

re · Einenkel GbR · Bgm.-Brötje-Str. 12 · 26180 Rastede

Bürgermeister-Brötje-Straße 12
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 Sulingen

Erschließung B-Plan Nr. 91

"Über der Junkerscheune" in Groß Lesse

05.06.2020

Projekt-Nr. 20.188

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1. Vorgang	2
2. Art und Umfang der Baugrunderkundungen	2
3. Baugrundaufbau	2
4. Grundwasser	4
5. Herstellung und Trockenhaltung von Baugruben	5
6. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser	5
7. Folgerungen für Verkehrsflächen	6
8. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken	7
9. Analyseergebnis nach LAGA	7
10. Sonstige Hinweise und Empfehlungen	8
Anlagen	9

1. Vorgang

Die Stadt Sulingen plant die Erschließung eines Baugebietes in Sulingen – Groß Lesse.

Das rasteder erdbaulabor wurde am 23. März 2020 beauftragt eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht zu erstellen.

Für die Bearbeitung wurde uns ein Übersichtsplan im Maßstab 1 : 5.000 zur Verfügung gestellt.

2. Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 6 Stück Rammkernsondierbohrungen bis zu einer Tiefe von $t = 5,0$ m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

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.

3. Baugrundaufbau

Nach den Bohrergebnissen steht im geplanten Baugebiet eine rd. $d = 20 - 50$ cm dicke Rasentragschicht - schluffiger, humoser Sand - des ehemaligen Sportplatzes an.

Unterhalb der humosen Deckschicht wurde natürlich gelagerter schwach schluffiger, mittelsandiger Feinsand bis zur Endteufe von $t_{\max} = 5,0$ m unter GOK erkundet.

In den Feinsanden ist bei den Bohrungen BS 2, BS 4 – BS 6 eine Geschiebelehmschicht – stark sandiger, schwach kiesiger Schluff - bis zu einer Tiefe von $t = 2,00$ m bis $3,20$ m unter GOK eingelagert.

Der Geschiebelehm steht bei den Bohrungen BS 5 und BS 6 direkt unter der Rasentragschicht an.

Tabelle 1 Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK1)

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereiche		
	A	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Geschiebelehm	Feinsand
Bodengruppe DIN 18196	[OH]	SU* - UL	SE - SU
Korngrößenverteilung	n.e.	s. Körnungsband	s. Körnungsband
Anteile Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	n.e.	-/0-20/47-75/0-15	-/5-15/85-95/0-4
Anteil Steine/Blöcke ¹⁾ [%]	n.e.	n.b.	n.b.
Anteil große Blöcke ¹⁾ [%]	n.e.	n.b.	n.b.
Dichte [kN/m ³] ^{1) 2)}	15 - 17	20 bis 21	18 bis 19
Lagerungsdichte	mitteldicht	-	mitteldicht-dicht
Konsistenzen	n.e.	steif	n.e.
Wassergehalt [Gew.-%] ²⁾	5 - 20	12 bis 16	12 bis 16
undräßierte Scherfestigkeit ¹⁾ [kN/m ²]	n.e.	n.e.	n.e.
organischer Anteil (V _{gl}) [Gew.-%]	n.e.	n.e.	n.e.

n.b. nicht bestimmbar - n.e. nicht erforderlich

¹⁾ Diese Kennwerte können über herkömmliche Kleinbohrverfahren nicht bestimmt werden. In vielen Fällen ist hier eine gutachterliche Einschätzung jedoch ausreichend, die auf dem örtlichen Gesamteindruck und den bisherigen Erfahrungen ähnlicher Bauvorhaben beruht. Eine punktuelle Messung würde hier ohnehin zu keiner genaueren Beschreibung der Bodenverhältnisse für den ausführenden Unternehmer führen. Sollte eine genauere Bestimmung trotzdem erforderlich werden, so sind Erkundungen über z.B. Baggerschürfe ggf. im Verbund mit weiteren Laboruntersuchungen durchzuführen.

²⁾ Der Wassergehalt unterliegt z.T. erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen. Mit dem Wassergehalt sind auch Änderungen der Feuchtdichte des Bodens verbunden.

Anmerkungen

Der anstehende Baugrund besteht aus dem o.g. dreischichtigen Aufbau.

Dabei entspricht der Oberboden (Rasentragschicht) dem Homogenbereich A.

Der Geschiebelehm bildet den Homogenbereich B. In den Schluffen können örtlich Steine und Blöcke auftreten.

Die Feinsande bilden dem Homogenbereich C.

Die Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt.

Tabelle 2 Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte

Schicht-Nr.	HB	Bis Tiefe unter GOK [m]	Bodentyp	Konsistenz /Lagerung	BG	F	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ'/c' [°/-]	E_s [MN/m ²]	k_f [m/s]
1	A/B	0,2 - 0,5	Oberboden	mitteldicht-	OH	F3	17/7	-	-	-
2	B	2,0 – 3,2	Geschiebelehm Schluff, s, g'	steif	SU* - UL	F3	20/10	27,5/5	20	1E-07
3	C	>5 m	Feinsand, ms (u')	mitteldicht-dicht	SE (SU)	F1	18/10	32,5/-	60-80	1E-05
BG Bodengruppe nach DIN 18196 HB Homogenbereich nach DIN 18300 F Frostempfindlichkeit γ/γ' Wichte/Wichte unter Auftrieb					ϕ'/c' Reibungswinkel/Kohäsion E_s Steifemodul k_f Durchlässigkeitsbeiwert					

4. Grundwasser

Grundwasser wurde im April 2018 in den offenen Bohrlöchern der Rammkernsondierbohrungen nicht angetroffen.

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

5. Herstellung und Trockenhaltung von Baugruben

Baugruben sind unter Beachtung der DIN 4124 auszuführen, dabei ist anfallendes Schichten- und Oberflächenwasser schadlos abzuführen.

Für die Bemessung eines Baugrubenverbaus können die in der Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden.

Grundwasser wurde im April 2020 bis zu einer Tiefe von 5,0 m unter GOK nicht angetroffen.

Für die Verfüllung von Kanalbaugruben können die unter den Oberboden anstehenden Sande wiederverwendet werden. Anstehender Geschiebelehm ist durch Füllsand (Bodengruppe SE nach DIN 18 196) zu ersetzen. Der Sand ist lagenweise ($d < 0,3$ m) einzubauen und auf eine dichte Lagerungsdichte ($D_{Pr} > 100$ %) zu verdichten.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Aufgrabungen, Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau, die Bestimmungen der ZTV A-StB 06, der ZTVE-StB 17 und der ZTV SoB-StB 04 zu beachten. Die Verdichtungsarbeiten sind danach entsprechend nachzuweisen.

6. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen stehen im Untersuchungsbereich unter den humosen Deckschichten natürlich gelagerte Feinsande und Geschiebelehm an.

Grundwasser wurde in den offenen Bohrlöchern nicht angetroffen.

Die Versickerung von Oberflächenwasser ist nur im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsbereiches (BS 1 und BS 3) möglich.

Für den hier anstehenden schwach schluffigen Feinsand kann nach dem Versuch mit dem Bohrloch-Infiltrometer (Feldmethode) von einem Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k_{f,u} = 2,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

in der ungesättigten Zone ausgegangen werden (siehe Anlage 4).

Im Bereich anstehender Geschiebelehmschichten ist erfahrungsgemäß von einer mittleren Durchlässigkeit von $k_f < 1,0 \times 10^{-7}$ in der gesättigten Zone auszugehen, sodass eine Versickerung von Oberflächenwasser in diesen Bereichen **nicht** möglich ist.

Bei der Bemessung entsprechender Versickerungsanlagen ist der Durchlässigkeitsbeiwert gem. Arbeitsblatt ATV-DWA-A 138 (04/2005), Anhang B.4, Tabelle B.1 zu berücksichtigen.

7. Folgerungen für Verkehrsflächen

Im Bereich der Bohrungen steht unter einer humosen Rasentragschicht überwiegend natürlich gelagerter schwach schluffige Feinsand an, der der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 gemäß ZTVE-StB 17, Abschnitt 3.1.5, Bild 2 zu zuordnen ist.

Der im Bereich der Bohrungen BS 5 und BS 6 direkt unter der Oberbodenschicht anstehende Geschiebelehm ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen.

Die anstehenden humosen Auffüllungen sind für den Abtrag von Verkehrslasten nicht geeignet und gegen einen Sand der Bodengruppe SE auszutauschen.

Beim dem Bodenaustausch ist der Lastausstrahlungswinkel der Fahrbahn von 45° zu beachten (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Der notwendige Bodenabtrag sollte mit einem Baggerschürfkübel ohne Reißzähne durchgeführt werden, um eine Auflockerung des Planums zu vermeiden.

Der Einbau der Sande ist im "Vor-Kopf-Verfahren", gleich nach dem Bodenabtrag einzubauen. Eine direkte Belastung der Aushubsohle durch Baufahrzeuge ist unbedingt zu vermeiden.

Die offenen Baugruben sind vor Oberflächenwasser und damit verbundene Aufweichungen zu schützen. Aufgeweichter bzw. anstehender weicher Untergrund durch Sand zu ersetzen.

Im Erdplanum anstehender frostempfindlicher bindiger Untergrund lässt sich das gemäß ZTVE-StB 17 geforderte Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß auch durch eine Nachverdichtung nicht erreichen. In Bereichen mit einem frostsicheren Aufbau von $< 60 \text{ cm}$ ist der Untergrund ggf. zu verbessern bzw. zu verfestigen, oder die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern.

Wir empfehlen die Dicke der ungebundenen Tragschichten in diesen Bereichen auf min. 80 cm Gesamtdicke zu vergrößern.

Die vorgenannten Empfehlungen sollten vor Baubeginn durch Plattendruckversuche auf Probefeldern nachgewiesen werden.

Die "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen", Ausgabe 2012 (RStO 12) regeln die Standardfälle bei Neubau und Erneuerung für den Oberbau von Verkehrsflächen innerhalb und außerhalb geschlossener Ortschaften. Danach ist die entsprechende Bauweise für den geplanten Radweg zu wählen.

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.

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.

8. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen steht im Untersuchungsbereich unter einer Rasentragschicht natürlich gelagerter Feinsand mit eingelagerten Geschiebelehmschichten an. Der steife Geschiebelehm und der mitteldicht bis dicht gelagerte Feinsand sind zum Abtrag von Bauwerkslasten grundsätzlich geeignet.

Bauwerke können nach einem Bodenaustausch der anstehenden humosen Deckschicht mit Füllsand (Bodengruppe SE) generell flach gegründet werden.

Grundwasser wurde im April 2020 nicht angetroffen.

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

9. Analyseergebnis nach LAGA

Ausgesuchte Bodenproben der anstehenden Böden wurden von den Laboratorien Dr. Döring nach LAGA Tab. 1.2-2 und 1.2-3 analysiert und vom Büro Böker und Partner beurteilt.

Das Ergebnis der orientierenden Untersuchung kann der Anlage entnommen werden.

10. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Das vorliegende Gutachten beschreibt die Baugrundsituation in dem in diesem Bericht beschriebenen Baugebiet B-Plan-Nr. 91 "Über der Junkerscheune" der Stadt Sulingen.

Die Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Das hergestellte Planum ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen.

Bei Fortschreibung und insbesondere Änderung der Planung sowie bei neuen Erkenntnissen zum beurteilten Themenkomplex empfehlen wir, unser Ingenieurbüro zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

Zwingend erforderlich sind Rücksprachen, wenn Beteiligte Fragen zum Gutachteninhalt oder bei planerischen Umsetzungen haben. Der Planer bzw. verantwortliche Bauleiter hat uns rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Planung oder Ausführung zu unterrichten.

Wir verweisen auf die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“.

Rastede, 05.06.2020



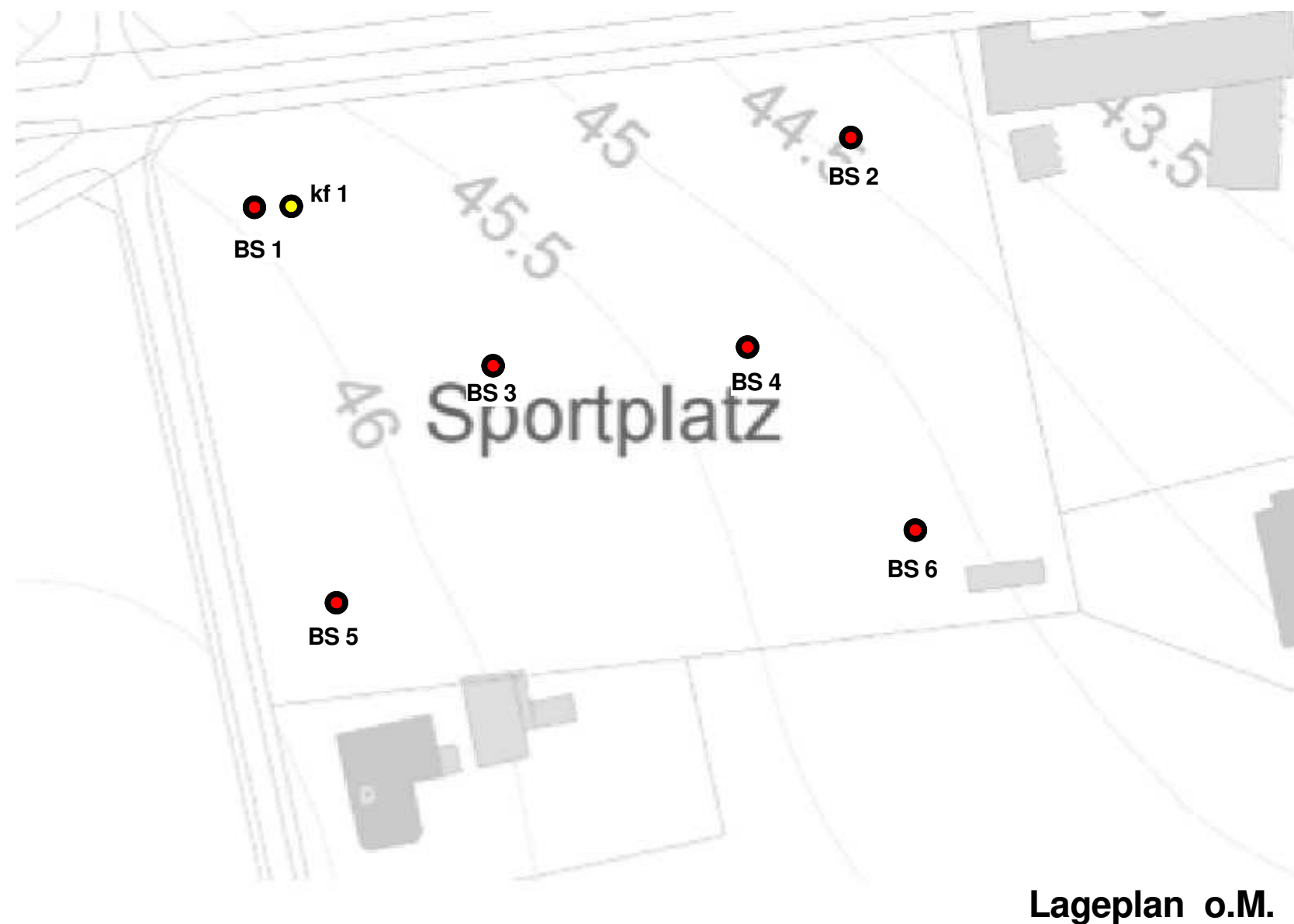
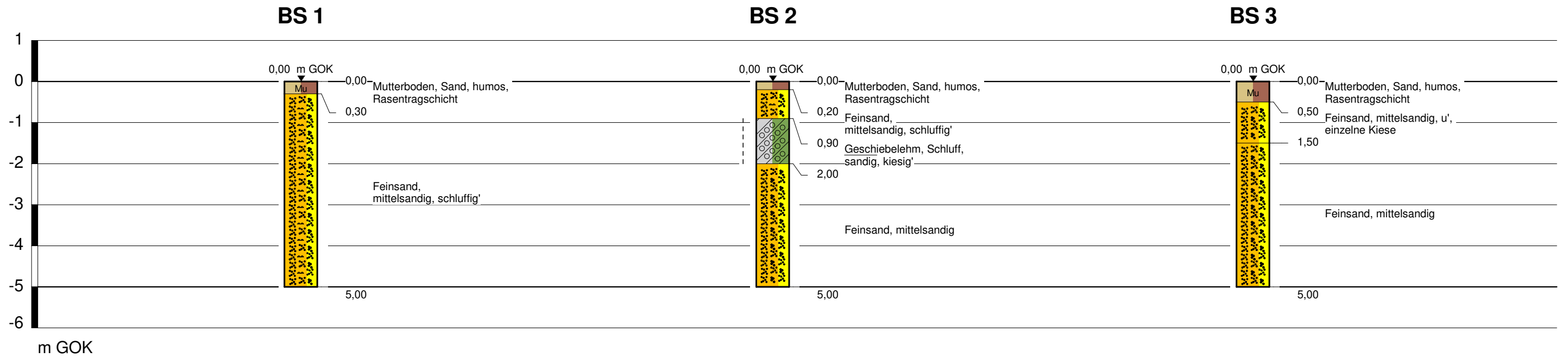
Ralf Einenkel



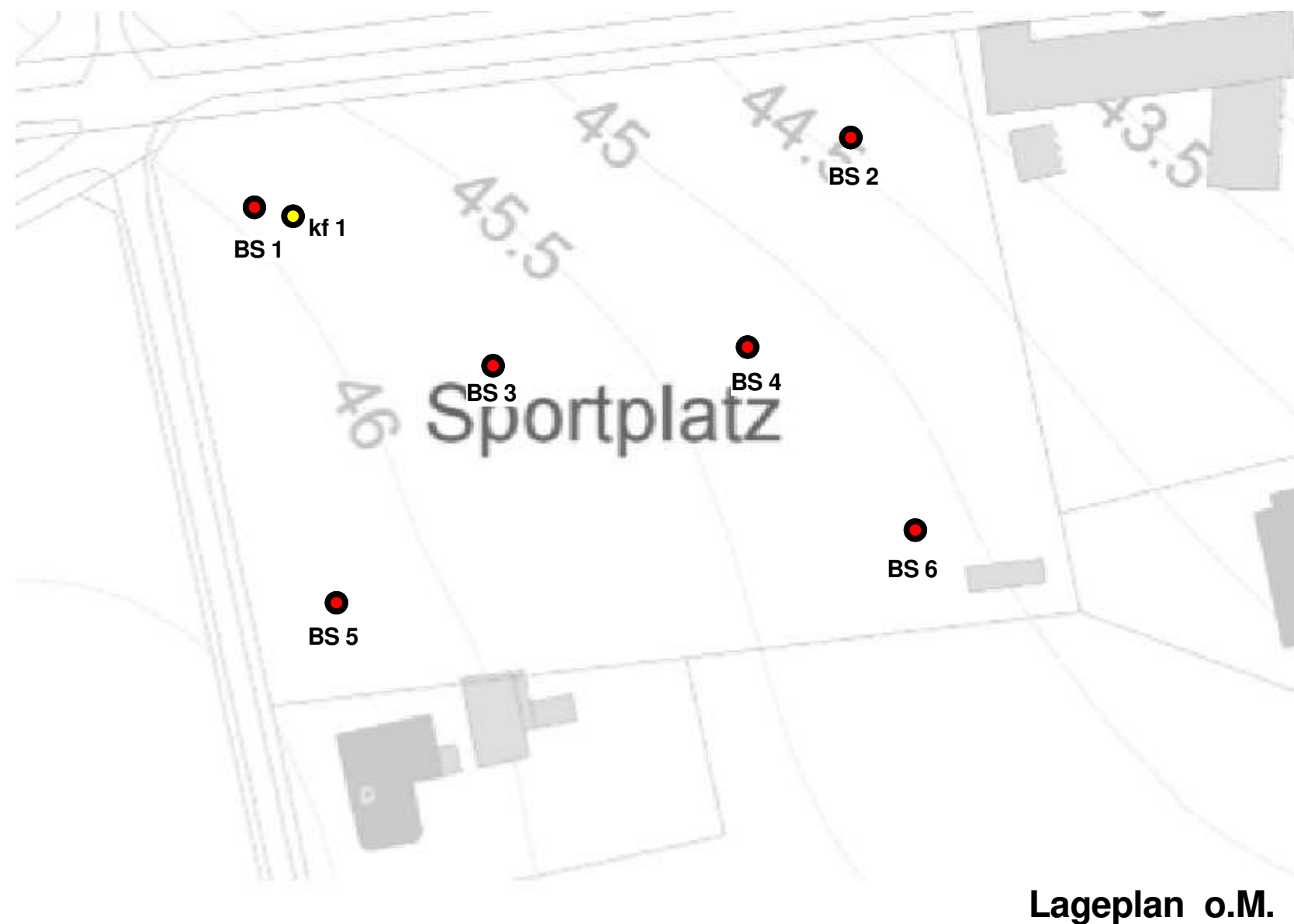
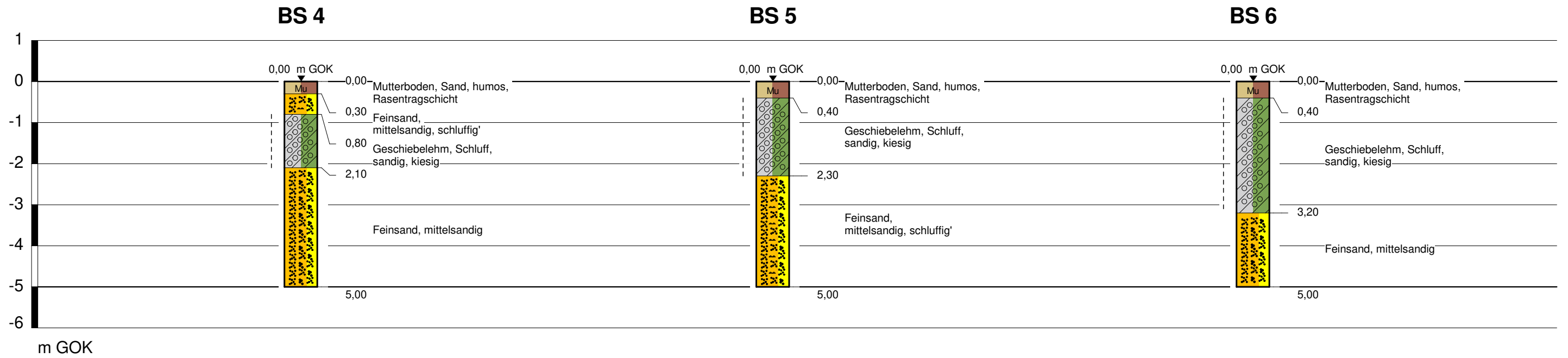
Timm Einenkel, M. Eng.



Anlagen



rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de				
Bauherr: Stadt Sulingen Galtener Straße 12 in 27232 Sulingen				Projekt-Nr. 20.188
Projekt: Bebauungsplan Nr. 91 Lageplan und Bohrprofile BS 1 - 3 Über der Junkerscheune				Anlage-Nr. 1.1
Maßstab	Höhen-Maßstab			Datum
	1 : 100			23.04.2020



rasteder erdbaulabor Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de				
Bauherr: Stadt Sulingen Galtener Straße 12 in 27232 Sulingen				Projekt-Nr. 20.188
Projekt: Bebauungsplan Nr. 91 Lageplan und Bohrprofile BS 4 - 6 Über der Junkerscheune				Anlage-Nr. 1.2
Maßstab	Höhen-Maßstab			Datum
	1 : 100			23.04.2020

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 1	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 m GOK	Datum: 23.04.2020
------------------	-------------------------------------	----------------------

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			Bohrsondierung kein Wasser			
	Rasentragschicht						
	mitteldicht	leicht zu bohren	dunkelbraun-schwarz				
	Auffüllung						
5,00 (4,70)	Feinsand mittelsandig, schluffig'				Pr.	1	0,30 5,00
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-grau				
	Sand						

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 2	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 m GOK	Datum: 23.04.2020
------------------	-------------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen					
	b) Ergänzende Bemerkung 1)								
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Entnommene Proben				
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)	i) Kalkgehalt	Art	Nr			
						Tiefe in m von: bis:			
0,20 (0,20)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung kein Wasser			Pr.	1	0,00 0,20
	Rasentragschicht								
	dicht	schwer zu bohren	dunkelbraun-schwarz						
	Rasentragschicht								
0,90 (0,70)	Feinsand mittelsandig, schluffig'						Pr.	2	0,20 0,90
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun						
	Sand								
2,00 (1,10)	Geschiebelehm, Schluff sandig+, kiesig'						Pr.	3	0,90 2,00
	steif	schwer zu bohren	hellbraun-grau						
	Geschiebelehm								
5,00 (3,00)	Feinsand mittelsandig						Pr.	4	2,00 5,00
	dicht	schwer zu bohren	grau						
	Sand								

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 3	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 m GOK	Datum: 23.04.2020
------------------	-------------------------------------	----------------------

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				
0,50 (0,50)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung 1m vorgeschachtet kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,50
	Rasentragschicht						
	mitteldicht		dunkelbraun-schwarz				
	Rasentragschicht						
1,50 (1,00)	Feinsand mittelsandig, u'				Pr.	2	0,50 1,50
	einzelne Kiese						
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun				
	Auffüllung						
5,00 (3,50)	Feinsand mittelsandig				Pr.	3	1,50 5,00
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-grau				
	Sand						

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 4	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 m GOK	Datum: 23.04.2020
------------------	-------------------------------------	----------------------

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			Bohrsondierung kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,30
	Rasentragschicht						
	mitteldicht	leicht zu bohren	dunkelbraun-schwarz				
	Auffüllung						
0,80 (0,50)	Feinsand mittelsandig, schluffig'				Pr.	2	0,30 0,80
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun				
	Sand						
2,10 (1,30)	Geschiebelehm, Schluff sandig, kiesig				Pr.	3	0,80 2,10
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				
	Geschiebelehm						
5,00 (2,90)	Feinsand mittelsandig				Pr.	4	2,10 5,00
	dicht	schwer zu bohren	grau				
	Sand						

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 5

Blatt: 1
Geländehöhe: 0,00 m GOK

Datum:
23.04.2020

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				
0,40 (0,40)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,40
	Rasentragschicht						
	mitteldicht	leicht zu bohren	dunkelbraun-schwarz				
	Rasentragschicht						
2,30 (1,90)	Geschiebelehm, Schluff sandig, kiesig				Pr.	2	0,40 2,30
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				
	Geschiebelehm						
5,00 (2,70)	Feinsand mittelsandig, schluffig'				Pr.	3	2,30 5,00
	dicht	schwer zu bohren	grau				
	Sand						

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 91, Über der Junkerscheune

RKS: BS 6	Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 m GOK	Datum: 23.04.2020
------------------	-------------------------------------	----------------------

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				
0,40 (0,40)	Mutterboden, Sand humos			Bohrsondierung kein Wasser	Pr.	1	0,00 0,40
	Rasentragschicht						
	mitteldicht	leicht zu bohren	dunkelbraun-schwarz				
	Rasentragschicht						
3,20 (2,80)	Geschiebelehm, Schluff sandig, kiesig			Pr.	2	0,40 3,20	
	steif	schwer zu bohren	hellbraun				
	Geschiebelehm						
5,00 (1,80)	Feinsand mittelsandig			Pr.	3	3,20 5,00	
	dicht	schwer zu bohren	grau				
	Sand						

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

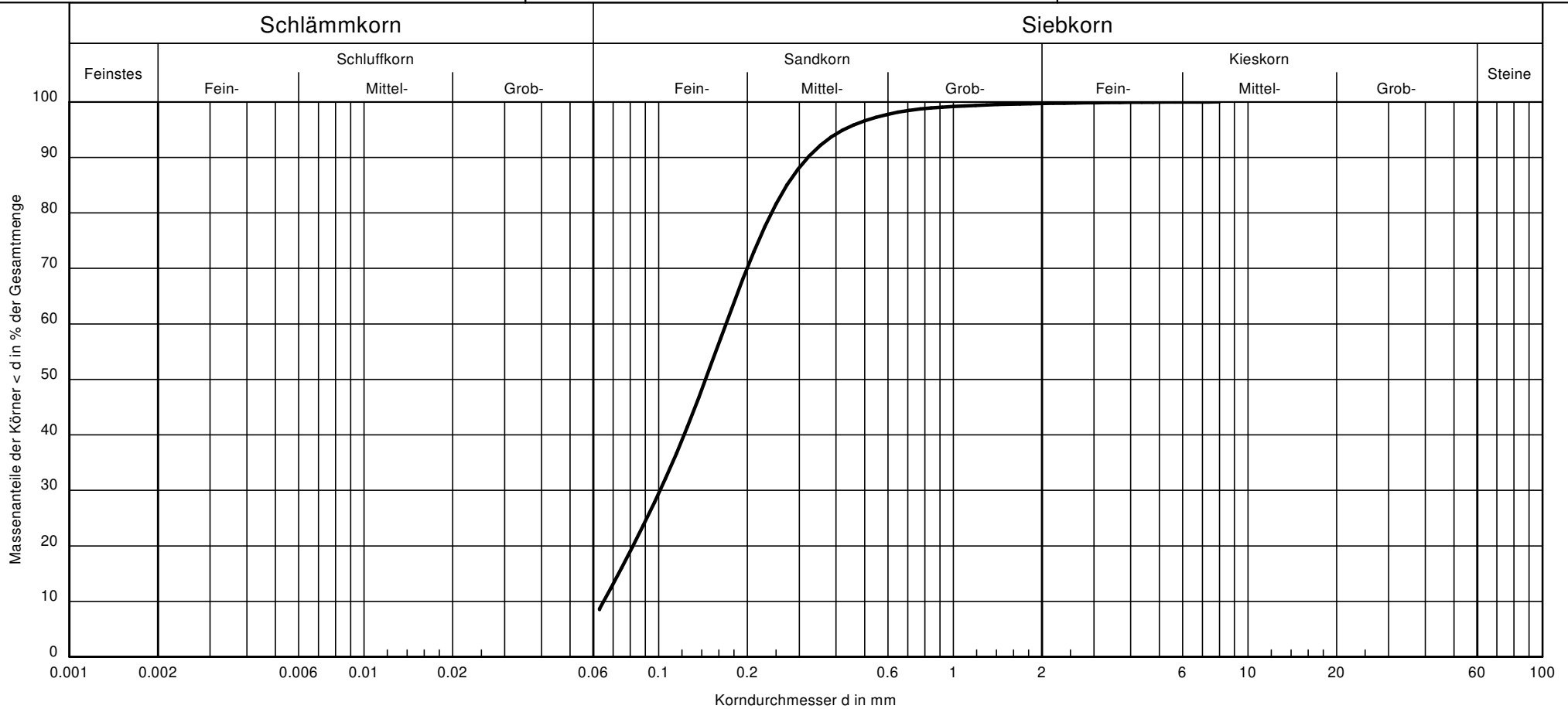
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Naßsiebung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.1
BS 1	fS, ms, u'	0,30 - 5,00 m	2.6/0.9	8,65 Gew. %	F1	SU		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

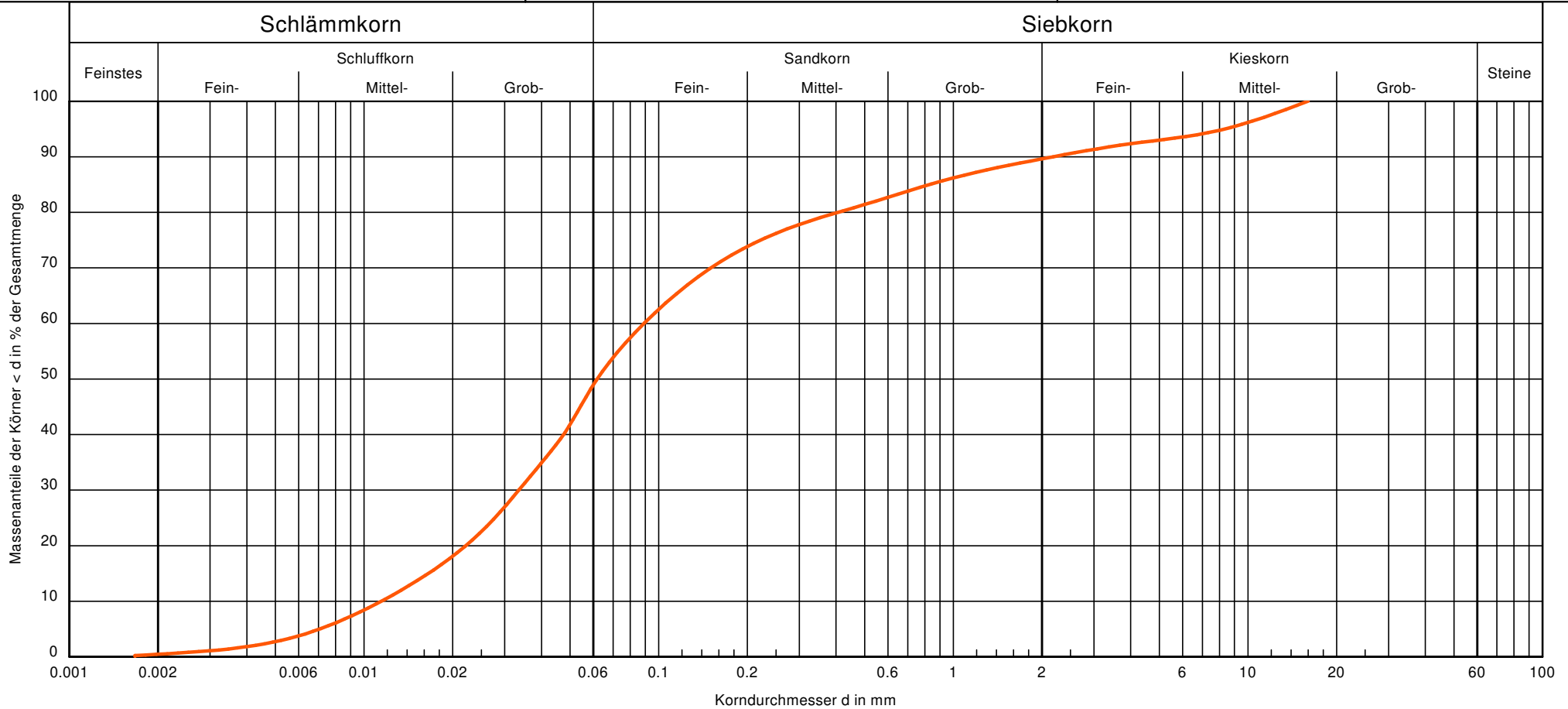
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Sieb-Schlammanalyse n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.2
BS 2	U, \bar{s} , g'	0,90 - 2,00 m	7.8/1.1	52,28 Gew.-%	F 3	UL		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

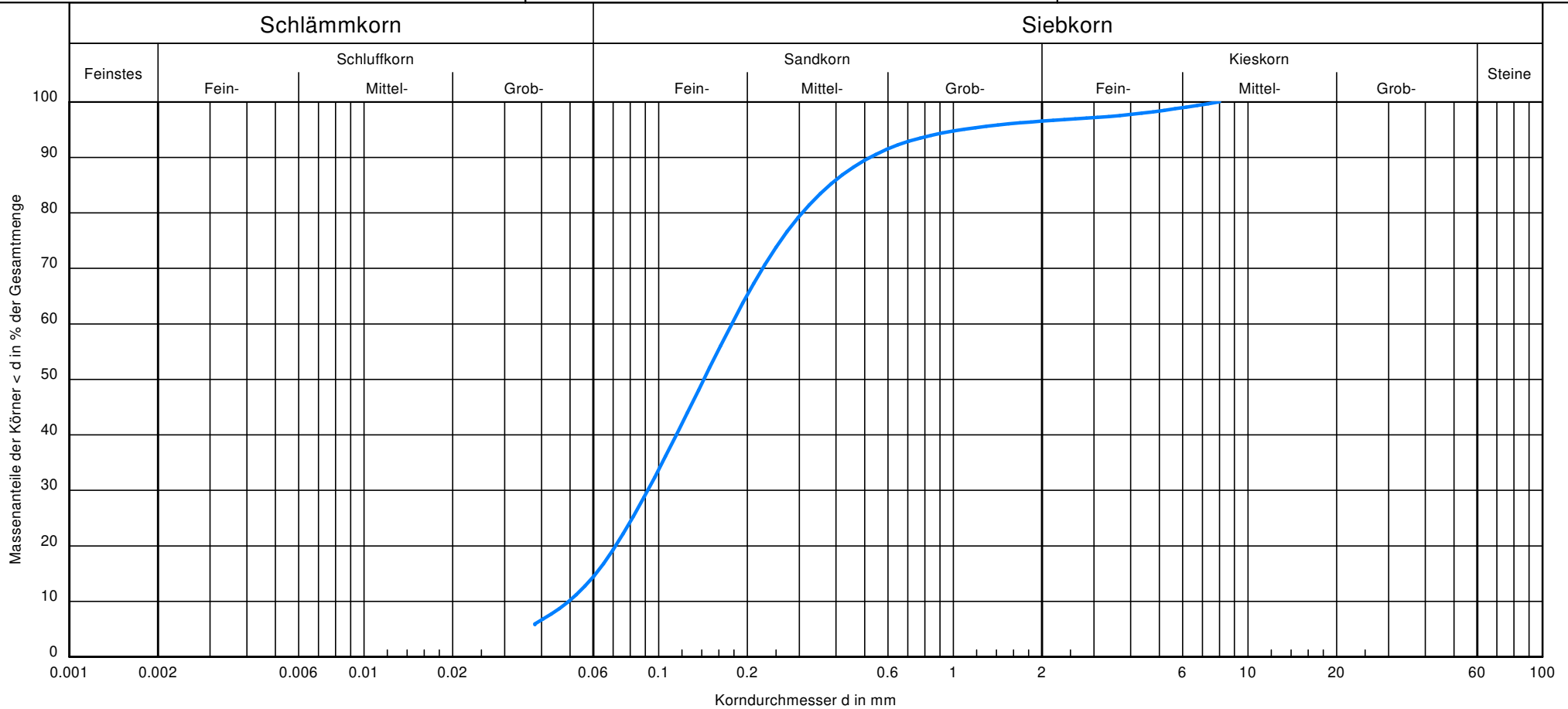
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Naßsiegung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.3
BS 3	fS, ms, u'	0,50 - 1,50 m	3.6/1.0	14,75 Gew. %	F1	SU		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

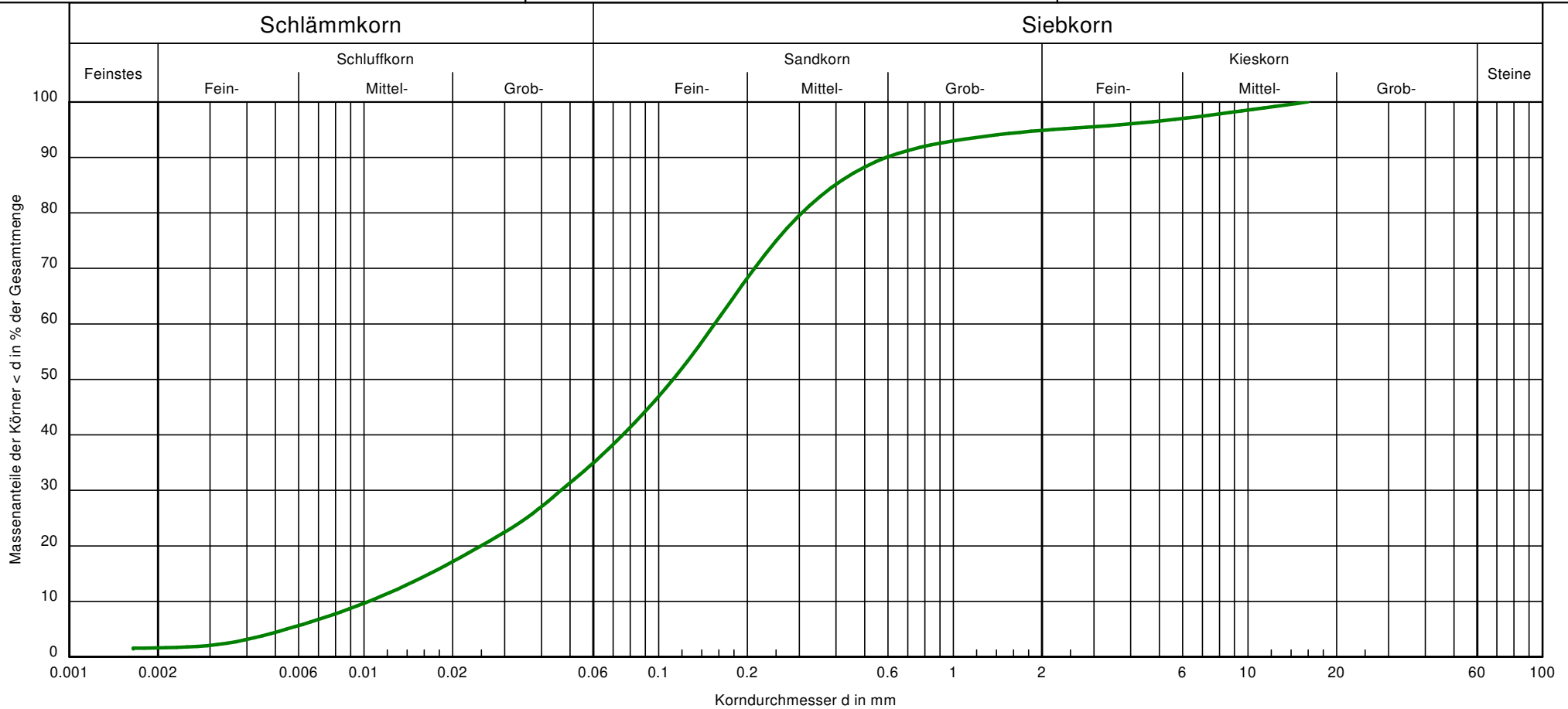
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.4
BS 5	U, \bar{s} , g'	0,40 - 2,30 m	14.9/1.4	35,71 Gew.-%	F 3	SU* - UL		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

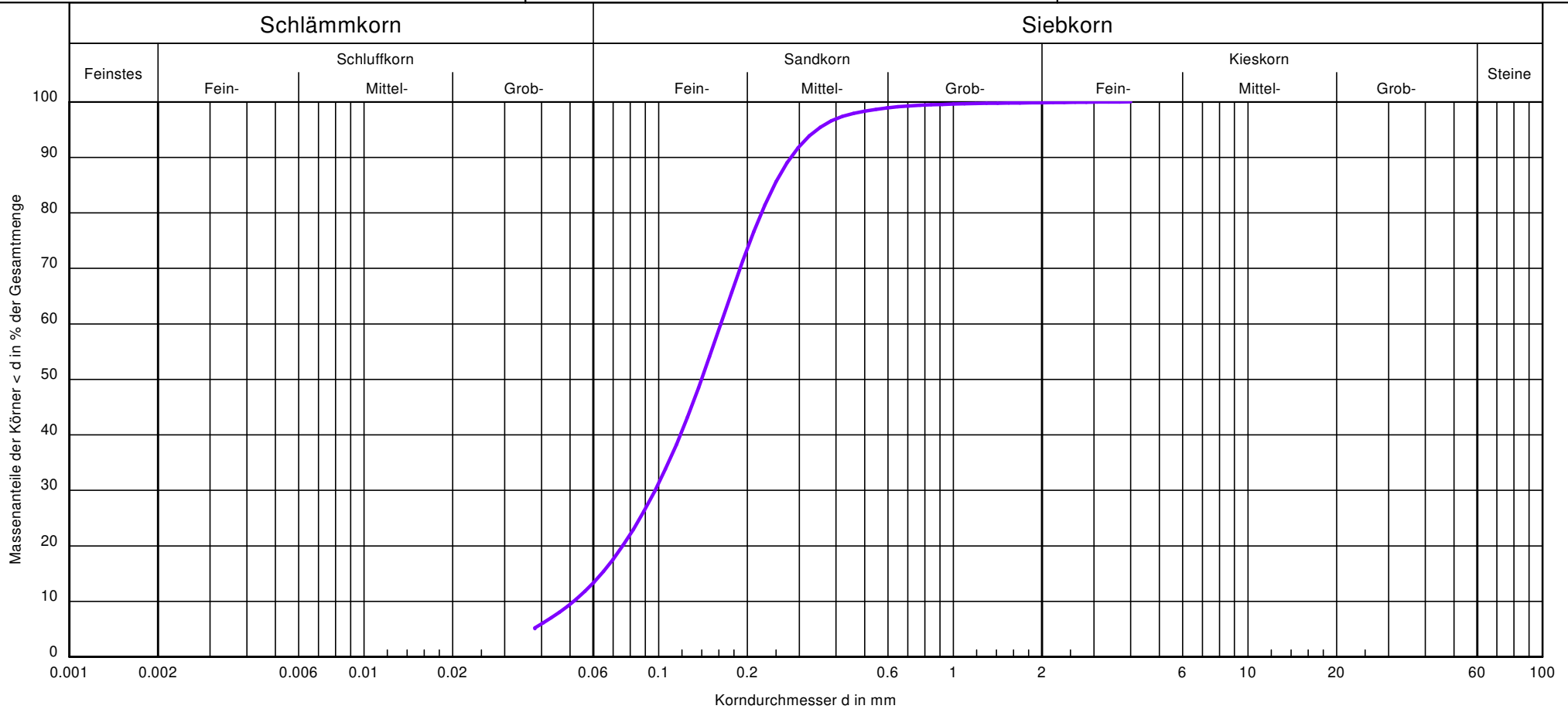
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Naßsiegung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.5
BS 5	fS, ms, u'	2,30 - 5,00 m	3.2/1.1	12,81 Gew. %	F1	SU		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Müller

Datum: 14.05.2020

Körnungslinie

Stadt Sulingen

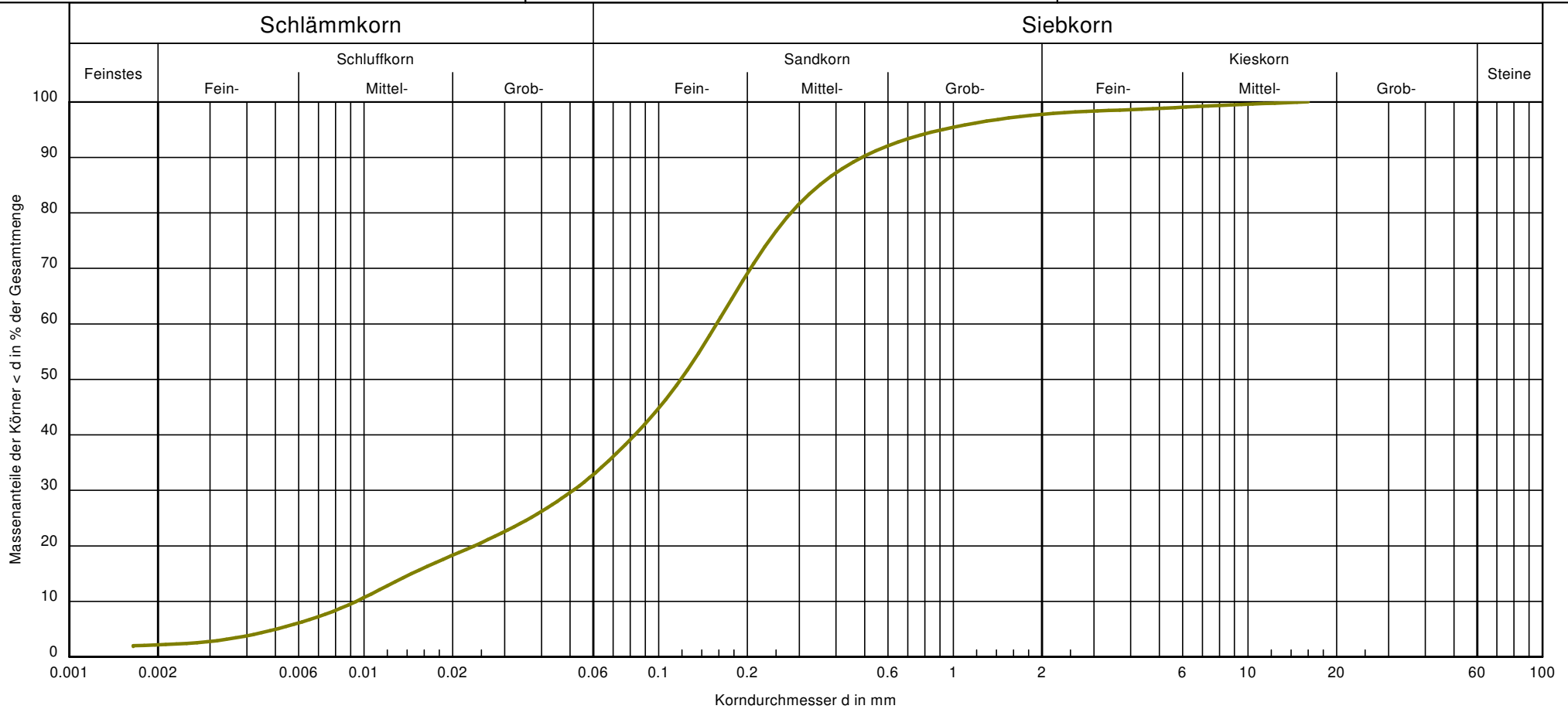
B-Plan Nr. 91 - "Über der Junkernscheune"

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: Koller

Arbeitsweise: Sieb- Schlämmanalyse n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.6
BS 6	U, \bar{s} , g'	0,40 - 3,20 m	16.7/1.8	33,09 Gew.-%	F 3	SU* - UL		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: R. Einenkel

Datum: 24.05.2020

Körnungsband

Homogenbereich B

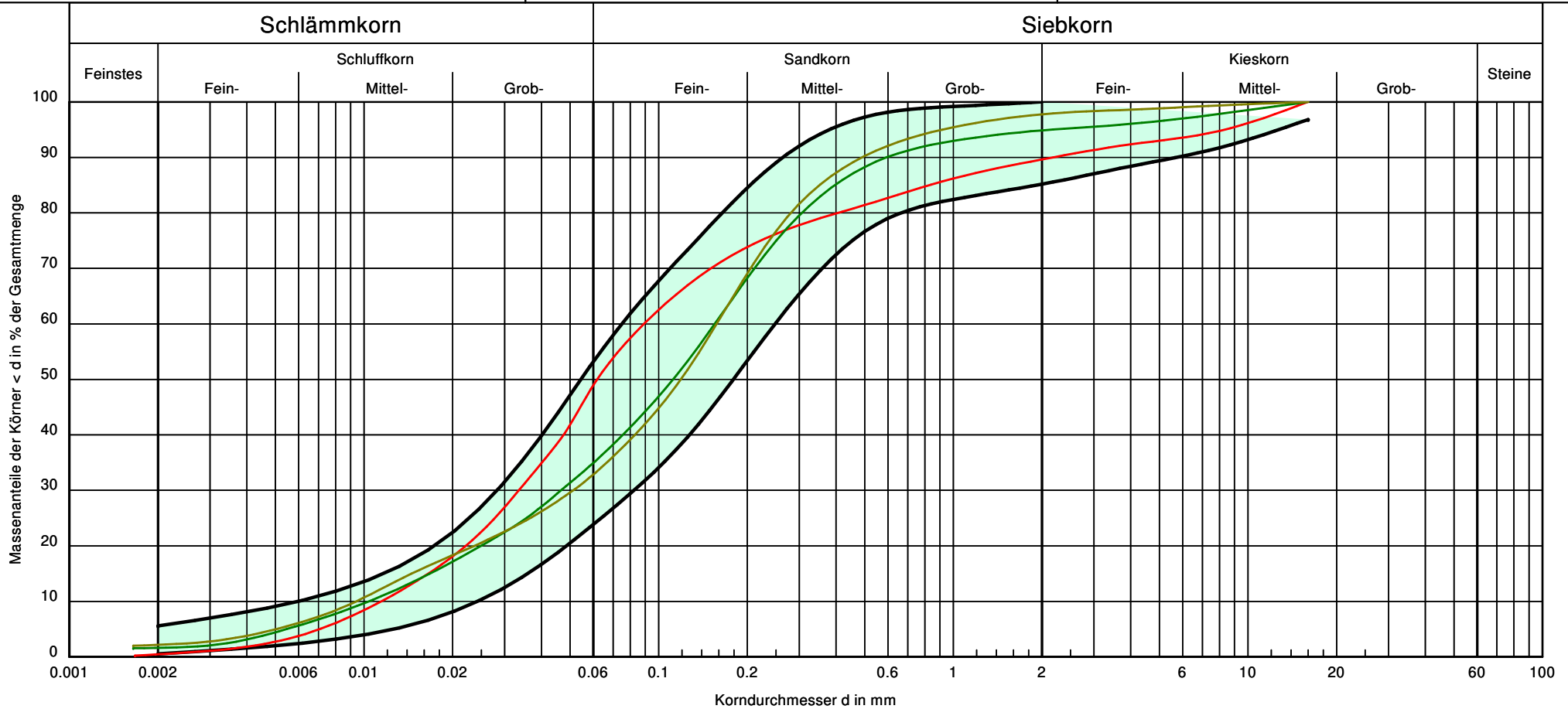
Stadt Sulingen - B-Plan 91

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: G.Kinder

Arbeitsweise: Naßsiebung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.7
BS 2	U, \bar{s} , g'	0,90 - 2,00 m	7.8/1.1	52,28 Gew.-%	F 3	UL		
BS 5	U, \bar{s} , g'	0,40 - 2,30 m	14.9/1.4	35,71 Gew.-%	F 3	SU* - UL		
BS 6	U, \bar{s} , g'	0,40 - 3,20 m	16.7/1.8	33,09 Gew.-%	F 3	SU* - UL		

rasteder erdbaulabor

Einenkel GbR - Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: R. Einenkel

Datum: 24.05.2020

Körnungsband

Homogenbereich B

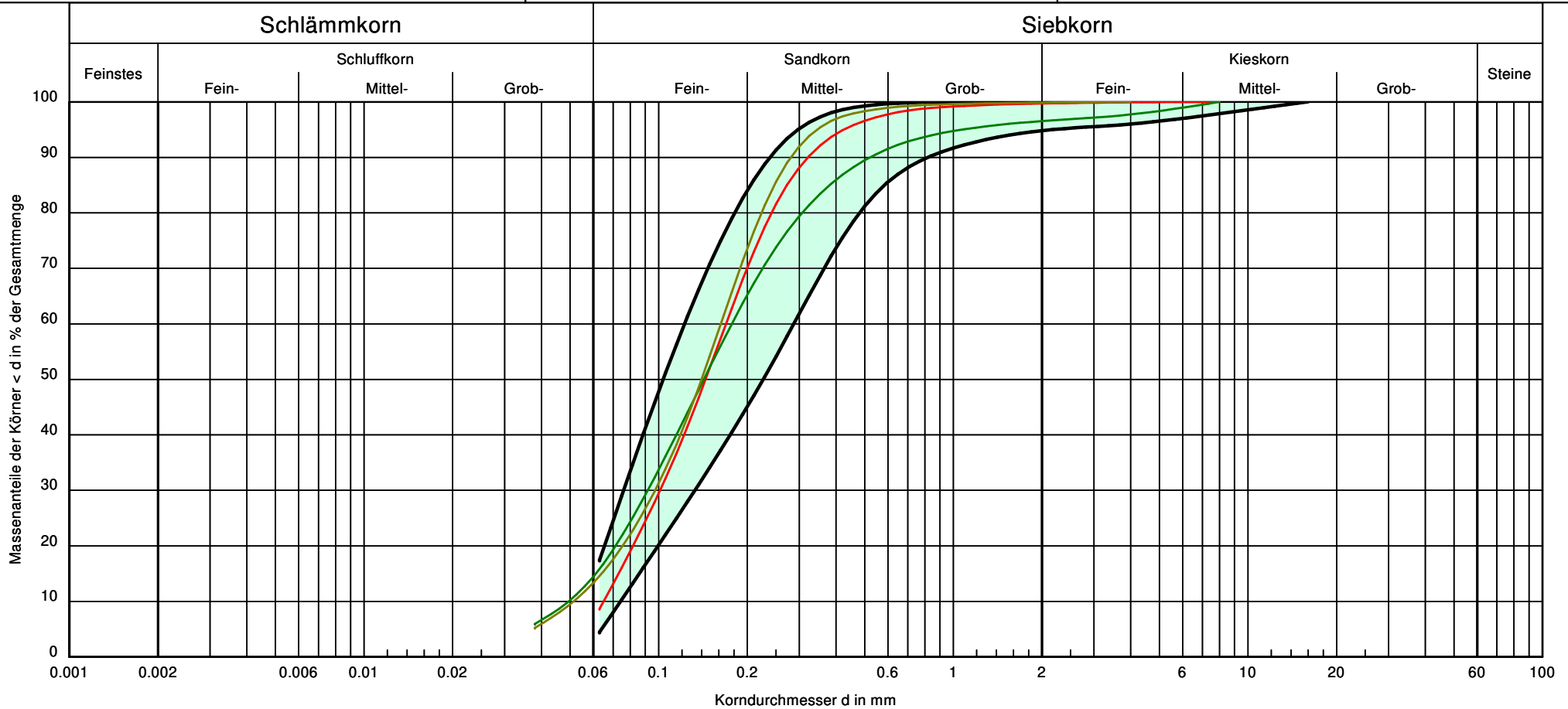
Stadt Sulingen - B-Plan 91

Projekt-Nr.: 20.188

Probenahme am: 23.04.2020

Entnahme durch: G.Kinder

Arbeitsweise: Naßsiebung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.8
BS 1	fS, ms, u'	0,30 - 5,00 m	2.6/0.9	8,65 Gew. %	F1	SU		
BS 3	fS, ms, u'	0,50 - 1,50 m	3.6/1.0	14,75 Gew. %	F1	SU		
BS 5	fS, ms, u'	2,30 - 5,00 m	3.2/1.1	12,81 Gew. %	F1	SU		

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

mit dem Infiltrometer

Bauvorhaben: **Stadt Sulingen, B-Plan 91 "Über der Junkerschau**

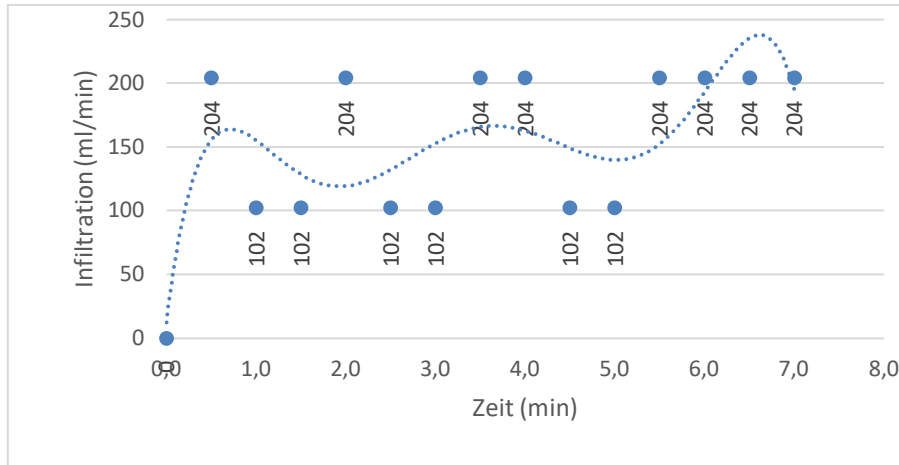
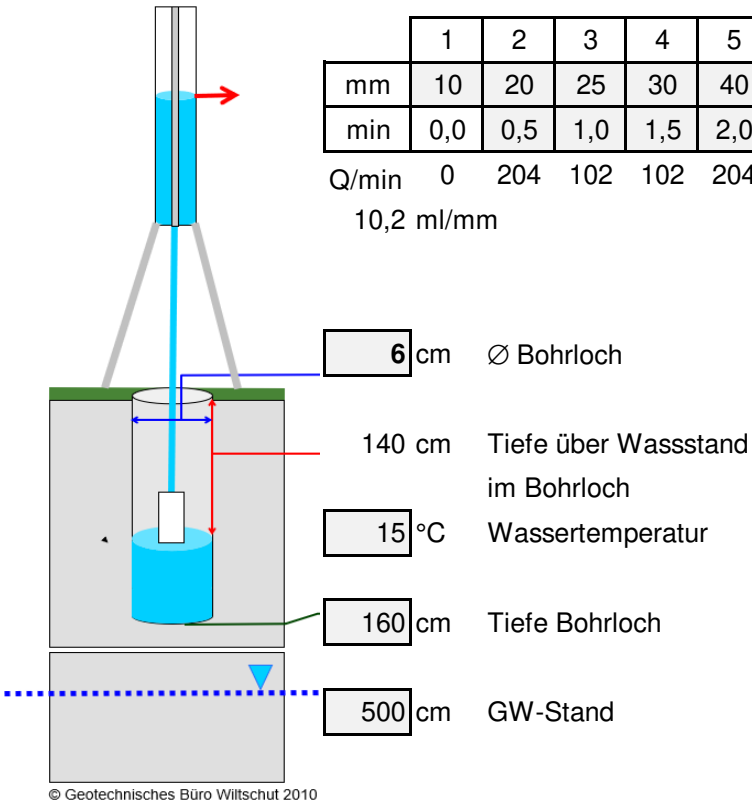
Prüfstelle: **BS 1**

Prüfschicht: **fS, ms**

Ausgeführt durch: Kinder

Anlage: 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
mm	10	20	25	30	40	45	50	60	70	75	80	90	100	110	120
min	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Q/min	0	204	102	102	204	102	102	204	204	102	102	204	204	204	204
	10,2 ml/mm														
	mm/min														



$$S \geq 2h : k = QV * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \quad [m/s] = 2,81E-05 = 2,81 * 10^{-5}$$

$$S < 2h : k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \quad [m/s] = 5,41E-06 = 5,41 * 10^{-6}$$

Randbedingungen / Eingangswerte:

Infiltrationsrate	Q =	<input type="text" value="204"/>	ml/min
		3,40	ml/sec
Radius-Bohrloch	r =	3	cm
Tiefe über Wasserstand	h0 =	140	cm
Wasserstand im Bohrloch	h =	<input type="text" value="20"/>	cm
Abstand zum GW	S =	340	cm
Viskosität	V =	1,3	

kf-Wert : 2,81 * 10⁻⁵ m/s