



Geotechnischer Bericht

Projekt	Bebauungsplangebiet „Ober Hardrain“ in Kuppenheim
Auftraggeber/Bauherr	VEGA Grieshaber KG Am Hohenstein 113 77761 Schiltach
Auftragnehmer/Gutachter	gbm Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH Pforzheimer Straße 128b D- 76275 Ettlingen Telefon: +49 (0) 72 43 76 32 0 Telefax: +49 (0) 72 43 76 32 50 Email: ettlingen@gbm-baugrundinstitut.de
Projektnummer	e-325723
Sachbearbeiter	A. Pourikas (Dipl.-Geol.)
Erstellt	17.11.2023



Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Allgemeines	1
1.1 Veranlassung	1
1.2 Verwendete Unterlagen	1
1.3 Geotechnische Kategorie	1
2 Örtliche Situation und Bauwerksverhältnisse	1
3 Durchgeführte Untersuchungen	2
3.1 Felduntersuchungen	2
3.2 Laboruntersuchungen	2
3.3 Umwelttechnische Untersuchungen	2
4 Baugrund-/ Bauwerksbeschreibung	2
4.1 Geologische Verhältnisse	2
4.2 Geotechnisches Baugrundmodell	3
4.3 Bodenmechanische Laborergebnisse	4
4.4 Versickerungsversuche	4
4.5 Seismische Verhältnisse	6
4.6 Frostsicherheit	6
4.7 Schutzgebiete	6
4.8 Hydrogeologische und hydrologische Situation	6
4.8.1 Grundwasserstände und Bemessungswasserstand	6
4.8.2 Durchlässigkeit der Baugrundschichten	6
5 Geotechnische Eigenschaften	7
5.1 Boden- und Felsklassifikation	7
5.2 Charakteristische Bodenkennwerte	7
5.3 Rammfähigkeit des Untergrundes	8
5.4 Homogenbereiche nach VOB Ausgabe 2019	8
6 Empfehlungen und Hinweise für die allgemeine Bebaubarkeit	9
6.1 Allgemeine Hinweise zur Gründung von Gebäuden	9
6.2 Allgemeine Hinweise zur Gründung von Verkehrsflächen	10
6.3 Allgemeine Hinweise zur Gründung von Kanälen	10
6.4 Versickerung von Niederschlagswasser	10
7 Erdbautechnische Empfehlungen, sonstige Hinweise	11
7.1 Baugrube	11
7.2 Wasserhaltungsmaßnahmen	11
7.3 Bauwerksabdichtungen	12
7.4 Bauwerkshinterfüllung, Bodenaustausch	12



7.5	Geotechnische Eignung und Wiederverwertbarkeit der Aushubmassen	13
8	Ergänzende Bemerkungen und Empfehlungen	13



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Lageplan mit Baugrundaufschlüssen
Anlage 2	Bohr-/ Rammprofile der Baugrundaufschlüsse
Anlage 2.1	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 2.2	Sondierdiagramme der schweren Rammsondierungen
Anlage 3	Bodenmechanische Laborergebnisse
Anlage 3.1	Korngrößenverteilung
Anlage 3.2	Bestimmung der Konsistenz
Anlage 3.3	Versickerungsversuche (open-end-tests)
Anlage 4	Homogenbereiche gem. VOB 2019

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Stadt Kuppenheim plant die Realisierung einer Gewerbeansiedlung im Bebauungsplangebiet „Ober Hardrain“ in Kuppenheim.

Im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans wurde das Ingenieurbüro gbm – Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich des Bebauungsplangebietes „Ober Hardrain“ zu erkunden und fachtechnisch zu bewerten. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind im vorliegenden Geotechnischen Bericht enthalten.

Da zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch keine konkreten Planungen zu Gründungen vorliegen, sind die Aussagen entsprechend allgemein gehalten und müssen im Zuge der weiteren Planung konkretisiert werden.

1.2 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des Baugrundgutachtens standen gbm folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Bebauungsplan der Stadt Kuppenheim „Ober Hardrain“, Geltungsbereich, M.: 1:500, Fahle Stadtplaner Partnerschaft mbB, Freiburg, Stand 26.06.2023
- [2] Übersichtsplan „Entwurf Werksplanung, Fa. VEGA“, M.: 1:2000, Architekturbüro Schneider
- [3] Normen-Paket online-Grundbau, 2023-11
- [4] Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen, GFZ Potsdam (www.gfz-potsdam.de)
- [5] Geologische Karte von Baden-Württemberg (GK 50). Geoportal des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (www.lgrb-bw.de)
- [6] Karte zu Frosteinwirkungszonen in Deutschland. Bundesanstalt für Straßenwesen (Bast) (www.bast.de)
- [7] Onlineportal des Landesamtes für Umwelt- Baden-Württemberg (<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/startseite>)

1.3 Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben wird gemäß EC-7, Band 1 auf Grund des inhomogenen Schichtenaufbaus und der Wechselwirkungen zwischen Bauwerk und Untergrundschichten in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft.

2 Örtliche Situation und Bauwerksverhältnisse

Die geplante Baugebiet „Ober Hardrain“ mit einer Größe von 10,4 Hektar, liegt am Nordrand der Stadt Kuppenheim und östlich der Landesstraße L67 zwischen dem Kreisverkehrsplatz L67/K3715 im Norden und der Fritz-Minhardt-Straße im Süden.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Felduntersuchungen

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse im Bereich des Projektgebietes wurden 11 Kleinrammbohrungen (KRB) bis max. 5,0 m unter GOK sowie 7 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis max. 5,7 m unter GOK ausgeführt.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes in situ wurden 4 Versickerungsversuche (open-end-test) ausgeführt.

Die Schurfe/Kleinrammbohrungen wurden nach den Maßgaben der DIN 14688-1 geotechnisch aufgenommen und die angetroffenen Bodenschichten gemäß DIN 18196 klassifiziert. Die Ergebnisse sind gemäß DIN 4023:2006-02 in Anlage 2 als Bohrprofile und Rammdiagramme dargestellt.

Aus dem Bohr- bzw. Schürfgutmaterial wurden repräsentative Proben entnommen und diese im Labor bodenmechanisch und umwelttechnisch untersucht.

Die Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig (m NN) eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Detaillageplan Anlage 1.1 dargestellt.

3.2 Laboruntersuchungen

Aus den Schürfen/Kleinrammbohrungen wurden gestörte Bodenproben der Güteklasse 5 entnommen. Die Bodenproben wurden in unserem Labor spezifiziert. Um bodenmechanische Kennziffern zu erhalten, wurden repräsentative Proben ausgewählt und untersucht. Insgesamt wurden folgende Versuche ausgeführt:

- 11-mal Bestimmung der Kornverteilung durch Siebung und Sedimentation nach DIN EN ISO 17892-4
- 1-mal Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
- 12-mal Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1

Die Laborergebnisse der Untersuchungen sind in der Anlage 3 dargestellt.

3.3 Umwelttechnische Untersuchungen

Untersuchungen auf umwelt- und abfalltechnische Belastungen im Boden, in der Bodenluft oder im Grundwasser sind nicht Bestandteil des vorliegenden Geotechnischen Berichts. Durch organoleptische Prüfung der Bodenproben konnten keine Anzeichen auf umwelt- /abfalltechnische Belastungen festgestellt werden.

Unabhängig davon wird darauf hingewiesen, dass für den Aushub, auch für den gewachsenen Baugrund, in der Regel Verwertungsuntersuchungen notwendig sind.

4 Baugrund-/ Bauwerksbeschreibung

4.1 Geologische Verhältnisse

Nach der Geologischen Karte [5] wird der tiefere Untergrund im Projektgebiet von den Kies-Sanden der Ortenau-Formation gebildet, die von bindigen Deckschichten überlagert werden.

Stellenweise ist die natürliche geologische Abfolge im Zuge anthropogener Einflüsse teilweise abgetragen und umgelagert bzw. durch verschiedenartige Auffüllungen ersetzt oder überschüttet.

4.2 Geotechnisches Baugrundmodell

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein 2-dimensionales Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für das Bauvorhaben zugrunde gelegte Baugrundmodell ist in der Anlage 2.1 wiedergegeben.

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurde ein Baugrundmodell mit folgenden Bauwerkselementen und Gesteinsschichten abgeleitet:

Schicht 1: Oberboden

In den Aufschlüssen wurde Oberboden (Mutterboden) mit Schichtdicken von ca. 20 bis 50 cm erkundet.

Schicht 2: Auffüllung

Auffüllungen wurde lokal im Bereich der KRB 8 angetroffen. Sie reicht bis in 0,6 m Tiefe unter Gelände, ihre Ausdehnung ist nicht bekannt.

Die Auffüllung kann als schwach schluffiges Kies-Sand-Gemisch angesprochen werden. Sie besitzt eine mitteldichte Lagerung. Als Fremdbestandteile sind Ziegelreste enthalten.

Aufgrund der umgebenden Bebauung muss auch mit weiteren Auffüllungen im Bereich des geplanten Gewerbegebiets gerechnet werden.

Schicht 3: Deckschichten

Unter dem Oberboden bzw. der Auffüllung folgt der gewachsener Boden in Form von tonig-schluffigen Sanden bzw. stark sandigen Schluffen der Bodengruppen SU* und TL nach DIN 18196. Der durch Laborversuche ermittelte Feinkornanteil beträgt ca. 23 % bis ca. 48 %. Diese Böden sind als sehr frostempfindlich zu bezeichnen und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 17 zuzuordnen. Die Deckschichten sind als locker bis mitteldicht zu bezeichnen. Beim Überwiegen der plastischen Komponenten besitzen die Deckschichten eine mindestens steife Konsistenz.

Die Deckschichten wurden im Untersuchungsgelände in einer Mächtigkeit von 0,20 bis 1,50 m aufgeschlossen.

Schicht 4: Kiese und Sande (Ortenau-Formation)

Das Liegende der aufgeschlossenen Bodenschichten bilden die Kiessande der Ortenau-Formation. Aus geotechnischer Sicht handelt es sich dabei um schwach schluffige, stark sandige Kiese bzw. um schwach schluffige, stark kiesige Sande (saGr bzw. grSa nach DIN EN ISO 14688) der Bodengruppen SU, GU, GW nach DIN 18196. Vereinzelt treten innerhalb der Schicht 4 Lagen aus gleichförmigem Feinsand (Bodengruppen SE, SI) in dm-Bereich aus.

Die Kiessande sind als nicht bis mittel frostempfindlich zu bezeichnen und der Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F2 nach ZTVE-StB 17 zuzuordnen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierung sind die Kiessande der Ortenau-Formation insgesamt als mitteldicht bis dicht zu bezeichnen. Stellenweise wurde aufgrund der sehr hohen Lagerungsdichte der Kiessande der Bohr- bzw. Rammvorgang unterbrochen. Die gleichförmigen Sandlagen besitzen eine lockere Lagerung.

e-325723

7.5 Geotechnische Eignung und Wiederverwertbarkeit der Aushubmassen

Im Bereich des untersuchten Geländes fallen als Abtragsmassen neben dem Oberboden die Schichten 3 (Deckschichten) und die Kiessande (Schicht 4) der Ortenau-Formation an. Geringfügig fallen auch Auffüllungen in Form von gemischtkörnigen Erdmassen an.

Mit Bezug auf die vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse handelt es sich bei der Schicht 3 überwiegend um fein- bis gemischtkörnige Böden der Bodengruppen TL und SU* nach DIN 18196. Diese Böden sind als stark frostempfindlich zu bezeichnen und der Frostepfindlichkeitsklassen F3 nach ZTVE-Stb 17 zuzuordnen. Hinsichtlich seiner Verdichtbarkeit ist Bodenmaterial der Schicht 3 der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar) nach ZTV A-StB 97/06 zuzuordnen.

Die Kiessande der Schicht 4 sind als nicht bis mittel frostempfindlich (F1-F2) zu bezeichnen und der Verdichtbarkeitsklasse V1 und V2 (gut bis mäßig gut verdichtbar) zuzuordnen.

Die im untersuchten Abschnitt anfallenden Böden aus den Schichten können demnach als Schüttmaterial oder Bodenaustausch nur unter bestimmten Voraussetzungen verwendet werden.

Hinsichtlich der Wahl der Verdichtungsgeräte für den Einbau, der Schütthöhe und der Intensität der Verdichtung wird beispielsweise auf den in Tabelle 2 der ZTVA-StB 12 gemachten Angaben verwiesen.

8 Ergänzende Bemerkungen und Empfehlungen

Die Aussagen und Bewertungen in diesem Gutachten dürfen nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Gutachten (einschließlich Anlagen) verwendet werden. Das Gutachten basiert auf der ausgeführten Baugrunderkundung mittels Kernbohrungen, Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen, entsprechend den Anforderungen der zum Zeitpunkt der Untersuchung vorliegenden Informationen.


Es wird darauf hingewiesen, dass die anstehenden Böden und Gesteine natürlichen faziellen Schwankungen unterworfen sind, die bereichsweise unterschiedliche geotechnische Eigenschaften hervorrufen. Bei auftretenden signifikanten Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen oder in Zweifelsfällen ist der Gutachter zur Klärung des Sachverhaltes hinzuzuziehen.

Bei wesentlichen Änderungen der geplanten Baumaßnahme gegenüber den zugrunde gelegten Unterlagen zum Zeitpunkt der Begutachtung sind die entsprechenden Aussagen des Gutachtens durch den Baugrundgutachter zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

Ettlingen, 17.11.2023

gbm • Gesellschaft für Baugeologie
und –meßtechnik mbH • Baugrundinstitut

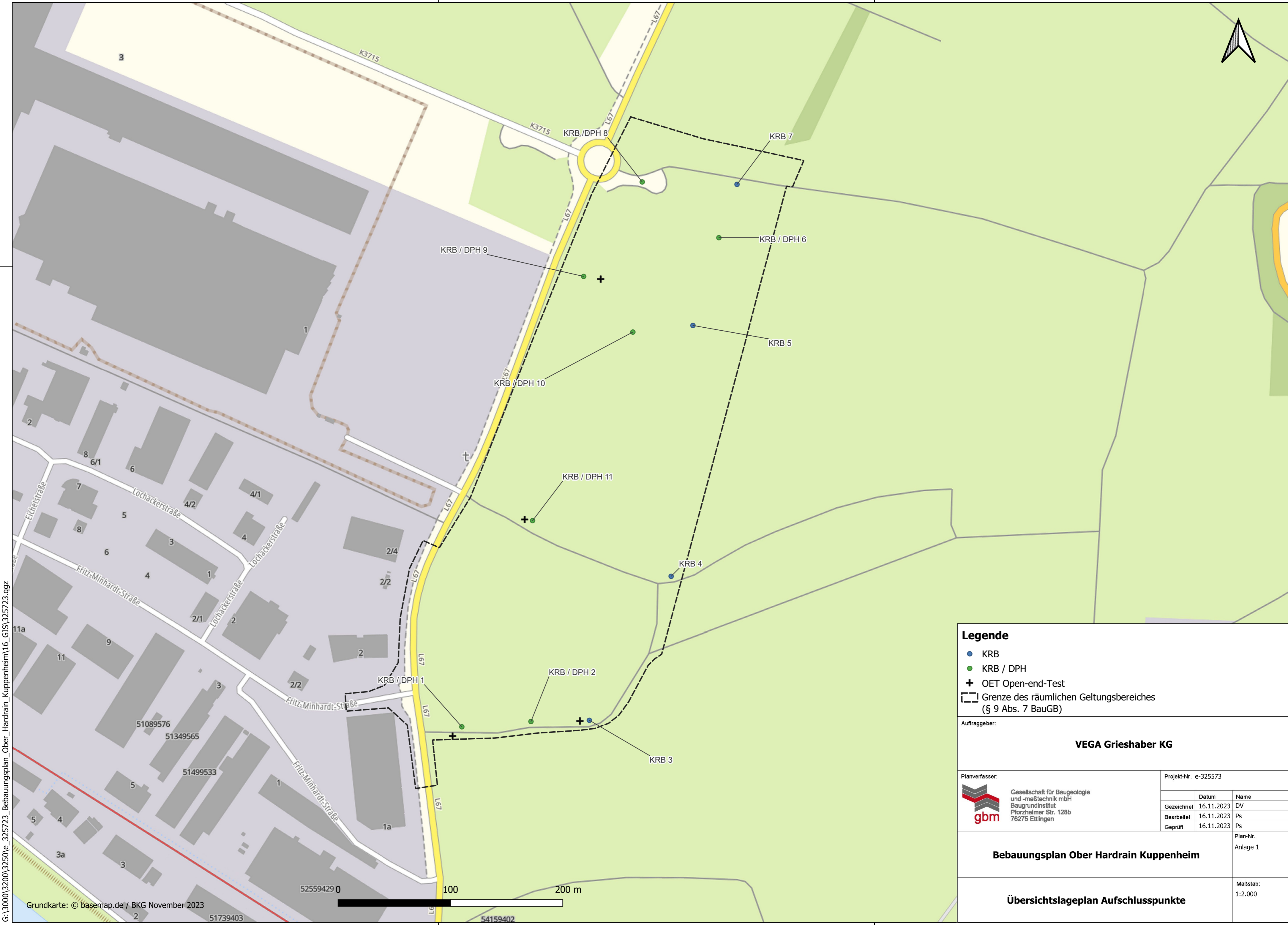
ppa. Lars Kuschka
Diplom-Geologe



Athanassios Pourikas
Diplom-Geologe

Anlagen

Anlage 1



G:\3000\3200\3250\le_325723_Bebauungsplan_Ober_Hardrain_Kuppenheim\16_GIS\325723.cgz

Grundkarte: © basemap.de / BKG November 2023

Legende

- KRB
- KRB / DPH
- + OET Open-end-Test
- ▭ Grenze des räumlichen Geltungsbereiches (§ 9 Abs. 7 BauGB)

Auftraggeber:

VEGA Grieshaber KG

Planverfasser:		Projekt-Nr. e-325573	
 gbm <small>Gesellschaft für Baugéologie und -méésschnik mbH Baugrundinstitut Pforzheimer Str. 128b 76275 Ettlingen</small>		Datum	Name
	Gezeichnet	16.11.2023	DV
	Bearbeitet	16.11.2023	Ps
	Geprüft	16.11.2023	Ps

Bebauungsplan Ober Hardrain Kuppenheim

Übersichtslageplan Aufschlusspunkte

Plan-Nr. Anlage 1

Maßstab: 1:2.000

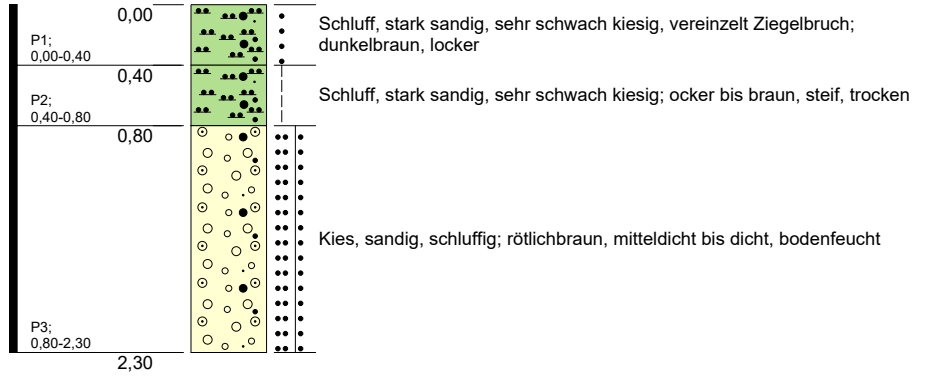
51089576 51349565 51499533 525594290 100 200 m 51739403 54159402

Anlage 2

KRB 1

[GOK]

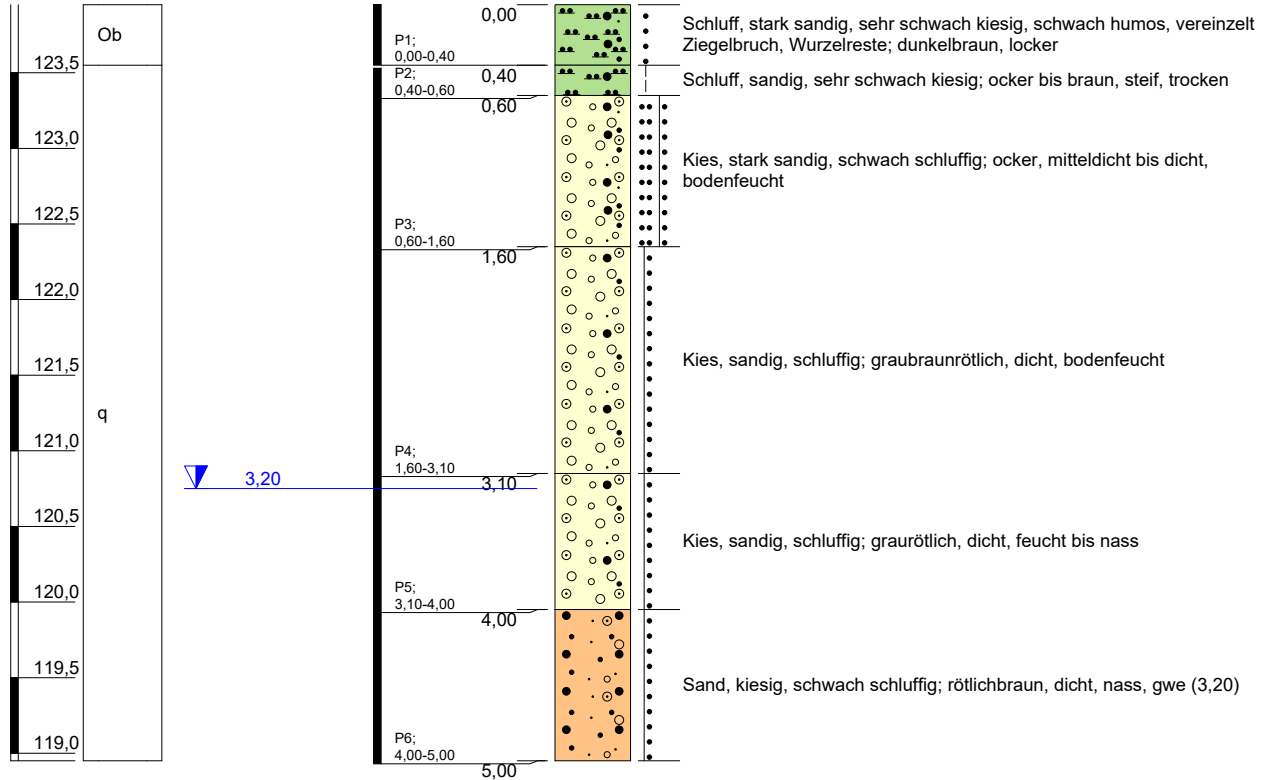
	Ob
123,0	
	q
122,5	
122,0	
121,5	



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"					
Aufschluss: KRB 1					
Ansatzhöhe: 123,45		Bearbeitet:	GTF	17.10.2023	
Endteufe: 2,30 m		Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab: 1:50		Geprüft:	Ps	02.11.2023	

KRB 2

[GOK]

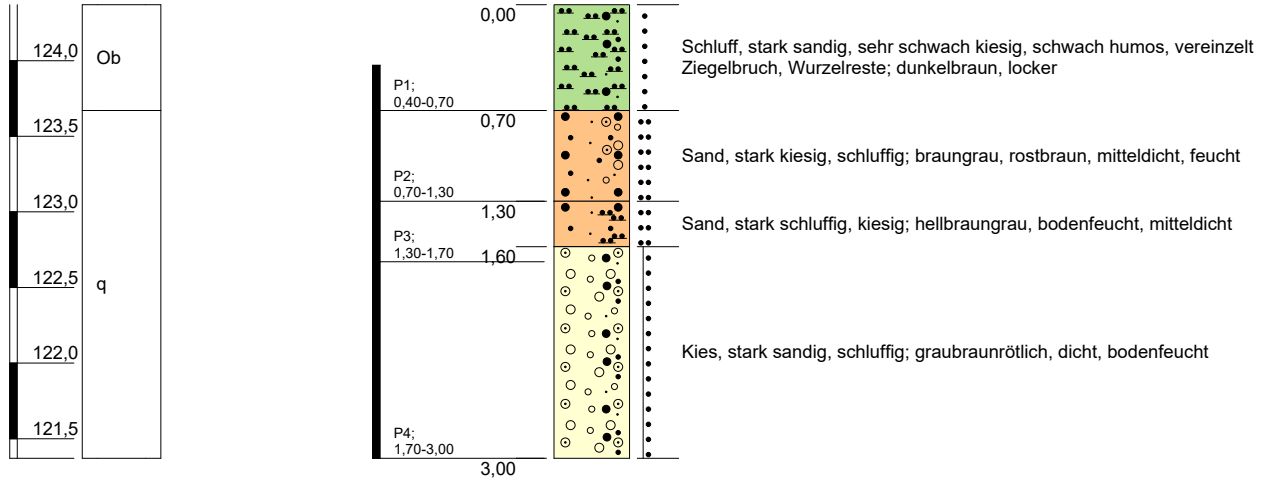


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 2				
Ansatzhöhe: 123,95	Bearbeitet: GTF	18.10.2023		
Endteufe: 5,00 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 3

[GOK]

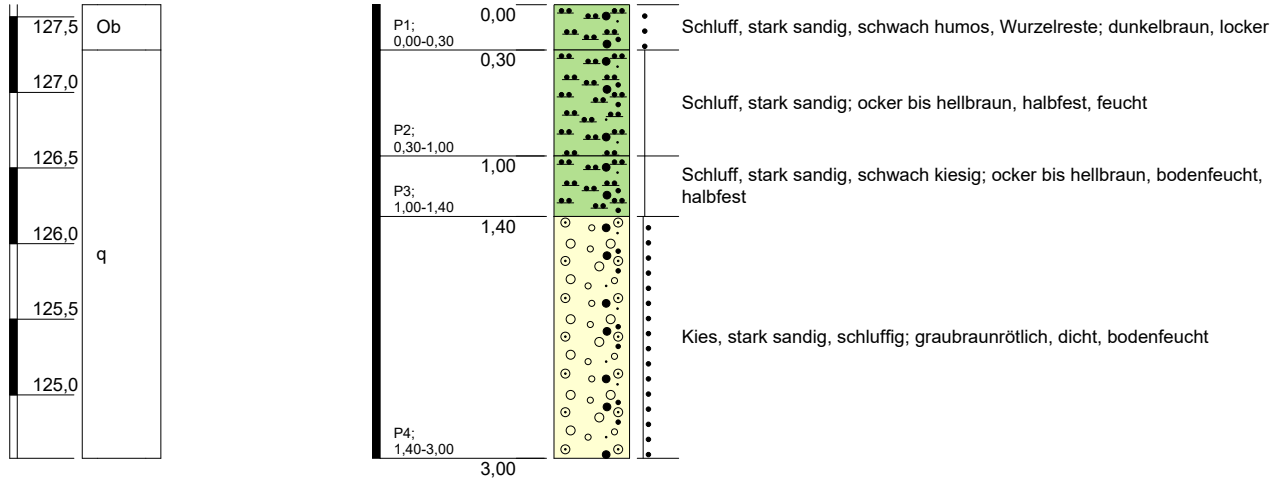


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 3				
Ansatzhöhe: 124,37	Bearbeitet: GTF	18.10.2023		
Endteufe: 3,00 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 4

[GOK]

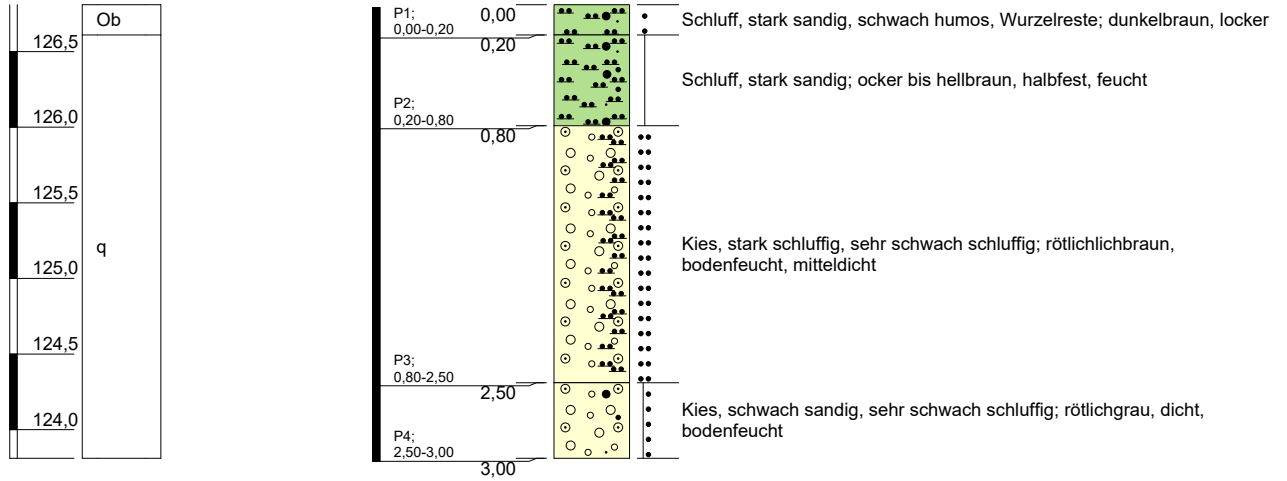


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 4				
Ansatzhöhe: 127,58	Bearbeitet: GTF	18.10.2023		
Endteufe: 3,00 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 5

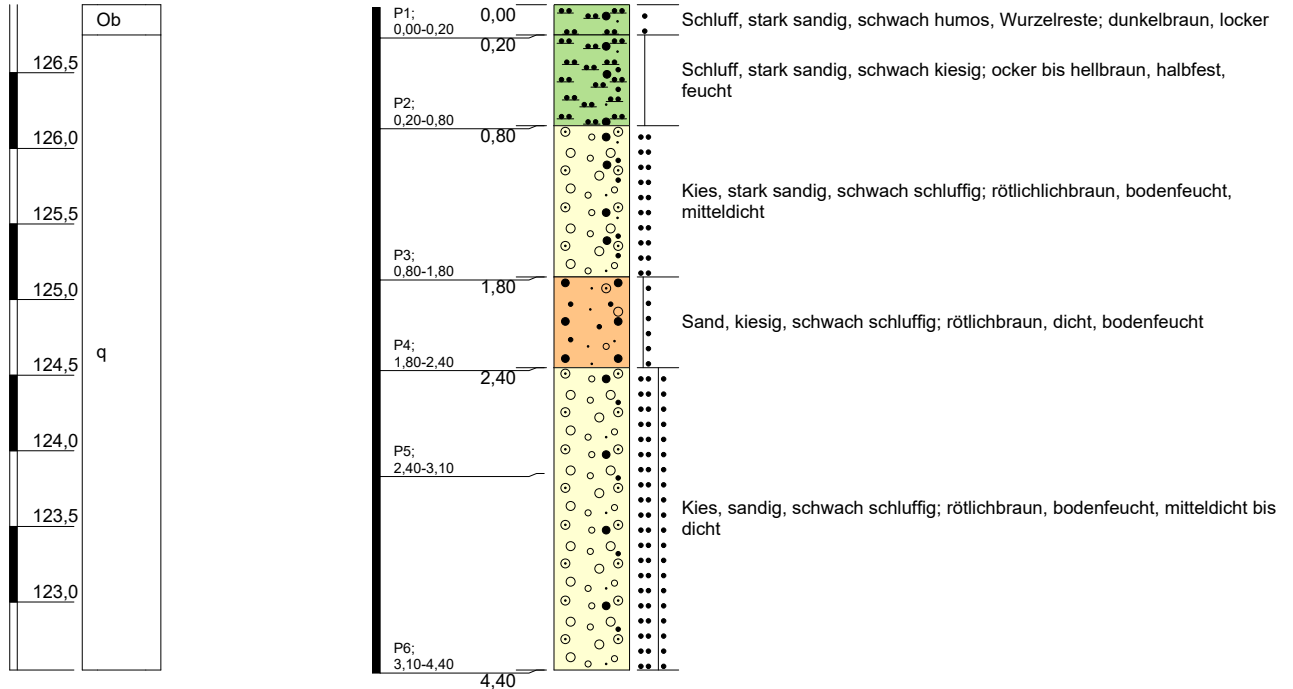
[GOK]



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"					
Aufschluss: KRB 5					
Ansatzhöhe:	126,81	Bearbeitet:	GTF	18.10.2023	
Endteufe:	3,00 m	Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab:	1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

KRB 6

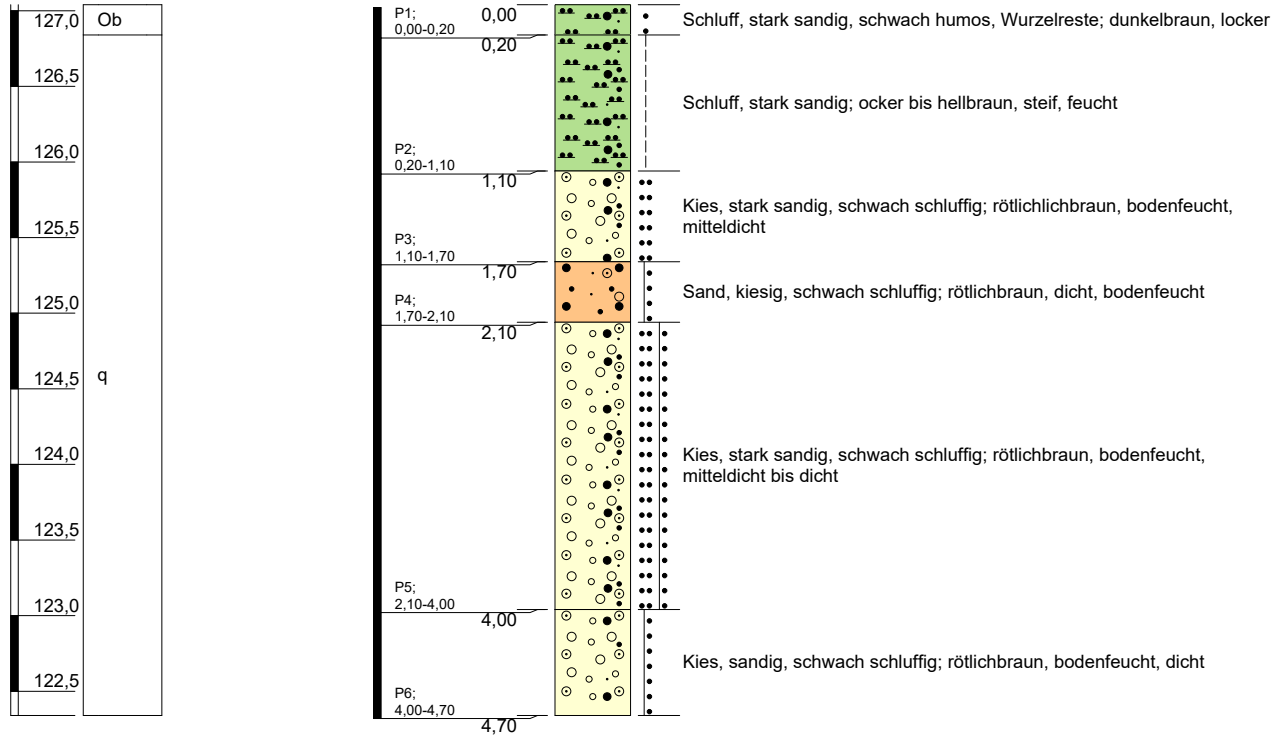
[GOK]



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"					
Aufschluss: KRB 6					
Ansatzhöhe: 126,95		Bearbeitet:	GTF	17.10.2023	
Endteufe: 4,40 m		Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab: 1:50		Geprüft:	Ps	02.11.2023	

KRB 7

[GOK]

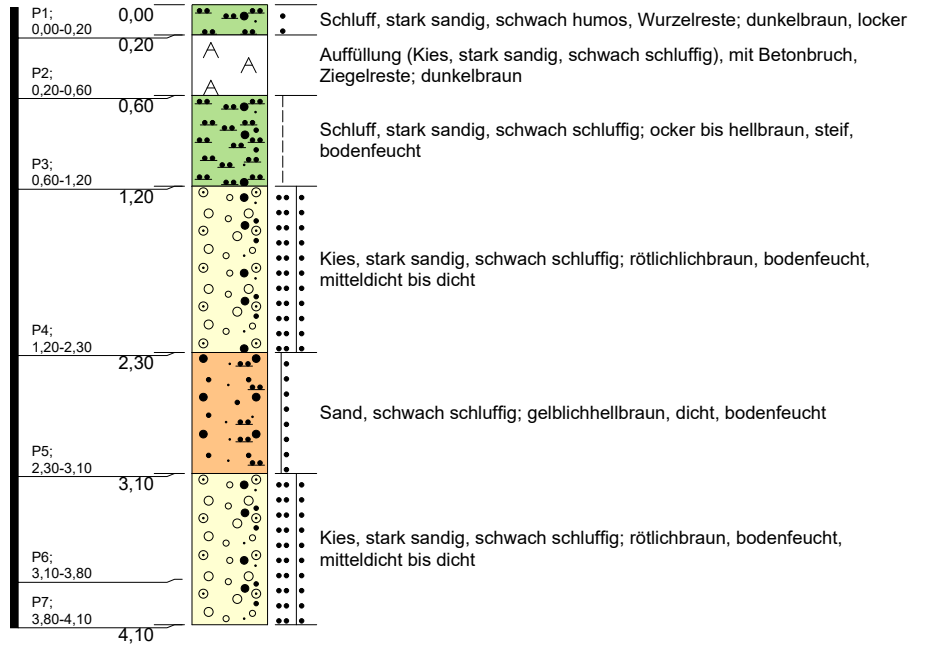
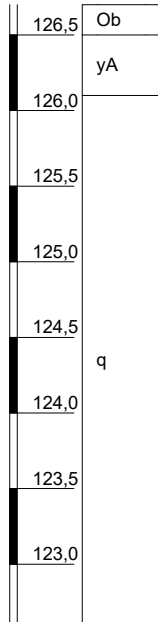


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 7				
Ansatzhöhe: 127,04	Bearbeitet: GTF	17.10.2023		
Endteufe: 4,70 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 8

[GOK]

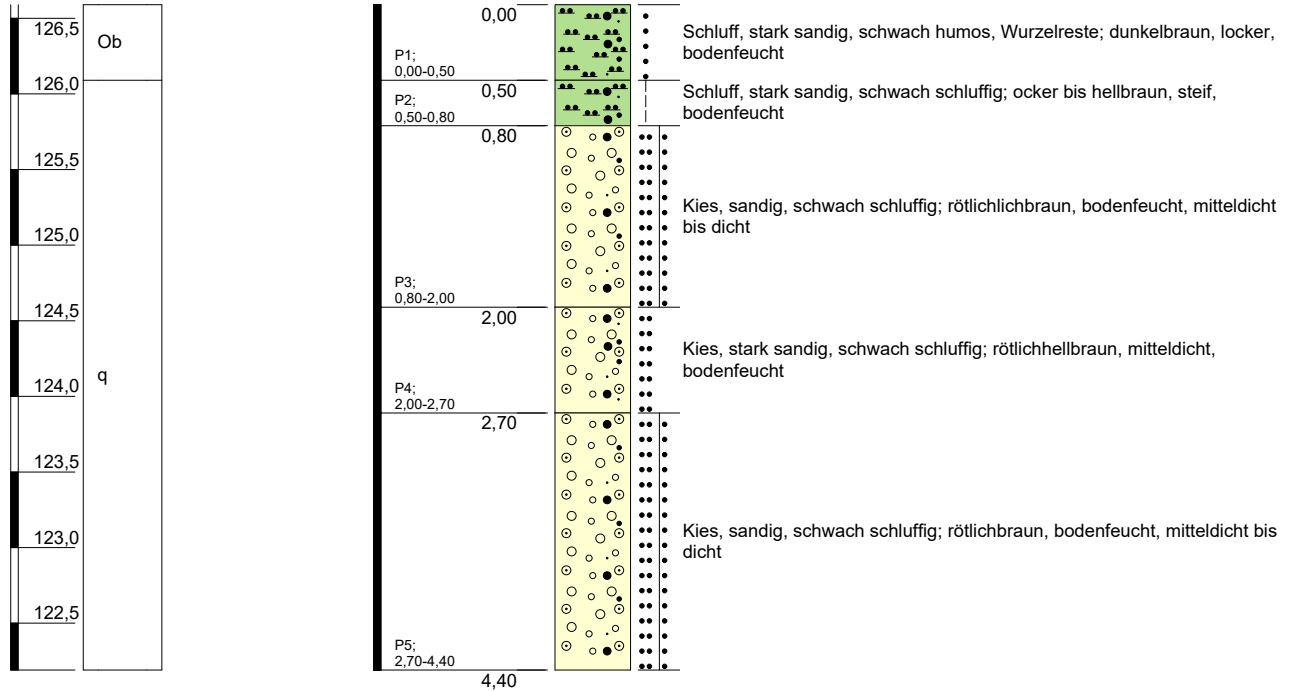


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 8				
Ansatzhöhe: 126,70	Bearbeitet: GTF	17.10.2023		
Endteufe: 4,10 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 9

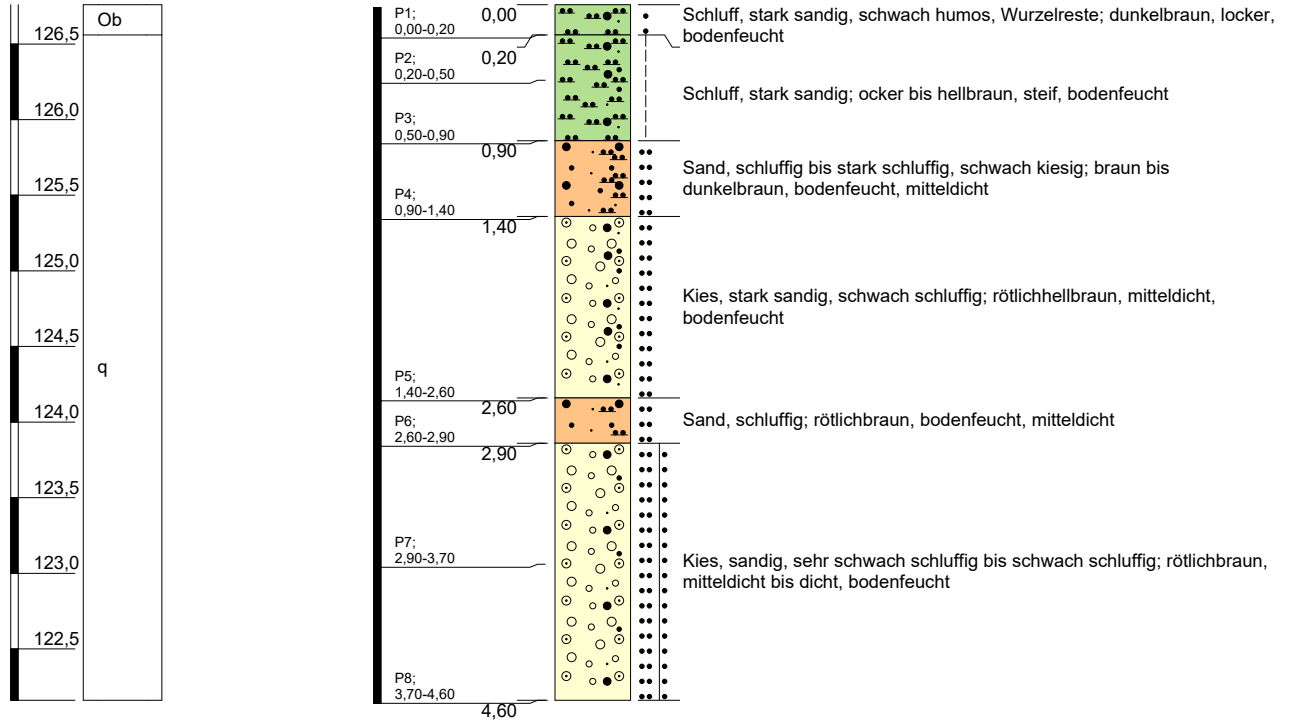
[GOK]



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"					
Aufschluss: KRB 9					
Ansatzhöhe:	126,59	Bearbeitet:	GTF	17.10.2023	
Endteufe:	4,40 m	Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab:	1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

KRB 10

[GOK]

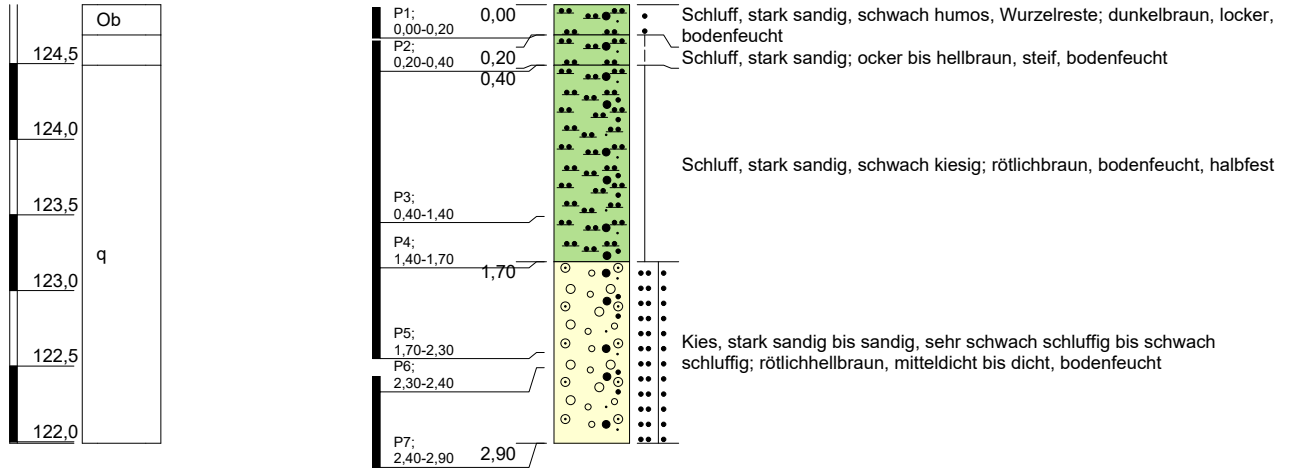


Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 10				
Ansatzhöhe: 126,59	Bearbeitet: GTF	18.10.2023		
Endteufe: 4,60 m	Gezeichnet: Ps	20.10.2023		
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps	02.11.2023		



KRB 11

[GOK]



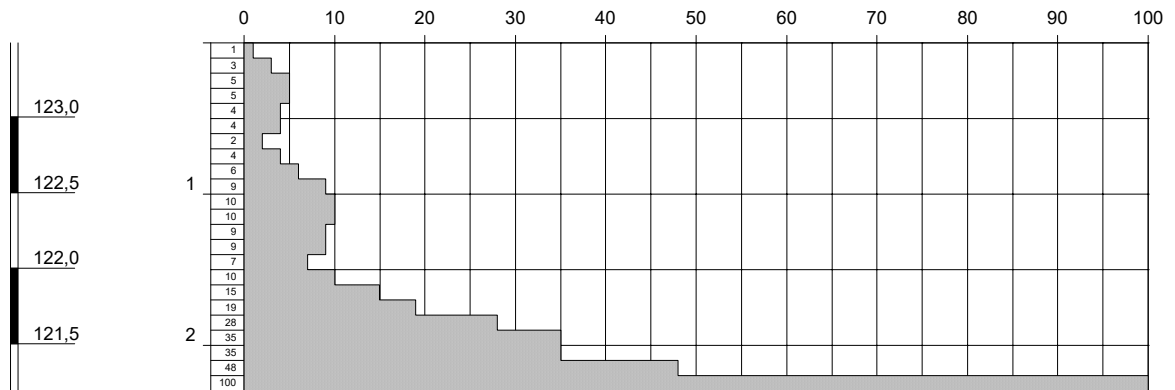
Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)				
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen				
Ort: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain"				
Aufschluss: KRB 11				
Ansatzhöhe: 124,89	Bearbeitet: GTF			18.10.2023
Endteufe: 2,60 m	Gezeichnet: Ps			20.10.2023
Maßstab: 1:50	Geprüft: Ps			02.11.2023




DPH 1

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

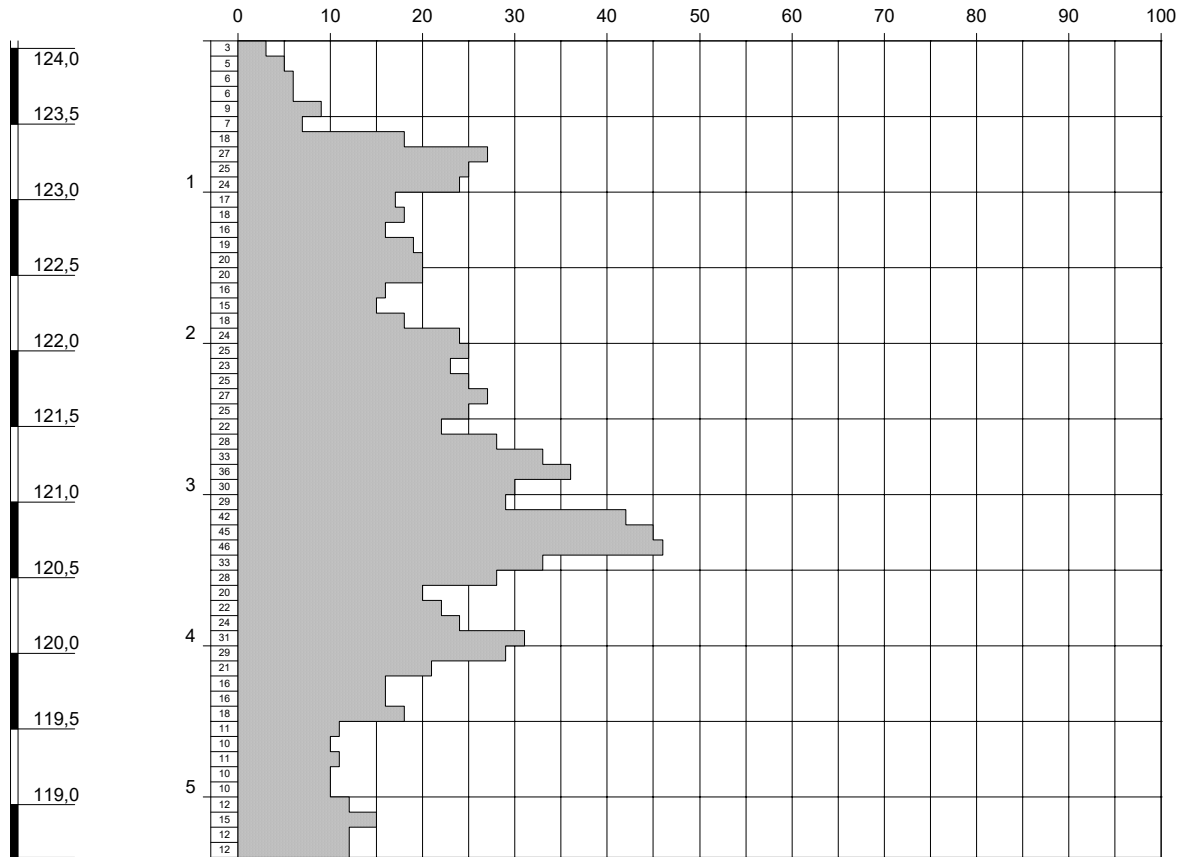



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort:		Ober Hardrain, Kuppenheim			
Aufschluss:		DPH 1			
Ansatz:		Bearbeitet:		GTF 18.10.2023	
Endteufe:		Gezeichnet:		Ps 20.10.2023	
Maßstab:		Geprüft:		Ps 02.11.2023	

DPH 2

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

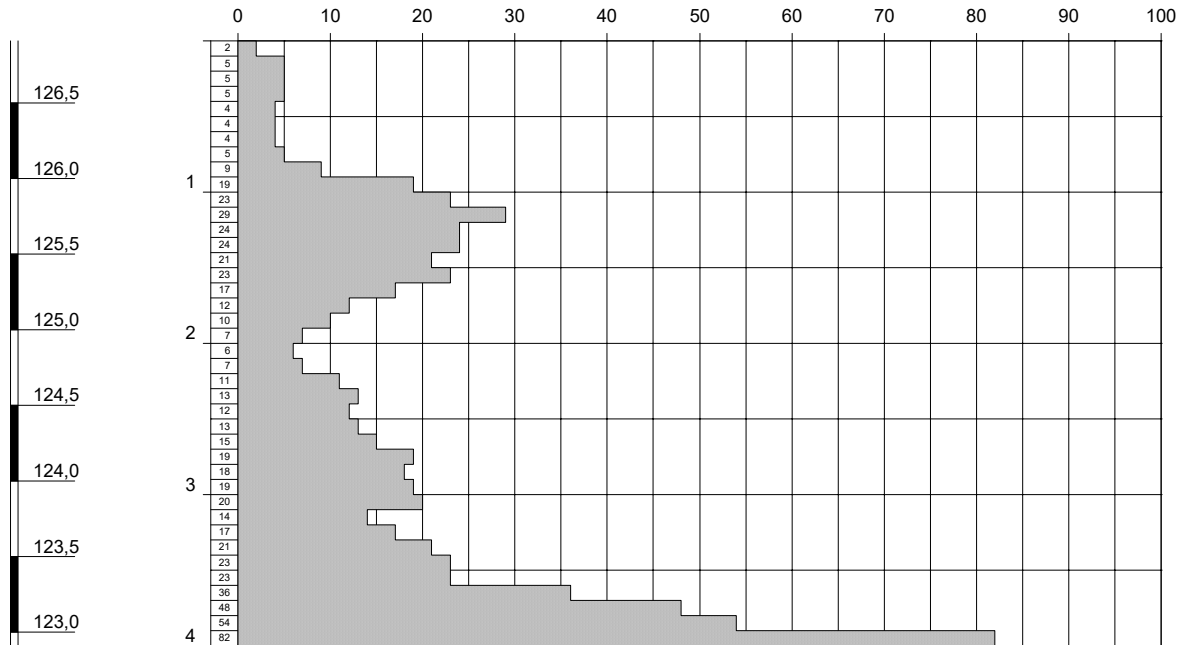



Projekt: Baugebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Ober Hardrain, Kuppenheim					
Aufschluss: DPH 2					
Ansatz:	124,05	Bearbeitet:	GTF	18.10.2023	
Endteufe:	5,30 m	Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab:	1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

DPH 6

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

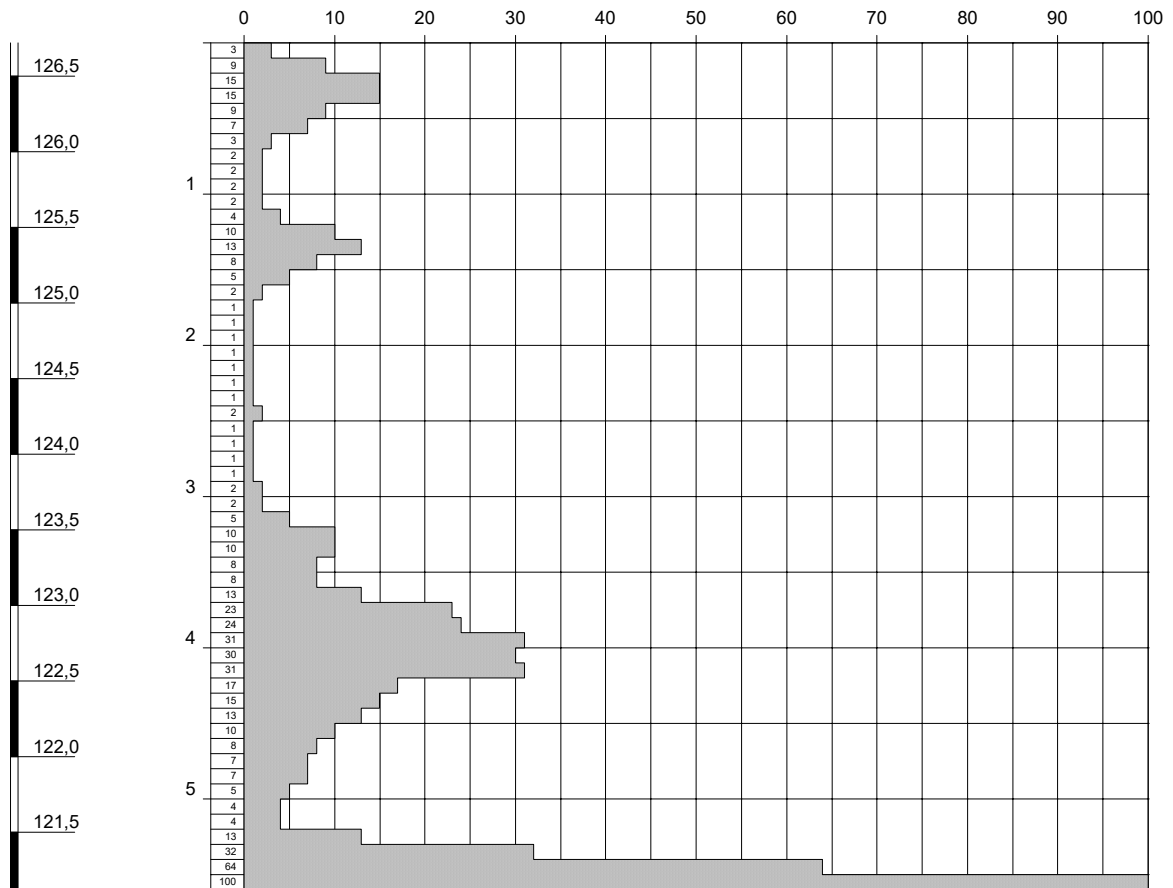



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)						
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen						
Ort:		Ober Hardrain, Kuppenheim				
Aufschluss:		DPH 6				
Ansatz:		126,91	Bearbeitet:	GTF		18.10.2023
Endteufe:		4,00 m	Gezeichnet:	Ps		20.10.2023
Maßstab:		1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

DPH 8

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

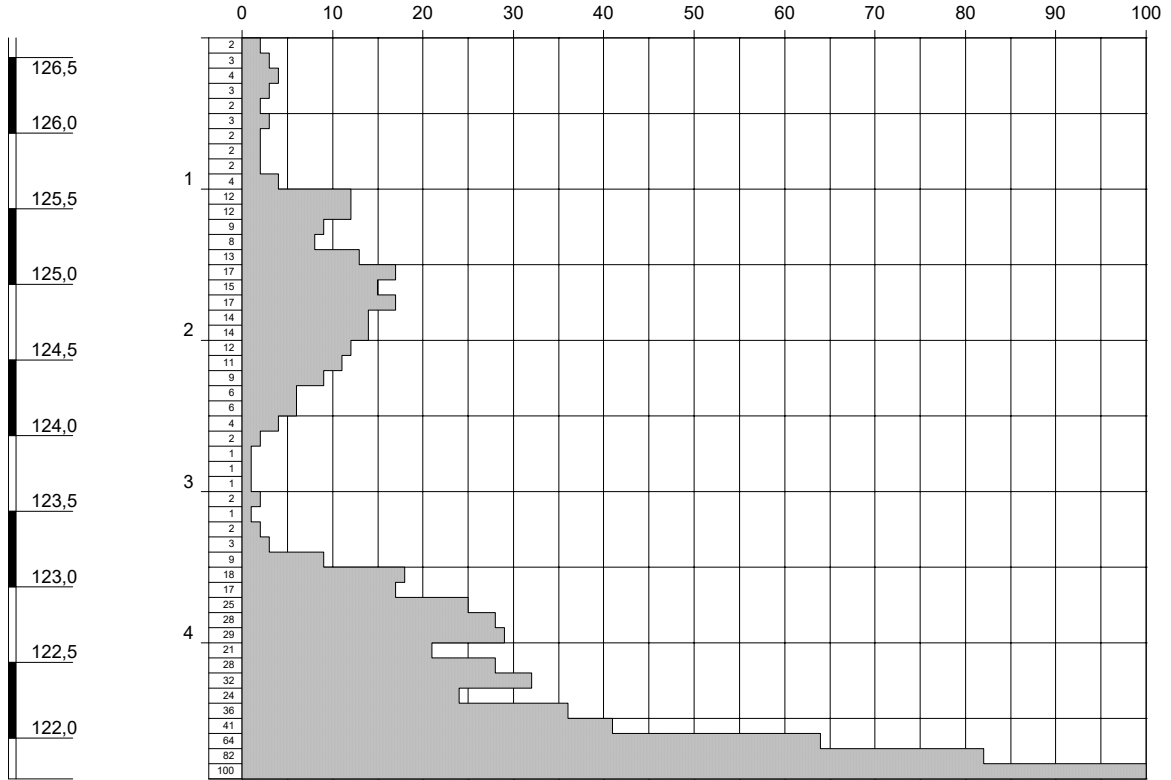



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort:		Ober Hardrain, Kuppenheim			
Aufschluss:		DPH 8			
Ansatz:	126,72	Bearbeitet:	GTF	18.10.2023	
Endteufe:	m	Gezeichnet:	Ps	20.10.2023	
Maßstab:	1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

DPH 9

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

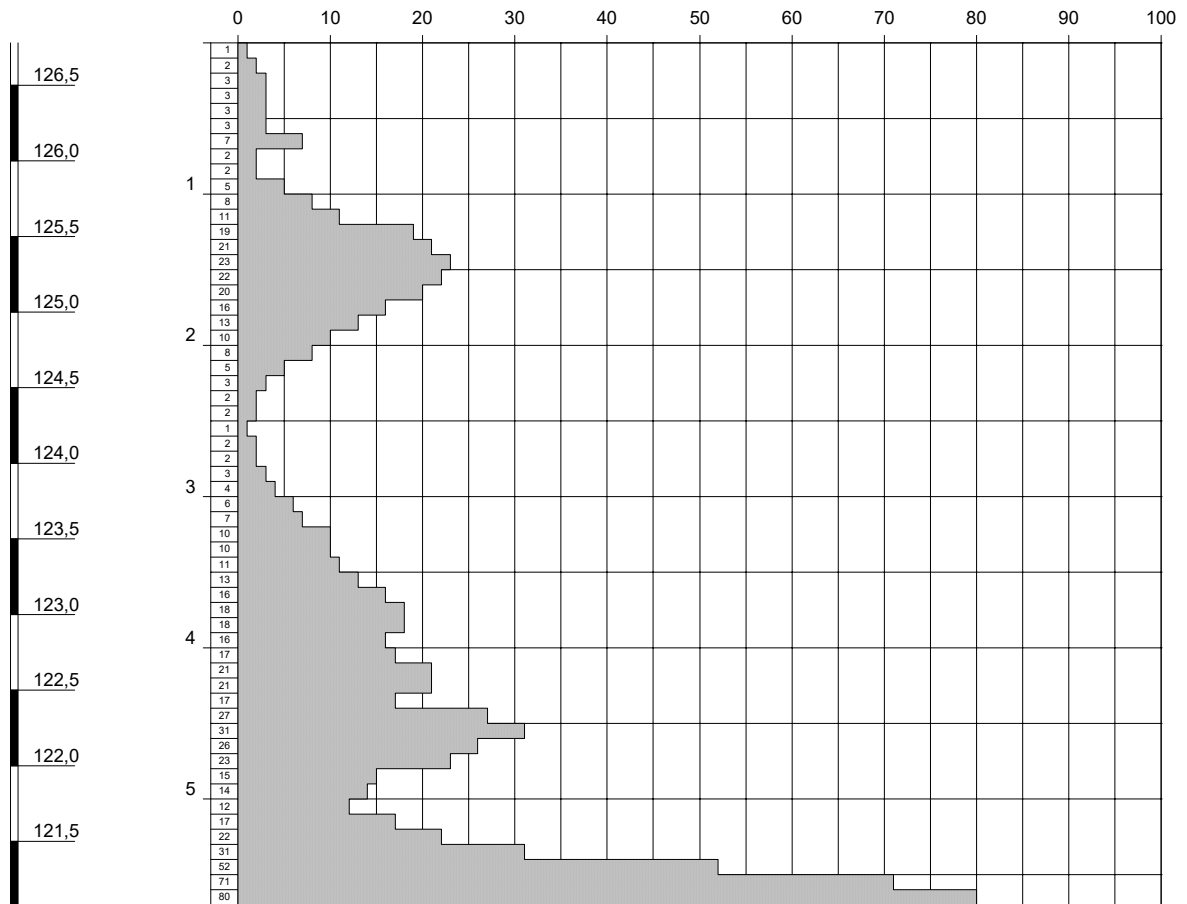



Projekt: Baugebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort: Ober Hardrain, Kuppenheim					
Aufschluss: DPH 9					
Ansatz: 126,63		Bearbeitet: GTF		18.10.2023	
Endteufe: m		Gezeichnet: Ps		20.10.2023	
Maßstab: 1:50		Geprüft: Ps		02.11.2023	

DPH 10

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)

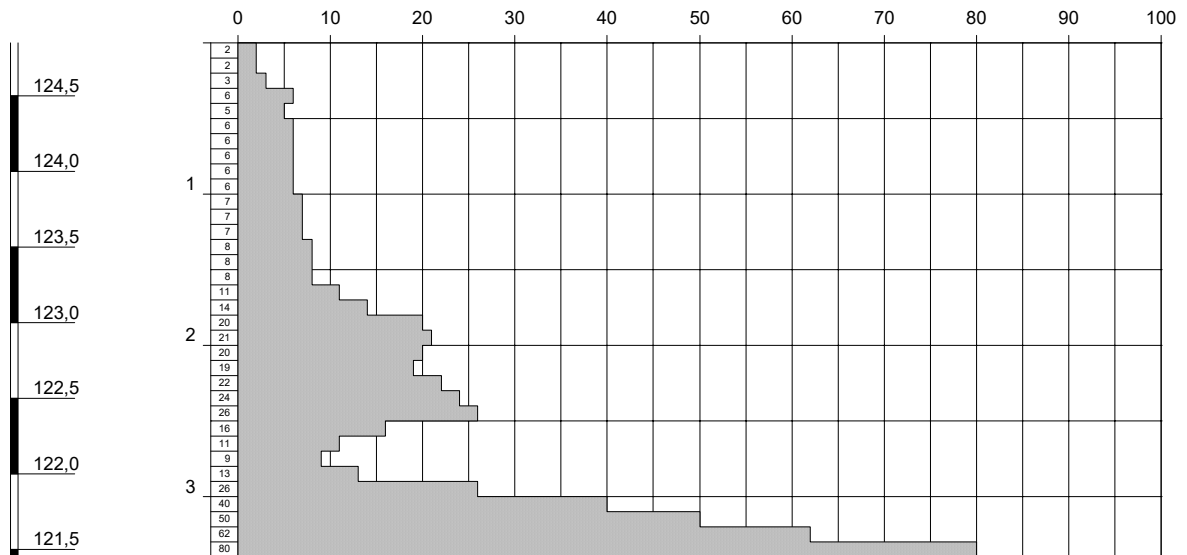



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)						
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen						
Ort:		Ober Hardrain, Kuppenheim				
Aufschluss:		DPH 10				
Ansatz:		126,78	Bearbeitet:	GTF		18.10.2023
Endteufe:		m	Gezeichnet:	Ps		20.10.2023
Maßstab:		1:50	Geprüft:	Ps	02.11.2023	

DPH 11

[GOK]

(Schlagzahl je 10 cm Eindringtiefe)



Projekt: Bebauungsplangebiet "Ober Hardrain" in Kuppenheim (e-325723)					
Auftraggeber: Stadt Kuppenheim, Fachbereich Bauen					
Ort:		Ober Hardrain, Kuppenheim			
Aufschluss:		DPH 11			
Ansatz:		124,85		Bearbeitet: GTF 18.10.2023	
Endteufe:		m		Gezeichnet: Ps 20.10.2023	
Maßstab:		1:50		Geprüft: Ps 02.11.2023	



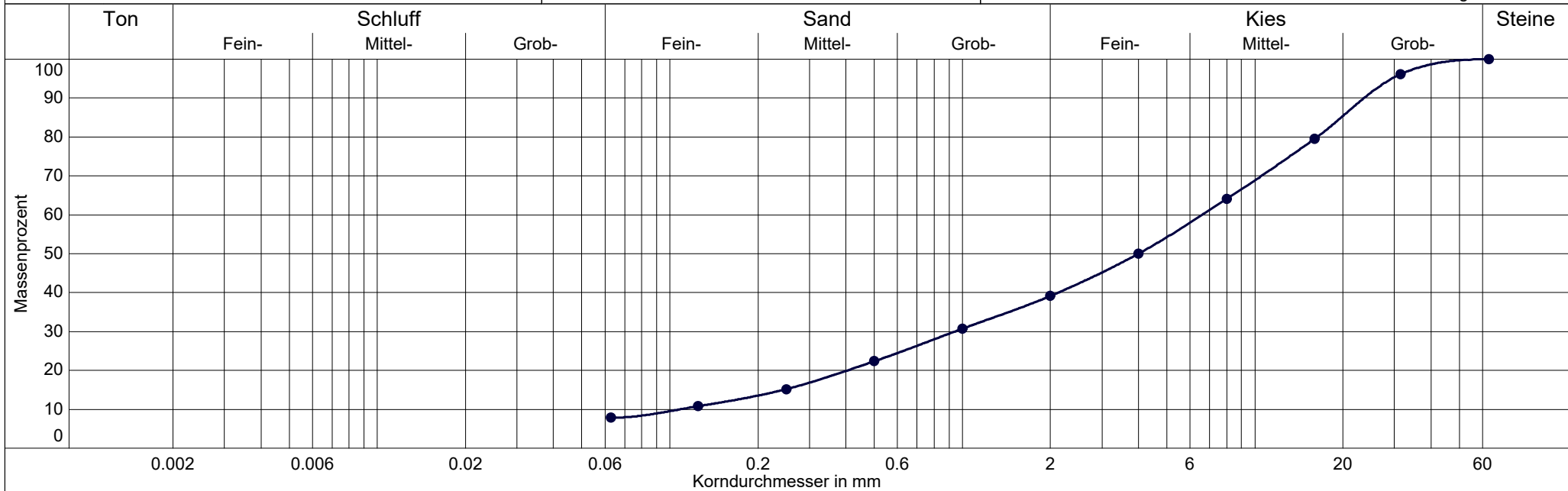
gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt :	BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.:	e-325723
Probenbezeichnung	KRB1 - 0,8-2,3
Datum :	07.11.2023

Anlage 3.1.1



Größtkorn 36 mm

Labor Nr.	—●— BM23-123
Entnahmestelle	
Entnahmetiefe	0,8-2,3
Ungleichförm. Cu	61.0
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	sasi'Gr
Anteil < 0.063 mm	7.8 %
Frostempfindl.klasse	F2
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/7.8/31.3/60.9 %
Wassergehalt	5.7 %
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Seiler	1.0E-03 m/s
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)

Bearbeiter Beate Schneider

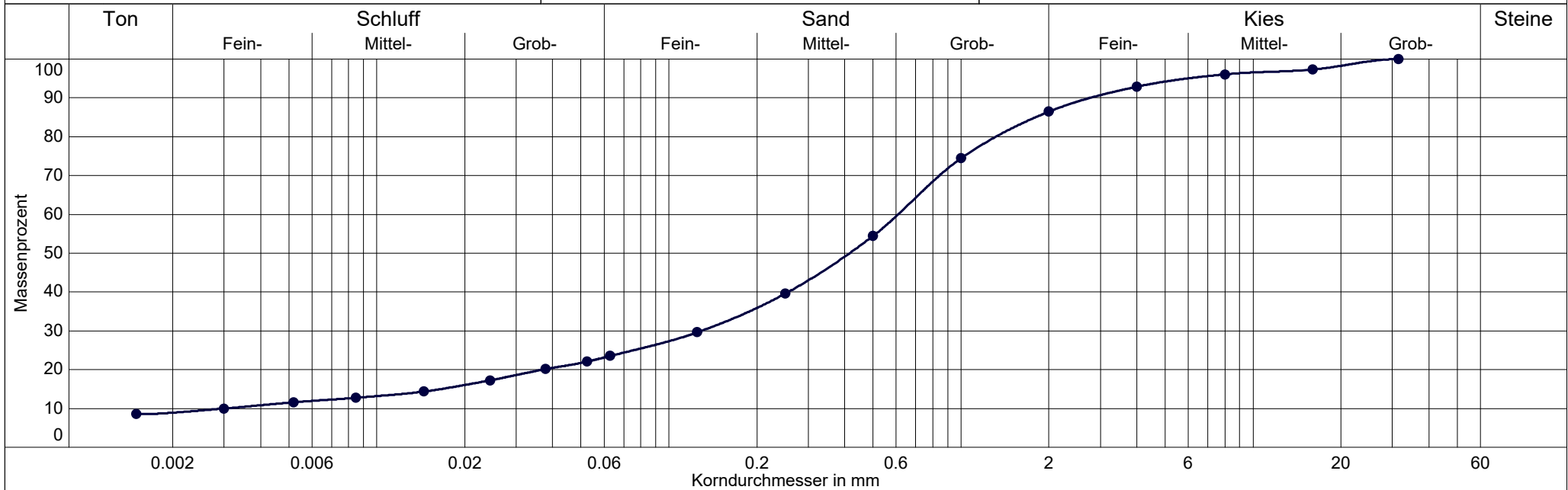


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB3 - 0,7-1,3
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.2



Größtkorn 16mm

Labor Nr.	—●— BM23-114			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	0,7-1,3			
Ungleichförm. Cu	203.1			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	si'gr'cl'Sa			
Anteil < 0.063 mm	23.5 %			
Frostempfindl.klasse	F3			
Bodengruppe	SÜ			
Kornfrakt. T/U/S/G	8.9/14.6/62.9/13.5 %			
Wassergehalt	10.2 %			
kf nach Kaubisch	7.3E-07 m/s			
kf nach USBR	1.8E-06 m/s			
kf nach Hazen	-(Cu > 5)			
kf nach Beyer	-(Cu > 30)			
kf nach Seiler	-			
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider



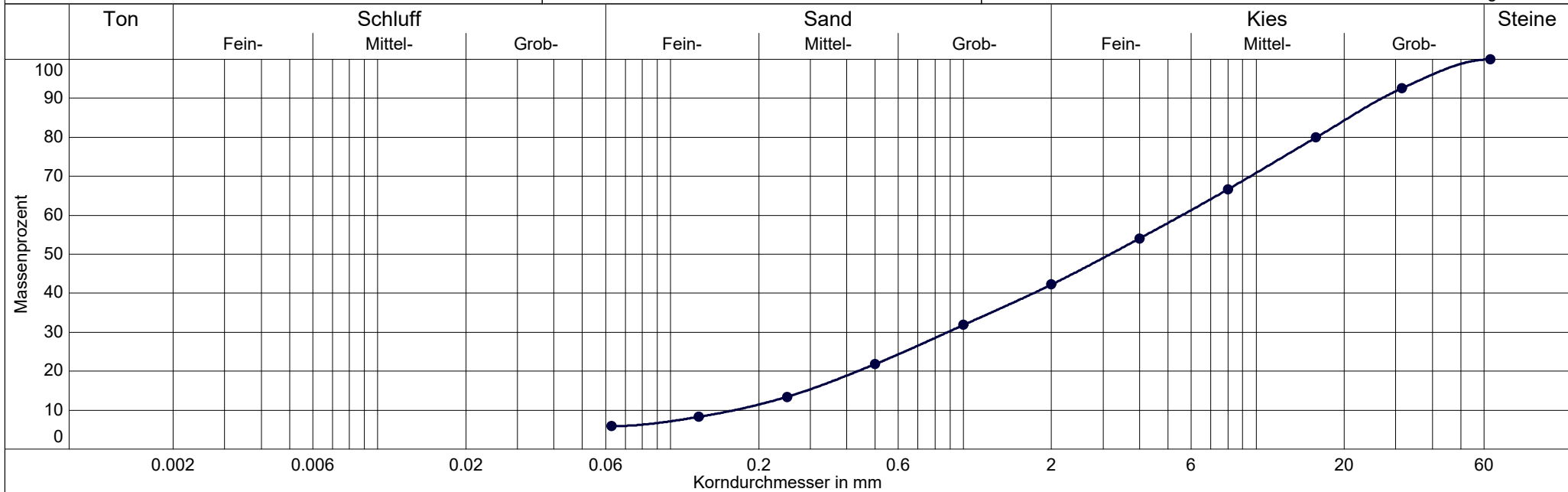
gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt :	BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.:	e-325723
Probenbezeichnung	KRB3 - 1,7-3,0
Datum :	07.11.2023

Anlage 3.1.3



Größtkorn 41mm

Labor Nr.	—●— BM23-115
Entnahmestelle	
Entnahmetiefe	1,7-3,0
Ungleichförm. Cu	33.8
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	sasi'Gr
Anteil < 0.063 mm	5.9 %
Frostempfindl.klasse	F2
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.9/36.3/57.8 %
Wassergehalt	3.4 %
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)
kf nach Hazen	-(Cu > 5)
kf nach Beyer	-(Cu > 30)
kf nach Seiler	4.8E-04 m/s
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)

Bearbeiter Beate Schneider

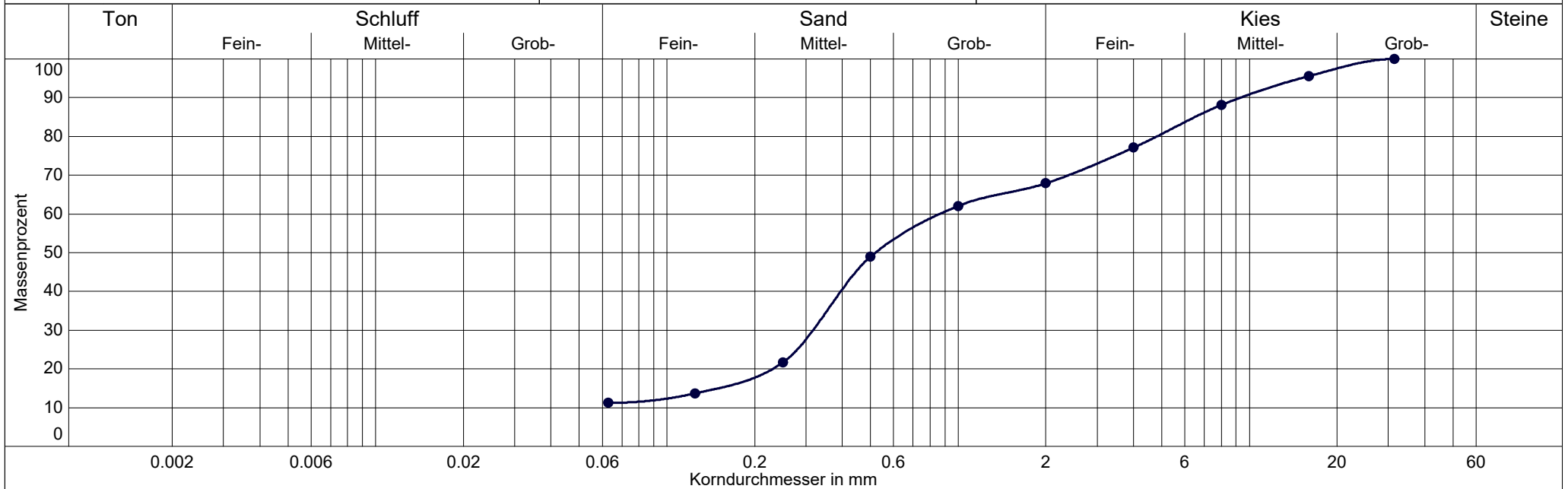


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB7 - 1,1-1,7
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.4



Größtkorn 23mm

Labor Nr.	—●— BM23-117			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	1,1-1,7			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	grsi'Sa			
Anteil < 0.063 mm	11.2 %			
Frostempfindl.klasse	-			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.2/56.7/32.1 %			
Wassergehalt	4.1 %			
kf nach Kaubisch	1.3E-05 m/s			
kf nach USBR	1.2E-04 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Beyer	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach Seelheim	-			

Bearbeiter Beate Schneider

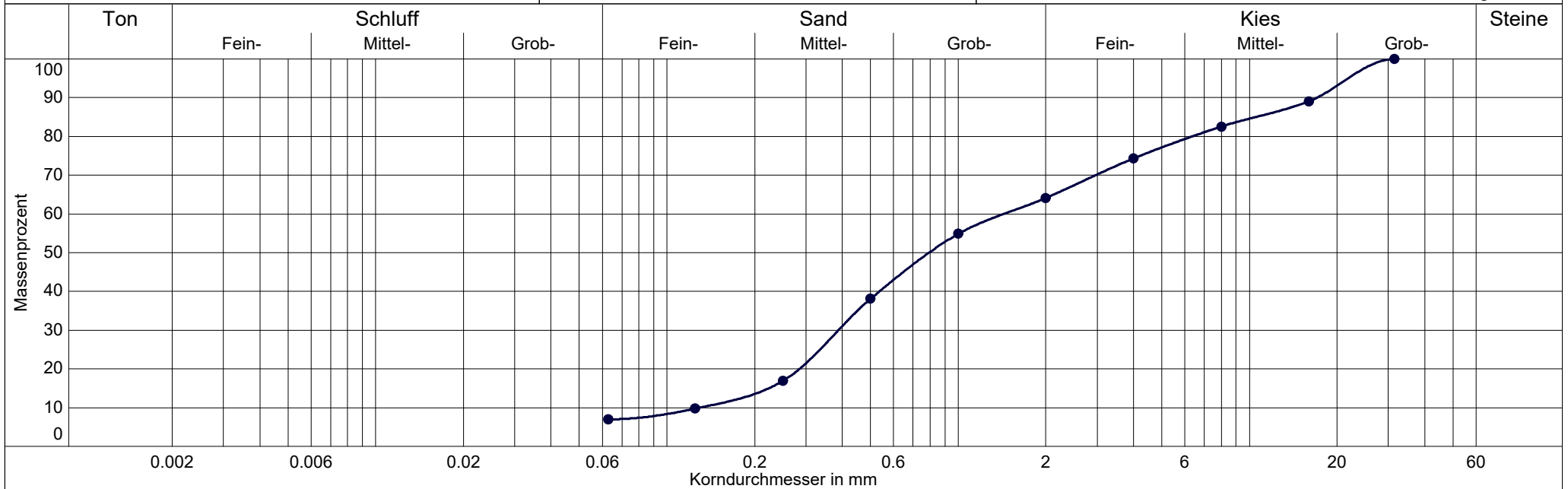


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB7 - 2,1-4,0
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.5



Größtkorn 26 mm

Labor Nr.	—●— BM23-118			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	2,1-4,0			
Ungleichförm. Cu	11.1			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	grsi'Sa			
Anteil < 0.063 mm	7.0 %			
Frostempfindl.klasse	F1			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/7.0/57.1/35.9 %			
Wassergehalt	-			
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)			
kf nach Hazen	-(Cu > 5)			
kf nach Beyer	1.7E-04 m/s			
kf nach Seiler	1.8E-04 m/s			
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider

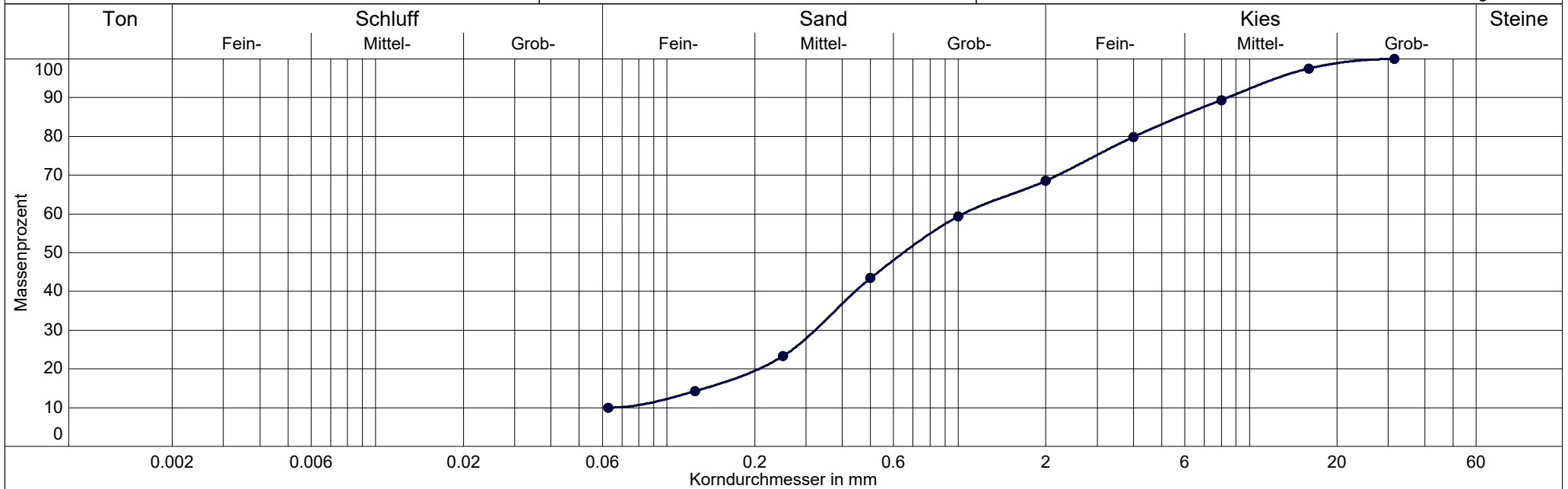


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bbauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB8 - 1,2-2,3
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.6



Größtkorn 25 mm

Labor Nr.	—●— BM23-119			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	1,2-2,3			
Ungleichförm. Cu	16.0			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	grsi'Sa			
Anteil < 0.063 mm	10.0 %			
Frostempfindl.klasse	F2			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.0/58.6/31.4 %			
Wassergehalt	6.3 %			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	4.1E-05 m/s			
kf nach Seiler	2.6E-05 m/s			
kf nach Seelheim	- (Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider



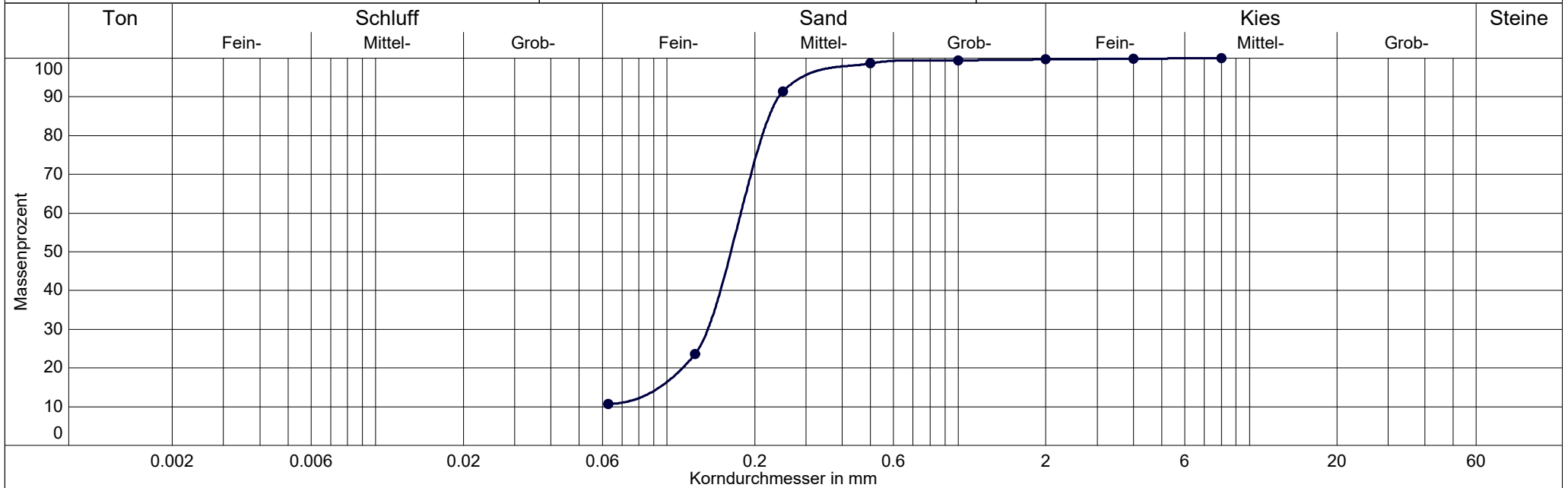
gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt :	BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.:	e-325723
Probenbezeichnung	KRB8 - 2,3-3,1
Datum :	07.11.2023

Anlage 3.1.7



Größtkorn 6 mm

Labor Nr.	—●— BM23-120			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	2,3-3,1			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	s' Sa			
Anteil < 0.063 mm	10.8 %			
Frostempfindl.klasse	-			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.8/88.9/0.3 %			
Wassergehalt	7.5 %			
kf nach Kaubisch	1.5E-05 m/s			
kf nach USBR	2.4E-05 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Beyer	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach Seelheim	-			

Bearbeiter Beate Schneider

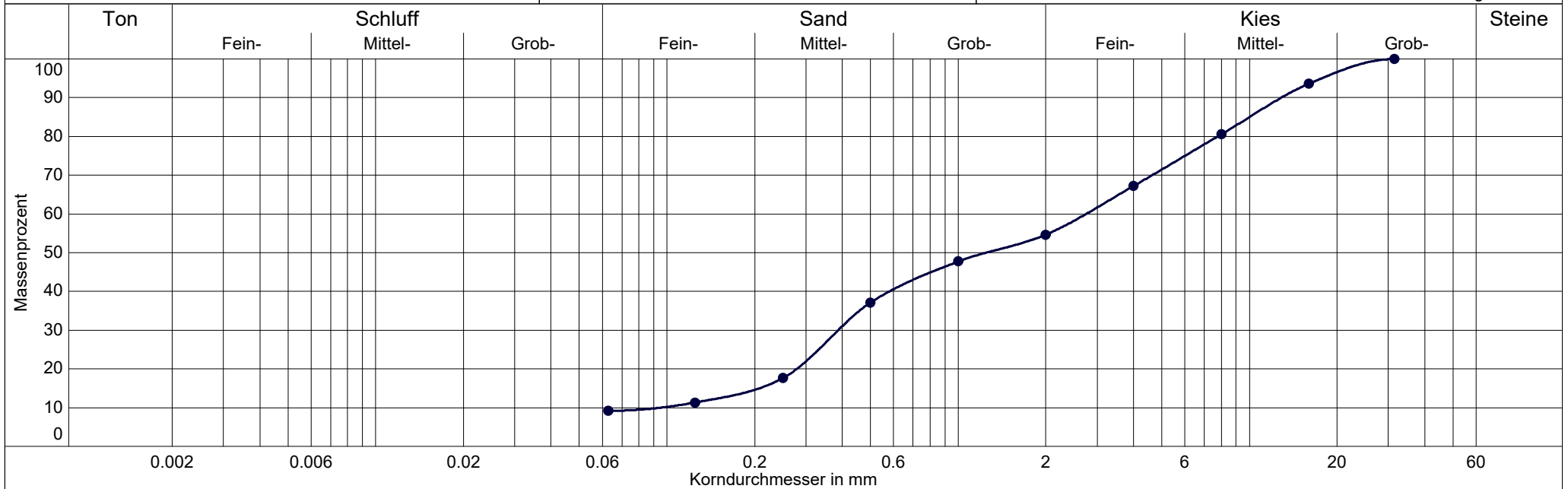


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB9 - 0,8-2,0
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.8



Größtkorn 24 mm

Labor Nr.	—●— BM23-121			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	0,8-2,0			
Ungleichförm. Cu	28.9			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	s' Sa/Gr			
Anteil < 0.063 mm	9.2 %			
Frostempfindl.klasse	F2			
Bodengruppe	GU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.2/45.5/45.3 %			
Wassergehalt	3.4 %			
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)			
kf nach Hazen	-(Cu > 5)			
kf nach Beyer	8.2E-05 m/s			
kf nach Seiler	1.2E-04 m/s			
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider



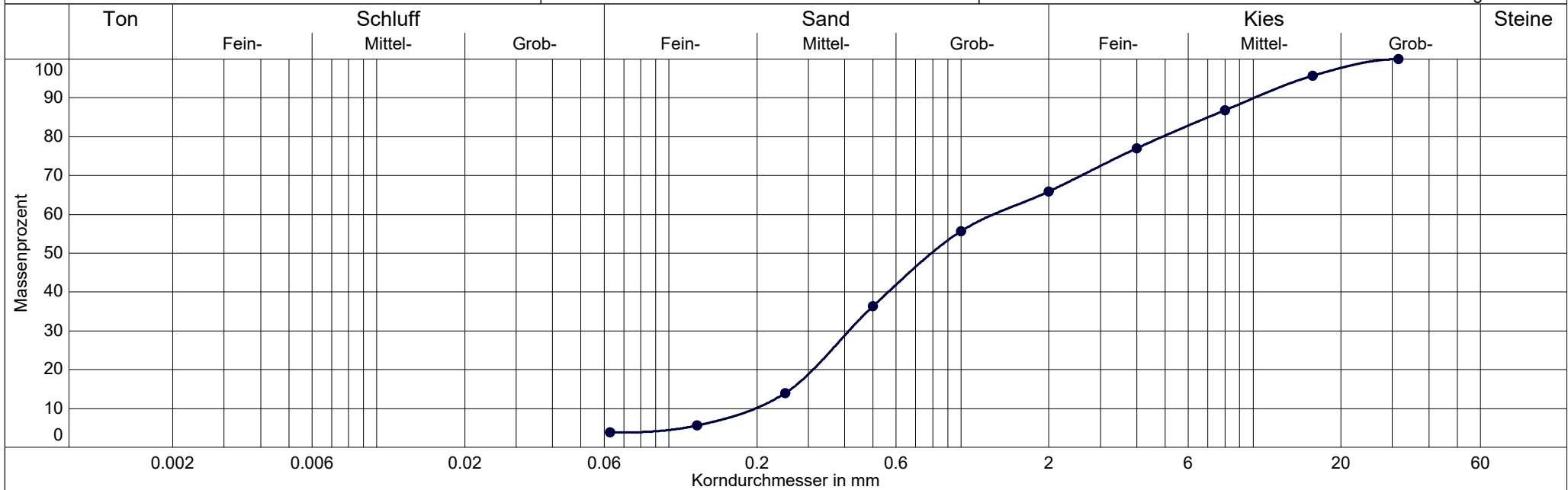
gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB9 - 2,0-2,7
Datum : 07.11.2023

Anlage 3.1.9



Größtkorn 29 mm

Labor Nr.	—●— BM23-122			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	2,0-2,7			
Ungleichförm. Cu	6.5			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	grSa			
Anteil < 0.063 mm	3.8 %			
Frostempfindl.klasse	F1			
Bodengruppe	SI			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.8/62.1/34.1 %			
Wassergehalt	3.9 %			
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)			
kf nach Hazen	-(Cu > 5)			
kf nach Beyer	4.4E-04 m/s			
kf nach Seiler	7.0E-04 m/s			
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider

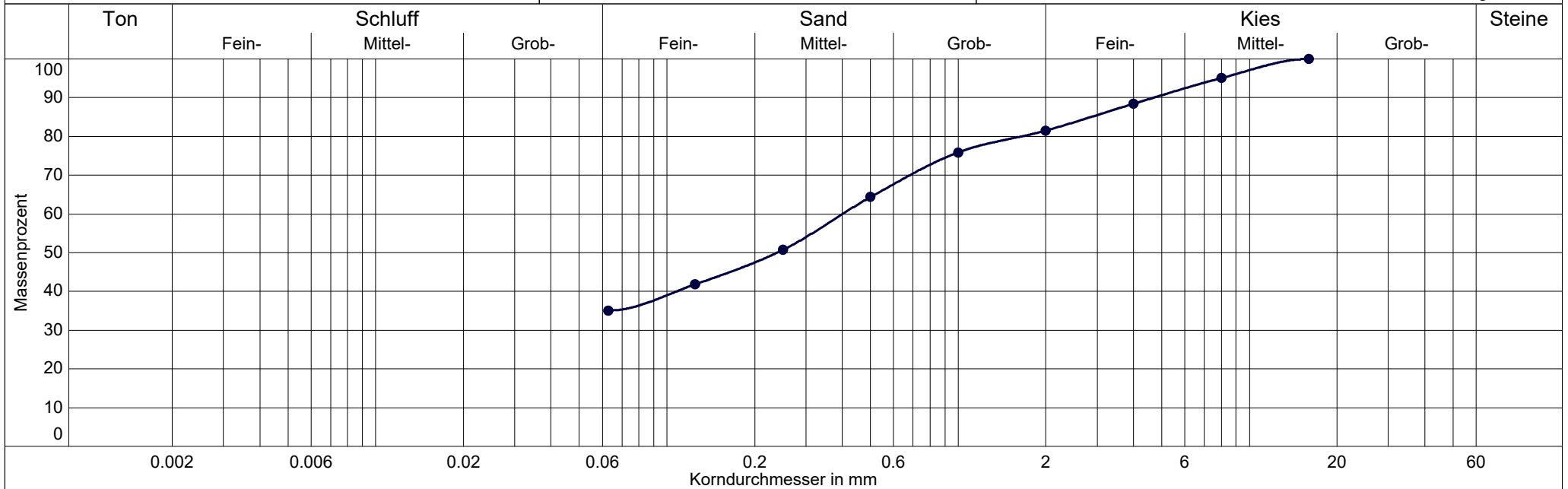


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai
Projekt Nr.: e-325723
Probenbezeichnung KRB10 - 0,9-1,4
Datum : 07.11.2023 Anlage 3.1.10



Größtkorn 14 mm

Labor Nr.	—●— BM23-124			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	0,9-1,4			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	sigrSa			
Anteil < 0.063 mm	35.1 %			
Frostempfindl.klasse	F3			
Bodengruppe	SÜ			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/35.1/46.4/18.5 %			
Wassergehalt	9.2 %			
kf nach Kaubisch	6.6E-08 m/s			
kf nach USBR	-			
kf nach Hazen	-			
kf nach Beyer	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach Seelheim	-			

Bearbeiter Beate Schneider

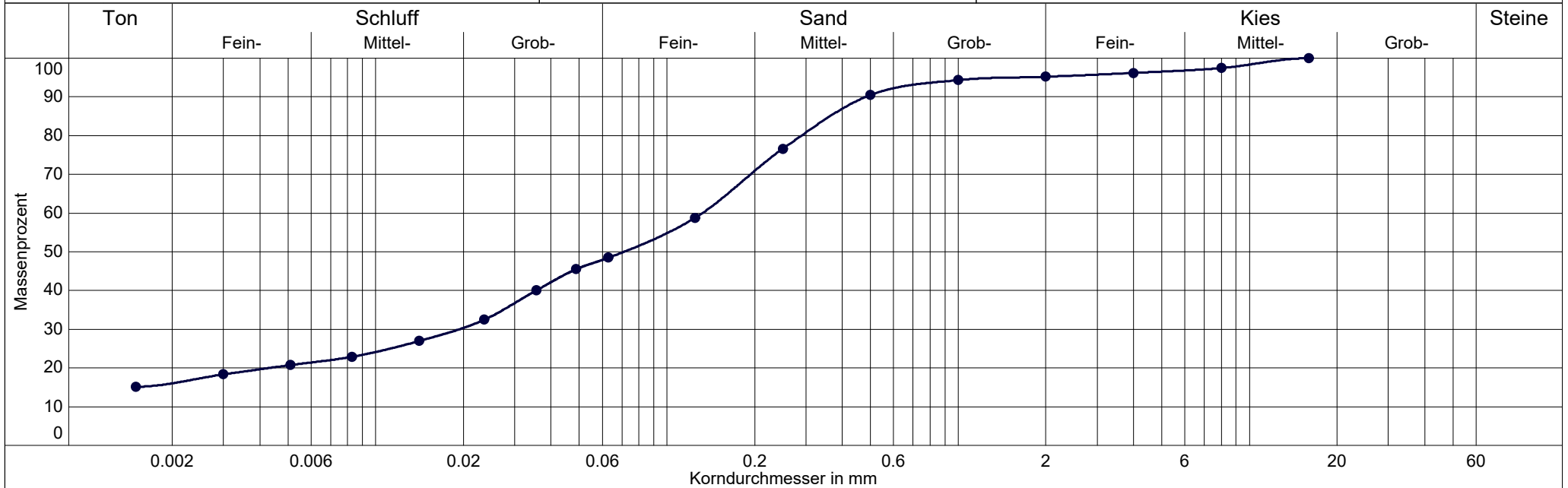


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt :	BGU Bbauungsplangebiet Ober Hardrai	
Projekt Nr.:	e-325723	
Probenbezeichnung	KRB11 0,4-1,4	
Datum :	07.11.2023	Anlage 3.1.11



Größtkorn 8 mm

Labor Nr.	—●— BM23-125			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	0,4-1,4			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	saSi			
Anteil < 0.063 mm	48.5 %			
Frostempfindl.klasse	F3			
Bodengruppe	U			
Kornfrakt. T/U/S/G	16.0/32.4/46.7/4.8 %			
Wassergehalt	9.5 %			
kf nach Kaubisch	5.9E-09 m/s			
kf nach USBR	1.3E-08 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Beyer	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach Seelheim	-			

Bearbeiter Beate Schneider

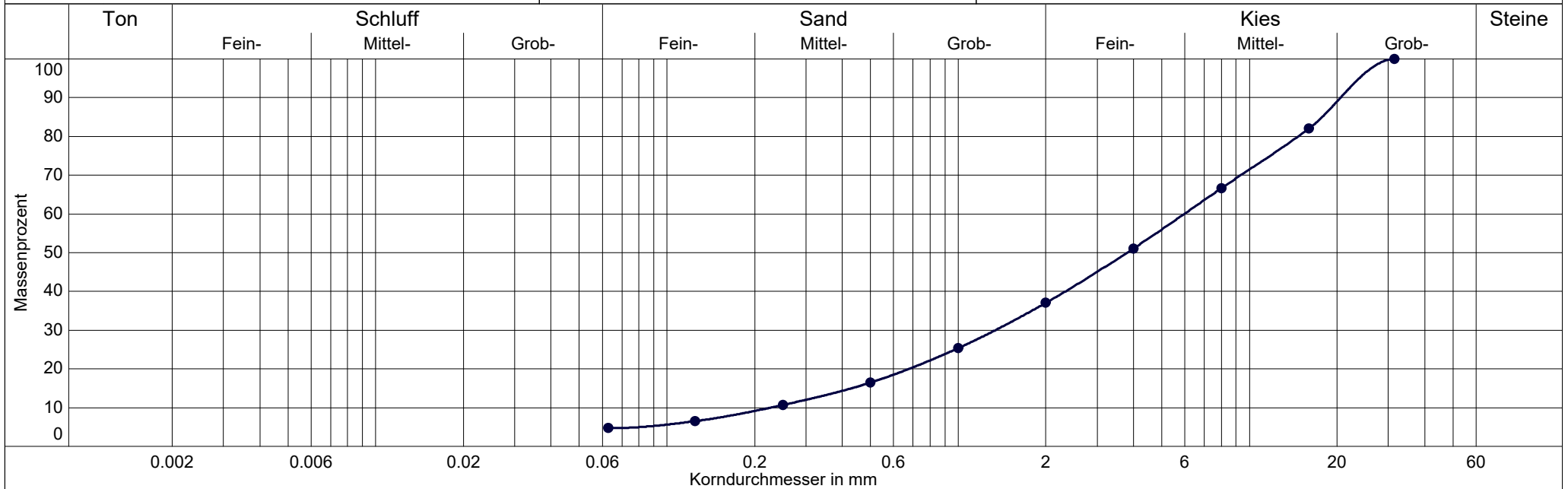


gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt :	BGU Bebauungsplangebiet Ober Hardrai	
Projekt Nr.:	e-325723	
Probenbezeichnung	KRB11 - 1,7-2,3	
Datum :	07.11.2023	Anlage 3.1.12



Größtkorn 39 mm

Labor Nr.	—●— BM23-126			
Entnahmestelle				
Entnahmetiefe	1,7-2,3			
Ungleichförm. Cu	26.4			
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	saGr			
Anteil < 0.063 mm	4.7 %			
Frostempfindl.klasse	F1			
Bodengruppe	GW			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.7/32.4/63.0 %			
Wassergehalt	2.5 %			
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)			
kf nach Hazen	-(Cu > 5)			
kf nach Beyer	4.6E-04 m/s			
kf nach Seiler	9.8E-04 m/s			
kf nach Seelheim	-(Cu > 5)			

Bearbeiter Beate Schneider



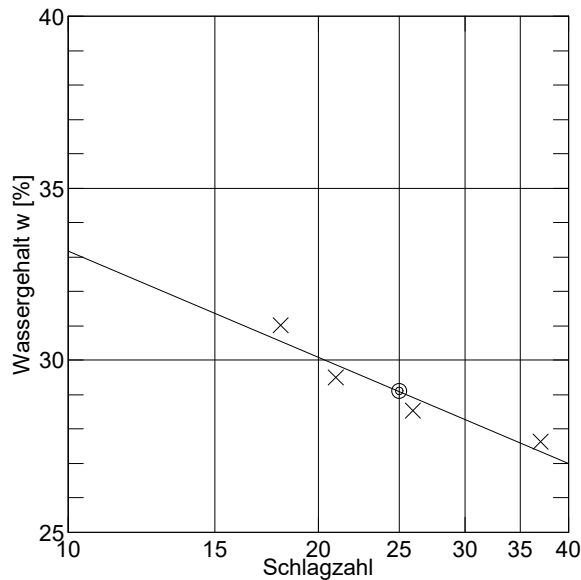
gbm Labor GmbH
Pforzheimer Str. 128b
76275 Ettlingen

Projekt : BGU Beb.plangebiet "Ober Hardrain"
ProjektNr.: e-325723
Probenbezeichnung : KRB7 / 0,2-1,1
Labornummer: BM23-116
Entnahmetiefe : 0,2-1,1
Datum : 09.11.2023 Anlage 3.2.1

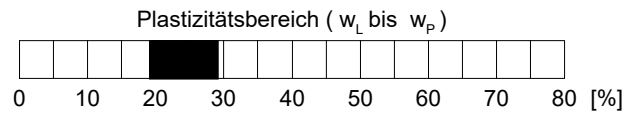
Fließ- und Ausrollgrenze

DIN EN ISO 17892-12

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze			
	B4	B1	B2	B3		G4	G5	G6	ge
Zahl der Schläge	18	21	26	37					
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	61.98	63.42	59.65	69.41		57.65	62.73	58.90	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	57.14	58.25	55.64	63.65		56.15	61.13	57.36	
Behälter m_B [g]	41.54	40.73	41.59	42.80		48.33	52.67	49.26	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	4.84	5.17	4.01	5.76		1.50	1.60	1.54	
Trockene Probe m_t [g]	15.60	17.52	14.05	20.85		7.82	8.46	8.10	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	31.0	29.5	28.5	27.6		19.2	18.9	19.0	19.0



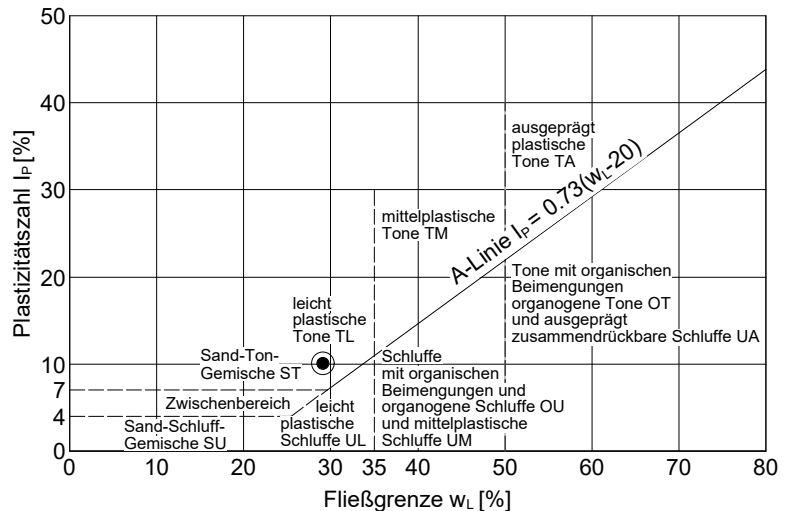
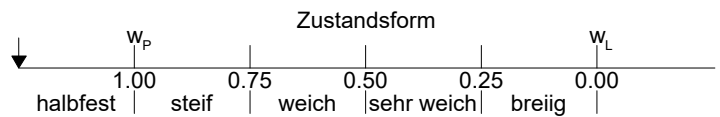
Überkornanteil \ddot{u} = 4.7 %
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}}$ = 1.0 %
 Wassergehalt w_N = 14.7 %, $w_{N\ddot{u}}$ = 15.4 %
 Fließgrenze w_L = 29.1 %
 Ausrollgrenze w_P = 19.0 %




Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 10.1 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_P} = -0.356$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_P} = 1.356$



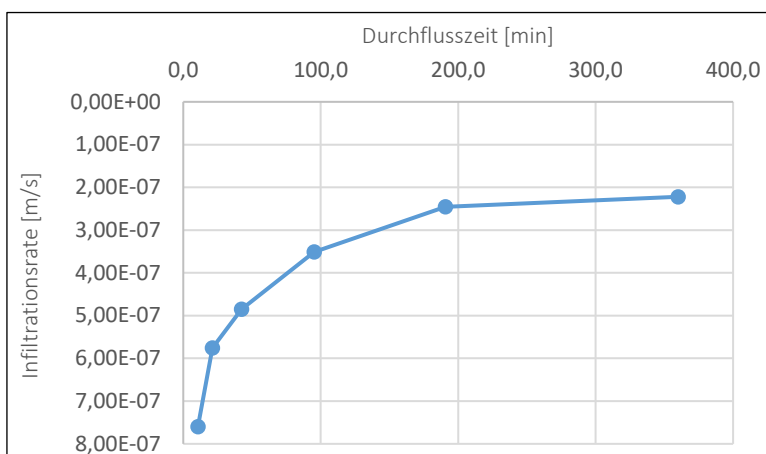
Bearbeiter : Beate Schneider

Anlage:	3.3.1	gbm Gesellschaft für für Baugeologie und -meßtechnik mbH Baugrundinstitut Prforzheimer Straße 128b, 76275 Ettlingen	
Projekt-Nr.:	e-325723		
Projekt:	Bebaunungsplan "Ober Drain" in Kuppenhein		

Open-End-Test Eingießversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit Versuchsdurchführung mit variabler Druckhöhe	Versuch/ Messstelle:	OET 1		
	Position:	s. Anlage 1		
	Ausgeführt:	Ps	Datum:	20.10.2022
	Ausgewertet:	Ps	Geprüft:	Ps

Aufbau des Messrohrs			
GOK [m NN]:		Radius Messrohr r [m]:	0,04
OK Messrohr [m unter GOK]:	-0,25	Ausgangsdruckhöhe h _o [m]:	0,95
UK Messrohr [m unter GOK]:	0,70	Bodenart (Bodengruppe) an Bohrlochsohle:	
Länge Messrohr [m]:	0,95	Sand/Schluff (TL, SU*)	

Versuchsdurchführung					
Vorgang	Zeit t [min]	Messzeit t [s]	Wassestand h _t [cm]	Druckhöhe [m]	k _{f,u} -Wert [m/s]
1		0	0	2	-
	10,7	639,6	2	0,93	7,60E-07
	21,2	1272	3	0,92	5,76E-07
	42,4	2544	5	0,9	4,85E-07
	95,3	5719,98	8	0,87	3,51E-07
	190,7	11439,96	11	0,84	2,46E-07
	360,0	21600	18	0,77	2,22E-07




Auswertung:
 Durchlässigkeit des ungesättigten Bodens:
 (Infiltration)
 $k_{f,u} = 2,20E-07 \text{ m/s}$

Bemessungswert der Durchlässigkeit
 nach DWA A 138:
 $k_f = 4,40E-07 \text{ m/s}$

Berechnungsformel :
 $k_{f,u} = (\pi * r / 5,5 * t) * \ln(h_o / h_t) \text{ [m/s]}$

Bemerkungen zur Versuchsdurchführung:

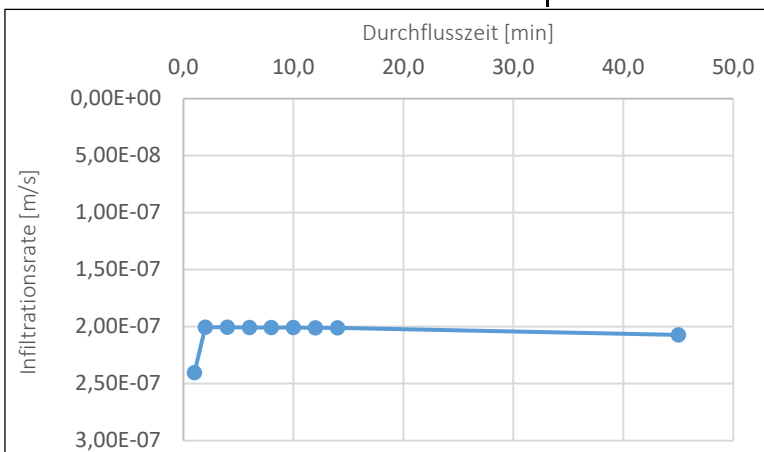
- Einbringen des Messrohrs durch vorsichtiges Eindrücken in Bohrlochsohle
- Sicherung der Bohrlochsohle durch Beschweren mit Filterkies
- Sättigung des Untergrundes und Wartezeit > 2,0 h vor Versuchsbeginn

Anlage:	3.3.2	gbm Gesellschaft für für Baugeologie und -meßtechnik mbH Baugrundinstitut Prforzheimer Straße 126a, 76275 Ettlingen	
Projekt-Nr.:	e-325723		
Projekt:	Bebauungsplan "Ober Drain" in Kuppenhein		

Open-End-Test Eingießversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit Versuchsdurchführung mit variabler Druckhöhe	Versuch/ Messstelle:	OET 3		
	Position:	s. Anlage 1		
	Ausgeführt:	Ps	Datum:	20.10.2023
	Ausgewertet:	Ps	Geprüft:	Ps

Aufbau des Messrohrs			
GOK [m NN]:		Radius Messrohr r [m]:	0,04
OK Messrohr [m unter GOK]:	-0,23	Ausgangshöhe h ₀ [m]:	0,95
UK Messrohr [m unter GOK]:	0,80	Bodenart (Bodengruppe) an Bohrlochsohle:	
Länge Messrohr [m]:	1,00	Sand/Schluff (TL, SU*)	

Versuchsdurchführung					
Vorgang	Zeit t [min]	Messzeit t [s]	Wasserstand h _t [cm]	Druckhöhe [m]	k _{f,u} -Wert [m/s]
1		0	0	0,95	-
	1,0	60	0,06	0,9494	2,40E-07
	2,0	120	0,1	0,949	2,00E-07
	4,0	240	0,2	0,948	2,01E-07
	6,0	360	0,3	0,947	2,01E-07
	8,0	480	0,4	0,946	2,01E-07
	10,0	600	0,5	0,945	2,01E-07
	12,0	720	0,6	0,944	2,01E-07
	14,0	840	0,7	0,943	2,01E-07
	45,0	2700	2,3	0,927	2,07E-07
				0,95	



Auswertung:


Durchlässigkeit des ungesättigten Bodens:
 $k_{f,u} = 2,07E-07 \text{ m/s}$

Bemessungswert der Durchlässigkeit
nach DWA A 138:
 $k_f = 4,14E-07 \text{ m/s}$

Berechnungsformel:
 $k_{f,u} = (\pi * r / 5,5 * t) * \ln(h_0 / h_t) \text{ [m/s]}$

Bemerkungen zur Versuchsdurchführung:

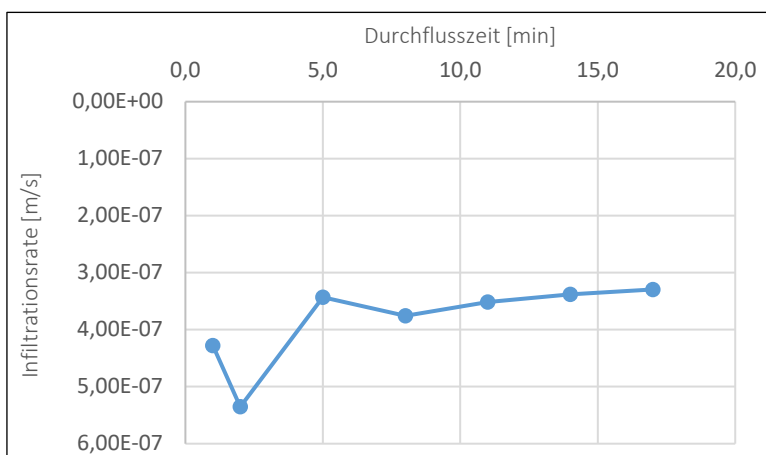
- Einbringen des Messrohrs durch vorsichtiges Eindrücken in Bohrlochsohle
- Sicherung der Bohrlochsohle durch Beschweren mit Filterkies
- Sättigung des Untergrundes und Wartezeit > 2,0 h vor Versuchsbeginn

Anlage:	3.3.3	gbm Gesellschaft für für Baugeologie und -meßtechnik mbH Baugrundinstitut Prforzheimer Straße 126a, 76275 Ettlingen	
Projekt-Nr.:	e-325723		
Projekt:	Bebauungsplan "Ober Drain" in Kuppenhein		

Open-End-Test Eingießversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit Versuchsdurchführung mit variabler Druckhöhe	Versuch/ Messstelle:	OET 11		
	Position:	s. Anlage 1		
	Ausgeführt:	Ps	Datum:	20.10.2023
	Ausgewertet:	Ps	Geprüft:	Ps

Aufbau des Messrohrs			
GOK [m NN]:		Radius Messrohr r [m]:	0,04
OK Messrohr [m unter GOK]:	-0,14	Ausgangsdrukhöhe h _o [m]:	0,89
UK Messrohr [m unter GOK]:	0,75	Bodenart (Bodengruppe) an Bohrlochsohle:	
Länge Messrohr [m]:	1,00	SandSchluff/TL, SU*	

Versuchsdurchführung					
Vorgang	Zeit t [min]	Messzeit t [s]	Wassestand h _t [cm]	Druckhöhe [m]	k _{f,u} -Wert [m/s]
1		0	0	0,89	-
	1,0	60	0,1	0,889	4,28E-07
	2,0	120	0,25	0,8875	5,35E-07
	5,0	300	0,4	0,886	3,43E-07
	8,0	480	0,7	0,883	3,76E-07
	11,0	660	0,9	0,881	3,52E-07
	14,0	840	1,1	0,879	3,38E-07
	17,0	1020	1,3	0,877	3,29E-07



Auswertung:


Durchlässigkeit des ungesättigten Bodens:
 $k_{f,u} = 3,20E-07 \text{ m/s}$

Bemessungswert der Durchlässigkeit
nach DWA A 138:
 $k_f = 6,40E-07 \text{ m/s}$

Berechnungsformel:
 $k_{f,u} = (\pi * r / 5,5 * t) * \ln(h_o / h_t) \text{ [m/s]}$

Bemerkungen zur Versuchsdurchführung:

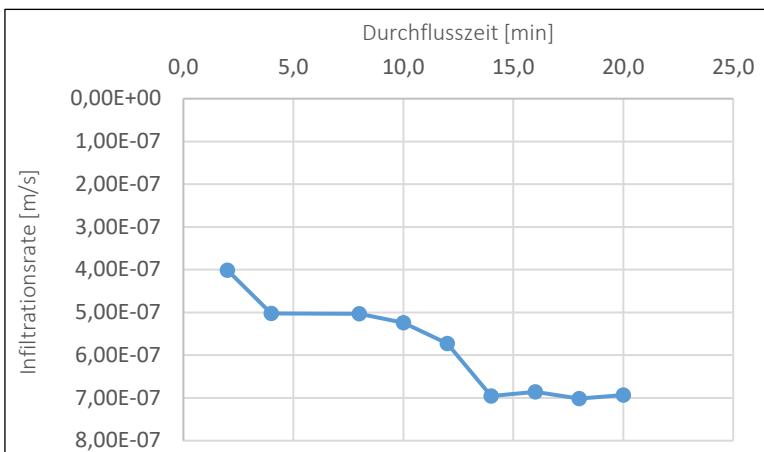
- Einbringen des Messrohrs durch vorsichtiges Eindrücken in Bohrlochsohle
- Sicherung der Bohrlochsohle durch Beschweren mit Filterkies
- Sättigung des Untergrundes und Wartezeit > 2,0 h vor Versuchsbeginn

Anlage:	3.3.4	gbm Gesellschaft für für Baugeologie und -meßtechnik mbH Baugrundinstitut Prforzheimer Straße 126a, 76275 Ettlingen	
Projekt-Nr.:	e-325723		
Projekt:	Bebauungsplan "Ober Drain" in Kuppenhein		

Open-End-Test Eingießversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit Versuchsdurchführung mit variabler Druckhöhe	Versuch/ Messstelle:	OET 9		
	Position:	s. Anlage 1		
	Ausgeführt:	Ps	Datum:	20.10.2023
	Ausgewertet:	Ps	Geprüft:	Ps

Aufbau des Messrohrs			
GOK [m NN]:		Radius Messrohr r [m]:	0,04
OK Messrohr [m unter GOK]:	-0,15	Ausgangsdrukhöhe h ₀ [m]:	0,95
UK Messrohr [m unter GOK]:	0,80	Bodenart (Bodengruppe) an Bohrlochsohle:	
Länge Messrohr [m]:	1,00	Sand/Schluff (TL, SU*)	

Versuchsdurchführung					
Vorgang	Zeit t [min]	Messzeit t [s]	Wassestand h _t [cm]	Druckhöhe [m]	k _{f,u} -Wert [m/s]
1		0	0	0,95	-
	2,0	120	0,2	0,948	4,01E-07
	4,0	240	0,5	0,945	5,02E-07
	8,0	480	1	0,94	5,03E-07
	10,0	600	1,3	0,937	5,24E-07
	12,0	720	1,7	0,933	5,73E-07
	14,0	840	2,4	0,926	6,96E-07
	16,0	960	2,7	0,923	6,86E-07
	18,0	1080	3,1	0,919	7,01E-07
	20,0	1200	3,4	0,916	6,94E-07



Auswertung:

Durchlässigkeit des ungesättigten Bodens:
 $k_{f,u} = 6,90E-06 \text{ m/s}$

Bemessungswert der Durchlässigkeit
nach DWA A 138:
 $k_f = 1,38E-05 \text{ m/s}$

Berechnungsformel:
 $k_{f,u} = (\pi * r / 5,5 * t) * \ln(h_0 / h_t) \text{ [m/s]}$

Bemerkungen zur Versuchsdurchführung:

- Einbringen des Messrohrs durch vorsichtiges Eindrücken in Bohrlochsohle
- Sicherung der Bohrlochsohle durch Beschweren mit Filterkies
- Sättigung des Untergrundes und Wartezeit > 2,0 h vor Versuchsbeginn

Anlage 4

Datenblatt Homogenbereiche

Bebauungsplan „Ober Hardrain“ in Kuppenheim

1. Kennwerte der Homogenbereiche

Die angegebenen Kennwerte sind Mindestangaben. Die Kennwerte für die Homogenbereiche stellen keine charakteristischen Bemessungskennwerte für Standsicherheitsnachweise dar.

Parameter	Kennwerte		
	ERD-1	ERD-2	ERD-3
Homogenbereiche			
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung: gemischtkörnige Erdmassen	Bindige Deckschichten	Kiessand
Schicht Nr	2	3	4
Bodengruppen nach 19196	[SU*], [GU*]	TL, SU*	GW, GU, SU, SI, SE
Korngrößenverteilung	-	<u>s. Anlagen:</u> 3.1.2, 3.1.9, 3.1.10	<u>s. Anlagen:</u> 3.1.1, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.11
Massenanteil Steine ¹⁾	0-10%	0-10%	0-15%
Massenanteil Blöcke ¹⁾	0 %	0 %	1-5 %
Massenanteil große Blöcke ¹⁾	0 %	0 %	1-5 %
Konsistenzzahl	-	0,75...1,3	-
Konsistenz	-	Steif, halbfest	-
Plastizitätszahl	-	10-15	-
Wassergehalte [Gew.-%]	3-8%	9,2...10,2	2,5-7,5
Dichte [g/cm ³] ²⁾	1,8-2,0	1,8-2,9	1,8-2,0
organischer Anteil	0-1%	-	-
Benennung und Beschreibung organischer Anteil	Wurzelwerk	-	-
Undrainierte Scherfestigkeit ²⁾	-	-	-
Abfalltechnische Bewertung gemäß Deklarationsanalyse	-	-	-

¹⁾ nach DIN EN ISO 14688-2

²⁾ Schätzwert