



GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug

Gemeinde Fahrenkrug
über
Amt Trave-Land
Planen, Bauen, Umwelt
Frau Annika Frenz
Waldemar-von-Mohl-Straße 10
23795 Bad Segeberg

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, 19.02.2021
346002

BV Bebauungsplan Nr. 8, 1. und 2. Änderung, in der Gemeinde Fahrenkrug
Zusätzliche Baugrunduntersuchung
Beurteilung zur Tragfähigkeit und zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Auftrag vom 15.01.2021

1 Einleitung

Für die Erschließungsplanung im Bebauungsplan Nr. 8 in Fahrenkrug benötigt die Gemeinde zusätzliche Baugrunduntersuchungen.

Die Fa. GBU mbH wurde mit der Durchführung dieser Baugrunduntersuchungen und einer Beurteilung beauftragt.

Gemäß E-Mail vom 22.12.2020 und der Beauftragung vom 15.01.2021 ergibt sich folgender Untersuchungsumfang:

- Baugrunduntersuchungen im Bereich des Regenrückhaltebeckens (BS 1 und 2) mit Aussagen hinsichtlich Abdichtung des Beckens und Böschungsneigung.
- Außerdem sind für die Sondierpunkte BS 1 bis 4, jeweils 6 m tief, die Beurteilung der Untergrundverhältnisse in geologischer und bodenmechanischer Sicht sowie die Beschreibung der hydrologischen Verhältnisse (detaillierte Aussagen zur Versickerungsfähigkeit), Aussagen zum Grundwasserspiegel, Wasserhaltung und Verbau von Rohrleitungsgräben und Angaben zum Schichtenaufbau erforderlich.
- Der Bohrpunkt BS 5 entfällt.
- Die Sondierpunkte 6 und 7 sind bis 5 m Tiefe auszuführen. Hier sind auch Angaben zum Grundwasser und zur Versickerungsfähigkeit zu treffen.

Für die Bearbeitung standen zur Verfügung:

- Auszugskopie Planzeichnung Teil „A“, M 1 : 1.000, mit Eintragung der Bohransatzpunkte, E-Mail vom 22.12.2020
- Bebauungsplan Nr. 8 in der Gemeinde Fahrenkrug, Baugrunduntersuchung Beurteilung zur Tragfähigkeit und zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden, 31.08.2018, Az. 346001
- diverse Leitungspläne

2 Methodik

Der Baugrund wurde am 02.02.2021 durch 6 **Kleinrammbohrungen** (BS 1 – 4, 6 und 7) bis max. 6 m Tiefe erkundet. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als **Bezugsniveau** diente OK Schachtdeckel (Anlage 1). Die **Bodenproben** wurden nach einer vergleichenden Analyse durch den Unterzeichnenden als Rückstellproben gelagert. Die Beprobung erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel.

An insgesamt 7 Bodenproben wurden die **Wassergehalte** gem. DIN 18121 bestimmt. Die Ergebnisse sind neben den Bohrprofilen dargestellt (Anlage 1).

Des Weiteren wurde eine kombinierte Sieb-/Schlammanalyse zur Bestimmung der **Kornverteilung** gemäß DIN 18123 durchgeführt (Anlage 2).

3 Baugrund

Wie die Baugrunddarstellungen zeigen, setzt sich der Baugrund gem. den Geländeaufnahmen und -versuchen wie folgt - schematisiert – zusammen. Die Schichtnummerierung ist die Gleiche wie in dem Bericht vom 31.08.2018, Az. 346001:

Schicht 2:	Auffüllung: Sand schwach humos – humos z.T. kiesig z.T. Ziegel- und Betonreste, z.T. schluffig (BS 1 – 4, 6 und 7)	0	bis max. 1,60 m unter Gelände
Schicht 3:	Mutterboden: Sand, humos (BS 2)		bis 0,85 m unter Gelände
Schicht 4:	Sand, schwach kiesig (BS 1)		bis 1,50 m unter Gelände
Schicht 5:	Geschiebelehm /-mergel - Sand, schluffig, schwach tonig schwach kiesig - Schluff, schwach tonig – tonig sandig - stark sandig, schwach kiesig vereinzelt Sandlagen im cm- bis dm- Bereich überwiegend steife Konsistenz (BS 1 – 4, 6 und 7)		in BS 2, 3 und 6 bis zur jeweiligen Endteufe
Schicht 6:	Mittelsand, grobsandig, feinsandig z.T. schwach kiesig z.T. schwach schluffig überwiegend wasserführend (BS 1 und 7)		im Wesentlichen bis zur jeweiligen Endteufe
Schicht 7:	Geschiebemergel (BS 1)		ab 5,50 m bis zur Endteufe
Schicht 8:	Beckenschluff: Schluff, tonig, sandig z.T. organische Lagen im cm- Bereich weiche – steife Konsistenz (BS 4)		ab 3,90 m bis zur Endteufe

3.1 **Bodenkennwerte**

Auffüllung

Schicht 2

Lagerungsdichte:	überwiegend locker (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	[OH] [SE] [SW] [SU] [UL]
Bodenklasse (DIN 18300):	1, 3 - 5
Wichte über Wasser, γ :	16 - 19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	8 - 11 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	25 - 32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	5 - 20 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F 1 – 3

Mutterboden / Oberboden

Schicht 3

Lagerungsdichte:	locker (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	OH
Bodenklasse (DIN 18300):	1 und (5)

Sand

Schicht 4

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, $E_{s,k}$:	30 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F 1

Geschiebelehm / -mergel

Schichten 5 und 7

Konsistenz:	überwiegend steif (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Wassergehalte:	12,3 % $\leq w \leq$ 15,1 % (5 Versuche)
Bodengruppe (DIN 18196):	ST, TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300):	4 und 5, Steine / Blöcke möglich, bei Aufweichung 2
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 (bei steifer Konsistenz)
Steifemodul, $E_{s,k}$:	25 MN/m ² (bei steifer Konsistenz)
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F 3

Sand	Schicht 6
Lagerungsdichte:	mitteldicht (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Bodengruppe (DIN 18196):	SE, SU
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, $E_{s,k}$:	60 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F 1 – (2)

Beckenschluff	Schicht 8
Konsistenz:	weich – steif (n. Bohrfortschritt u. Probenansprache)
Wassergehalte:	16,2 % $\leq w \leq$ 20,9 % (2 Versuche)
Bodengruppe (DIN 18196):	UM, OU, OT
Bodenklasse (DIN 18300):	4, bei Aufweichung 2
Wichte über Wasser, γ :	19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	9 kN/m ³
Reibungswinkel, φ'_k :	20°
Kohäsion, c'_k :	2 kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	5 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F 3

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

Im Zuge 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 (2021)	-2,27	3,60	-5,87
BS 2 (2021)	-2,14	3,31	-5,45
BS 3 (2021)	-2,35	4,05	-6,40
BS 4 (2021)	-3,10	2,10	-5,20
BS 6 (2021)	-0,56	3,11	-3,67
BS 7 (2021)	-1,89	3,22	-5,11

Tab. 1: Messungen vom 02.02.2021

Es wurden nicht ausgepegelte Wasserstände ermittelt. Es handelt sich um Grundwasser i.e.S., welches durch Stauwasser und Schichtenwasser aus den wasserführenden Sandeinschaltungen in den bindigen Böden überlagert wird.

Mit weiteren jahreszeitlichen und witterungsbedingten Stau- und Schichtenwasserbildungen auf und in den teilweise bereits oberflächennah anstehenden bindigen Böden muss gerechnet werden.

Mit temporären Vernässungen bis in Geländeoberfläche in den tiefer liegenden Geländebereichen muss gerechnet werden.

4 Baugrundbeurteilung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ wechselhafte Baugrundverhältnisse nachgewiesen.

Die Auffüllung und die Mutterbodenüberdeckung (Schichten 2 und 3) sind setzungsempfindlich und für die Überbauungen 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 (Schichten 4 und 6) und Geschiebelehm /-mergel (Schichten 5 und 7) sind relativ gering zusammendrückbar und grundsätzlich als ausreichend tragfähig für eine Wohnbebauung (Einfamilien-/Doppelhäuser) zu bezeichnen.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten bindige Böden mit weicher Konsistenz direkt im Gründungsbereich angetroffen werden, sind diese gegen verdichtungsfähigen Kiessand auszutauschen.

Insgesamt neigen die bindigen Böden bei Zulauf von Wasser, in Verbindung mit dynamischen Belastungen aus dem Aushub zu Aufweichungen und damit zum Verlust der Tragfähigkeit. Die Erdarbeiten müssen im Rahmen einer ausreichend dimensionierten Wasserhaltung, rückschreitend in der Baugrube mit glatter Baggerschaufel erfolgen.

Sollten direkt in Baugrubensohle bindige Böden anstehen, wird empfohlen, in Ausschachtungsebene Zug um Zug kapillARBrechenden Kiessand auch zur Entwässerung der Arbeitsebene einzubauen und zu verdichten (siehe hierzu Kap. 3.1 und Kap. 5). Die Schichtstärke des Kiessandes ist bei Planungsfortschritt festzulegen.

Die vorliegende Bearbeitung ersetzt nicht die erforderlichen Gründungsgutachten für jedes einzelne Bauwerk mit entsprechenden abgrenzenden Aufschlussbohrungen in den geplanten Bauflächen. In diesem Zusammenhang sind ergänzende Aufschlussbohrungen unter Berücksichtigung der DIN 4020 durchzuführen.

Die Auffüllung und Mutterbodenüberdeckung ist außerdem im Bereich der Zufahrten, Parkflächen und Stichstraßen vollständig gegen verdichtungsfähigen Kiessand bis UK Tragschicht zu ersetzen (s.u.).

5 Wasserhaltung

Tendenziell sind Maßnahmen zur Wasserhaltung im nördlichen Gebiet unwahrscheinlicher als im südlichen Teil.

Abhängig von den tatsächlichen Gründungstiefen sollte eine offene Wasserhaltung (Bauhilfsdrainage, Pumpensumpf, Pumpe) vorgehalten und ggf., im Wesentlichen witterungsabhängig, betrieben werden.

Die Bauhilfsdrainage ist in UK entwässernde Arbeitsebene in Baugrubensohle anzuordnen.

In Abhängigkeit vom tatsächlichen Wasserandrang sind Belastungsfilter im Böschungsfuß zur Sicherung der Böschung anzuordnen.

Im tieferen Untergrund und hier im Bereich von angeschnittenen wasserführenden Sandschichten kann die o.g. offene Wasserhaltung auch in Kombination mit einer KleinfILTERbrunnenanlage erforderlich werden.

Für die Grundwasserentnahme und –einleitung sind im Vorfeld der Baumaßnahme entsprechende behördliche Genehmigungen erforderlich.

6 Trockenhaltung der Gebäude

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

Mit drückendem Wasser ist zumindest teilweise bei unterkellerten Bauwerken zu rechnen. Daraus ergeben sich die Wassereinwirkungsklassen W2-E gem. DIN 18533-1.

Das endgültige Geländeniveau direkt am Gebäude muss mindestens 15 cm unter OK Rohsole liegen. Das umliegende Gelände ist so zu profilieren, dass kein Oberflächenwasser dem Gebäude zu fließt.

Des Weiteren kann eine leistungsfähige, rückstausichere und redundante Drainage gem. DIN 4095 erforderlich werden um z.B. Hangwasser zu fassen und ableiten zu können.

Sollten keine geeigneten Vorflutverhältnisse für eine Drainage vorhanden sein, ist die Rohsole höher anzuordnen. Die Einzelheiten hierzu sind bei Planungsfortschritt abzustimmen.

7 Versickerungsfähigkeit

Bei der anstehenden Baugrundsichtung und den Grundwasserverhältnissen ist eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 grundsätzlich nur in den ungesättigten Sanden der Schichten 4 und 6 möglich.

Die Sande der Schichten 4 und 6 wurden jedoch nur in BS 1 und BS 7 festgestellt. Diese Sande sind außerdem überwiegend wassergesättigt und somit für die Versickerung ungeeignet.

8 Regenrückhaltebecken

Mit den vorliegenden Untersuchungen ist, je nach Höhenlage der Beckensohle (Annahme: Beckentiefe < 3 m), im Gründungsniveau zumindest teilweise mit einer mineralischen Dichtung zu rechnen (siehe hierzu BS 1 (2021), BS 2 (2021), BS 20 (2018) und BS 23 (2018)).

Abhängig von der Höhenlage kann der anstehende Geschiebelehm mit steifer Konsistenz und entsprechender Zusammensetzung (ggf. gewonnen aus dem Straßen- und Kanalbau) grundsätzlich als Dichtungsmaterial für die Sohle und die Böschungen des RRB verwendet werden. Vermutlich ist zusätzliches Dichtungsmaterial anzuliefern. Die Anforderungen für eine mineralische Dichtung ergeben sich nach RAS Ew und ZTVE StB.

Verdichtungsgrad, D_{Pr}	≥95%
Dicke der mineralischen Dichtung	0,5 m
Wasserdurchlässigkeit, k_f	< 1×10^{-8} [m/s]
Dicke der Schutzschicht	0,2 m

Aufgrund der Grundwasserverhältnisse und Baugrundsichtung ist die Böschungsneigung mit 1 : 2 oder flacher für das RRB auszubilden. Bei beengten Platzverhältnissen sind z.B. Gabionen oder Betonfertigteile zu berücksichtigen.

Auf die Wasser- und Frostempfindlichkeit der bindigen Böden wurde bereits hingewiesen. Nach einem fachgerechten, separaten Ausbau und der Lagerung in profilierten Mieten mit geglätteten Böschungen ist das Dichtungsmaterial auch gegen Austrocknung und ggf. mit Folien vor Niederschlägen bis zum Wiedereinbau zu schützen. Der Wassergehalt beim Einbau für das Erreichen des erforderlichen Verdichtungsgrades ist zu beachten.

9 Kanalbau

Für die SW- und RW- Leitungen liegen unabhängig von der Tiefenlage in den gewachsenen Böden überwiegend ausreichend tragfähige Untergrundverhältnisse vor.

Auf die nicht tragfähigen humosen Sande, Auffüllungen und zur Aufweichung neigenden bindigen Böden wurde bereits hingewiesen. Die Schichten 2 und 3 sind gegen Kiessand zu ersetzen. Direkt angeschnittene, aufgeweichte Geschiebeböden, wasserempfindliche Schluffe (Schichten 5 und 7) und der Beckenschluff (Schicht 8) mit weicher Konsistenz sind durch ein 0,40 m mächtiges Polster aus scharfkantigem Naturschotter (z.B. Durchm. 8/56 mm), einschließlich 45° Druckausbreitungsbereich zu stabilisieren. Leichte Setzungsdifferenzen sind möglich. Auch für die Schächte ist mit Setzungen zu rechnen.

Die Gründung der Schächte kann ebenfalls bei Tolerierung von Verformungen, dem Vorsehen von entsprechend stabilisierenden Maßnahmen (z. B. Naturschotter) und der Ausbildung entsprechender Rohranschlüsse wie die der Leitungen (s. o.) vorgenommen werden.

Für Rohrleitungsarbeiten ist die DIN EN 1610 'Verlegung von Abwasserleitungen und -kanälen' zu beachten. Für die Bettung der Rohre sollte ein Sandauflager hergestellt werden (Bettungstyp I mit einem Sandauflager von 15 cm Stärke). Die DIN 4124 ist zu beachten. Baugruben und Gräben ab 1,25 m Tiefe sind geböschst herzustellen oder durch einen Verbau zu sichern.

Grundsätzlich kann die Baugrube mittels Trägerbohl-, Tafelverbauten oder mit Spundbohlen hergestellt werden. Die Aussteifungen sind abhängig von der Baugrubentiefe und den Erfordernissen zum Verformungsverhalten.

Bei der Wahl des Verbaus sollten in Teilbereichen (aus)fließende, wassergesättigte Böden berücksichtigt werden. Zusätzliche Kanaldielen sind anzuordnen oder zur Vermeidung von Bodenaustragen ist hinter den Baugrubenverbauten ein Vlies vorzusehen.

Eine offene Wasserhaltung mittels Bauhilfsdrainagen, Pumpensumpf und Pumpe ist vorzuhalten und ggf. zu betreiben. Im tieferen Untergrund, im Bereich angeschnittener wasserführender Sandschichten können außerdem KleinfILTERbrunnenanlagen erforderlich werden.

Die Auftriebssicherheit ist zu jederzeit sicherzustellen.

Die Verfüllung des Kanalgrabens muss lagenweise mit gut verdichtbarem Material erfolgen. Der Geschiebelehm/-mergel ist wegen der Wasserempfindlichkeit und des Feinkornanteils nicht wieder einbaufähig. Es ist daher zusätzliches Fremdmaterial bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.

Als Bodenersatzmaterial empfehlen sich grobkörnige Böden der Bodenklassen SE, SW, SI, GE, GW und GI mit einem Schluffanteil von < 5 %. Diese Böden sind auch zum Verfüllen der gesamten Rohrleitzone zu verwenden, die Einbauarbeiten sollten laufend durch ein Baugrundlabor stichprobenartig gemäß den Vorgaben überwacht werden.

Die Verfüllung der Gräben hat fachgerecht lagenweise verdichtet zu erfolgen. In der Leitungszone bis 1 m über Rohrscheitel ist nur mit leichtem und darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät zu arbeiten. Die erreichte Verdichtung sollte über Verdichtungskontrollen, z.B. mittels Leichter Rammsondierungen (DPL-5 nach DIN 4094 bzw. DIN EN ISO 22476-2 und TP BF-StB 15.1) nachgewiesen werden. Für die Sandverfüllungen sollten ≥ 7 Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden sollten. Alternativ können dynamische Plattendruckversuchen nach TP BF-StB Teil B 8.3 ausgeführt werden. Hier ist abschnittsweise in den Einbaulagen ein dynamischer Verformungsmodul $E_{vd} > 25 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

10 Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ wechselhafte Baugrundverhältnisse nachgewiesen.

Die Auffüllung und die Mutterbodenüberdeckung (Schichten 2 und 3) sind setzungsempfindlich und für die Überbauungen 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 (Schichten 4 und 6) und Geschiebelehm /-mergel (Schichten 5 und 7) sind relativ gering zusammendrückbar und grundsätzlich als ausreichend tragfähig für eine Wohnbebauung (Einfamilien-/Doppelhäuser) zu bezeichnen.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten bindige Böden mit weicher Konsistenz direkt im Gründungsbereich angetroffen werden, sind diese gegen verdichtungsfähigen Kiessand auszutauschen.

Insgesamt neigen die bindigen Böden bei Zulauf von Wasser, in Verbindung mit dynamischen Belastungen aus dem Aushub zu Aufweichungen und damit zum Verlust der Tragfähigkeit. Die Erdarbeiten müssen im Rahmen einer ausreichend dimensionierten Wasserhaltung, rückschreitend in der Baugrube mit glatter Baggerschaufel erfolgen.

Tendenziell sind Maßnahmen zur Wasserhaltung im nördlichen Gebiet unwahrscheinlicher als im südlichen Teil. Abhängig von den tatsächlichen Gründungstiefen sollte eine offene Wasserhaltung (Bauhilfsdrainage, Pumpensumpf, Pumpe) vorgehalten und ggf., im Wesentlichen witterungsabhängig, betrieben werden.

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

Mit drückendem Wasser ist zumindest teilweise bei unterkellerten Bauwerken zu rechnen. Daraus ergeben sich die Wassereinwirkungsklassen W2-E gem. DIN 18533-1.

Das endgültige Geländeniveau direkt am Gebäude muss mindestens 15 cm unter OK Rohsole liegen. Das umliegende Gelände ist so zu profilieren, dass kein Oberflächenwasser dem Gebäude zu fließt.

Bei der anstehenden Baugrundsichtung und den Grundwasserverhältnissen ist eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 grundsätzlich nur in den ungesättigten Sanden der Schichten 4 und 6 möglich. Die Sande der Schichten 4 und 6 wurden jedoch nur in BS 1 und BS 7 festgestellt. Diese Sande sind außerdem überwiegend wassergesättigt und somit für die Versickerung ungeeignet.

Es wird empfohlen, im Bereich des geplanten Bauvorhabens Maßnahmen gem. Kap. 4 ff. dieser Beurteilung durchzuführen.

Die o.g. Aussagen wurden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen getroffen.

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

Fahrenkrug, 19.02.2021

GBU mbH

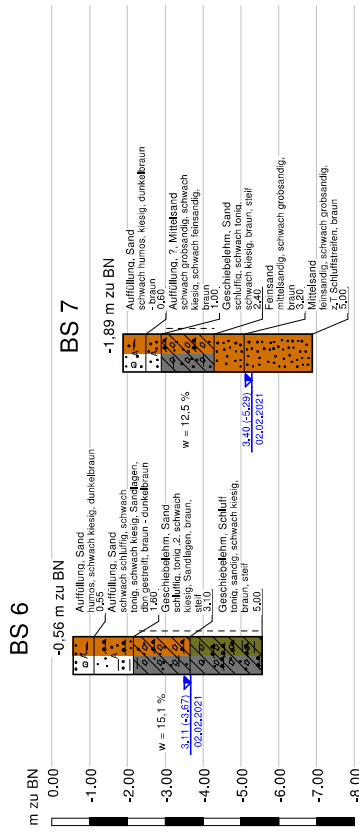
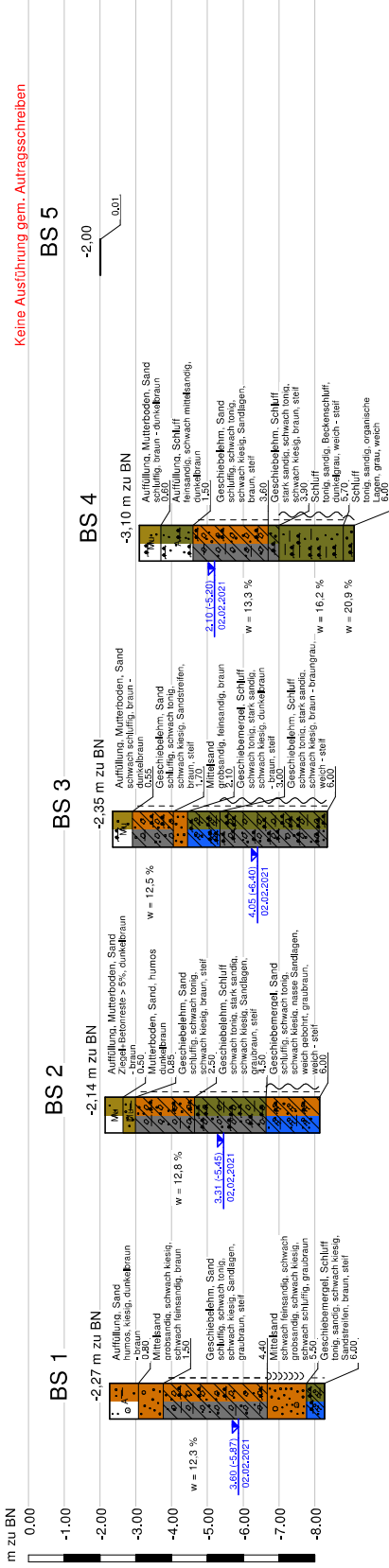


A. Kattenhorn

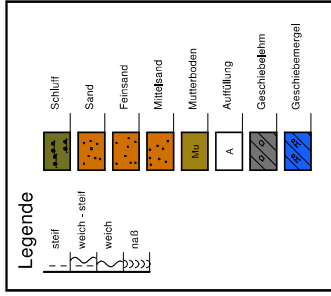
Lageskizze und Bohrprofile, M 1 : 100
Kornverteilung

Anlage 1
Anlage 2

Keine Ausführung gem. Auftragsschreiben



Lageskizze M ca. 1 : 2000



Legende
 BS - Kleinrammbohrungen
 BN - Bezugsniveau (OK Schachdeckel)
 w - Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

02.02.2021 GW bei Bohrende in m \pm , Gelände und m zu BN

GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH
 Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug
 Tel.: 04851 / 96 85 26, Fax: 04851 / 96 85 28

Objekt: B-Plan Nr. 8, Gemeinde Fahrenkrug
 Auftrags-Nr.: 346002
 Maßstab u.A., Bohrprofil: 1:100
 Datum: 19.02.2021
 Verfasser: Av/Ka
 Prüfer: Av/Ka
 DWHF - Anlage 2, LP 85, 200

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

B-Plan Nr. 8, Gemeinde Fahrenkrug

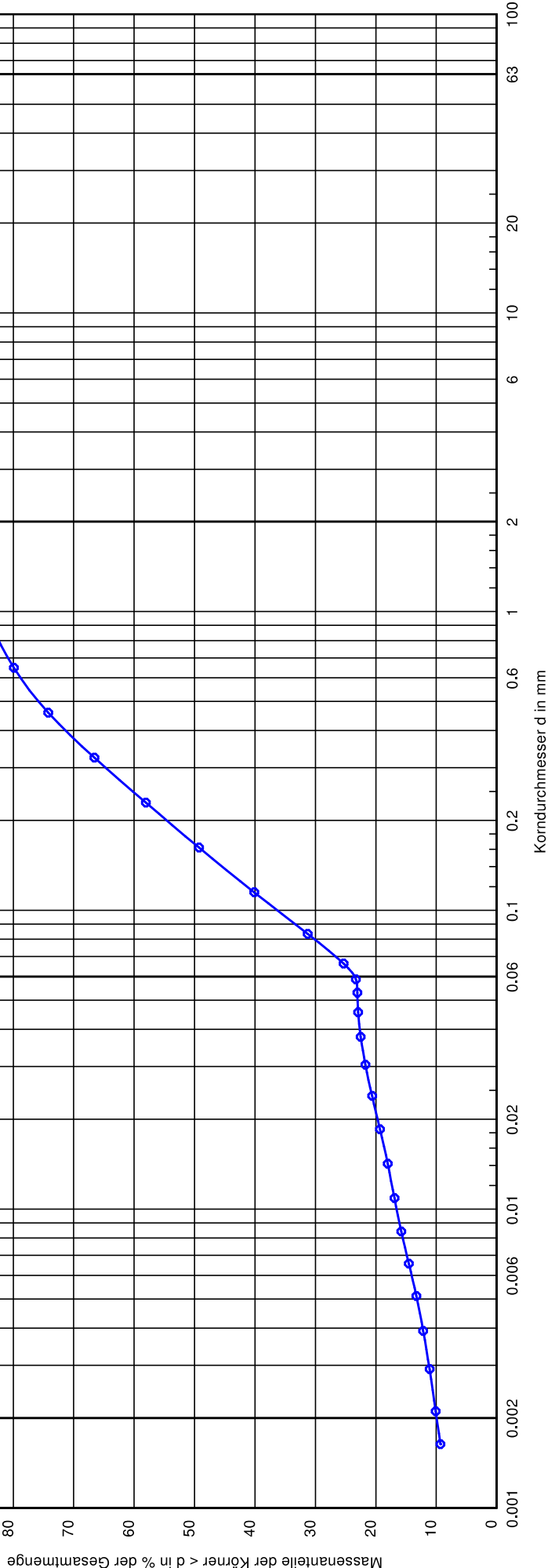
Datum: 12.02.2021
Bearbeiter: Arlt
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise:

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Kieskorn Steine



Kurven-Nr.:	1
Entnahmestelle:	BS 2
Tiefe:	0.85 - 2.50 m
Entnahmedatum:	S. t. u. mchmsingrelSa
Bodenart:	U/Cc
T.U./S.G. [%]:	121.0/12.5
Klim./s [Hzent]:	9.9/14.3/63.9/11.8
Signatur:	-
Bodenprobe nach DIN 18196:	SU*
Frostsischerheit:	F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen:
346002
Anlage:
2