte Fahrbahnfläche ein Überflutungsnachweis für die Jährlichkeit  $T = 50$  a geführt. Das berechnete Rückhaltevolumen, welches sich aus der Differenz der auftretenden Regenmenge eines 50-jährigen Regenereignisses und dem geplanten Speichervolumen für das 5-jährige Regenereignis ergibt, soll in den Karpfenteich abgeleitet werden. Der Überflutungsnachweis findet sich in Anlage 4.5. Das jeweilige Überflutungsvolumen der einzelnen Grundstücke ist von den Bauherren vor Ort bereitzustellen.

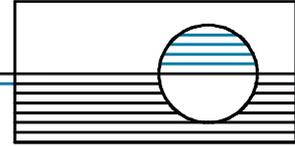
Im vorliegenden Gutachten werden keine individuellen Entwässerungslösungen auf den jeweiligen Grundstücken aufgeführt. Es wird von einer Speicherung des Regenwassers in einer Zisterne mit anschließender gedrosselter Ableitung in den Regenwasserkanal ausgegangen. Sollten durch die Bauherren im späteren Verlauf alternative Lösungen favorisiert werden (bspw. Kombination Versickerung mit gedrosselter Ableitung), so ist deren Funktionsfähigkeit mit den grundstücksspezifischen Randbedingungen nachzuweisen.



### 3. Bemessung der Entwässerungsanlagen

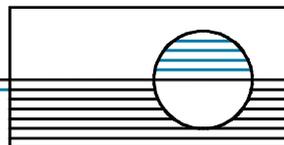
#### 3.1 Versickerungsmulden Straße magenta

- Entwässerung der Straßenfläche magenta (siehe Anlage 4.1)
- Annahme der verfügbaren Muldenabmessungen.
  - Breite: 2,50 m
  - Gesamte Länge: 240 m (Grundlage: etwa die Hälfte einer Grundstücksbreite steht aufgrund der Anordnung von Zufahrten und Bepflanzung für Mulden zur Verfügung)
  - Tiefe: 0,30 m
  - Böschung 1: 2,5
- Aufgrund der heterogenen Bodenbedingungen wird vom ungünstigsten Fall der Geschiebeablagerungen unmittelbar unter dem Mutterboden ausgegangen. Der dafür angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s ist für eine oberflächennahe Versickerung gem. Regelwerk DWA-A 138 nicht geeignet. Es wird daher ein Bodenaustausch vorgesehen.
- Einbringung von einer 0,48 m starken Sandschicht mit  $k_f \geq 5 \cdot 10^{-5}$  m/s zum Schutz der bewachsenen Oberbodenschicht im Bemessungsfall;  
Erläuterung: Die Höhe der Sandschicht ergibt sich aus der gutachterlichen Vorgabe, dass ein Bemessungsregen der Jährlichkeit  $T = 5$  a zu keinem Einstau  $> 24$  h führen darf. Das für die Versickerung bei  $T = 5$  a und  $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s erforderliche Muldenvolumen beträgt  $51,90 \text{ m}^3$ . Zusätzlich ist das in der bemessungsrelevanten Dauerstufe von  $D = 30$  min mit der mittleren Sickerrate  $Q_s = 10,48$  l/s bereits versickerte Volumen von  $18,87 \text{ m}^3$  in der Sandschicht bereitzustellen (Gesamtvolumen  $70,76 \text{ m}^3$ , entspricht dem gesamten in der Dauerstufe  $D = 30$  min anfallenden Regenwasser). Unter Annahme eines verfügbaren Porenvolumens (Füllsand) von 0,25 ergibt sich ein erforderliches Volumen der Füllsandschicht von  $283 \text{ m}^3$ . Für die Muldenfläche von  $600 \text{ m}^2$  bedeutet dies eine Auffüllungshöhe von 0,48 m.
  - Aufgrund der Abflussbelastung  $B = 13$  wird eine Überdeckung der Mulde mit mind. 10 cm Oberbodenschicht erforderlich.
  - Das effektive Volumen der Versickerungsanlage beträgt  $72 \text{ m}^3$  (bereitgestellt in der Füllschicht) +  $125,61 \text{ m}^3$  (geplantes Muldenvolumen) =  $196,37 \text{ m}^3$ .
  - Für den Überflutungsfall  $T = 50$  wird der ungünstige Durchlässigkeitsbeiwert der unter dem Sand befindlichen Geschiebeablagerungen von  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s zum Ansatz gebracht. Damit ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $146,55 \text{ m}^3$ , wovon bereits  $72 \text{ m}^3$  in der Sandschicht bereitgestellt werden können. Mittels Muldenüberläufen wird das Differenzvolumen von  $74,55 \text{ m}^3$  im Überflutungsfall über den Regenwasserkanal zum Karpfenteich abgeführt.
- Die Zuleitung zu den Mulden erfolgt linienförmig.
- Die Berechnungen können Anlage 4.4 entnommen werden



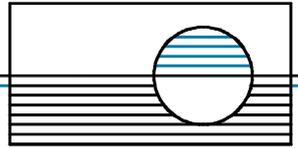
### 3.2 Versickerungsmulden Straße blau

- Entwässerung der Straßenfläche blau (Zufahrtsbereich Plangebiet, siehe Anlage 4.1)
- Annahme der verfügbaren Muldenabmessungen.
  - Breite: 2,50 m
  - Gesamte Länge: 30 m (Grundlage: etwa die 75 % der Grundstücksbreite steht aufgrund der Anordnung von Bepflanzung für Mulden zur Verfügung)
  - Tiefe: 0,30 m
  - Böschung 1: 2,5
- Aufgrund der heterogenen Bodenbedingungen wird vom ungünstigsten Fall der Geschiebeablagerungen unmittelbar unter dem Mutterboden ausgegangen. Der dafür angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s ist für eine oberflächennahe Versickerung gem. Regelwerk DWA-A 138 nicht geeignet. Es wird daher ein Bodenaustausch vorgesehen.
- Einbringung von einer 0,35 m starken Sandschicht mit  $k_f \geq 5 \cdot 10^{-5}$  m/s zum Schutz der bewachsenen Oberbodenschicht im Bemessungsfall;  
Erläuterung: Die Höhe der Sandschicht ergibt sich aus der gutachterlichen Vorgabe, dass ein Bemessungsregen der Jährlichkeit  $T = 5$  a zu keinem Einstau  $> 24$  h führen darf. Das für die Versickerung bei  $T = 5$  a und  $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s erforderliche Muldenvolumen beträgt  $4,21 \text{ m}^3$ . Zusätzlich ist das in der bemessungsrelevanten Dauerstufe von  $D = 30$  min mit der mittleren Sickerrate  $Q_s = 1,29$  l/s bereits versickerte Volumen von  $2,33 \text{ m}^3$  in der Sandschicht bereitzustellen (Gesamtvolumen  $6,54 \text{ m}^3$ , entspricht dem gesamten in der Dauerstufe  $D = 30$  min anfallenden Regenwasser). Unter Annahme eines verfügbaren Porenvolumens (Füllsand) von 0,25 ergibt sich ein erforderliches Volumen der Füllsandschicht von  $26,15 \text{ m}^3$ . Für die Muldenfläche von  $75 \text{ m}^2$  bedeutet dies eine Auffüllungshöhe von 0,35 m.
  - Aufgrund der Abflussbelastung  $B = 13$  wird eine Überdeckung der Mulde mit mind. 10 cm Oberbodenschicht erforderlich.
  - Das effektive Volumen der Versickerungsanlage beträgt  $6,56 \text{ m}^3$  (bereitgestellt in der Füllschicht) +  $15,36 \text{ m}^3$  (geplantes Muldenvolumen) =  $21,92 \text{ m}^3$ .
  - Für den Überflutungsfall  $T = 50$  wird der ungünstige Durchlässigkeitsbeiwert der unter dem Sand befindlichen Geschiebeablagerungen von  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s zum Ansatz gebracht. Damit ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $9,33 \text{ m}^3$ , wovon bereits  $6,56 \text{ m}^3$  in der Sandschicht bereitgestellt werden können. Da aufgrund der Topographie ein direkter Anschluss an den RW-Kanal nicht möglich ist, wird das Überflutungsvolumen ebenfalls im Bereich des Austauschbodens untergebracht. Die Auffüllungshöhe erhöht sich dadurch auf 0,50 m.
- Die Zuleitung zu den Mulden erfolgt linienförmig.
- Die Berechnungen können Anlage 4.4 entnommen werden



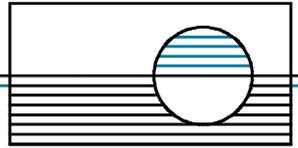
### 3.3 Regenwasserableitung Karpfenteich

- Die Drosselabflüsse der Ein- und Mehrfamilienhausgrundstücke sollen in einem Regenwasserkanal gesammelt und dem nördlich gelegenen Karpfenteich zugeführt werden (siehe Anlage 4.2).
- Es ergibt sich ein Ablaufvolumenstrom von 6,1 l/s (23 EFH á 0,2 l/s + 3 MFH á 0,5 l/s). Dieser ist unabhängig von der Jährlichkeit T. Die entsprechenden, von der Wiederkehrhäufigkeit abhängigen Rückhaltevolumina müssen auf den jeweiligen Grundstücken bereitgestellt werden. Eine exemplarische Berechnung dieser findet sich in Anhang 4.4. Für die Wiederkehrhäufigkeit T = 50 a ergibt sich mit den unter 2.2 getroffenen Annahmen für ein Mehrfamilienhaus  $V = 16,93 \text{ m}^3$  und für ein Einfamilienhaus  $V = 6,77 \text{ m}^3$ .
- Die Ableitung aus dem Entwässerungsgebiet erfolgt über eine Regenwasserleitung DN300 im Mindestgefälle 0,33 %. Die Leitung ist über die gesamte Länge im Freigefälle auszubilden und verläuft außerhalb des Vorhabengebietes über die Flurstücke 788, 392/31, 392/30, 379, 380, 332, 312 & 330 (in der Reihenfolge).
- Im Überflutungsfall wird das überschüssige Wasser der straßenbegleitenden Mulden über Muldenüberläufe dem Regenwasserkanal zugeleitet und über diesen abgeführt.



---

## 4. Anlagen

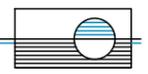


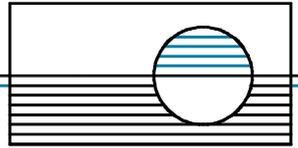
## 4.1 Lage- und Flächenabflussplan



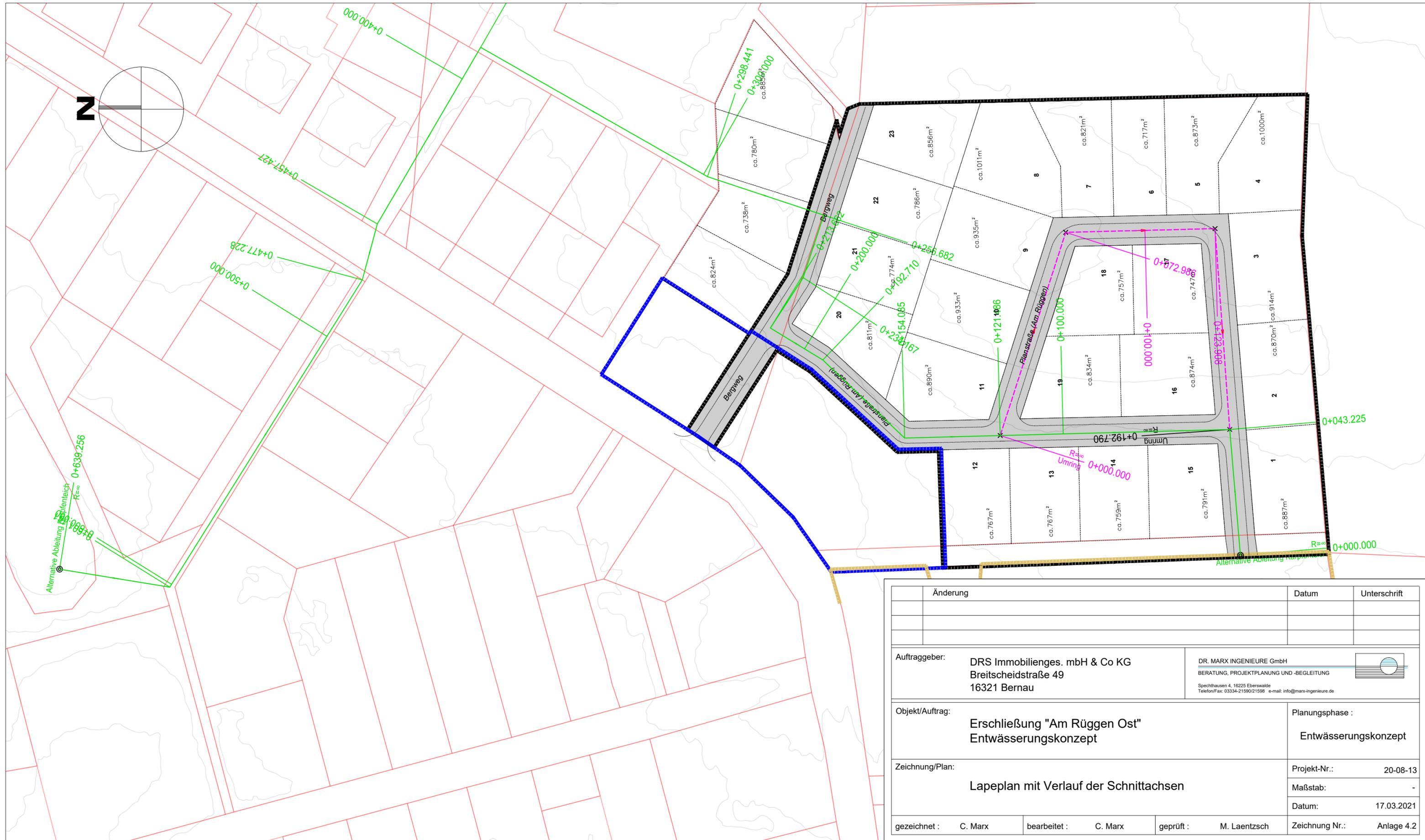
Kartengrundlage: W.O.W. Kommunalberatung und Projektbegleitung GmbH

If. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift

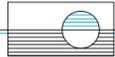
<b>Auftraggeber:</b> SGV Grundbesitz GmbH Breitscheidstr. 49 16321 Bernau b. Berlin	<b>DR. MARX INGENIEURE GMBH</b> BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Speichthausen 4, 16225 Eberswalde                  Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> 
<b>Objekt/Auftrag:</b> Erschließungsgebiet "Am Rücken Ost" Entwässerungsgutachten	<b>Planungsphase :</b> Entwässerungsgutachten
<b>Zeichnung/Plan:</b> Lage- und Flächenabflussplan	Projekt-Nr.: 20-08-13 Maßstab: 1:1.000 Datum: 17.03.2021
gezeichnet : Läntzsch    bearbeitet : Läntzsch    geprüft : C. Marx	Zeichnung Nr.: Anlage 4.1

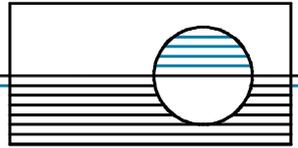


## 4.2 Lageplan mit Schnittachsen



Änderung	Datum	Unterschrift

<b>Auftraggeber:</b> DRS Immobilienges. mbH & Co KG Breitscheidstraße 49 16321 Bernau	<b>DR. MARX INGENIEURE GmbH</b> BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Speichhausen 4, 16225 Eberswalde          Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> 		
<b>Objekt/Auftrag:</b> Erschließung "Am Rügen Ost" Entwässerungskonzept	<b>Planungsphase :</b> Entwässerungskonzept		
<b>Zeichnung/Plan:</b> Lapeplan mit Verlauf der Schnittachsen	<b>Projekt-Nr.:</b> 20-08-13 <b>Maßstab:</b> - <b>Datum:</b> 17.03.2021		
<b>gezeichnet :</b> C. Marx	<b>bearbeitet :</b> C. Marx	<b>geprüft :</b> M. Laentzsch	<b>Zeichnung Nr.:</b> Anlage 4.2



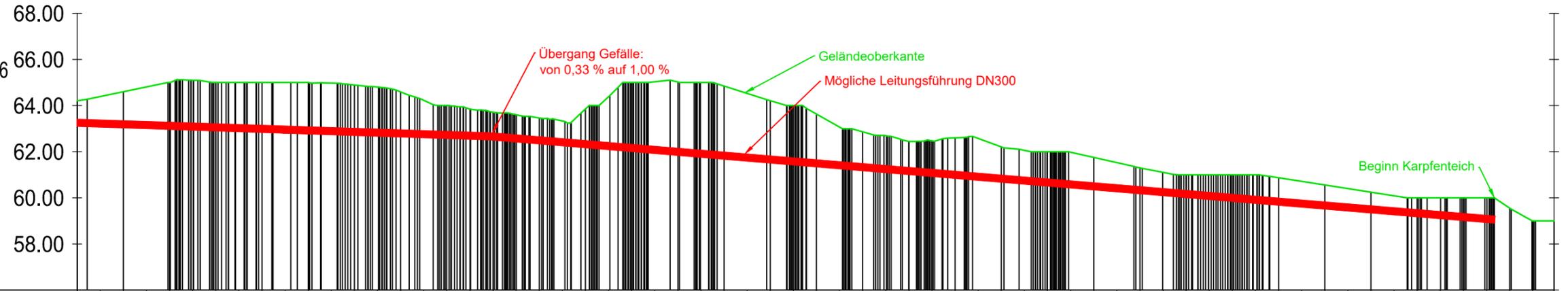
### 4.3 Geländeprofile

Achse:  
Alternative Ableitung Karpfenteich

Höhenplan:  
HP Alternative Ableitung Karpfenteich 6

Station:  
0+000.000 - 0+639.256

DHHN 56.00



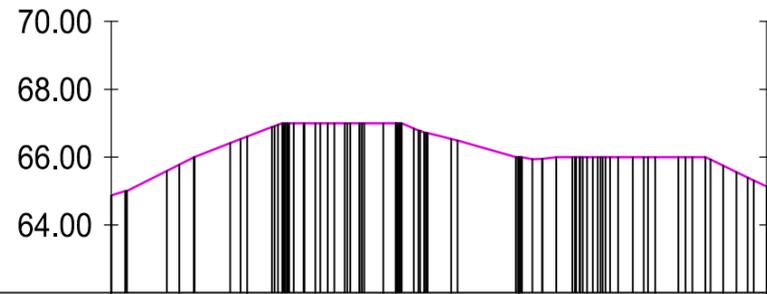
<b>Geländehöhe</b>	64.205	64.393	64.600	64.807	65.000	65.098	65.000	65.000	65.000	65.000	64.977	64.891	64.805	64.593	64.229	64.000	63.845	63.713	63.601	63.464	63.333	63.850	64.384	65.000	65.031	65.020	65.000	64.848	64.530	64.213	64.000	63.636	63.072	62.863	62.692	62.446	62.473	62.602	62.576	62.212	62.059	62.000	61.981	61.754	61.527	61.303	61.108	61.000	61.000	61.000	61.000	60.869	60.713	60.557	60.401	60.244	60.088	60.000	60.000	60.000	60.000	59.557	59.000	59.000
<b>Stationierung</b>	0+000.000	0+020.000	0+040.000	0+060.000	0+080.000	0+100.000	0+120.000	0+140.000	0+160.000	0+180.000	0+200.000	0+220.000	0+240.000	0+260.000	0+280.000	0+300.000	0+320.000	0+340.000	0+360.000	0+380.000	0+400.000	0+420.000	0+440.000	0+460.000	0+480.000	0+500.000	0+520.000	0+540.000	0+560.000	0+580.000	0+600.000	0+620.000	0+639.256																															

Achse:  
Umring

Höhenplan:  
HP Umring 12

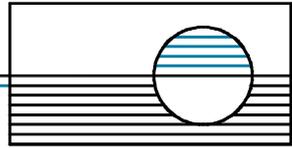
Station:  
0+000.000 - 0+192.790

DHHN 62.00

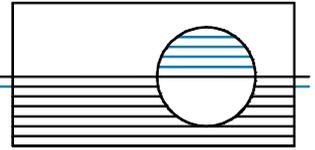


<b>Geländehöhe</b>	64.876	65.778	66.608	67.000	67.000	66.533	66.000	66.000	66.000	65.745	65.134
<b>Stationierung</b>	0+000.000	0+020.000	0+040.000	0+060.000	0+080.000	0+100.000	0+120.000	0+140.000	0+160.000	0+180.000	0+192.790

Änderung	Datum	Unterschrift
<b>Auftraggeber:</b> DRS Immobilienges. mbH & Co KG Breitscheidstraße 49 16321 Bernau		<b>DR. MARX INGENIEURE GmbH</b> BERATUNG, PROJEKTPLANUNG UND -BEGLEITUNG <small>Speichthausen 4, 16225 Eberswalde Telefon/Fax: 03334-21590/21598 e-mail: info@marx-ingenieure.de</small> 
<b>Objekt/Auftrag:</b> Erschließung "Am Rügen Ost" Entwässerungskonzept		<b>Planungsphase :</b> Entwässerungskonzept
<b>Zeichnung/Plan:</b> Geländeprofile		<b>Projekt-Nr.:</b> 20-08-13 <b>Maßstab:</b> 1:2000 <b>Datum:</b> 17.03.2021
gezeichnet : C. Marx	bearbeitet : C. Marx	geprüft : -
		<b>Zeichnung Nr.:</b> Anlage 4.3



#### **4.4 Bemessung der Entwässerungsanlagen nach DWA-A 138, DWA-M 153 & DWA-A 117**



## Ermittlung Rückhaltevolumen nach DWA-A 117

Projekt: BPG "Am Rüggen Ost"  
 Projektnummer: 20-08-13  
 Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Bearbeiter: Marisa Läntzsch  
 Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 50 a)

**Anlagenart: Rückhalteanlage (Zisterne, Rückhaltebecken)**  
**Anlage: Zisterne Einfamilienhaus**

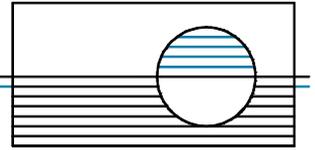
Grundlagen				
Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Bemerkungen
angeschlossene Fläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	150,00	
Abflussbeiwert	$\psi_m$	-	0,87	
reduzierte Fläche	AU	m <sup>2</sup>	130,50	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,00	
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,20	

Flächenart	Fläche [m <sup>2</sup> ]	$\psi_m$	Zu- & Abflüsse	Q [l/s]
Dachfläche	120,00	0,90	Drosselabfluss	0,20
Stellfläche	30,00	0,75	<b>Abfluss gesamt</b>	<b>0,20</b>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>150,00</b>	<b>0,87</b>		

### Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Dauerstufe [min]	Regenspende [l/(s*ha)]	Rückhaltevolumen [m <sup>3</sup> ]
5	496,4	2,27
10	350,0	3,17
15	279,9	3,76
20	236,6	4,21
30	184,3	4,84
45	141,8	5,46
60	117,1	5,88
90	87,2	6,29
120	70,8	6,54
180	52,7	6,75
240	42,8	6,77
360	31,9	6,47
540	23,8	5,60
720	19,3	4,42
1080	14,4	1,65
1440	11,7	0,00
2880	6,5	0,00
4320	4,7	0,00

**Erforderliches Rückhaltevolumen**  
 $V = 6,77 \text{ m}^3$



## Ermittlung Rückhaltevolumen nach DWA-A 117

Projekt: BPG "Am Rüggen Ost"  
 Projektnummer: 20-08-13  
 Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Bearbeiter: Marisa Läntzsch  
 Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 50 a)

**Anlagenart: Rückhalteanlage (Zisterne, Rückhaltebecken)**  
**Anlage: Zisterne Mehrfamilienhaus**

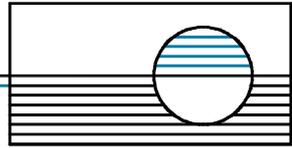
Grundlagen				
Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Bemerkungen
angeschlossene Fläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	375,00	
Abflussbeiwert	$\psi_m$	-	0,87	
reduzierte Fläche	AU	m <sup>2</sup>	326,25	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,00	
Zuschlagfaktor	$f_Z$	-	1,20	

Flächenart	Fläche [m <sup>2</sup> ]	$\psi_m$	Zu- & Abflüsse	Q [l/s]
Dachfläche	300,00	0,90	Drosselabfluss	0,50
Stellfläche	75,00	0,75	<b>Abfluss gesamt</b>	<b>0,50</b>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>375,00</b>	<b>0,87</b>		

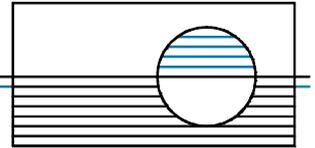
### Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Dauerstufe [min]	Regenspende [l/(s*ha)]	Rückhaltevolumen [m <sup>3</sup> ]
5	496,4	5,68
10	350,0	7,92
15	279,9	9,41
20	236,6	10,52
30	184,3	12,09
45	141,8	13,64
60	117,1	14,70
90	87,2	15,73
120	70,8	16,36
180	52,7	16,88
240	42,8	16,93
360	31,9	16,18
540	23,8	13,99
720	19,3	11,04
1080	14,4	4,13
1440	11,7	0,00
2880	6,5	0,00
4320	4,7	0,00

**Erforderliches Rückhaltevolumen**  
 $V = 16,93 \text{ m}^3$



## 4.5 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: BPG "Am Rüggen Ost"

Bearbeiter: Marisa Läntzsch

Projektnummer: 20-08-13

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 50 a

### Entwässerungsgebiet: Straßenbegleitende Mulden

relevante Flächen	Straße blau				
<b>Allgemeine Angaben</b>					
Flächenart	Asphalt				
Entwässerungsanlage	Mulden blau				
Flächengröße	200,00 m <sup>2</sup>				
Spitzenabflussbeiwert	1				
abflusswirksame Fläche	200,00 m <sup>2</sup>				
<b>Angaben Versickerungsanlage</b>					
Höhe	0,30 m				
Länge	30,00 m				
Breite	2,50 m				
oberflächige Versickerung	75,00 m <sup>2</sup>				
Speichervolumen	15,36 m <sup>3</sup>				
kf-Wert	0,0000001 m/s				
Korrekturfaktor kf-Wert	1,0				
<b>Abflüsse Versickerungsanlage</b>					
Versickerungsrate	0,00 l/s				
Mittlerer Drosselabfluss	0,00 l/s				

<b>Zusammenfassung Entwässerungsgebiet</b>			
abflusswirksame Fläche	200,00 m <sup>2</sup>	Versickerungsrate	0,00 l/s
versickerungswirksame Fläche oberirdischer Anlagen	75,00 m <sup>2</sup>	Drosselabfluss	0,00 l/s
Speichervolumen Versickerungsanlagen	15,36 m <sup>3</sup>		

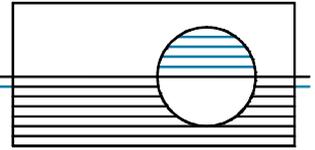
### Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Dauerstufe [min]	Regenspende [l/(s*ha)]	Rückhaltevolumen [m <sup>3</sup> ]
5	544,9	0,00
10	370,7	0,00
15	291,2	0,00
20	243,2	0,00
30	186,3	0,00
45	140,9	0,00
60	114,9	0,00
90	84,5	0,00
120	68,0	0,00
180	50,0	0,00
240	40,2	0,51
360	29,6	2,15
540	21,8	3,95
720	17,5	5,27
1080	12,9	7,39
1440	10,4	9,03
2880	5,3	9,18
4320	3,6	9,33

Erforderliches Rückhaltevolumen

9,33 m<sup>3</sup>

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



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

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

Projekt: BPG "Am Rüggen Ost"

Bearbeiter: Marisa Läntzsch

Projektnummer: 20-08-13

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Jährlichkeit für Bemessungsregen: T = 50 a

### Entwässerungsgebiet: Straßenbegleitende Mulden

relevante Flächen	Straße magenta				
<b>Allgemeine Angaben</b>					
Flächenart	Asphalt				
Entwässerungsanlage	Mulden magenta				
Flächengröße	2.400,00 m <sup>2</sup>				
Spitzenabflussbeiwert	1				
abflusswirksame Fläche	2.400,00 m <sup>2</sup>				
<b>Angaben Versickerungsanlage</b>					
Höhe	0,30 m				
Länge	240,00 m				
Breite	2,50 m				
oberflächige Versickerung	600,00 m <sup>2</sup>				
Speichervolumen	125,61 m <sup>3</sup>				
kf-Wert	0,0000001 m/s				
Korrekturfaktor kf-Wert	1,0				
<b>Abflüsse Versickerungsanlage</b>					
Versickerungsrate	0,03 l/s				
Mittlerer Drosselabfluss	0,00 l/s				

<b>Zusammenfassung Entwässerungsgebiet</b>			
abflusswirksame Fläche	2.400,00 m <sup>2</sup>	Versickerungsrate	0,03 l/s
versickerungswirksame Fläche oberirdischer Anlagen	600,00 m <sup>2</sup>	Drosselabfluss	0,00 l/s
Speichervolumen Versickerungsanlagen	125,61 m <sup>3</sup>		

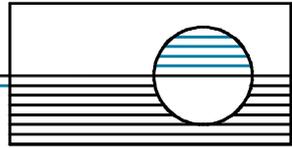
### Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Dauerstufe [min]	Regenspende [l/(s*ha)]	Rückhaltevolumen [m <sup>3</sup> ]
5	544,9	0,00
10	370,7	0,00
15	291,2	0,00
20	243,2	0,00
30	186,3	0,00
45	140,9	0,00
60	114,9	0,00
90	84,5	11,12
120	68,0	21,06
180	50,0	36,07
240	40,2	47,63
360	29,6	65,55
540	21,8	85,32
720	17,5	99,90
1080	12,9	123,23
1440	10,4	141,37
2880	5,3	143,96
4320	3,6	146,55

**Erforderliches Rückhaltevolumen**

146,55 m<sup>3</sup>

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



## 4.6 Auszüge aus dem Baugrundgutachten



**Legende**

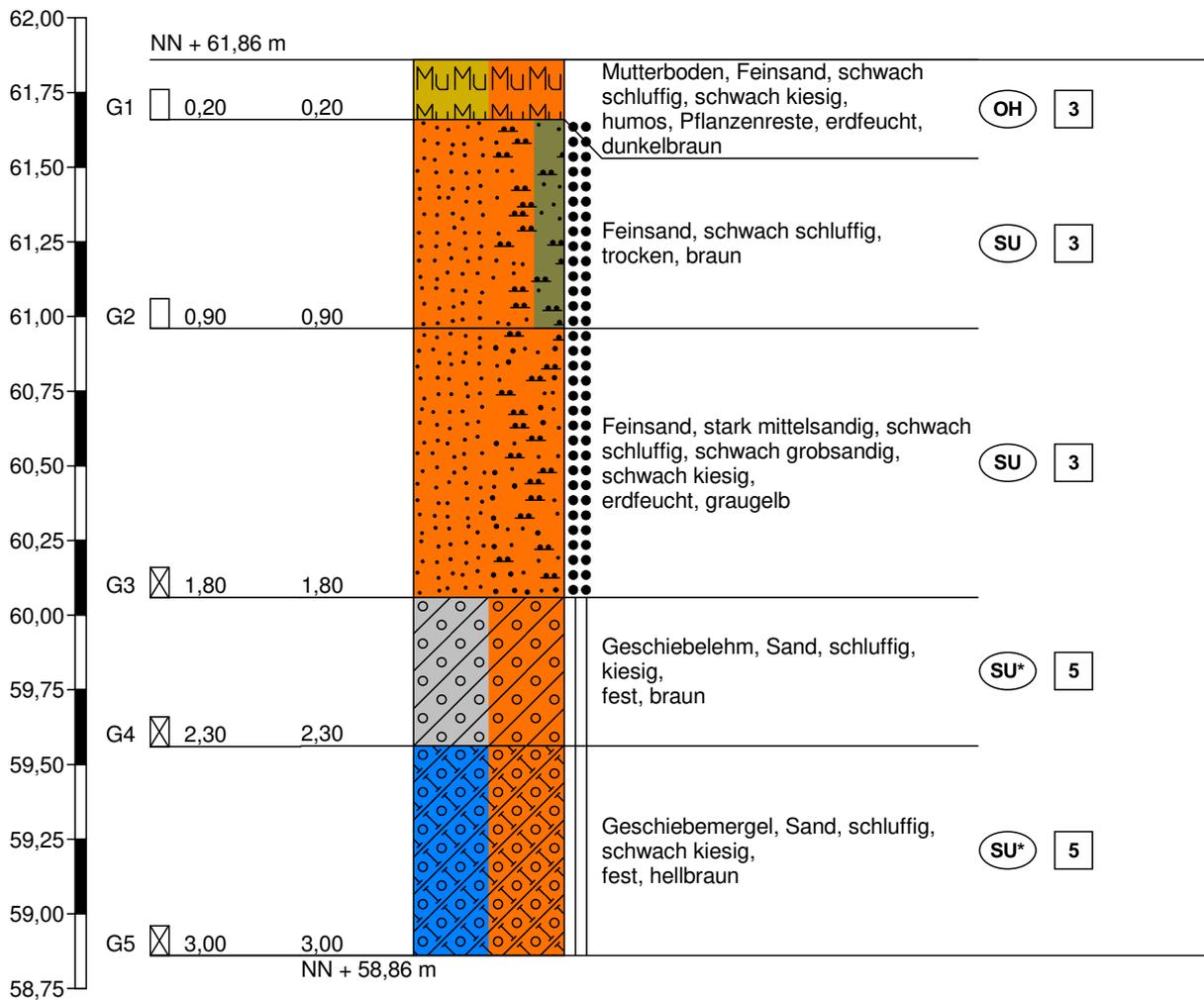
BS 1  Lagepunkt der Rammkernsondierung

lf. Nr.	Änderung	Datum	Unterschrift
<b>Auftraggeber:</b> SGV Grundbesitz GmbH 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 "Am Rüggen Ost" in 16230 Melchow Auftrag: Baugrunderkundung		<b>Planungsphase :</b>  Erkundung	
<b>Zeichnung/Plan:</b> Untersuchungsplan Grundlage: Städtebauliches Konzept (als: StäKo_Am Rüggen_MFH+EFH_1_2020-06-16.pdf)		<b>Projekt-Nr.:</b> 20-08-13 <b>Maßstab:</b> 1 : 1250 <b>Datum:</b> 01.10.2020	
gezeichnet :	Dettmer	bearbeitet :	Dettmer
geprüft :	Dettmer	geprüft :	C. Marx
Zeichnung Nr.:		1 - 1/1	



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 1

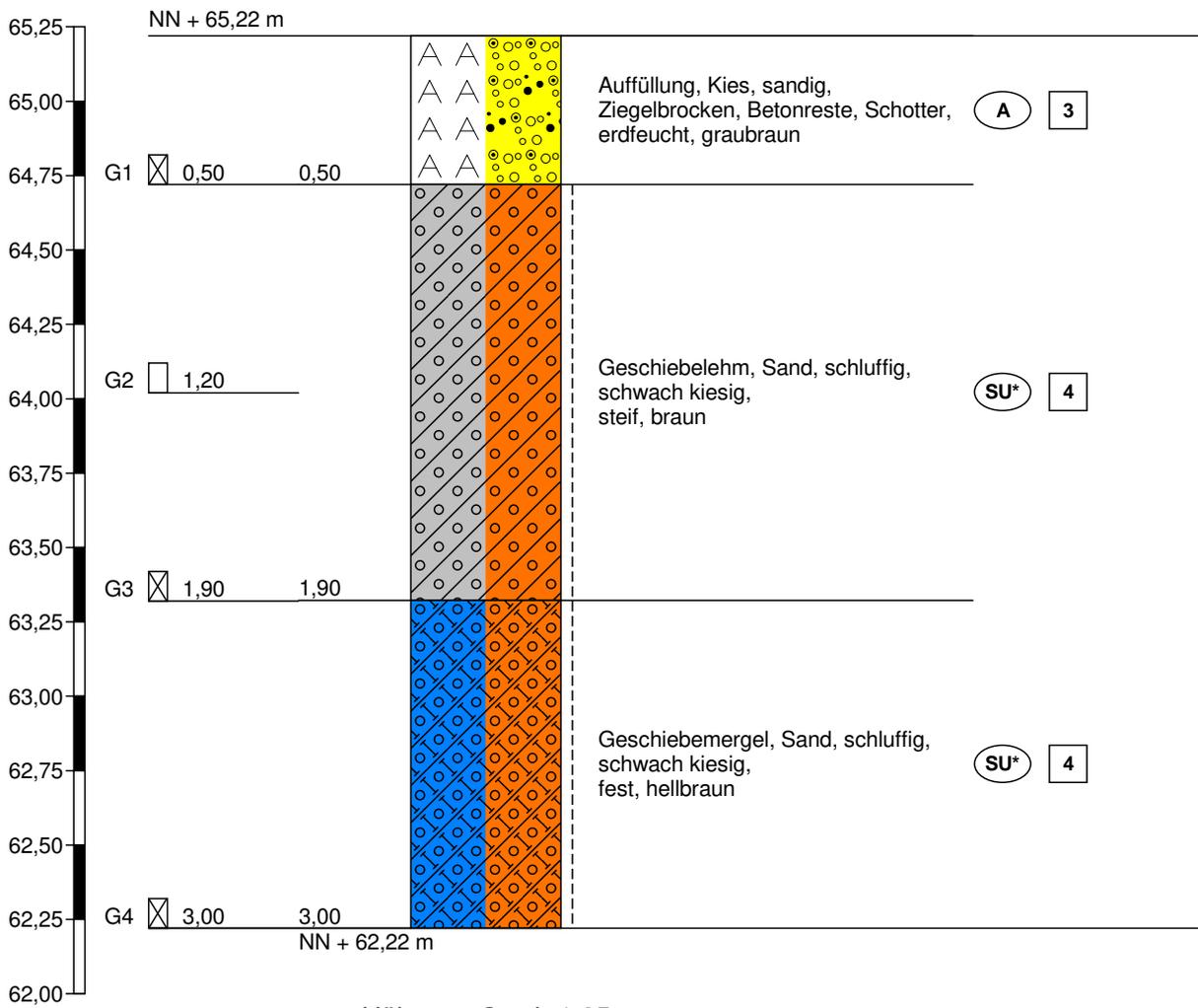


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

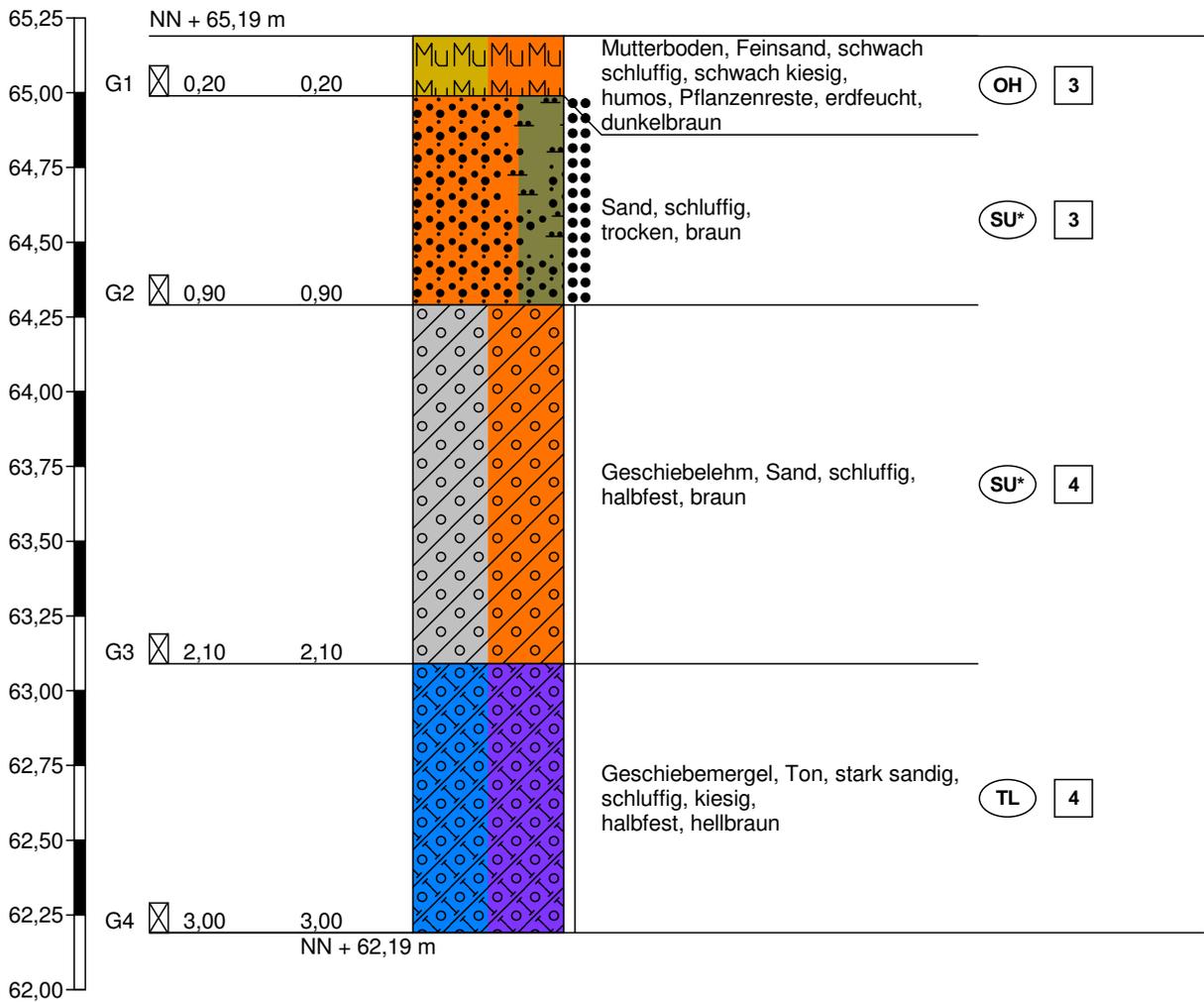
**BS 2**





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 3

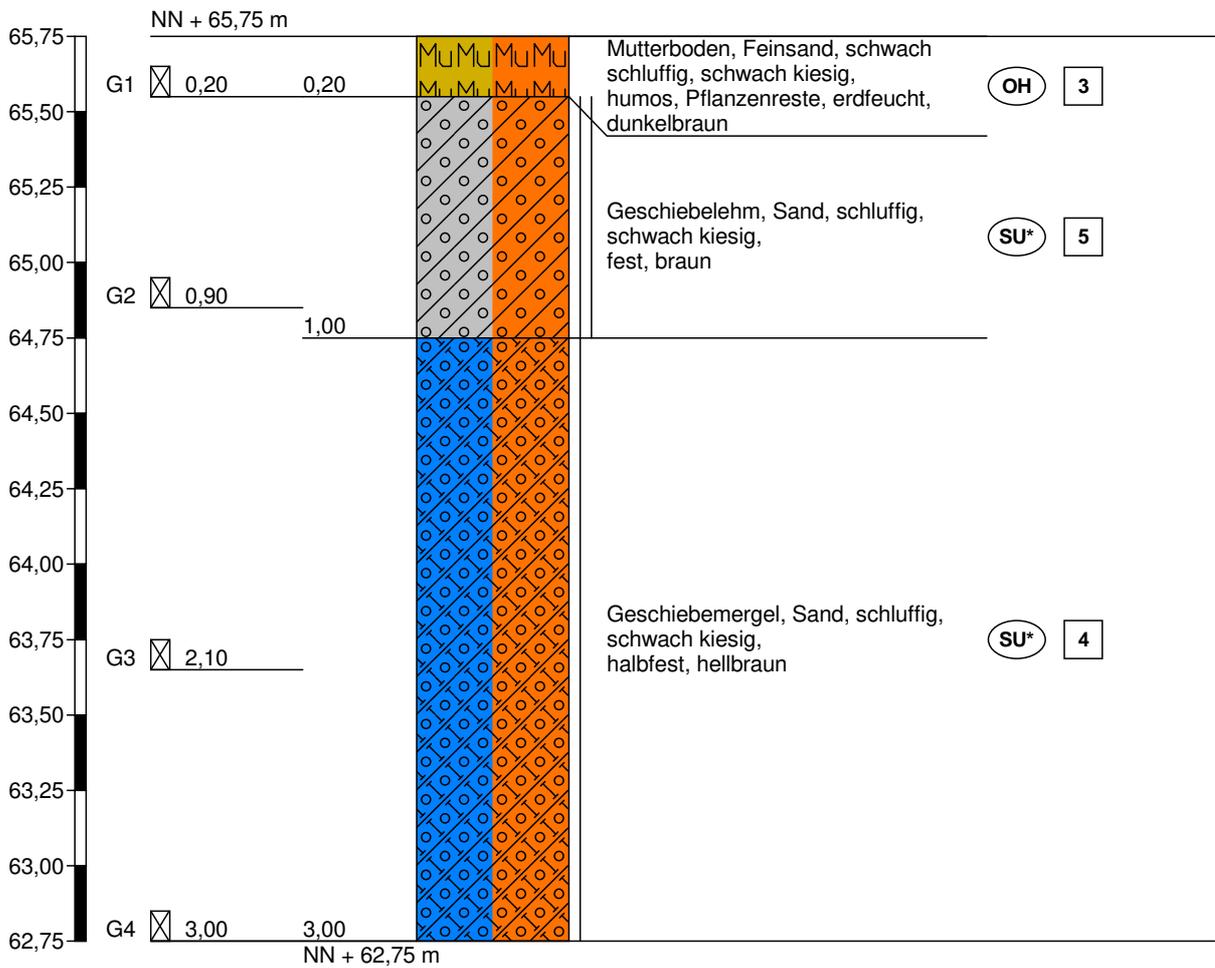


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 4

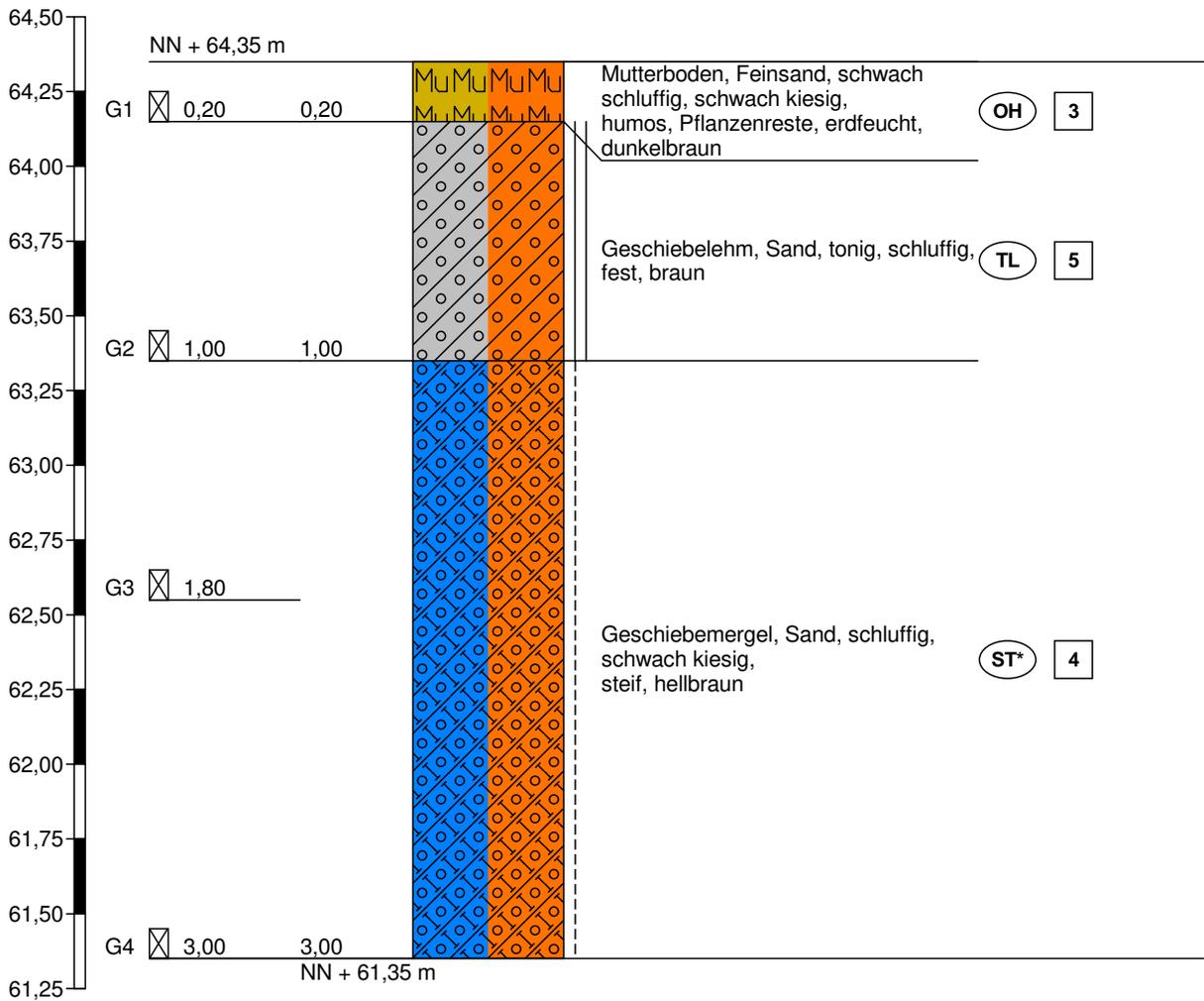


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 5

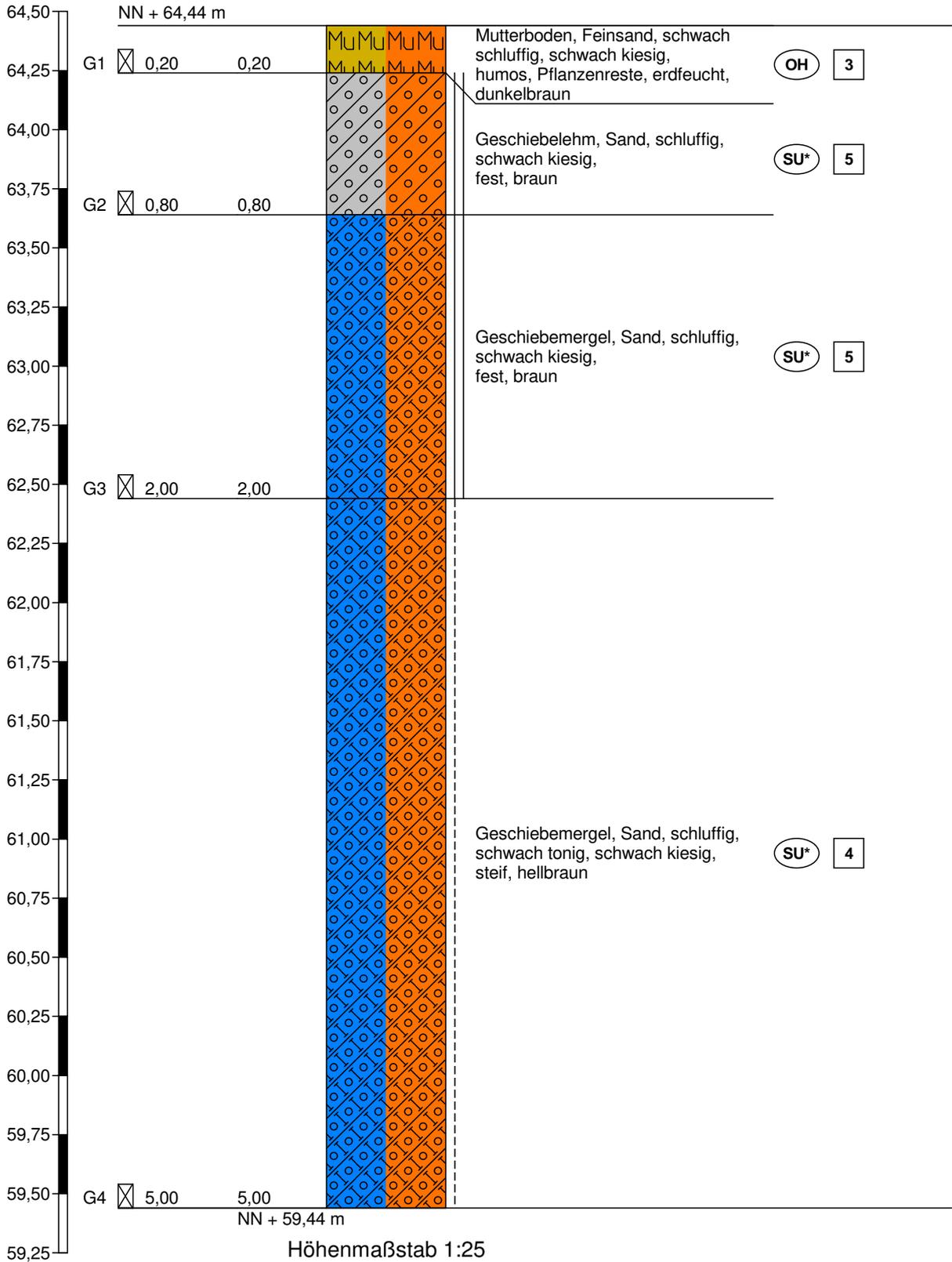


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 6**

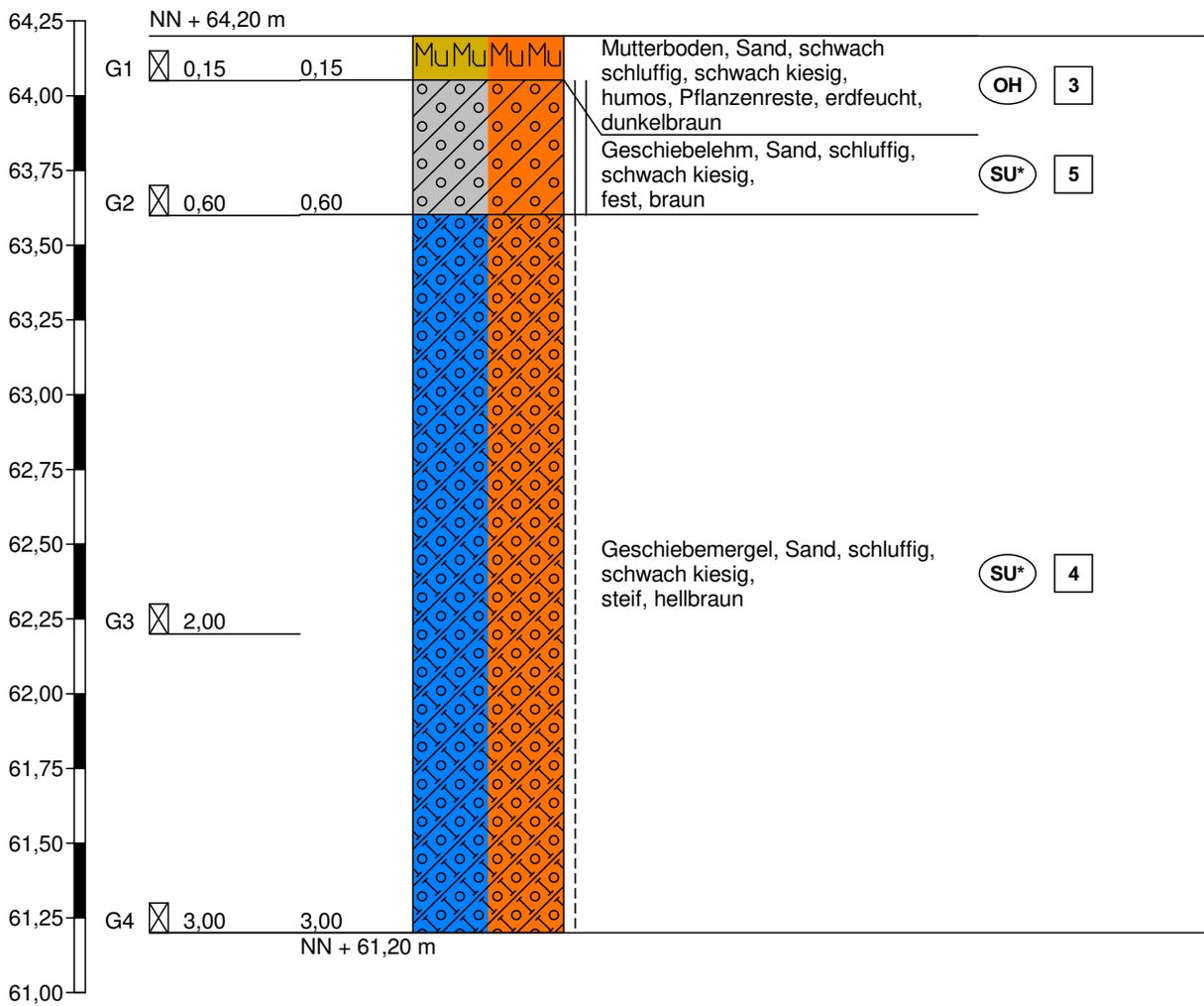


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 7

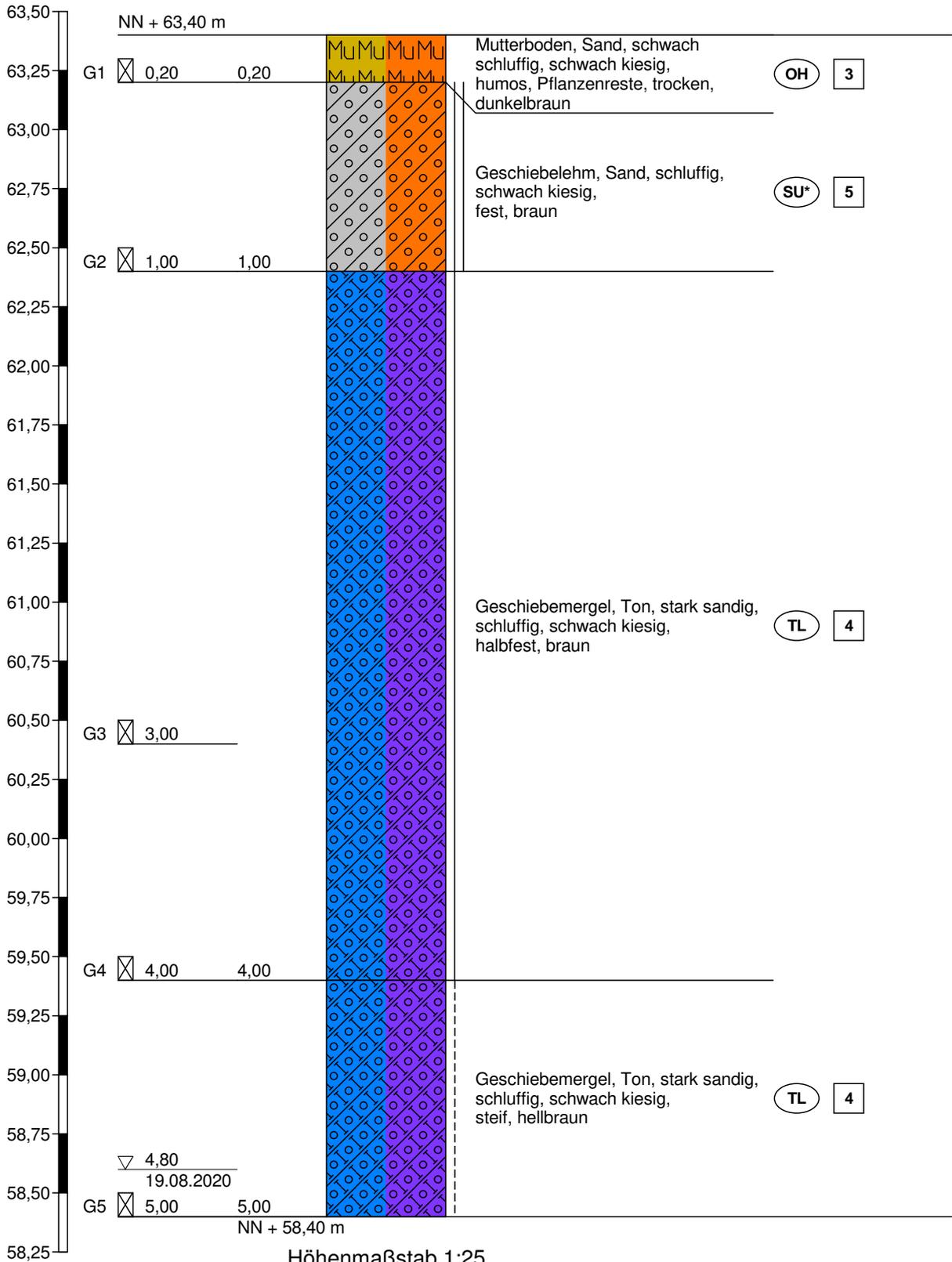


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

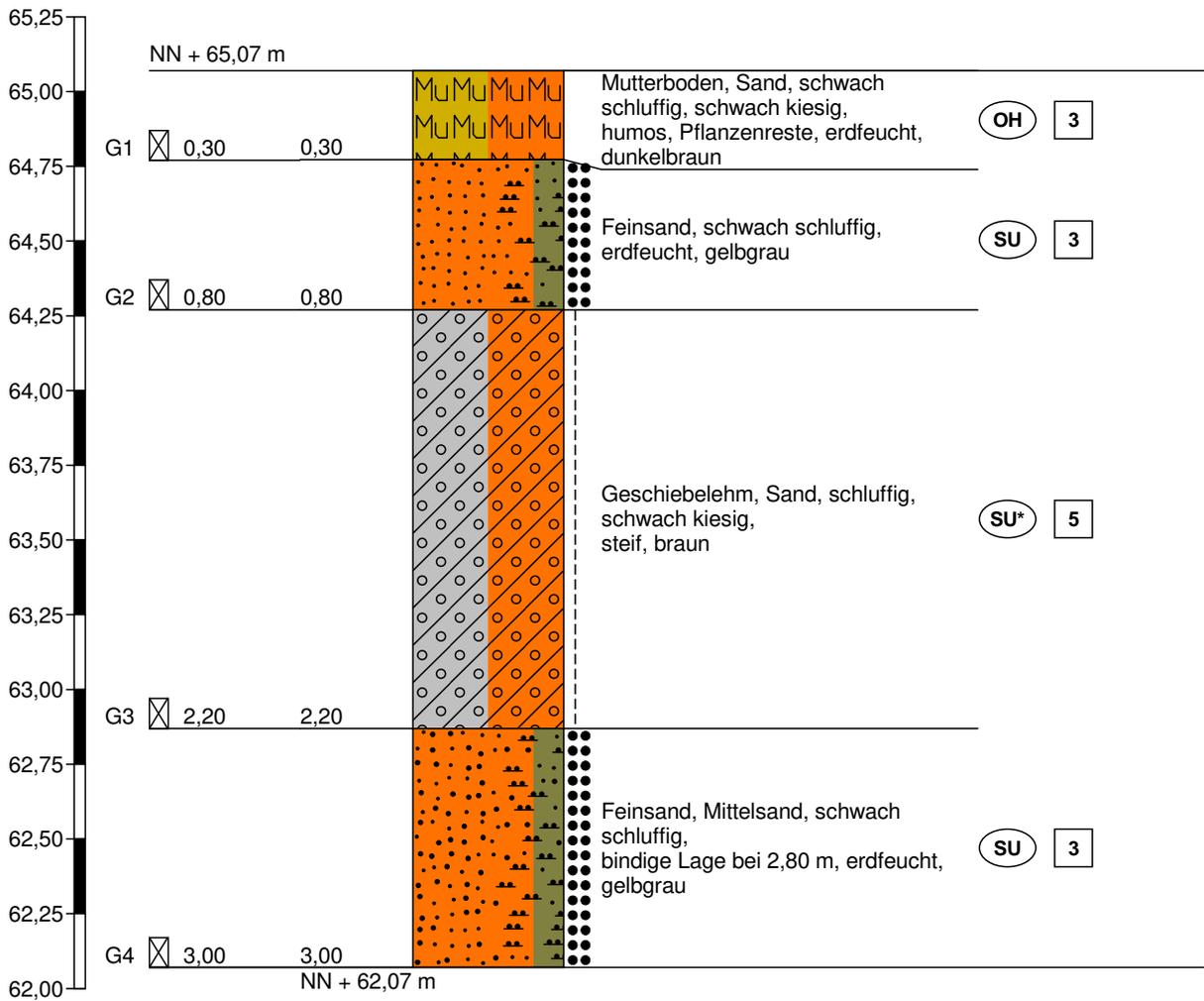
**BS 8**





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 9

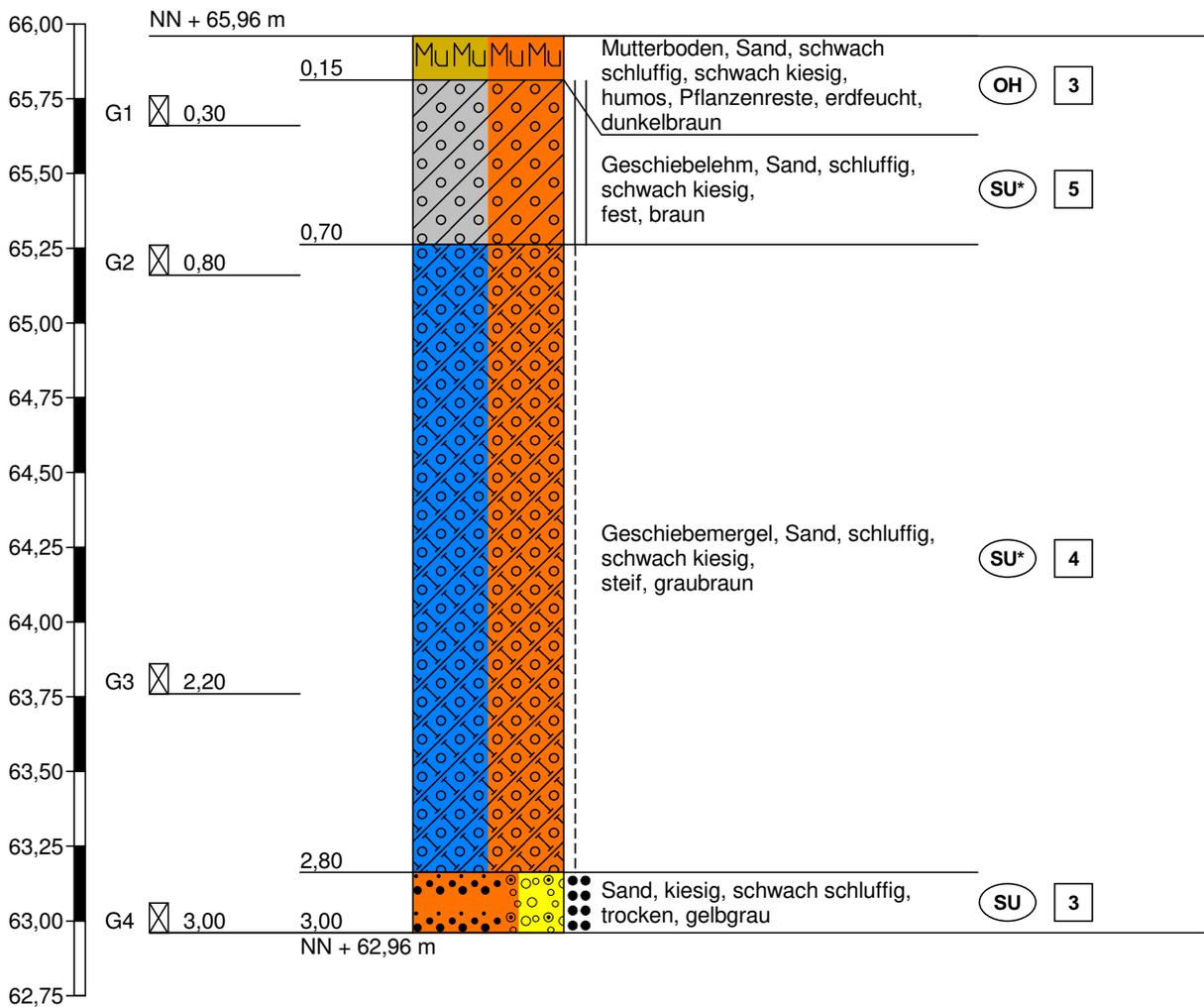


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 10

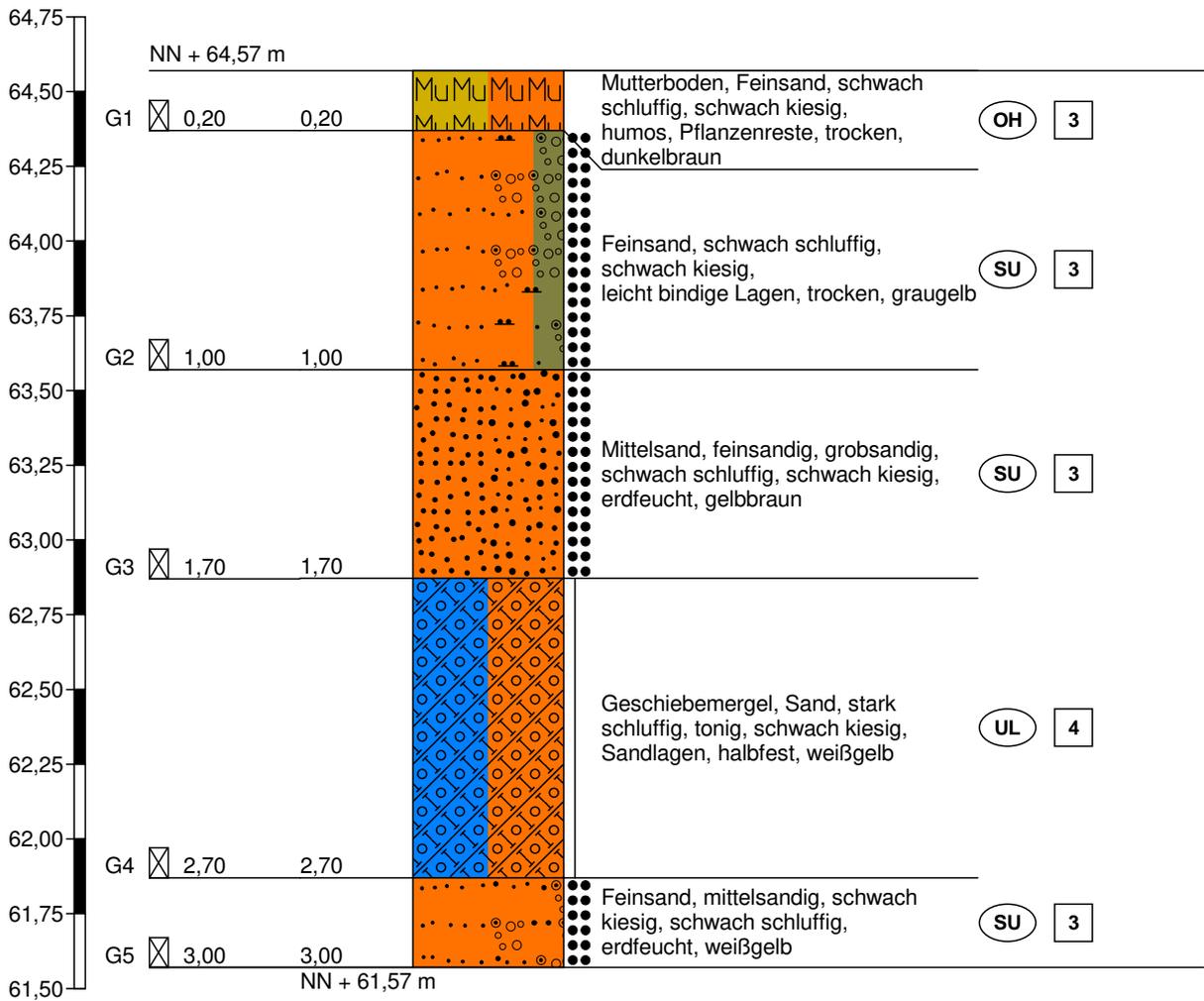


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 11**

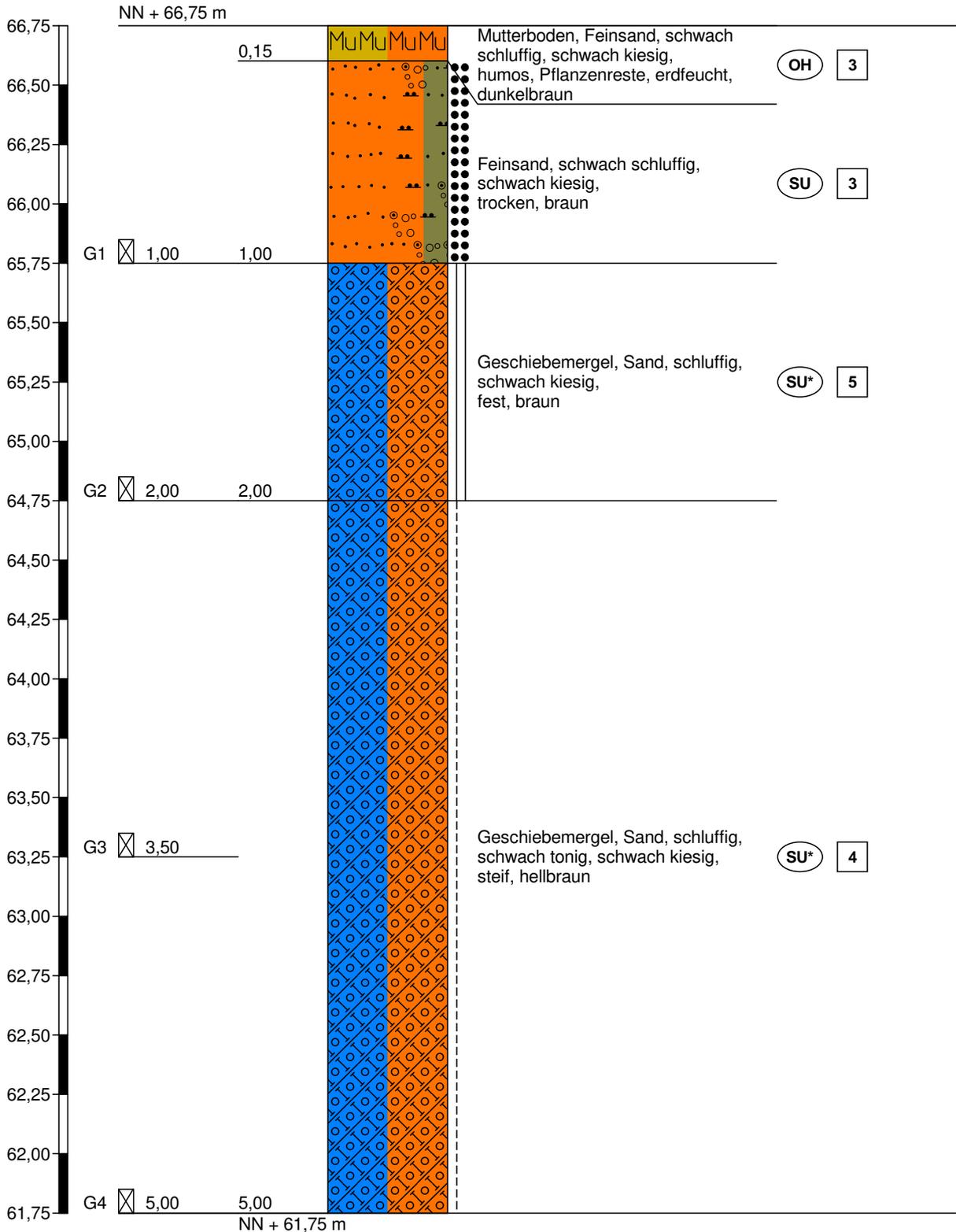


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

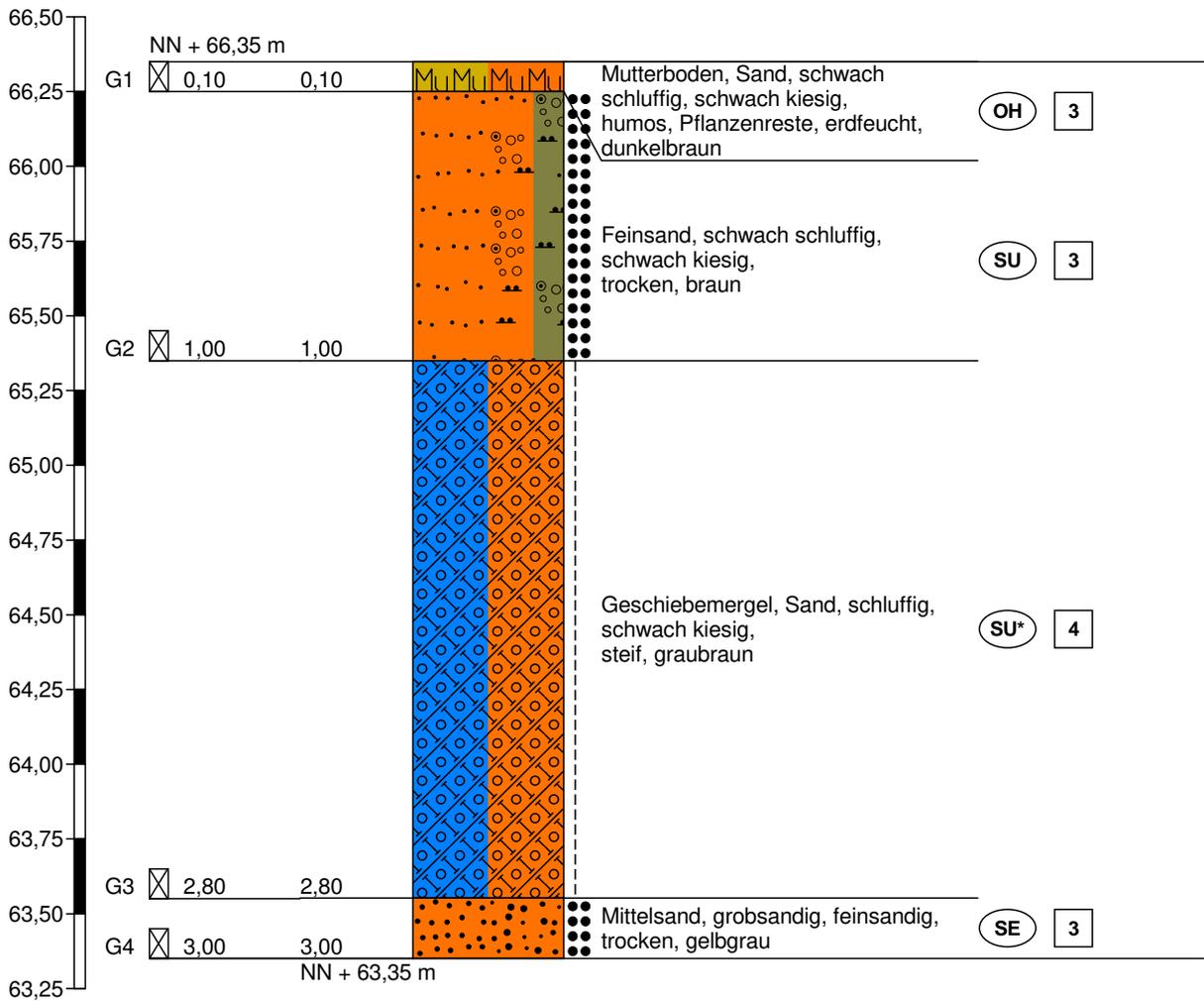
BS 12





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 13**

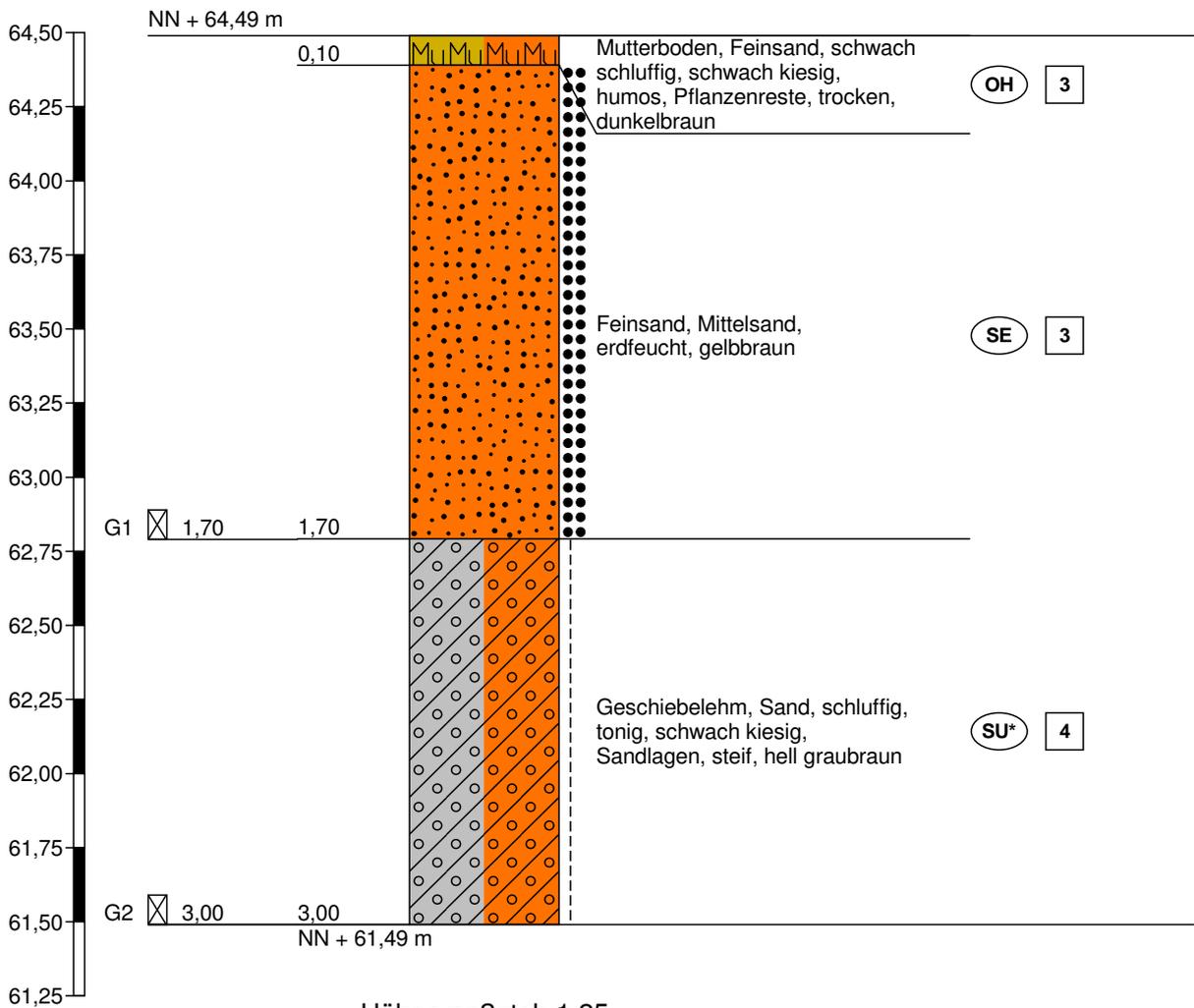


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

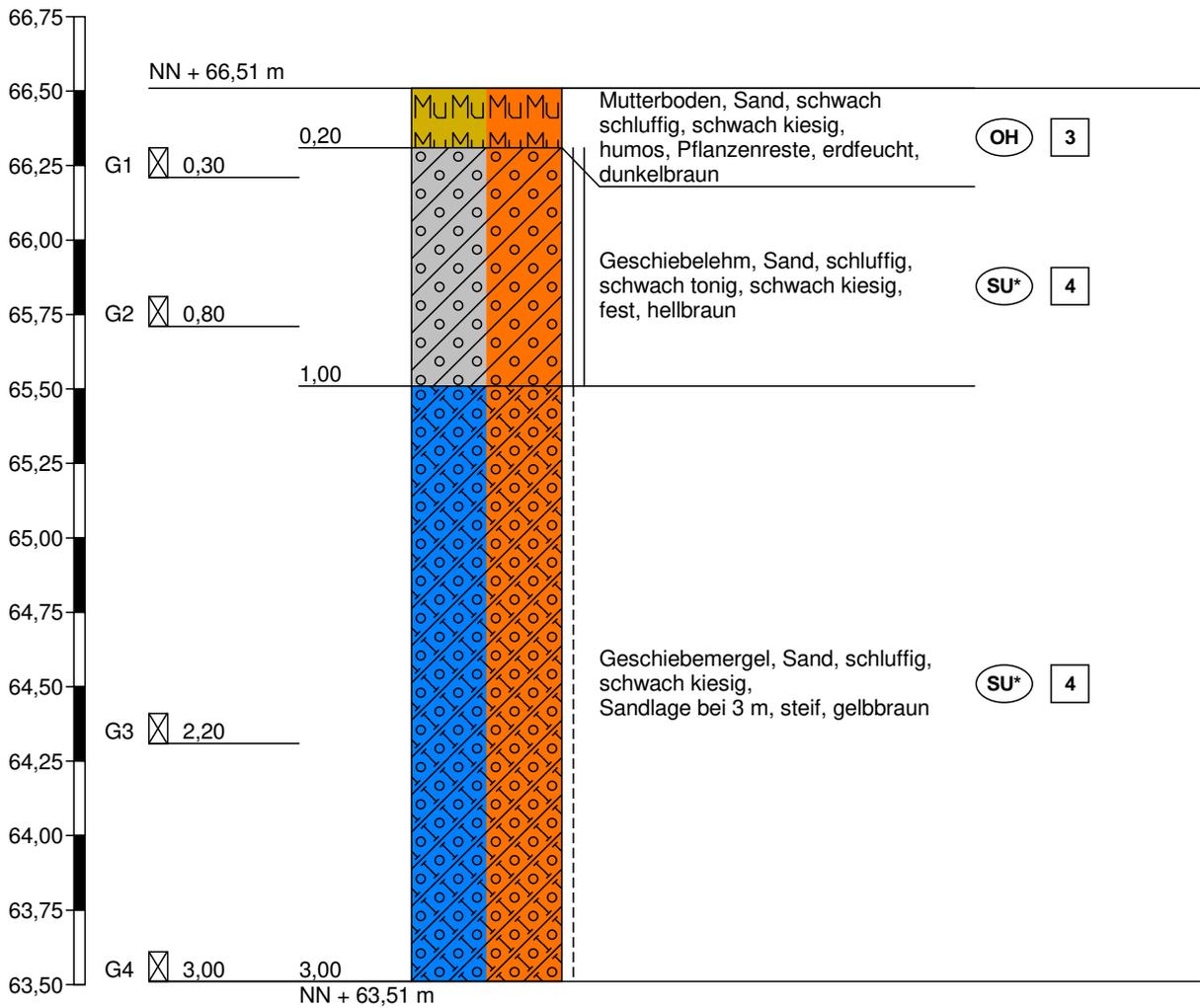
BS 14





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 16**

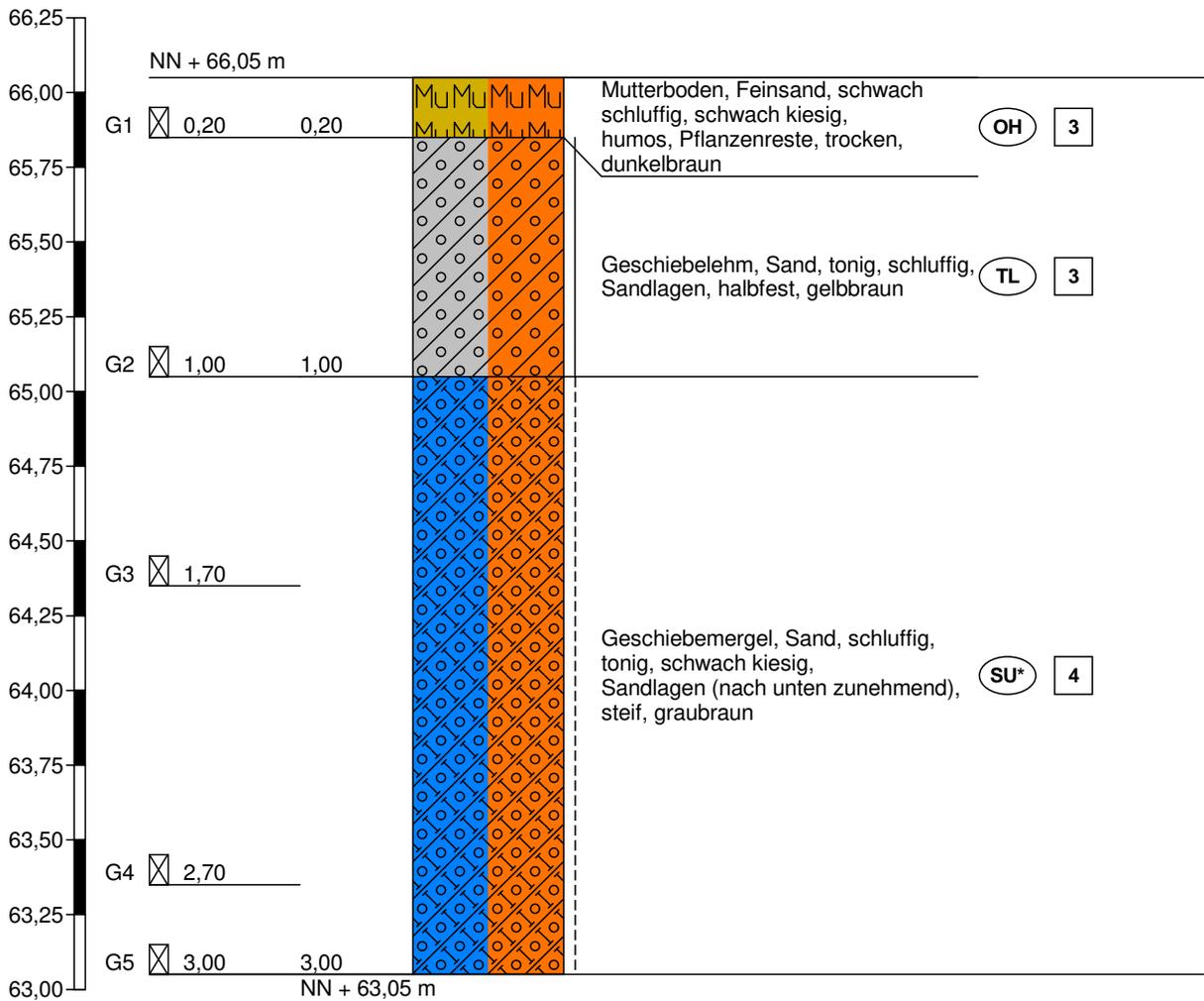


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 15**

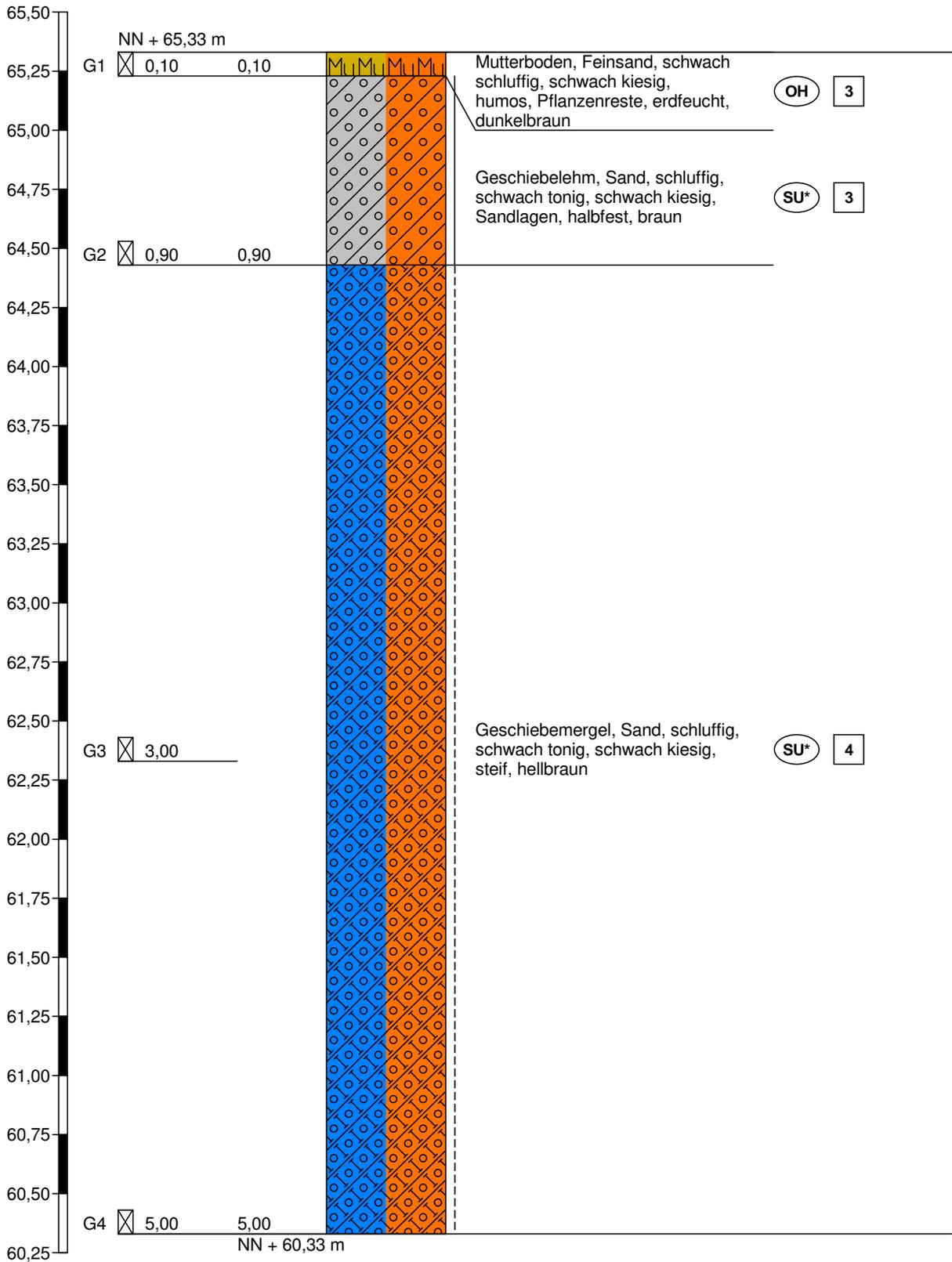


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 17**

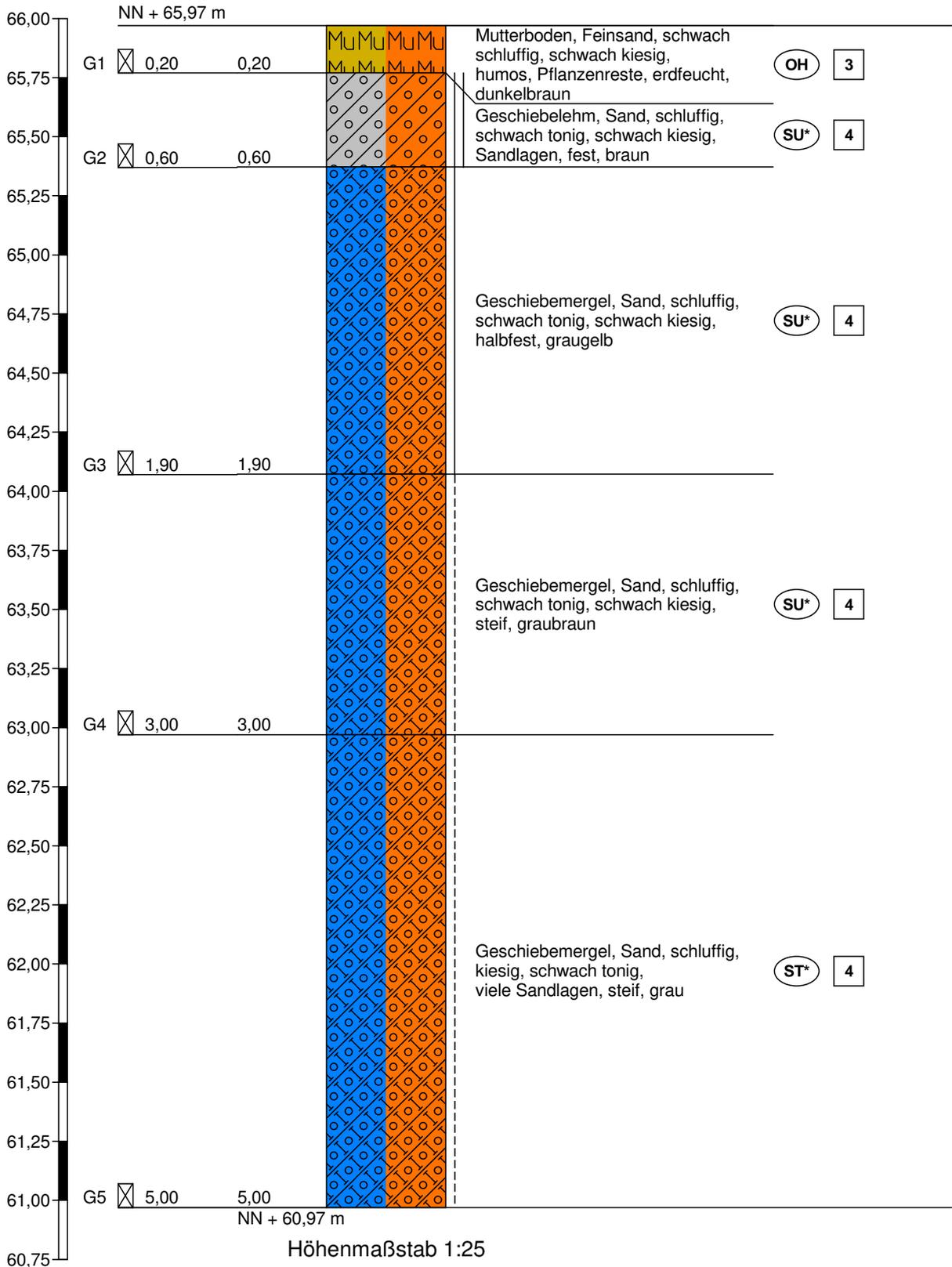


Höhenmaßstab 1:25



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

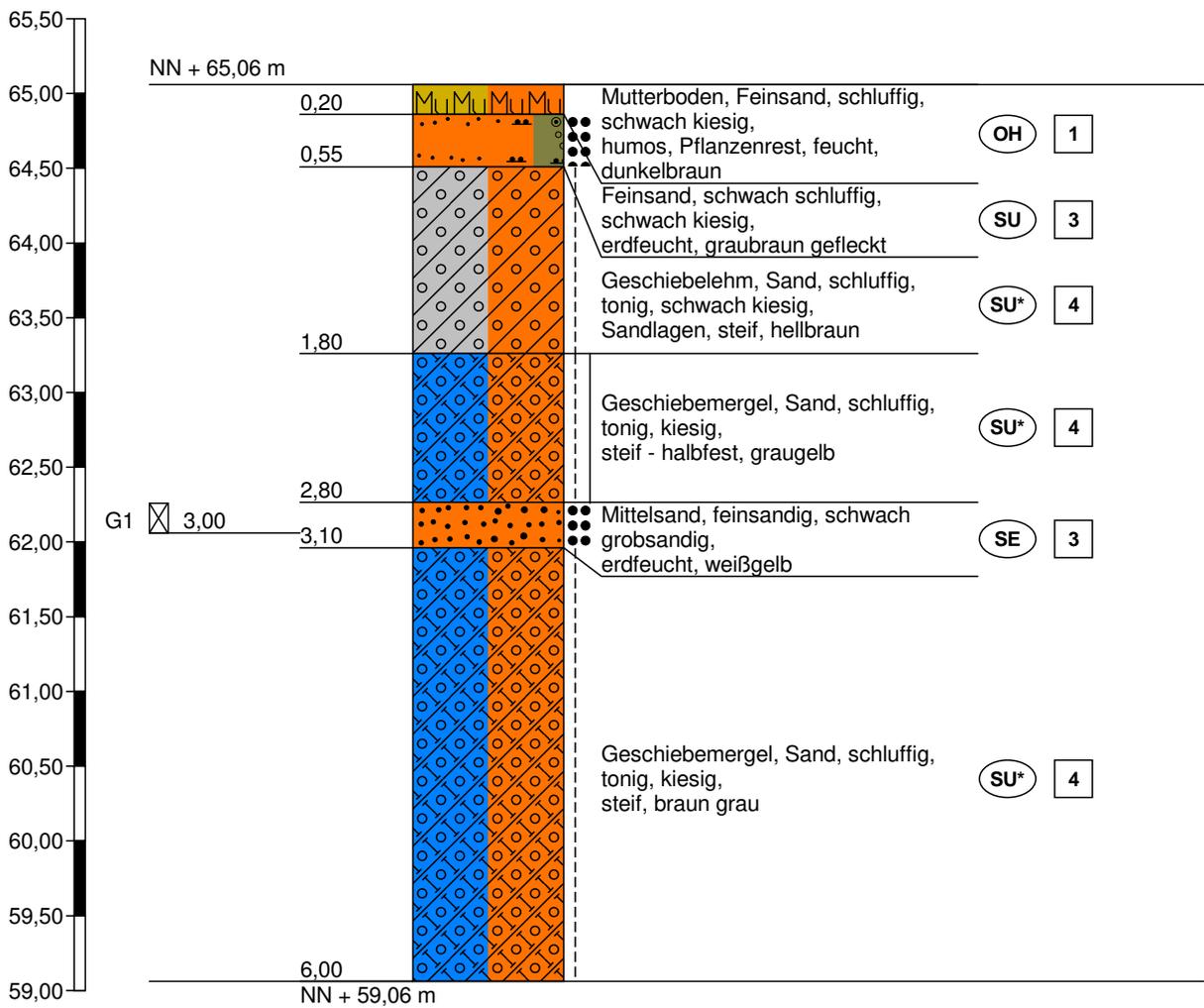
**BS 18**





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 19**

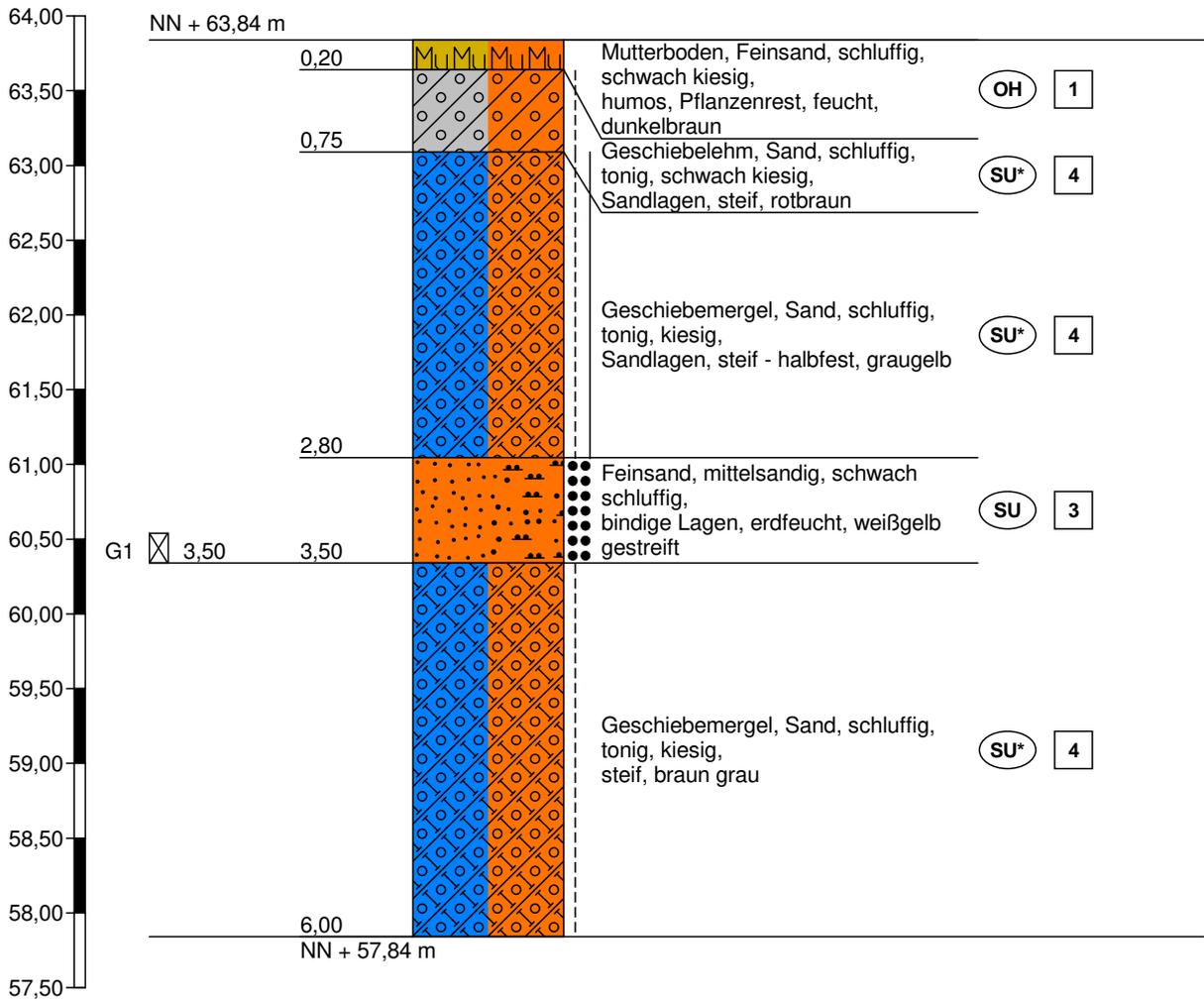


Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 20

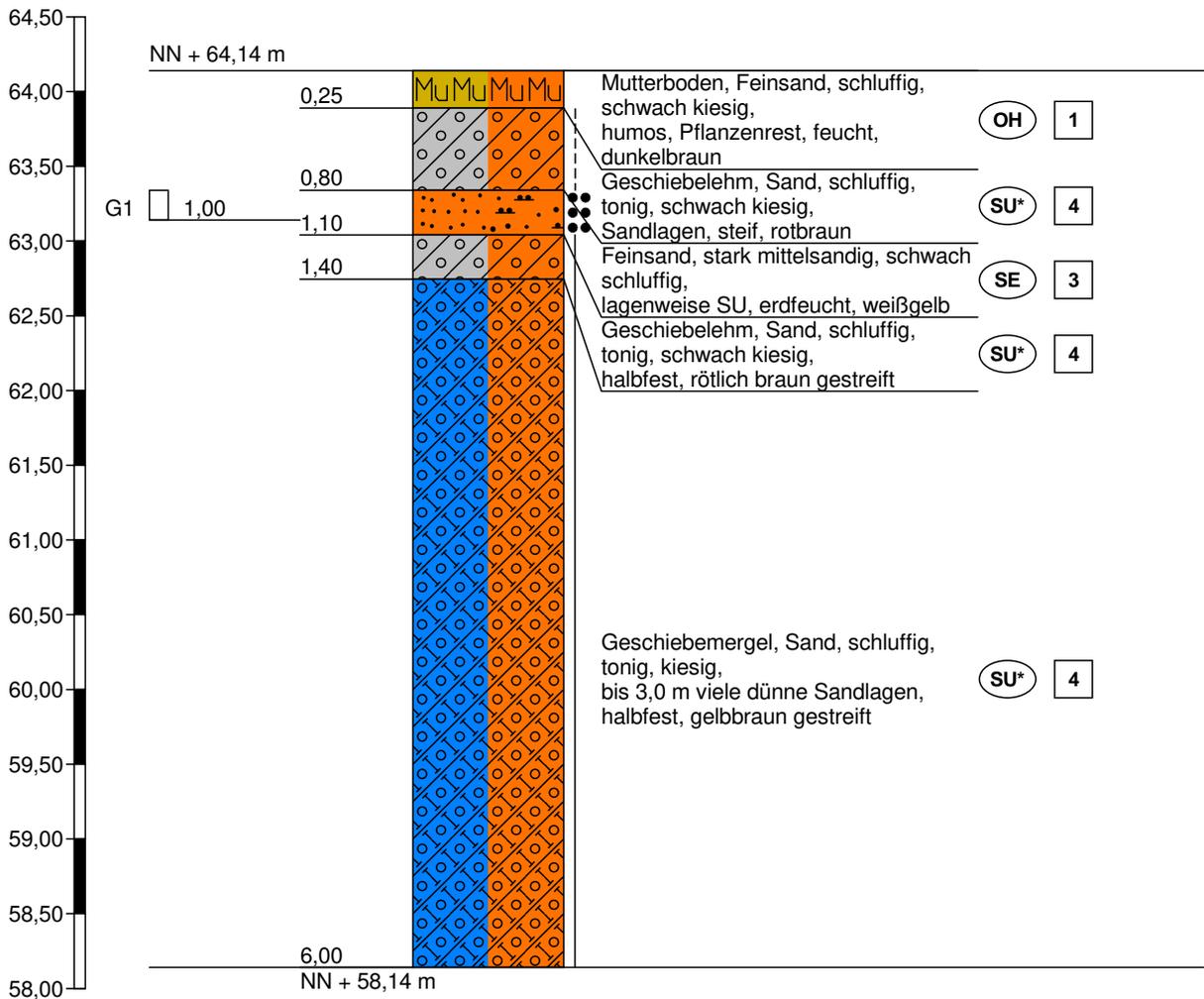


Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 21

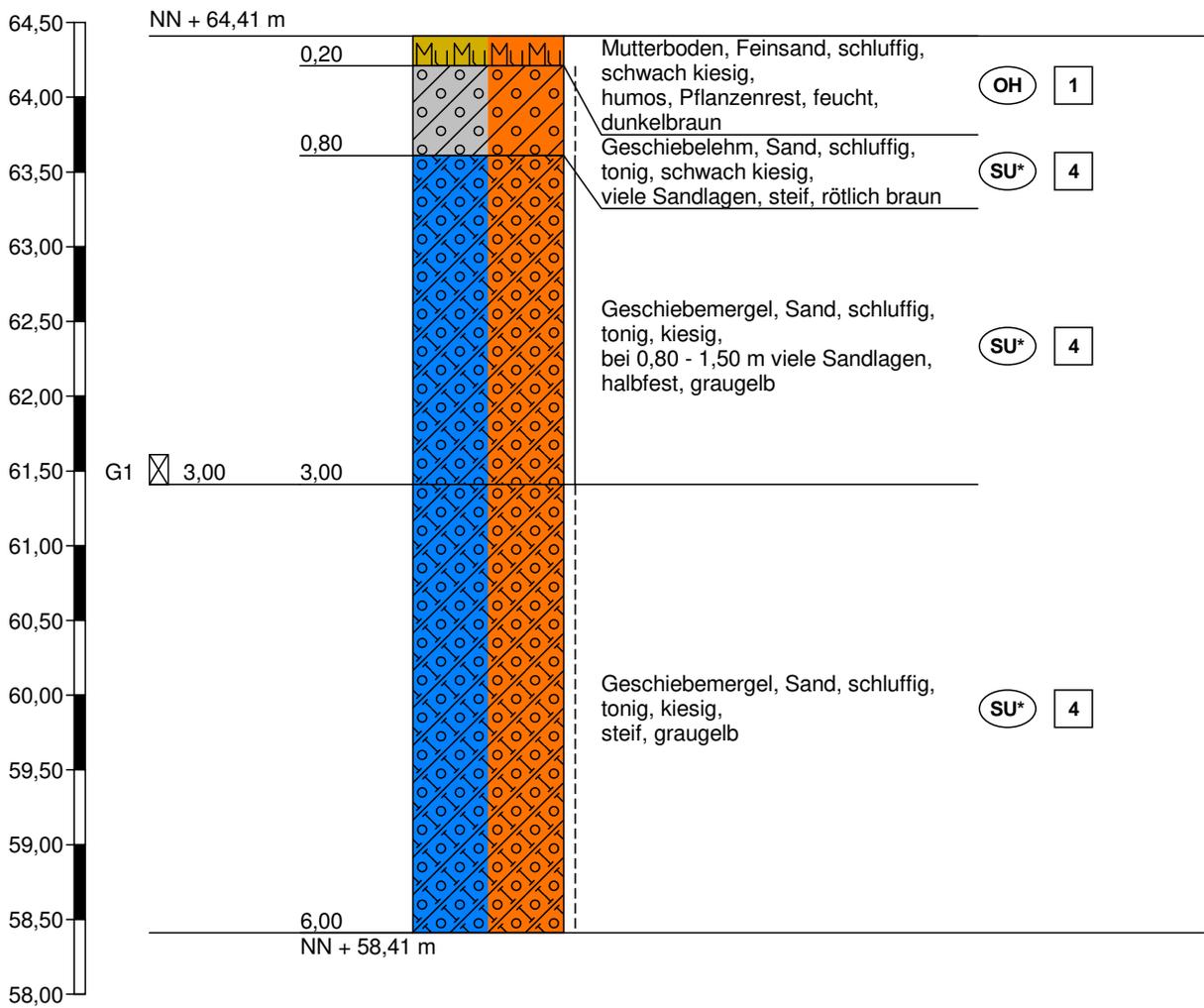


Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 22

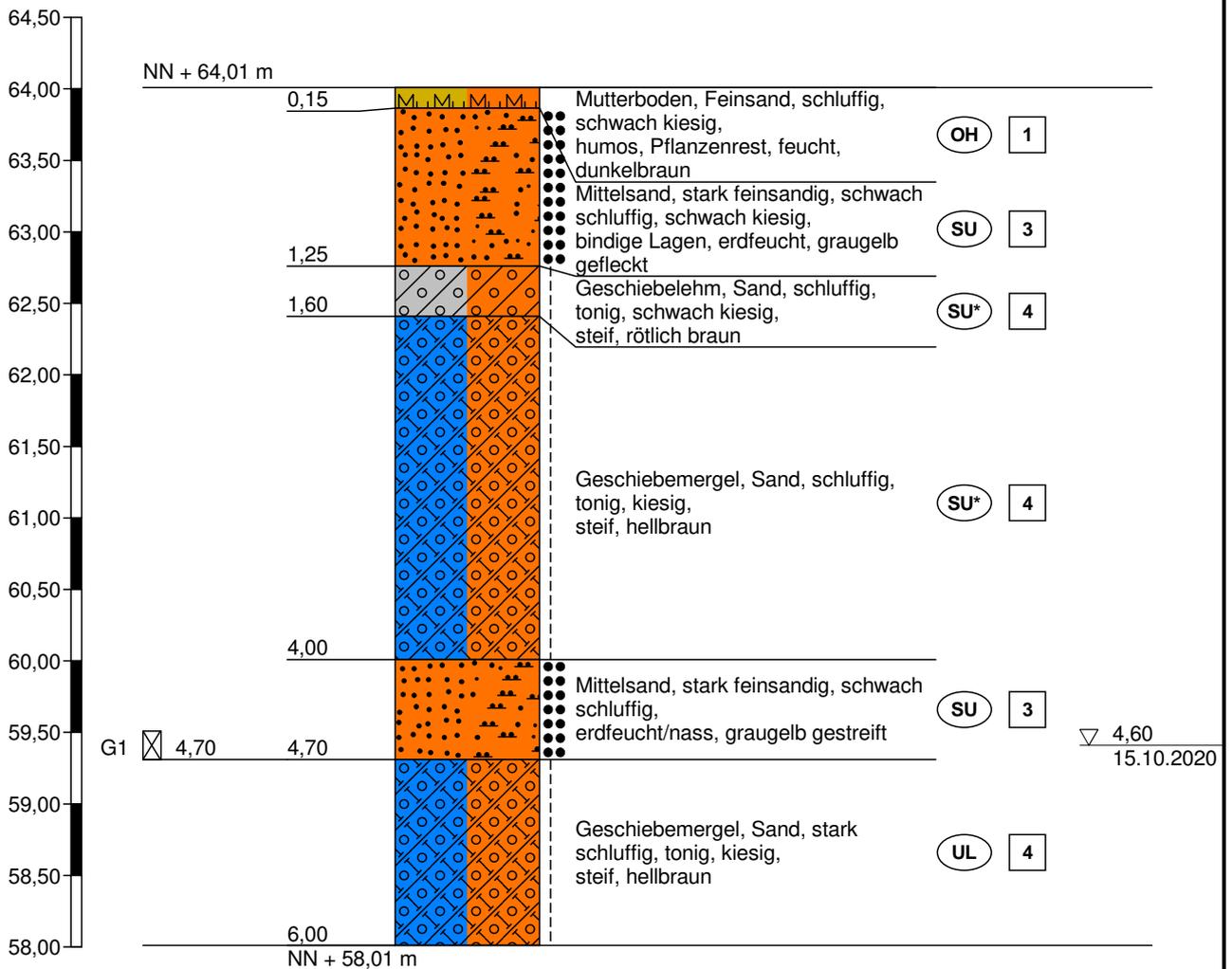


Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 23**

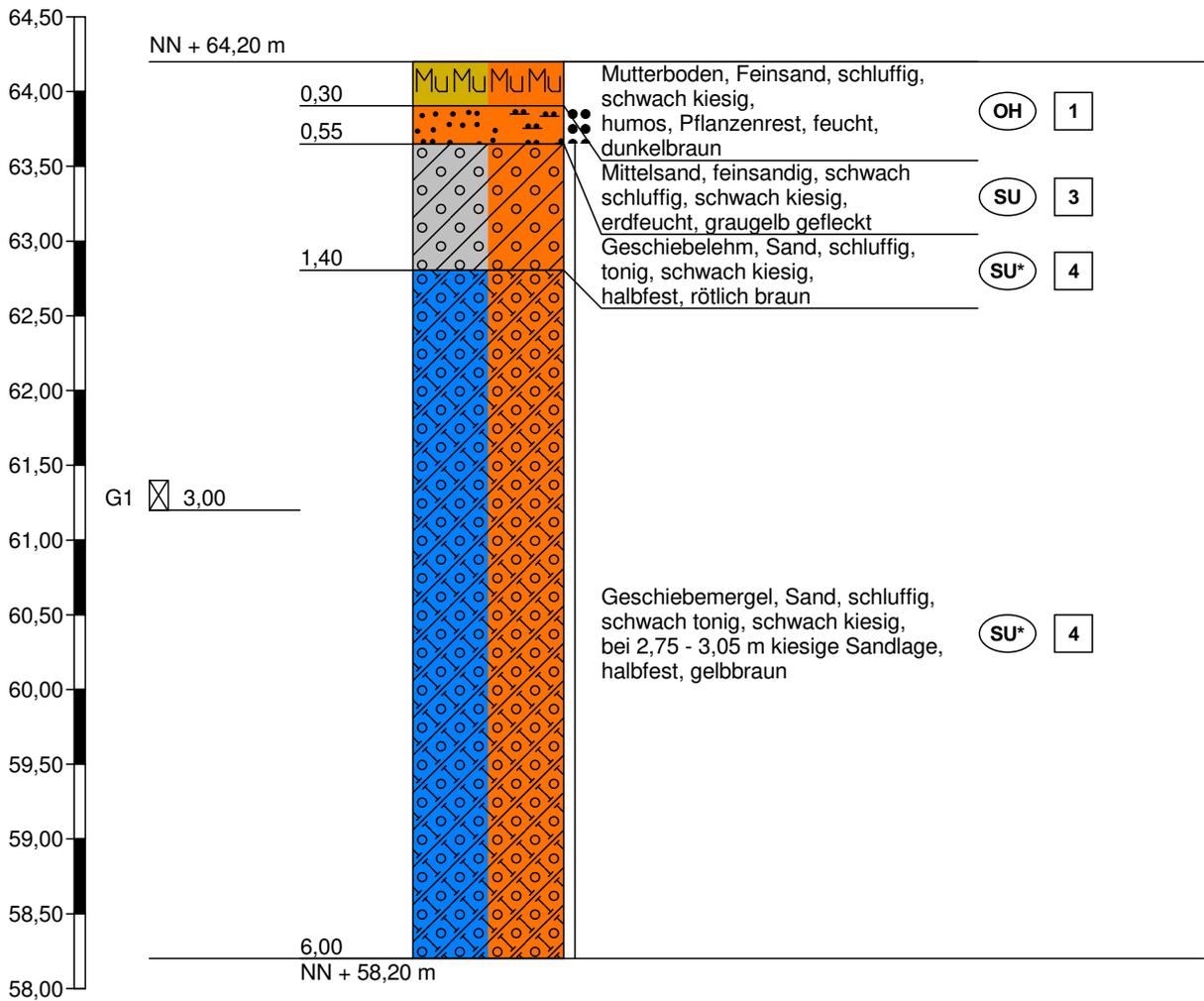


Höhenmaßstab 1:50



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

BS 24



Höhenmaßstab 1:50



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

GmbH & Co. KG

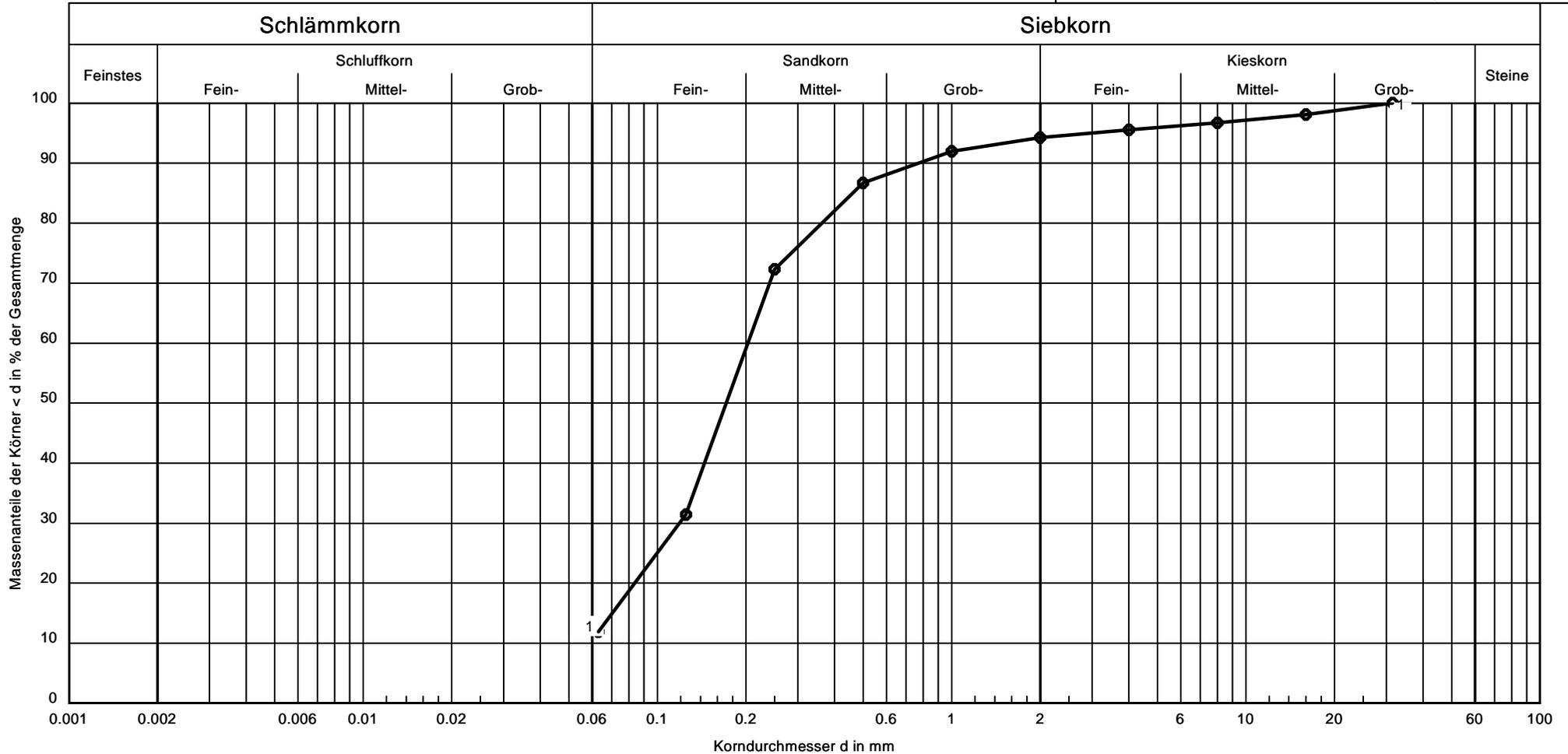
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 1- G3
Bodenart:	fS, ms, u', g', gs'
Tiefe:	1,80 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 1
k [m/s] nach USBR	$1.2 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G	- /11,9/82,3/5,8
Bodenart: DIN EN 14688-1	csa'csi'msa*FSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
1



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

GmbH & Co. KG

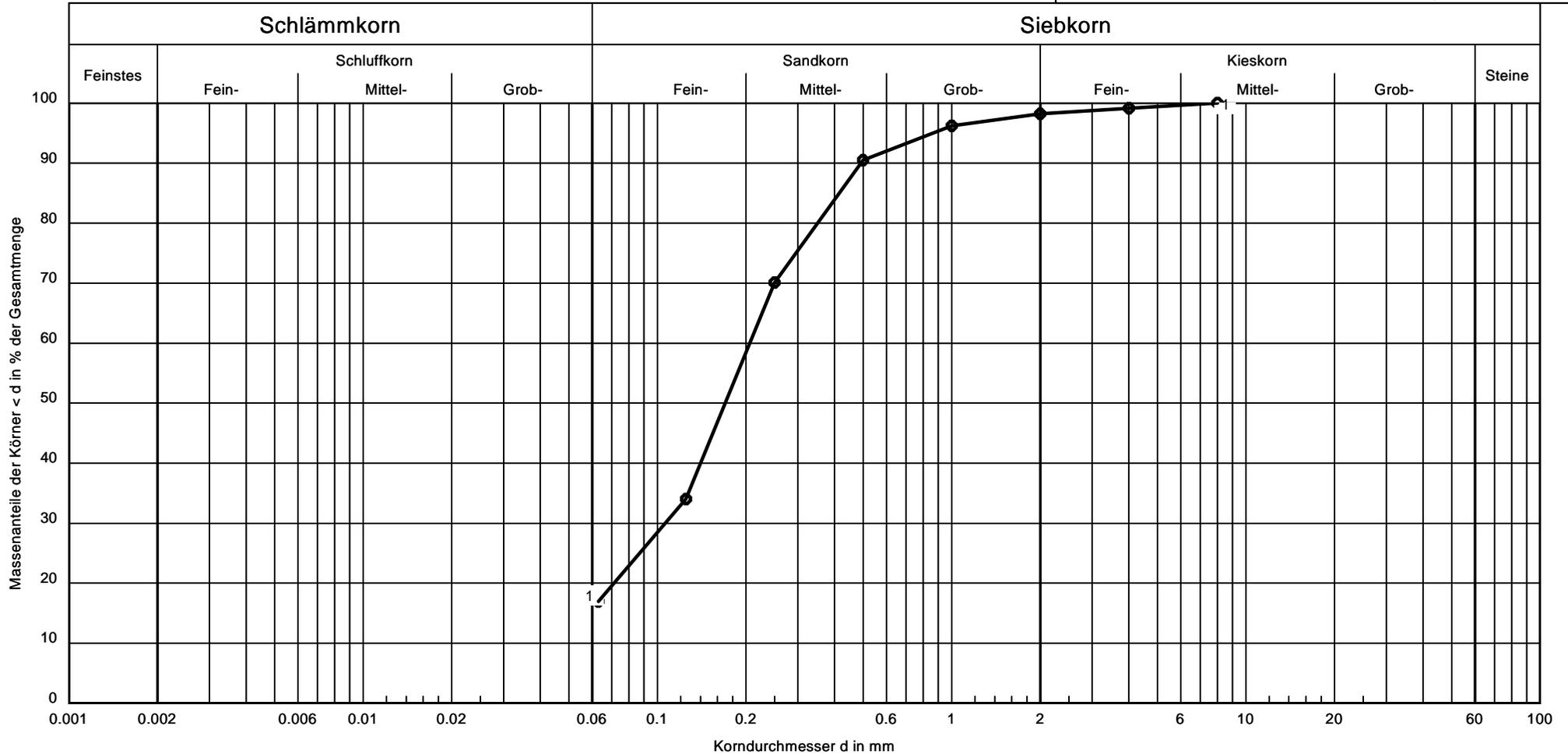
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 3- G2
Bodenart:	S, u
Tiefe:	0,90 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 3
k [m/s] nach USBR	$8.2 \cdot 10^{-6}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit	F3
T/U/S/G	- /17,0/81,2/1,8
Bodenart: DIN EN 14688-1	csiSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
2



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

GmbH & Co. KG

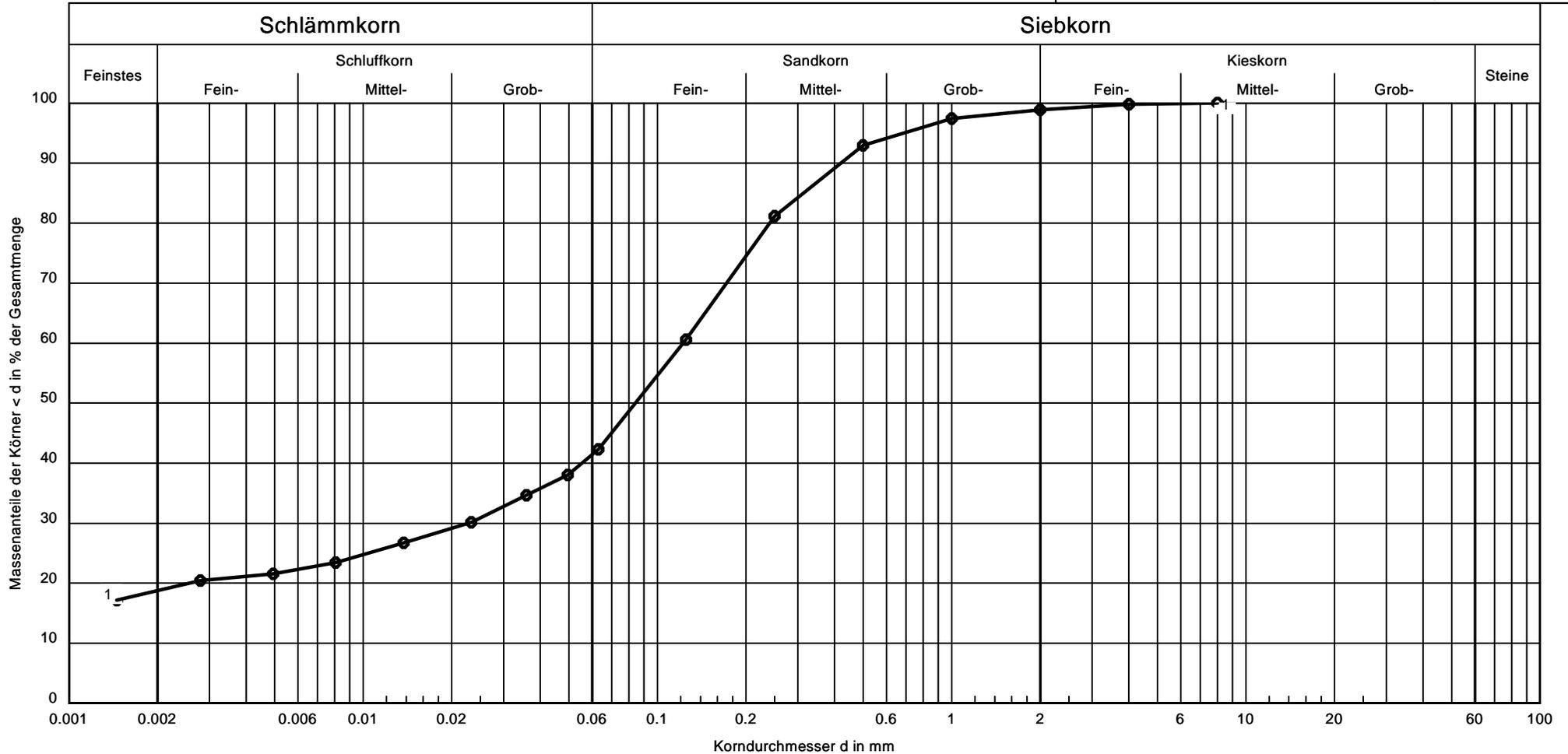
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 5- G2
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	1,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 5
k [m/s] nach USBR	$4.0 \cdot 10^{-9}$
Bodengruppe:	
Frostsicherheit	-
T/U/S/G	18.5/23.8/56.6/1.1
Bodenart: DIN EN 14688-1	msi'csi'clSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
3



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

GmbH & Co. KG

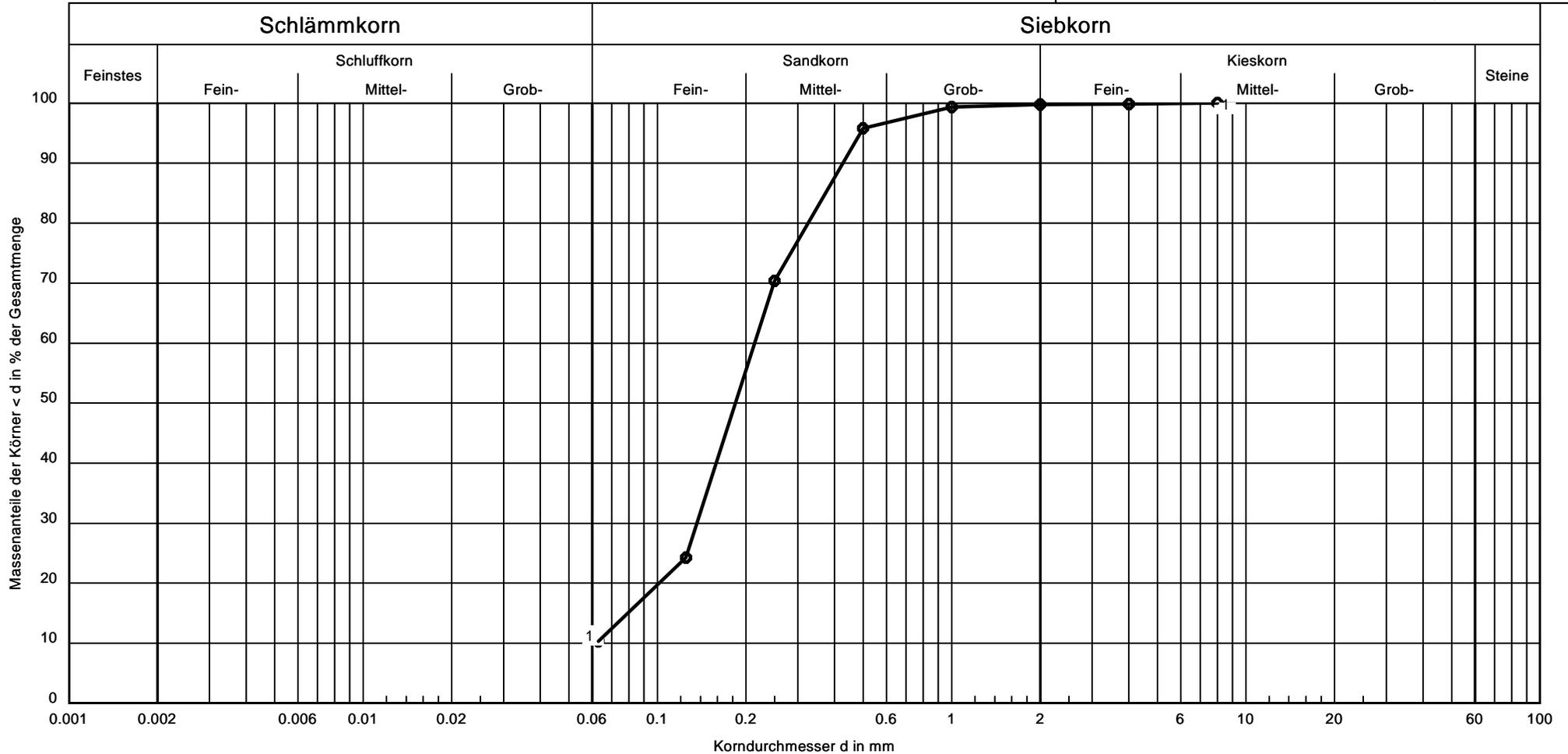
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
 Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
 Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 9- G4
Bodenart:	fS, mS, u'
Tiefe:	3,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 9
k [m/s] nach USBR	$1.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G	- /10,3/89,5/0,2
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'FSa/MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
 20-1308-E1115  
 Anlage:  
 4



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

GmbH & Co. KG

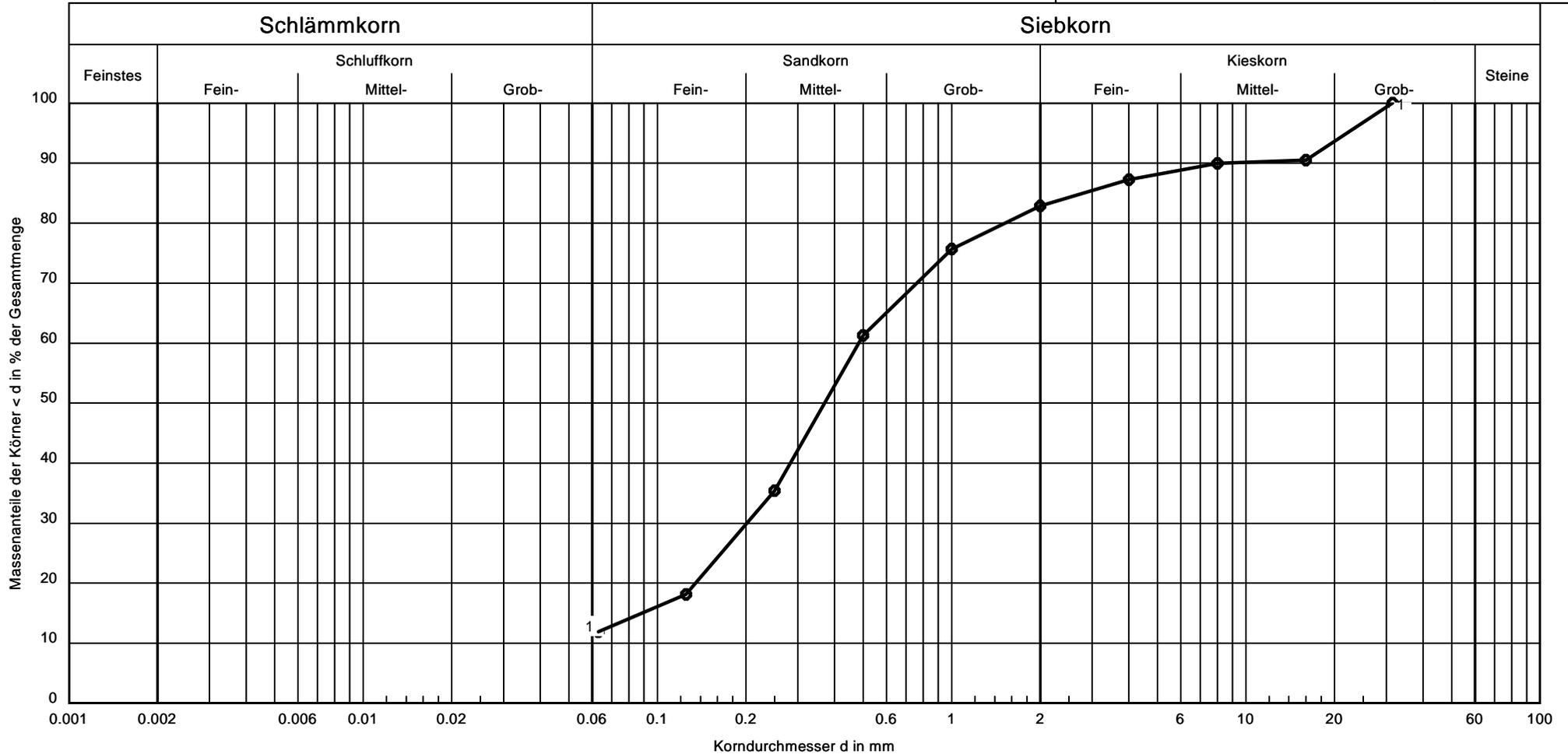
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 10- G4
Bodenart:	S, u', fg', -gg'
Tiefe:	3,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 10
k [m/s] nach USBR	$3.6 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F2
T/U/S/G	-/11.9/71.0/17.1
Bodenart: DIN EN 14688-1	fqr'car'csi'Sa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
5



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

GmbH & Co. KG

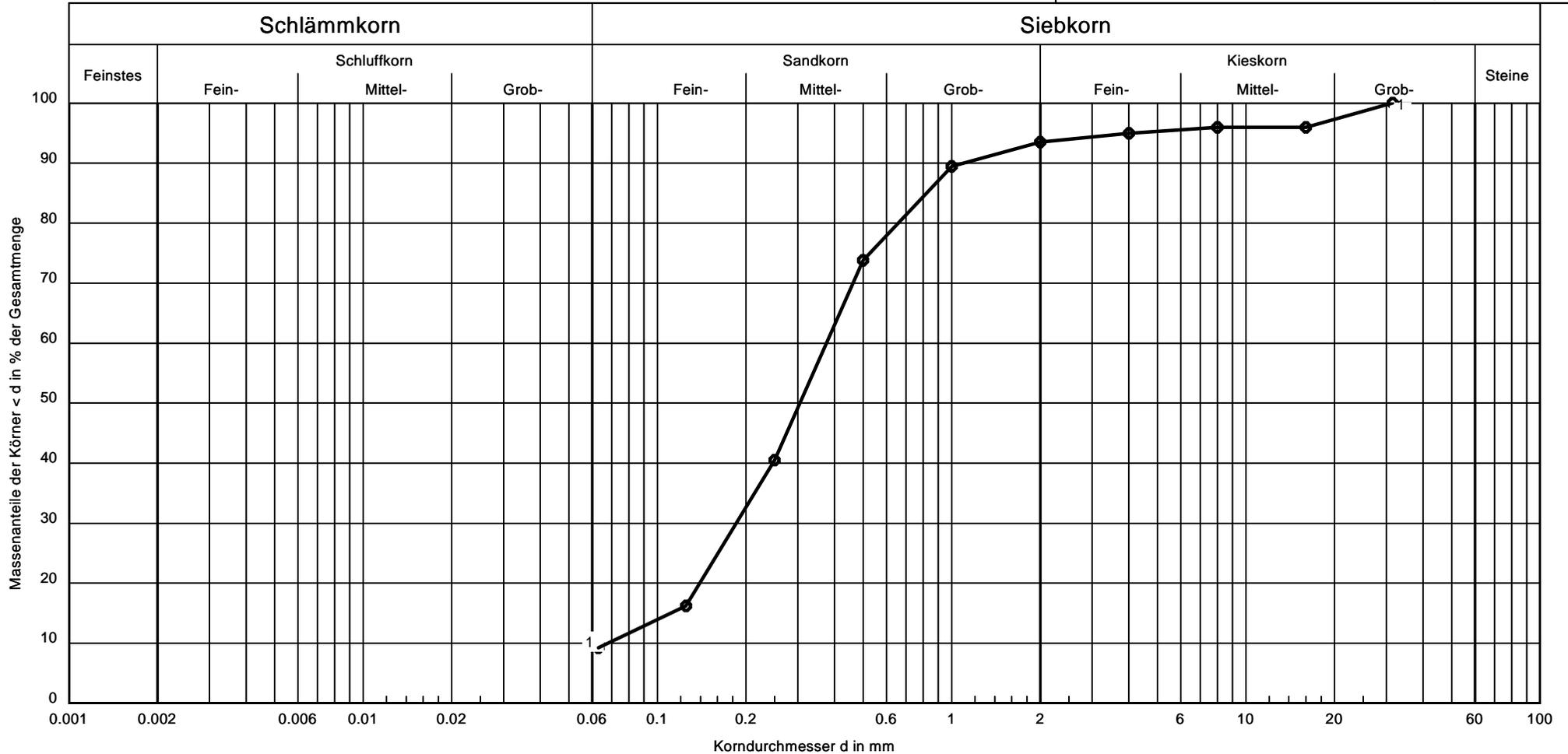
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 11- G3
Bodenart:	mS, fs, gs, u', g'
Tiefe:	1,70 m
U/Cc	5.5/1.3
Entnahmestelle:	BS 11
k [m/s] nach USBR	$3.9 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	- /9.3/84.2/6.5
Bodenart: DIN EN 14688-1	csi'csafsaMSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
6



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

GmbH & Co. KG

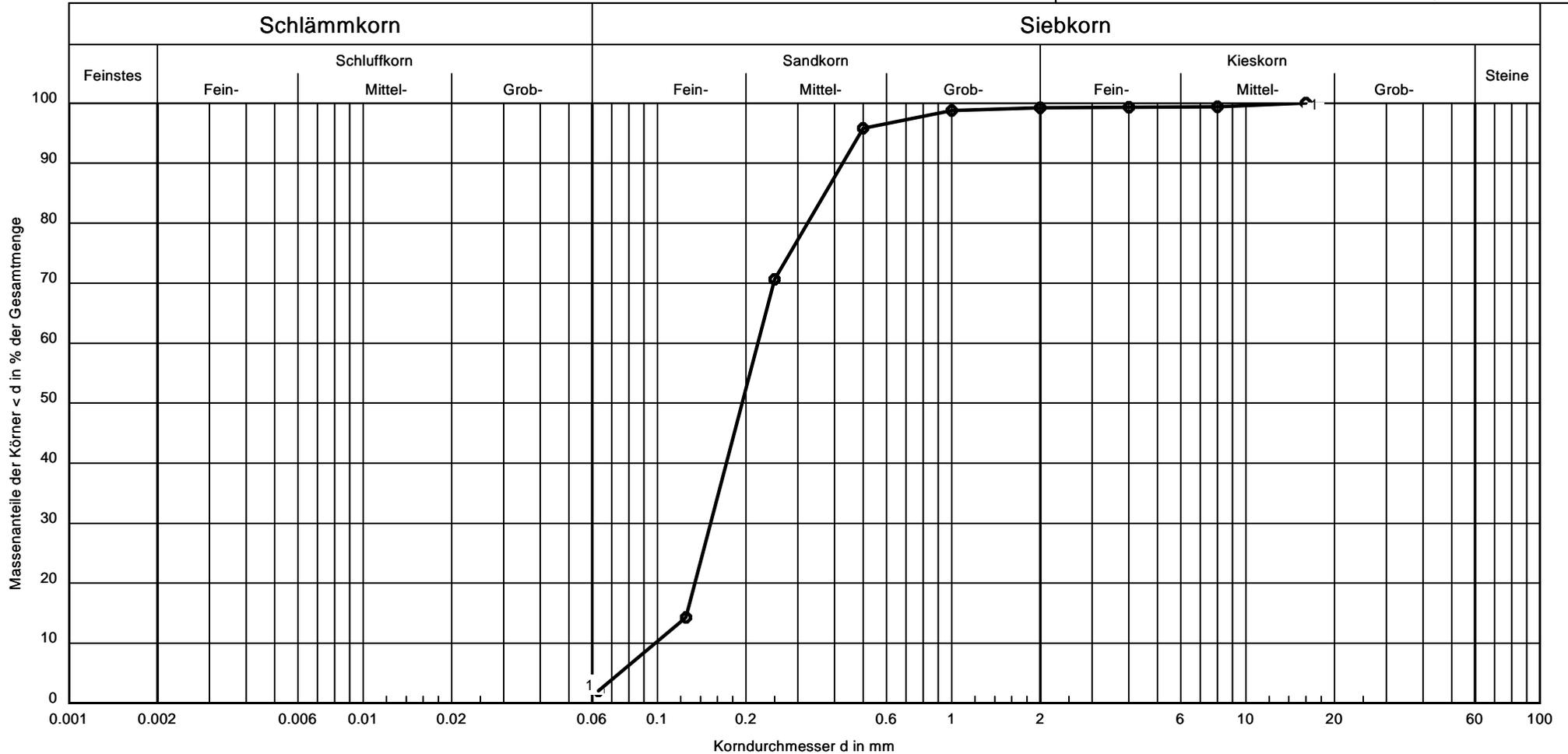
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
 Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
 Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 14- G1
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	1,70 m
U/Cc	2.2/1.1
Entnahmestelle:	BS 14
k [m/s] nach Beyer	$9.7 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit	F1
T/U/S/G	-/2.1/97.1/0.8
Bodenart: DIN EN 14688-1	FSa/MSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
 20-1308-E1115  
 Anlage:  
 7



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

GmbH & Co. KG

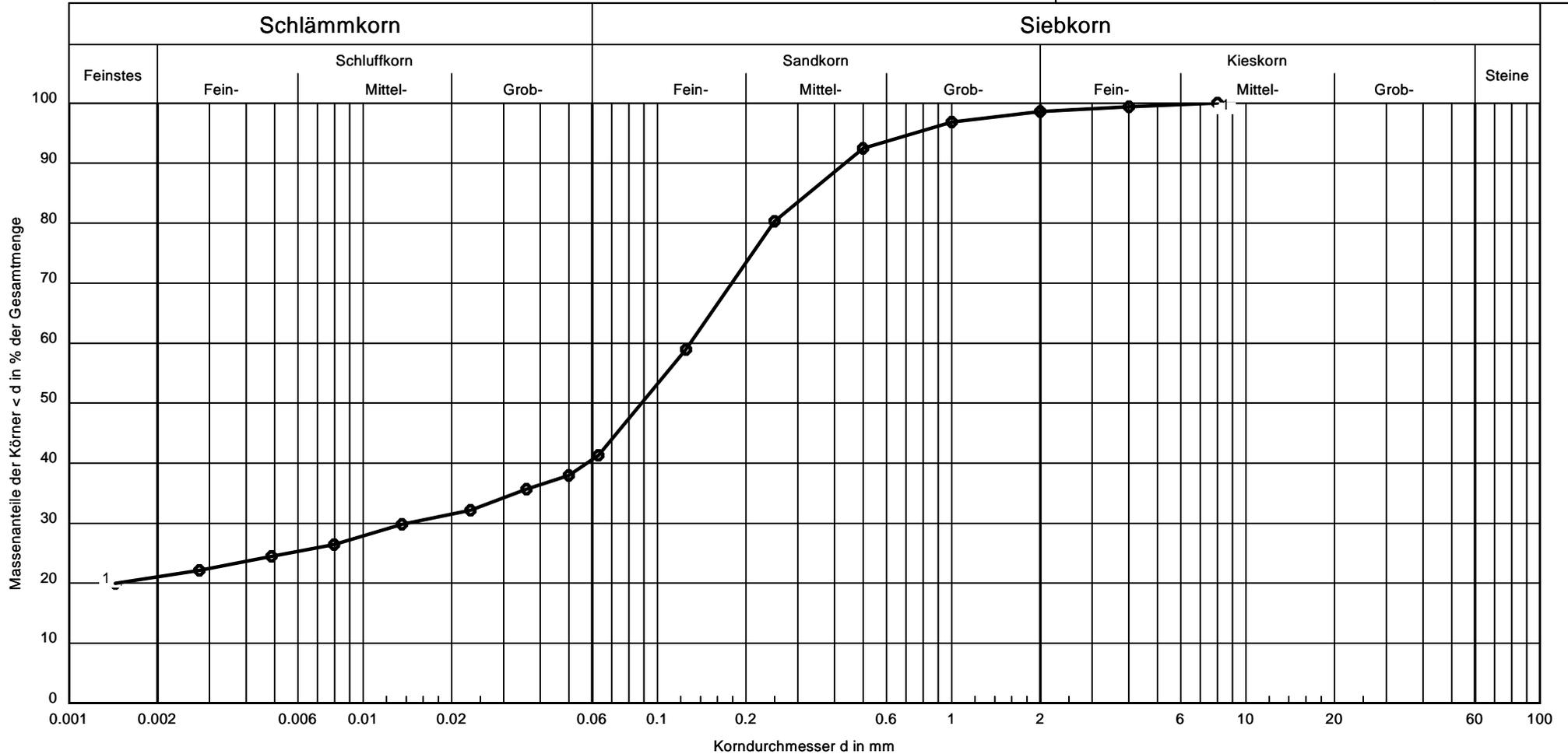
# Körnungslinie

Dr. Marx Ingenieure GmbH  
Auftrag 20-08-13

Prüfungsnummer: 20-1308-E1115  
Probe entnommen am: 18.09.2020 durch AG  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: C. Schenk

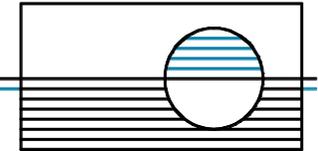
Bearbeitungsdatum: 23.09.2020



Bezeichnung:	BS 15- G2
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	1,00 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 15
k [m/s] nach USBR	$1.1 \cdot 10^{-9}$
Bodengruppe:	
Frostsicherheit	-
T/U/S/G	20.9/20.4/57.3/1.4
Bodenart: DIN EN 14688-1	msi'csi'clSa

Bemerkungen:

Prüfbericht-Nr.:  
20-1308-E1115  
Anlage:  
8



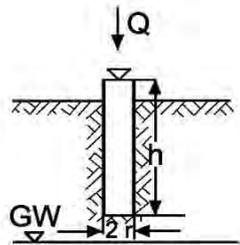
## Protokoll Sickerversuch

Bauvorhaben: Bebauungsplan "Am Rügen Ost"

Vorhabenträger: SGV Grundbesitz GmbH

Projektnummer: 20-08-13

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		30.09.2020	9:15	1,21E-04 m <sup>3</sup>	5 cm	1,80E-07 m <sup>3</sup> /s	0,98 m	0,93 m	0,95 m	<b>1,30E-06 m/s</b>
BS 2		30.09.2020	9:40	9,93E-05 m <sup>3</sup>	5 cm	5,81E-08 m <sup>3</sup> /s	0,98 m	0,94 m	0,96 m	<b>4,15E-07 m/s</b>
BS 13		30.09.2020	10:00	2,23E-04 m <sup>3</sup>	5 cm	8,68E-07 m <sup>3</sup> /s	0,98 m	0,87 m	0,93 m	<b>6,71E-06 m/s</b>
BS 14		30.09.2020	10:30	2,23E-04 m <sup>3</sup>	5 cm	5,07E-07 m <sup>3</sup> /s	0,98 m	0,87 m	0,93 m	<b>3,70E-06 m/s</b>