

re · Einenkel GbR · Bgm.-Brötje-Str. 15 B · 26180 Rastede

Bürgermeister-Brötje-Straße 15 B
26180 Rastede

04402 – 93 98 81 - info@re-einenkel.de

Gesellschafter:

Ralf Einenkel - Timm Einenkel, M. Eng.

Bankverbindung

Raiffeisenbank Rastede eG

IBAN DE 33 2806 2165 0111 2678 00

BIC GENODEF1RSE

Geotechnischer Bericht

Stadt Damme

Erweiterung

B-Plan 171 "Mischgebiet Reselage"

30.03.2017

Projekt-Nr. 17.166

1 Vorgang

Die Stadt Damme plant die Erschließung eines Baugebietes, B-Plan 171 "Mischgebiet Reselage".

Das rasteder erdbaulabor wurde im März 2017 beauftragt für eine Erweiterung des Plangebietes, Baugrunderkundungen und bodenmechanische Laborversuche durchzuführen, sowie einen Geotechnischen Bericht zur Bebaubarkeit auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung wurde uns vom AG ein Vorentwurf der geplanten Erschließung im Maßstab 1 : 1.000 zur Verfügung gestellt.

2 Untersuchungsgebiet

Das geplante Baugebiet befindet sich am südlichen Stadtrand von Damme, zwischen dem Südring und Zu den Klünen.

Das Untersuchungsgebiet wird z. Zt. überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

3 Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden zwei Rammkernsondierbohrungen bis zu einer Tiefe von $t = 5,0$ m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Der Grundwasserstand wurde im offenen Bohrloch eingemessen.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen. Die Ergebnisse sind in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen (Anlage 1 und 2) beigelegt.

Die Bohrungen wurden bezogen auf Oberkante Fahrbahnrand, Zu den Klünen (OK BP = 0,00 m) eingemessen.

4 Baugrundaufbau

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich der Bohrung BS 1 unter einer 30 cm dicken Mutterbodenschicht natürlich gelagerter Mittelsand, mit unterschiedlichen Beimengungen von Fein-, Grobsand und Kies bis zur Endteufe von $t = 5,00$ m unter GOK an.

In der Tiefe von 3,80 – 4,40 m ist der Sand als schluffig zu bezeichnen.

Bei der Bohrung BS 2 wurde eine Auffüllung aus humosen, schwach schluffigen Sand bis zu einer Tiefe von $t = 1,50$ m unter GOK erkundet. Dabei handelt es sich offensichtlich um einen umgelagerten Mutterboden.

Darunter folgt eine 20 cm dicke Geschiebelehmsschicht aus stark sandigen, schwach kiesigen Schluff. Der Geschiebelehm wird bis zur Endteufe von 5,00 m von Mittelsand unterlagert.

Die Lagerungsdichte der Sande kann nach dem Bohrfortschritt als mitteldicht bis dicht gelagert beurteilt werden.

In Tabelle 1 sind die Bodengruppen nach DIN 18 196 und die Bodenklassen nach DIN 18 300 für die angetroffenen Bodenarten zusammengestellt.

Tabelle 1 Bodengruppen und Bodenklassen

1. Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse n. DIN 18 300 (alt)
Mutterboden, Oberboden	OH	1
Auffüllung (Mutterboden)	[OH]	3
Geschiebelehm, U, s*, g'	SU* - UL	4*
Mittelsand, fs, gs', g	SE - SW	3
Mittelsand, fs, u	SU*	3 – 4*

Bodenklasse 1 "Oberboden (Mutterboden)"

Bodenklasse 3 "Leicht lösbare Bodenarten"

Bodenklasse 4 "Mittelschwer lösbare Bodenarten"

*) Bei Zutritt von Wasser und/oder dynamischer Belastung ist mit starken Aufweichungen und in der Folge davon mit einer Verschlechterung der Klassifizierung bis hin zur Klasse 2 "Fließende Bodenarten" zu rechnen.

5 Grundwasser

Grundwasser wurde in den offenen Bohrlöchern der Rammkernsondierbohrungen in einer Tiefe von $t = 1,10$ m unter GOK angetroffen.

Die im offenen Bohrloch eingesessenen Grundwasserstände sollten nur als Anhaltswerte dienen, genauere Werte können mit fachgerecht ausgebauten Grundwassermessstellen ermittelt werden.

Längerfristige Beobachtungen des Grundwasserstandes in dem untersuchten Gebiet liegen uns nicht vor.

6 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit des Baugrundes wurde an ausgesuchten Proben die Korngrößenverteilung (s. Anlage 3).

7 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der Aufschlussergebnisse, der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie anhand von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können für die angetroffenen Bodenarten die in der Tabelle 2 verzeichneten Kennwerte angegeben werden.

Der Oberboden und die humosen Sande sind für bautechnische Zwecke nicht geeignet.

Tabelle 2 Bodenmechanische Kennwerte (cal-Werte)

Bodenart	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steifemodul
		γ	γ'	φ	c'	E_s
		[kN/m ³]		[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Mittelsand, fs, gs', g	mitteldicht-dicht	19	11	35	0	80 - 100
Mittelsand, u	mitteldicht-dicht	18	10	32,5	-	40 - 60
Geschiebelehm	steif	21	11	27,5	5	20

8 Folgerungen für Verkehrsflächen

In Höhe eines späteren Erdplanums für die Verkehrsflächen stehen im Untersuchungsgebiet überwiegend kiesige Mittelsande an. Die Sande sind gem. ZTVE-StB 09 der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 zuzuordnen.

Für die Verkehrsflächen wird die Bauklasse Bk 3,2 der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) empfohlen.

In den Tafel 1 bis 4 der RStO ist der standardisierte Oberbau für Fahrbahnen angegeben. Danach können entsprechende Bauweisen gewählt werden.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau die Bestimmungen der ZTVE-StB 09 und der ZTV SoB 04 sowie das "Merkblatt für die Bodenverdichtung im Straßenbau" zu beachten. Die Verdichtungsarbeiten sind durch statische Plattendruckversuche auf der Schottertragschicht nachzuweisen.

Der notwendige Bodenaustausch der Oberbodenschicht sollte mit einem Baggerschürfkübel ohne Reißzähne durchgeführt werden, um eine Auflockerung des Planums zu vermeiden. Für einen Bodenaustausch sind Sande der Bodengruppe SE zu verwenden. Dabei ist der Lastausstrahlungswinkel der Fahrbahn von 45° zu beachten (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen).

Für die Herstellung der Rohrleitungsgräben, beim Verlegen der Rohre und beim Verfüllen der Gräben, sind die Vorschriften der DIN 4124 sowie der ZTV A-StB 97/06 zu beachten. Aushubmaterial aus Sand kann zum Verfüllen der Gräben wiederverwendet werden. Bindiger Boden ist durch Sand SE zu ersetzen.

Grundwasser wurde bei der Baugrunduntersuchung ab einer Tiefe von rd. $t = 1,10$ m angetroffen. In niederschlagsreichen Zeiten ist mit Schichtenwasser über den bindigen Schichten zu rechnen.

Die Entwässerung des Straßenkörpers, insbesondere der 1. Tragschicht (Frostschuttschicht) muss gewährleistet sein. Eventuell erforderlich Drainageleitungen in Tief- bzw. Staupunkten sind entsprechend den Erfordernissen einzuplanen.

Nach Freilegung des Erdplanums im Verkehrsflächenbereich ist der Gutachter zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung aufzufordern. Dabei wird ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen bei der Baugrunderkundung festgestellten Verhältnisse gezogen und es erfolgen die endgültigen Angaben zu den erforderlichen bautechnischen Maßnahmen und zum Straßenaufbau.

9 Beurteilung zur Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich überwiegend Mittelsand, mit bereichsweise bindigen Schichten, an.

Grundwasser wurde bis zu einer Tiefe von $t = 1,10$ m unter GOK angetroffen.

An ausgesuchten Proben wurde die Korngrößenverteilung durchgeführt und die Wasserdurchlässigkeit korrelativ (n. Beyer) bestimmt.

Danach ergeben sich für die erkundeten Bodenarten folgende mittlere Durchlässigkeiten in der gesättigten Zone:

BS 1,	t = 0,30 – 2,60 m	Mittelsand, fs, gs'	kf = 1,0 x 10⁻⁴ m/s
BS 2,	t = 1,70 – 3,80 m	Mittelsand, fs*, gs'	kf = 8,0 x 10⁻⁵ m/s

Die anstehenden Mittelsande sind für die Aufnahme des Oberflächenwassers grundsätzlich **geeignet**. Bereichsweise ist aber mit sperrenden bindigen Schichten zu rechnen.

Für die Sande kann nach den Laboruntersuchungen zur Aufnahme von Oberflächenwasser von einer mittleren Wasserdurchlässigkeit von

$$\text{i.M. kf} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

in der gesättigten Zone ausgegangen werden.

Bei der Bemessung entsprechender Versickerungsanlagen ist der Durchlässigkeitsbeiwert nach einer Sieblinienauswertung gem. Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 (Jan. 2002), Anhang B.4, Tabelle B.1 mit einem empirischen ermittelten Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren.

10 Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen wurde im Bereich der geplanten Bauflächen unter einer rd. 0,3 - 1,5 m mächtigen Oberbodenschicht ausreichend tragfähiger Mittel- bis Feinsand, mit eingelagerten Schluffschichten, angetroffen.

Gebäude können nach einem Bodenaustausch des Oberbodens generell flach gegründet werden.

Für die erforderlichen Bodenaustauschmaßnahmen sind Sande der Bodengruppe SE zu verwenden. Dabei ist der Lastausstrahlungswinkel der Fundamente von 45° zu beachten (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Der Sand ist lagenweise ($d < 0,4 \text{ m}$) so einzubauen, dass eine dichte Lagerung (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) erreicht wird.

Baugruben können unter Beachtung der DIN 4124 geböscht ausgeführt werden. Gegebenenfalls anfallendes Schichten- und Oberflächenwasser ist schadlos abzuführen. Die Böschungen sind gegen Erosionserscheinungen zu sichern. Die Standsicherheit belasteter Böschungen (z.B. durch Baustellenverkehr, Kranbetrieb etc.) muss gesondert nachgewiesen werden.

Da es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um eine Übersicht des anstehenden Untergrundes in dem Baugebiet handelt, sind für die einzelnen Bauwerke detaillierte Beurteilungen der Gründung die DIN 1054 und DIN 4020 in ihren neuesten Fassungen anzuwenden, dies gilt insbesondere für unterkellerte Gebäude.

Weiterhin sollte nach der Freilegung der Gebäudebaugruben ein Gutachter zu einer Baugrubenabnahme aufgefordert werden. Dabei wird ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen bei der Baugrunderkundung festgestellten Verhältnissen gezogen und es können dann, die endgültigen Angaben zu den erforderlichen bautechnischen Maßnahmen und zur Gründung erfolgen.

Bodenaustauschmaßnahmen sind vom Gutachter oder einem anerkannten Prüflabor auf Ihre Verdichtung zu überprüfen.

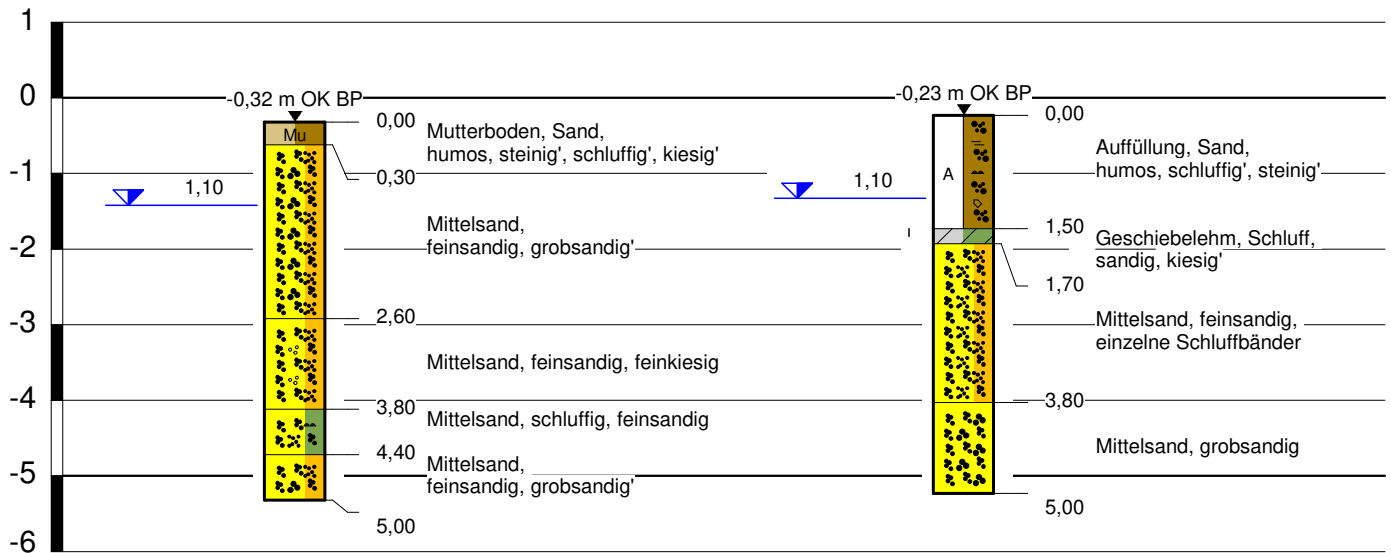
Rastede, 30.03.2017



Anlagen

BS 1

BS 2



m OK BP



rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 15 B, 26180 Rastede
04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de

Bauherr: **Stadt Damme
Planungsamt**

Projekt-Nr.
17.166

Projekt: **B-Plan 171 Mischgebiet Reselage
Lageplan und Bohrprofile
Mischgebiet Reselage**

Anlage-Nr.
1

Maßstab

Höhen-Maßstab

1 : 100

Datum

16.03.2017

rasterder erdbaulabor Eienkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 17.166 Anlage: 2.1	
Bauvorhaben: B-Plan 171, Mischgebiet Reselage, Stadt Damme								
RKS: BS 1				Blatt: 1 Geländehöhe: -0,32 m OK BP			Datum: 16.03.2017	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt					
0,30 (0,30)	Mutterboden, Sand humos, steinig', schluffig', kiesig'			Bohrsondierung				
	locker	leicht zu bohren	schwarz					
	Oberboden							
2,60 (2,30)	Mittelsand feinsandig, grobsandig'					Pr.	1	0,30 2,60
	dicht	schwer zu bohren	grau					
	Sand							
3,80 (1,20)	Mittelsand feinsandig, feinkiesig					Pr.	2	2,60 3,80
	dicht	schwer zu bohren	grau					
	Sand							
4,40 (0,60)	Mittelsand schluffig, feinsandig					Pr.	3	3,80 4,40
	dicht	schwer zu bohren	grau					
	Sand							
5,00 (0,60)	Mittelsand feinsandig, grobsandig'					Pr.	4	4,40 5,00
	dicht	schwer zu bohren	grau					
	Sand							

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Proj. Nr.: 17.166 Anlage: 2.1	
Bauvorhaben: B-Plan 171, Mischgebiet Reselage, Stadt Damme					
RKS: BS 1		Blatt: 2 Geländehöhe: -0,32 m OK BP		Datum: 16.03.2017	
Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,10				

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasterder erdbaulabor Eienkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 17.166 Anlage: 2.2	
Bauvorhaben: B-Plan 171, Mischgebiet Reselage, Stadt Damme								
RKS: BS 2				Blatt: 1 Geländehöhe: -0,23 m OK BP			Datum: 16.03.2017	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt					
1,50 (1,50)	Auffüllung, Sand humos, schluffig', steinig'			Bohrsondierung		Pr.	1	0,00 1,50
	locker	leicht zu bohren	schwarz					
	Oberboden							
1,70 (0,20)	Geschiebelehm, Schluff sandig+, kiesig'							
	steif	schwer zu bohren	br-gr					
	Sand							
3,80 (2,10)	Mittelsand feinsandig							
	einzelne Schluffbänder							
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun					
	Sand							
5,00 (1,20)	Mittelsand grobsandig							
	dicht	schwer zu bohren	grau					
	Sand							

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Proj. Nr.: 17.166 Anlage: 2.2																			
Bauvorhaben: B-Plan 171, Mischgebiet Reselage, Stadt Damme																							
RKS: BS 2		Blatt: 2 Geländehöhe: -0,23 m OK BP		Datum: 16.03.2017																			
Zusatzangaben <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Bezeichnung:</th> <th style="text-align: left;">von:</th> <th style="text-align: left;">bis:</th> <th style="text-align: left;">Datum:</th> <th style="text-align: left;">Zeitdiff.:</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td> <td>1,10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Schicht steif</td> <td>1,50</td> <td>1,70</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	1,10					Schicht steif	1,50	1,70			
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:																			
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,10																						
Schicht steif	1,50	1,70																					

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 15 B, 26180 Rastede
Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Datum: 23.03.2017

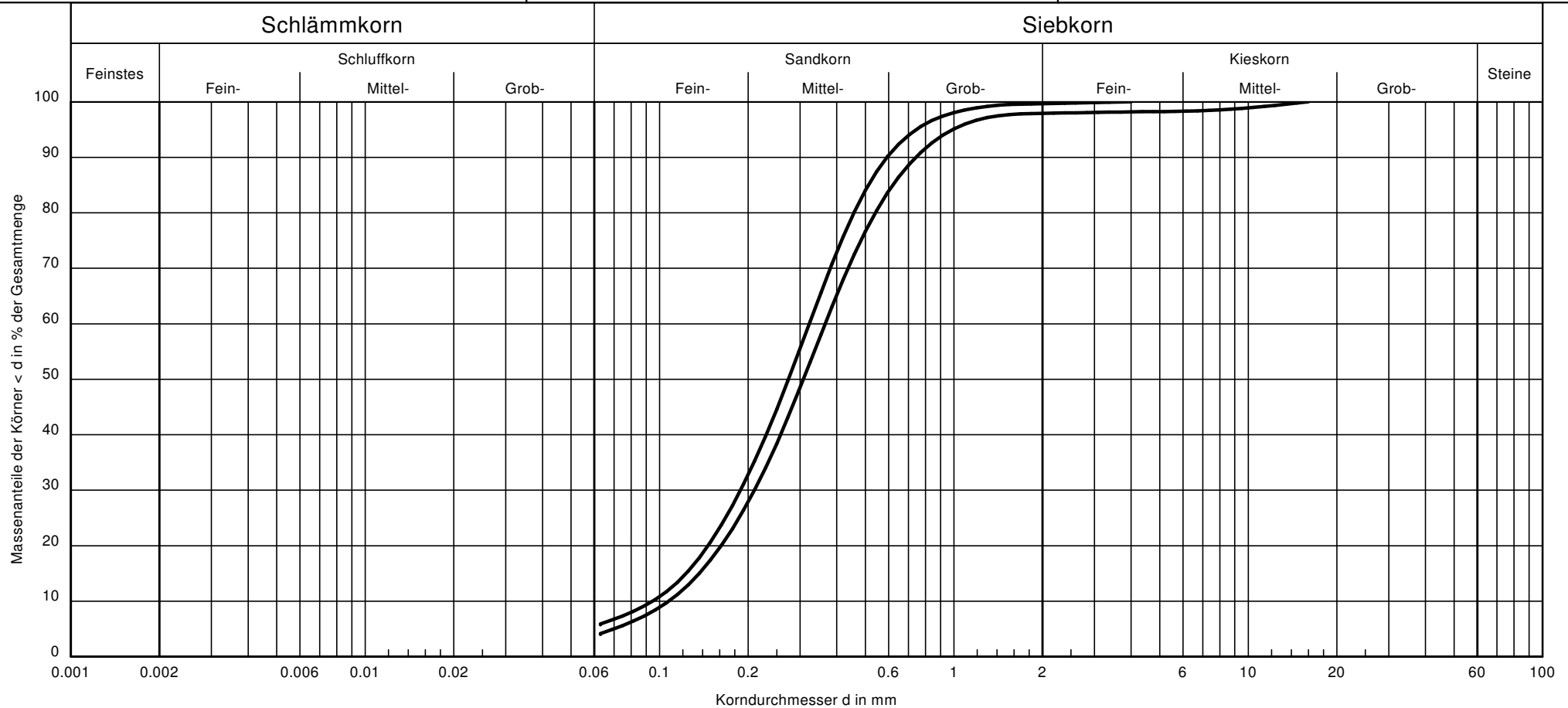
Stadt Damme

Projekt-Nr.: 17.166

Probenahme am: 16.03.2017

Entnahme durch: Bach

Arbeitsweise: Naßsiegung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	k-Wert	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3
BS 1	mS, fs, gs'	0,30 - 2,60 m	3.4/1.1	4,16 Gew.-%	$1.0 \cdot 10^{-4}$	SE		
BS 2	mS, f $\bar{s}$, gs'	1,70 - 3,80 m	3.4/1.2	5,91 Gew.-%	$8.0 \cdot 10^{-5}$	SE - SU		