Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Eichenallee 1
46569 Hünxe

Lagerstätte Gartroper Busch

Grundprüfung Naturtondichtungen nach ZTV-W (LB 210) und RPW

Tonabgrabung Eichenallee Abbaufeld 3

Projekt-Nr.: **118639** Bericht-Nr.: **02**

Erstellt im Auftrag von:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Eichenallee 1
46569 Hünxe

Dipl.-Ing. Michael Thalhofer

2019-02-27

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG 5

2 UNTERLAGEN 6

3 ANFORDERUNGEN 7

4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 8
4.1 Einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4 8
4.2 Zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4 9

5 ERGEBNISSE DER DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN 11
5.1 Korngrößenverteilung 11
5.1.1 Einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4 11
5.1.2 Zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4 12
5.2 Proctorversuch, Korndichte 13
5.3 Durchlässigkeit 13
5.4 Konsistenzgrenzen, natürliche Wassergehalte 14
5.5 Kalkgehalt, organische Bestandteile 14
5.6 Wasseraufnahmevermögen 14
5.7 Zerfallstest nach Endell 14
5.8 Undrainierte Scherfestigkeit (Flügelsonde) 15
5.9 Erosionsbeständigkeit (Pinholetest) 15
5.10 Flexibilitätstest (Balkenbiegetest) 16
5.11 Durchschlagtest 16
5.12 Tonmineralogie 16

6 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG 18

TABELLENVERZEICHNIS

		Seite
Tabelle 3-1	Anforderungen an das Abdichtungsmaterial im Wasserbau	7
Tabelle 4-1	Untersuchte einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4	8
Tabelle 4-2	Untersuchte zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4	10
Tabelle 5-1	Korngrößenverteilungen Mischproben aus einzelnen Bodenhorizonten aus B1 bis B4	11
Tabelle 5-2	Korngrößenverteilungen Mischproben aus einzelnen Bodenhorizonten aus B1 bis B4 oberhalb der Abbausohle	11
Tabelle 5-3	Korngrößenverteilungen Mischproben aus zusammengefassten Bodenhorizonten aus B1 bis B4	12
Tabelle 5-4	Korndurchmesser bei 30 %, 80 % und 90 % Siebdurchgang	12
Tabelle 5-5	Proctorversuch und Korndichte	13
Tabelle 5-6	Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte	13
Tabelle 5-7	Zerfallsziffer	15
Tabelle 5-8	Ergebnisse der Tonmineralanalyse an MP47, Labor-Nr. 30542 in Gew.-%	16

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lagepläne
Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
Anlage 1.2 Lageplanausschnitt Abbaugebiet, M 1 : 2.000

Anlage 2 Zusammenstellung Laborversuchsergebnisse
Anlage 2.1 Mineralisches Dichtungsmaterial

Anlage 3 Säulenprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 3.1 Säulenprofile
Anlage 3.2 Schichtenverzeichnisse

Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 4.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 4.2 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 4.3 Zustandsgrenzen nach DIN 18122
Anlage 4.4 Korndichte nach DIN 18124
Anlage 4.5 Proctorkurve nach DIN 18127
Anlage 4.6 Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130
Anlage 4.7 Kalkgehalt nach DIN 18129
Anlage 4.8 Glühverlust nach DIN 18128
Anlage 4.9 Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132
Anlage 4.10 Zerfallstest nach Endell

Anlage 5 Weitere Untersuchungen
Anlage 5.1 Ruhr-Universität Bochum: Scherfestigkeit (Flügelsonde), Erosionsbeständigkeit (Pinholetest), Flexibilitätsstest (Balkenbiegetest)
Anlage 5.2 Dr. Peer-L. Gehlken: Mineralogische Zusammensetzung

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG betreibt im Rahmen der Sicherung des Standortes „Gartroper Busch“ die Anlage eines ca. 33,5 ha großen neuen Gewinnungsfeldes mit der Bezeichnung „Abgrabung Eichenallee“ zum Tonabbau und zur Wiederverfüllung vor (s. Anlage 1.1). Der gewonnene Ton soll als Dichtungsmaterial im Deponie- und Wasserbau Verwendung finden.

Für das Abbaufeld 1 (= 1. Abbaubereich) der Abgrabung Eichenallee, das die Bauabschnitte BA 1 und BA 2 (Ost) auf einer Fläche von ca. 3 ha umfasst, wurde im Jahr 2013 mit [U1] eine Eignungsprüfung für wasserbautechnische und mit [U2] für deponiebautechnische Zwecke vorgelegt.

Für das Abbaufeld 2 (= 2. Abbaubereich) der Abgrabung Eichenallee, das die Bauabschnitte BA 3 (Ost) sowie die Bauabschnitte BA 1 bis BA 3 (West) auf einer Fläche von insgesamt ca. 9,2 ha umfasst, wurde im Jahr 2016 mit [U3] eine Eignungsprüfung nach den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) vorgelegt.

In den Bauabschnitten BA 2 West und BA 3 West wurden im März 2018 4 Schürfe angelegt und beprobt [U4], um die grundsätzliche Eignung des Naturtons in Analogieschluss zu der aus dem Jahr 2013 vorliegenden Grundprüfung [U1] nachzuweisen.

Zur Beurteilung des im Abbaufeld 3 anstehenden Materials wurden im Mai 2018 vier Bohrungen im Trockenbohrverfahren bis zu einer Teufe von jeweils 20 m u. GOK niedergebracht. Das Abbaufeld 3 umfasst die Bauabschnitte BA 4 (Ost) bis BA 6 (Ost, nördlicher Teil) sowie die Bauabschnitte BA 4 (West) bis BA 6 (West, nördlicher Teil). Die Lage der Bohrungen und des Abbaufeldes 3 sind Anlage 1 zu entnehmen. Das Abbaufeld hat eine Größe von ca. 11,7 ha. Die Liner der Bohrungen wurden an CDM Smith übergeben zur Bodenansprache und zur weiteren Gewinnung von Mischproben. Die zugehörigen Säulenprofile und Schichtenverzeichnisse sind unter Anlage 3 beigefügt.

Mit dem Nachweis der grundsätzlichen Eignung (Grundprüfung) des Naturtonmaterials gemäß den Vorgaben der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen im Wasserbau, Leistungsbereich 210 (ZTV-W für Böschungs- und Sohlsicherungen) [U5] und der Richtlinien für die Prüfung mineralischer Weichdichtungen (RPW) [U6] wurde die CDM Smith Consult GmbH aus Bochum von der Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG aus Hünxe beauftragt.

Die Untersuchungsergebnisse werden mit dem vorliegenden Bericht vorgestellt.

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

2 UNTERLAGEN

[U1] CDM Smith Consult GmbH (05/2013): Lagerstätte Gartroper Busch, Eignungsprüfung für wasserbautechnische Zwecke, Abgrabung Eichenallee Abbaubereich 1. Bauabschnitt, Projekt-Nr.: 92296, Bericht-Nr.:01; Bochum, 10.05.2013

[U2] CDM Smith Consult GmbH (08/2013): Lagerstätte Gartroper Busch, Eignungsprüfung für deponietechnische Zwecke, Tonabgrabung Eichenallee Abbaubereich 1. Bauabschnitt, Projekt-Nr.: 92296, Bericht-Nr.: ohne; Bochum, 06.08.2013

[U3] CDM Smith Consult GmbH (03/2016): Lagerstätte Gartroper Busch, Eignungsprüfung nach BQS, Tonabgrabung Eichenallee Abbaufeld 2, Projekt-Nr.: 105252, Bericht-Nr.: ohne; Bochum, 04.03.2016

[U4] CDM Smith Consult GmbH (04/2018): Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung, Projekt-Nr.: 118639, Schreiben an Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG; Bochum, 13.04.2018

[U5] BMVI (2015): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) für Böschungs- und Sohlensicherungen (Leistungsbereich 210), Ausgabe 2015, EU-Notifizierung Nr. 2015/28/D; Berlin, 2015

[U6] Bundesanstalt für Wasserbau (01/2015): **BAW**Richtlinie „Prüfung von mineralischen Weichdichtungen im Verkehrswasserbau (RPW)“, Ausgabe 2015, EU-Notifizierung 2015/31/D; Karlsruhe, Januar 2015

[U7] CDM Smith Consult GmbH (11/2018): Lagerstätte Gartroper Busch, Fortschreibung Eignungsprüfung nach BQS, Tonabgrabung Eichenallee Abbaufeld 3, Projekt-Nr.: 118639, Bericht-Nr.: 01; Bochum, 14.11.2018

3 ANFORDERUNGEN

Die Anforderungen an das Material zur Verwendung im Wasserbau sind in [U5] und [U6] definiert und in der folgenden Tabelle 3-1 zusammengestellt.

Tabelle 3-1 Anforderungen an das Abdichtungsmaterial im Wasserbau

Versuch	Anforderung	Bemerkung
Wasserdurchlässigkeit k_{10} [U5], [U6]	$\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s	
natürlicher Wassergehalt w_n [U6]	so, dass $\geq$ 50 KN/m² (Trockeneinbau) 15 kN/m² bis 25 KN/m² (Unterwassereinbau)	
Fließgrenze w_L [U5], [U6]	> 35 %, oberhalb der A-Linie	
Kornverteilung [U5],[U6]	Kornanteile: $d_{30} \leq$ 0,002 mm (Trockeneinbau) $d_{30} \leq$ 0,002 mm (Unterwassereinbau) $d_{80} \leq$ 0,060 mm $d_{90} \leq$ 2,000 mm	
Kalkgehalt, Glühverlust [U6]	keine Anforderung, Indexwert	
Proctordichte [U6]	keine Anforderung, Indexwert	
Wasseraufnahme [U6]	keine Anforderung, Indexwert	
undrainierte Scherfestigkeit c_u in Abhängigkeit vom Wassergehalt w [U5], [U6]	$\leq$ 50 KN/m² (Trockeneinbau) 15 kN/m² bis 25 KN/m² (Unterwassereinbau)	
Flexibilität [U6]	Biegebalken aus Ton, beurteilt wird das Rissverhalten: Risstiefe < 1/3 der Balkenhöhe bei Durchbiegung von f = 20 mm. Balkenmaße: 50 x 10 x 10 cm³	
Durchschlagstest [U6]		bei einer Festigkeit von 15 KN/m² < c_u < 25 KN/m² und Einbaustärke d > 20 cm wird ausreichende Festigkeit vorausgesetzt; Nachweis daher nicht erforderlich
Erosionsbeständigkeit (Pinhole-Test) [U6]	Probekörper (d = 10 cm, h = 10 cm) wird durch eine Öffnung von 8 mm mit Wasser durchströmt, Strömungsdauer = 200 h, Druck = 5 m WS. Nach Versuchsende darf sich die Öffnung um nicht mehr als 100% vergrößert haben.	
Zerfallsbeständigkeit nach Endell [U6]	Gemessen wird die Gewichtsabnahme einer im Wasser aufgehängten Bodenprobe. Aus der Gewichtsabnahme in Abhängigkeit der Zeit wird eine Zerfallsziffer Z berechnet. Erfahrungswert: Z(8) < 0,05	
qualitative mineralogische Analyse [U6]	keine Anforderung	

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen der Erkundung wurden im Auftrag der Nottenkämper GmbH & Co. KG vier Bohrungen (Bohrung B1 bis B4) ausgeführt. Die Lage der Bohrungen ist Anlage 1.2 zu entnehmen. Die zugehörigen Säulenprofile und Schichtenverzeichnisse sind unter Anlage 3 beigefügt.

4.1 Einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden basierend auf den vorliegenden Schichtenverzeichnissen in einem ersten Schritt Mischproben aus den folgenden Bodenhorizonten untersucht (s. a. Anlage 2.1):

Tabelle 4-1 Untersuchte einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Bohrung	OK [mNHN]	UK [mNHN]	Bodenhorizont [m u. GOK]	Mischprobe	Labor-Nr.
B1	47,62				
	46,62	45,62	1,0 bis 2,0	MP1 B1	30362
	45,62	43,62	2,0 bis 4,0	MP2 B1	30363
	43,62	41,62	4,0 bis 6,0	MP3 B1	30364
	41,62	39,62	6,0 bis 8,0	MP4 B1	30365
	39,62	37,62	8,0 bis 10,0	MP5 B1	30366
	37,62	35,62	10,0 bis 12,0	MP6 B1	30367
	35,62	33,62	12,0 bis 14,0	MP7 B1	30368
	33,62	31,62	14,0 bis 16,0	MP8 B1	30369
	31,62	29,62	16,0 bis 18,0	MP9 B1	30370
	29,62	27,62	18,0 bis 20,0	MP10 B1	30371
B2	43,77				
	42,77	41,77	1,0 bis 2,0	MP11 B2	30372
	41,77	39,77	2,0 bis 4,0	MP12 B2	30373
	39,77	37,77	4,0 bis 6,0	MP13 B2	30374
	37,77	35,77	6,0 bis 8,0	MP14 B2	30375
	35,77	33,77	8,0 bis 10,0	MP15 B2	30376
	33,77	31,77	10,0 bis 12,0	MP16 B2	30377
	31,77	29,77	12,0 bis 14,0	MP17 B2	30378
	29,77	27,77	14,0 bis 16,0	MP18 B2	30379
	27,77	25,77	16,0 bis 18,0	MP19 B2	30380
	25,77	23,77	18,0 bis 20,0	MP20 B2	30381
B3	44,89				
	42,89	40,89	2,0 bis 4,0	MP21 B3	30382
	40,89	38,89	4,0 bis 6,0	MP22 B3	30383
	38,89	36,89	6,0 bis 8,0	MP23 B3	30384
	36,89	34,89	8,0 bis 10,0	MP24 B3	30385
	34,89	32,89	10,0 bis 12,0	MP25 B3	30386

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Fortsetzung Tabelle 4-1 Untersuchte einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Bohrung	OK [mNHN]	UK [mNHN]	Bodenhorizont [m u. GOK]	Mischprobe	Labor-Nr.
B3					
	32,89	30,89	12,0 bis 14,0	MP26 B3	30387
	30,89	28,89	14,0 bis 16,0	MP27 B3	30388
	28,89	26,89	16,0 bis 18,0	MP28 B3	30389
	26,89	24,89	18,0 bis 20,0	MP29 B3	30390
B4	45,85				
	44,85	43,85	1,0 bis 2,0	MP30 B4	30391
	43,85	41,85	2,0 bis 4,0	MP31 B4	30392
	41,85	39,85	4,0 bis 6,0	MP32 B4	30393
	39,85	37,85	6,0 bis 8,0	MP33 B4	30394
	37,85	35,85	8,0 bis 10,0	MP34 4	30395
	35,85	33,85	10,0 bis 12,0	MP35 B4	30396
	33,85	31,85	12,0 bis 14,0	MP36 B4	30397
	31,85	29,85	14,0 bis 16,0	MP37 B4	30398
	29,85	27,85	16,0 bis 18,0	MP38 B4	30399
	27,85	25,85	18,0 bis 20,0	MP39 B4	30400

Zur Überprüfung der Materialparameter wurden die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 39 Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 39 Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1.

4.2 Zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Nach Vorlage und Auswertung der Versuchsergebnisse zu den vorgenannten Untersuchungen wurden weitere drei Mischproben aus mehreren Bodenhorizonten je Bohrung bzw. aus allen Bohrungen gebildet und die folgenden Laborproben angelegt (s. Tabelle 4-2).

Bei der Bildung der Laborproben wurde ein separater Tonabbau des Bodenhorizontes 4,0 m bis 8,0 m u. GOK für die Verwendung im Wasserbau als Naturtondichtung beachtet.

Des Weiteren wurde Tonmaterial, dass unterhalb der geplanten Abbausohle (=OK min. Abdichtungskomponente der Basisabdichtung der Deponie Eichenallee) liegt, nicht berücksichtigt.

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Tabelle 4-2 Untersuchte zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Bohrung	OK [mNHN]	UK [mNHN]	Bodenhorizont [m u. GOK]	Mischprobe		Labor-Nr.
B1	43,62	41,62	4,0 bis 6,0	MP3 B1	**MP40**	**30539**
	41,62	39,62	4,0 bis 8,0	MP4 B1		
B4	41,85	39,85	4,0 bis 6,0	MP32 B4	**MP43**	**30540**
	39,85	37,85	6,0 bis 8,0	MP33 B4		
B1	43,62	41,62	4,0 bis 6,0	MP3 B1	**MP44**	**30541**
	41,62	39,62	4,0 bis 8,0	MP4 B1		
B2	39,77	37,77	4,0 bis 6,0	MP13 B2		
	37,77	35,77	6,0 bis 8,0	MP14 B2		
B3	40,89	38,89	8,0 bis 10,0	MP22 B3		
	38,89	36,89	10,0 bis 12,0	MP23 B3		
B4	41,85	39,85	4,0 bis 6,0	MP32 B4		
	39,85	37,85	6,0 bis 8,0	MP33 B4		

Zur Überprüfung der Materialparameter wurden die folgenden weiteren Untersuchungen durchgeführt:

- 3 Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 3 Bestimmungen der Korndichte nach DIN 18124
- 3 Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
- 3 Bestimmungen der Proctordichte nach DIN 18127
- 12 Bestimmungen der Durchlässigkeit in Triaxialzellen nach DIN 18130 an Proctorproben bei einem Gradienten i = 30
- 3 Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122, T1
- 3 Bestimmungen des Kalkgehaltes nach DIN 18129
- 3 Bestimmungen des Glühverlustes nach DIN 18128
- 3 Bestimmungen des Wasseraufnahmevermögens nach DIN 18132
- 5 Bestimmungen Zerfallstest nach Endell

Darüber hinaus wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- RUHRUNIVERSITÄT Bochum: Scherfestigkeit, Erosionsbeständigkeit, Flexibilitätstest
- Dr. Peer-L. Gehlken: Mineralogische Zusammensetzung

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

5 ERGEBNISSE DER DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN

5.1 Korngrößenverteilung

5.1.1 Einzelne Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Nach DIN 4022, T 1, handelt es sich mit einer Ausnahme (stark sandiger, schwach kiesiger Ton) um einen schwach sandigen bis stark sandigen Ton. In keiner der Proben waren Steine oder Fremdstoffe vorhanden. Die folgende Tabelle 5-1 zeigt die ermittelten Variationen aus den durchgeführten Korngrößenverteilungen der untersuchten Mischproben auf. Die grafischen Darstellungen der Korngrößenverteilungen sind der Anlage 4.1 die tabellarische Auflistung ist Anlage 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 5-1 Korngrößenverteilungen Mischproben aus einzelnen Bodenhorizonten aus B1 bis B4

	Feinstes (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Kies (%)
Anzahl	39	39	39	39
Minimalwert	23,4	19,4	2,4	0,0
Mittelwert	37,1	38,4	24,2	0,4
Maximalwert	50,9	51,8	55,7	5,6
Standardabweichung	6,7	7,8	12,3	0,9
Spannweite der Stichprobe	27,5	32,4	53,3	5,6
Variationskoeffizient %	18,1	20,3	50,8	246,2

In nachfolgender Tabelle 5-2 werden die nur die Proben ausgewertet, die oberhalb der Abbausohle liegen.

Tabelle 5-2 Korngrößenverteilungen Mischproben aus einzelnen Bodenhorizonten aus B1 bis B4 oberhalb der Abbausohle

	Feinstes (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Kies (%)
Anzahl	26	26	26	26
Minimalwert	23,4	19,4	2,4	0,0
Mittelwert	36,9	37,2	25,6	0,5
Maximalwert	45,7	51,8	55,7	5,6
Standardabweichung	6,4	8,7	13,0	1,1
Spannweite der Stichprobe	22,3	32,4	53,3	5,6
Variationskoeffizient %	17,4	23,4	50,7	233,4

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Gemäß Zusammenstellung in Anlage 2.1 werden von 8 Mischproben die Anforderungen an die Kornverteilung gemäß [U5], [U6] eingehalten.

5.1.2 Zusammengefasste Bodenhorizonte aus B1 bis B4

Unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Korngröße bei den Korndurchmessern d_{30}, d_{80} und d_{90} und der vorgesehenen Abbautechnik in der Lagerstätte wurden ab einer Abbautiefe von 4,0 m u. GOK drei Mischproben über konstante Abbauhorizonthöhen von jeweils 4 m (4,0 m bis 8,0 m u. GOK) hergestellt. Die grafischen Darstellungen der Korngrößenverteilungen sind Anlage 4.1, die tabellarische Auflistung ist der Anlage 2.1 zu entnehmen. Die Korngrößenverteilungen der Mischproben stellen sich gemäß folgender Tabelle 5-3 dar.

Tabelle 5-3 Korngrößenverteilungen Mischproben aus zusammengefassten Bodenhorizonten aus B1 bis B4

	Feinstes (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Kies (%)
Anzahl	3	3	3	3
Minimalwert	38,4	42,9	13,5	0,1
Mittelwert	41,2	44,3	14,3	0,2
Maximalwert	43,3	47,0	15,0	0,3
Standardabweichung	2,5	2,3	0,8	0,2
Spannweite der Stichprobe	4,9	4,1	8,1	02
Variationskoeffizient %	6,1	5,2	1,5	69,3

Die folgende Tabelle 5-4 stellt die Korngrößen bei der Korndurchmessern d_{30}, d_{80} und d_{90} dar. Die Anforderungen nach [U5], [U6] hinsichtlich der Korndurchmesser werden von den drei Mischproben bei den genannten Siebdurchgängen sicher eingehalten (vgl. auch Anlage 2.1).

Tabelle 5-4 Korndurchmesser bei 30 %, 80 % und 90 % Siebdurchgang

	Korndurchmesser d_{30}	Korndurchmesser d_{80}	Korndurchmesser d_{90}
	[mm]	[mm]	[mm]
Minimalwert	< 0,002	0,050	0,077
Mittelwert	< 0,002	0,052	0,079
Maximalwert	< 0,002	0,054	0,081
Anforderung	≤ 0,002	≤ 0,060	≤ 2,0

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

5.2 Proctorversuch, Korndichte

Für die Mischproben MP40, MP43 und MP44 wurden jeweils Proctorversuche durchgeführt und die zugehörigen Korndichten bestimmt. Die Versuchsergebnisse stellen sich wie folgt dar.

Tabelle 5-5 Proctorversuch und Korndichte

Mischprobe	ρ_{Pr} (Mg/m³)	w_{pr} (%)	$w_{0,97}$ (%)	$D_{0,97Pr}$ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]
MP40	1,564	23,5	- / 27,7	1,517	2,663
MP43	1,575	21,0	16,2 / 27,5	1,527	2,657
MP44	1,576	22,2	- / 27,3	1,528	2,582

Die Korndichten sind in Anlage 4.4, die Proctorkurven in Anlage 4.5 dargestellt.

5.3 Durchlässigkeit

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit wurden die proctorverdichteten Probenkörper der Mischproben MP40, MP43 und MP44 in Triaxialzellen eingebaut. Die Proben wurden bei einem hydraulischen Gradienten i = 30 von unten nach oben durchströmt. Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit wurde mit den Wassergehalten bestimmt, wie sie sich bei den Einzelversuchen des Proctorversuches zeigten. Die Versuche wurden mit entlüftetem Leitungswasser (in den Formularen mit „LW“ abgekürzt) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 5-6 zusammengestellt, die Versuchsauswertung ist Anlage 4.6 zu entnehmen.

Tabelle 5-6 Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte

Bezeichnung		w_{Einbau}	k_f
MP40	Probe 1	15,3	1,2E-09
	Probe 2	18,4	3,1E-10
	Probe 4	24,2	3,1E-11
	Probe 5	28,0	4,0E-11
MP43	Probe 1	16,1	2,8E-09
	Probe 2	18,8	2,3E-10
	Probe 3	21,5	6,2E-11
	Probe 5	28,1	4,3E-11
MP44	Probe 2	20,6	4,9E-11
	Probe 3	23,4	3,9E-11
	Probe 4	26,5	3,8E-11
	Probe 5	29,0	4,5E-11

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Die Anforderungen aus dem Wasserbau ($k_f \leq 1{,}0 \times 10^{-9}$ m/s) werden von allen Proben mit einem Mindestwassergehalt von 18,4 % sicher eingehalten. Der natürliche Wassergehalt liegt bei $w_n \geq 22{,}8$ %.

5.4 Konsistenzgrenzen, natürliche Wassergehalte

Die Konsistenzgrenzen wurden ebenfalls an den Mischproben MP40, MP43 und MP44 bestimmt. Die Mischproben sind als ausgeprägt plastische Tone auszuweisen (s. Anlage 4.3).

Die Fließgrenzen w_L wurden zu 56,9 % bis 59,6 % ermittelt. Im Plastizitätsdiagramm liegen die Ergebnisse ausschließlich oberhalb der A-Linie, damit werden die Anforderungen, die an das Material hinsichtlich einer Verwendung im Wasserbau gestellt werden ($w_L > 35$ % und oberhalb der A-Linie), von allen untersuchten Proben erfüllt. Die Versuchsprotokolle liegen in Anlage 4.3 bei.

Die natürlichen Wassergehalte der drei Mischproben MP40, MP43 und MP44 wurden zwischen $w_n = 22{,}8$ % und 23,6 % bestimmt und liegen auf dem nassen Ast ($w_n \geq w_{Pr}$) der Proctorkurven.

Mit Bezug auf Einhaltung der Anforderungen an die undrainierte Scherfestigkeit ist der Wassergehalt im Naturtonmaterial zu erhöhen (s. a. Kap. 5.8).

5.5 Kalkgehalt, organische Bestandteile

Der Kalkgehalt wurde mit Werten zwischen 2,9 % bis 5,8 % (s. Anlage 4.7), der Gehalt an organischen Bestandteilen mit Werten zwischen 4,4 % und 5,1 % ermittelt (s. Anlage 4.8).

5.6 Wasseraufnahmevermögen

Das **Wasseraufnahmevermögen w_b** wurde an den drei Proben mit Werten zwischen 86,8 % und 90,1 % bestimmt (s. Anlage 4.9) und ist als hoch zu bezeichnen.

5.7 Zerfallstest nach Endell

Der Zerfallstest nach Endell wurde an der Mischprobe MP44 mit Wassergehalten zwischen 30,1 % und 54,7 % geführt. Die Zerfallsziffer Z(8) liegt nach 8 Stunden Versuchsdauer bei maximal 0,025, und liegt somit deutlich unter dem in [U6] genannten Orientierungswert von

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Z(8) = 0,05, ab dem die Erosionsanfälligkeit zunimmt. Im Bereich der Fließgrenze w_L ist aufgrund der hohen Wassersättigung nahezu kein Zerfall feststellbar. Die Versuchsergebnisse sind in Anlage 4.10 beigefügt und stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 5-7 Zerfallsziffer

Wassergehalt w [%]	Versuchsdauer	Zerfallsziffer Z
	[h]	[-]
30,1	8	0,025
	24	0,027
37,5	8	0,023
	24	0,027
43,3	8	0,019
	24	0,023
49,2	8	0,015
	24	0,020
54,7	8	0,009
	24	0,010

5.8 Undrainierte Scherfestigkeit (Flügelsonde)

Anhand der Untersuchungsergebnisse (s. Anlage 5.1) sind für den Einbau unter Wasser in Abhängigkeit von der undrainierten Scherfestigkeit (15 KN/m² $\leq c_u \leq$ 25 KN/m², [U5], [U6]) Wassergehalte zwischen ca. 37,5 % und 39 % einzuhalten. Der Einbau im Trockenen ist bis zu einem Wassergehalt von ca. 33 % ($c_u \leq$ 50 KN/m², [U5], [U6]) möglich. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen sind Anlage 5.1 zu entnehmen.

5.9 Erosionsbeständigkeit (Pinholetest)

Nach Durchführung des Pinehole-Tests waren in beiden Versuchen Aufweitungen des Strömungskanals von 8 mm auf 12 mm festzustellen. Damit wurden die Anforderungen gemäß [U6] erfüllt, wonach die Aufweitung des Durchmessers nicht mehr als 100 % betragen darf. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen sind der Anlage 5.1zu entnehmen.

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

5.10 Flexibilitätstest (Balkenbiegetest)

Nach Durchführung des Balkenbiegetests wurden keine unzulässigen Rissbildungen festgestellt. Damit werden die Anforderungen gemäß [U6] erfüllt. Einzelheiten zu den Untersuchungsergebnissen sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

5.11 Durchschlagtest

Der Durchschlagtest ist gemäß Ausführung in [U6] für Naturton mit einer undrainierten Scherfestigkeit von c_u = 15 bis 25 KN/m² und einer Einbaudicke von mind. 20 cm nicht erforderlich. Auf die Durchführung des Versuches wurde daher verzichtet.

5.12 Tonmineralogie

Der tonmineralogische Bestand wurde im Rahmen der Eignungsprüfung nach BQS [U7] als semiquantitative Phasenanalyse an der Gesamtprobe mittels einer Methodenkombination aus Röntgendiffraktometrie (RDA) und Infrarotspektroskopie (FTIR) an der Mischprobe 30542 mit minimalem Ton- und Feinkornanteil (T/U/S/G = 33,3/41,2/25,4/0) bestimmt. Die Untersuchungen an der Mischprobe wurden von Dr. Peer-L. Gehlken ausgeführt.

Hinsichtlich der mengenmäßigen Verteilung der Tonminerale/Phyllosilikate dominieren in dem Untersuchungsmaterial neben den Illiten/ dioktaedrischen Glimmern (17 Gew.-%) die unregelmäßigen Illit- Smektit-Wechsellagerungen (5 Gew.-%), die Smektite (3 Gew.-%) die fehlgeordneten Kaolinite (Kaolinit-D) (8 Gew.-%) und die Chlorite 6 Gew.-%).

Die tonmineralogischen Eigenschaften der untersuchten Probe werden daher in erster Linie von den Illiten/ dioktaedrischen Glimmern geprägt (Kaolinit-D) geprägt.

Die Ergebnisse der Tonmineralanalyse sind dem zugehörigen Prüfbericht (s. Anlage 5.2) zu entnehmen. Die nachgewiesenen Mineralphasen stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 5-8 Ergebnisse der Tonmineralanalyse an MP47, Labor-Nr. 30542 in Gew.-%

Probe	Σ TM/ Phyllos.	Il./Gl.	Il.-Sm.	Smek-tit	Kaol.-D	Chlorit	Quarz	Albit	Kali-fsp.	Calcit	Gips	Goethit	org. Subst.
MP47, Labor-Nr. 30542	39	17	5	3	8	6	46	1	2	7	3	1	< 1

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

Der Tonmineralanteil der Gesamtprobe ergibt sich somit zu 39 Gew.-%.

Aufgrund des um mind. 10 % höheren Feinkornanteils in den für die mineralische Weichdichtung aus Naturton untersuchten Mischproben MP40, MP43 und MP44 wird der Tonmineralanteil hier noch höher liegen.

6 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der untersuchte Naturton die Anforderungen an die Parameter

- Wasserdurchlässigkeit
- Fließgrenze, Lage zur A-Linie
- Kornverteilung
- undränierte Scherfestigkeit
- Flexibilität
- Erosionsfestigkeit

ohne Einschränkung einhält.

Die Untersuchungen auf

- Kalkgehalt und Glühverlust,
- Proctordichte und Korndichte,
- Wasseraufnahmevermögen,
- mineralogische Zusammensetzung

zeigen keine Auffälligkeiten.

Mit den Ergebnissen des Pinhole-Tests und des Zerfallstests nach Endell werden die Anforderungen an die Zerfallsbeständigkeit und die Erosionsbeständigkeit nachgewiesen.

Der Balkenbiegetest hat gezeigt, dass der untersuchte Naturton ausreichend flexibel für eine Weichdichtung ist.

CDM Smith Consult GmbH
2019-02-27

erstellt:

i. V. i. V.

Dipl.-Ing. Ulrich Klos Dipl.-Ing. Michael Thalhofer

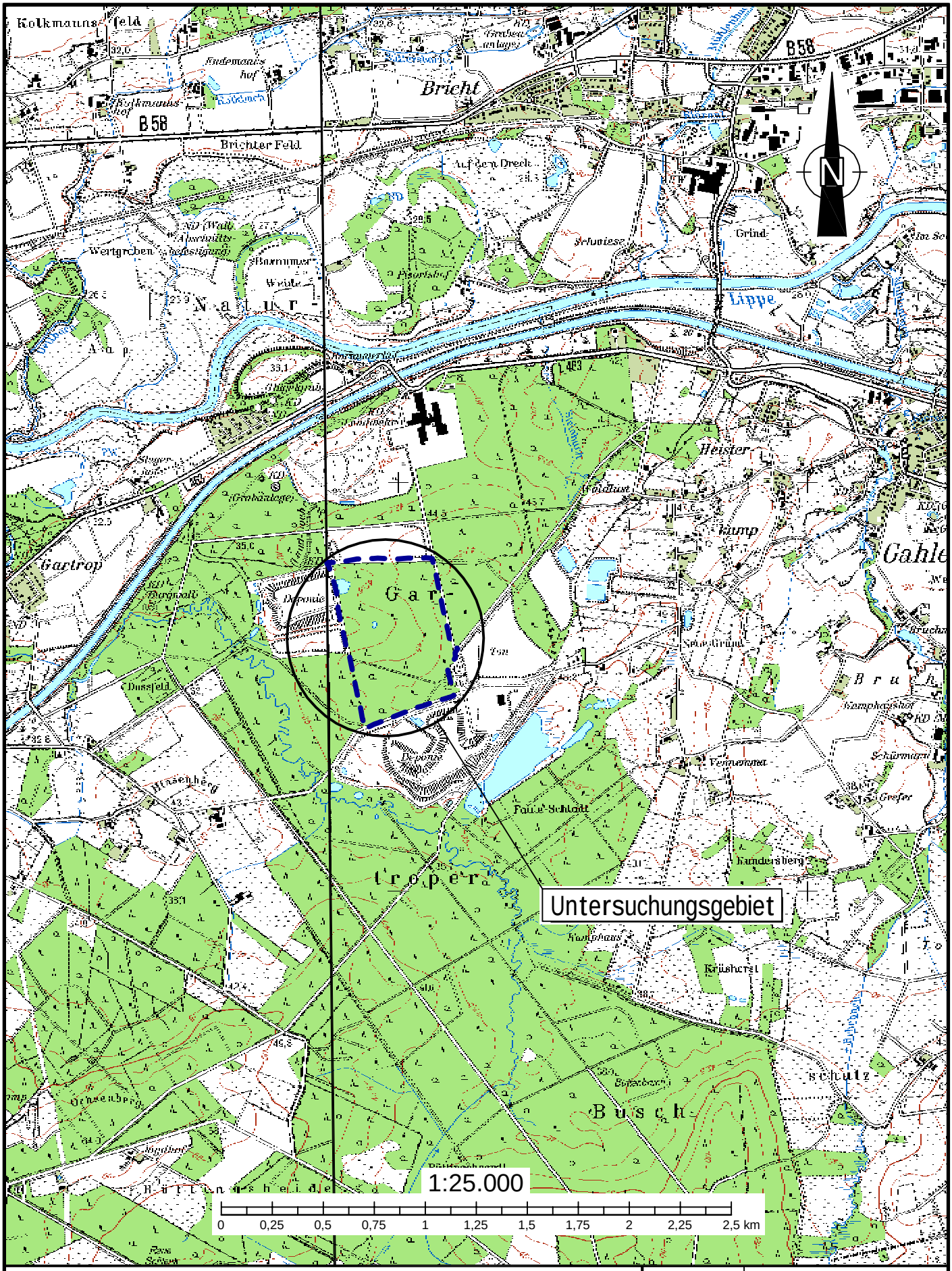
Verteiler:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG	1-fach digital
CDM Smith	1-fach Akte

WASSER + UMWELT + INFRASTRUKTUR + ENERGIE + BAUWERKE + GEOTECHNIK

ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1 **Übersichtslageplan, M 1 : 25.000**



Lagerstätte Gartroper Busch,Tonabgrabung Eichenallee	Projekt-Nr. 118639	CDM	
	Bericht-Nr. 01		
Übersichtslageplan	Maßstab 1:25.000	Datum 10/18	Anlage-Nr. 1.1
		Sachbearb. Tha	

Anlage 1.2 **Lageplan Bohrungen und Abbaugebiet, M 1 : 2.000**

Ausschnitt aus Lageplan AP 1.1 Ausführungsplanung

ANLAGE 2 ZUSAMMENSTELLUNG LABORVERSUCHSERGEBNISSE

Anlage 2.1 **Mineralisches Dichtungsmaterial (Naturton)**

Proben-bezeichnung	Schichtoberkante	Schichtunterkante	Schichtoberkante	Schichtunterkante	CDM-Labornummer	Korndichte ρ_s	Proctordichte ρ_{Pr}	w_{Pr}	$w_{0,97pr}$	Feuchtdichte ρ_f	natürlicher Wassergehalt w_n	Trockendichte ρ_d	Dpr	w_n Einbau	w_n Ausbau	n_n Einbau	n_n Ausbau	Sr Ausbau	k-Wert	Tonanteil	Schluffanteil	Sandanteil	Kiesanteil	Summe Ton und Schluff	Korndurchmesser d_{10}	Korndurchmesser d_{60}	Korndurchmesser d_{90}	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Zustandsform	Bodengruppe	Kalkgehalt	Glühverlust	Aktivität	Wasseraufnahme wA	Reibungswinkel	Kohäsion
[-]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	mNHN	mNHN	[-]	[Mg/m³]	[Mg/m³]	[%]	[%]	[Mg/m³]	[%]	[Mg/m³]	[%]		[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[-]	[%]	[%]	[-]	[%]	[°]	[KN/m²]
Anforderungen Naturtondichtung																			1,0E-09						≤ 0,002	≤ 0,060	≤ 2,000	35,0												
Proben aus Bohrungen B1 bis B4 aus Mai 2018																																								
Einzelne Bodenhorizonte																																								
Bohrung B1																																								
Höhe Bohransatzpunkt			47,62																																					
Höhe OK Basisabdichtung			30,12																																					
MP1 B1	1,0	2,0	46,62	45,62	30362						17,74									23,4	19,4	55,7	1,6	42,8			< 2,000													
MP2 B1	2,0	4,0	45,62	43,62	30363						28,65									28,1	24,2	47,5	0,1	52,3			< 2,000													
MP3 B1	4,0	6,0	43,62	41,62	30364						24,17									33,4	36,7	29,8	0,2	70,1	< 0,002		< 2,000													
MP4 B1	6,0	8,0	41,62	39,62	30365						22,96									45,6	51,8	2,4	0,3	97,4	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP5 B1	8,0	10,0	39,62	37,62	30366						21,38									33,8	35,1	31,0	0,0	68,9	< 0,002		< 2,000													
MP6 B1	10,0	12,0	37,62	35,62	30367						19,46									35,5	40,3	24,1	0,0	75,8	< 0,002		< 2,000													
MP7 B1	12,0	14,0	35,62	33,62	30368						19,88									37,4	50,2	12,3	0,2	87,6	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP8 B1	14,0	16,0	33,62	31,62	30369						20,21									26,7	33,4	34,3	5,6	60,1			< 2,000													
MP9 B1	16,0	18,0	31,62	29,62	30370						19,99									29,3	37,3	33,4	0,0	66,6			< 2,000													
MP10 B1	18,0	20,0	unter Sohle		30371						19,01									43,4	43,4	13,1	0,1	86,8	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
Bohrung B2																																								
Höhe Bohransatzpunkt			43,77																																					
Höhe OK Basisabdichtung			33,40																																					
MP11 B2	1,0	2,0	42,77	41,77	30372						24,70									45,3	33,5	22,0	1,1	78,8	< 0,002		< 2,000													
MP12 B2	2,0	4,0	41,77	39,77	30373						23,36									30,8	42,3	26,9	0,1	73,1	< 0,002		< 2,000													
MP13 B2	4,0	6,0	39,77	37,77	30374						21,93									36,4	43,3	20,2	0,2	79,7	< 0,002		< 2,000													
MP14 B2	6,0	8,0	37,77	35,77	30375						21,76									43,2	45,9	10,9	0,0	89,1	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP15 B2	8,0	10,0	35,77	33,77	30376						18,34									35,5	47,3	17,2	0,0	82,8	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP16 B2	10,0	12,0	unter Sohle		30377						18,40									31,4	44,4	24,2	0,0	75,8	< 0,002		< 2,000													
MP17 B2	12,0	14,0	unter Sohle		30378						17,10									27,1	36,4	36,4	0,2	63,5	< 0,002		< 2,000													
MP18 B2	14,0	16,0	unter Sohle		30379						17,04									35,7	48,0	16,1	0,2	83,7	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP19 B2	16,0	18,0	unter Sohle		30380						18,78									50,9	42,7	6,3	0,2	93,6	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP20 B2	18,0	20,0	unter Sohle		30381						18,33									33,2	31,8	35,0	0,0	65,0	< 0,002		< 2,000													
Bohrung B3																																								
Höhe Bohransatzpunkt			44,89																																					
Höhe OK Basisabdichtung			32,30																																					
MP21 B3	2,0	4,0	42,89	40,89	30382						21,95									29,6	21,6	48,7	0,2	51,2	< 0,002		< 2,000													
MP22 B3	4,0	6,0	40,89	38,89	30383						22,33									40,6	37,9	21,3	0,2	78,5	< 0,002		< 2,000													
MP23 B3	6,0	8,0	38,89	36,89	30384						20,99									45	40	14,8	0,2	85,0	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP24 B3	8,0	10,0	36,89	34,89	30385						20,58									36,8	32,4	31,1	0,2	69,2	< 0,002		< 2,000													
MP25 B3	10,0	12,0	34,89	32,89	30386						18,74									35,1	43,5	20,8	0,6	78,6	< 0,002		< 2,000													
MP26 B3	12,0	14,0	unter Sohle		30387						17,39									31,8	34,2	33,9	0,2	66,0	< 0,002		< 2,000													
MP27 B3	14,0	16,0	unter Sohle		30388						16,41									32	45,2	22,7	0,2	77,2	< 0,002		< 2,000													
MP28 B3	16,0	18,0	unter Sohle		30389						18,60									47,3	41,4	11,2	0,2	88,7	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP29 B3	18,0	20,0	unter Sohle		30390						19,71									38,8	37,3	23,7	0,2	76,1	< 0,002		< 2,000													
Bohrung B4																																								
Höhe Bohransatzpunkt			45,85																																					
Höhe OK Basisabdichtung			32,45																																					
MP30 B4	1,0	2,0	44,85	43,85	30391						23,53									36,1	19,6	44,2	0,1	55,7	< 0,002		< 2,000													
MP31 B4	2,0	4,0	43,85	41,85	30392						26,49									40,7	31,3	27,9	0,2	72,0	< 0,002		< 2,000													
MP32 B4	4,0	6,0	41,85	39,85	30393						21,88									45,7	40,0	14,2	0,2	85,7	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP33 B4	6,0	8,0	39,85	37,85	30394						21,10									44,5	40,6	14,4	0,5	85,1	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP34 B4	8,0	10,0	37,85	35,85	30395						20,16									36,6	34,6	28,7	0,1	71,2	< 0,002		< 2,000													
MP35 B4	10,0	12,0	35,85	33,85	30396						19,44									39,0	40,6	20,2	0,2	79,6	< 0,002		< 2,000													
MP36 B4	12,0	14,0	33,85	31,85	30397						20,37									45,2	43,8	10,9	0,2	89,0	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP37 B4	14,0	16,0	unter Sohle		30398						20,22									30,7	37,4	31,7	0,2	68,1	< 0,002		< 2,000													
MP38 B4	16,0	18,0	unter Sohle		30399						17,41									39,2	43,9	16,8	0,2	83,1	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
MP39 B4	18,0	20,0	unter Sohle		30400						18,86									47,3	46,4	6,1	0,2	93,7	< 0,002	< 0,060	< 2,000													
Statistische Bewertung einzelner Bodenhorizonte (alle 39 Proben)																																								
Stichprobengröße											39									39	39	39	39	39																
Maximalwert											28,7									50,9	51,8	55,7	5,6	97,4																
Minimalwert											16,4									23,4	19,4	2,4	0,0	42,8																
Mittelwert											20,5									37,1	38,4	24,2	0,4	75,6																
Standardabweichung											2,66									6,73	7,81	12,28	0,91	12,50																
Variationskoeffizient											13%									18%	20%	51%	246%	17%																
Spannweite der Stichprobe											12,2									27,5	32,4	53,3	5,6	54,6																
Statistische Bewertung einzelner Bodenhorizonte (4,0 - 8,0 m)																																								
Stichprobengröße											8									8	8	8	8	8																
Maximalwert											24,17									45,7	51,8	29,8	0,5	97,4																
Minimalwert											20,99									33,4	36,7	2,4	0,0	70,1																
Mittelwert											22,14									41,8	42,0	16,0	0,2	83,8																
Standardabweichung											1,03									4,6	4,9	8,1	0,1	8,0																
Variationskoeffizient											5%									0,1	0,1	0,5	0,6	0,1																
Spannweite der Stichprobe											3,18									12,3	15,1	27,4	0,5	27,3																
Zusammengefasste Bodenhorizonte																																								
											23,57									39,5	44,3	16,1	0,3	83,8																
MP40 = MP3 bis MP4 B1	4,0	8,0	43,62	39,62	30539	2,663	1,564	23,5	- / 27,7		23,60									38,4	47,0	14,5	0,1	85,4	≤ 0,002	≤ 0,060	≤ 2,000	59,6	19,9	39,7	0,9	steif	TA	3,38	4,75	1,03	90,1			
MP 40, Probe 1										1,747		1,516	96,9	15,3	24,7	20,0	5,6	86,9	1,2E-09																				
MP 40, Probe 2										1,819		1,536	98,2	18,4	25,7	14,0	2,8	93,3	3,1E-10																				
MP 40, Probe 4										1,938		1,56	99,7	24,2	25,9	3,6	1,0	97,5	3,1E-11																				
MP 40, Probe 5										1,895		1,481	94,7	28,0	28,6	2,9	2,1	95,4	4,0E-11																				
MP41 = MP13 bis MP14 B2	4,0	8,0	39,77	35,77							21,85									39,8	44,6	15,6	0,1	84,4																
MP42 = MP22 bis MP23 B3	4,0	8,0	40,89	36,89							21,66									42,8	39,0	18,1	0,2	81,8																
											21,49									45,1	40,3	14,3	0,4	85,4																
MP43 = MP32 bis MP33 B4	4,0	8,0	39,85	35,85	30540	2,657	1,575	21,0	16,2 / 27,5		22,80									43,3	43,1	13,5	0,1	86,4	≤ 0,002	≤ 0,060	≤ 2,000	56,9	20,0	36,9	0,92	steif	TA	2,9	4,4	0,85	86,8			
MP 43, Probe 1										1,733		1,492	94,7	16,1	26,1	19,8	4,9	88,8	2,8E-09																				
MP 43, Probe 2										1,850		1,557	98,9	18,8	25,3	12,1	2,0	95,1	2,3E-10																				
MP 43, Probe 3										1,913		1,574	99,9	21,5	25,2	6,9	1,1	97,3	6,2E-11																				
MP 43, Probe 5										1,898		1,481	94,0	28,1	28,5	2,6	2,1	95,4	4,3E-11																				
											22,14									41,8	42,0	16,0	0,2	83,8																
MP44 = MP3-MP4, MP13-MP14, MP22 - MP23 und MP32-MP33	4,0	8,0			30541	2,582	1,576	22,2	- / 27,3		22,80									41,8	42,9	15,0	0,3	84,7	≤ 0,002	≤ 0,060	≤ 2,000	56,9	20,5	36,4	0,93	steif	TA	5,8	5,1	0,87	88,6			
MP 44, Probe 2										1,891		1,568	99,5	20,6	23,9	7,0	1,8	95,4	4,9E-11																				
MP 44, Probe 3										1,938		1,570	99,6	23,4	24,3	2,4	1,0	97,4	3,9E-11																				
MP 44, Probe 4										1,919		1,517	96,2	26,5	26,6	1,0	0,9	97,8	3,8E-11																				
MP 44, Probe 5										1,875		1,454	92,3	29,0	29,6	1,5	0,7	98,5	4,5E-11																				
w, KV rechnerisch ermittelt																																								
Statistische Bewertung zusammengefasste Bodenhorizonte																																								
Stichprobengröße						3	3	3		12	3	12	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3	3	3				3	3	3	3			3	3	3	3			
Maximalwert						2,7	1,6	23,5		1,9	23,6	1,6	99,9	29,0	29,6	20,0	5,6	98,5	0,0	43,3	47,0	15,0	0,3	86,4				59,6	20,5	39,7	0,9			5,8	5,1	1,03	90,1			
Minimalwert						2,6	1,6	21,0		1,7	22,8	1,5	92,3	15,3	23,9	1,0	0,7	86,9	0,0	38,4	42,9	13,5	0,1	84,7				56,9	19,9	36,4	0,9			2,9	4,4	0,85	86,8			
Mittelwert						2,6	1,6	22,2		1,9	23,1	1,5	97,1	22,5	26,2	7,8	2,2	94,9	0,0	41,2	44,3	14,3	0,2	85,5				57,8	20,1	37,7	0,9			4,0	4,8	0,92	88,5			
Standardabweichung						0,05	0,01	1,25		0,07	0,46	0,04	2,64	4,78	1,81	6,95	1,58	3,62	0,00	2,51	2,31	0,76	0,12	0,85				1,56	0,32	1,78	0,02			1,55	0,39	0,10	1,65			
Variationskoeffizient						2%	0%	6%		4%	2%	3%	3%	21%	7%	89%	73%	4%	202%	6%	5%	5%	69%	1%				3%	2%	5%	2%			38%	8%	11%	2%			
Spannweite der Stichprobe						0,1	0,0	2,5		0,2	0,8	0,1	7,7	13,8	5,7	18,9	4,9	11,6	0,0	4,9	4,1	1,5	0,2	1,7				2,7	0,6	3,3	0,0			2,9	0,8	0,2	3,3			

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG, Oberhausen

CDM Smith

Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

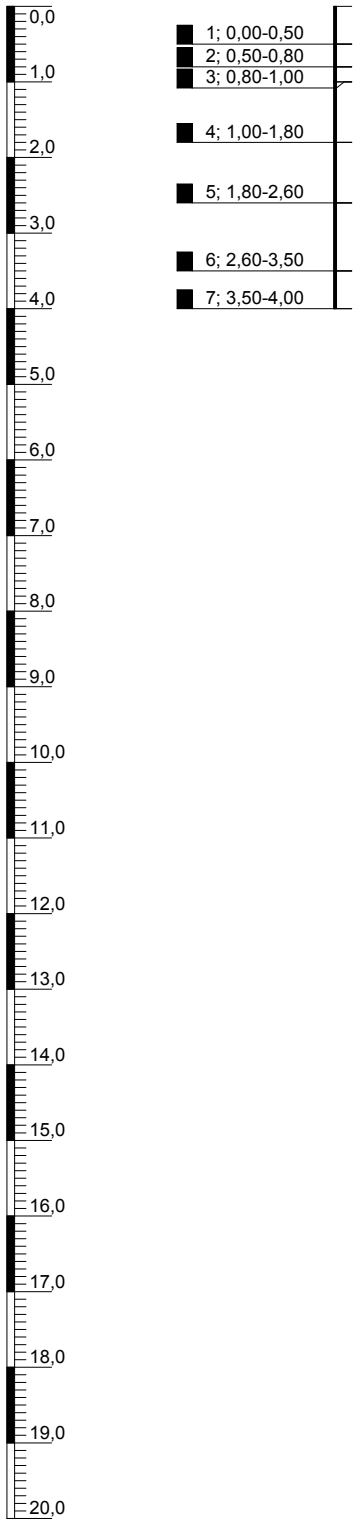
Laborant:	Projekt-Nr.:	
Ku	118639	Anlage 2.1
Bearbeiter:	Datum:	
Tha	Okt. 18	

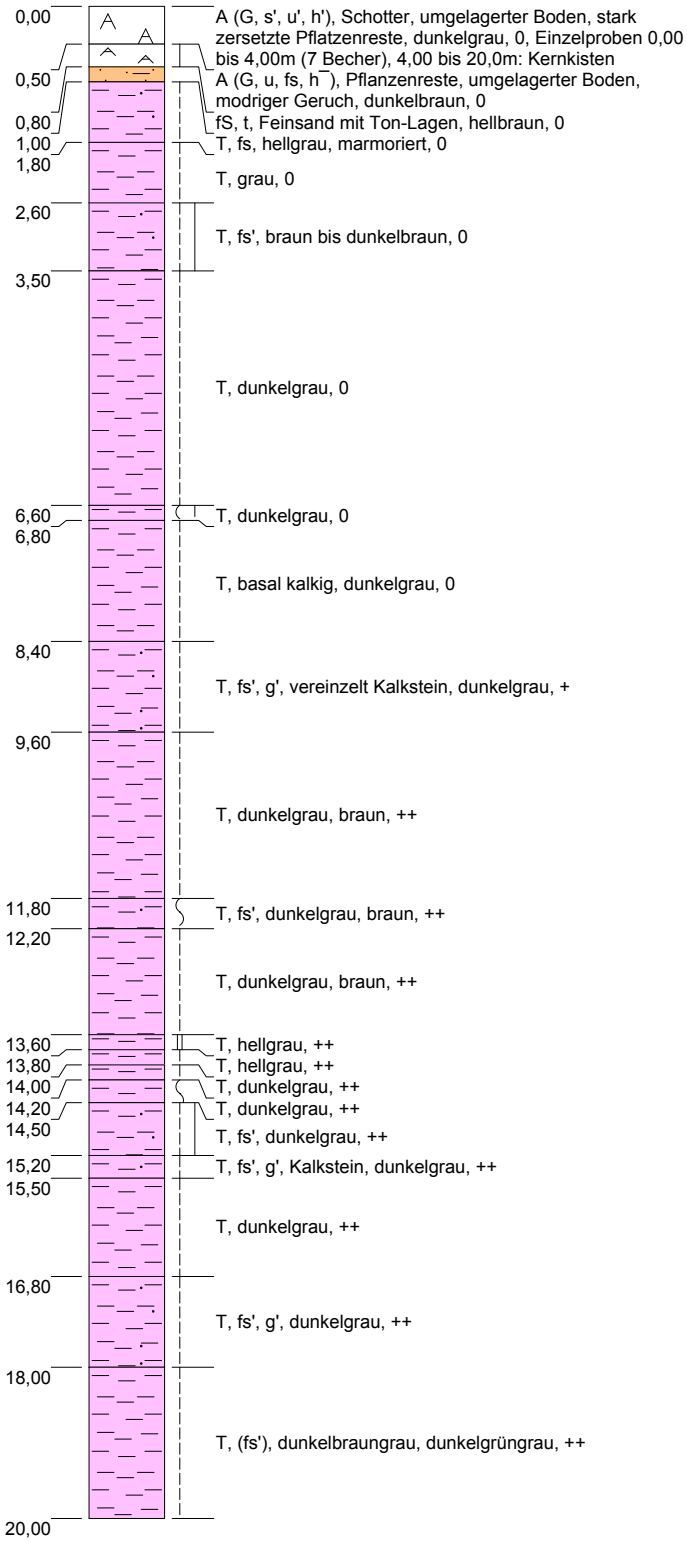
ANLAGE 3 SÄULENPROFILE UND SCHICHTENVERZEICHNISSE

Anlage 3.1 **Säulenprofile**

B1

m u. GOK (47,62 m NHN)





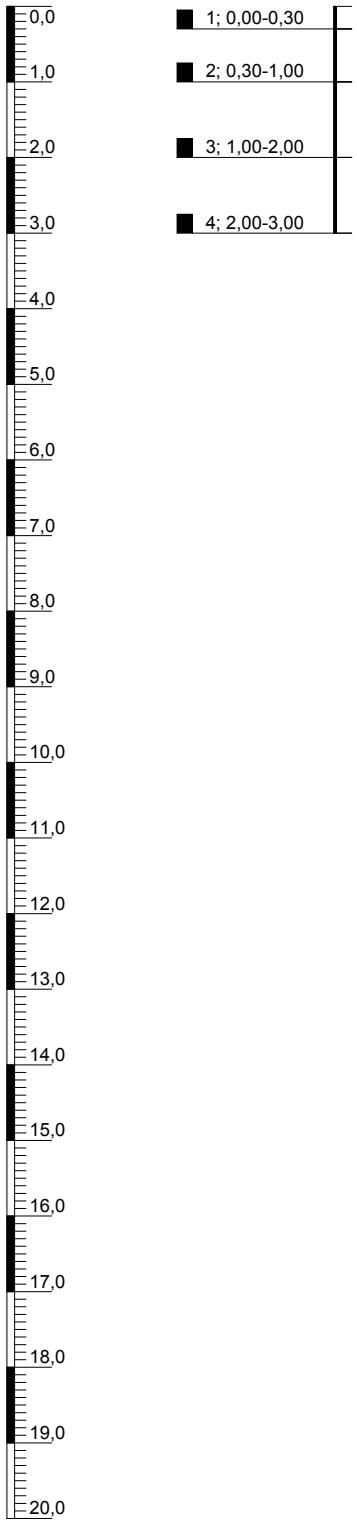
Höhenmaßstab: 1:100

Blatt 1 von 1

Projekt:	**118639, WES Tonabgrabung Eichenallee**		
Bohrung:	**B1**		
Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper Gmbh & Co. KG	Rechtswert:	350609
Bohrfirma:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert:	5725344
Bearbeiter:	Michael Thalhofer	Ansatzhöhe:	47,62mNHN
Datum:	11.06.2018	Endtiefe:	20,00m

B2

m u. GOK (43,77 m NHN)



0,00	A (G, s', u', h'), Schotter, umgelagerter Boden, zersetzte Pflanzenreste, dunkelgrau, 0, 0,00 bis 3,00m: Becherproben, 3,00 bis 20,0m: Kernkisten
0,30	T, dunkelgrau, +
1,00	T, lagenweise Ton, schwach feinsandig, dunkelbraun, ++
6,00	T, fs', dunkelbraun, ++
8,00	T, fs', g', sehr vereinzelt Kalkstein, dunkelbraungrau, dunkelgrüngrau, ++
10,00	T, fs', g', sehr vereinzelt Kalkstein, hellgrüngrau, braungrau, ++
11,00	T, fs', dunkelbraun, ++
12,00	T, fs', g', sehr vereinzelt Kalkstein, lagenweise feinsandig, dunkelbraun, dunkelgrüngrau
18,50	T, u, fs, locker gelagert, dunkelbraun, dunkelgrüngrau, +
19,00	T, dunkelbraun, dunkelgrüngrau, ++, kein Grundwasser angetroffen
20,00	

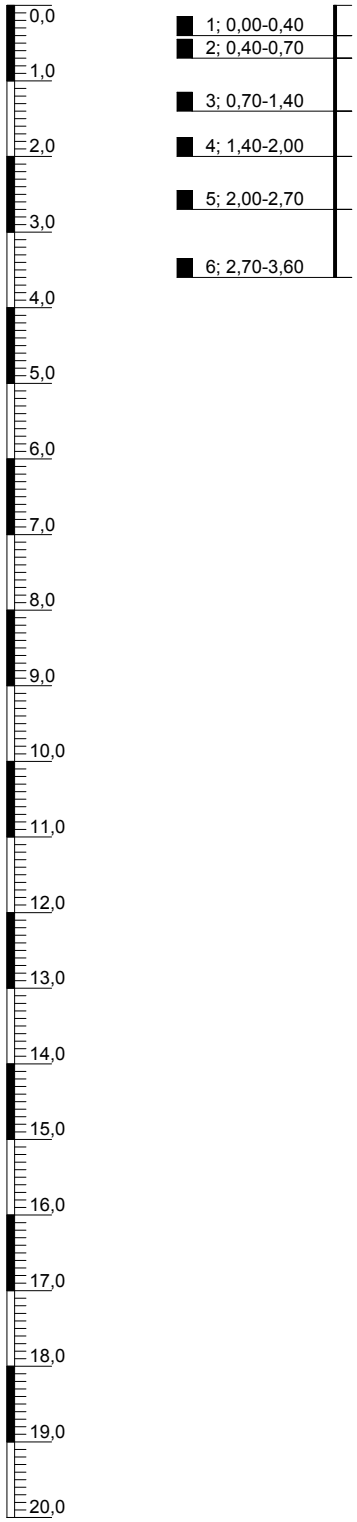
Höhenmaßstab: 1:100

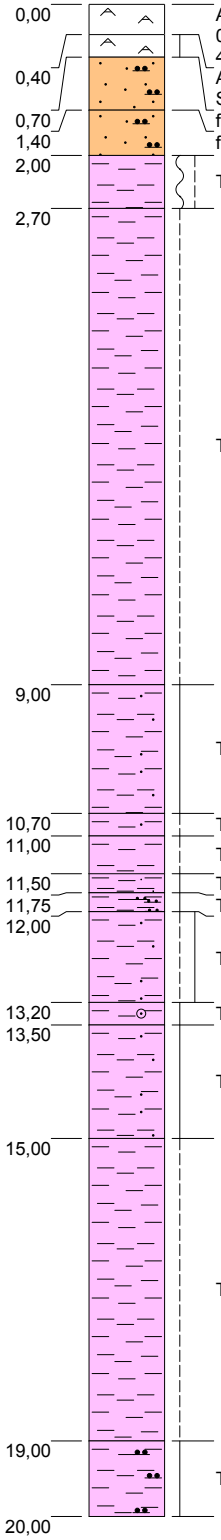
Blatt 1 von 1

Projekt:	**118639, WES Tonabgrabung Eichenallee**		
Bohrung:	**B2**		
Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper Gmbh & Co. KG	Rechtswert:	350421
Bohrfirma:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert:	5725277
Bearbeiter:	Michael Thalhofer	Ansatzhöhe:	43,77mNHN
Datum:	11.06.2018	Endtiefe:	20,00m

B3

m u. GOK (44,89 m NHN)





A (G, s, u'-u), Schotter, umgelagerter Boden, dunkelgrau, 0,
0,00 bis 3,60m: Becherproben,
4,00 bis 20,0m: Kernkisten
A (U, fs, g', h¯), umgelagerter Boden, Pflanzenreste,
Schotter, dunkelgrau, 0
fS, u', rot, braun, 0
fS, u', hellbraun, 0
T, hellgrau, grau, 0
T, lagenweise weich, dunkelbraun, ++
T, fs', g', sehr vereinzelt Kalkstein, dunkelbraun, grau, ++
T, fs', grau, braungrau, ++
T, grau, ++
T, fs, graubraun, ++
T, u¯, fs, graubraun, ++
T, fs'-fs, dunkelbraungrau, ++
T, g, fs, dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau, ++
T, fs', dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau, ++
T, dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau, ++
T, u, fs', dunkelbraungrau, ++

Höhenmaßstab: 1:100

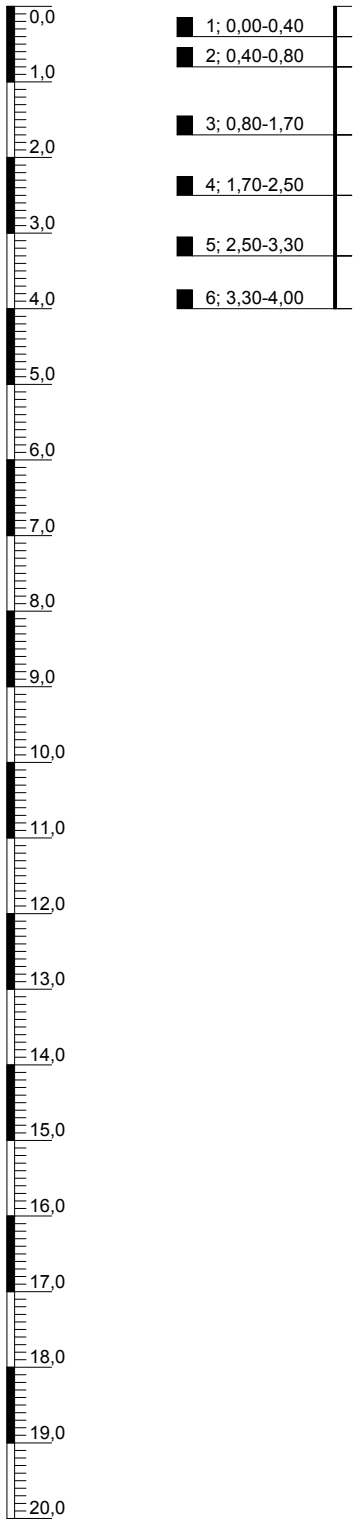
Blatt 1 von 1

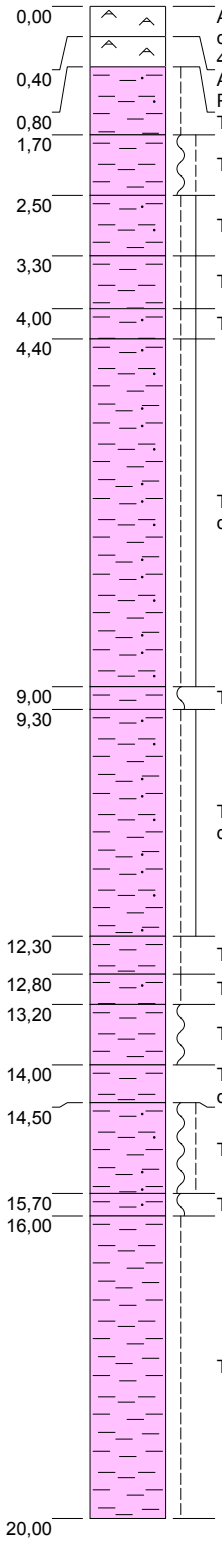
Projekt:	**118639, WES Tonabgrabung Eichenallee**		
Bohrung:	**B3**		
Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper Gmbh & Co. KG	Rechtswert:	350482
Bohrfirma:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert:	5725218
Bearbeiter:	Michael Thalhofer	Ansatzhöhe:	44,89mNHN
Datum:	12.06.2018	Endtiefe:	20,00m

CDM Smith

B4

m u. GOK (45,85 m NHN)





A (G, fs, u'-u), Schotter, umgelagerter Boden, dunkelbraungrau, 0, 0,00 bis 4,00m: Becherprobe, 4,00 bis 20,0m: Kernkisten

A (G, u, fs', h), Schotter, Flusskiese, umgelagerter Boden, Pflanzenreste, hellgrau, 0

T, fs', hellgrau, marmoriert, 0

T, hellgrau, marmoriert, +

T, fs', vereinzelt Schillhaltig, dunkelgraubraun, ++

T, dunkelgrüngrau, dunkelbraun, ++

T, fs', g', Quarzsandkies, dunkelgrüngrau, dunkelbraun, ++

T, fs', g', sehr vereinzelt Kalksteinlagen, dunkelgrüngrau, dunkelbraun, ++

T, dunkelgrüngrau, dunkelbraun, ++

T, fs', g', sehr vereinzelt Kalkstein, vereinzelt weiche Lagen, dunkelgrüngrau, dunkelbraun, ++

T, grau, 0

T, fs', dunkelgraubraun, ++

T, dunkelgraubraun, ++

T, Wechsellagung aus weichen und steifen Material, dunkelgraubraun, ++

T, fs', dunkelgraubraun, ++

T, fs', dunkelgraubraun, ++

T, dunkelgrüngrau, ++

Höhenmaßstab: 1:100

Projekt:	**118639, WES Tonabgrabung Eichenallee**		
Bohrung:	**B4**		
Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper Gmbh & Co. KG	Rechtswert:	350434
Bohrfirma:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert:	5725150
Bearbeiter:	Michael Thalhofer	Ansatzhöhe:	45,85mNHN
Datum:	11.06.2018	Endtiefe:	20,00m

CDM Smith

Anlage 3.2 **Schichtenverzeichnisse**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B1 — **47,62m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,50	**a)** Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach humos)				Einzelproben 0, 00 bis 4, 00m (7 Becher), 4, 00 bis 20, 0m: Kernkisten	B	1	0,50
	b) Schotter, umgelagerter Boden, stark zersetzte Pflatzenreste							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
0,80	**a)** Auffüllung (Kies, schluffig, feinsandig, stark humos)					B	2	0,80
	b) Pflanzenreste, umgelagerter Boden, modriger Geruch							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
1,00	**a)** Feinsand, tonig					B	3	1,00
	b) Feinsand mit Ton-Lagen							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** hellbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
1,80	**a)** Ton, feinsandig					B	4	1,80
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** hellgrau, marmoriert					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
2,60	**a)** Ton					B	5	2,60
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B1 — **47,62m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
3,50	**a)** Ton, schwach feinsandig					B	6	3,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** braun bis dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
6,60	**a)** Ton					B	7	4,00
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
6,80	**a)** Ton							
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
8,40	**a)** Ton							
	b) basal kalkig							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
9,60	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) vereinzelt Kalkstein							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B1 — **47,62m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
11,80	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau, braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
12,20	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) weich	**d)**	**e)** dunkelgrau, braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
13,60	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau, braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
13,80	**a)** Ton							
	b)							
	c) fest	**d)**	**e)** hellgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
14,00	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** hellgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B1 — **47,62m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
14,20	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
14,50	**a)** Ton							
	b)							
	c) weich	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
15,20	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
15,50	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) Kalkstein							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
16,80	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B1 — **47,62m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
18,00	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
20,00	**a)** Ton, (schwach feinsandig)							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelbraungrau, dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B2 **43,77m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,30	**a)** Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig, schwach humos)				0, 00 bis 3, 00m: Becherproben, 3, 00 bis 20, 0m: Kernkisten	B	1	0,30
	b) Schotter, umgelagerter Boden, zersetzte Pflanzenreste							
	c) trocken bis schwach feucht	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
1,00	**a)** Ton					B	2	1,00
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				
6,00	**a)** Ton					B B	3 4	2,00 3,00
	b) lagenweise Ton, schwach feinsandig							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
8,00	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
10,00	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalkstein							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraungrau, dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B2 — **43,77m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
11,00	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalkstein							
	c) steif	**d)**	**e)** hellgrüngrau, braungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
12,00	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
18,50	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalkstein, lagenweise feinsandig							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraun, dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
19,00	**a)** Ton, schluffig, feinsandig							
	b) locker gelagert							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraun, dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				
20,00	**a)** Ton				kein Grundwasser angetroffen			
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelbraun, dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 12.06.2018

Bohrung: B3 — **44,89m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,40	**a)** Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig)				0, 00 bis 3, 60m: Becherproben, 4, 00 bis 20, 0m: Kernkisten	B	1	0,40
	b) Schotter, umgelagerter Boden							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
0,70	**a)** Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach kiesig, stark humos)					B	2	0,70
	b) umgelagerter Boden, Pflanzenreste, Schotter							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
1,40	**a)** Feinsand, schwach schluffig					B	3	1,40
	b)							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** rot, braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
2,00	**a)** Feinsand, schwach schluffig					B	4	2,00
	b)							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** hellbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
2,70	**a)** Ton					B	5	2,70
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** hellgrau, grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 12.06.2018

Bohrung: B3 — **44,89m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
9,00	**a)** Ton					B	6	3,60
	b) lagenweise weich							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
10,70	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalkstein							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraun, grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
11,00	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** grau, braungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
11,50	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
11,75	**a)** Ton, feinsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)**	**e)** graubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 12.06.2018

Bohrung: B3 — **44,89m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
12,00	**a)** Ton, stark schluffig, feinsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)**	**e)** graubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
13,20	**a)** Ton, schwach feinsandig bis feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
13,50	**a)** Ton, kiesig, feinsandig							
	b)							
	c) eckig, halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
15,00	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
19,00	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 12.06.2018

Bohrung: B3 — **44,89m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
20,00	**a)** Ton, schluffig, schwach feinsandig							
	b)							
	c) halbfest	**d)**	**e)** dunkelbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B4 — **45,85m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,40	**a)** Auffüllung (Kies, feinsandig, schwach schluffig bis schluffig)				0, 00 bis 4, 00m: Becherprobe, 4, 00 bis 20, 0m: Kernkisten	B	1	0,40
	b) Schotter, umgelagerter Boden							
	c) schwach feucht	**d)**	**e)** dunkelbraungrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
0,80	**a)** Auffüllung (Kies, schluffig, schwach feinsandig, humos)					B	2	0,80
	b) Schotter, Flusskiese, umgelagerter Boden, Pflanzenreste							
	c) trocken bis schwach feucht	**d)**	**e)** hellgrau					
	f) Auffüllung	**g)**	**h)**	**i)** 0				
1,70	**a)** Ton, schwach feinsandig					B	3	1,70
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** hellgrau, marmoriert					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
2,50	**a)** Ton					B	4	2,50
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** hellgrau, marmoriert					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				
3,30	**a)** Ton, schwach feinsandig					B	5	3,30
	b) vereinzelt Schillhaltig							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B4 — **45,85m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
4,00	**a)** Ton					B	6	4,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
4,40	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) Quarzsandkies							
	c) angerundet, steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
9,00	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalksteinlagen							
	c) eckig bis angerundet, steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
9,30	**a)** Ton							
	b)							
	c) weich	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
12,30	**a)** Ton, schwach feinsandig, schwach kiesig							
	b) sehr vereinzelt Kalkstein, vereinzelt weiche Lagen							
	c) eckig bis angerundet, steif bis halbfest	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau, dunkelbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B4 — **45,85m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
12,80	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** 0				
13,20	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
14,00	**a)** Ton							
	b)							
	c) weich	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
14,50	**a)** Ton							
	b) Wechsellagung aus weichen und steifen Material							
	c)	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
15,70	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) weich bis steif	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: 118639, WES Tonabgrabung Eichenallee

Datum: 11.06.2018

Bohrung: B4 **45,85m**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz-punkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unter-kante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalk-gehalt**				
16,00	**a)** Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) weich	**d)**	**e)** dunkelgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
20,00	**a)** Ton							
	b)							
	c) steif	**d)**	**e)** dunkelgrüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** ++				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

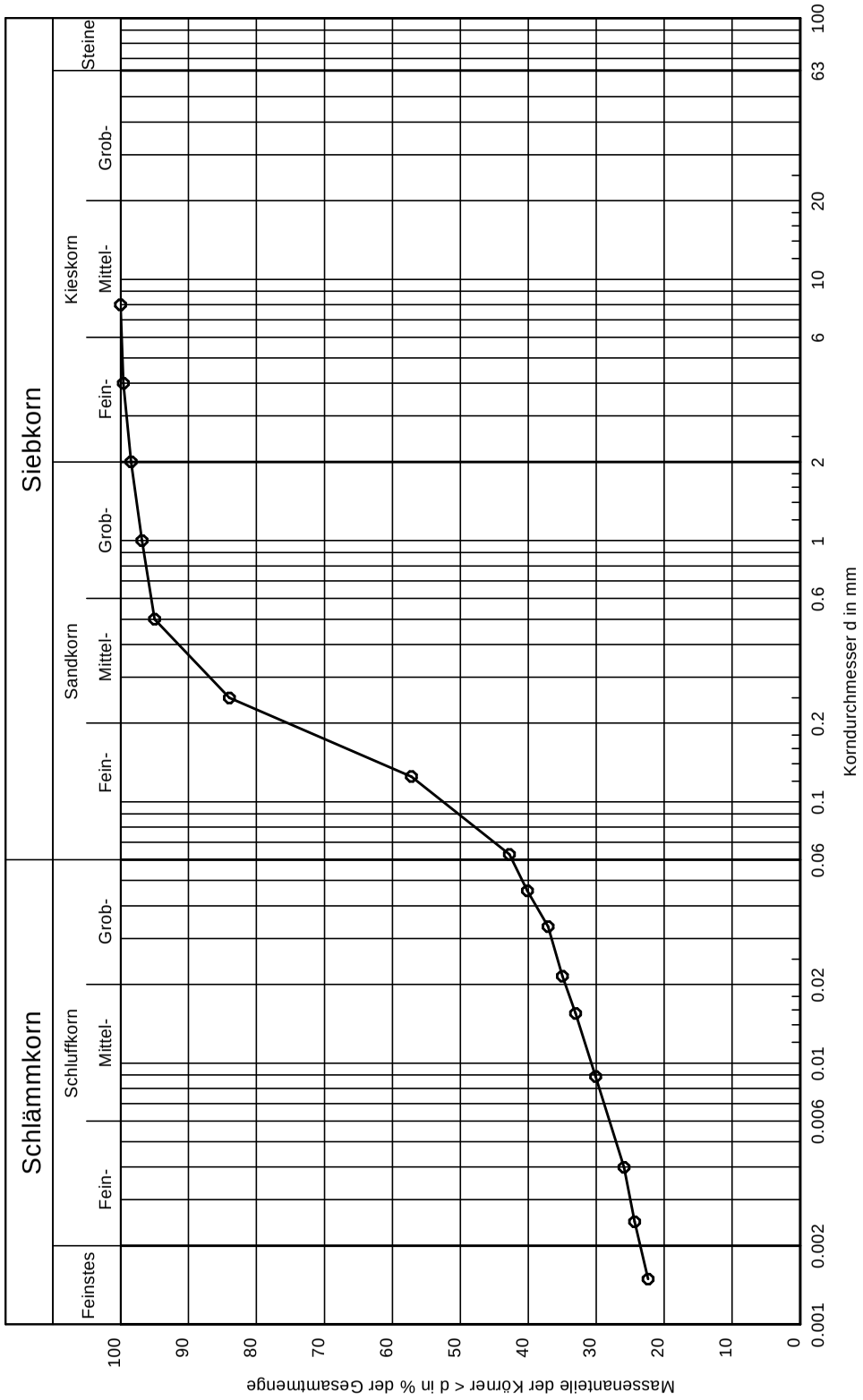
ANLAGE 4 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Anlage 4.1 **Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4**

Entnahmestelle: MP1 B1	Tiefe: 1 - 2 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07-2018	Prüfbericht Nr.: kvs_05B	Labornummer: 30362	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s̄
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	23.4/19.4/55.7/1.6
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

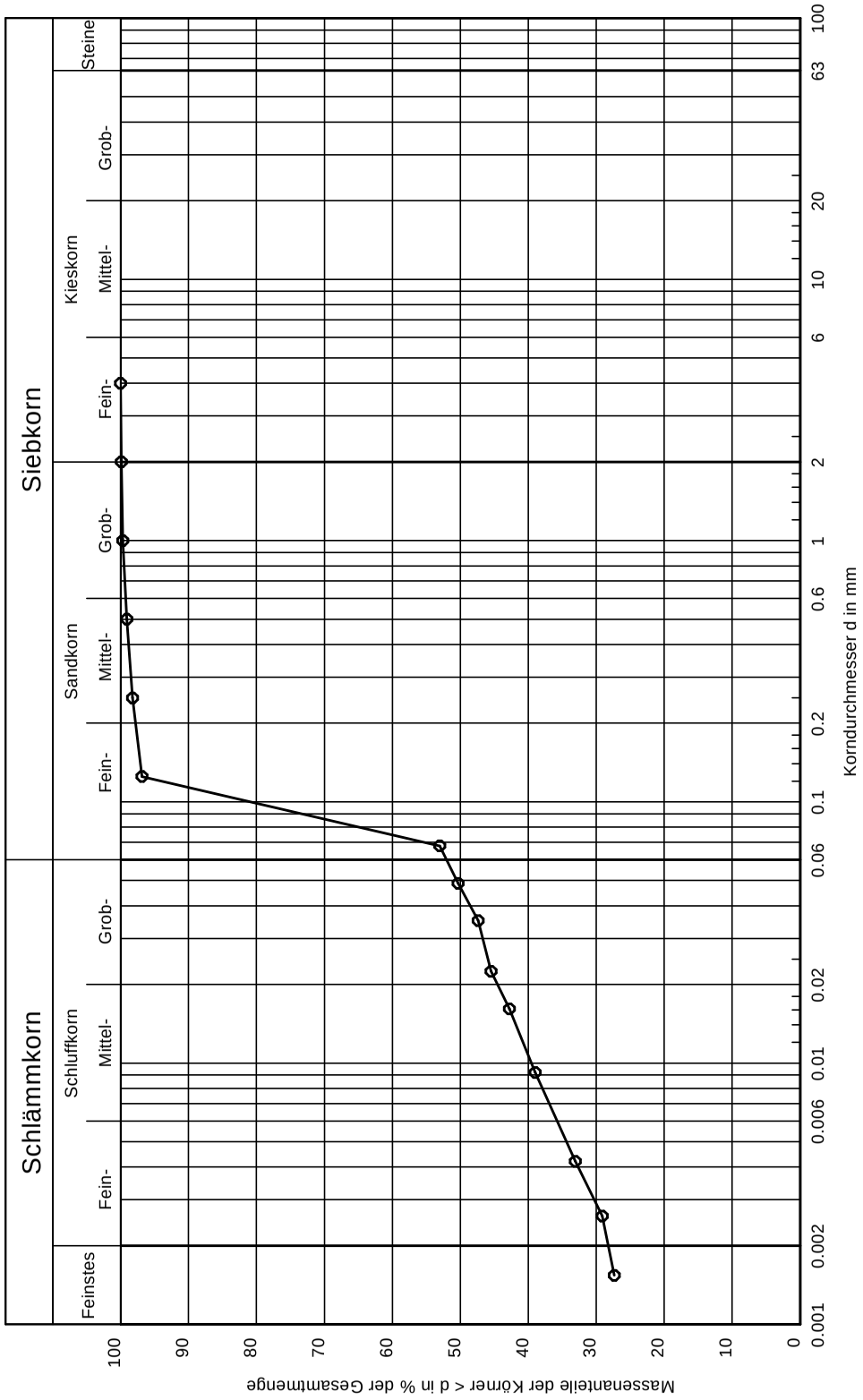
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP2 B1	Tiefe: 2 - 4 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_06B	Labornummer: 30363	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	28.1/24.2/47.5/0.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

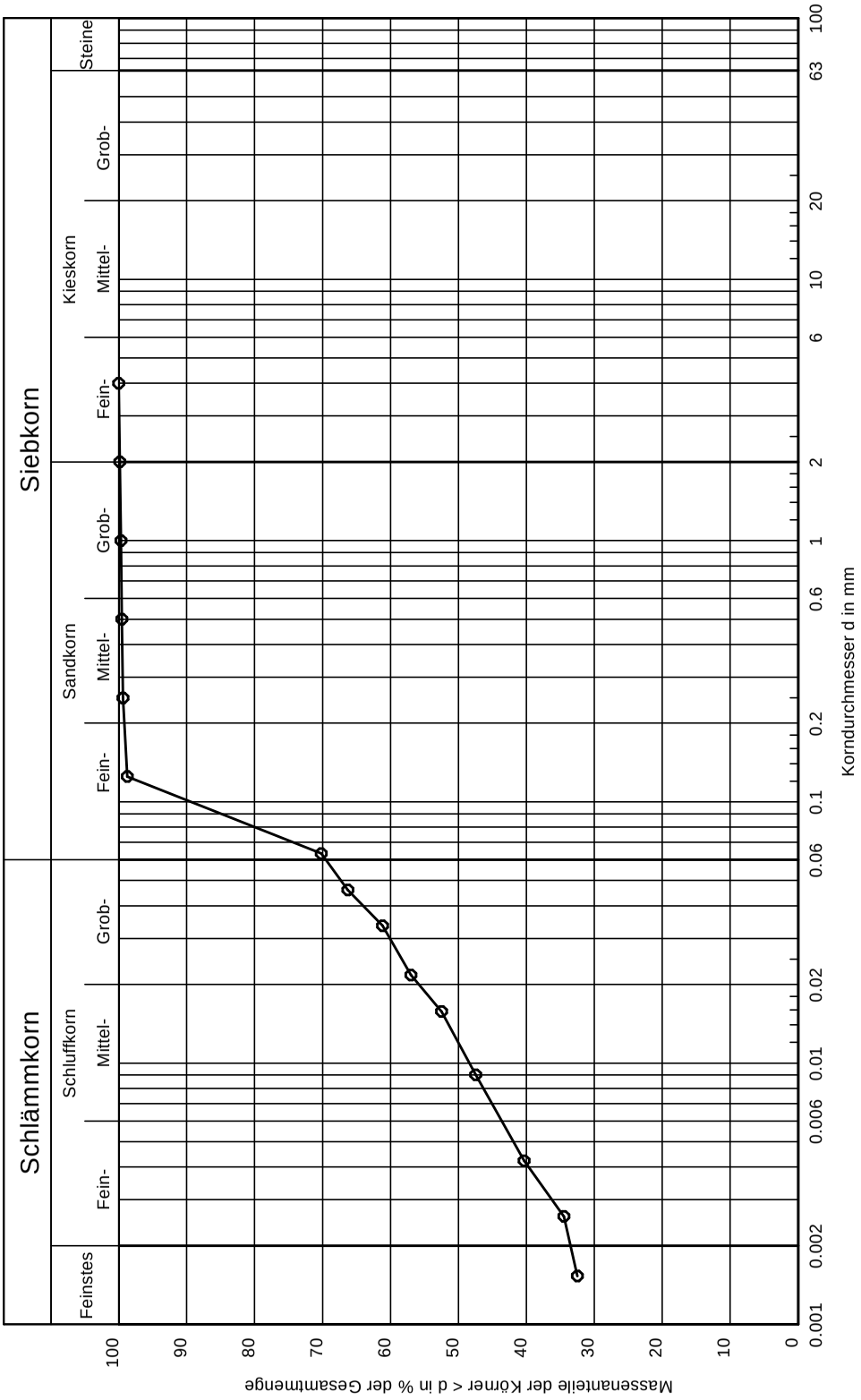
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP3 B1	Tiefe: 4 - 6 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_07B	Labornummer: 30364	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	33.4/36.7/29.8/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

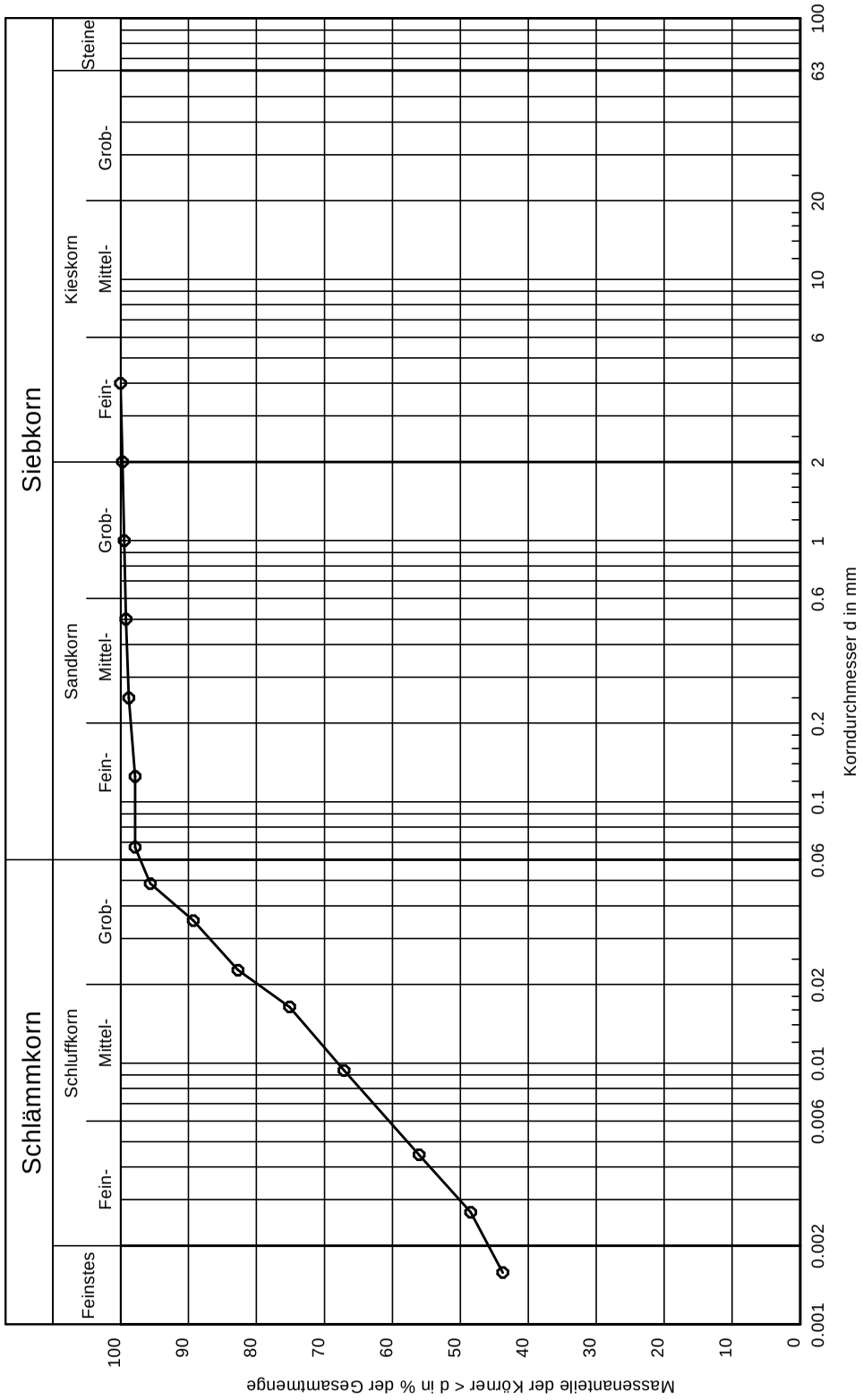
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP4 B1	Tiefe: 6 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_08B	Labornummer: 30365	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T
Bodengruppe (DIN 18196)	
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	45.6/51.8/2.4/0.3
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

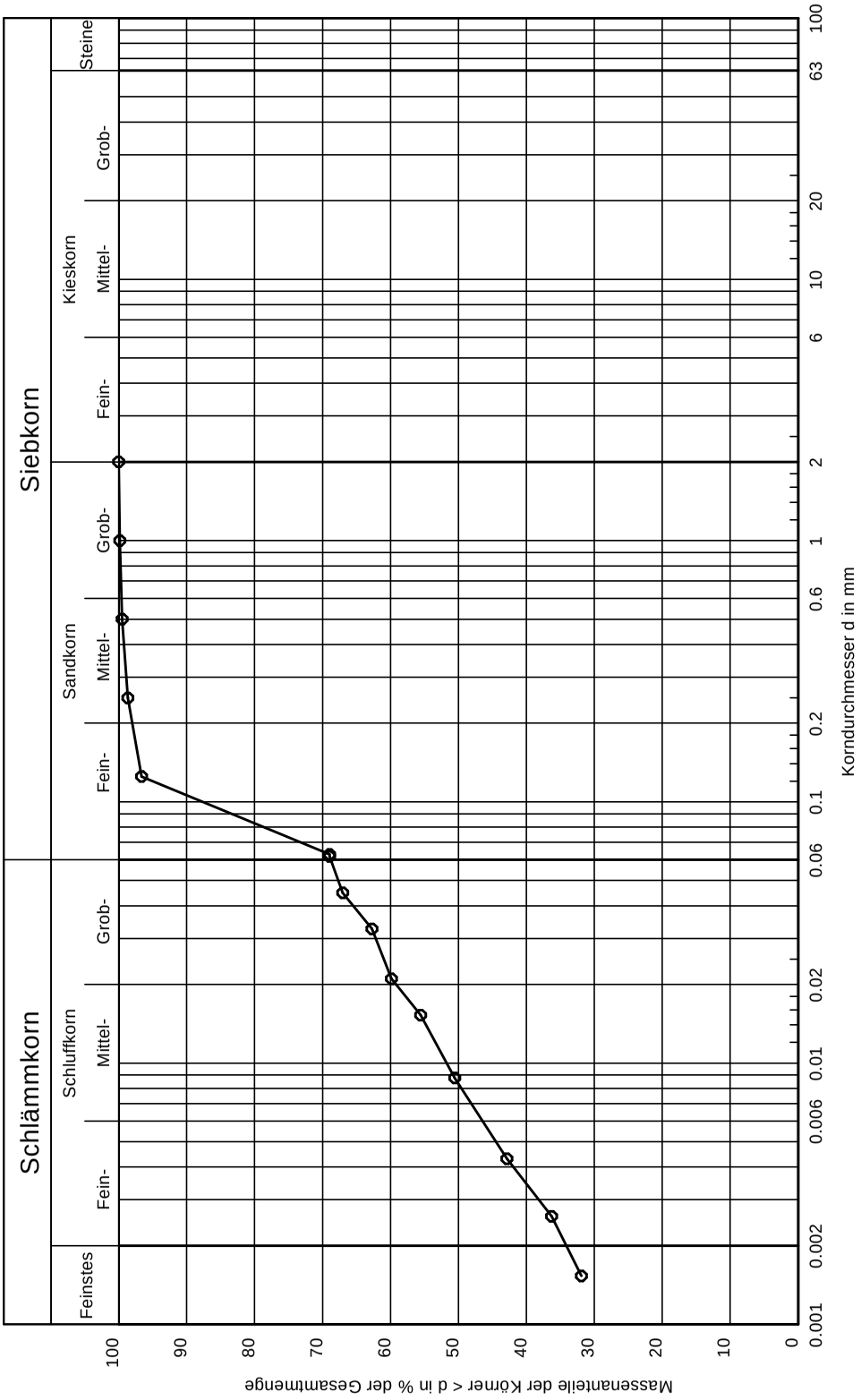
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP5 B1	Tiefe: 8 - 10 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_09B	Labornummer: 30366	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	33.8/35.1/31.0/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

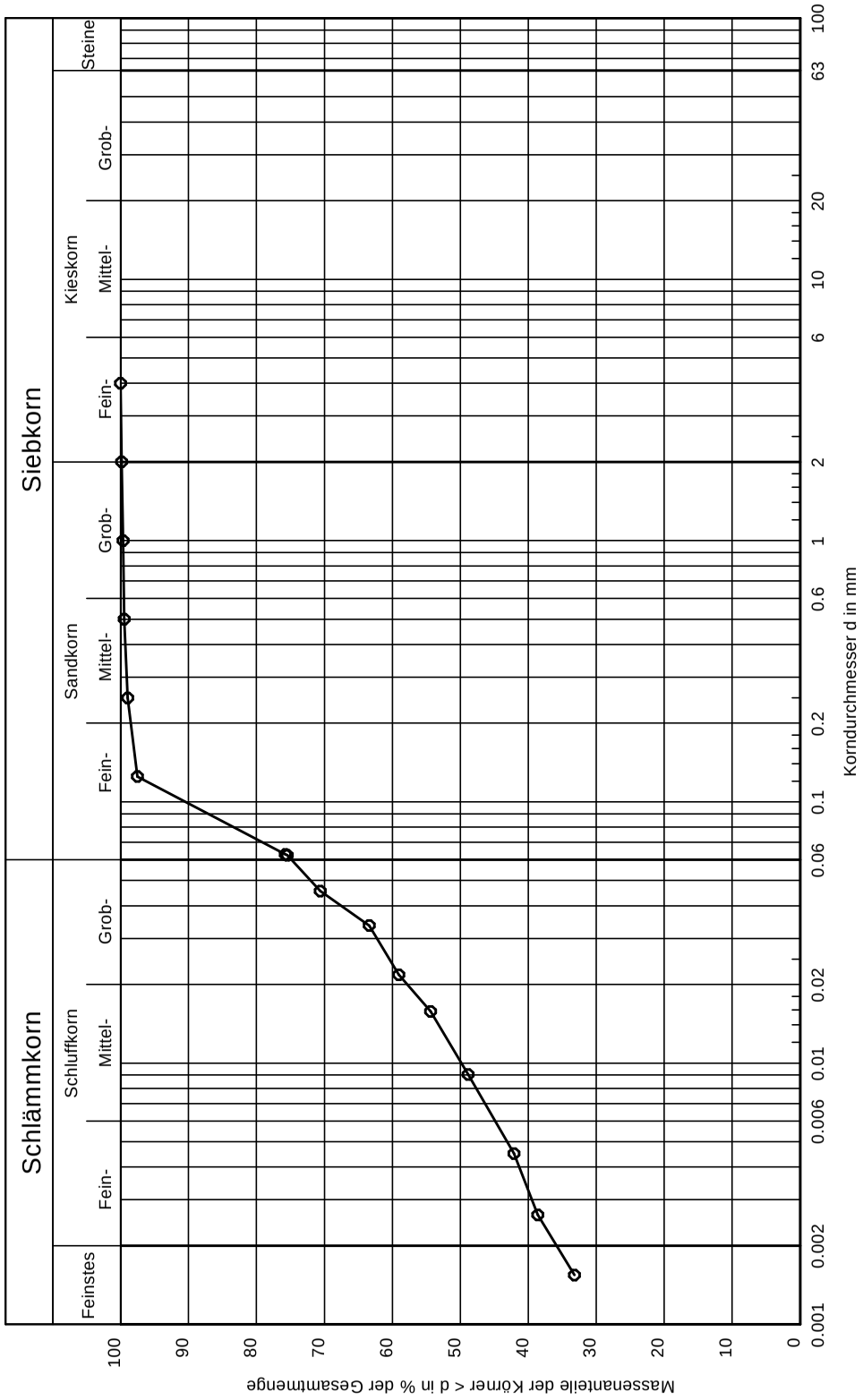
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP6 B1	Tiefe: 10 - 12 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_10B	Labornummer: 30367	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	35.5/40.3/24.1/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

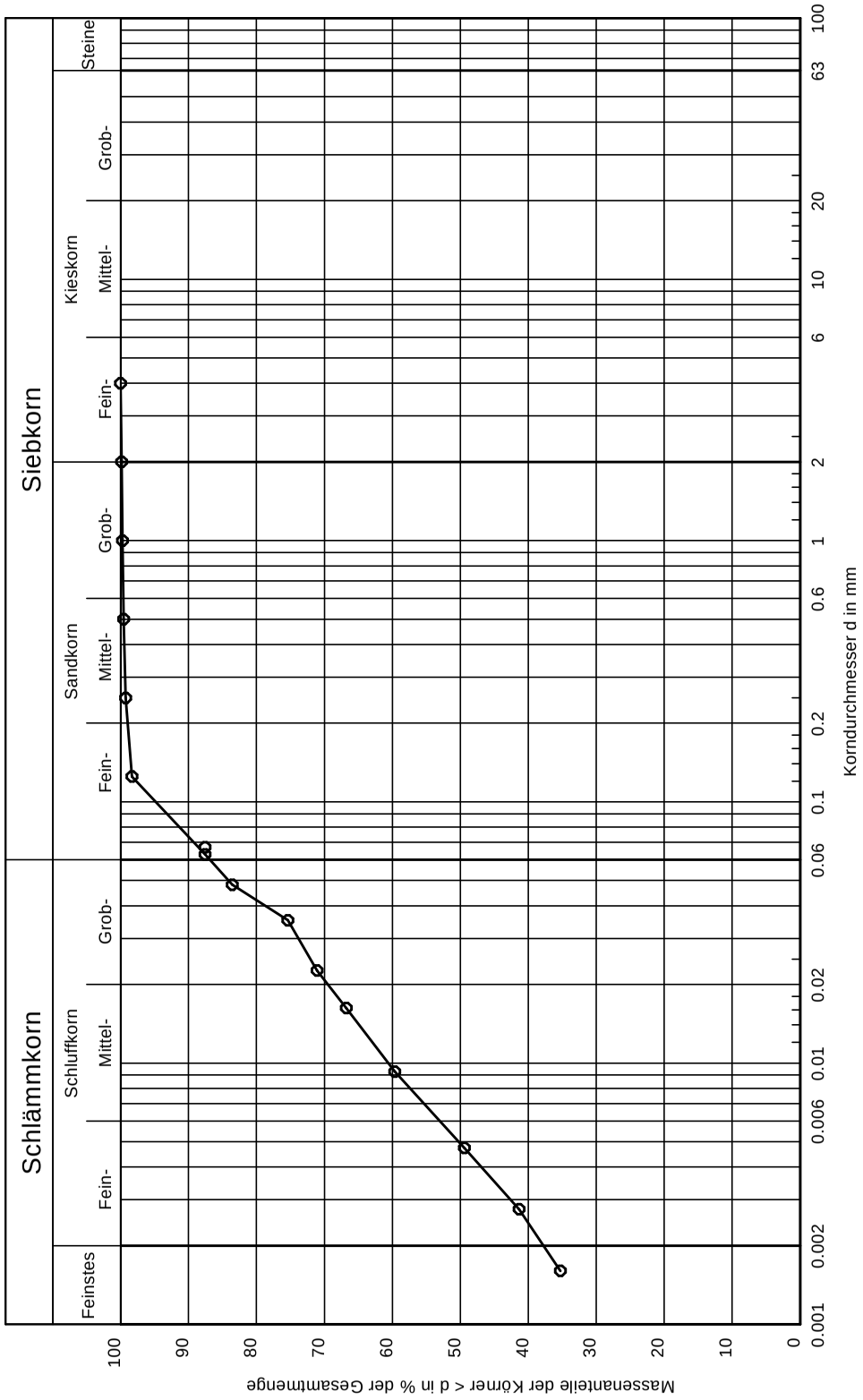
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP7 B1	Tiefe: 12 - 14 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_11B	Labornummer: 30368	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	37.4/50.2/12.3/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

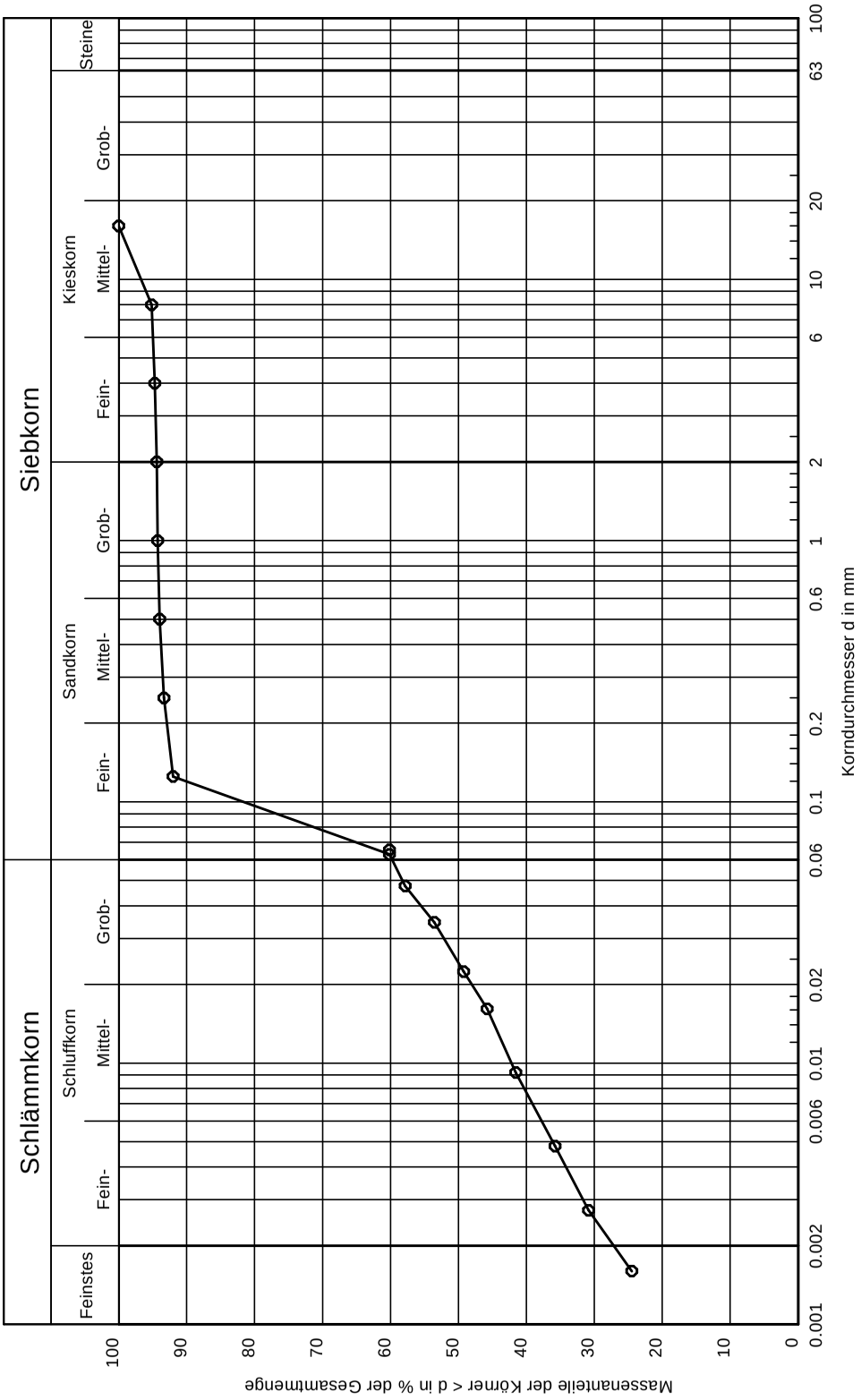
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP8 B1	Tiefe: 14 - 16 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*, g'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_12B	Labornummer: 30369	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$, g'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	26.7/33.4/34.3/5.6
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

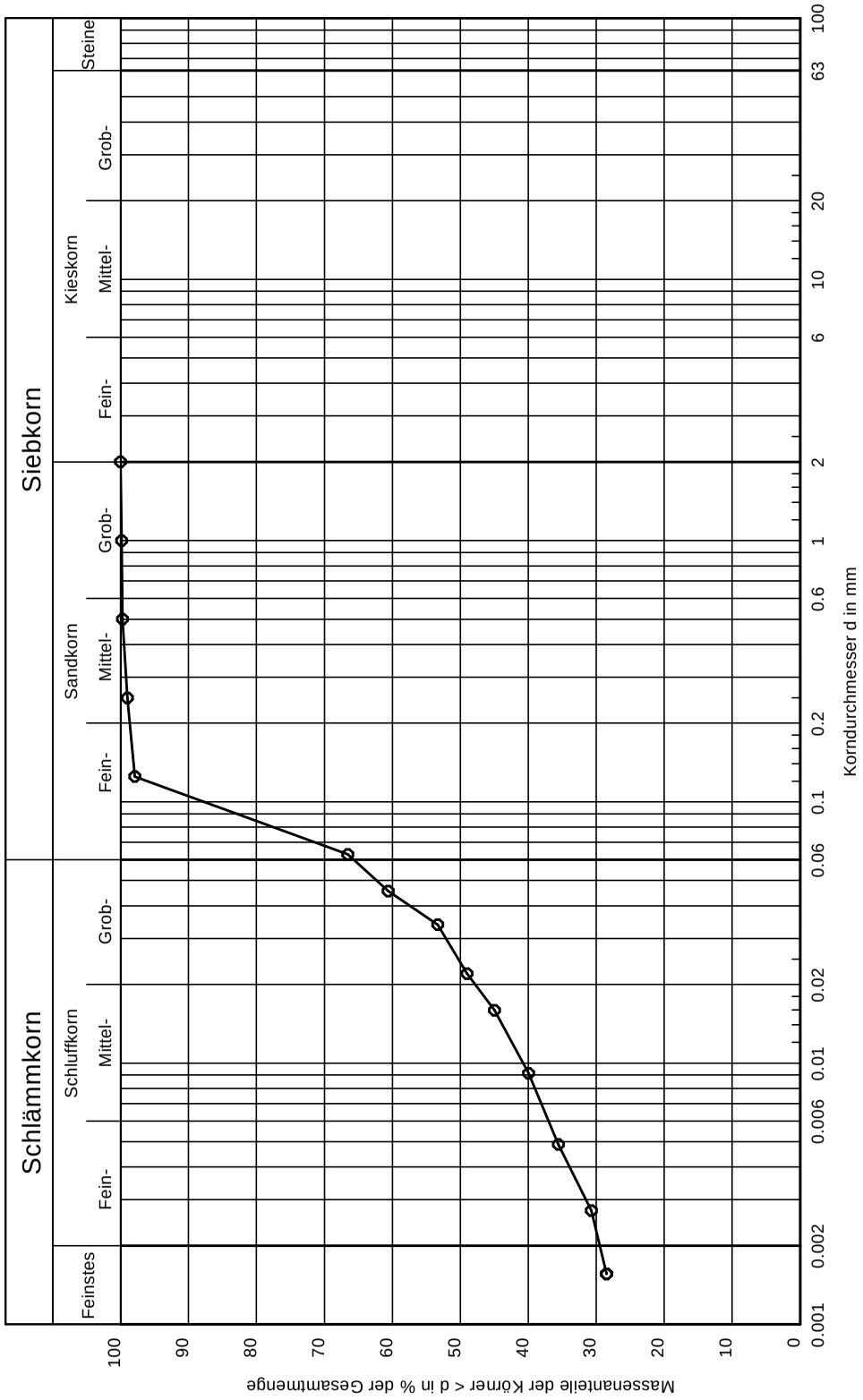
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP9 B1	Tiefe: 16 - 18 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_13B	Labornummer: 30370	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	29.3/37.3/33.4/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

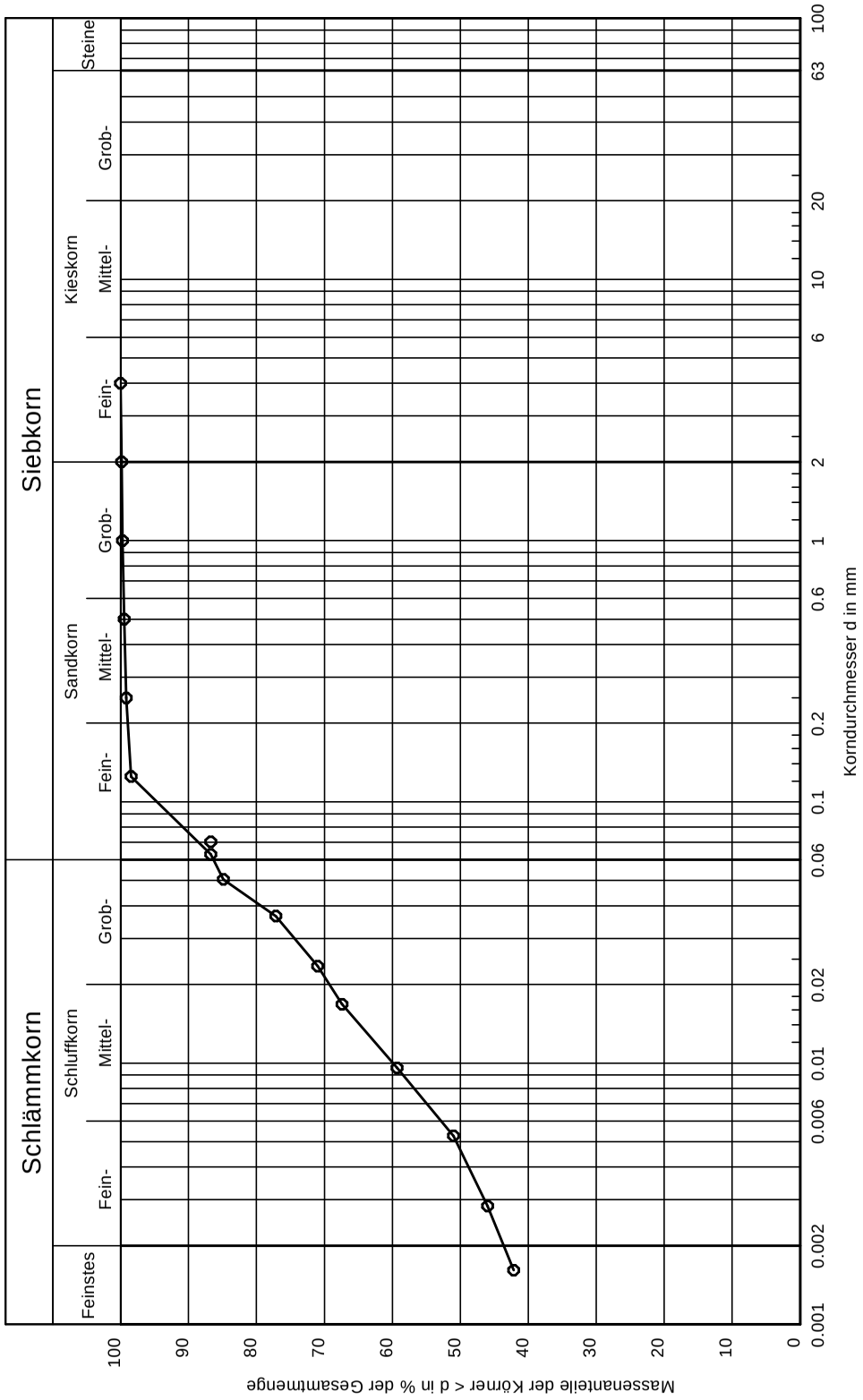
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP10, B1	Tiefe: 18 - 20 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_14B	Labornummer: 30371	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	43.4/43.4/13.1/0.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

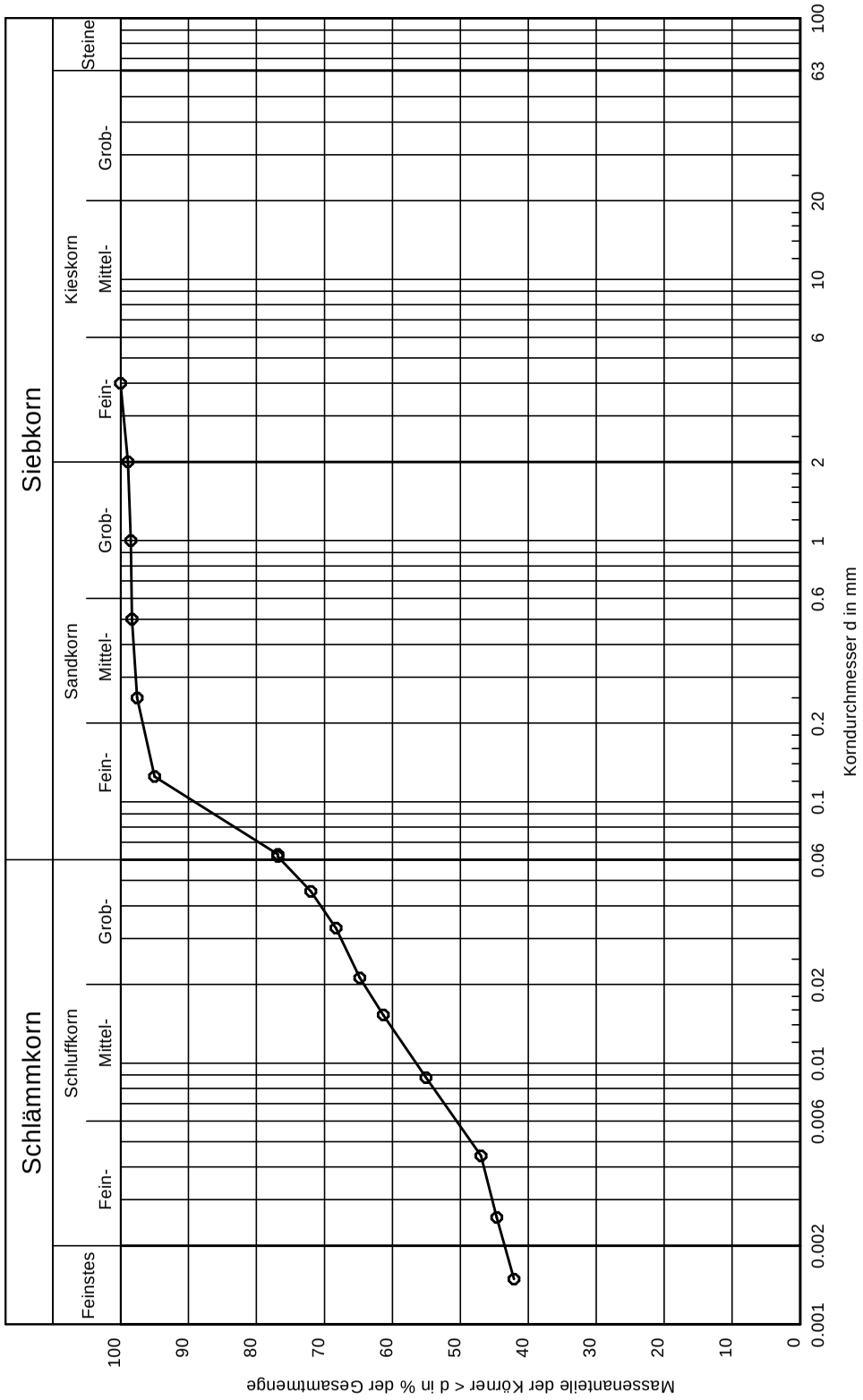
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP11 B2	Tiefe: 1 - 2 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_15B	Labornummer: 30372	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	43.3/33.5/22.0/1.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

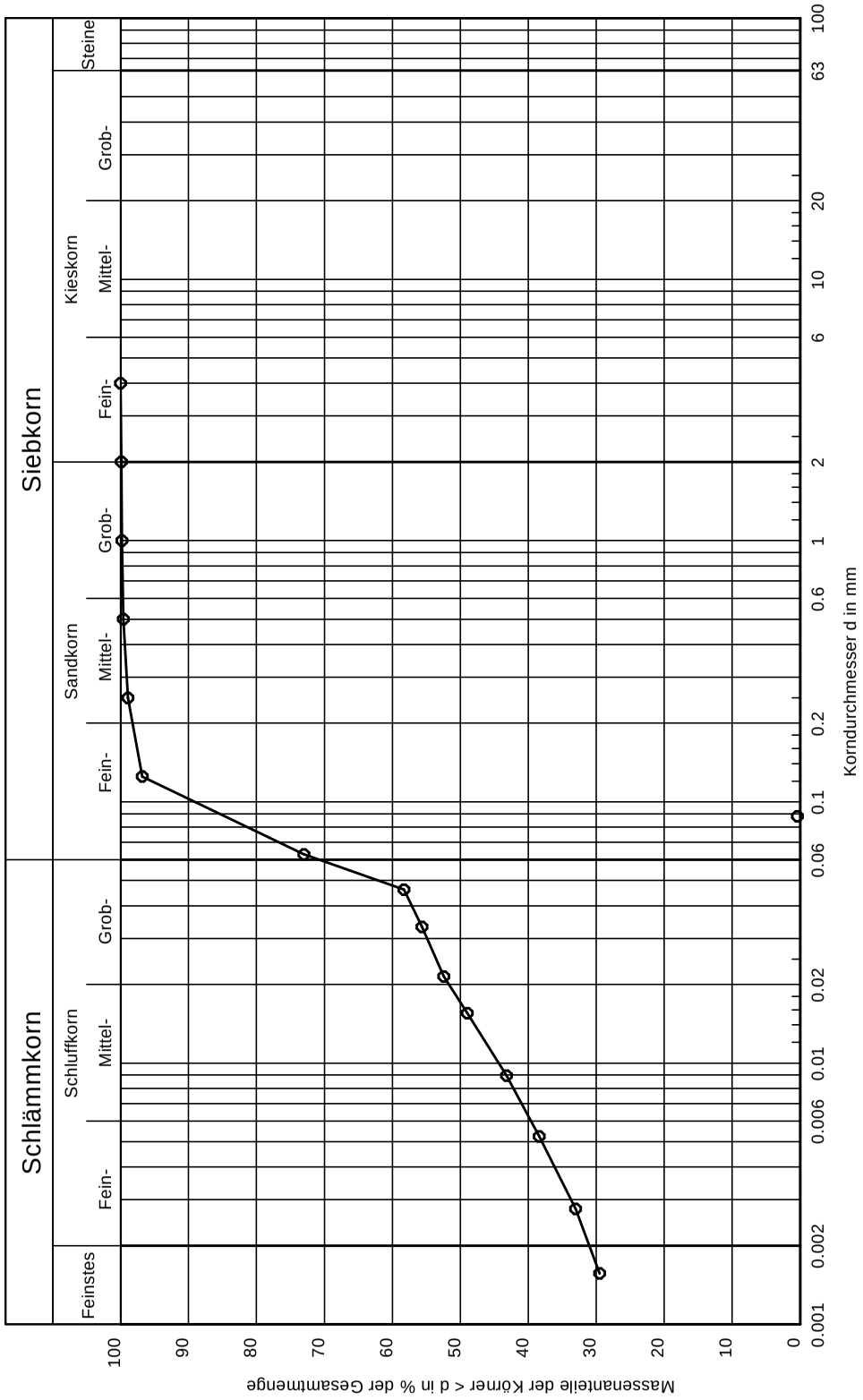
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP12 B2	Tiefe: 2 - 4 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_16B	Labornummer: 30373	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	30.8/42.3/26.9/0.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

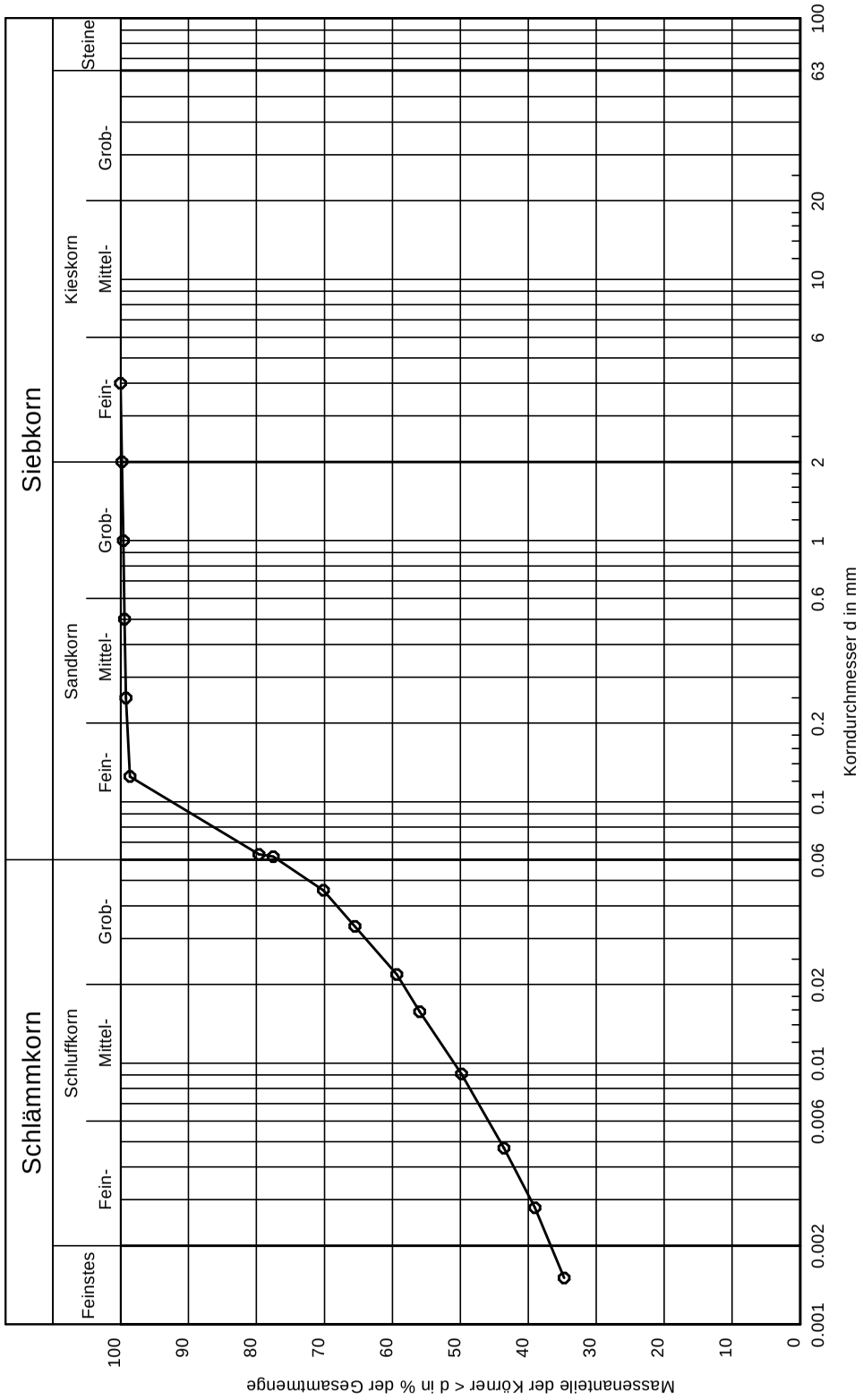
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP13 B2	Tiefe: 4 - 6 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_17B	Labornummer: 30374	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	36.4/43.3/20.2/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

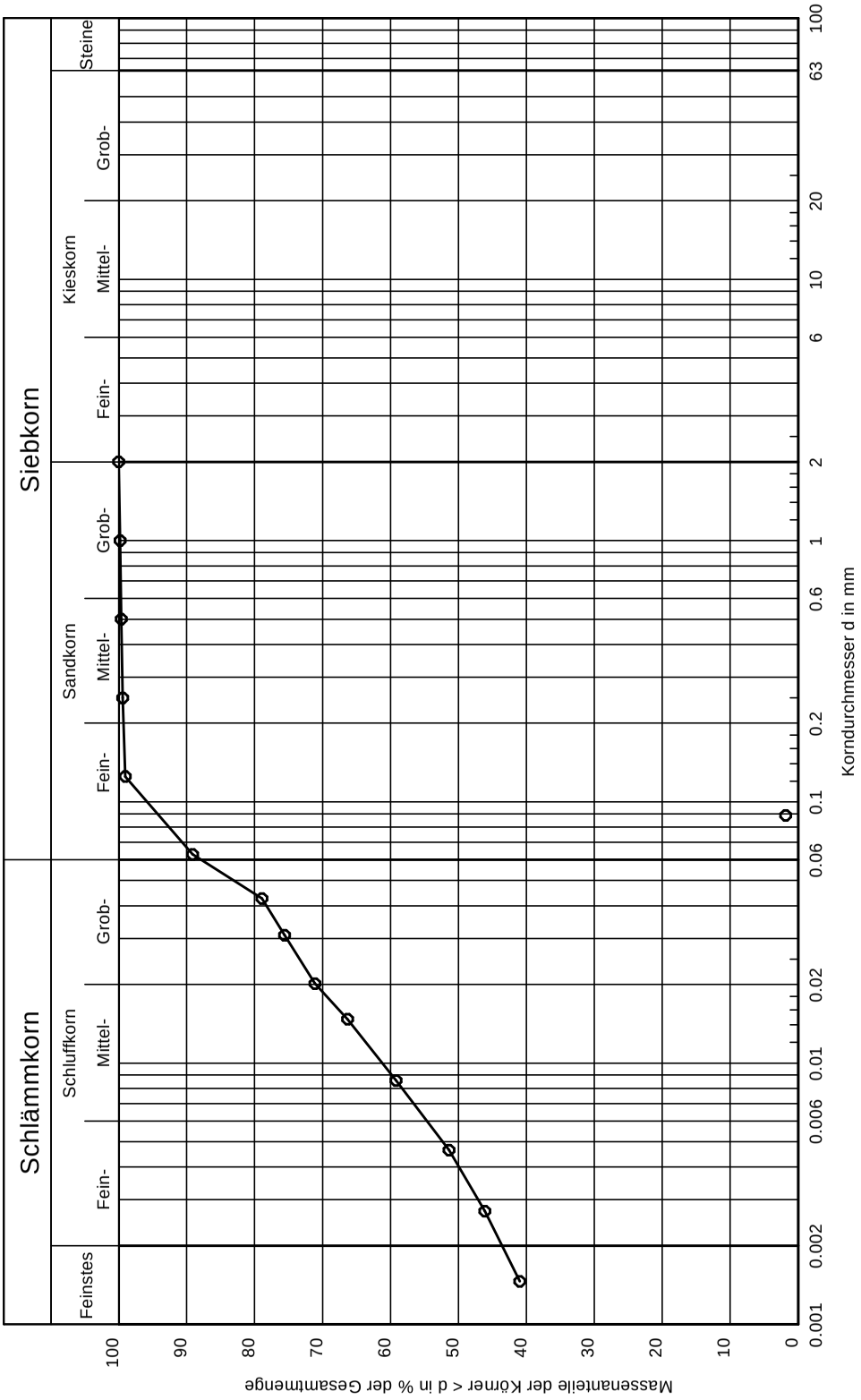
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP15 B2	Tiefe: 6 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_18B	Labornummer: 30375	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	43.2/45.9/10.9/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

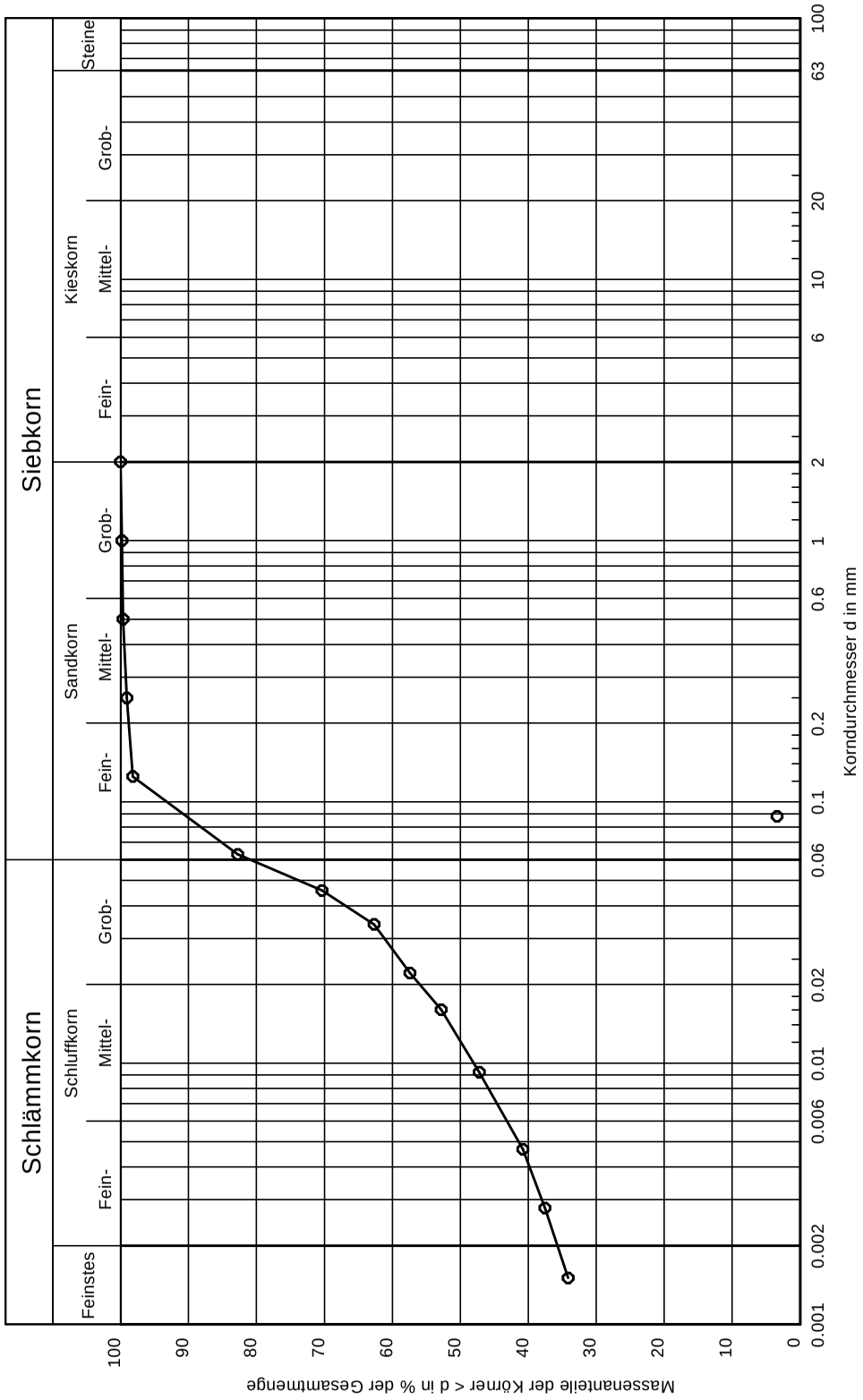
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP16 B2	Tiefe: 6 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_19B	Labornummer: 30376	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	35.5/47.3/17.2/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

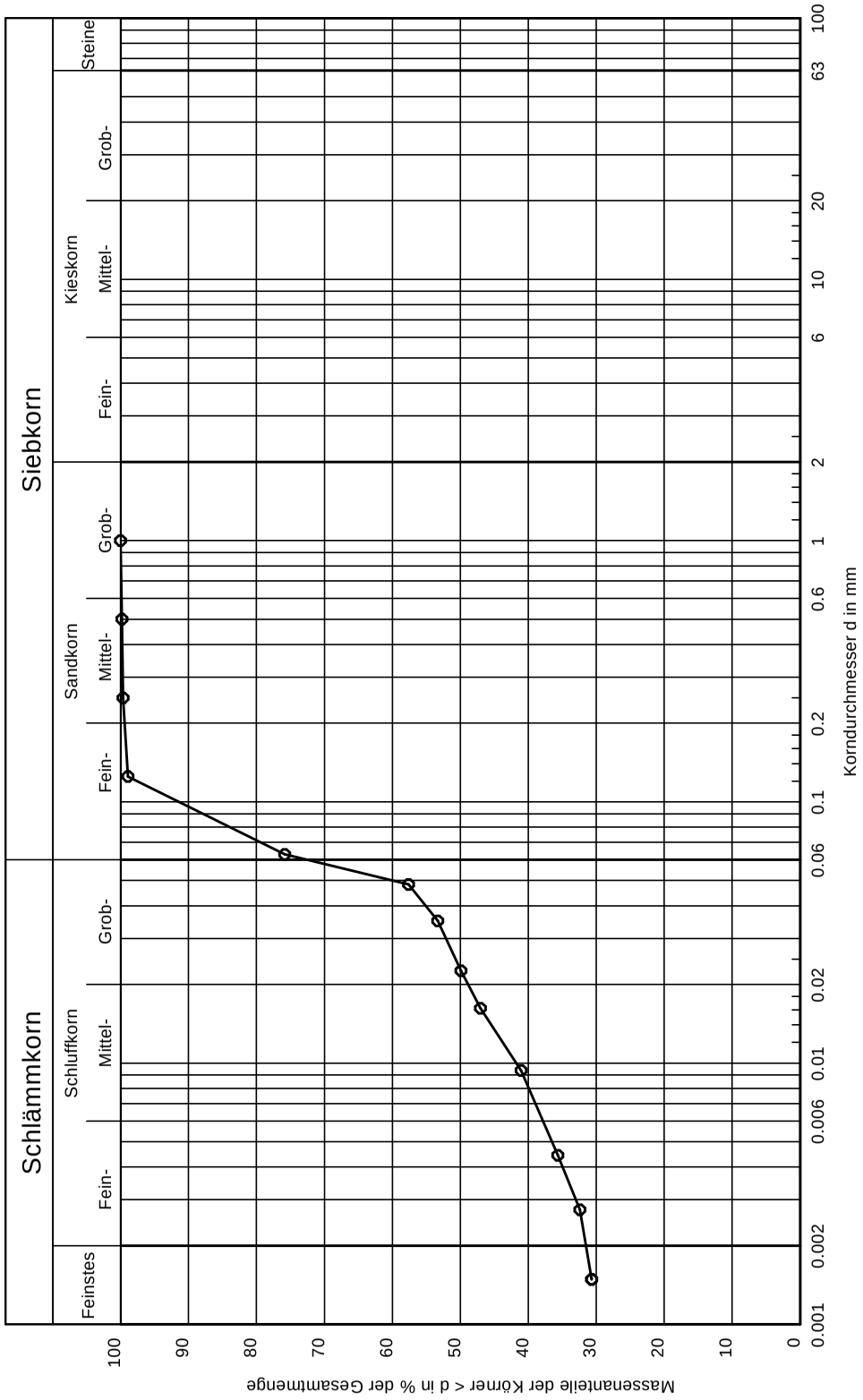
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP16 B2	Tiefe: 10 - 12 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_20B	Labornummer: 30377	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	31.4/44.4/24.2/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

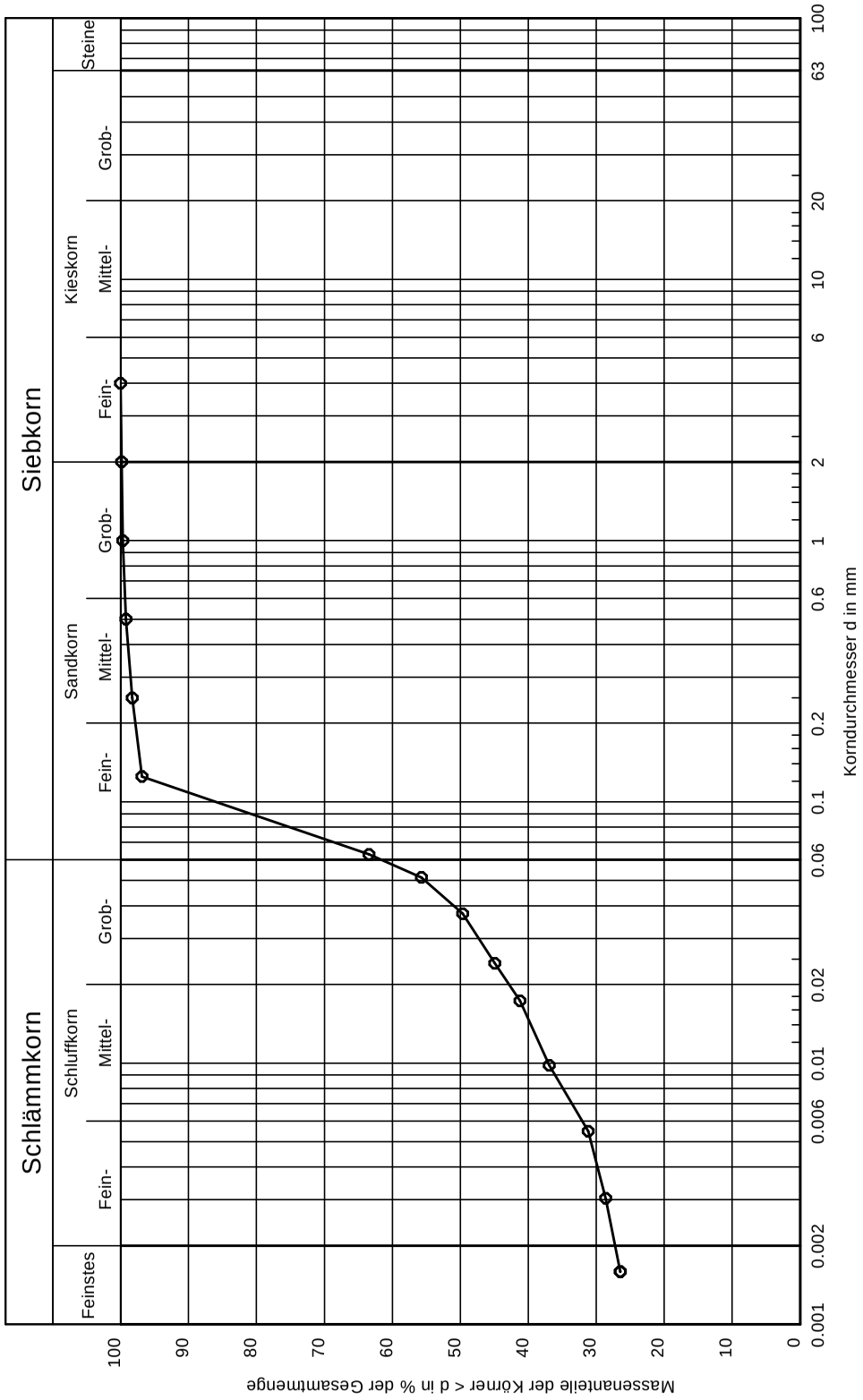
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP17 B2	Tiefe: 12 - 14 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_21B	Labornummer: 30378	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	27.1/36.4/36.4/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

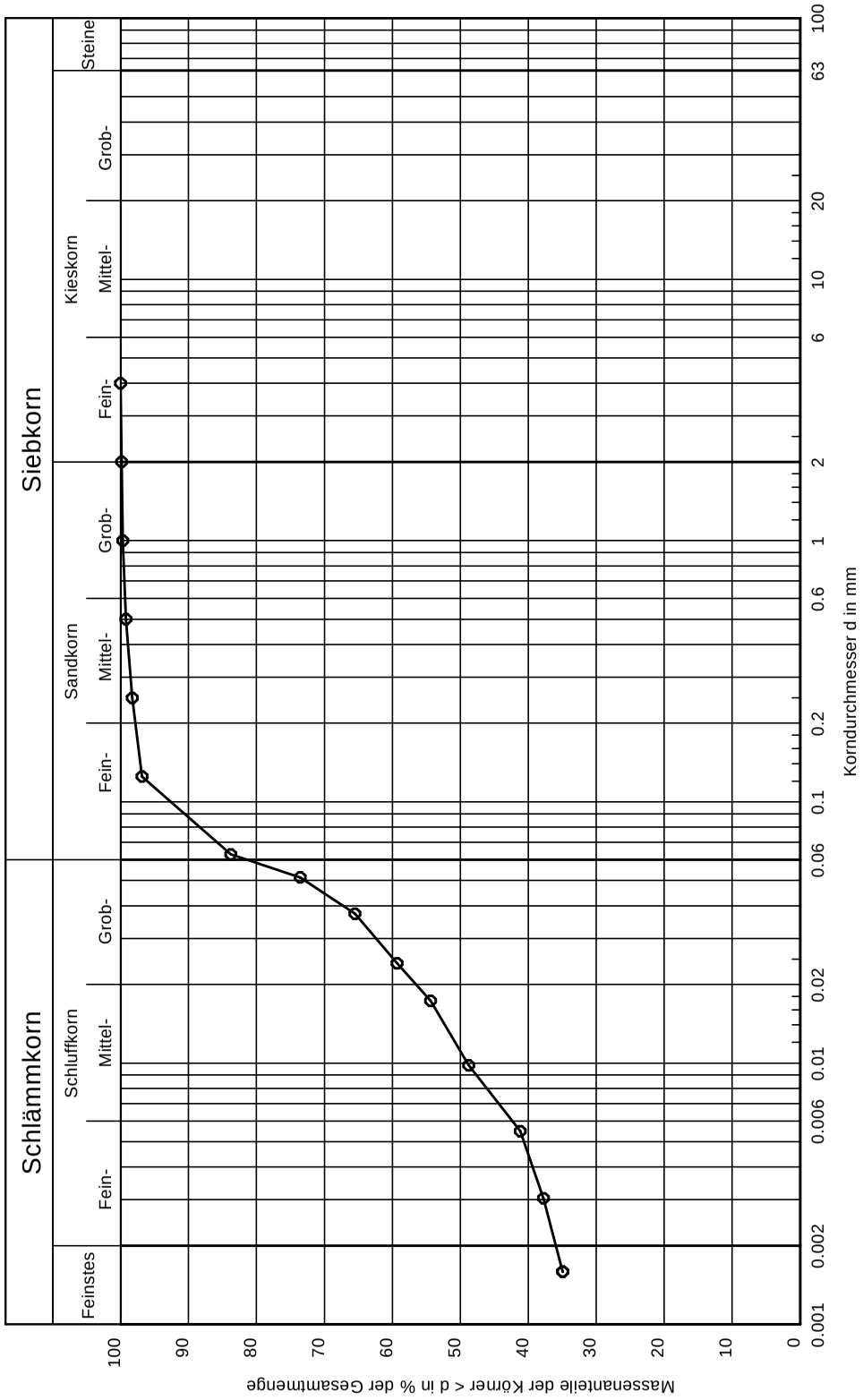
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP18 B2	Tiefe: 14 - 16 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_22B	Labornummer: 30379	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	35.7/48.0/16.1/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

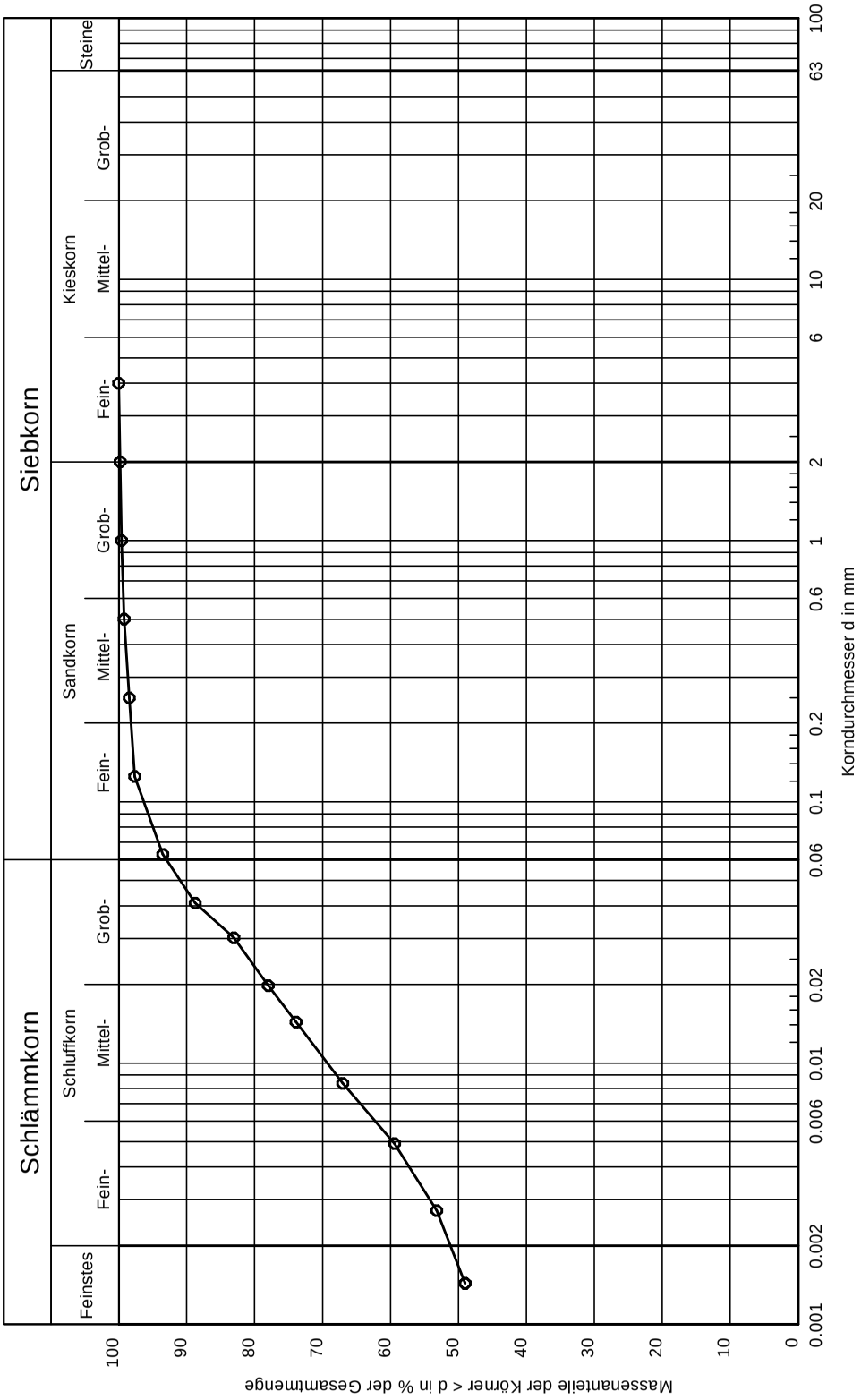
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP19 B2	Tiefe: 16 - 18 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_23B	Labornummer: 30380	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	50.9/42.7/6.3/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

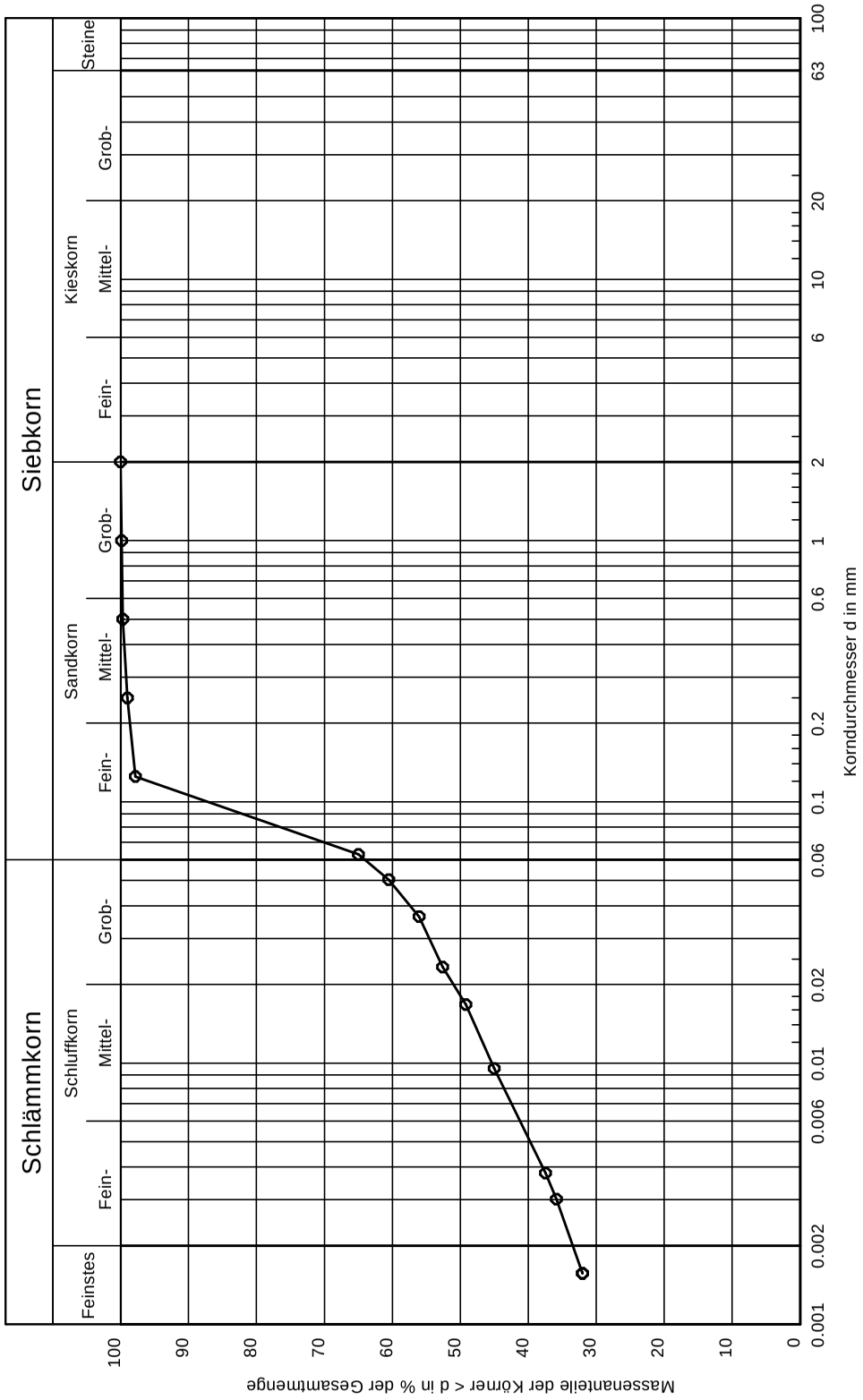
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP20 B2	Tiefe: 18 - 20 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_24B	Labornummer: 30381	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s̄
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	33.2/31.8/35.0/ -
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

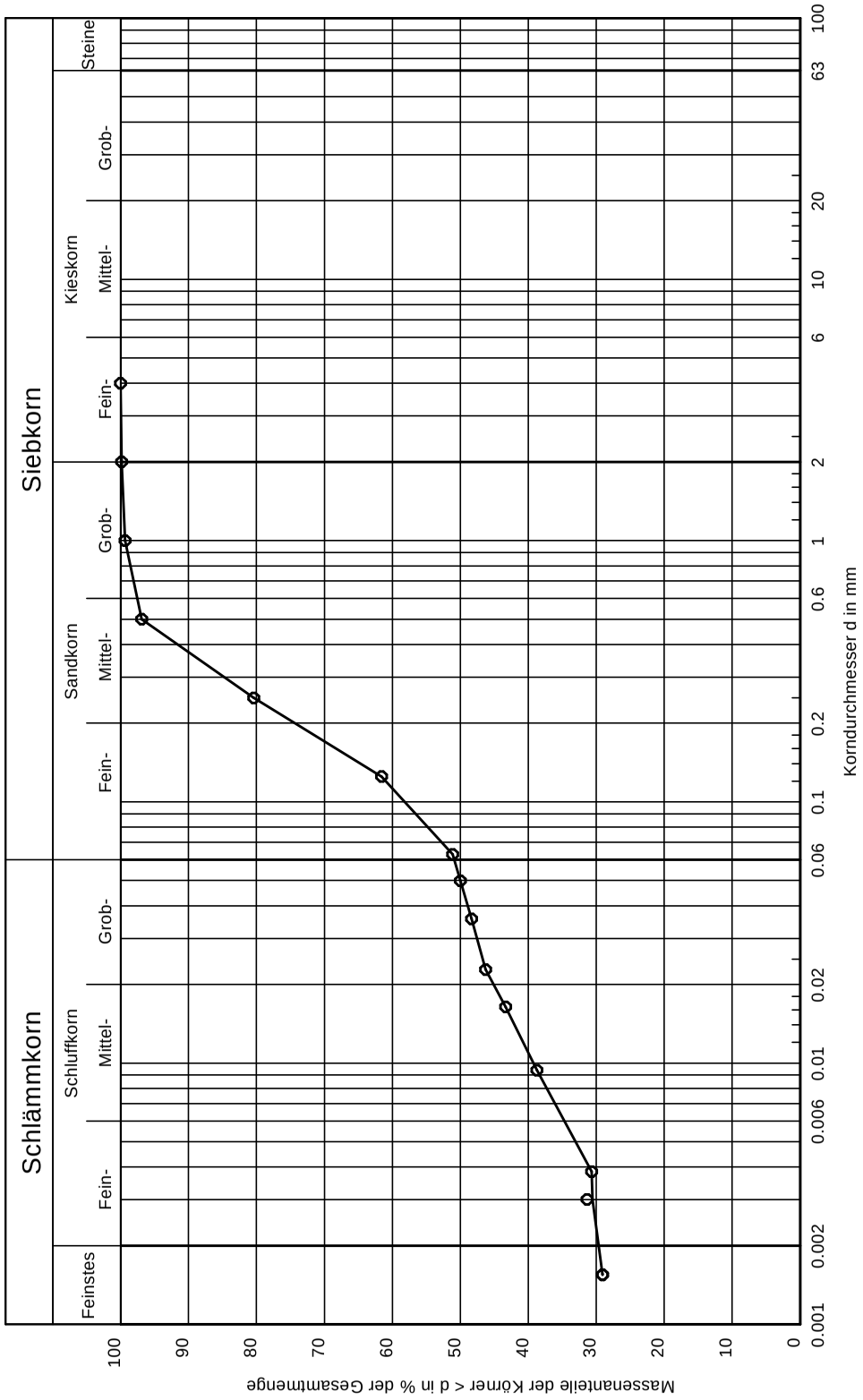
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP21 B3	Tiefe: 2 - 4 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_25B	Labornummer: 30382	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s*
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	29.6/21.6/48.7/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

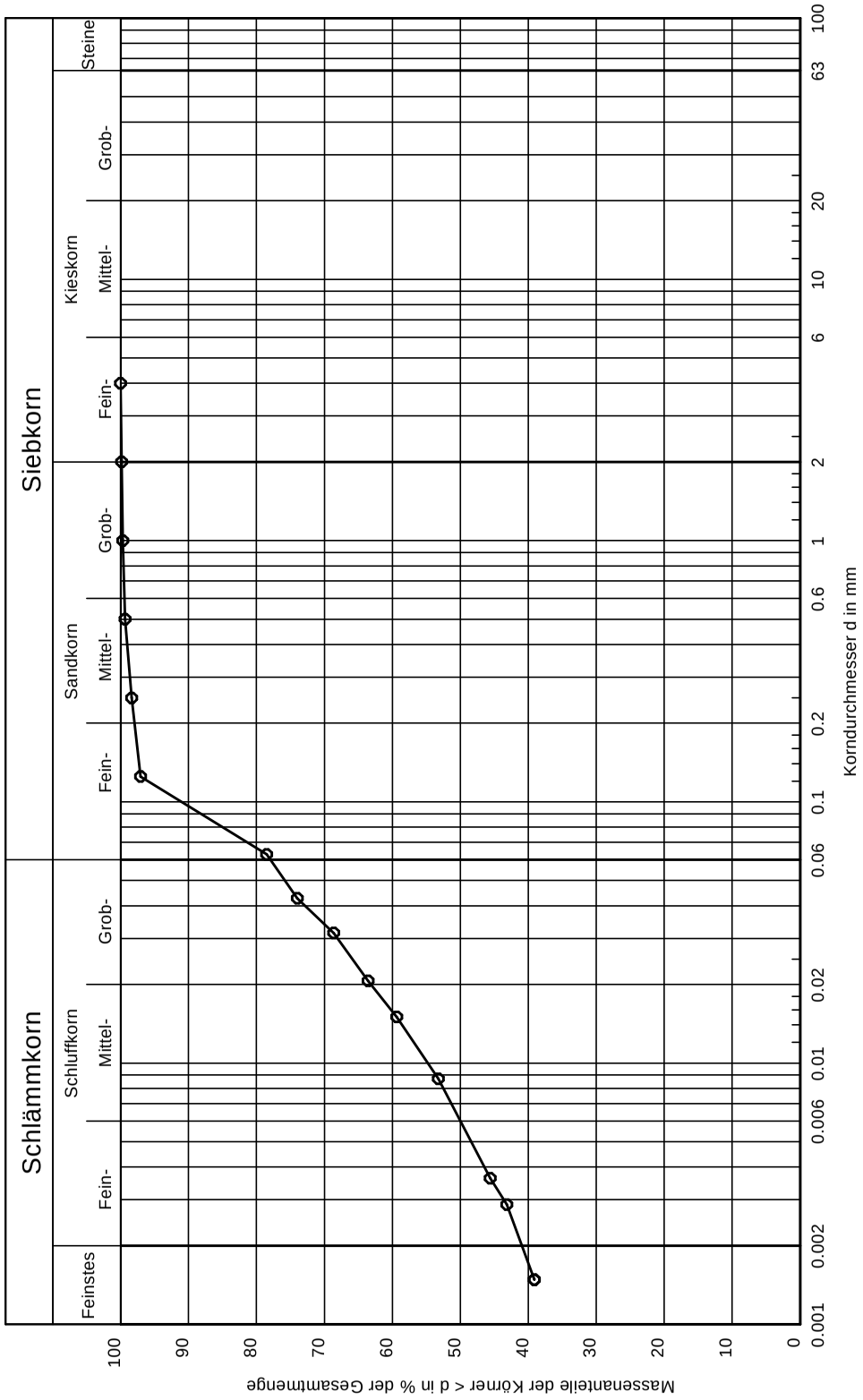
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP22 B3	Tiefe: 4 - 6 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_26B	Labornummer: 30383	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	40.6/37.9/21.3/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

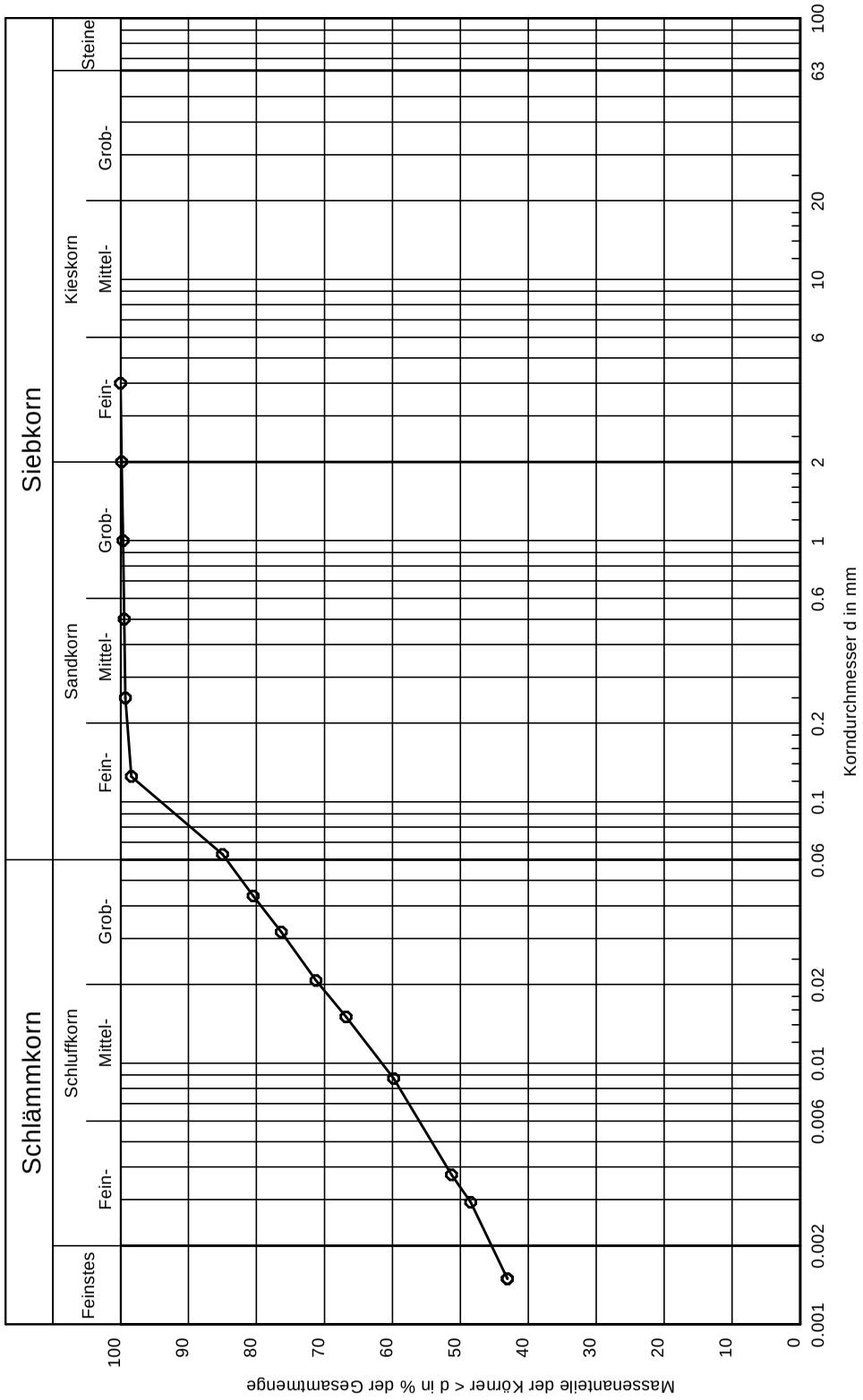
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP23 B3	Tiefe: 6 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_27B	Labornummer: 30384	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	45.0/40.0/14.8/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

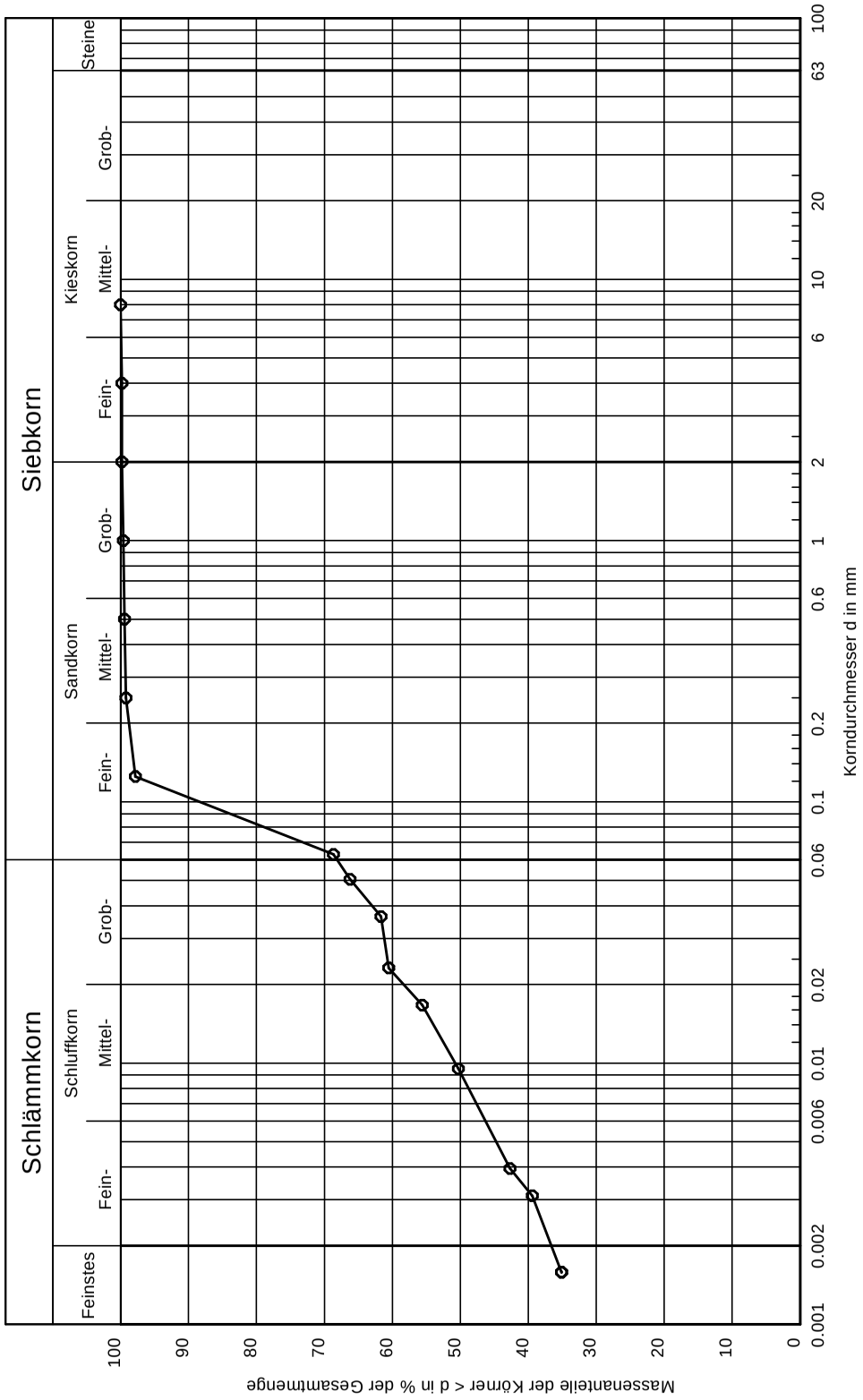
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP24 B3	Tiefe: 8 - 10 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_28B	Labornummer: 30385	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	36.3/32.4/31.1/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

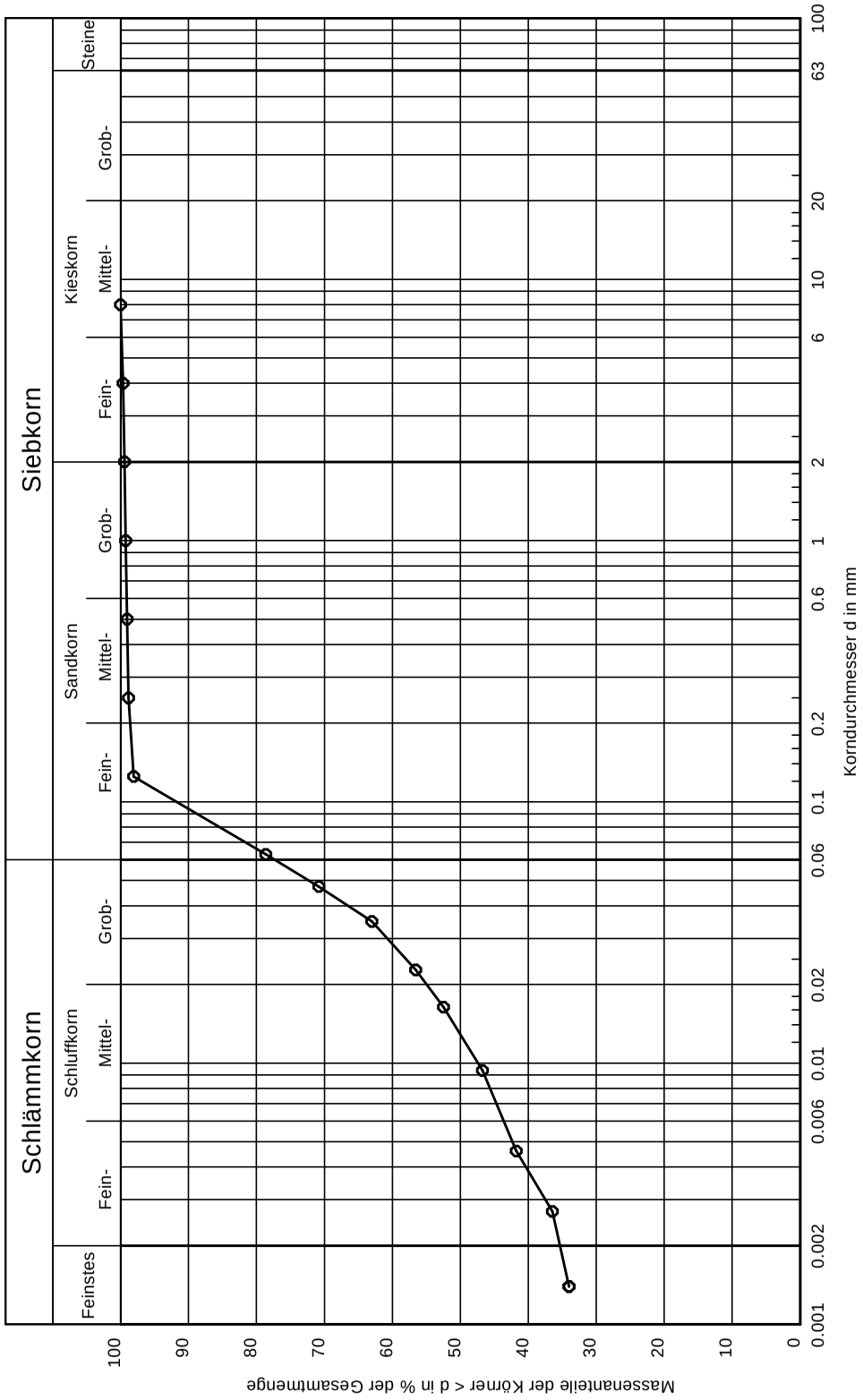
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP25 B3	Tiefe: 10 - 12 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_29B	Labornummer: 30386	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	35.1/43.5/20.8/0.6
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

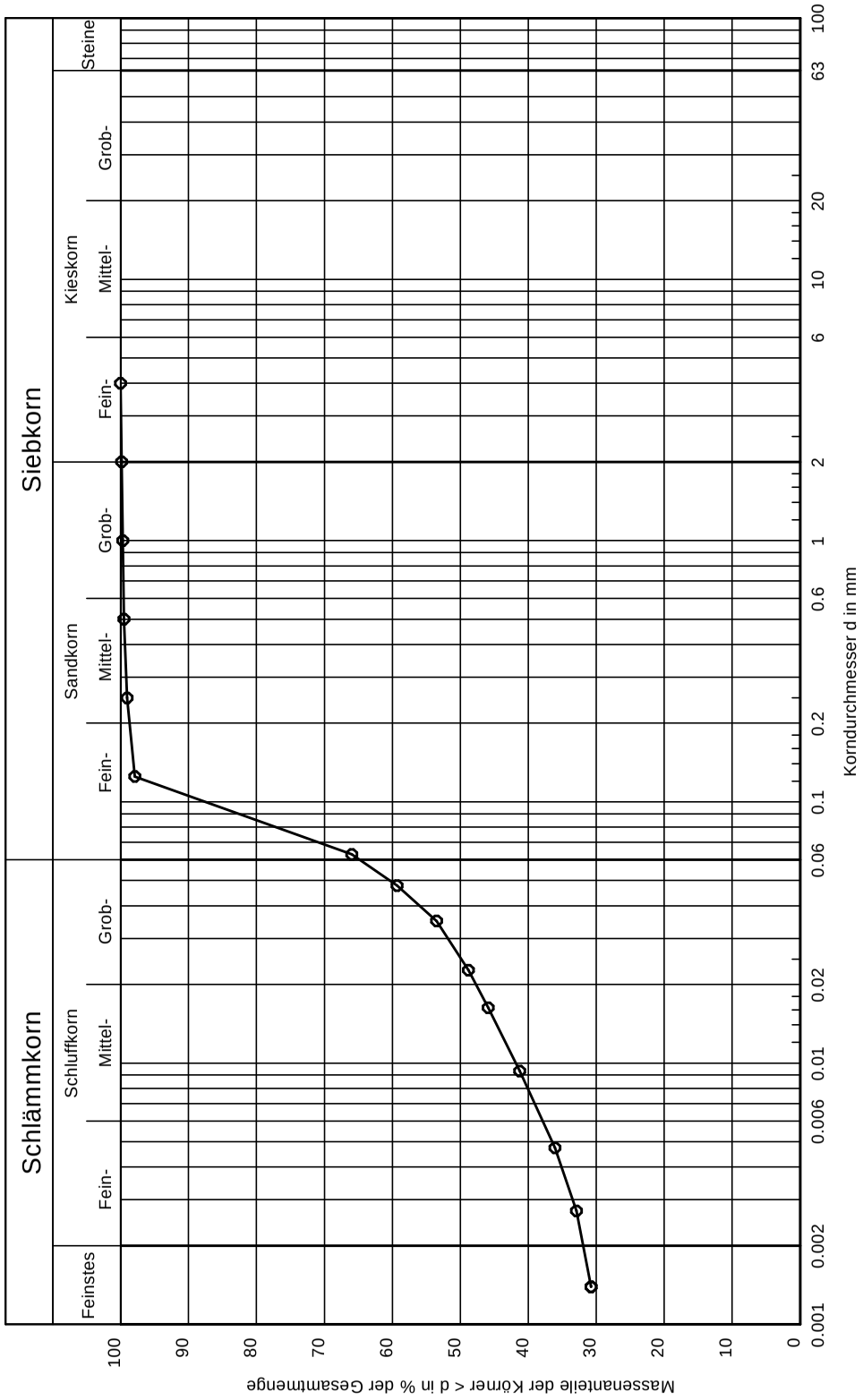
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP26 B3	Tiefe: 12 - 14 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_30B	Labornummer: 30387	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	31.8/34.2/33.9/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

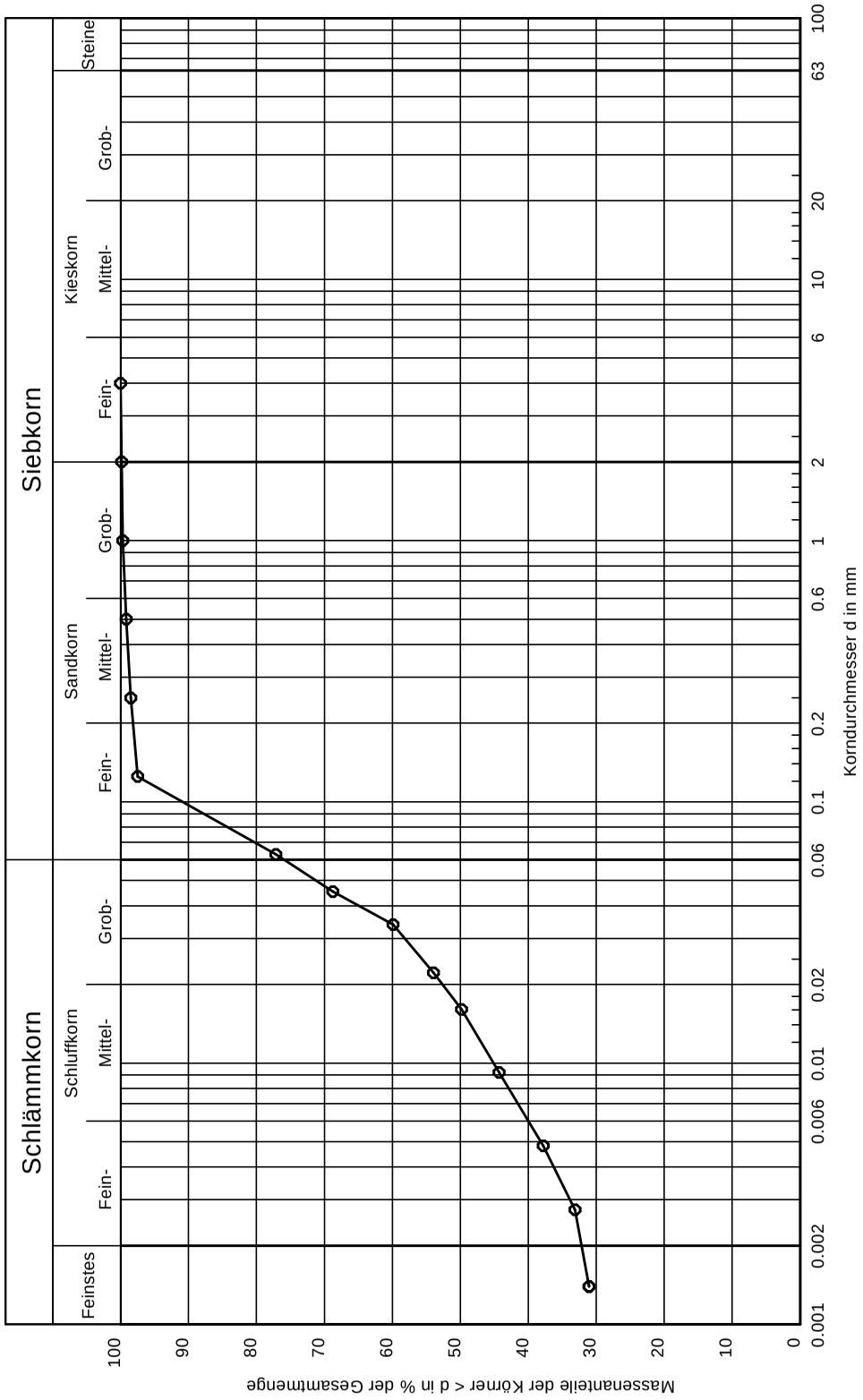
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP27 B3	Tiefe: 14 - 16 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_31B	Labornummer: 30388	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	32.0/45.2/22.7/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

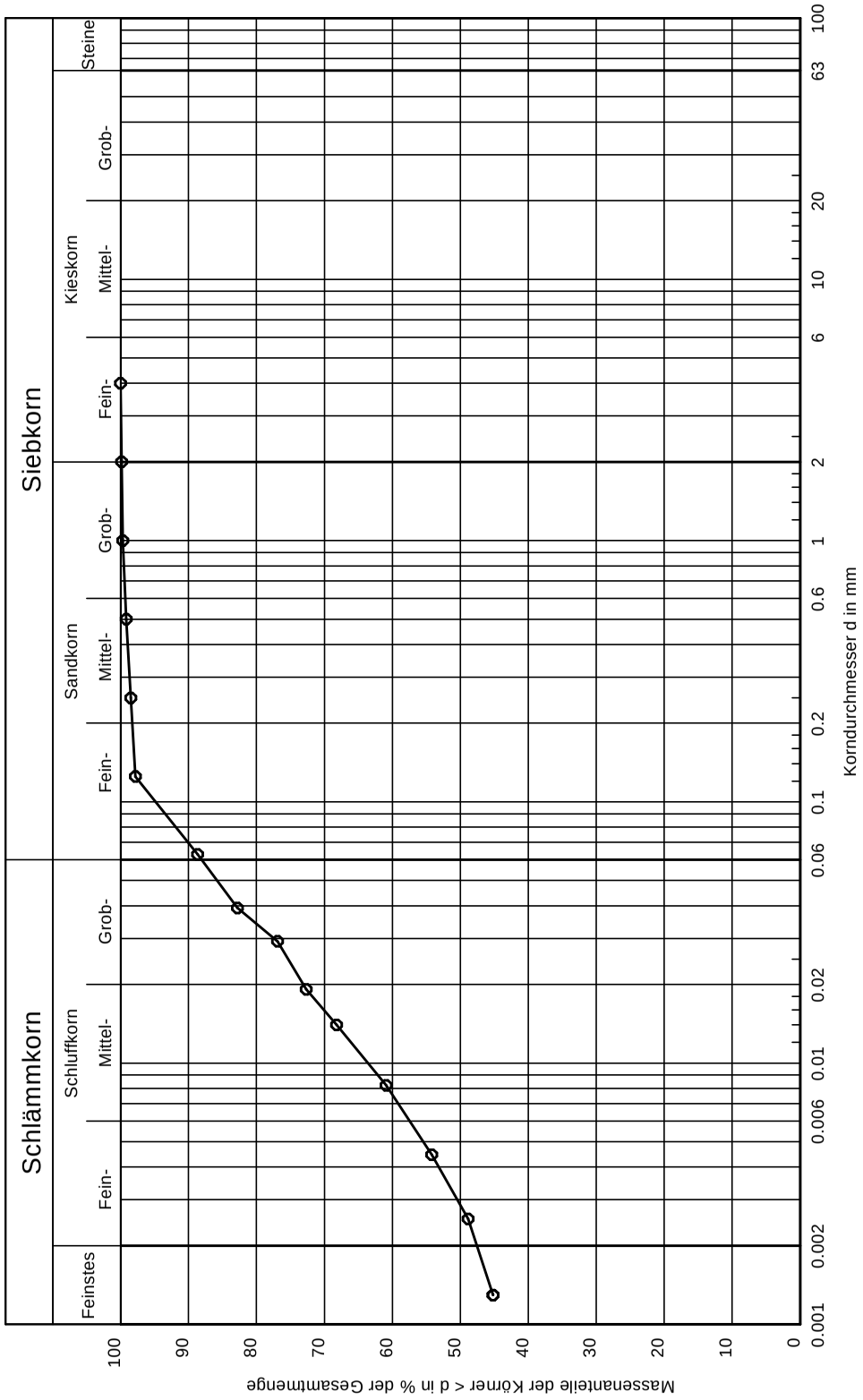
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP28 B3	Tiefe: 16 - 18 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_32B	Labornummer: 30389	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	47.3/41.4/11.2/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN iSO 17892 - 4

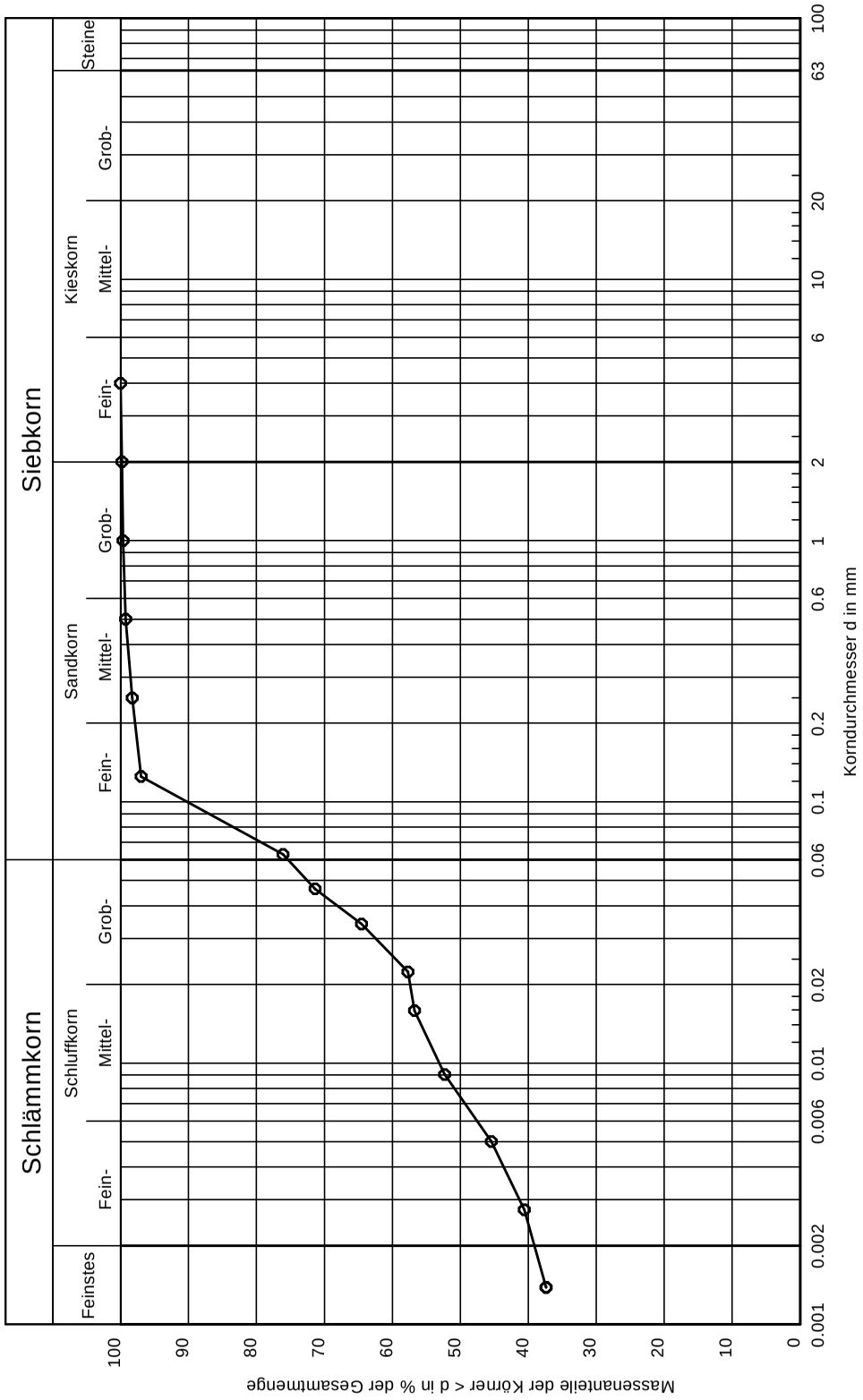
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP29 B3	Tiefe: 18 - 20 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_33B	Labornummer: 30390	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	38.8/37.3/23.7/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

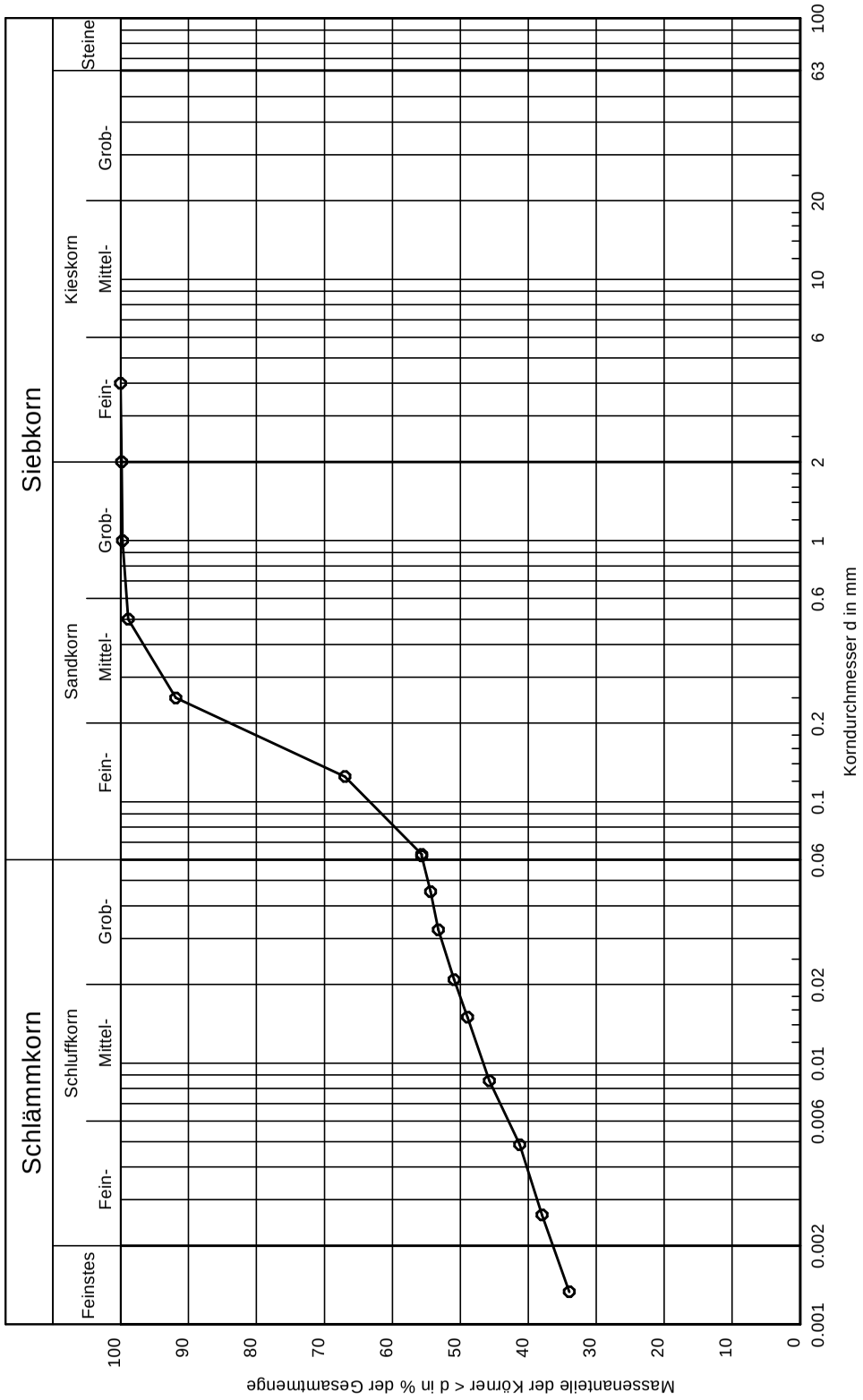
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP30 B4	Tiefe: 1 - 2 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_34B	Labornummer: 30391	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, $\bar{s}$
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	36.1/19.6/44.2/0.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

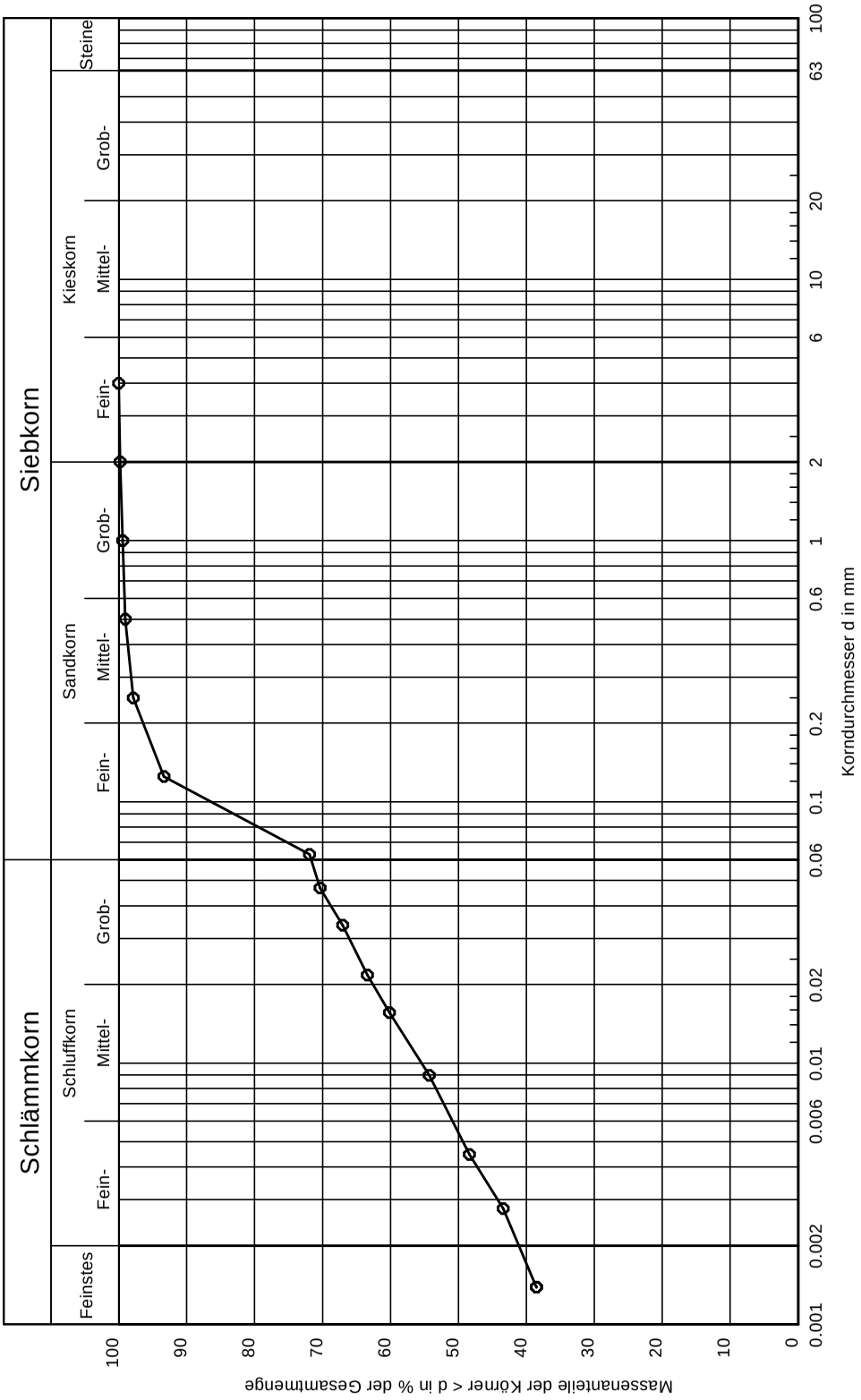
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP31 B4	Tiefe: 2 - 4 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_35B	Labornummer: 30392	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	40.7/31.3/27.9/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

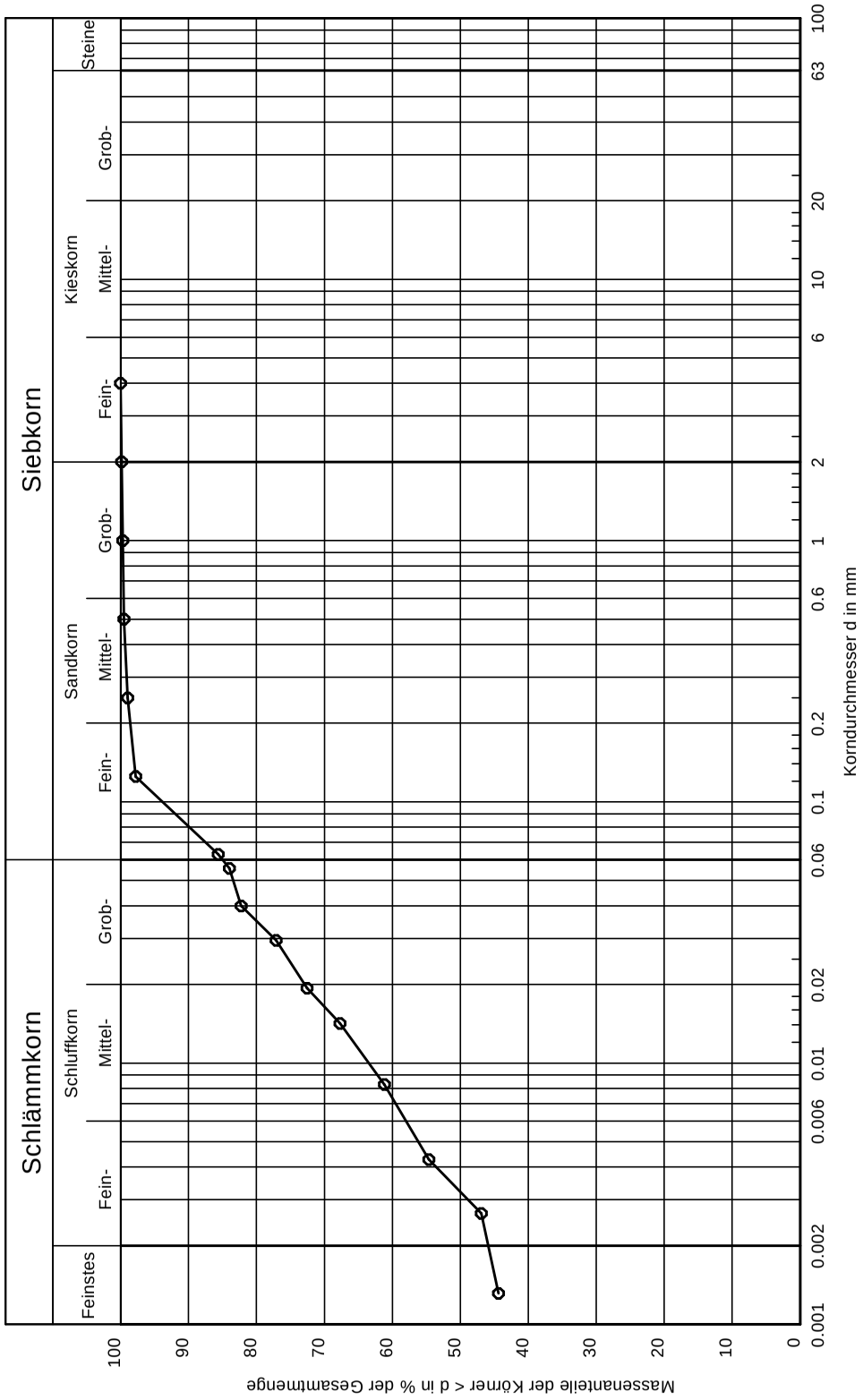
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP32 B4	Tiefe: 4 - 6 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_36B	Labornummer: 30393	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	45.7/40.0/14.2/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

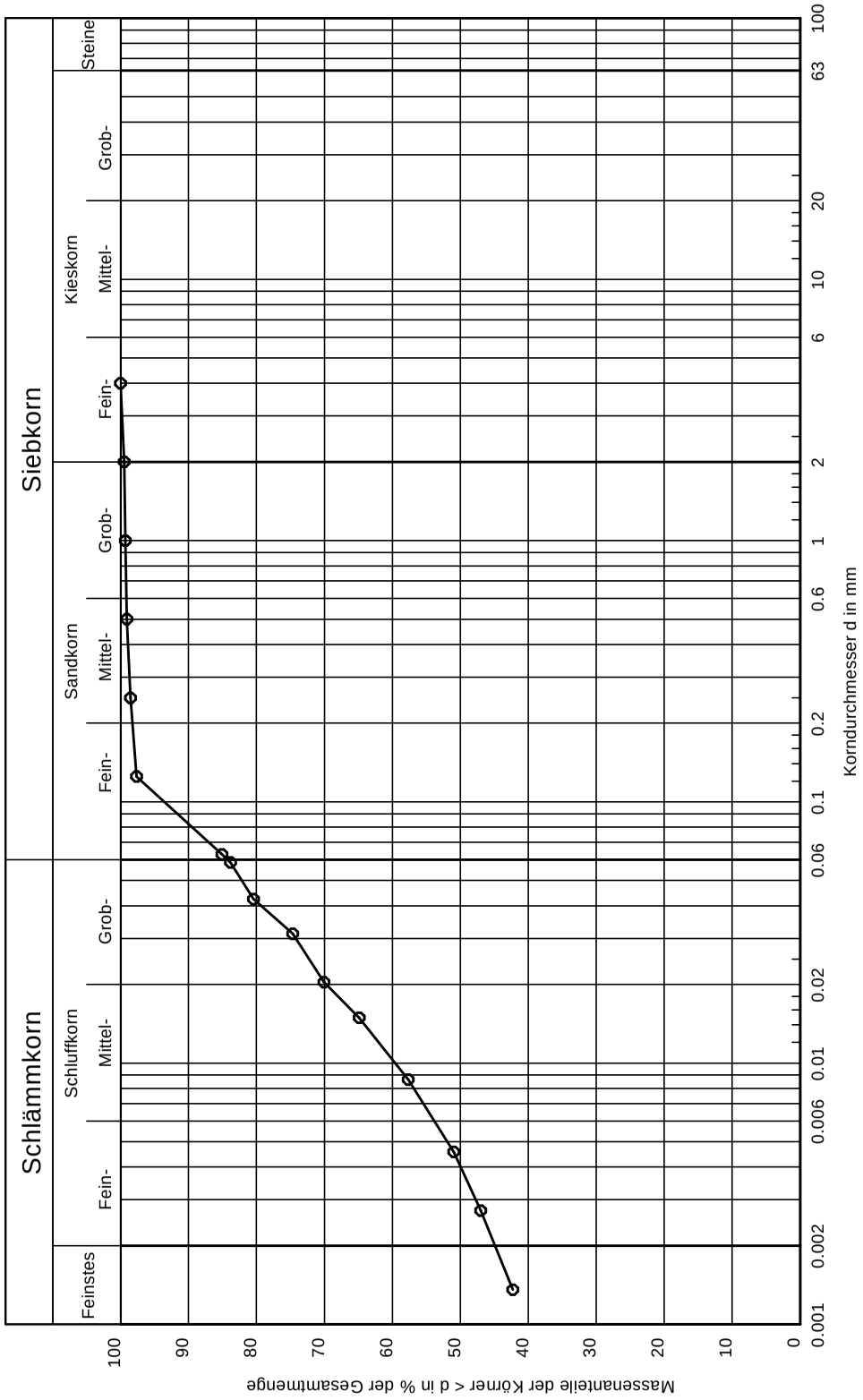
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP33 B4	Tiefe: 6 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_37B	Labornummer: 30394	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	44.5/40.6/14.4/0.5
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

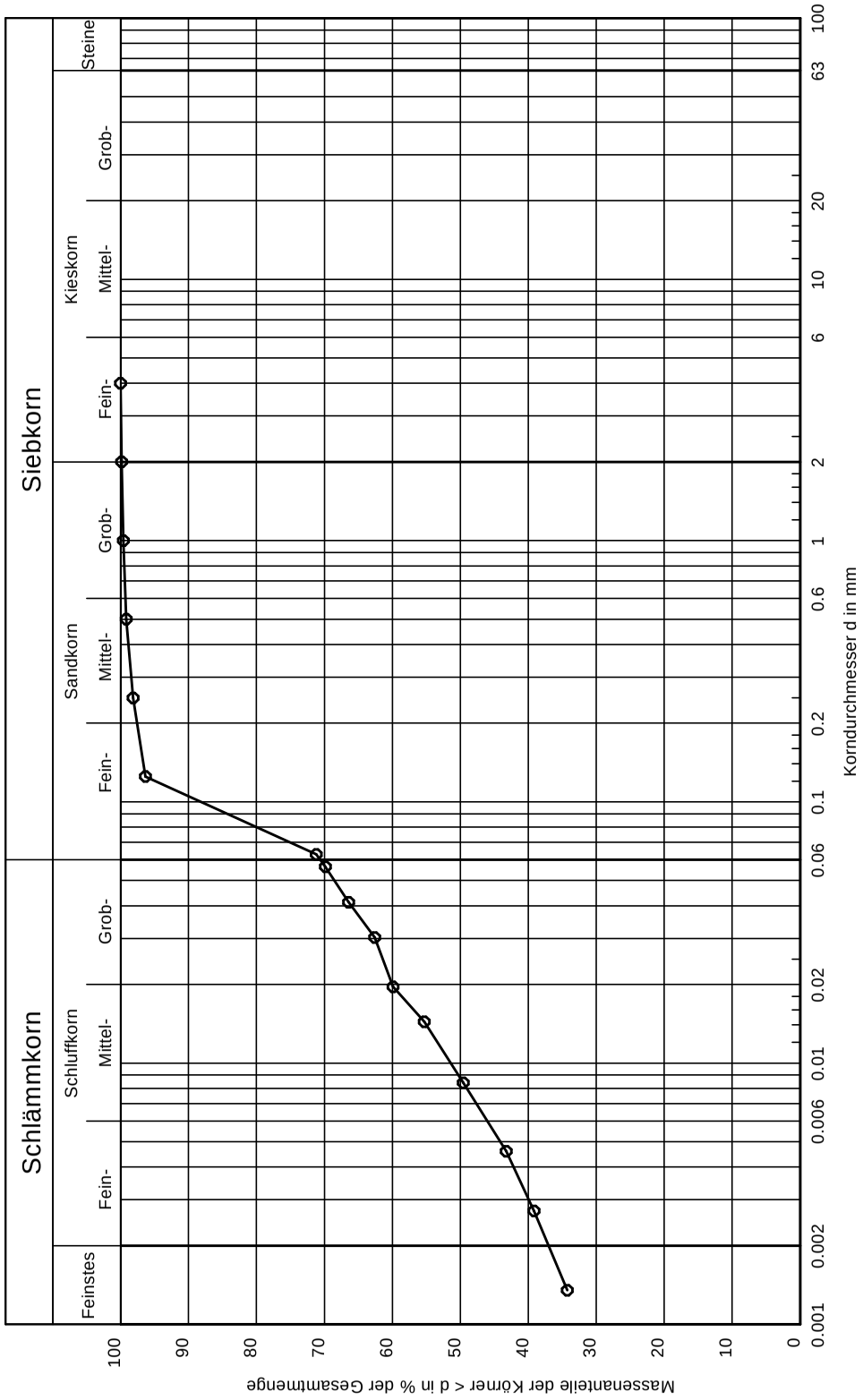
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP34 B4	Tiefe: 8 - 10 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_38B	Labornummer: 30395	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	36.6/34.6/28.7/0.1
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

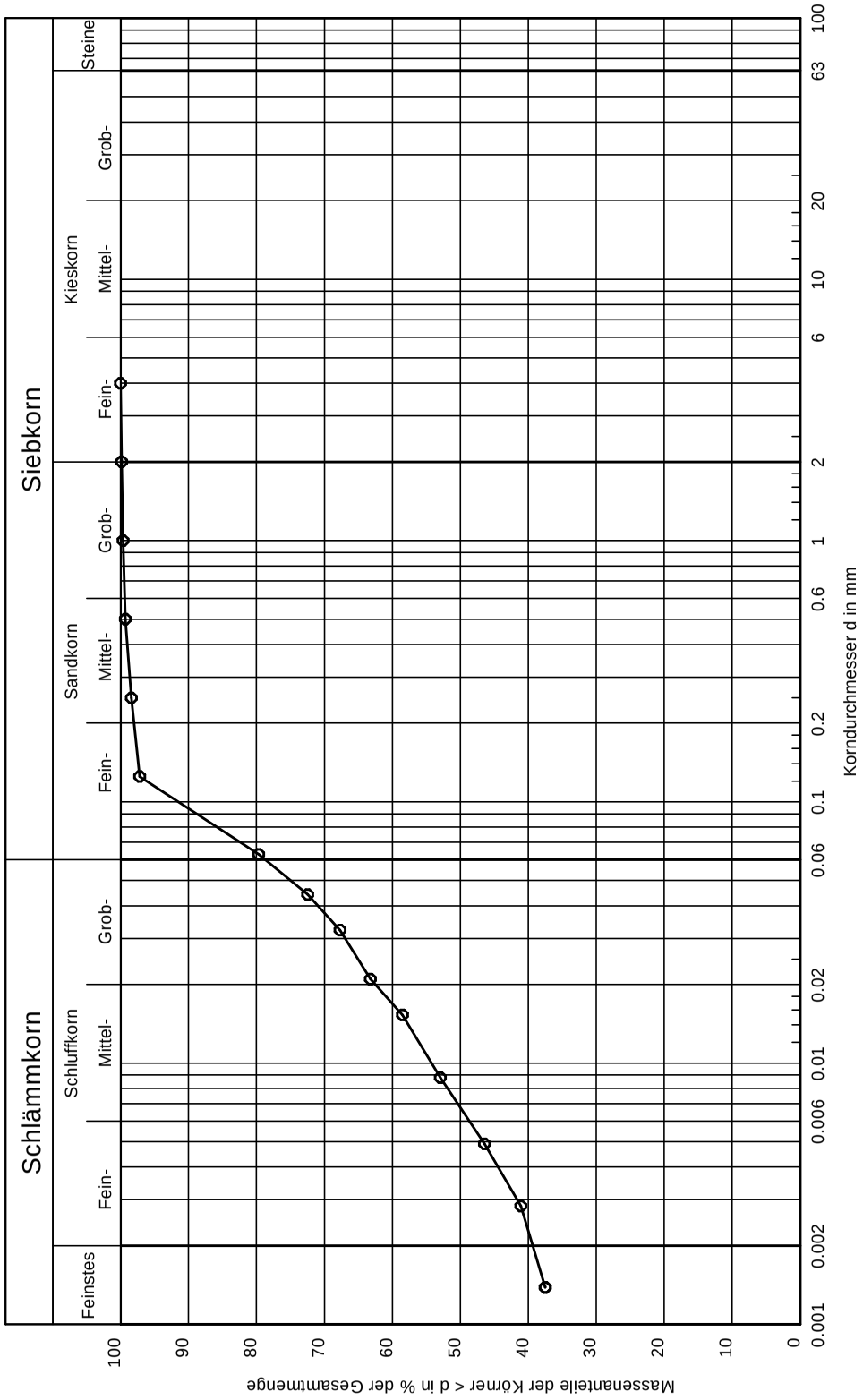
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP35 B4	Tiefe: 10 - 12 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_39B	Labornummer: 30396	erstellt (Kürzel): mes

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	39.0/40.6/20.2/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

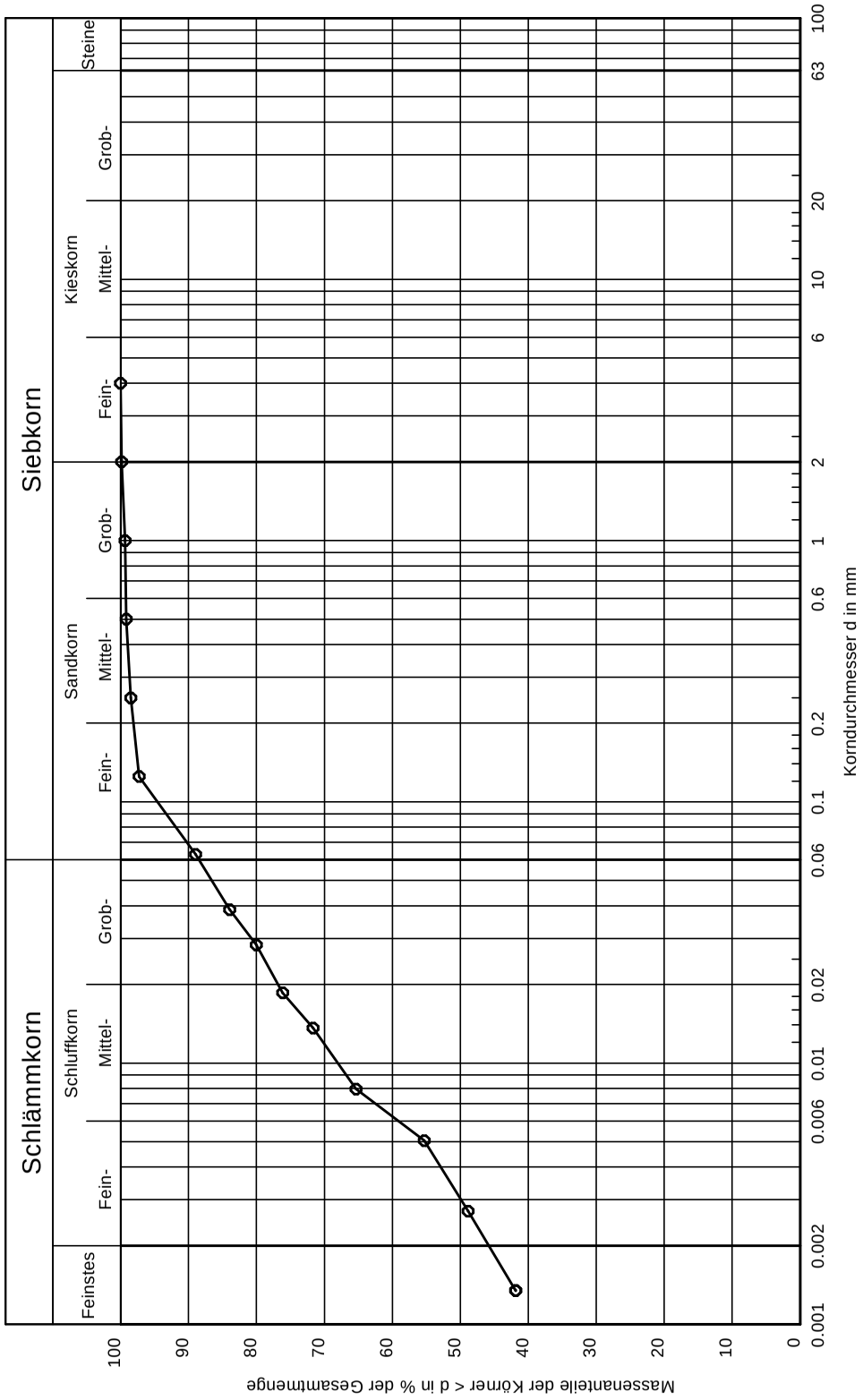
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP36 B4	Tiefe: 12 - 14 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_40B	Labornummer: 30397	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	45.2/43.8/10.9/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

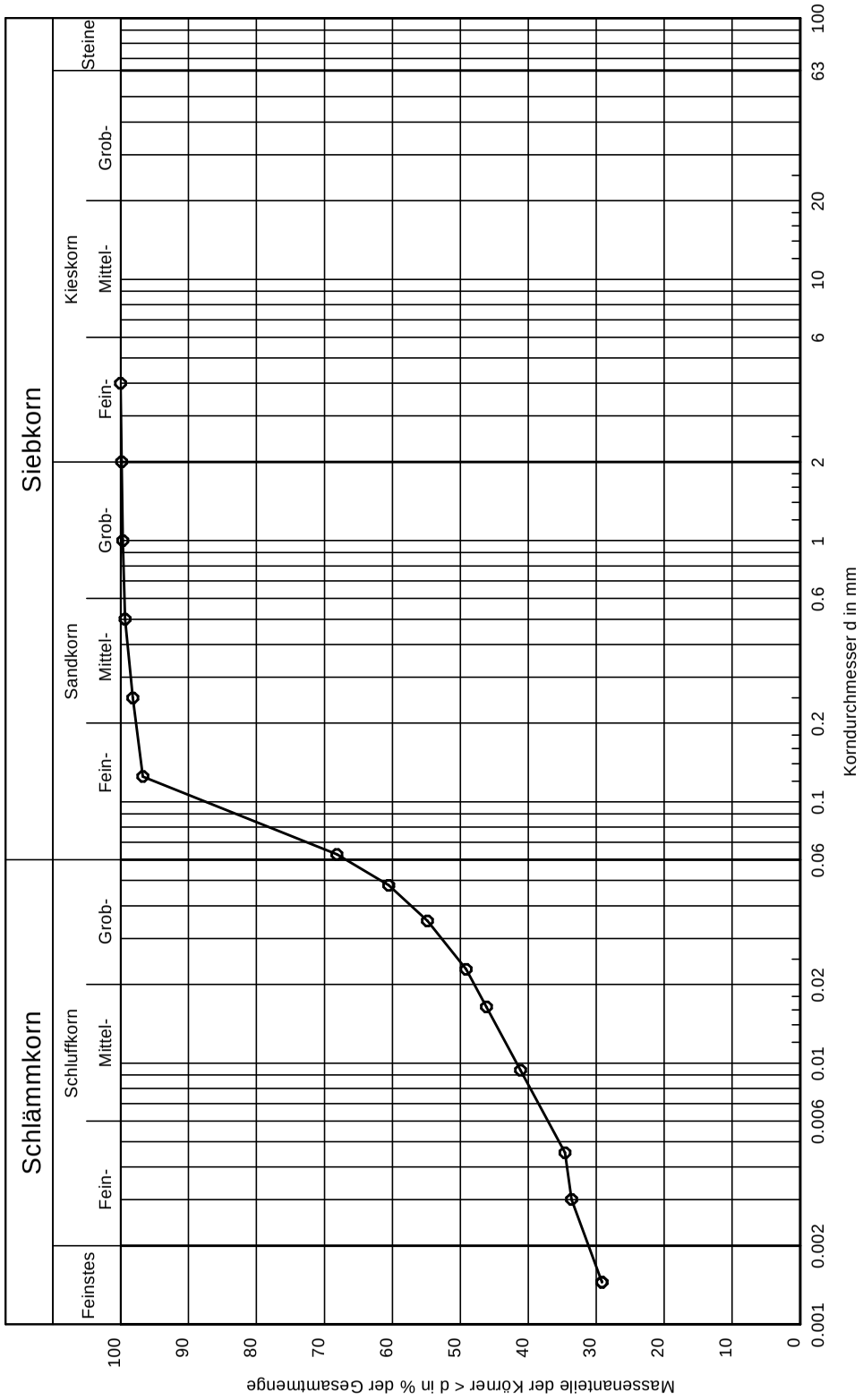
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP37 B4	Tiefe: 14 - 16 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s*
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_41B	Labornummer: 30398	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s̄
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	30.7/37.4/31.7/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

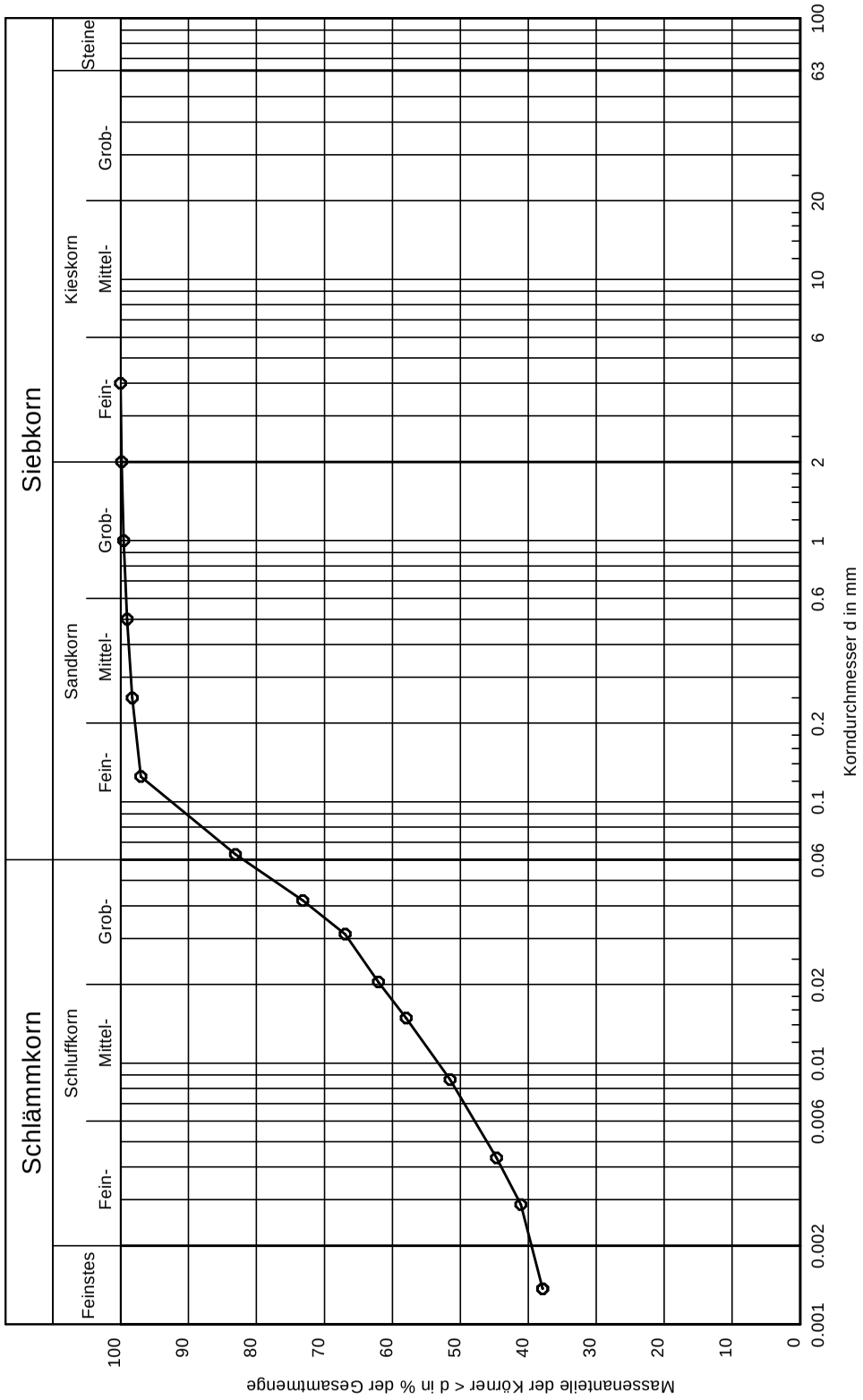
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP38 B4	Tiefe: 16 - 18 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_42B	Labornummer: 30399	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	39.2/43.9/16.8/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

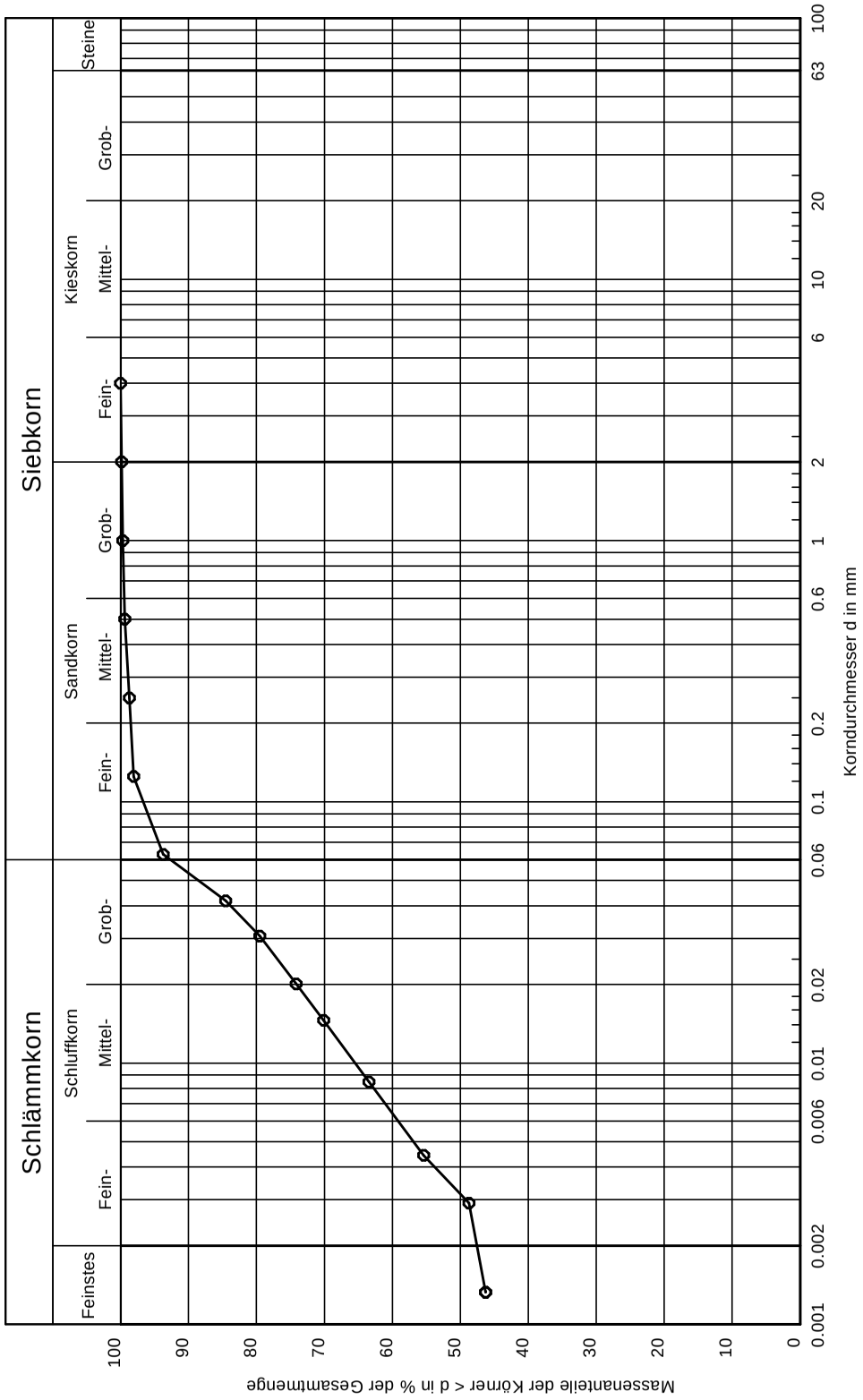
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP39 B4	Tiefe: 18 - 20 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 07/2018	Prüfbericht Nr.: kvs_43B	Labornummer: 30400	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	47.3/46.4/6.1/0.2
Frostsicherheit	-
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

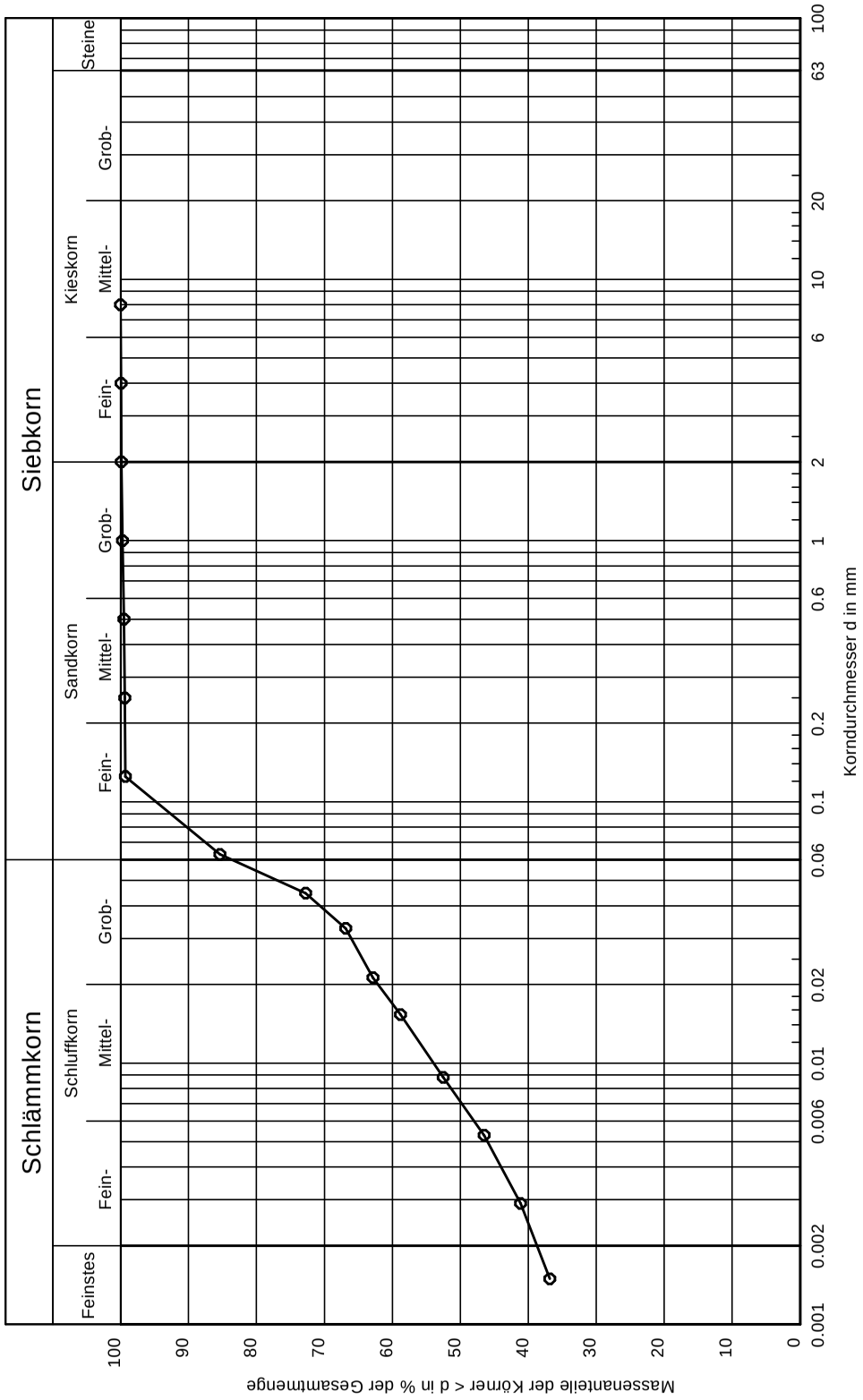
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: kvs_44B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): rid
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
Bodengruppe (DIN 18196)	TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	38.4/47.0/14.5/0.1
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

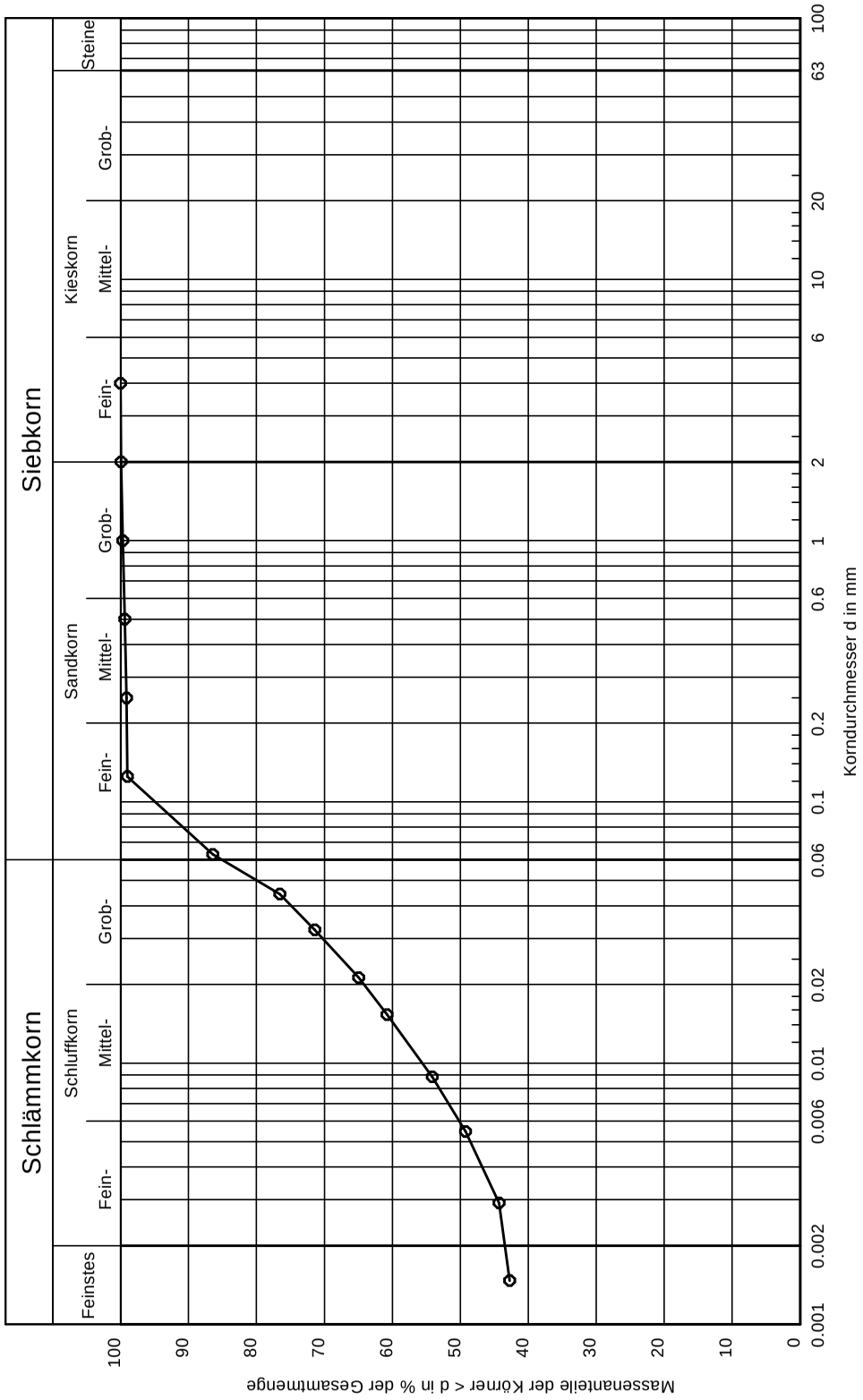
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: kvs_45B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): rid
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s'
Bodengruppe (DIN 18196)	TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	43.3/43.1/13.5/0.1
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

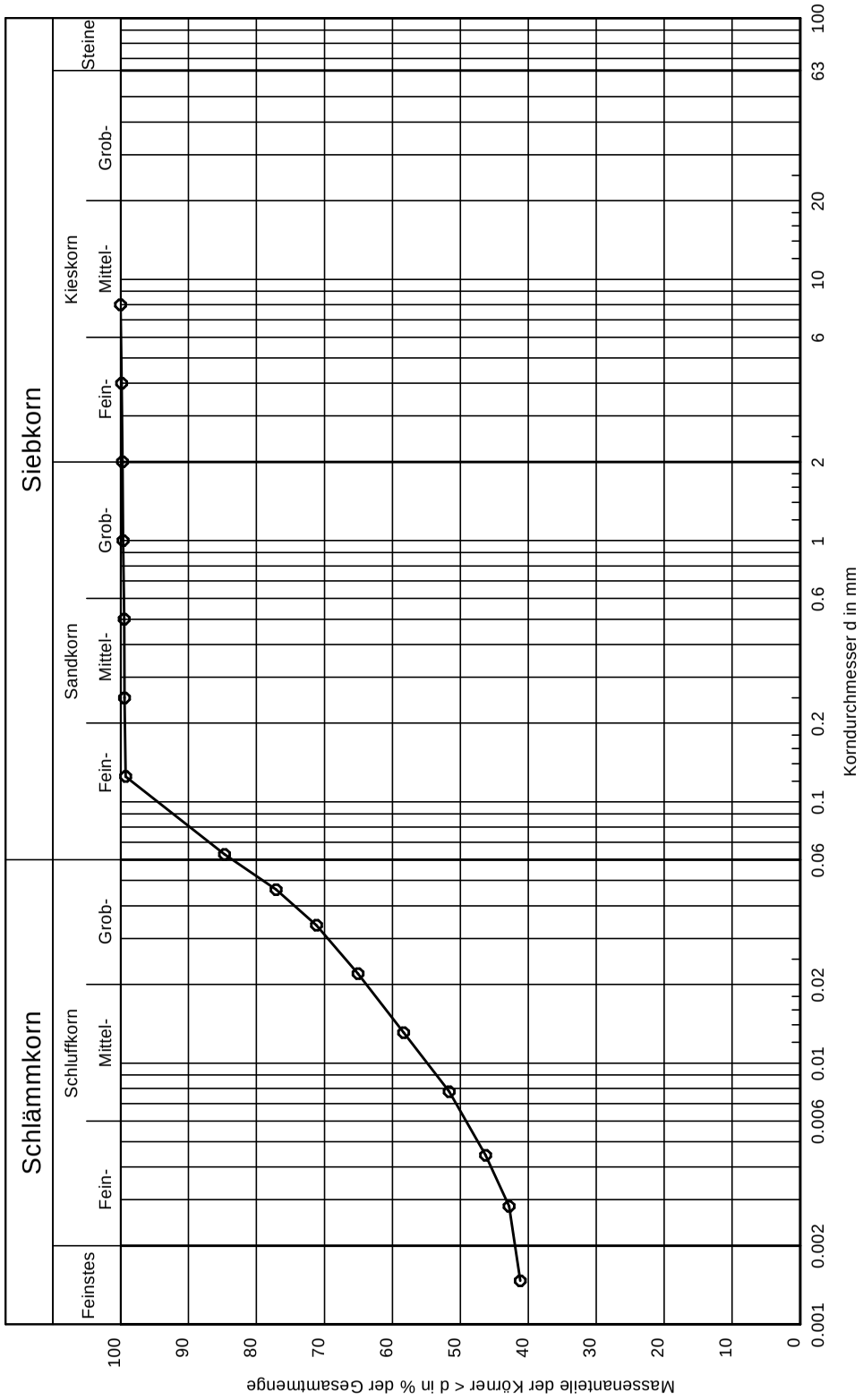
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: MP 44	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: kvs_46B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): rid

Bemerkungen:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Kurve	
Bodenart (DIN 14688-1)	T, s
Bodengruppe (DIN 18196)	TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	41.8/42.9/15.0/0.3
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.2 **Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1**

Entnahmestelle: B1, B2, B3	Tiefe:	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart:
Prüfdatum: 07-2018	Prüfbericht Nr.: wgh_01B	Labornummer: 30362-30385	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-IS-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Entnahmestelle:	B1	B1	B1	B1	B1	B1
Tiefe:	1 - 2 m	2 - 4 m	4 - 6 m	6 - 8 m	8 - 10 m	10 - 12 m
Labor Nr.:	30362	30363	30364	30365	30366	30367
Bodenart:	T, s*	T, u	T, u	T, u	T, u	T, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	499.00	488.80	329.00	354.10	293.70	336.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	448.00	419.80	295.70	320.90	269.80	306.40
Behälter [g]:	160.50	179.00	157.90	176.30	158.00	154.30
Porenwasser [g]:	51.00	69.00	33.30	33.20	23.90	29.60
Trockene Probe [g]:	287.50	240.80	137.80	144.60	111.80	152.10
Wassergehalt [%]	17.74	28.65	24.17	22.96	21.38	19.46

Entnahmestelle:	B1	B1	B1	B1	B2	B2
Tiefe:	12 - 14 m	14 - 16 m	16 - 18 m	18 - 20 m	1 - 2 m	2 - 4 m
Labor Nr.:	30368	30369	30370	30371	30372	30373
Bodenart:	T, u	T, u, g'	T, u	T, u	T, u	T, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	373.00	359.70	386.10	366.00	483.20	401.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	340.40	325.80	348.50	335.70	418.30	355.20
Behälter [g]:	176.40	158.10	160.40	176.30	155.60	155.30
Porenwasser [g]:	32.60	33.90	37.60	30.30	64.90	46.70
Trockene Probe [g]:	164.00	167.70	188.10	159.40	262.70	199.90
Wassergehalt [%]	19.88	20.21	19.99	19.01	24.70	23.36

Entnahmestelle:	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Tiefe:	4 - 6 m	6 - 8 m	8 - 10 m	10 - 12 m	12 - 14 m	14 - 16 m
Labor Nr.:	30374	30375	30376	30377	30378	30379
Bodenart:	T, u	T, u	T, u, s'	T, u, s	T, u, s'	T, u, s'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	411.90	394.50	368.90	386.70	307.10	309.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	371.60	351.40	339.00	354.00	288.00	286.50
Behälter [g]:	187.80	153.30	176.00	176.30	176.30	153.90
Porenwasser [g]:	40.30	43.10	29.90	32.70	19.10	22.60
Trockene Probe [g]:	183.80	198.10	163.00	177.70	111.70	132.60
Wassergehalt [%]	21.93	21.76	18.34	18.40	17.10	17.04

Entnahmestelle:	B2	B2	B3	B3	B3	B3
Tiefe:	16 - 18	18 - 20 m	2 - 4 m	4 - 6 m	6 - 8 m	8 - 10 m
Labor Nr.:	30380	30381	30382	30383	30384	30385
Bodenart:	T, u	T, u, s'	T, s*, u	T, u	T, u	T, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	316.20	317.40	442.70	348.90	371.40	339.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	294.00	295.50	394.70	314.60	337.50	311.40
Behälter [g]:	175.80	176.00	176.00	161.00	176.00	176.30
Porenwasser [g]:	22.20	21.90	48.00	34.30	33.90	27.80
Trockene Probe [g]:	118.20	119.50	218.70	153.60	161.50	135.10
Wassergehalt [%]	18.78	18.33	21.95	22.33	20.99	20.58

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Eignungsprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle: B3, B4	Tiefe:	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart:
Prüfdatum: 07-2018	Prüfbericht Nr.: wgh_02B	Labornummer: 30386-30400	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-IS-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Entnahmestelle:	B3	B3	B3	B3	B3	B4
Tiefe:	10 - 12 m	12 - 14 m	14 - 16 m	16 - 18 m	18 - 20 m	1 - 2 m
Labor Nr.:	30386	30387	30388	30389	30390	30391
Bodenart:	T, u	T, u, s'	T, u, s'	T, u	T, u	T, s*, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	345.10	310.30	279.10	342.70	305.70	342.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	318.40	290.70	262.00	316.60	281.40	311.20
Behälter [g]:	175.90	178.00	157.80	176.30	158.10	176.50
Porenwasser [g]:	26.70	19.60	17.10	26.10	24.30	31.70
Trockene Probe [g]:	142.50	112.70	104.20	140.30	123.30	134.70
Wassergehalt [%]	18.74	17.39	16.41	18.60	19.71	23.53

Entnahmestelle:	B4	B4	B4	B4	B4	B4
Tiefe:	2 - 4 m	4 - 6 m	6 - 8 m	8 - 10 m	10 - 12 m	12 - 14 m
Labor Nr.:	30392	30393	30394	30395	30396	30397
Bodenart:	T, u, s'	T, u	T, u	T, u, s'	T, u, s'	T, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	314.40	355.10	306.00	314.30	317.00	311.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	281.60	323.50	283.40	288.40	290.50	285.60
Behälter [g]:	157.80	179.10	176.30	159.90	154.20	160.40
Porenwasser [g]:	32.80	31.60	22.60	25.90	26.50	25.50
Trockene Probe [g]:	123.80	144.40	107.10	128.50	136.30	125.20
Wassergehalt [%]	26.49	21.88	21.10	20.16	19.44	20.37

Entnahmestelle:	B4	B4	B4			
Tiefe:	14 - 16 m	16 - 18 m	18 - 20 m			
Labor Nr.:	30398	30399	30400			
Bodenart:	T, u, s'	T, u, s'	T, u, s'			
Feuchte Probe + Behälter [g]:	307.50	300.90	302.10			
Trockene Probe + Behälter [g]:	282.00	279.30	278.50			
Behälter [g]:	155.90	155.20	153.40			
Porenwasser [g]:	25.50	21.60	23.60			
Trockene Probe [g]:	126.10	124.10	125.10			
Wassergehalt [%]	20.22	17.41	18.86			

Entnahmestelle:						
Tiefe:						
Labor Nr.:						
Bodenart:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Eignungsprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

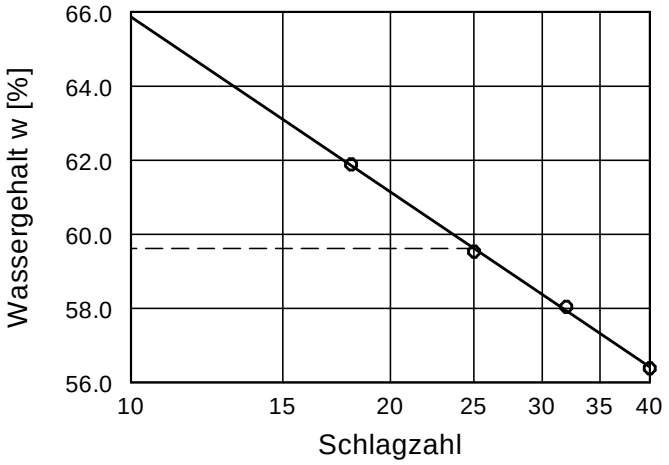
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.3 **Zustandsgrenzen nach DIN 18122**

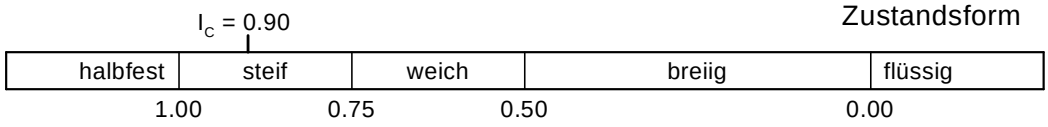
Entnahmestelle.: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 03.09.2018	Prüfbericht Nr.: ztd_05B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

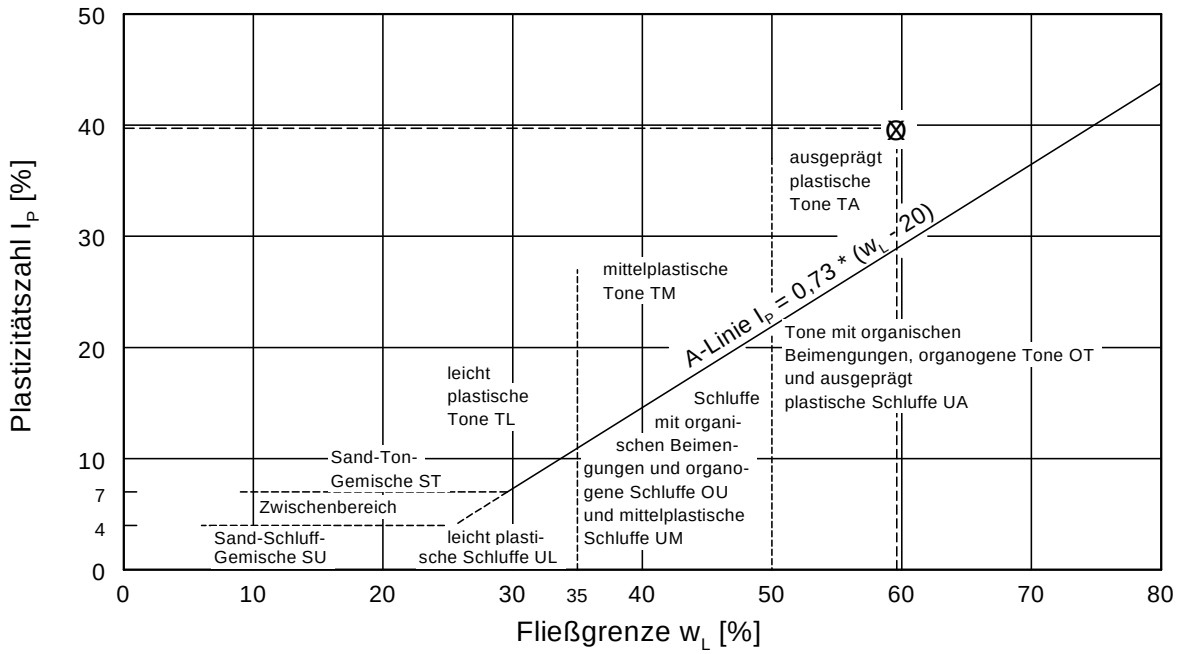


Wassergehalt w =	23.6 %
Fließgrenze w_L =	59.6 %
Ausrollgrenze w_P =	19.9 %
Plastizitätszahl I_P =	39.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.90
Anteil Überkorn ü =	1.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.5 %
Korr. Wassergehalt =	23.9 %



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

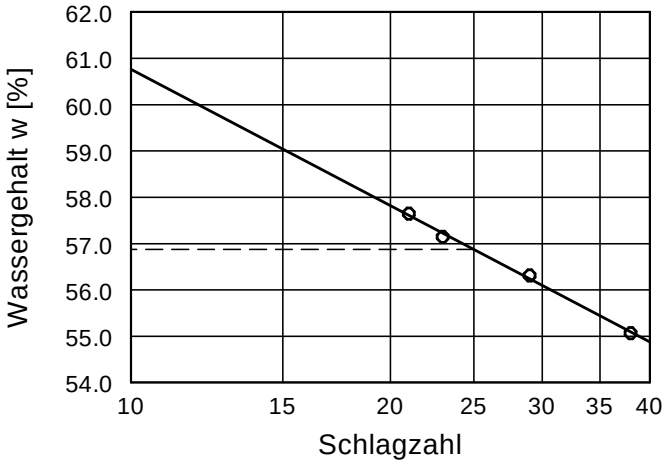
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

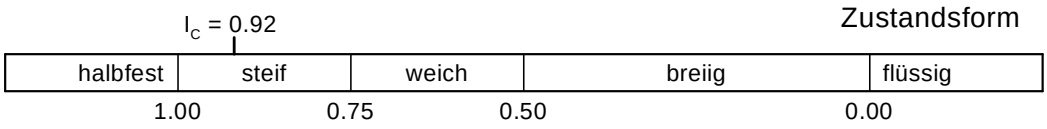
Entnahmestelle.: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 03.09.2018	Prüfbericht Nr.: ztd_06B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

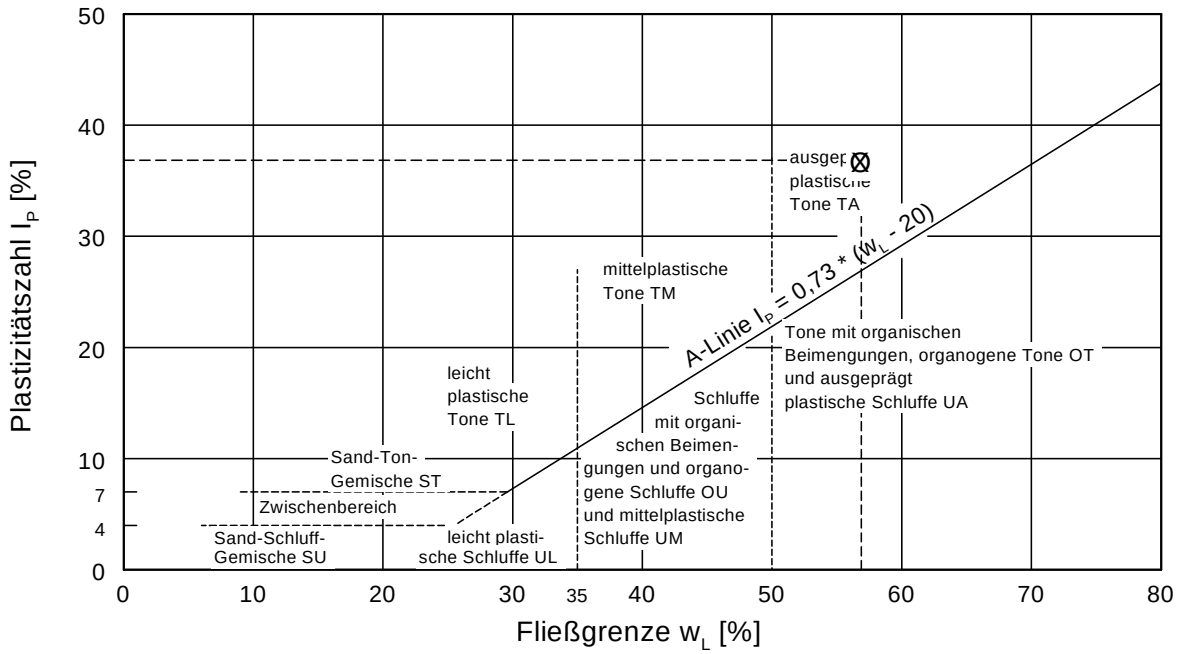


Wassergehalt w =	22.8 %
Fließgrenze w_L =	56.9 %
Ausrollgrenze w_P =	20.0 %
Plastizitätszahl I_P =	36.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.92
Anteil Überkorn ü =	1.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.5 %
Korr. Wassergehalt =	23.0 %



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

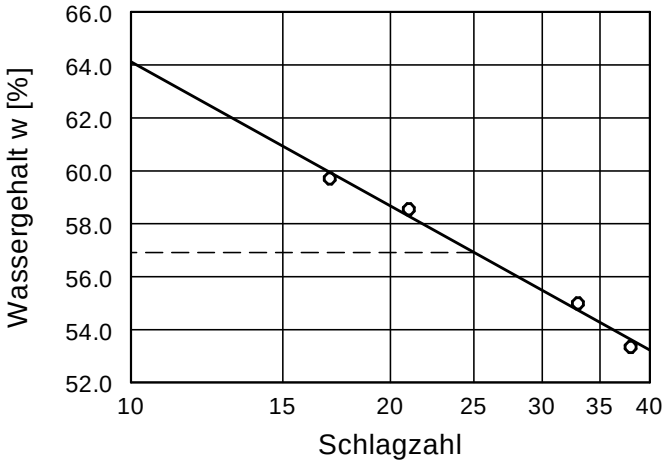
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

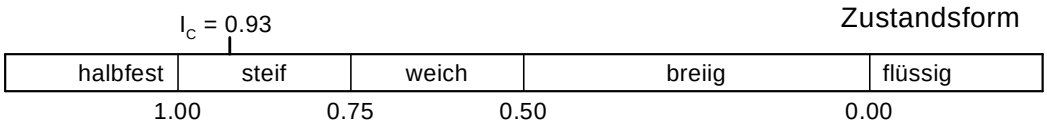
Entnahmestelle.: MP 44	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 03.09.2018	Prüfbericht Nr.: ztd_07B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

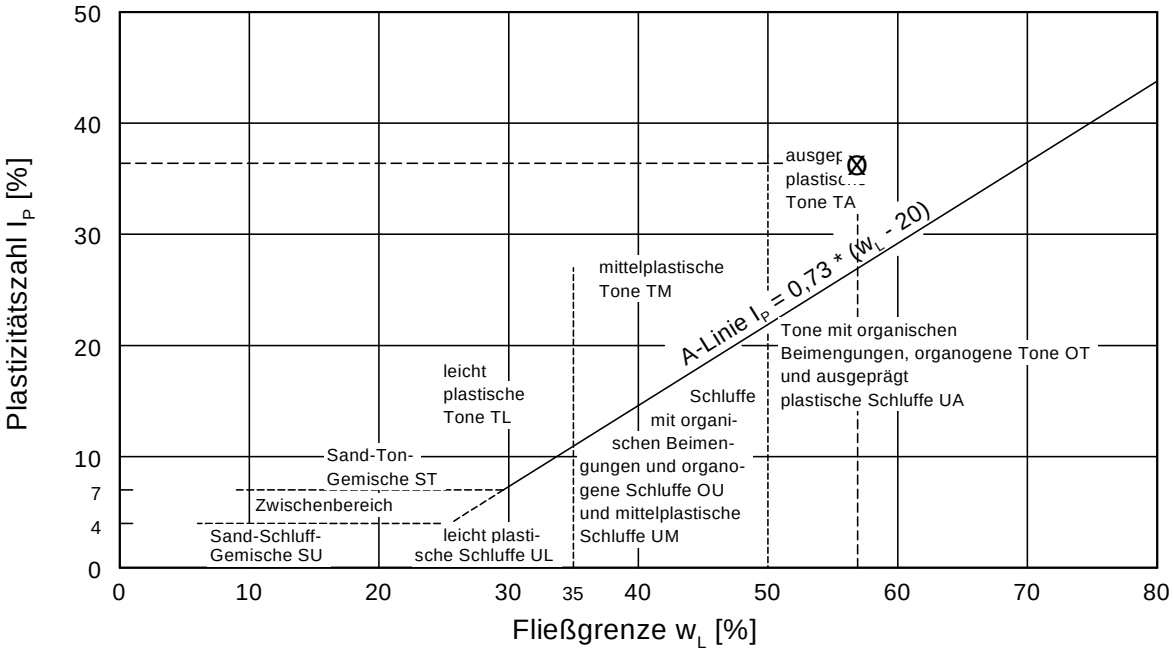


Wassergehalt w =	22.8 %
Fließgrenze w_L =	56.9 %
Ausrollgrenze w_P =	20.5 %
Plastizitätszahl I_P =	36.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.93
Anteil Überkorn ü =	2.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.5 %
Korr. Wassergehalt =	23.3 %



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.4 **Korndichte nach DIN 18124**

Probe

Labor- Nr.		**30539**	
Bodenart		T, s'	
Entnahmestelle		MP 40	
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0	

Korndichtebestimmung

Pyknometer Nr.		62	15		
Pyknometer+trockene Probe	[g]	64,8388	65,0321		
Pyknometer	[g]	40,6314	40,1846		
Trockene Probe	[g]	24,2074	24,8475		
Pykn.+trockene Probe+Wasser	[g]	156,4265	155,4235		
Wassertemperatur t	[°C]	20	20		
Dichte des Wassers bei t	[g/cm³]	0,99823	0,99823		
Masse Wasser	[g]	91,5877	90,3914		
Volumen Wasser	[cm³]	91,7501	90,5517		
Volumen Pyknometer	[cm³]	100,8383	99,8851		
Volumen Probe	[cm³]	9,0882	9,3334		
Korndichte	[g/cm³]	2,664	2,662		

Mittelwert	**[g/cm³]**	**2,663**	

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Bestimmung der Korndichte nach DIN 18124

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
beh	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	09.2018	

Probe

Labor- Nr.		**30540**	**30541**
Bodenart		T, s'	T, s
Entnahmestelle		MP 43	MP 44
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0	4,0 - 8,0

Korndichtebestimmung

Pyknometer Nr.		86	181	22	34
Pyknometer+trockene Probe	[g]	63,0970	70,5687	69,6719	66,5445
Pyknometer	[g]	40,5550	47,3244	46,4118	42,5921
Trockene Probe	[g]	22,5420	23,2443	23,2601	23,9524
Pykn.+trockene Probe+Wasser	[g]	154,4972	163,1976	159,3132	156,3312
Wassertemperatur t	[°C]	20	20	20	20
Dichte des Wassers bei t	[g/cm³]	0,99823	0,99823	0,99823	0,99823
Masse Wasser	[g]	91,4002	92,6289	89,6413	89,7867
Volumen Wasser	[cm³]	91,5623	92,7931	89,8002	89,9459
Volumen Pyknometer	[cm³]	100,0508	101,5380	98,7992	99,2305
Volumen Probe	[cm³]	8,4885	8,7449	8,9989	9,2846
Korndichte	[g/cm³]	2,656	2,658	2,585	2,580
Mittelwert	**[g/cm³]**	**2,657**		**2,582**	

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämpfer GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Bestimmung der Korndichte nach DIN 18124

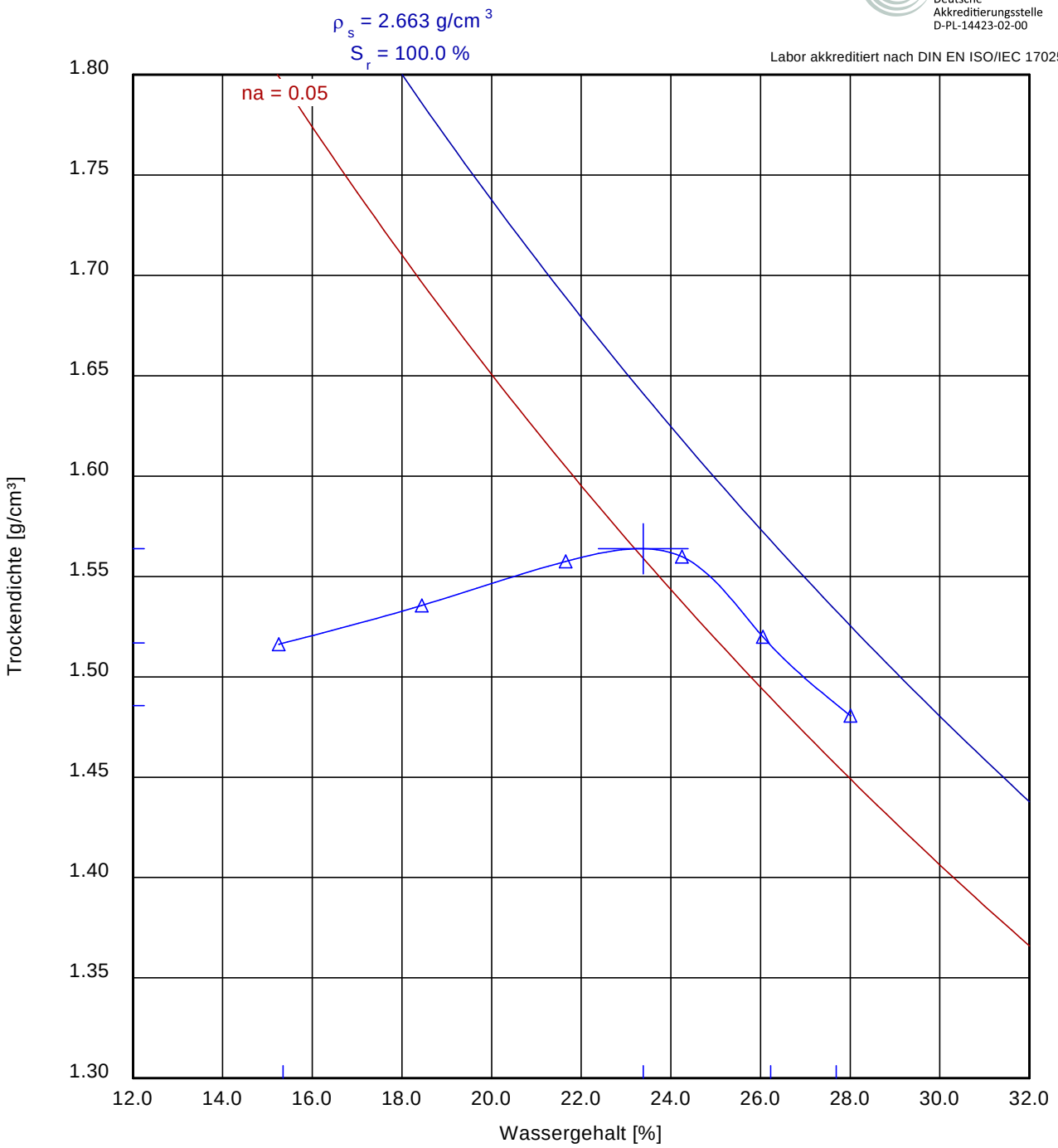
Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
beh	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	09.2018	

Anlage 4.5 **Proctorkurve nach DIN 18127**

Entnahmestelle.: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: prc_02B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



100 % der Proctordichte ρ_{Pr} = 1.564 g/cm³	Optimaler Wassergehalt w_{Pr} = 23.4 %
97.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.517 g/cm³	min/max Wassergehalt w = 15.3 / 26.2 %
95.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.486 g/cm³	min/max Wassergehalt w = - / 27.7 %

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Proctorkurve nach DIN 18 127 - P 100 Y

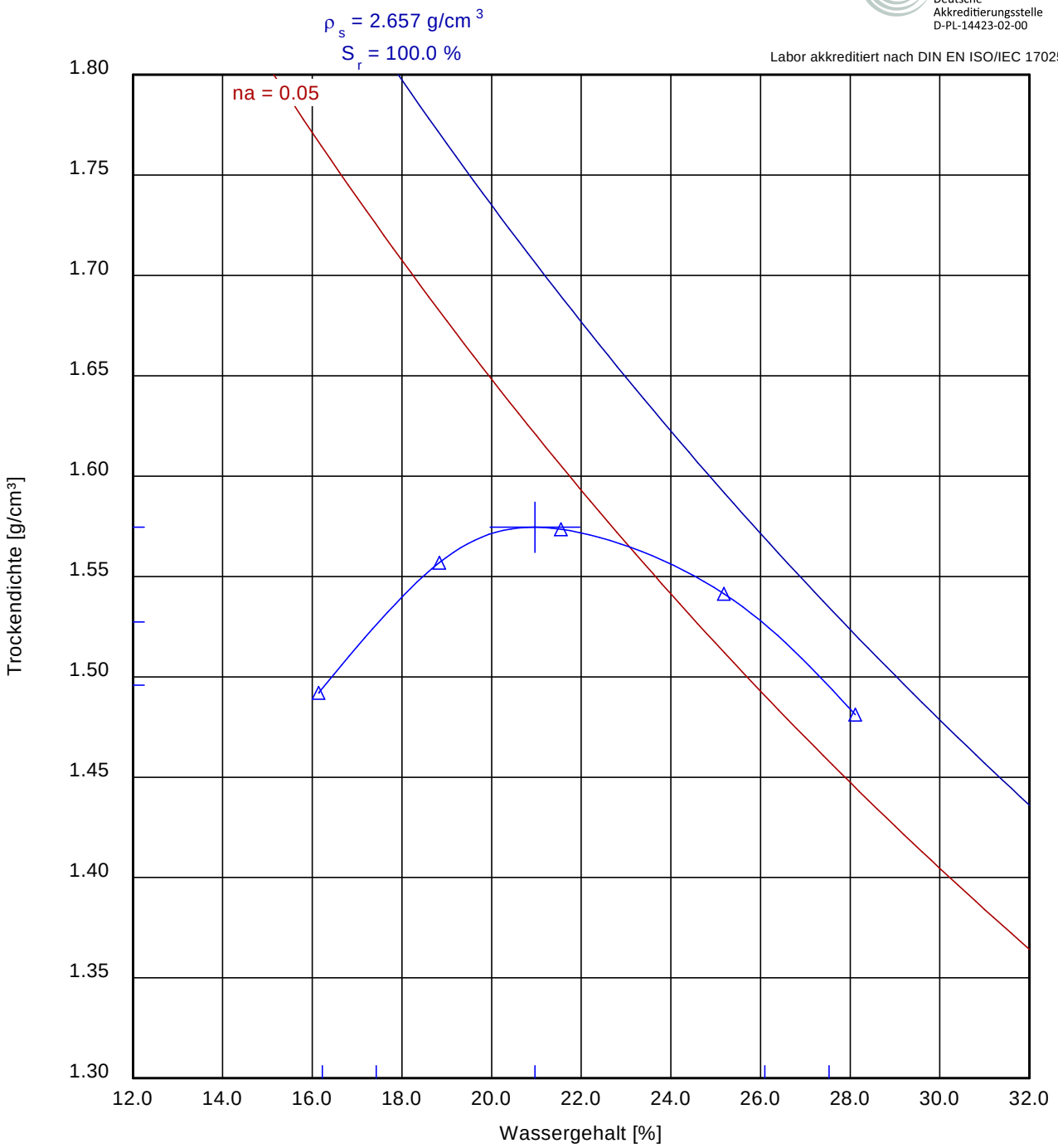
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: prc_03B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



100 % der Proctordichte ρ_{Pr} = 1.575 g/cm³	Optimaler Wassergehalt w_{Pr} = 21.0 %
97.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.527 g/cm³	min/max Wassergehalt w = 17.4 / 26.1 %
95.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.496 g/cm³	min/max Wassergehalt w = 16.2 / 27.5 %

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Proctorkurve nach DIN 18 127 - P 100 Y

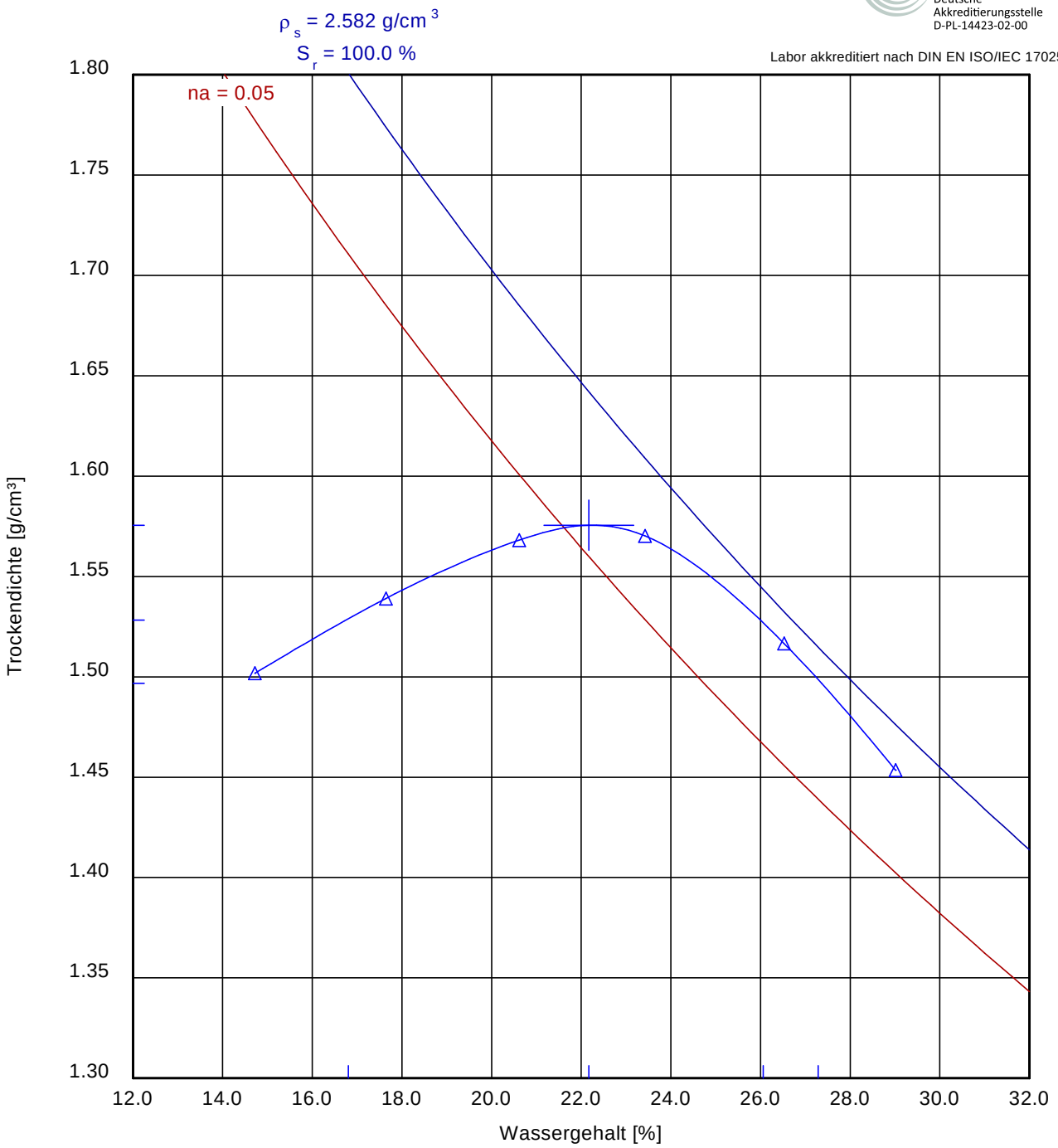
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 44	Tiefe: 4 - 8 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 08-2018	Prüfbericht Nr.: prc_01B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): mes
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



100 % der Proctordichte ρ_{Pr} = 1.576 g/cm³	Optimaler Wassergehalt w_{Pr} = 22.2 %
97.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.528 g/cm³	min/max Wassergehalt w = 16.8 / 26.1 %
95.0 % der Proctordichte ρ_d = 1.497 g/cm³	min/max Wassergehalt w = - / 27.3 %

Auftraggeber: Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG	CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum
Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung	

Proctorkurve nach DIN 18 127 - P 100 Y	Projekt Nr.: 118639	Bericht Nr.:	Anlage Nr.:
	Leiter PL ☐ Stellvertreter ☐		

Anlage 4.6 **Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130**

Probe

Labor- Nr.		**30539-01**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 40, Probe 1
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,663
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	19,9
Masse	[g]	1647,0	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	5,6
Wassergehalt	[%]	15,3	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	24,7
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,748			
Trockendichte	[g/cm]	1,516			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		19.9.18			
Einbaudatum		20.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		29			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
20.09.2018	15:45	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,16
21.09.2018	8:29	20	38,6	38,6	60240	2,7E-09	2,1E-09	1,85
24.09.2018	7:58	20	194,0	232,6	257340	3,2E-09	2,5E-09	4,83
25.09.2018	9:15	20	64,0	296,6	91020	3,0E-09	2,3E-09	5,89
26.09.2018	8:00	20	52,0	348,6	81900	2,7E-09	2,1E-09	6,83
27.09.2018	8:01	20	50,0	398,6	86460	2,5E-09	1,9E-09	7,83
28.09.2018	8:18	20	45,0	443,6	87420	2,2E-09	1,7E-09	8,85
01.10.2018	8:14	20	134,0	577,6	258960	2,2E-09	1,7E-09	11,84
01.10.2018	16:18	20	12,0	589,6	29040	1,8E-09	1,4E-09	12,18
02.10.2018	8:59	20	26,0	615,6	60060	1,8E-09	1,4E-09	12,87
04.10.2018	8:27	20	76,0	691,6	170880	1,9E-09	1,5E-09	14,85
08.10.2018	8:45	20	148,0	839,6	346680	1,8E-09	1,4E-09	18,86
11.10.2018	8:00	20	94,0	933,6	256500	1,6E-09	1,2E-09	21,83
15.10.2018	8:56	20	130,0	1063,6	348960	1,6E-09	1,2E-09	25,87
17.10.2018	9:28	20	60,0	1123,6	174720	1,5E-09	1,1E-09	27,89
19.10.2018	8:34	20	63,0	1186,6	169560	1,6E-09	1,2E-09	29,86

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 1,2E-9

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30539-02**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 40, Probe 2
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,663
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	14,0
Masse	[g]	1714,2	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	2,9
Wassergehalt	[%]	18,4	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	25,7
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,819			
Trockendichte	[g/cm]	1,536			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		19.9.18			
Einbaudatum		20.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		35			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
20.09.2018	15:45	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,16
21.09.2018	8:29	20	11,3	11,3	60240	8,0E-10	6,1E-10	1,85
24.09.2018	7:58	20	26,6	37,9	257340	4,4E-10	3,4E-10	4,83
25.09.2018	9:16	20	10,4	48,3	91080	4,8E-10	3,7E-10	5,89
26.09.2018	8:00	20	10,2	58,5	81840	5,3E-10	4,1E-10	6,83
27.09.2018	8:02	20	13,5	72,0	86520	6,6E-10	5,1E-10	7,83
28.09.2018	8:18	20	13,1	85,1	87360	6,4E-10	4,9E-10	8,85
01.10.2018	8:14	20	28,0	113,1	258960	4,6E-10	3,5E-10	11,84
01.10.2018	16:18	20	3,4	116,5	29040	5,0E-10	3,8E-10	12,18
02.10.2018	9:00	20	5,4	121,9	60120	3,8E-10	2,9E-10	12,88
04.10.2018	8:28	20	19,9	141,8	170880	4,9E-10	3,8E-10	14,85
08.10.2018	8:44	20	29,3	171,1	346560	3,6E-10	2,8E-10	18,86
11.10.2018	8:00	20	26,7	197,8	256560	4,4E-10	3,4E-10	21,83
15.10.2018	8:57	20	32,9	230,7	349020	4,0E-10	3,1E-10	25,87
17.10.2018	9:28	20	16,3	247,0	174660	4,0E-10	3,1E-10	27,89
19.10.2018	8:35	20	15,9	262,9	169620	4,0E-10	3,1E-10	29,86

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 3,1E-10

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundrüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30539-04**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 40, Probe 4
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,663
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	3,6
Masse	[g]	1826,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	1,0
Wassergehalt	[%]	24,2	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	25,9
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,938			
Trockendichte	[g/cm]	1,560			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		19.9.18			
Einbaudatum		20.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		32			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
20.09.2018	15:55	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,16
21.09.2018	8:22	20	1,6	1,6	59220	1,1E-10	8,8E-11	1,85
24.09.2018	7:59	20	1,0	2,6	257820	1,6E-11	1,3E-11	4,83
25.09.2018	9:16	20	0,6	3,2	91020	2,8E-11	2,2E-11	5,89
26.09.2018	8:00	20	0,5	3,7	81840	2,6E-11	2,0E-11	6,83
27.09.2018	8:03	20	0,5	4,2	86580	2,5E-11	1,9E-11	7,84
28.09.2018	8:20	20	1,9	6,1	87420	9,2E-11	7,1E-11	8,85
01.10.2018	8:16	20	2,4	8,5	258960	3,9E-11	3,0E-11	11,84
01.10.2018	16:17	20	0,1	8,6	28860	1,5E-11	1,1E-11	12,18
02.10.2018	9:01	20	0,4	9,0	60240	2,8E-11	2,2E-11	12,88
04.10.2018	8:26	20	1,2	10,2	170700	3,0E-11	2,3E-11	14,85
08.10.2018	8:43	20	3,8	14,0	346620	4,7E-11	3,6E-11	18,86
11.10.2018	8:00	20	2,5	16,5	256620	4,1E-11	3,2E-11	21,83
15.10.2018	8:56	20	3,4	19,9	348960	4,1E-11	3,2E-11	25,87
17.10.2018	9:38	20	1,6	21,5	175320	3,9E-11	3,0E-11	27,90
19.10.2018	8:36	20	1,6	23,1	169080	4,0E-11	3,1E-11	29,86

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 3,1E-11

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30539-05**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 40, Probe 5
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,663
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	2,9
Masse	[g]	1786,3	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	2,1
Wassergehalt	[%]	28,0	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	28,6
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,895			
Trockendichte	[g/cm]	1,481			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		19.9.18			
Einbaudatum		20.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		31			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
20.09.2018	15:55	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,16
21.09.2018	8:28	20	3,2	3,2	59580	2,3E-10	1,8E-10	1,85
24.09.2018	8:00	20	5,9	9,1	257520	9,7E-11	7,5E-11	4,83
25.09.2018	9:16	20	1,1	10,2	90960	5,1E-11	4,0E-11	5,89
26.09.2018	8:00	20	1,4	11,6	81840	7,3E-11	5,6E-11	6,83
27.09.2018	8:04	20	1,1	12,7	86640	5,4E-11	4,2E-11	7,84
28.09.2018	8:20	20	1,3	14,0	87360	6,3E-11	4,9E-11	8,85
01.10.2018	8:16	20	4,6	18,6	258960	7,5E-11	5,8E-11	11,84
01.10.2018	16:17	20	0,4	19,0	28860	5,9E-11	4,5E-11	12,18
02.10.2018	9:01	20	0,6	19,6	60240	4,2E-11	3,3E-11	12,88
04.10.2018	8:27	20	2,4	22,0	170760	6,0E-11	4,6E-11	14,85
08.10.2018	8:43	20	4,4	26,4	346560	5,4E-11	4,2E-11	18,86
11.10.2018	8:00	20	3,4	29,8	256620	5,6E-11	4,3E-11	21,83
15.10.2018	8:55	20	4,2	34,0	348900	5,1E-11	3,9E-11	25,87
17.10.2018	9:39	20	2,2	36,2	175440	5,2E-11	4,0E-11	27,90
19.10.2018	8:36	20	2,1	38,2	169020	5,1E-11	4,0E-11	29,86

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 4,0E-11

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30540-01**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 43, Probe 1
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,657
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	19,8
Masse	[g]	1633,2	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	4,9
Wassergehalt	[%]	16,1	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	26,1
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,733			
Trockendichte	[g/cm]	1,492			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		20.9.18			
Einbaudatum		21.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		28			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
21.09.2018	15:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,15
24.09.2018	8:01	20	49,8	49,8	232260	9,1E-10	7,0E-10	3,83
25.09.2018	7:57	20	145,0	194,8	86160	7,1E-09	5,5E-09	4,83
26.09.2018	8:00	20	135,0	329,8	86580	6,6E-09	5,1E-09	5,83
27.09.2018	8:04	20	115,0	444,8	86640	5,6E-09	4,3E-09	6,84
28.09.2018	8:01	20	112,0	556,8	86220	5,5E-09	4,3E-09	7,83
01.10.2018	8:16	20	293,8	850,6	260100	4,8E-09	3,7E-09	10,84
01.10.2018	16:17	20	35,0	885,6	28860	5,1E-09	4,0E-09	11,18
02.10.2018	9:01	20	65,0	950,6	60240	4,6E-09	3,5E-09	11,88
04.10.2018	8:27	20	185,0	1135,6	170760	4,6E-09	3,5E-09	13,85
08.10.2018	8:42	20	321,7	1457,3	346500	3,9E-09	3,0E-09	17,86
11.10.2018	8:00	20	240,0	1697,3	256680	4,0E-09	3,1E-09	20,83
15.10.2018	8:52	20	300,8	1998,1	348720	3,7E-09	2,8E-09	24,87
17.10.2018	9:37	20	147,6	2145,7	175500	3,6E-09	2,8E-09	26,90
19.10.2018	8:52	20	145,0	2290,7	170100	3,6E-09	2,8E-09	28,87

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 2,8E-9

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30540-02**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 43, Probe 2
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,657
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	12,1
Masse	[g]	1743,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	2,0
Wassergehalt	[%]	18,8	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	25,3
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,850			
Trockendichte	[g/cm]	1,557			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		20.9.18			
Einbaudatum		21.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		27			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
21.09.2018	15:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,15
24.09.2018	8:02	20	10,0	10,0	232320	1,8E-10	1,4E-10	3,83
25.09.2018	8:00	20	15,0	25,0	86280	7,4E-10	5,7E-10	4,83
26.09.2018	8:00	20	18,0	43,0	86400	8,8E-10	6,8E-10	5,83
27.09.2018	8:09	20	10,0	53,0	86940	4,9E-10	3,8E-10	6,84
28.09.2018	8:21	20	11,0	64,0	87120	5,4E-10	4,1E-10	7,85
01.10.2018	8:17	20	26,0	90,0	258960	4,3E-10	3,3E-10	10,85
01.10.2018	16:16	20	5,0	95,0	28740	7,4E-10	5,7E-10	11,18
02.10.2018	9:02	20	8,0	103,0	60360	5,6E-10	4,3E-10	11,88
04.10.2018	8:28	20	15,0	118,0	170760	3,7E-10	2,9E-10	13,85
08.10.2018	8:41	20	29,0	147,0	346380	3,6E-10	2,7E-10	17,86
11.10.2018	8:16	20	17,0	164,0	257700	2,8E-10	2,2E-10	20,84
15.10.2018	8:39	20	24,5	188,5	346980	3,0E-10	2,3E-10	24,86
17.10.2018	8:00	20	12,0	200,5	170460	3,0E-10	2,3E-10	26,83

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 2,3E-10

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30540-03**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 43, Probe 3
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,657
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	6,9
Masse	[g]	1802,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	1,1
Wassergehalt	[%]	21,5	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	25,2
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,913			
Trockendichte	[g/cm]	1,574			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		20.9.18			
Einbaudatum		21.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		24			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
21.09.2018	15:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,15
24.09.2018	8:05	20	4,8	4,8	232500	8,8E-11	6,8E-11	3,84
25.09.2018	9:17	20	0,8	5,6	90720	3,7E-11	2,9E-11	4,89
26.09.2018	8:00	20	3,6	9,2	81780	1,9E-10	1,4E-10	5,83
27.09.2018	8:06	20	3,0	12,2	86760	1,5E-10	1,1E-10	6,84
28.09.2018	8:22	20	2,8	15,0	87360	1,4E-10	1,0E-10	7,85
01.10.2018	8:17	20	9,0	24,0	258900	1,5E-10	1,1E-10	10,85
01.10.2018	16:16	20	0,8	24,8	28740	1,2E-10	9,1E-11	11,18
02.10.2018	9:02	20	1,2	26,0	60360	8,4E-11	6,5E-11	11,88
04.10.2018	8:28	20	5,0	31,0	170760	1,2E-10	9,6E-11	13,85
08.10.2018	8:41	20	5,2	36,2	346380	6,4E-11	4,9E-11	17,86
11.10.2018	8:00	20	6,8	43,0	256740	1,1E-10	8,7E-11	20,83
15.10.2018	8:51	20	6,7	49,7	348660	8,2E-11	6,3E-11	24,87
17.10.2018	9:36	20	3,3	53,0	175500	8,0E-11	6,2E-11	26,90
19.10.2018	8:32	20	3,2	56,2	168960	8,0E-11	6,2E-11	28,86

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 6,2E-11

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30540-05**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 43, Probe 5
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,657
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	2,6
Masse	[g]	1788,4	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	2,0
Wassergehalt	[%]	28,1	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	28,5
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,898			
Trockendichte	[g/cm]	1,481			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		20.9.18			
Einbaudatum		21.9.18	Einbaualter	[d]	1
Zelle		23			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
21.09.2018	15:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				1,15
24.09.2018	8:07	20	7,6	7,6	232620	1,4E-10	1,1E-10	3,84
25.09.2018	9:18	20	1,3	8,9	90660	6,1E-11	4,7E-11	4,89
26.09.2018	8:00	20	1,3	10,2	81720	6,8E-11	5,2E-11	5,83
27.09.2018	8:06	20	1,4	11,6	86760	6,8E-11	5,3E-11	6,84
28.09.2018	8:22	20	1,5	13,1	87360	7,3E-11	5,6E-11	7,85
01.10.2018	8:17	20	5,4	18,5	258900	8,9E-11	6,8E-11	10,85
01.10.2018	16:16	20	0,4	18,9	28740	5,9E-11	4,6E-11	11,18
02.10.2018	9:03	20	0,8	19,7	60420	5,6E-11	4,3E-11	11,88
04.10.2018	8:29	20	2,6	22,3	170760	6,5E-11	5,0E-11	13,85
08.10.2018	8:39	20	5,2	27,5	346200	6,4E-11	4,9E-11	17,86
11.10.2018	8:00	20	5,6	33,1	256860	9,3E-11	7,1E-11	20,83
15.10.2018	8:50	20	4,7	37,8	348600	5,7E-11	4,4E-11	24,87
17.10.2018	9:34	20	2,3	40,1	175440	5,6E-11	4,3E-11	26,90
19.10.2018	8:31	20	2,2	42,3	169020	5,5E-11	4,3E-11	28,85

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 4,3E-11

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
bia	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-2018	

Probe

Labor- Nr.		**30541-02**
Bodenart/Material		T, s
Entnahmestelle		MP 44, Probe 2
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,582
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	6,9
Masse	[g]	1782,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	1,8
Wassergehalt	[%]	20,6	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	23,9
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,891			
Trockendichte	[g/cm]	1,568			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		28.8.18			
Einbaudatum		30.8.18	Einbaualter	[d]	2
Zelle		15			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
30.08.2018	13:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				2,06
31.08.2018	15:00	20	1,1	1,1	91800	5,1E-11	3,9E-11	3,13
03.09.2018	11:25	20	3,6	4,7	246300	6,2E-11	4,8E-11	5,98
05.09.2018	16:18	20	3,3	8,0	190380	7,4E-11	5,7E-11	8,18
10.09.2018	8:22	20	6,2	14,2	403440	6,5E-11	5,0E-11	12,85
12.09.2018	8:30	20	4,2	18,4	173280	1,0E-10	7,9E-11	14,85
14.09.2018	10:10	20	2,4	20,8	178800	5,7E-11	4,4E-11	16,92
17.09.2018	8:37	20	4,5	25,3	253620	7,5E-11	5,8E-11	19,86
19.09.2018	16:31	20	2,5	27,8	201240	5,3E-11	4,1E-11	22,19
21.09.2018	8:27	20	1,4	29,2	143760	4,1E-11	3,2E-11	23,85
24.09.2018	8:00	20	3,8	33,0	257580	6,3E-11	4,8E-11	26,83
25.09.2018	9:18	20	1,3	34,3	91080	6,1E-11	4,7E-11	27,89
26.09.2018	8:00	20	1,2	35,5	81720	6,2E-11	4,8E-11	28,83
27.09.2018	8:04	20	1,3	36,8	86640	6,4E-11	4,9E-11	29,84

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 4,8E-11 m/s

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10/18	

Probe

Labor- Nr.		**30541-03**
Bodenart/Material		T, s
Entnahmestelle		MP 44, Probe 3
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,582
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	2,4
Masse	[g]	1826,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	1,0
Wassergehalt	[%]	23,4	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	24,3
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,938			
Trockendichte	[g/cm]	1,570			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		28.8.18			
Einbaudatum		30.8.18	Einbaualter	[d]	2
Zelle		6			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
30.08.2018	13:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				2,06
03.09.2018	11:20	20	5,0	5,0	337800	6,3E-11	4,8E-11	5,97
05.09.2018	16:10	20	2,0	7,0	190200	4,5E-11	3,4E-11	8,17
10.09.2018	8:19	20	5,0	12,0	403740	5,3E-11	4,1E-11	12,85
12.09.2018	8:17	20	2,0	14,0	172680	4,9E-11	3,8E-11	14,85
14.09.2018	10:03	20	2,5	16,5	179160	5,9E-11	4,6E-11	16,92
17.09.2018	8:31	20	4,0	20,5	253680	6,7E-11	5,2E-11	19,85
19.09.2018	16:26	20	2,0	22,5	201300	4,2E-11	3,3E-11	22,18
21.09.2018	8:26	20	1,5	24,0	144000	4,4E-11	3,4E-11	23,85
24.09.2018	7:56	20	3,0	27,0	257400	4,9E-11	3,8E-11	26,83
25.09.2018	9:14	20	1,4	28,4	91080	6,5E-11	5,0E-11	27,88
26.09.2018	8:00	20	1,0	29,4	81960	5,2E-11	4,0E-11	28,83
27.09.2018	7:59	20	1,0	30,4	86340	4,9E-11	3,8E-11	29,83
28.09.2018	8:12	20	1,1	31,5	87180	5,4E-11	4,1E-11	30,84
01.10.2018	8:10	20	3,1	34,6	259080	5,1E-11	3,9E-11	33,84

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 3,9E-11 m/s

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10/18	

Probe

Labor- Nr.		**30541-04**
Bodenart/Material		T, s
Entnahmestelle		MP 44, Probe 4
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,582
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	1,0
Masse	[g]	1808,6	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	0,9
Wassergehalt	[%]	26,5	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	26,6
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,919			
Trockendichte	[g/cm]	1,517			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		28.8.18			
Einbaudatum		30.8.18	Einbaualter	[d]	2
Zelle		17			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
30.08.2018	13:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				2,06
03.09.2018	11:20	20	8,0	8,0	337800	1,0E-10	7,8E-11	5,97
12.09.2018	16:10	20	15,0	23,0	795000	8,0E-11	6,2E-11	15,17
14.09.2018	8:19	20	3,0	26,0	144540	8,8E-11	6,8E-11	16,85
17.09.2018	8:17	20	6,0	32,0	259080	9,8E-11	7,6E-11	19,85
19.09.2018	10:03	20	3,0	35,0	179160	7,1E-11	5,5E-11	21,92
21.09.2018	8:31	20	4,0	39,0	167280	1,0E-10	7,8E-11	23,85
25.09.2018	16:26	20						28,18
26.09.2018	8:26	20	1,0	40,0	57600	7,4E-11	5,7E-11	28,85
27.09.2018	7:56	20	2,0	42,0	84600	1,0E-10	7,7E-11	29,83
28.09.2018	9:14	20						30,88
01.10.2018	8:00	20	3,0	45,0	254760	5,0E-11	3,9E-11	33,83
02.10.2018	7:59	20	1,0	46,0	86340	4,9E-11	3,8E-11	34,83
04.10.2018	8:12	20	2,0	48,0	173580	4,9E-11	3,8E-11	36,84

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 3,8E-11 m/s

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10/18	

Probe

Labor- Nr.		**30541-05**
Bodenart/Material		T, s'
Entnahmestelle		MP 44, Probe 5
Entnahmetiefe	[m]	

Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k

Probenhöhe	[cm]	12,00	Korndichte	[g/cm³]	2,582
Durchmesser	[cm]	10,00	Luftporenanteil (Einbau)	[%]	1,5
Masse	[g]	1767,4	Luftporenanteil (Ausbau)	[%]	0,7
Wassergehalt	[%]	29,0	Wassergehalt (Ausbau)	[%]	29,6
Fläche	[cm²]	78,54			
Volumen	[cm³]	942,48			
Dichte	[g/cm]	1,875			
Trockendichte	[g/cm]	1,454			
Hydr. Gradient		30			
Druckhöhe	[cm]	360			
Herstellungsdatum		28.8.18			
Einbaudatum		30.8.18	Einbaualter	[d]	2
Zelle		18			

Prüfflüssigkeit LW

Datum [tt.mm.jj]	Uhrzeit [hh:mm]	Temp. [°C]	dQ [cm³]	Q [cm³]	Zeit [s]	k [m/s]	k (10°C) [m/s]	Alter [d]
30.08.2018	13:30	20		----------Beginn der Messreihe----------				2,06
03.09.2018	11:20	20	7,0	7,0	337800	8,8E-11	6,8E-11	5,97
12.09.2018	8:19	20	9,5	16,5	766740	5,3E-11	4,1E-11	14,85
14.09.2018	9:52	20						16,91
17.09.2018	8:20	20	4,0	20,5	253680	6,7E-11	5,2E-11	19,85
19.09.2018	16:24	20	3,0	23,5	201840	6,3E-11	4,9E-11	22,18
21.09.2018	8:21	20	2,0	25,5	143820	5,9E-11	4,6E-11	23,85
25.09.2018	9:09	20						27,88
26.09.2018	8:00	20	1,0	26,5	82260	5,2E-11	4,0E-11	28,83
27.09.2018	7:55	20	1,5	28,0	86100	7,4E-11	5,7E-11	29,83
28.09.2018	8:04	20	1,0	29,0	86940	4,9E-11	3,8E-11	30,84
01.10.2018	8:05	20						33,84
02.10.2018	8:55	20	1,2	30,2	89400	5,7E-11	4,4E-11	34,87
04.10.2018	8:20	20	2,4	32,6	170700	6,0E-11	4,6E-11	36,85
08.10.2018	8:14	20	4,6	37,2	345240	5,7E-11	4,4E-11	40,84

Bemerkung:

Mittelwert der letzten drei Ablesungen: 4,5E-11 m/s

Bauherr / Auftraggeber:

Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt: Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung

CDM Smith

Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts nach DIN 18130-1

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10/18	

Anlage 4.7 **Kalkgehalt nach DIN 18129**

Entnahmestelle.: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 20.09.2018	Prüfbericht Nr.: klk_01B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Trockenmasse der Probe [g]	3.00	3.00	3.01
Temperatur [°C]	21.60	21.60	21.60
Absoluter Luftdruck [kPa]	99.75	99.75	99.75
Volumen nach 30 Sekunden [cm³]	24.40	27.00	22.20
Volumen Versuchsende [cm³]	24.50	27.20	22.80
Calcitanteil [%]	3.32	3.68	3.01
Dolomitanteil [%]	0.01	0.03	0.08
Kalkgehalt [%]	3.34	3.71	3.10
Mittelwert K/C/D [%]	3.38 / 3.34 / 0.04		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Kalkgehalt nach DIN 18 129 - G

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlagen Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 20.09.2018	Prüfbericht Nr.: klk_02B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Trockenmasse der Probe [g]	3.02	3.00	3.02
Temperatur [°C]	21.50	21.50	21.50
Absoluter Luftdruck [kPa]	99.89	99.89	99.89
Volumen nach 30 Sekunden [cm³]	21.40	19.00	20.00
Volumen Versuchsende [cm³]	23.60	20.20	20.60
Calcitanteil [%]	2.90	2.59	2.71
Dolomitanteil [%]	0.30	0.16	0.08
Kalkgehalt [%]	3.20	2.76	2.79
Mittelwert K/C/D [%]	2.92 / 2.73 / 0.18		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG	CDM Smith Consult GmbH Am Umweltpark 3-5 44793 Bochum
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung	
Kalkgehalt nach DIN 18 129 - G	Projekt Nr.: 118639	Bericht Nr.: / Anlagen Nr.:
	Leiter PL ☐ Stellvertreter ☐	

Entnahmestelle.: MP 44	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 20.09.2018	Prüfbericht Nr.: klk_03B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Trockenmasse der Probe [g]	1.02	1.03	1.01
Temperatur [°C]	21.50	21.50	21.50
Absoluter Luftdruck [kPa]	99.89	99.89	99.89
Volumen nach 30 Sekunden [cm³]	14.20	14.60	13.80
Volumen Versuchsende [cm³]	14.30	14.90	14.20
Calcitanteil [%]	5.70	5.80	5.59
Dolomitanteil [%]	0.04	0.12	0.16
Kalkgehalt [%]	5.74	5.92	5.76
Mittelwert K/C/D [%]	5.81 / 5.70 / 0.11		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith
CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Kalkgehalt nach DIN 18 129 - G

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlagen Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.8 **Glühverlust nach DIN 18128**

Entnahmestelle.: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 12.09.2018	Prüfbericht Nr.: glv_01B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	56.99	57.86	59.25
Geglühte Probe + Behälter [g]	55.78	56.70	57.93
Behälter [g]	31.09	32.86	32.50
Massenverlust [g]	1.21	1.16	1.32
Trockenmasse vor Glühen [g]	25.90	25.00	26.75
Glühverlust [%]	4.67	4.64	4.93
Mittelwert [%]	4.75		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Projekt Nr.:	Bericht Nr.::	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 12.09.2018	Prüfbericht Nr.: glv_02B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	102.41	107.12	106.99
Geglühte Probe + Behälter [g]	99.95	104.40	104.52
Behälter [g]	45.93	45.58	49.64
Massenverlust [g]	2.46	2.72	2.47
Trockenmasse vor Glühen [g]	56.48	61.54	57.35
Glühverlust [%]	4.36	4.42	4.31
Mittelwert [%]	4.36		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Projekt Nr.:	Bericht Nr.::	Anlage Nr.:
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 44	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 12.09.2018	Prüfbericht Nr.: glv_03B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Versuchsnummer	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	103.03	62.19	68.24
Geglühte Probe + Behälter [g]	100.38	60.58	66.45
Behälter [g]	52.51	30.35	33.23
Massenverlust [g]	2.65	1.61	1.79
Trockenmasse vor Glühen [g]	50.52	31.84	35.01
Glühverlust [%]	5.25	5.06	5.11
Mittelwert [%]	5.14		

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith Consult GmbH
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Glühverlust nach DIN 18 128 - GL

Projekt Nr.:	Bericht Nr.::	Anlage Nr.:
118639		

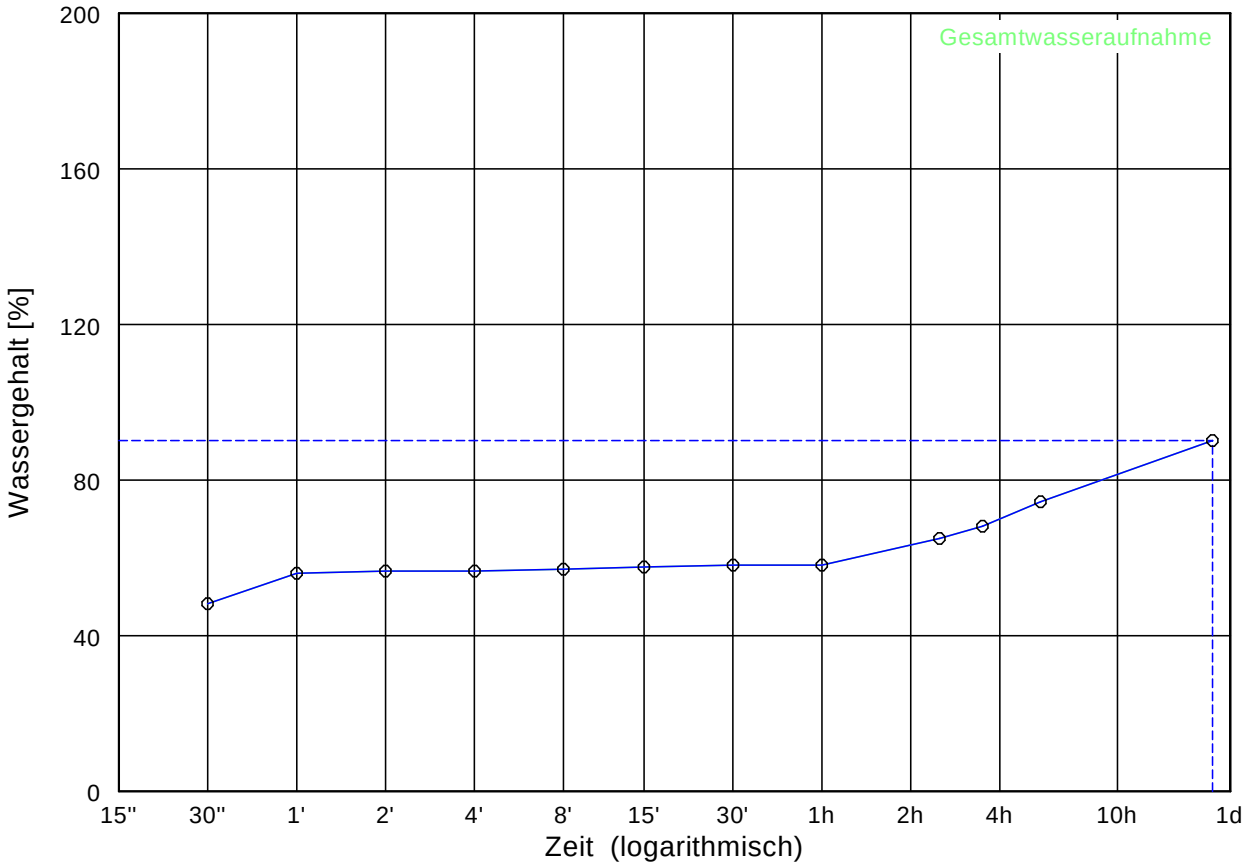
Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.9 **Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132**

Entnahmestelle.: MP 40	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: ens_01B	Labornummer: 30539	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wasseraufnahmevermögen [%] = 90.1	Wasseraufnahmevermögen: hoch
Wasserbindevermögen [-] = 0.262	Trockengewicht [g] = 0.954
nat. Wassergehalt [%] = 23.6	Bemerkung:

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18 132

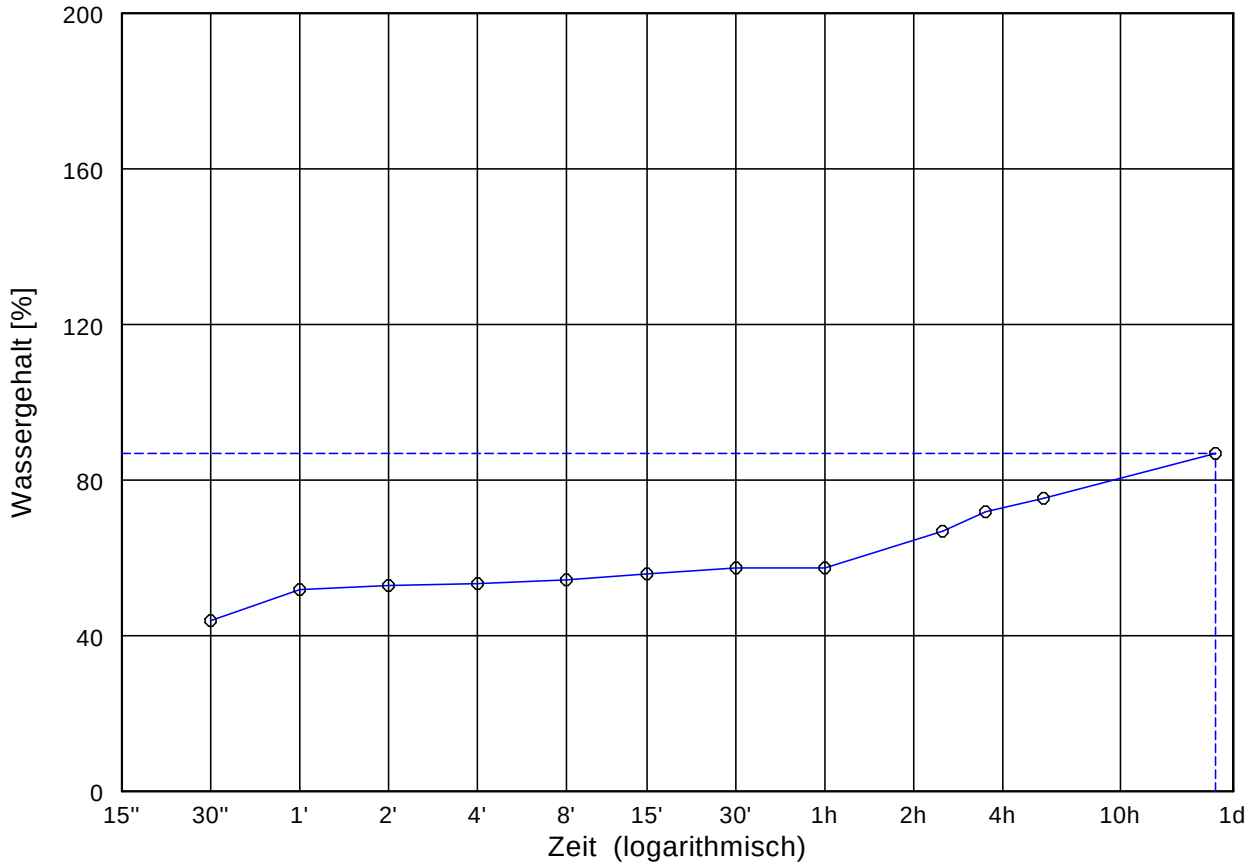
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 43	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s'
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: ens_02B	Labornummer: 30540	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wasseraufnahmevermögen [%] = 86.8	Wasseraufnahmevermögen: hoch
Wasserbindevermögen [-] = 0.263	Trockengewicht [g] = 1.002
nat. Wassergehalt [%] = 22.8	Bemerkung:

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18 132

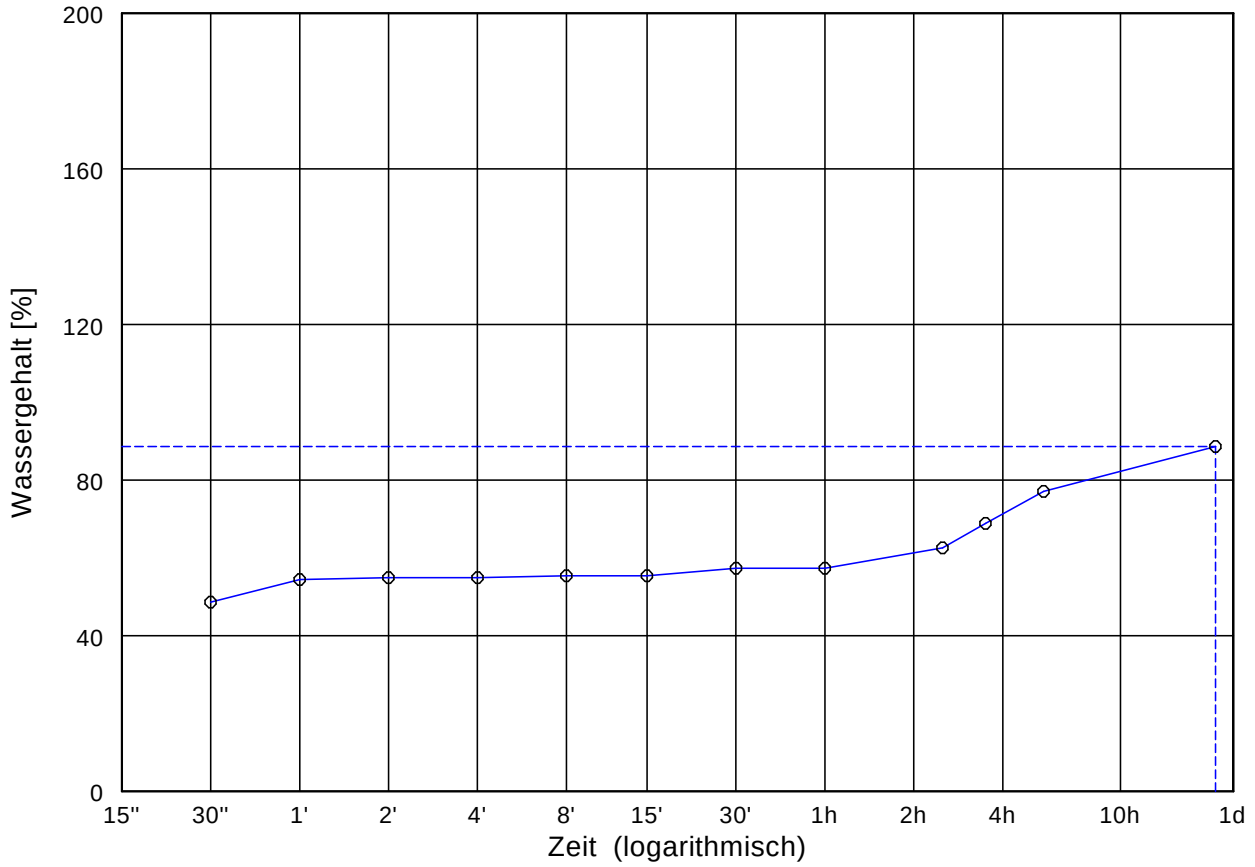
Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Entnahmestelle.: MP 44	Tiefe: 4,0 - 8,0 m	Entnahmedatum: Mai 2018	Bodenart: T, s
Prüfdatum: 09-2018	Prüfbericht Nr.: ens_03B	Labornummer: 30541	erstellt (Kürzel): bia
Bemerkungen:			

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14423-02-00

Labor akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025



Wasseraufnahmevermögen [%] = 88.6	Wasseraufnahmevermögen: hoch
Wasserbindevermögen [-] = 0.257	Trockengewicht [g] = 1.038
nat. Wassergehalt [%] = 22.8	Bemerkung:

Auftraggeber:	Hermann Nottenkämper GmbH & Co.KG
Projekt:	Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith — CDM Smith Consult GmbH, Am Umweltpark 3-5, 44793 Bochum

Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18 132

Projekt Nr.:	Bericht Nr.:	Anlage Nr.
118639		

Leiter PL ☐
Stellvertreter ☐

Anlage 4.10 **Zerfallstest nach Endell**

Probe

Labor- Nr.		**30541**
Bodenart		T, s
Entnahmestelle		B1, B2, B3, B4 (je 25%)
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0

Probekörper

Höhe	[cm]	4,0
Durchmesser	[cm]	2,0
Feuchte Probe	[g]	23,5
Feuchtdichte	[g/cm^3]	1,870
Trockendichte	[g/cm^3]	1,438

Wassergehaltsbestimmung

Behälter Nr.		-
Feuchte Probe + Behälter	[g]	32,5724
Trockene Probe + Behälter	[g]	29,5501
Behälter	[g]	19,5002
Porenwasser	[g]	3,0223
Trockenmasse	[g]	10,0499

Wassergehalt	**[%]**	30,1

Uhrzeit [hh:mm]	Zeit [min]	Nullablesung [g]	Ablesung [g]	Temp. [°C]	Zerfallsziffer Z [-]
8:00	0	0	12,42	20	-
8:10	10	-	12,42	20	0,000
8:30	30	-	12,38	20	0,003
9:00	60	-	12,32	20	0,008
10:00	120	-	12,23	20	0,015
14:00	360	-	12,14	20	0,023
16:00	480	-	12,11	20	0,025
8:00	1440	-	12,08	20	0,027
		-			
		-			
		-			

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Zerfallbeständigkeit
(Prüfung nach Endell)

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-18	

Probe

Labor- Nr.		**30541**
Bodenart		T, s
Entnahmestelle		B1, B2, B3, B4 (je 25%)
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0

Probekörper

Höhe	[cm]	4,0
Durchmesser	[cm]	2,0
Feuchte Probe	[g]	21,7
Feuchtdichte	[g/cm^3]	1,727
Trockendichte	[g/cm^3]	1,256

Wassergehaltsbestimmung

Behälter Nr.		-
Feuchte Probe + Behälter	[g]	42,824
Trockene Probe + Behälter	[g]	36,7842
Behälter	[g]	20,6712
Porenwasser	[g]	6,0398
Trockenmasse	[g]	16,113

Wassergehalt	**[%]**	37,5

Uhrzeit [hh:mm]	Zeit [min]	Nullablesung [g]	Ablesung [g]	Temp. [°C]	Zerfallsziffer Z [-]
8:00	0	0	11,46	20	-
8:10	10	-	11,43	20	0,003
8:30	30	-	11,41	20	0,004
9:00	60	-	11,38	20	0,007
10:00	120	-	11,32	20	0,012
14:00	360	-	11,25	20	0,018
16:00	480	-	11,20	20	0,023
8:00	1440	-	11,15	20	0,027
		-			
		-			
		-			

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Zerfallbeständigkeit
(Prüfung nach Endell)

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-18	

Probe

Labor- Nr.		**30541**
Bodenart		T, s
Entnahmestelle		B1, B2, B3, B4 (je 25%)
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0

Probekörper

Höhe	[cm]	4,0
Durchmesser	[cm]	2,0
Feuchte Probe	[g]	21,9
Feuchtdichte	[g/cm^3]	1,743
Trockendichte	[g/cm^3]	1,216

Wassergehaltsbestimmung

Behälter Nr.		-
Feuchte Probe + Behälter	[g]	41,8245
Trockene Probe + Behälter	[g]	35,1292
Behälter	[g]	19,6669
Porenwasser	[g]	6,6953
Trockenmasse	[g]	15,4623

Wassergehalt	**[%]**	43,3

Uhrzeit [hh:mm]	Zeit [min]	Nullablesung [g]	Ablesung [g]	Temp. [°C]	Zerfallsziffer Z [-]
8:00	0	0	10,65	20	-
8:10	10	-	10,63	20	0,002
8:30	30	-	10,62	20	0,003
9:00	60	-	10,58	20	0,007
10:00	120	-	10,50	20	0,014
14:00	360	-	10,47	20	0,017
16:00	480	-	10,45	20	0,019
8:00	1440	-	10,40	20	0,023
		-			
		-			
		-			

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Zerfallbeständigkeit
(Prüfung nach Endell)

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-18	

Probe

Labor- Nr.		**30541**
Bodenart		T, s
Entnahmestelle		B1, B2, B3, B4 (je 25%)
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0

Probekörper

Höhe	[cm]	4,0
Durchmesser	[cm]	2,0
Feuchte Probe	[g]	20,9
Feuchtdichte	[g/cm^3]	1,663
Trockendichte	[g/cm^3]	1,115

Wassergehaltsbestimmung

Behälter Nr.		-
Feuchte Probe + Behälter	[g]	38,5021
Trockene Probe + Behälter	[g]	32,3107
Behälter	[g]	19,731
Porenwasser	[g]	6,1914
Trockenmasse	[g]	12,5797

Wassergehalt	**[%]**	49,2

Uhrzeit [hh:mm]	Zeit [min]	Nullablesung [g]	Ablesung [g]	Temp. [°C]	Zerfallsziffer Z [-]
8:00	0	0	9,59	20	-
8:10	10	-	9,59	20	0,000
8:30	30	-	9,58	20	0,001
9:00	60	-	9,56	20	0,003
10:00	120	-	9,53	20	0,006
14:00	360	-	9,50	20	0,009
16:00	480	-	9,45	20	0,015
8:00	1440	-	9,40	20	0,020
		-			
		-			
		-			

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Zerfallbeständigkeit
(Prüfung nach Endell)

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-18	

Probe

Labor- Nr.		**30541**
Bodenart		T, s
Entnahmestelle		B1, B2, B3, B4 (je 25%)
Entnahmetiefe	[m]	4,0 - 8,0

Probekörper

Höhe	[cm]	4,0
Durchmesser	[cm]	2,0
Feuchte Probe	[g]	21,0
Feuchtdichte	[g/cm^3]	1,671
Trockendichte	[g/cm^3]	1,081

Wassergehaltsbestimmung

Behälter Nr.		-
Feuchte Probe + Behälter	[g]	40,8216
Trockene Probe + Behälter	[g]	33,4024
Behälter	[g]	19,8292
Porenwasser	[g]	7,4192
Trockenmasse	[g]	13,5732

Wassergehalt	**[%]**	54,7

Uhrzeit [hh:mm]	Zeit [min]	Nullablesung [g]	Ablesung [g]	Temp. [°C]	Zerfallsziffer Z [-]
8:00	0	0	8,66	20	-
8:10	10	-	8,66	20	0,000
8:30	30	-	8,65	20	0,001
9:00	60	-	8,64	20	0,002
10:00	120	-	8,62	20	0,005
12:00	360	-	8,60	20	0,007
16:00	480	-	8,58	20	0,009
8:00	1440	-	8,57	20	0,010
		-			
		-			
		-			

Bemerkung:

Bauherr / Auftraggeber:
Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG

Projekt:
Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung

CDM Smith

Zerfallbeständigkeit
(Prüfung nach Endell)

Laborant:	Projekt-Nr.:	Anlage:
rid	118639	
Bearbeiter:	Datum:	
tha	10-18	

ANLAGE 5 WEITERE UNTERSUCHUNGEN

Anlage 5.1

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM: Scherfestigkeit (Flügelsonde), Erosionsbeständigkeit (Pinholetest), Flexibilitätsstest (Balkenbiegetest)

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM RUB

CDM Smith Consult GmbH
z.H. Herrn Dipl.-Ing. Michael Thalhofer
Am Umweltpark 3-5
44793 Bochum

Lehrstuhl für Grundbau, Boden- und Felsmechanik
Gebäude IC 5-115
Universitätsstraße 150
44801 Bochum
Fon +49 (0)234 32-26135
Fax +49 (0)234 32-14236
E-Mail :
www.gbf.rub.de

Unser Zeichen:
Dr.-Ing. Diethard König
Tel. +49 (0)234 32 26082
Email: diethard.koenig@rub.de

Projekt-Nr.: E-11-2018

Datum
30.11.2018

Projekt-Nr.: 118639 - Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung - Balkenbiegeversuch, Pinholeversuch, undrainierte Scherfestigkeit Schlussbericht

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Am 16. August 2018 beauftragte uns die CDM Smith GmbH mit der Durchführung eines Balkenbiegeversuches und zweier Pinhole Versuche in Anlehnung an die Richtlinien für die Prüfung von Mineralischen Weichdichtungen im Verkehrswasserbau (RPW) der Bundesanstalt für Wasserbau (Ausgabe 2015). Zum Festlegen der Einbaurandbedingungen war zuvor die undrainierte Scherfestigkeit in Abhängigkeit des Wassergehaltes über Versuche mit der Drehflügelsonde zu ermitteln.
Das zu untersuchende Material mit der Bezeichnung MP44, 4,0 m – 8,0 m, Labor Nr. 30541- (Tonabgrabung Eichenallee, Grundprüfung Naturtondichtung, Projekt Nr. 118639) wurde in groben Stücken angeliefert.

2. Bestimmen der undrainierten Scherfestigkeit

Das vom Auftraggeber angelieferte Tonmaterial wurde zunächst homogenisiert. Anschließend wurden Teilproben zur Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit entnommen. Diese wurden auf neun Wassergehalte zwischen 24,3 und 39,56 % eingestellt. Das konditionierte Material wurde dann mit Proctorenergie in den kleinen Proctortopf eingebaut (Durchmesser 10 cm, Höhe ca. 10 cm).
Die Scherfestigkeit wurde mit der Drehflügelsonde mit einem Blattdurchmesser von 16 mm bestimmt. Für die hohen Wassergehalte (>30%) wurden die Versuche mit einem Blattdurchmesser von 20 mm durchgeführt.

Tabelle 1 fasst die Randbedingungen und die Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit zusammen. Bild 1 zeigt den Zusammenhang zwischen Wassergehalt und undrainierter Scherfestigkeit. Für die weiteren Untersuchungen ist das Material so einzustellen, dass es eine undrainierte Scherfestigkeit zwischen $c_{u\,min}$ = 15 kN/m² und $c_{u\,max}$ = 25 kN/m² aufweist. Daraus ergibt sich nach Bild 1 ein Wassergehalt zwischen 37 % und 39 %.

Tabelle 1: Ergebnisse der Untersuchungen mit der Drehflügelsonde

Wassergehalt [%]	24,3	28,15	30,33	32,15	33,97	36,45	38,61	38,99	39,56
Undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]	189	111	71	56	43	30,5	20,5	17,5	14

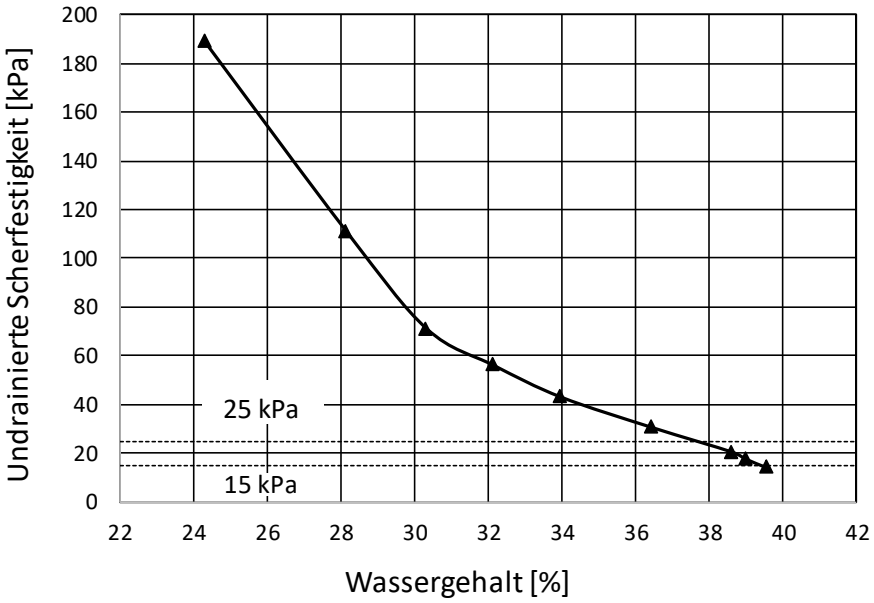


Bild 1: Zusammenhang zwischen Wassergehalt w und undrainierter Scherfestigkeit

3. Balkenbiegeversuch

3.1 Versuchsaufbau, Versuchsdurchführung, Versuchsrandbedingungen

Gemäß Abschnitt 4.6 der RPW wurde ein Balkenbiegetest an einem Balken mit der Länge von 50 cm und einem Querschnitt von 10 cm im Quadrat durchgeführt. Die Probenherstellung erfolgte in einer Form. Das Material wurde lagenweise zur Zieldichte durch Stampfen kompaktiert. Es wurde entsprechend der Vorgabe des Auftraggebers eine Einbaudichte von ρ_d = 1,320 g/cm³ angestrebt. Erreicht wurde eine Einbaudichte von ρ_d = 1,321 g/cm³. Der in den Versuchsstand eingebaute Balken ist in Bild 1 dargestellt. Die Versuchsdaten sind Tabelle 1 zu entnehmen.
Der Balken wurde auf ein Blech mit einer Stärke von 0,7 mm gelegt, wobei zwischen Blech und Balken ein Vlies angeordnet wurde. Das Blech mit dem Balken wurde dann zentrisch in das Versuchsgestell gemäß RPW mit einem lichten Abstand der Auflagerpunkte von 40 cm positioniert. Oberhalb des Balkens wurde ein Druckkissen installiert, welches zunächst druckfrei an der Oberfläche des Balkens anlag. Mittig wurde der Balken in der Ausgangsstellung durch einen Scherentisch gestützt. An der Messuhr zur Aufnahme der mittigen Absenkung des Balkens (Stich f) wurde die Nullablesung vorgenommen.
Der Versuch begann mit der Wegnahme der Stützung durch den Scherentisch. Zunächst wurde die Verformung unter Eigengewicht beobachtet.
Anschließend wurde das Druckkissen mit Druck beaufschlagt und das weitere Verformungsverhalten beobachtet.

Tabelle 2: Daten zum Biegebalkenversuch

Probe	**30541-MP44**
Angestrebte Trockenddichte [g/cm³]	1,320
Erreichte Trockenddichte [g/cm³]	1,321
Angestrebter Wassergehalt [%]	37,5
Erreichter Einbauwassergehalt [%]	37,56
Aufgebrachter (Maximal) Druck [bar]	0,24

3.2 Versuchsergebnisse

Bild 2 zeigt den Balken in der noch unverformten Konfiguration.
Nach Absenken des Scherentisches verformte sich der Balken unter Eigengewicht um ein Stichmaß von 4,88 mm. 0
Bei einer Auflast von 0.14 bar, aufgebracht in ca. 60 s, verformte sich der Balken bei einem Stichmaß von 20,0 mm noch ohne strukturelle Änderungen (Bild 3). Die Verformung des Balkens am Ende des Versuches mit einem Stichmaß von 30 mm unter einer Auflast von 0,24 bar ist in Bild 4 dargestellt. Auch am Ende sind keine strukturellen Änderungen im Material oder eine Rissbildung erkennbar. Die Forderungen nach RPW sind somit erfüllt.

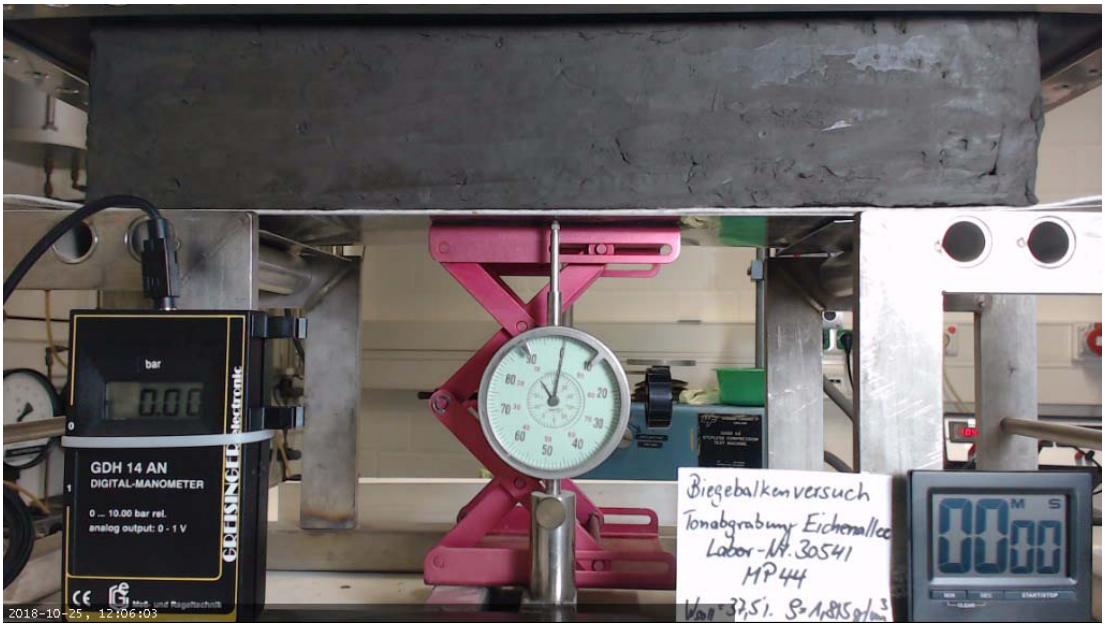


Bild 2: Ausgangszustand

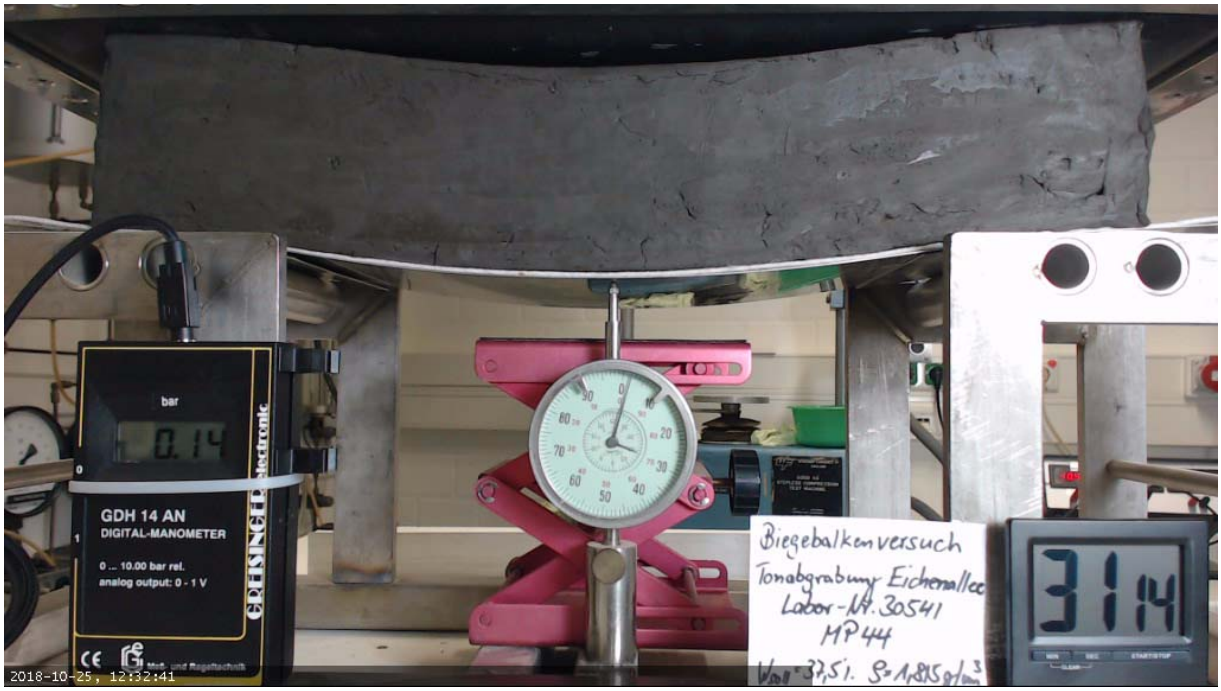


Bild 3: Stichmaß 20 mm

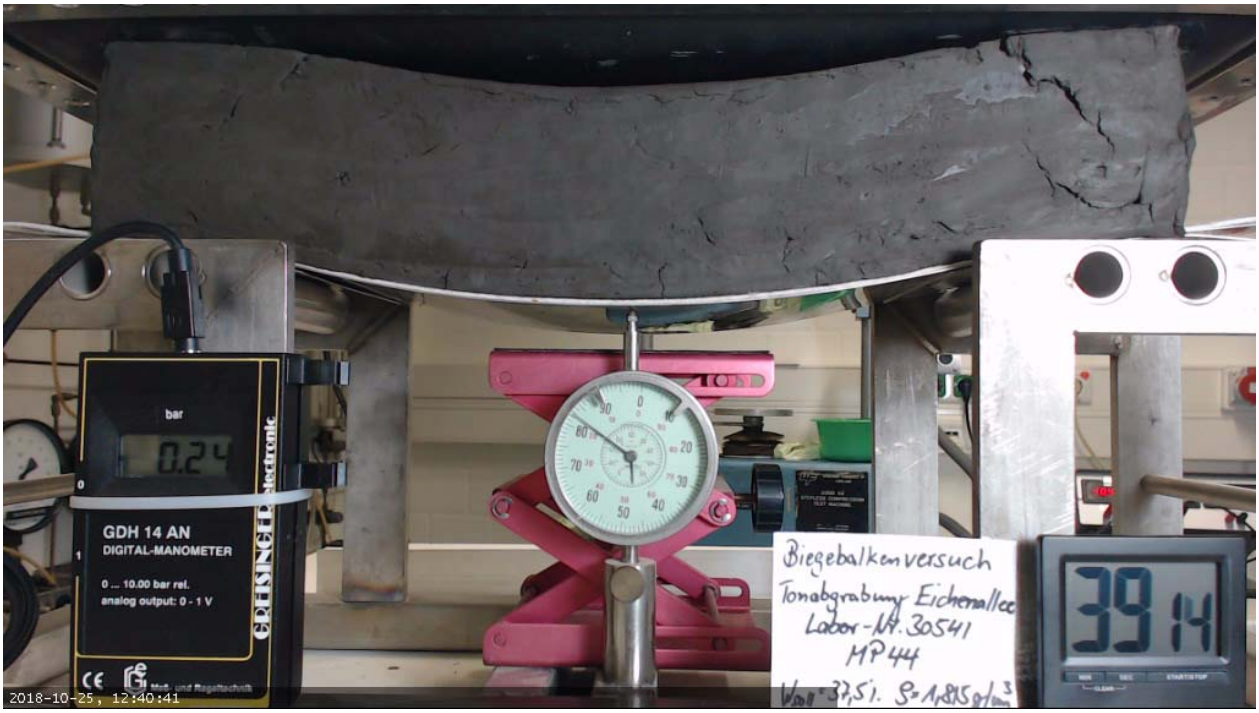


Bild 4: Stichmaß 30 mm

4. Pinhole Versuche

4.1 Versuchsdurchführung, Versuchsrandbedingungen, Versuchsergebnisse

Die Proben für die Pinhole-Versuche wurden mit einem Wassergehalt von 37,5 % in einen Versuchszylinder eingebaut (d = 10 cm, h = 10 cm). In die Proben wurde zentrisch ein Durchströmungskanal von 8 mm Durchmesser gebohrt. Anschließend wurden beide Proben an einen Wasserkreislauf mit einer Druckhöhe von 5 m angeschlossen und für 215 h durchströmt. Die Randbedingungen der Versuche sind in Tabelle 3 festgehalten.

Tabelle 3: Randbedingungen der Pinhole Versuche

	Pinhole 1	Pinhole 2
Einbauwassergehalt [%]	37,56	37,5
Ausbauwassergehalt [%]	37,55	37,37
Aufweitung des Strömungskanals	12 mm	12 mm

4.2 Versuchsergebnisse

Nach Abschluss der Durchströmung wurden die Proben ausgedrückt und mittig geteilt (Bilder 5 und 6). Die Durchströmungskanäle der Proben mit einem ursprünglichen Durchmesser von 8 mm haben sich erkennbar aufgeweitet. Der maximale Durchmesser des Durchströmungskanals nach dem Versuch lag für beide Proben bei 12 mm, womit die Forderung der RPW nach einer Aufweitung des Durchmessers um nicht mehr als 100% erfüllt ist.

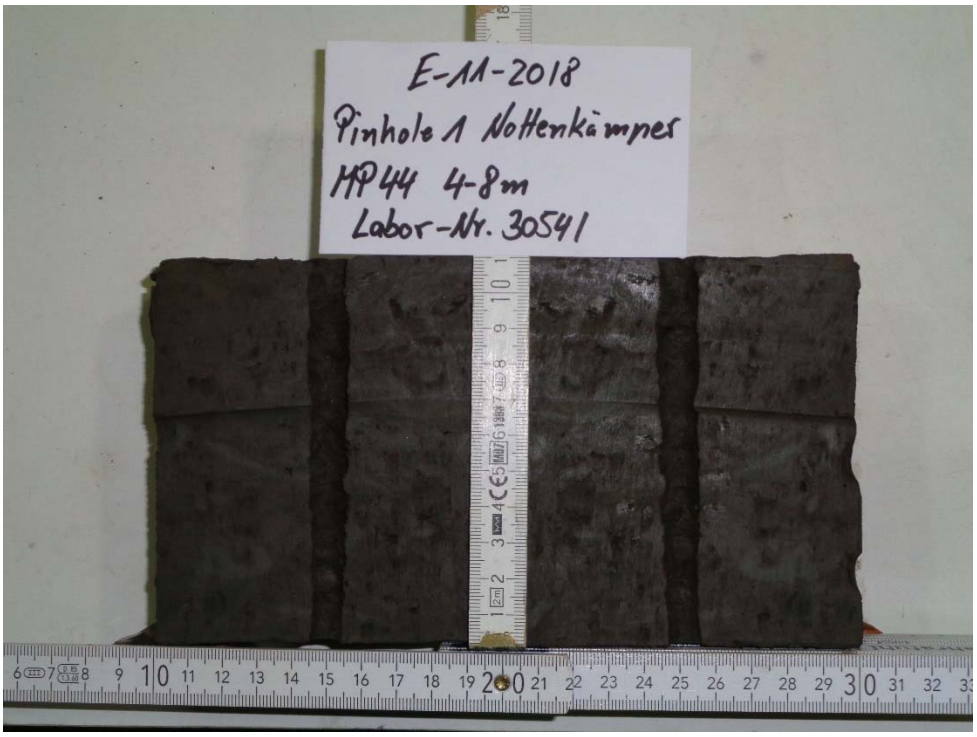


Bild 5: Durchströmungskanal nach 215 h Durchfluss im Pinhole Versuch 1

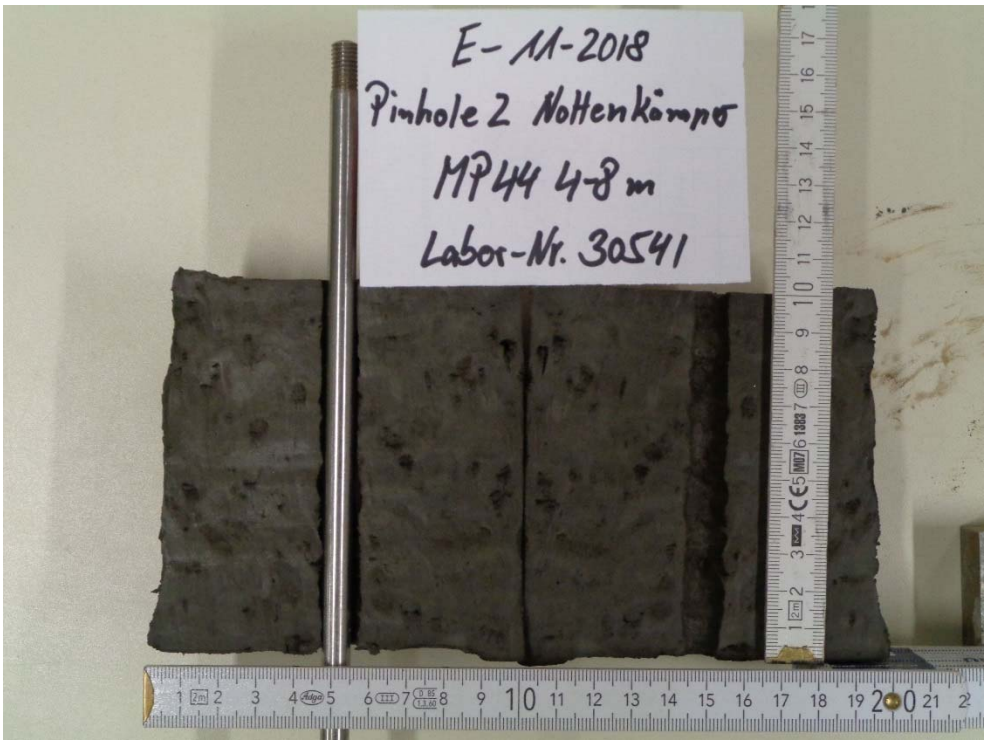


Bild 6: Durchströmungskanal nach 215 h Durchfluss im Pinhole Versuch 2

Dr.-Ing. D. König

Anlage 5.2 **Dr. Peer-L. Gehlken: Mineralogische Zusammensetzung**

DR. PEER-L. GEHLKEN DIPLOM-MINERALOGE

Von der Industrie- und Handelskammer Erfurt
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Geochemie und Mineralogie
anorganischer Rohstoffe und deren Produkte

Prüfbericht

28003/18 I

über

Tonabgrabung Eichenallee,
Fortschreibung Eignungsprüfung nach BQS
Bestimmung mineralogische Zusammensetzung

Projekt-Nr. CDM Smith: 118639_3

für

CDM Smith Consult GmbH

Am Umweltpark 3-5

44793 Bochum

6. November 2018

Umfang 6 Seiten

Dr. rer. nat. Peer-L. Gehlken, Mühlengasse 1, 37136 Ebergötzen, Telefon 05507/9791907, Fax 05507/9791908

1. Vorgang

Um die Eignung eines Tons als Deponiebaustoff beurteilen zu können, erhielt ich zur tonmineralogischen Untersuchung von der CDM Smith Consult GmbH, Bochum, eine Probe mit der Bezeichnung:

MP47, Labor-Nr. 30542.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde

1 semiquantitative Phasenanalyse an der Gesamtprobe mittels einer Methodenkombination aus Röntgendiffraktometrie (RDA) und Infrarotspektroskopie (FTIR)

durchgeführt.
Das Probenmaterial wurde am 27.09.2018 und am 01.10.2018 auf dem Postweg zugestellt.

2. Methodik

Die Bestimmung des semiquantitativen Mineralbestandes erfolgt mit Hilfe einer Methodenkombination, bestehend aus röntgendiffraktometrischen (RDA) und infrarotspektroskopischen (FTIR) Arbeitsverfahren.
Vor Versuchsbeginn wird das Probenmaterial schonend bei 40 °C getrocknet, repräsentativ geteilt und im Zuge der Probenpräparation werden für die Röntgendiffraktometeraufnahmen (RDA) und für die Infrarotspektren (FTIR) folgende Spezialpräparate angefertigt:

1. Pulverpräparate für die Röntgendiffraktometrie (RDA)
2. glycerinbehandelte Pulverpräparate für die Röntgendiffraktometrie (RDA)
3. Kaliumbromid-Tabletten gemäß der KBr-Preßmethode für die Infrarotspektroskopie (FTIR).

Die anschließenden RDA- und FTIR-Messungen werden dabei am Material der Gesamtprobe (nicht fraktioniertes Probenmaterial) vorgenommen.

Die röntgendiffraktometrischen Analysen werden an einem BRUKER D2 PHASER Röntgendiffraktometer (Cu-Strahlung) und die Infrarot-Messungen an einem THERMO NICOLET NEXUS 470 FTIR-Spektrometer im Wellenzahlenbereich von 4000 - 400 cm^{-1} ausgeführt. Bei den FTIR-Messungen werden 32 Scans unter Benutzung eines DTGS Detektors bei einer Auflösung von 4 cm^{-1} gewählt.

Die Auswertung der Röntgendiffraktometer- und Infrarot-Diagramme erfolgt manuell nach mineralogischen Standardverfahren.

Aufgrund der Methodenkombination aus Röntgendiffraktometrie (RDA) und Infrarotspektroskopie (FTIR) lässt sich bei den Bestimmungen der einzelnen Mineralphasen ein relativer Fehler von kleiner 10 % einhalten.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Mineralogische Zusammensetzung

Wie die in Tabelle 1 zusammengestellten Untersuchungsergebnisse zeigen, wird in dem hier analysierten Probenmaterial folgende Tonmineral/Phyllosilikat-Paragenese

Illit/dioktaedrischer Glimmer + Illit-Smektit + Smektit + Kaolinit-D + Chlorit

nachgewiesen, wobei die Illit-Smektit-Phasen als unregelmäßige Wechsellagerungen vorliegen.

Tabelle 1: Nachgewiesene Mineralphasen und organische Substanz (Gew. %)

Probe	Σ TM/ Phyllos.	Il./Gl.	Il.-Sm.	Smek-tit	Kaol.-D	Chlorit	Quarz	Albit	Kali-fsp.	Calcit	Gips	Goethit	org. Subst.
MP47, Labor-Nr. 30542	39	17	5	3	8	6	46	1	2	7	3	1	< 1

(Σ TM/Phyllos. Summe Tonminerale/Phyllosilikate; Il./Gl. Illit/dioktaedrischer Glimmer (Muskovit – Phengit); Il.-Sm. unregelmäßige Illit-Smektit-Wechsellagerungen; Kaol.-D Kaolinit-D; Kalifsp. Kalifeldspat; org. Subst. organische Substanz)

Hinsichtlich der mengenmäßigen Verteilung der Tonminerale/Phyllosilikate dominieren in dem Untersuchungsmaterial die Illite/dioktaedrischen Glimmer (17 Gew. %) gegenüber den anderen Tonmineralen/Phyllosilikaten.

Die tonmineralogischen Eigenschaften der untersuchten Probe werden daher in erster Linie von den Illiten/dioktaedrischen Glimmern geprägt.

Illite/dioktaedrische Glimmer sind innerkristallin nicht quellfähige Dreischichtminerale.

Durch einen Solvationstest mit Glycerin konnte festgestellt werden, dass in der Probe außerdem innerkristallin quellfähige Smektite (3 Gew. %) und quellfähige Illit-Smektit-Wechsellagerungen (5 Gew. %) vorhanden sind.

Während es sich bei Smektiten um innerkristallin quellfähige Dreischichtminerale handelt, handelt es sich bei den Illit-Smektit-Phasen um unregelmäßige Wechsellagerungen aus dem innerkristallin nicht quellfähigen Dreischichtmineral Illit und dem innerkristallin quellfähigen Dreischichtmineral Smektit.

Darüber hinaus können in dem Probenmaterial fehlgeordnete Kaolinite (Kaolinit-D) (8 Gew. %) und Chlorite (6 Gew. %) diagnostiziert werden.

Kaolinite werden als innerkristallin nicht quellfähige Zweischichtminerale klassifiziert und bei Chloriten handelt es sich um innerkristallin nicht quellfähige Dreischichtminerale.

Die tonmineralogischen Eigenschaften der untersuchten Probe werden nicht nur von den Illiten/dioktaedrischen Glimmern, sondern untergeordnet auch von den Smektiten, den unregelmäßigen Illit-Smektit-Wechsellagerungen, den fehlgeordneten Kaoliniten und den Chloriten beeinflusst.

Der Tonmineralanteil der Gesamtprobe beträgt:

$$\sum \text{TM} = 39 \text{ Gew. \%}.$$

Neben den phyllosilikatischen Phasen liegen in der Probe das Oxid/Tektosilikat Quarz (46 Gew. %) und außerdem die Tektosilikate Albit (1 Gew. %) und Kalifeldspat (2 Gew. %) vor.

Darüber hinaus ist in der hier analysierten Probe ein beträchtlicher Karbonatgehalt in Form von Calcit (7 Gew. %) enthalten.

Bemerkenswert ist das Auftreten des wasserhaltigen Sulfatminerals Gips (3 Gew. %).

Die Braunfärbung des Probenmaterials ist auf das Auftreten des Eisenoxidhydroxids Goethit (1 Gew. %) zurückzuführen.

Infrarotspektroskopisch kann in der Probe organische Substanz (< 1 Gew. %) nachgewiesen werden.

Die Anforderungen an mineralische Abdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen sind in der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, DepV) und den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) geregelt.

Abschließend wird festgestellt, dass das hier analysierte Material mit der Probenbezeichnung: MP47, Labor-Nr. 30542 aufgrund seiner mineralogischen Zusammensetzung (Gesamttongehalt, Karbonatgehalt und Gehalt an organischen Bestandteilen) nach BQS für die Verwendung als Deponiebaustoff als geeignet einzustufen ist.

Ebergötzen, den 6. November 2018

(Dr. Peer-L. Gehlken)

Von der Industrie- und Handelskammer Erfurt
Dr. rer. nat.
Peer-Lennart Gehlken
Sachverständiger für
„Geochemie und Mineralogie
anorganischer Rohstoffe
und deren Produkte"
öffentlich bestellt und vereidigt