

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

B-Plan 189 "Holter Kapelle"

18.03.2019

Projekt-Nr. 19.168

1 Vorgang

Die Stadt Damme plant die Erschließung eines Baugebietes, B-Plan 189 "Holter Kapelle".

Das rasteder erdbaulabor wurde im Februar 2019 beauftragt für die Erschließung 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 zur Verfügung gestellt.

2 Untersuchungsgebiet

Das geplante Baugebiet befindet sich am nord-östlichen Stadtrand von Damme, zwischen Holte und Bokern.

Das Untersuchungsgebiet wird z. Zt. überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

3 Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 5 Stück 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) beigefügt.

Die Bohrungen wurden bezogen auf Oberkante Schachtdeckel, Kreisverkehr Holte/Steinfelder Straße (OK BP = 0,00 m) eingemessen.

4 Baugrundaufbau

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich unter einer 30 cm bis 80 cm dicken Mutterbodenschicht aus humosem Sand natürlich gelagerter Lösslehm - schwach mittelsandiger, feinsandiger Schluff - bis zur Endteufe von $t = 5,00$ m unter GOK an.

In dem Lösslehm ist eine Kiessandschicht in einem Tiefenbereich von 1,80 m bis 4,50 m unter GOK eingelagert.

Im Bereich der Bohrung BS 5 wurde unter der Mutterbodenschicht eine humose Sandschicht bis $t = 1,40$ m unter GOK erkundet.

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

Der Lösslehm steht in steifer Konsistenz an.

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, Sand h	OH	1
Schluff, fs, ms	UL - UM	4*
Kiessand	SW - GW	3

Bodenklasse 1 "Mutterboden, Oberboden"

Bodenklasse 3 "Leicht lösbbare Bodenarten"

Bodenklasse 4 "Mittelschwer lösbbare 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

Freies Grundwasser wurde im März 2019 in den offenen Bohrlöchern der Rammkernsondierbohrungen nicht angetroffen.

Lediglich eine Vernässung wurde in zwei der Bohrungen ermittelt.

BS 1 $t = -2,20$ m - $-2,80$ m GOK **-2,13 m - -2,73 m OK BP**

BS 2 $t = -4,00$ m - $-4,50$ m GOK **-2,02 m - -2,52 m OK BP**

Die im offenen Bohrloch eingemessenen 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 ermittelt (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. Diese Kennwerte können erdstatischen Vorberechnungen zugrunde gelegt werden.

Der Oberboden ist für bautechnische Zwecke nicht geeignet.

Tabelle 2 Bodenmechanische Kennwerte (cal-Werte)

Bodenart	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Wichte		Schерparameter		Steifemodul
		γ	γ'	φ	c'	E_s
		[kN/m ³]		[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Lösslehm	steif	19	11	27,5	5	10
Kiessand	dicht	20	11	35	-	80

8 Folgerungen für Verkehrsflächen

In Höhe eines späteren Erdplanums für die Verkehrsflächen stehen im Untersuchungsgebiet überwiegend sandige Schluffe (Lösslehm) an, die der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 gem. ZTVE-StB 17 zuzuordnen sind.

Für die Verkehrsflächen wird die Bauklasse Bk 0,3/1,8 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.

Bei dem frostempfindlichen Erdplanum aus Lösslehm ist ein frostsicherer Gesamtaufbau von rd. 0,60 m zu wählen.

Auf dem frostempfindlichen bindigen Erdplanum lässt sich ein in der ZTVE-StB 17 geforderter Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß, auch durch eine Nachverdichtung, **nicht**

erreichen. Der Untergrund ist daher zu verbessern oder zu verfestigen, oder die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern.

Wir empfehlen in diesen Bereichen der geplanten Verkehrsflächen, die Dicke der Frostschutzschicht auf eine min. Dicke von $d = 1,00$ m zu erhöhen, um die E_{V2} – Sollwerte auf den ungebundenen Tragschichten zu erreichen.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau die Bestimmungen der ZTVE-StB 17 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 nicht angetroffen. In niederschlagsreichen Zeiten ist mit Stauwasser über den bindigen Schichten zu rechnen.

Die Entwässerung des Straßenkörpers, insbesondere der 1. Tragschicht (Frostschutzschicht) 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 stehen im Untersuchungsbereich überwiegend feinsandige Schluffe an.

Grundwasser wurde nicht angetroffen.

Aufgrund der wenig durchlässigen Schluffe ist eine Versickerung von Oberflächenwasser am Standort **nicht** möglich.

10 Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen wurde im Bereich der geplanten Bauflächen unter einer rd. 0,3 – 1,4 m mächtigen Oberbodenschicht bzw. humosen Sandschicht mäßig tragfähiger Lösslehm angetroffen.

Gebäude können nach einem Bodenaustausch des Oberbodens und der humosen Sande mit einem Sand der Bodengruppe SE generell flach gegründet werden.

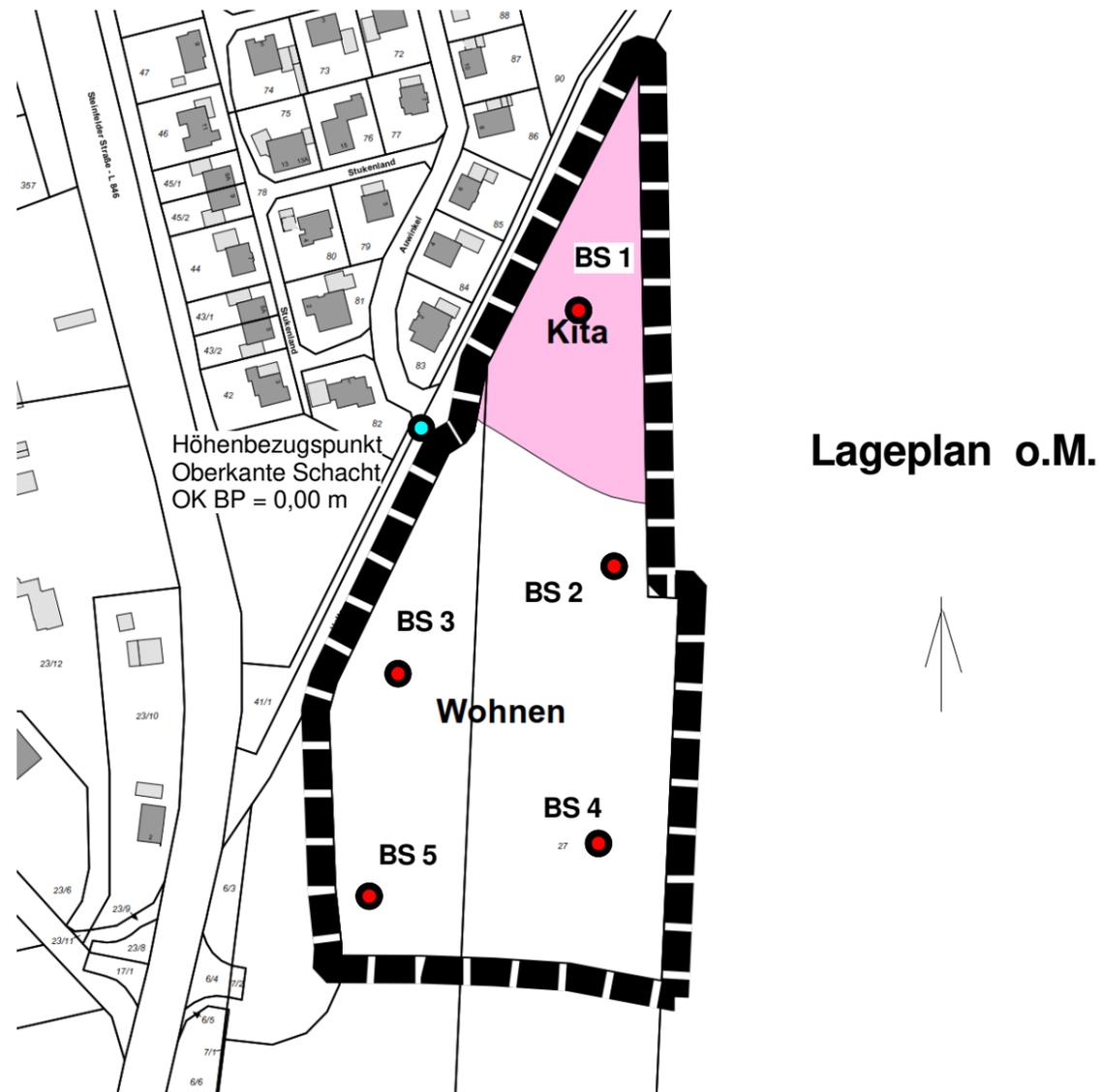
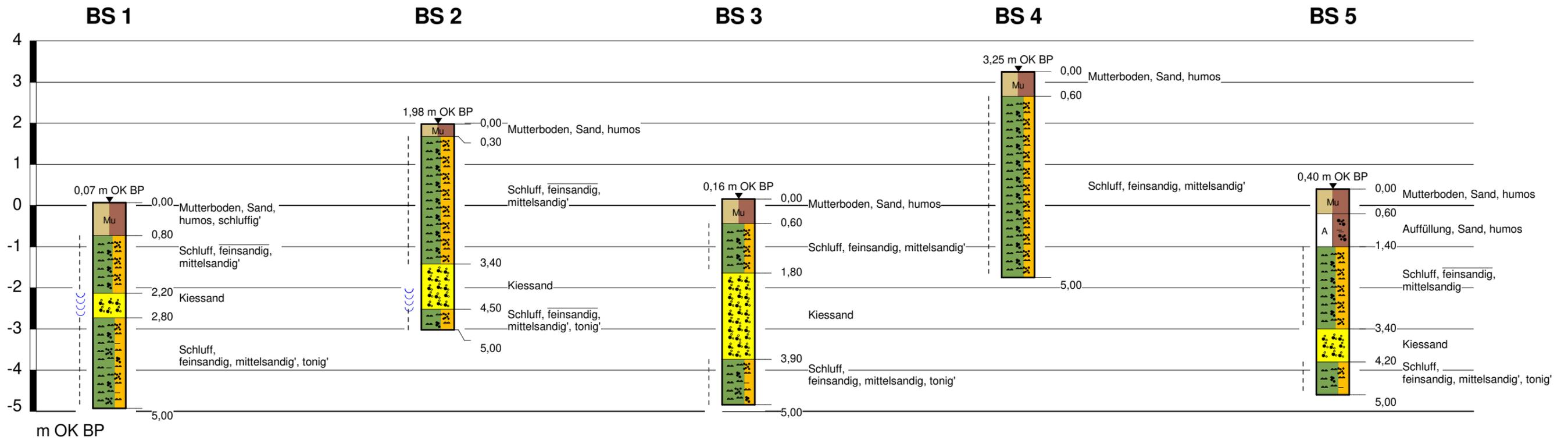
Da es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um eine Übersicht des anstehenden Untergrundes in dem Baugebiet handelt, sind für die einzelnen Bauwerke detaillierte Beurteilungen der Gründung die DIN 1054 und DIN 4020 in ihren neuesten Fassungen anzuwenden, dies gilt insbesondere für unterkellerte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

Rastede, 18.03.2019



Ralf Einenkel

Anlagen



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 Postfach 1249, 49395 Damme		Projekt-Nr. 19.168	
Projekt: B-Plan Nr. 189 "Holter Kapelle" Lageplan und Bohrsondierungen BS 1 - 5		Anlage-Nr. 1	
Maßstab	Höhen-Maßstab		Datum
	1 : 100		06.03.2019

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 1	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,07 m OK BP	Datum: 06.03.2019
------------------	---------------------------------------	----------------------

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				
0,80 (0,80)	Mutterboden, Sand humos, schluffig'			Bohrsondierung 1m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00 0,80
	locker	leicht zu bohren	braun				
	Oberboden						
2,20 (1,40)	Schluff feinsandig+, mittelsandig'				Pr.	2	0,80 2,20
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				
	Lößlehm						
2,80 (0,60)	Kiessand				Pr.	3	2,20 2,80
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-grau				
	Kiessand						
5,00 (2,20)	Schluff feinsandig, mittelsandig', tonig'				Pr.	4	2,80 5,00
	steif	schwer zu bohren	braun				
	Lößlehm						

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 19.168 Anlage: 2.1
--	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 1	Blatt: 2 Geländehöhe: 0,07 m OK BP Datum: 06.03.2019
-----------	---

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Vernässungszone	2,20	2,80			
Schicht steif	0,80	2,20			
	2,80	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 2	Blatt: 1 Geländehöhe: 1,98 m OK BP	Datum: 06.03.2019
------------------	---------------------------------------	----------------------

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
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt		von: bis:		
0,30 (0,30)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung 1m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00
	locker	leicht zu bohren	braun				0,30
	Oberboden						
3,40 (3,10)	Schluff feinsandig+, mittelsandig'				Pr.	2	0,30
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				3,40
	Lößlehm						
4,50 (1,10)	Kiessand				Pr.	3	3,40
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun				4,50
	Kiessand						
5,00 (0,50)	Schluff feinsandig+, mittelsandig', tonig'				Pr.	4	4,50
	steif	schwer zu bohren	br-gr				5,00
	Lößlehm						

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 19.168 Anlage: 2.2
--	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 2	Blatt: 2 Geländehöhe: 1,98 m OK BP Datum: 06.03.2019
-----------	---

Zusatzangaben					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Vernässungszone	4,00	4,50			
Schicht steif	0,30	3,40			
	4,50	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 3	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,16 m OK BP	Datum: 06.03.2019
------------------	---------------------------------------	----------------------

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
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt		von:	bis:	
0,60 (0,60)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung 1m vorgeschachtet kein Wasser	Pr.	1	0,00
	mitteldicht		schwarz-braun				0,60
	Oberboden						1,80
1,80 (1,20)	Schluff feinsandig, mittelsandig'				Pr.	2	0,60
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				1,80
	Lößlehm						
3,90 (2,10)	Kiessand				Pr.	3	1,80
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-grau				3,90
	Kiessand						
5,00 (1,10)	Schluff feinsandig, mittelsandig, tonig'				Pr.	4	3,90
	steif	schwer zu bohren	braungrau				5,00
	Lößlehm						

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 19.168 Anlage: 2.3
--	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 3	Blatt: 2 Geländehöhe: 0,16 m OK BP Datum: 06.03.2019
-----------	---

<h2>Zusatzangaben</h2>				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:
Schicht steif	0,60 3,90	1,80 5,00		

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 4	Blatt: 1 Geländehöhe: 3,25 m OK BP	Datum: 06.03.2019
------------------	---------------------------------------	----------------------

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				
0,60 (0,60)	Mutterboden, Sand humos locker leicht zu bohren schwarz-braun Oberboden				Bohrsondierung 1m vageschachtet kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,60
5,00 (4,40)	Schluff feinsandig, mittelsandig' steif schwer zu bohren hellbraun Lößlehm					Pr.	2	0,60 5,00

rasteder erdbaulabor Eienkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 19.168 Anlage: 2.4
---	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 4	Blatt: 2 Geländehöhe: 3,25 m OK BP Datum: 06.03.2019
-----------	---

<h2>Zusatzangaben</h2>					
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:	
Schicht steif	0,60	5,00			

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 5	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,40 m OK BP	Datum: 06.03.2019
------------------	---------------------------------------	----------------------

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				
0,60 (0,60)	Mutterboden, Sand humos mitteldicht leicht zu bohren schwarz-braun Oberboden			Bohrsondierung 1m vogeschachtet kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,60
1,40 (0,80)	Auffüllung, Sand humos mitteldicht leicht zu bohren schwarz-braun humoser Sand				Pr.	2	0,60 1,40
3,40 (2,00)	Schluff feinsandig+, mittelsandig steif schwer zu bohren hellbraun Lößlehm				Pr.	3	1,40 3,40
4,20 (0,80)	Kiessand dicht schwer zu bohren hellbraun-grau Kiessand				Pr.	4	3,40 4,20
5,00 (0,80)	Schluff feinsandig, mittelsandig', tonig' steif schwer zu bohren braungrau Lößlehm				Pr.	5	4,20 5,00

rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 19.168 Anlage: 2.5
--	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr.189 "Holter Kapelle"

RKS: BS 5	Blatt: 2 Geländehöhe: 0,40 m OK BP Datum: 06.03.2019
-----------	---

<h2>Zusatzangaben</h2>				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:
Schicht steif	1,40 4,20	3,40 5,00		

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor

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

Bearbeiter: Müller

Datum: 18.03.2019

Körnungslinie

Stadt Damme

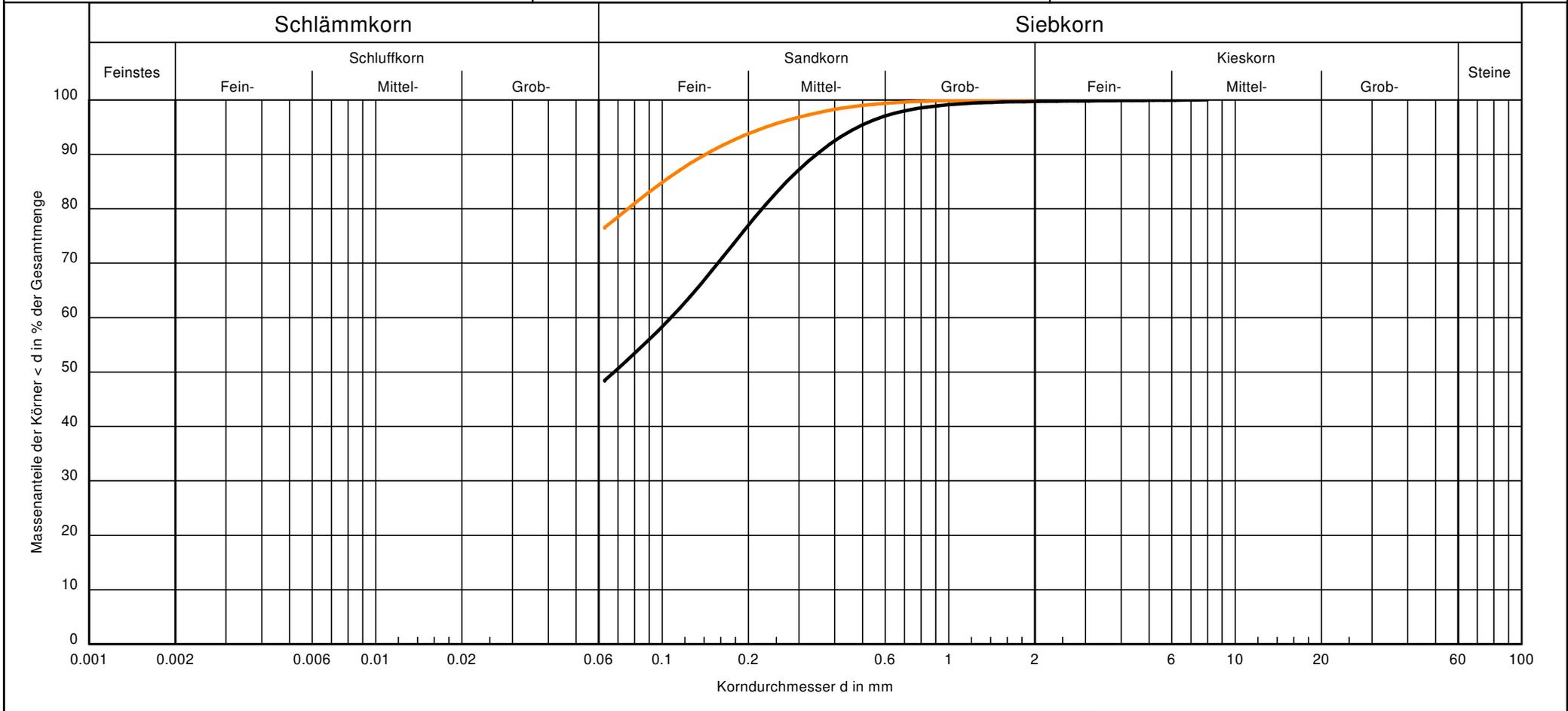
B-Plan 189 "Holter Kapelle"

Projekt-Nr.: 19.168

Probenahme am: 06.03.2019

Entnahme durch: Bach

Arbeitsweise: Naßsiebung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	k-Wert	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.1
BS 2	U, fs*, ms'	0,30 - 3,40 m	-/-	76,55Gew.-%	-	UL		
BS 5	U, fs*, ms	1,40 - 3,40 m	-/-	48,47Gew.-%	-	UL		