



GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug

Gemeinde Nahe
Der Bürgermeister
Herrn Fischer
Segeberger Str. 41
23845 Itzstedt

Ingenieurbüro für Geotechnik
Beratung • Planung • Gutachten
Beratende Ingenieure VBI

GBU mbH
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug
Tel. 04551 / 96 85 26 Fax 04551/ 96 85 28
info@gbu-fahrenkrug.de www.gbu-fahrenkrug.de

Fahrenkrug, 18.09.2018
347701

20. Änderung F-Plan, Gemeinde Nahe, Hauskoppel
Baugrunduntersuchung, orientierende Vorerkundung
Auftrag vom 11.07.2018

1. Einleitung

In der Gemeinde Nahe ist westlich der Dorfstraße ein neues Baugebiet geplant.
Die Fa. GBU wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung einer
Beurteilung beauftragt.

Für die Bearbeitung standen zur Verfügung:
- Lageplan, M 1 : 2.000, 11.01.2018

Die Lage und Abmessung der Fläche kann der Anlage 1 entnommen werden.

2. Methodik

Der Baugrund wurde am 15.08.2018 durch insgesamt 5 Kleinrammbohrungen bis 5 m Tiefe
erkundet (Anlage 1). Die Bodenproben wurden nach einer vergleichenden Analyse durch den
Unterzeichnenden als Rückstellproben gelagert. Die Beprobung erfolgte meterweise bzw. bei
Schichtwechsel.

An 5 Bodenproben wurden Kornverteilungsanalysen gem. DIN 18123 durchgeführt (Anlage 2).

In dem Bericht werden folgende Höhen angesetzt:

Bezugsniveau (BN): OK Schachtdeckel, Straße BN ±0,00 (s. Anlage 1)

OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen BS 1 - BS 5
mittlere Geländehöhe aus den 5 Ansatzpunkten ca. -0,94 m zu BN
max. Geländehöhe (BS 2) +2,01 m zu BN
min. Geländehöhe (BS 1) -4,99 m zu BN

3. Baugrund

Wie die Baugrunddarstellungen zeigen, setzt sich der Baugrund gem. den Geländeaufnahmen und -versuchen wie folgt – schematisiert – zusammen:

Schicht 1	Mutterboden Sand, schwach humos – humos BS 1 – 5	0	bis max. 0,50 m unter Gelände
Schicht 2	Mittelsand, Feinsand schwach grobsandig – grobsandig BS 2 – 5		bis max. 2,00 m unter Gelände
Schicht 3	Geschiebelehm - Sand, schwach schluffig, schwach tonig schwach kiesig - Schluff, sandig – stark sandig, tonig schwach kiesig vereinzelt Sandlagen BS 1 – 5		bis max. 4,50 m unter Gelände
Schicht 4	Geschiebemergel Schluff, sandig – stark sandig, tonig schwach kiesig vereinzelt Sandlagen BS 1, 2 und 4		bis zur Endteufe von 5 m
Schicht 5	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig BS 3 und 5		bis zur Endteufe von 5 m

3.1 Bodenkennwerte

Mutterboden

Kornverteilung:	Sand, schwach humos - humos
Lagerungsdichte:	locker (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	OH
Bodenklasse (DIN 18300):	1

Schicht 1

Sand

Kornverteilung:	Mittelsand, Feinsand, schwach grobsandig – grobsandig (siehe Anlage 2)
Lagerungsdichte:	mitteldicht (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	SE
Bodenklasse (DIN 18300):	3
Wichte über Wasser, γ :	18 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	10 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	50 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 09:	F 1 (nicht frostempfindlich)

Schichten 2 und 5

Geschiebelehm / - mergel

Kornverteilung:	- Sand, schwach schluffig, schwach tonig, schwach kiesig - Schluff, sandig – stark sandig, tonig, schwach kiesig vereinzelt Sandlagen
Konsistenz:	steif (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	ST, TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300):	4 und 5 (Steine und Findlinge möglich) 2 bei Aufweichung
Wichte über Wasser, γ :	21 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	27,5°
Kohäsion, c'_k :	5 kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	20 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 09:	F 3 (sehr frostempfindlich)

Schichten 3 und 4

Kiessandersatzboden

Kornaufbau:	Fein- bis Grobsande, kiesig
Lagerungsdichte:	mindestens mitteldicht, 100 % der einf. Proctordichte (Überprüfung durch Verdichtungskontrolle)
Bodengruppe (DIN 18 196):	SW, GW
Bodenklasse (DIN 18 300):	3
Wichte über Wasser, γ :	19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	70 MN/m ²

Sollten die o.g. Austauschsande als Flächenfiltermaterial für eine Dränage eingebaut werden, sind schlufffreie (gewaschene) Sande einzusetzen, die gleichzeitig einen Feinsandanteil von max. ≤ 10 Gew.-% aufweisen dürfen.

3.2 Grundwasser

Nach Ende der Bohrarbeiten wurden die Wasserstände - gemessen im offenen Bohrloch - ermittelt (siehe hierzu Tab. 1).

Bohrung	OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen in [m] zu BN	Wasserstände unter Ansatzpunkt in [m] unter Gelände	Wasserstände in [m] zu BN
BS 1	-4,99	3,12	-8,11
BS 2	+2,01	3,50	-1,49
BS 3	+0,49	--	
BS 4	-2,47	--	
BS 5	+0,25	--	

Tab. 1: Messungen vom 15.08.2018

Es wurden nicht ausgepegelte Wasserstände ermittelt. Es handelt sich um Schichtenwasser.

Des Weiteren sind temporäre, witterungsbedingte Stauwasserbildungen auf dem gering durchlässigen Geschiebelehm zu berücksichtigen.

Zu den jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen liegen uns keine genauen Daten vor. Es ist mit Schwankungen im dm- bis m- Bereich zu rechnen.

Bei den ermittelten Daten handelt es sich aufgrund der Jahreszeit und den Witterungsbedingungen der letzten Monate vermutlich um relativ niedrige Wasserstände.

4. Beurteilung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen. Die Mutterbodenüberdeckung (Schicht 1) ist setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Diese Böden sind vollständig im Bereich der Bauflächen auszukoffern und gegen verdichtungsfähigen Kiessand zu ersetzen. Hierbei ist die Druckausbreitung von 45° unter UK Außenkante Randfundamente zu berücksichtigen.

Die unterlagernden gewachsenen Sande (Schicht 2) mit mindestens mitteldichter Lagerung und der Geschiebelehm/-mergel (Schicht 3 und 4) mit steifer Konsistenz sind gering zusammendrückbar und grundsätzlich als ausreichend tragfähig für eine Wohnbebauung (Einfamilien-/Doppelhäuser) zu bezeichnen.

Die vorliegende Bearbeitung ersetzt nicht die erforderlichen Gründungsgutachten für jedes einzelne Bauwerk mit entsprechenden abgrenzenden Aufschlussbohrungen in den geplanten Bauflächen. Die Mutterbodenüberdeckung ist außerdem im Bereich der geplanten Erschließungsstraße vollständig auszukoffern.

4.1 Wasserhaltung

Für Neubauten ohne Unterkellerung sind Maßnahmen zur Wasserhaltung im Bereich von BS 2 – 5 unwahrscheinlich. Im Bereich von BS 1 ist zur Sicherheit eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und ggf. - im Wesentlichen witterungsbedingt - zu betreiben.

Für Neubauten mit Unterkellerung ist in Abhängigkeit von der Gründungstiefe eine Wasserhaltung einzuplanen.

Die Grundwasserentnahme und –einleitung sind genehmigungspflichtig. Die o. g. Maßnahmen sind im Vorfeld der Baumaßnahmen mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

4.2 Trockenhaltung der Gebäude

Die erforderlichen Maßnahmen zur Trockenhaltung der erdberührenden Gebäudeteile sind abhängig von den Gründungstiefen und bei Planungsfortschritt festzulegen.

4.3 Versickerungsfähigkeit

Aufgrund der anstehenden Baugrundsichtung und der Grundwasserverhältnisse ist eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 wie folgt möglich:

Im Einzelnen:

Bohrung	Grundsätzlich mögliche Art der Versickerung
BS 2 – 5	ggf. Muldenversickerung in den ungesättigten Sanden der Schicht 2

Tab. 2: Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138

Die wasserungesättigten Sande weisen wechselnde Durchlässigkeitsbeiwerte auf. Zunächst sollte von einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ [m/s] ausgegangen werden.

Für die weitere Planung zur Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich von BS 2 – 5 sollte zunächst von einem möglichen Wasserspiegel von 1,30 m unter Gelände ausgegangen werden.

Abgrenzungsuntersuchungen auf den einzelnen Grundstücken im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen zur exakten Bemessung der Versickerungsanlage sind erforderlich.

Die o.g. Aussagen werden vorbehaltlich behördlicher Genehmigungen getroffen.

5. Kanalbau

In den Sohlen der SW- und RW- Leitungen liegen unabhängig von der Tiefenlage ausreichend tragfähige Untergrundverhältnisse vor. Für Rohrleitungsarbeiten ist die DIN EN 1610 'Verlegung von Abwasserleitungen und -kanälen' zu beachten. Die DIN 4124 ist zu beachten. Baugruben und Gräben ab 1,25 m Tiefe sind geböschert herzustellen oder durch einen Verbau zu sichern.

Die Maßnahmen zur Wasserhaltung sind abhängig von den tatsächlich geplanten Rohrleitungstiefen.

Die Verfüllung des Kanalgrabens muss lagenweise mit gut verdichtbarem Material erfolgen. Die Sande (Schicht 2) sind grundsätzlich einbaufähig.

6. Erschließungsstraße, Parkplätze

Unterhalb der Mutterbodenüberdeckung ist auf dem Erdplanum gemäß RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Auf den im Bereich des Planums anstehenden frostunempfindlichen Sanden (F1) ist dieser Wert, ggf. nach einer Nachverdichtung der durch die Erdarbeiten aufgelockerten oberflächennahen Sande, zu erreichen.

Im Bereich von Überfahrten für Pkw und Lkw ist die Befestigung auf die Verkehrsbelastung abzustimmen.

Die Anforderungen an Baustoffe, Baustoffgemische und Verdichtungsgrade sind u.a. nach ZTVT/ZTVE-StB einzuhalten und nachzuweisen.

7. Technische Hinweise

- a. Einzubringender Kiessandersatzboden ist lagenweise auf mindestens mittlere Lagerungsdichte zu verdichten und sollte gem. DIN EN ISO 22476-2 (früher DIN 4094) überprüft werden.
- b. Für Bodenaustausch und tragende Verfüllungen ist schluffarmer Kiessand (Feinkornanteil < 3 %) zu verwenden.
- c. Unter Berücksichtigung der anstehenden Böden ist für die Baugrube ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ einzuhalten. Die Ausführungen der DIN 4123 und 4124 sind zu beachten.
- d. Generell ist eine frostsichere Fundamenteinbindetiefe einzuhalten. Die Böden in Gründungsebene sind teilweise als frostempfindlich einzustufen.
- e. Die auszukoffernden Böden (Schicht 1) sind zur Verfüllung der Arbeitsräume nicht geeignet. Zur Geländeprofilierung im Rahmen der Gartengestaltung können diese jedoch verwendet werden.

8. Schlussbemerkung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen.

Die Mutterbodenüberdeckung (Schicht 1) ist setzungsempfindlich und für die Überbauung nicht geeignet. Diese Böden sind vollständig im Bereich der Bauflächen auszukoffern und gegen verdichtungsfähigen Kiessand zu ersetzen. Hierbei ist die Druckausbreitung von 45° unter UK Außenkante Randfundamente zu berücksichtigen.

Die unterlagernden gewachsenen Sande (Schicht 2) mit mindestens mitteldichter Lagerung und der Geschiebelehm/-mergel (Schicht 3 und 4) mit steifer Konsistenz sind gering zusammendrückbar und grundsätzlich als ausreichend tragfähig für eine Wohnbebauung (Einfamilien-/Doppelhäuser) zu bezeichnen.

Die vorliegende Bearbeitung ersetzt nicht die erforderlichen Gründungsgutachten für jedes einzelne Bauwerk mit entsprechenden abgrenzenden Aufschlussbohrungen in den geplanten Bauflächen.

Die Mutterbodenüberdeckung ist außerdem im Bereich der geplanten Erschließungsstraße vollständig auszukoffern.

Es wird empfohlen, Maßnahmen gem. Kap. 4 ff. dieser Beurteilung durchzuführen.

Für Fragen und weitere Beratungen stehe ich jederzeit gern zur Verfügung.

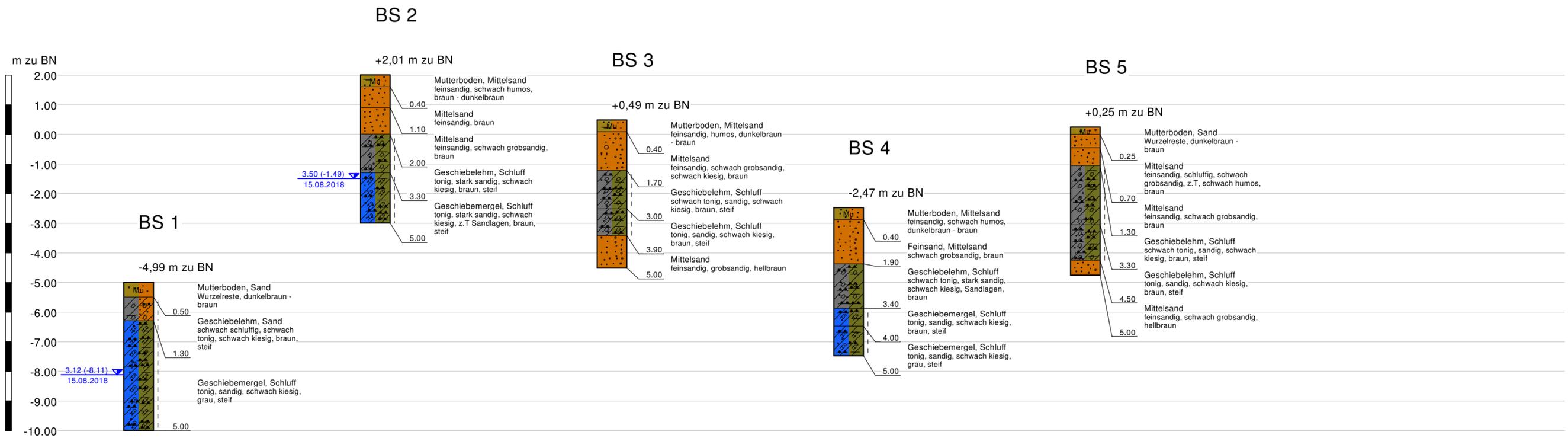
Fahrenkrug, 18.09.2018
GBU mbH

A. Kattenhorn

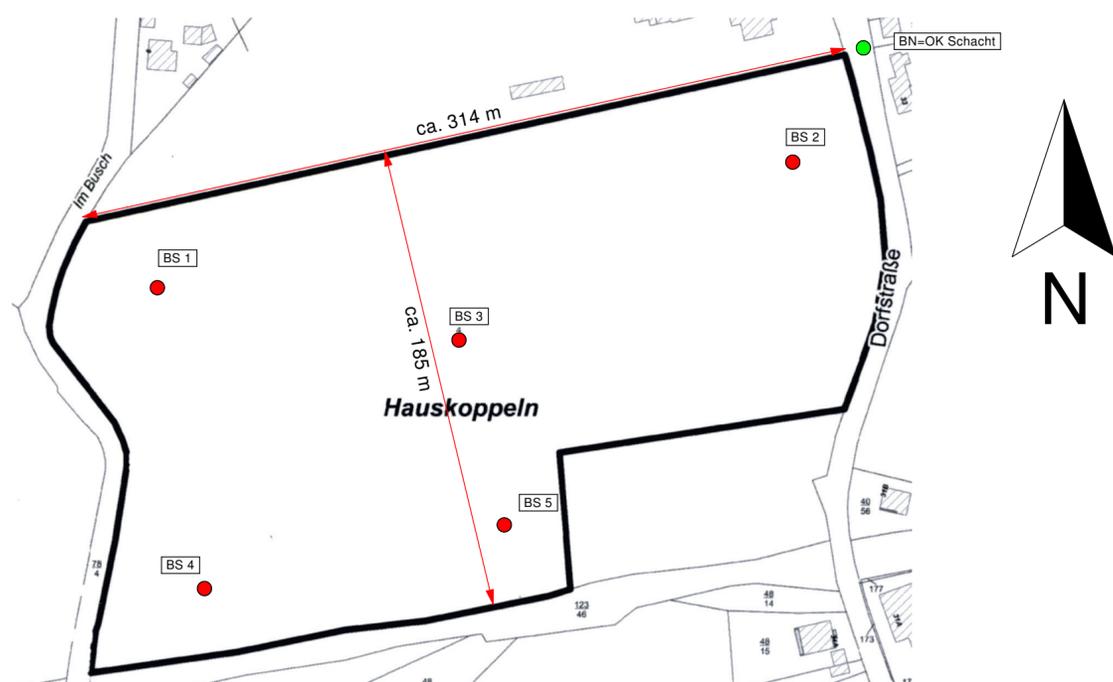
Anlagen

Lageskizze, Bohrprofile, M 1 : 100
Kornverteilungen

Anlage 1
Anlage 2



Lageskizze M ca 1 : 2000



Legende

steif		Schluff
	Sand	
	Feinsand	
	Mittelsand	
	Mutterboden	
	Geschiebelehm	
	Geschiebemergel	

Legende

BS - Kleinrammbohrungen
 BN - Bezugsniveau (OK Schachtdeckel +30,42 mNN)

GW bei Bohrende in m u. Gelände und zu BN
 15.08.2018

GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug Tel.: 04551 / 96 85 26, Fax: 04551 / 96 85 28	
Objekt: Baugrunduntersuchung, orientierende Vorerkundung Bebauungs Plan Nr. 20 in der Gemeinde Nahe	Anlage: 1
Auftraggeber/ Bauherr: Gemeinde Nahe Segeberger Straße 41, 23845 Itzstedt	Auftrags-Nr.: 3477
	Maßstab d.H. Bohrprofile: 1:100
	Datum: 17.09.2018
Lageskizze und Bohrprofile	
Gez.: Ar Projekt: 2018/3477/347701 Datum: Anlage 1.bop	



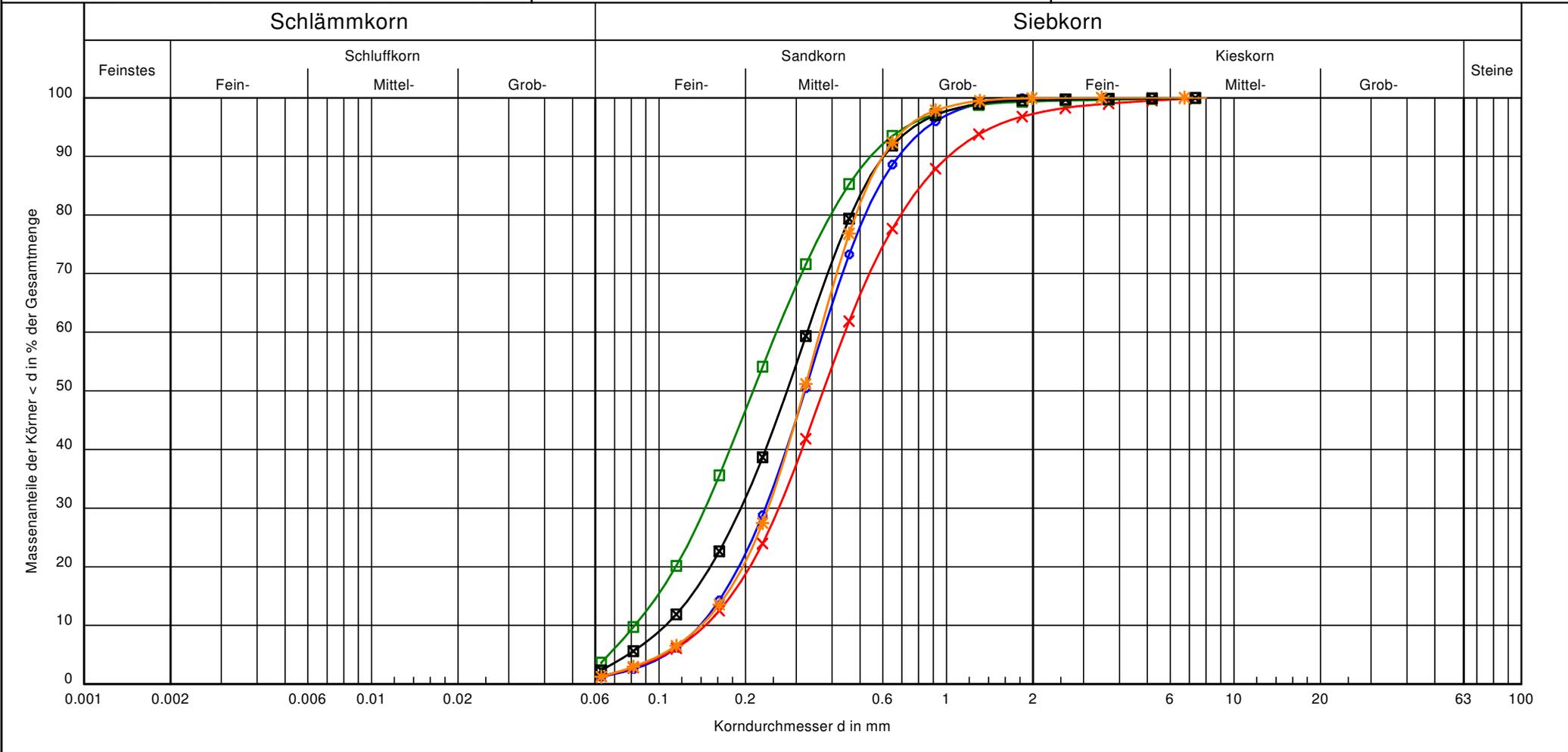
Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen
und Umweltschutz mbH

Raiffeisenplatz 4 23795 Fahrenkrug
Tel.: 04551/968526 Fax: 04551/968528
gbu.fahrenkrug@t-online.de www.gbu-fahrenkrug.de

Körnungslinie DIN 18123

20. Änderung F-Plan
Gemeinde Nahe, Hauskoppel

Datum: 17.09.2018
Bearbeiter: Ar
Art der Entnahme: aus Kleinrammbohrung
Arbeitsweise:



Entnahmestelle:	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 5
Tiefe:	1,10 - 2,00 m	3,90 - 5,00 m	0,40 - 1,90 m	0,70 - 1,30 m	4,50 - 5,00 m
Bodenart:	mS, fs, gs'	mS, fs, gs	fS, mS, gs'	mS, fs, gs'	mS, fs, gs'
U/Cc	2,7/1,1	3,1/1,1	3,1/1,0	3,1/1,1	2,6/1,1
T/U/S/G [%]:	- /1,2/98,8/ -	- /1,3/95,9/2,8	- /3,6/95,7/0,6	- /2,3/97,3/0,4	- /1,3/98,6/0,1
k [m/s] [BEYER]:	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$
Signatur:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠	*—*
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE	SE	SE	SE	SE
Frosticherheit:	F1	F1	F1	F1	F1

Bemerkungen:

Aktenzeichen:
347701
Anlage:
2