

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Gemeinde Petershausen / Baugebiet "Rosenstraße" Bewertung der Gefährdung der hangunteren Bestandsbebauung durch Versickerungseinrichtungen im neuen Baugebiet "Rosenstraße"



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-IS-19909-01-00
D-PL-19909-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012
akkreditierte Inspektionsstelle Typ C und nach DIN EN
ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in den Urkunden
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

BAUVORHABEN:	Gemeinde Petershausen Baugebiet "Rosenstraße"
INHALT DES GUTACHTENS:	Bewertung der Gefährdung der hangunteren Bestands- Bebauung durch Versickerungs- einrichtungen im neuen Baugebiet "Rosenstraße"
BAUHERR UND AUFTRAGGEBER:	Gemeinde Petershausen Bürgermeister-Rädler-Straße 3 85238 Petershausen
PLANUNG DER BAUGEBIETS- ENTWÄSSERUNG:	Ramboll Deutschland GmbH Naßdorfer Straße 9 88662 Überlingen
BEARBEITER:	Crystal Geotechnik GmbH Dipl.-Ing. Reinhard Schneider
DATUM:	10. Oktober 2019
PROJEKT-NR.:	B 191310

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau

Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX

08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL

www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG

VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

NIEDERLASSUNG WASSERBURG

Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de

Dipl.-Ing. Reinhard Schneider

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Bauvorhaben / Vorgang	4
1.2	Arbeitsunterlagen	5
2	FELD- UND LABORARBEITEN 2019.....	6
2.1	Allgemeines.....	6
2.2	Bohrungen.....	6
2.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	8
3	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE..	10
3.1	Morphologische Situation	10
3.2	Geologischer Überblick / Untergrundverhältnisse	10
3.3	Grundwasserverhältnisse	12
4	BEWERTUNG DER GEPLANTEN VERSICKERUNGSMASSNAHMEN IM BAUGEBIET.....	14
4.1	Auswirkungen von Versickerungsmaßnahmen im Baugebiet auf die Bestandsbebauung.....	14
4.2	Einwände der Anlieger Marbacher Straße gegen das Baugebiet “Rosenstraße“	15
5	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	18

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse 2019.....	7
Tabelle (2)	Laborversuche 2019	8
Tabelle (3)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen 2019.....	9

ANLAGEN

- (1) Lagepläne
 - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
 - (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung, M 1 : 1.000
- (2) Schemaschnitte, M 1 : 500 / 100
 - (2.1) Schnitt 1-1 mit geologischer Untergrundsituation
 - (2.2) Schnitt 2-2 mit geologischer Untergrundsituation
- (3) Profile der Bohrungen August 2019, M 1 : 50
- (4) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen August 2019
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse August / September 2019

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinde Petershausen beabsichtigt nordwestlich der Rosenstraße im nördlichen Ortsbereich von Petershausen die Erschließung eines Baugebiets (siehe Übersichtslageplan in Anlage (1.1)). Auf dem ca. 50.000 m² großen Gelände soll vorrangig Wohnbebauung, wie dies in Anlage (1.2) skizziert ist, entstehen. Zur Erschließung dieses Gebietes sollen Straßen erstellt sowie Kanäle und Leitungen verlegt werden. Es ist es vorgesehen, das anfallende Niederschlagswasser, soweit wie möglich, im Bereich des Baugebietes zu versickern. Zur Versickerung der Oberflächenwasser wird eine Planung von Seiten der Rammboll Deutschland GmbH, Überlingen, erstellt.

Zum genannten Baugebiet wurde von Crystal Geotechnik mit Datum vom 06. Mai 2019 (Projekt-Nr.: B181492) bereits ein Baugrundgutachten erstellt, in welchem auch die Versickerungsmöglichkeiten vor Ort beurteilt wurden. In diesem Gutachten wurde im Zusammenhang mit den angedachten und auch realisierbaren Versickerungseinrichtungen im neuen Baugebiet auf eine nicht auszuschließende Gefährdung der bestehenden hangunteren Bebauung hingewiesen. Um eine fundierte Bewertung der Gefährdung der hangunteren Bestandsbebauung durch Versickerungseinrichtungen im neuen Baugebiet “Rosenstraße“ zu ermöglichen, wurden ergänzende Baugrunduntersuchungen für erforderlich erachtet.

Entsprechende zusätzliche Untersuchungen zur zuvor genannten Problematik wurden von unserer Seite angeboten und mit Schreiben vom 04.06.2019 durch die Gemeinde Petershausen beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die durchgeführten, zusätzlichen Bohrungen und Laborarbeiten dokumentiert und wird die Gefährdung der hangunteren Bebauung durch Versickerungseinrichtungen im neuen Baugebiet bewertet. Darüber hinaus wurde unser Baugrundinstitut gebeten, im Zusammenhang mit den geplanten Versickerungseinrichtungen im neuen Baugebiet auch auf entsprechende Einwände der Anlieger an der Marbacher Straße einzugehen. Hierzu wurde uns ein Schreiben der Anlieger der Marbacher Straße an die Gemeinde Petershausen vom 11.08.2019 übermittelt.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen neben allgemeinen, hier maßgebenden Vorschriften, Regelwerken und Merkblättern zur geplanten Maßnahme zur Verfügung:

- [U1] Baugrundgutachten Crystal Geotechnik GmbH, Utting am Ammersee, Projekt-Nr.: B181492, vom 06. Mai 2019 mit Anlagen, Arbeitsunterlagen und Lageplan zur bestehenden Bebauung im maßgebenden Umfeld des Baugebietes “Rosenstraße“

- [U2] Einwände gegen das Baugebiet “Rosenstraße“; Anlieger der Marbacher Straße, Petershausen; vom 11.08.2019

- [U3] Die im August / September 2019 zusätzlich durchgeführten und nachfolgend dokumentierten Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN 2019

2.1 Allgemeines

Zur näheren Erkundung der Untergrundverhältnisse südöstlich des geplanten Baugebietes wurden im hier insgesamt zur Glonn hin abfallenden Gelände fünf weitere Baugrundaufschlussbohrungen bis etwa 10 m unter Gelände abgeteuft. Auf Grundlage dieser Aufschlüsse und der vorliegenden Baugrunderkundung im Baugebiet ist eine Abschätzung des Einflusses von Versickerungsmaßnahmen im Baugebiet auf die Bebauung im hangunteren Bereich (zur Glonn hin) möglich. In den nachfolgenden Abschnitten werden die zusätzlichen Erkundungen und Untersuchungen dokumentiert.

2.2 Bohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im genannten Bereich südwestlich des Baugebietes “Rosenstraße“ in der Gemeinde Petershausen wurden im Zeitraum vom 26.08. bis 28.08.2019 insgesamt fünf großkalibrige, verrohrte Bohrungen (B 11 – B 15; Ø 178 mm) bis max. 12 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Die großkalibrigen Bohrungen wurden durch die Fa. Aumann, Münsterhausen, unter verantwortlicher Leitung des Bohrmeisters, Herrn Aumann, ausgeführt.

Die Lage der Untersuchungsstellen kann im Detail dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden. Die kennzeichnenden Daten der Bohrungen 2019 sind in Tabelle (1) zusammengestellt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden durch unser Büro, Crystal Geotechnik, mittels GPS eingemessen. Die Daten zur Lage (Rechts- und Hochwert) und Höhe können Anlage (3) und graphisch auch den Anlagen (1.2) und (2) entnommen werden.

Die Bodenansprache erfolgte im Zuge der Erkundungsarbeiten durch den Bohrmeister der Fa. Aumann bzw. durch einen Geologen unseres Instituts nach DIN 4023 und nach DIN EN ISO 14688-1. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bodenzusammensetzung, wurden die Bodenansprachen in den Profildarstellungen in Anlage (3) und auch in den geologischen Schnitten in Anlage (2) entsprechend korrigiert. Bei den Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) handelt es sich um die Original-Ansprachen des Ausführenden vor Ort.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse 2019

Bohrung	Ansatz- höhe mNN	UK Auffüllungen		UK Decklagen		Tertiäre Sedimente ¹⁾		Grundwasser		Ausführung
		m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	
B 11	463,19	1,20	461,99	4,50	458,69	10,00 ¹⁾	453,19 ¹⁾	5,62	457,57	27.08.2019
B 12	464,38	0,60	463,78	4,90	459,48	9,60 ¹⁾	454,78 ¹⁾	6,73	457,65	27.08.2019
B 13	462,83	0,90	461,93	1,80	461,03	8,00 ¹⁾	454,83 ¹⁾	5,38	457,45	27.08.2019
B 14	460,55	0,60	459,95	1,80	458,75	8,00 ¹⁾	452,55 ¹⁾	3,94	456,61	26.08.2019
B 15	456,26	0,60	455,66	2,40	453,86	8,00 ¹⁾	448,26 ¹⁾	1,75	454,51	26.08.2019

¹⁾ Bohrendteufe

2.3 Bodenmechanische Laborversuche

An 12, den fünf Bohrungen südöstlich des Baugebietes entnommenen, charakteristischen Bodenproben, wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit weitere Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der erkundeten Schichten und insbesondere auch die Bewertung der Bodendurchlässigkeit der tertiären Kies-Sand-Schichten ermöglichen.

Die im Einzelnen ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) aufgelistet.

Tabelle (2) Laborversuche 2019

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1 + 2 und DIN 4023	12
Bodenansprache	DIN 18196	10
Wassergehalt	DIN 18121	2
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		9
Siebschlämmanalyse		1
Taschenpenetrometertest	--	1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	-- ¹⁾	10

¹⁾ rechnerisch aus Kornverteilung ermittelt

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (3) zusammengestellt.

Tabelle (3) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen 2019

Kenngroße	Decklagen			Tertiäre Sedimente	
	Tone und Sande, teils organisch			Sande	Kiese / Kiese und Sande
	Einheit	B1 ^{*)} und B2 ^{*)}		B3 ^{*)}	B4 ^{*)}
Körnung					
Feinstkorn	< 0,002 mm	%	--	0,8	--
Feinkorn	0,002-0,063 mm	%	--	25,5	2,2 – 6,8
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	--	72,0	20,2 – 49,3
Kieskorn	> 2,0 - 63,0 mm	%	--	1,7	48,5 – 73,0
Wassergehalt					
Wassergehalt	w	%	17,4 – 27,9	--	--
Festigkeit					
Taschenpenetrometertest	--		250	--	--
Durchlässigkeit					
Durchlässigkeit (rechnerisch aus Kornverteilung)	k _f	m/s	--	5,8 · 10 ⁻⁶	1,7 · 10 ⁻⁴ – 3,2 · 10 ⁻³

^{*)} Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09; siehe Gutachten [U1]

Eine Zusammenstellung der Laborergebnisse mit den berechneten Durchlässigkeitswerten k_f ist im Detail Anlage (5) zu entnehmen; die wesentlichen Laborprotokolle sind dort ebenfalls beigefügt. Die Wertung der Laborversuche erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung der Bodenschichten und den nachfolgenden Angaben.

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

3.1 Morphologische Situation

Das etwa 50.000 m² große Baugebiet befindet sich im nördlichen Ortsbereich von Petershausen nordwestlich der Rosenstraße, etwa 750 m westlich der Glonn. In Richtung Nordwesten wird das Baugebiet durch die S-Bahnlinie S2 begrenzt.

Das Gelände im Bereich des Baugebiets fällt von Nordwesten nach Südosten sowie von Südwesten nach Nordosten um insgesamt etwa 4,0 – 5,0 Höhenmeter ab. Die Geländehöhen liegen hier zwischen etwa 470 mNN und 465 mNN. In Richtung Südosten bzw. Osten fällt das Gelände dann weiter bis zum Sportplatz und bis zum Vorfluter Glonn ab. Bei Bohrung B 15 im Bereich des Sportgeländes wurde die Geländehöhe bei etwa 456,3 mNN eingemessen und das Gelände fällt von hier noch etwas weiter zur Glonn ab. Insgesamt liegt die Süd-Ost-Grenze des Baugebietes somit etwa 9 – 10 m über dem Höhenniveau der Glonn.

3.2 Geologischer Überblick / Untergrundverhältnisse

Wie im Gutachten in Unterlage [U1] näher beschrieben, ist die Umgebung im Bereich des neu geplanten Baugebietes in Petershausen durch die Ablagerungen des Tertiärs geprägt. Diese Schichten werden von teils mächtigen Lößlehmen und umgelagerten, entfestigten Tertiärböden, die nachfolgend als Decklagen zusammengefasst werden, überlagert. Die im Bereich des Baugebietes niedergebrachten Bohrungen und auch die im Bereich der bestehenden Bebauung südöstlich des Baugebietes ausgeführten Aufschlüsse bestätigten die zuvor genannten Aussagen. Insgesamt sind somit im gesamten untersuchten Bereich / Hanggelände ähnliche Untergrundverhältnisse zu erwarten, wobei aber die Mächtigkeit der abgegrenzten Deckschichten vom Baugebiet in Richtung Glonn abnimmt, wie dies auch den Schnitten in Anlage (2) entnommen werden kann. Im Abschnitt der bestehenden Bebauung südlich und östlich des geplanten Baugebietes wurden im Straßenbereich über den natürlichen Böden auch künstliche Auffüllungen und Asphaltsschichten (im Straßenbereich) erbohrt.

Nachfolgend wird die erkundete Untergrundschichtung von oben nach unten vereinfacht dargestellt:

ASPHALT / OBERBODEN

Bei den Bohrungen im Straßenbereich südöstlich des geplanten Baugebietes wurden teils Asphaltsschichten erbohrt (siehe B 11, B 12 und B 14).

Neben den Straßen im Bereich der Bestandsbebauung und im Baugebiet selbst wurde im obersten Abschnitt meist Oberboden / Mutterboden durchörtert.

AUFFÜLLUNGEN

Im Bereich der bestehenden Bebauung wurden in den aktuellen Bohrungen 2019 unter dem Asphalt und auch dem Oberboden Auffüllungen, überwiegend in Form von sandigen und kiesigen Schichten (Straßenstragschichten und sonstige Auffüllungen) bis etwa 1,2 m unter Gelände erbohrt.

DECKLAGEN

Decklagen wurden südöstlich des Baugebietes im Bereich der Bebauung und zum Sportgelände hin bis etwa 2 – 5 m unter Gelände festgestellt. Im Abschnitt des geplanten Baugebietes “Rosenstraße“ wurden die Decklagen mit bis zu etwa 6,7 m Mächtigkeit erkundet.

Bei diesen Deckschichten handelt es sich um meist weiche bis steife, ± sandige Schluffe und Tone mit teils organischen Anteilen. Auch locker gelagerte, schluffige Sande wurden im Abschnitt der Decklagen festgestellt.

TERTIÄRE SEDIMENTE

Tertiäre Sedimente wurden unter den Decklagen im untersuchten, bebauten Bereich und im Abschnitt des geplanten Baugebietes unter den zuvor beschriebenen Decklagen in allen Bohrungen festgestellt. Diese Schichten wurden bis 10 m bzw. max. 12 m unter Gelände (im Baugebiet selbst) erkundet. In allen Bereichen werden die tertiären Sedimente überwiegend von teils schwach schluffigen, ± sandigen Kiesen und unterschiedlich schluffigen, ± kiesigen Sanden

gebildet. Teils wurden bis in die genannten Tiefen auch Schlufflagen begrenzter Stärke in diesen tertiären Kiesen und Sanden festgestellt.

Die maßgebende Untergrundsituation kann in graphischer Form auch den Schnitten in Anlage (2) und den Bohrprofilen in Anlage (3) im Detail entnommen werden.

In unserem Baugrundgutachten (Unterlage [U1]) sind die zuvor abgegrenzten Bodenschichten im Einzelnen näher beschrieben und wurden den Schichten Homogenbereichen zugewiesen und auch die maßgebenden Bodenparameter für die Schichten / Homogenbereiche im Einzelnen benannt. Bezüglich dieser Einteilung und der hier getroffenen Angaben sei auf unser Baugrundgutachten vom Mai 2019 (Unterlage [U1]) verwiesen. Prinzipiell sind diese Angaben und Parameter auch auf die erkundeten Schichten im bebauten Bereich übertragbar.

3.3 Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten im November 2018 wurden im Abschnitt des Baugebietes nur in den topographisch tiefer liegenden, großkalibrigen Bohrungen B 4, B 7, B 8 und B 9 ein erster Grundwasserspiegel erkundet. Der eingemessene Grundwasserspiegel im Abschnitt des Baugebietes lag dabei zwischen 8,24 m und 9,22 m unter Geländeoberkante bei ca. 457,34 - 458,20 mNN. Wie im Baugrundgutachten näher beschrieben, lagen im November 2018 relativ niedrige Grundwasserstände vor. Somit wurde der Ansatz des mittleren Grundwasserstandes etwa 0,5 – 1,0 m über dem eingemessenen Wasserstand empfohlen.

Im Bereich der aktuellen Bohrungen im Abschnitt der bestehenden Bebauung südöstlich des geplanten Baugebietes “Rosenstraße“ wurde der Wasserstand im August 2019 etwa 1,75 – 6,73 m unter GOK, entsprechend bei etwa 454,5 – 457,7 mNN, eingemessen.

Insgesamt wurde vorliegend, wie erwartet, somit ein leicht abfallendes Grundwasserniveau vom Baugebiet in Richtung Osten bzw. Südosten zur Glonn hin festgestellt. Der Flurabstand verringert sich hierbei zur Glonn hin kontinuierlich und wurde bei Bohrung B 15 noch bei rd. 1,75 m unter Gelände am 26.08.2019 eingemessen. Die beschriebene Grundwassersituation mit abfallenden Wasserspiegellagen zur Glonn hin kann auch anschaulich den Schnitten in den Anlagen (2.1) und (2.2) entnommen werden.

Vereinfacht lag nach den vorliegenden Einmessungen während der Erkundungsphasen der Grundwasserspiegel im Bereich des Baugebietes somit bei etwa 457,5 – 458,0 mNN und fiel dann in Richtung Glonn bis Bohrung B 15 auf 454,5 mNN, d.h. um etwa 3,0 – 3,5 m, ab. Die erwartete Grundwasserfließrichtung in Richtung Osten bzw. zur Glonn hin wurde somit bestätigt.

Den Aquifer des Grundwassers bilden hier die tertiären Kiese und Sande, die durchgehend unter den beschriebenen Auffüllungen und Decklagen sowohl im Abschnitt des neuen Baugebietes “Rosenstraße“ als auch im erkundeten Bereich der Bebauung (zwischen Baugebiet und Glonn) erkundet wurden. Es ist demzufolge von einem durchgängigen, geschlossenen Grundwasserspiegel auszugehen und vorliegend ist ein Kies-Sand-Aquifer mit Fließrichtung zur Glonn hin gegeben.

Im Abschnitt des Baugebietes wurden in den tertiären Sanden und Kiesen Durchlässigkeitsbeiwerte in einer Größenordnung von etwa $1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $6,3 \cdot 10^{-4}$ m/s bestimmt (vgl. Unterlage [U1]). In den aktuellen Bohrungen 2019 konnten in den tertiären Sanden und Kiesen Durchlässigkeitsbeiwerte in einer ähnlichen Größenordnung (tendenziell etwas höher) von etwa $k_f = 1,7 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $3,2 \cdot 10^{-3}$ m/s auf Grundlage der durchgeführten Korngrößenanalysen rechenstechnisch ermittelt werden. In einem Fall (stark schluffige Sandschicht) wurde auch eine geringere Durchlässigkeit ($k_f = 5,8 \cdot 10^{-6}$ m/s) bestimmt. Insgesamt ist aber im gesamten untersuchten Bereich mit der bestehenden Bebauung bis zur Glonn im tertiären Aquifer von ähnlichen Durchlässigkeitsverhältnissen, wie im Abschnitt des Baugebietes selbst, auszugehen.

Bezüglich weiterer Angaben zur Grundwassersituation im Bereich des geplanten Baugebietes selbst sei auf unser Baugrundgutachten (Unterlage [U1]) verwiesen.

4 BEWERTUNG DER GEPLANTEN VERSICKERUNGSMASSNAHMEN IM BAUGEBIET

4.1 Auswirkungen von Versickerungsmaßnahmen im Baugebiet auf die Bestandsbebauung

Wie im Baugrundgutachten (Unterlage [U1]) näher dargestellt, sind im Bereich des geplanten, neuen Baugebietes “Rosenstraße“ unter teils mächtigen, bindigen und auch sandigen Decklagen sehr geringer Durchlässigkeit versickerungsfähige, tertiäre Kiese und Sande zu erwarten. Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigten Oberflächenwässern in diesen Schichten ist technisch möglich. Diese Maßnahmen müssen aber selbstverständlich detailliert geplant und die Zulässigkeit der Einleitung in den beschriebenen Aquifer muss mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden und ist genehmigungspflichtig. Für die Umsetzung und Bemessung entsprechender Versickerungsanlagen wurde für die tertiären Kiese und Sande im Sinne der DWA-A 138 ein Bemessungs- k_f -Wert von $4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s im Baugrundgutachten (Unterlage [U1]) angegeben.

Wie zuvor dargestellt, ist auch nach den zusätzlichen Erkundungsergebnissen davon auszugehen, dass die Durchgängigkeit im beschriebenen Aquifer vom Baugebiet bis zum Vorfluter in entsprechender Größenordnung gegeben ist.

Ein stärkerer Wasseraufstau oder ein Wasseraustritt im Hangbereich im Abschnitt der bestehenden Bebauung südöstlich des geplanten Baugebietes “Rosenstraße“ ist bei Berücksichtigung der nachfolgend getroffenen Angaben nicht zu erwarten. Um insbesondere eine Gefährdung der nahe liegenden, bestehenden Bebauung, z.B. an der Marbacher Straße, und der Rosenstraße entlang des neuen Baugebietes, zu vermeiden, müssen punktuelle, hohe, örtliche Grundwasseranstiege zwingend vermieden werden. Es ist deshalb eine möglichst dezentrale Versickerung der anfallenden Wässer sicherzustellen, um einen stärkeren, örtlichen Grundwasseraufstau zu vermeiden und einen flächigen Abfluss ohne nennenswerten Grundwasseranstieg zur Glonn hin sicherzustellen. Diesbezüglich sind für die einzelnen Einleitstellen die maximalen Aufstauspiegel zu berechnen und ist nachzuweisen, dass die angrenzende Bebauung dadurch nicht tangiert ist. Positiv ist in diesem Zusammenhang auch zu werten, dass im Abschnitt der unmittelbar an das neue Baugebiet angrenzenden Bebauung der normale Grundwasserspiegel erst relativ tief (6 – 7 m unter GOK bei Berücksichtigung eines Aufschlags auf die eingemessenen Wasserspiegel) zu erwarten ist.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass bei einem begrenzten, max. Grundwasseraufstau im Bereich der jeweiligen Versickerungsstellen im Abschnitt des Neubaugebietes von ≤ 2 m kein relevanter Aufstau des Grundwasserspiegels in weiterer Entfernung zum Baugebiet (wo ein geringerer Flurabstand des Grundwassers vorliegt) gegeben ist.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass wir bei unserer Bewertung davon ausgegangen sind, dass eine maximal eingeschossige Unterkellerung (Tiefe unter GOK: $\leq 3,0$ m) bei den hier maßgebenden Bauwerken vorliegt, was im Zweifelsfall zu überprüfen ist.

Bei einer dezentralen, kontrollierten Versickerung von nicht schädlich verunreinigten Oberflächenwässern im geplanten Baugebiet “Rosenstraße” ist somit nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen davon auszugehen, dass keine Gefährdung der bestehenden Bebauung durch einen unzulässig starken Grundwasseranstieg zu befürchten ist. Für die geplanten, maximalen Versickerungsmengen in den jeweiligen Versickerungsanlagen ist die Zulässigkeit des Wasserspiegelanstiegs auch rechentechnisch in Bezug auf die Bestandsbebauung nachzuweisen. Wie beschrieben, ist aber insgesamt die Durchgängigkeit des Aquifers bis zum Vorfluter gegeben, um einen schadlosen Abfluss der im Baugebiet eingeleiteten Wässer sicherzustellen, wie dies auch derzeit bei einer zumindest teilweise flächigen Versickerung dieser Wässer durch die Bodenzone bis zum Grundwasserspiegel (allerdings stark zeitverzögert) gegeben ist.

4.2 Einwände der Anlieger Marbacher Straße gegen das Baugebiet “Rosenstraße”

Allgemeines

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde Crystal Geotechnik von Seiten der Gemeinde Petershausen gebeten, im Rahmen dieses Gutachtens auch zu den Einwänden gegen das Baugebiet “Rosenstraße” der Anlieger der Marbacher Straße bezüglich der uns betreffenden Punkte Stellung zu beziehen. Nachfolgend werden die Einwände dargestellt und wird von unserer Seite jeweils Stellung bezogen.

Entwässerungssituation nicht zufriedenstellend gelöst

Einwand:

"Weiterhin ist die Entwässerungssituation nicht zufriedenstellend gelöst. Das Oberflächenwasser soll entlang der Grundstücke an der Marbacher Straße gesammelt werden und versickern. Ein "Notüberlauf" soll über die Edelweißstraße wieder in die Marbacher Straße geleitet werden."

Stellungnahme:

Es ist vorliegend bekannt, dass das Oberflächenwasser bei Starkregenereignissen von Nordwesten hangabwärts auf die Bebauung auch an der Marbacher Straße zufließt. Im Bereich des Baugebietes "Rosenstraße" werden in Zukunft aber entsprechende Wässer, z.B. im Straßenbereich, zumindest zum Teil gefasst und Versickerungseinrichtungen zugeleitet, so dass die Problematik von starkem Oberflächenwasserabfluss zur Bestandsbebauung bei Starkregenereignissen eher entschärft wird. Gemäß unserer Kenntnis und basierend auch auf unseren Empfehlungen sollen auch punktuell keine sehr hohen Wassermengen versickert werden, auch nicht entlang der Grundstücke an der Marbacher Straße, um einen örtlichen, hohen Grundwasseranstau sicher zu vermeiden. Es ist gemäß unserer Kenntnis auch vorgesehen, eine dezentrale Versickerung an mehreren Stellen und somit relativ flächig im Baugebiet "Rosenstraße" zu realisieren. Ein Notüberlauf wird dann nur noch für absolute Extremsituationen erforderlich.

Probleme für die bestehenden Keller

Einwand:

"Dies wird bei versickerndem Wasser zusätzliche Probleme für die bestehenden Keller in der Marbacher Straße bedeuten. Bereits heute wird mit feuchten und teilweise von eindringendem Wasser belasteten Kellern gekämpft. Eine vernünftige Lösung zur Regenwasserableitung ist in diesem Bereich längst überfällig. Sollte hier noch mehr Wasser den oberen Grundwasserschichten zugeführt und sogar angesammelt werden, wird vermehrt eindringendes Wasser festzustellen sein."

Stellungnahme:

Wie zuvor beschrieben, wird durch das neue Baugebiet “Rosenstraße” die Problematik von zuströmenden Oberflächenwasser zur bestehenden Bebauung mit einem möglichen Eindringen in die Keller der anstehenden Häuser eher entschärft. Das Oberflächen- und Regenwasser soll zukünftig gesammelt und dezentral im Bereich des neuen Baugebietes “Rosenstraße” unter den beschriebenen, relativ mächtigen Decklagen in den tertiären Kies-Sanden versickert werden.

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Bereich der Marbacher Straße in den hier niedergebrachten Bohrungen etwa 5,4 – 6,7 m unter GOK erkundet. Auch bei Berücksichtigung von gewissen Aufschlägen aufgrund derzeit eher niedriger Grundwasserspiegel liegt das mittlere Grundwasserniveau hier somit etwa 5 – 6 m unter Gelände. Bei Realisierung einer sinnvollen dezentralen Versickerung ist davon auszugehen, dass im Bereich der Marbacher Straße der Grundwasserspiegel nur in begrenztem Umfang angehoben wird und bei einer eingeschossigen Unterkellerung keine Gefahr von eindringendem Wasser durch einen durch die Versickerung stark erhöhten Grundwasserspiegel gegeben ist. Dies muss aber auch rechentechnisch nachgewiesen werden. Zu bemerken ist in diesem Zusammenhang, dass bei Regenereignissen derzeit generell eine flächige Versickerung über die Bodenzone im Baugebiet erfolgt, was ebenfalls eine begrenzte Anhebung des Grundwasserspiegels bedingt. Aufgrund der hier maßgebenden, geologischen Situation (bindige, gering durchlässige Deckschichten) ist die flächige Versickerung aber nur in begrenztem Umfang gegeben, weshalb derzeit auch teils stärkere Oberflächenwasserabflüsse im vorliegenden Hangbereich zur bestehenden Bebauung zu beobachten sind.

Zunehmende Starkregenereignisse

Einwand:

“Da die Starkregenereignisse tatsächlich zunehmen und mittlerweile 20-jährige Hochwasser alle 5 Jahre erfolgen, wird das vorgesehene Volumen bei weitem nicht ausreichen. Über den Notüberlauf wird daher bewusst und in steigendem Maße eine Ableitung und damit Überschwemmung der bestehenden Häuser in die Marbacher Straße in Kauf genommen. Weiter weisen wir darauf hin, dass die entnommenen Bodenproben in einem der trockensten Jahre der Geschichte erfolgte und somit nicht repräsentativ erscheinen dürfte.“

Stellungnahme:

Dass Starkregenereignisse tendenziell zunehmen, ist tatsächlich seit längerem zu beobachten. Dies betrifft aber auch die derzeitige Situation im Baugebiet und wird durch die geplanten Versickerungsanlagen nicht negativ beeinflusst. Vielmehr können durch eine sinnvolle Planung einer dezentralen Versickerung, was gemäß den uns vorliegenden Angaben vorgesehen ist, entsprechende Situationen, bei welchen derzeit mit einem hohen Oberflächenwasserabfluss zu rechnen ist, entschärft werden. Die Versickerung wird nach unserer Kenntnis auch so geplant, dass Notüberlaufsysteme nur im äußersten Notfall bei absolut seltenen, sehr ungünstigen Ereignissen anspringen.

Was die durchgeführte Baugrunderkundung im Baugebiet “Rosenstraße“ betrifft, ist es richtig, dass diese in einem relativ trockenen Jahr und bei niedrigen Grundwasserständen ausgeführt wurde. Aufgrund allgemeiner Kenntnisse und Pegelaufzeichnungen sind jedoch maßgebende Schwankungsbreiten von Niedrigwasser zu Mittelwasser und von Mittelwasser zu Hochwasser bekannt und wurden bei den Ausführungen in unserem Gutachten zum Baugebiet vom 06. Mai 2019 auch berücksichtigt und beschrieben. Positiv ist in diesem Zusammenhang zu werten, dass im geplanten Baugebiet auch entlang der Marbacher Straße der Grundwasserspiegel erst relativ weit unter GOK, mehrere Meter unter dem Niveau einer eingeschossigen Unterkellerung, zu erwarten ist. Grundwasseranstiege wurden somit bei der Beurteilung der Grundwassersituation berücksichtigt.

Inwieweit das vorhandene Leitungssystem bei Extremregenereignissen geeignet ist, überschüssiges Wasser in der Funktion als Notüberlauf abzuleiten, kann von unserer Seite nicht beurteilt werden.

5 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichts wurden die Ergebnisse der durchgeführten, zusätzlichen Feld- und Laborarbeiten im Abschnitt der Bestandsbebauung südöstlich des neuen Baugebietes “Rosenstraße“ zur Bewertung der Gefährdung der hangunteren Bestandsbebauung durch Versickerungseinrichtungen dokumentiert und erläutert. Die Untergrund- und Grundwassersituation im Bereich des Baugebietes und im Bereich der angrenzenden Bebauung in Richtung Vorfluter Glonn wurde beschrieben und auch graphisch in den beiliegenden Anlagen dargestellt.

Bezüglich der Angaben und Hinweise zum Baugebiet und der dort aufgeführten, geotechnischen und hydrogeologischen Angaben sei auf unser Baugrundgutachten, Projekt-Nr.: B181492, vom 06. Mai 2019 (vgl. Unterlage [U1]) verwiesen.

Wie dargestellt, sind aufgrund der gegebenen Tiefenlage des Grundwasserspiegels und der unterhalb von bindigen Deckschichten anstehenden, relativ gut durchlässigen, tertiären Kiese / Sande vernünftige Voraussetzungen gegeben, um im Baugebiet versickernde Wässer, sofern diese bis in die beschriebenen, tertiären Kiese und Sande unter den Decklagen eingeleitet werden, dem Grundwasserregime zuzuführen und zum Vorfluter abzuleiten. Die Durchgängigkeit des Systems / Aquifers vom Baugebiet bis zum Vorfluter ist nach den vorliegenden und zusätzlich durchgeführten Erkundungen gegeben. Bei entsprechender Planung von dezentralen Versickerungseinrichtungen im Baugebiet können auch punktuell zu hohe Grundwasseraufstauungen und damit eine diesbezügliche evtl. Gefährdung der angrenzenden Bestandsbebauung vermieden werden. Es sei aber an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass eine Versickerung von Wässern oberflächlich in den bindigen Deckschichten nicht möglich ist und nur innerhalb der tertiären Sande und Kiese realisiert werden kann.

Die Angaben in diesem Gutachten beruhen auf punktuellen Baugrundaufschlüssen. Abweichungen der Untergrund- und Grundwassersituation sind örtlich nicht auszuschließen.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht deshalb keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen und hydrogeologischen Detailpunkte. Zusätzliche Untersuchungen und Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung und der Bauausführung, auch im Zusammenhang mit Versickerungsanlagen, erforderlich werden.

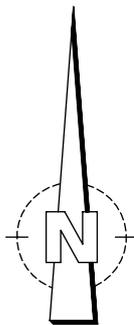
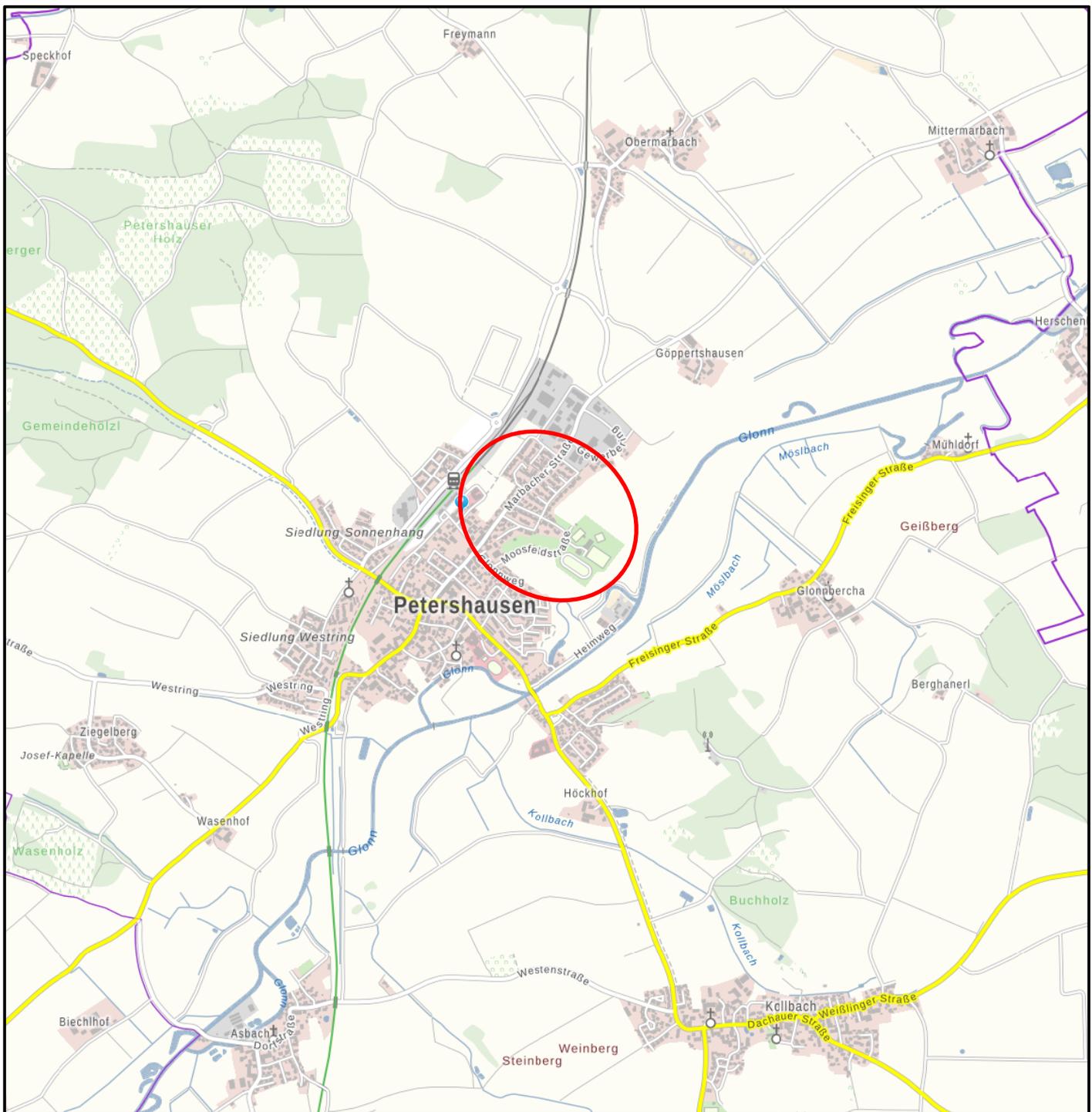
Im Weiteren sei auf die Ausführungen und Hinweise in unserem genannten Baugrundgutachten (Unterlage [U1]) verwiesen. Die dort getroffenen Ausführungen und Angaben behalten auch unter Berücksichtigung der zusätzlich durchgeführten Erkundungen ihre Gültigkeit. Die zusätzlichen Erkundungsergebnisse bestätigten die bisherigen Untersuchungen.

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (1)

Lagepläne



CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
 HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0
 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

BAUHERR
Gemeinde Petershausen

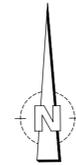
PROJEKT
Erschließung BG "Rosenstraße"

PLANINHALT
Übersichtslageplan

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 25000	CH	10.10.2019	RS

PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE
B 191310	1	1.1

ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT



LEGENDE

-  Bohrung ausgeführt 08/2019
-  Bohrung ausgeführt 11/2018
-  Kleinbohrung ausgeführt 11/2018
-  schwere Rammsondierung ausgeführt 11/2018

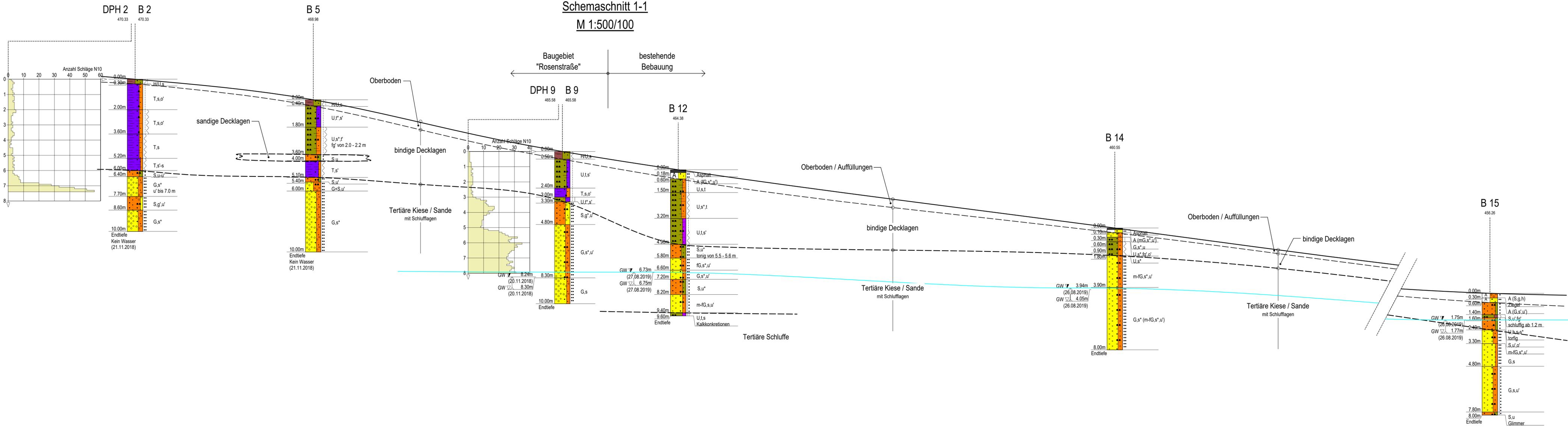
CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88093 UTTING TELEFON 08306/95884-0 SCHLÜSTERGASSE 14 D-8352 WASSERBURG TELEFON 0871/92279-0	
BALHERR Gemeinde Petershausen			
PROJEKT Erschließung BG "Rosenstraße" - Baugrundnacherkundung			
PLANNHALT Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführungen			
MASSSTAB M 1 : 1000	GEZEICHNET CH/FL/MG	DATUM 10.10.2019	GEPRÜFT RS/TW
PROJEKT NR. B 191310	PLAN NR. 2	ANLAGE 1,2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

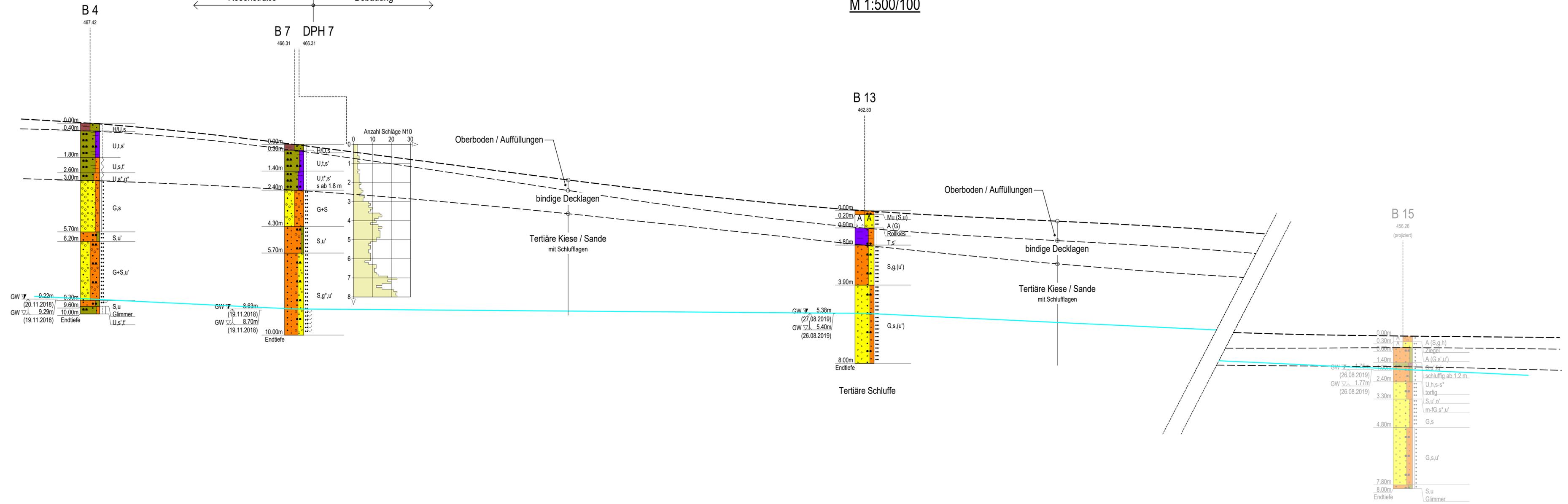
Schemaschnitte



CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR GRD- UND GRABBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATSTRASSE 28 D-98019 LITTING TELEFON 08976/65894-0 SCHLIEßERGASSE 14 D-93512 WASSERBURG TELEFON 08976/92278-0	
BALDHERR Gemeinde Petershausen			
PROJEKT Erschließung BG "Rosenstraße" - Baugrundnacherkundung			
PLANNHALT Schnitt 1-1 mit geologischer Untersgrundsituation			
MASSTAB M 1 : 500 / 100	GEZEICHNET MG/CH	DATUM 10.10.2019	GEPRÜFT RS/TW
PROJEKT-NR. B 191310	PLAN-NR. 3	ANLAGE 2.1	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

Schemaschnitt 2-2

M 1:500/100



CRYSTAL		GEOTECHNIK	
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG	
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08901/96894-0		SCHLUSIERGASSE 14 D-83612 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Petershausen			
PROJEKT Erschließung BG "Rosenstraße" - Baugrundnacherkundung			
PLANINHALT Schnitt 2-2 mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 500 / 100	MG/CH	10.10.2019	RS/TW
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 191310	4	2.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

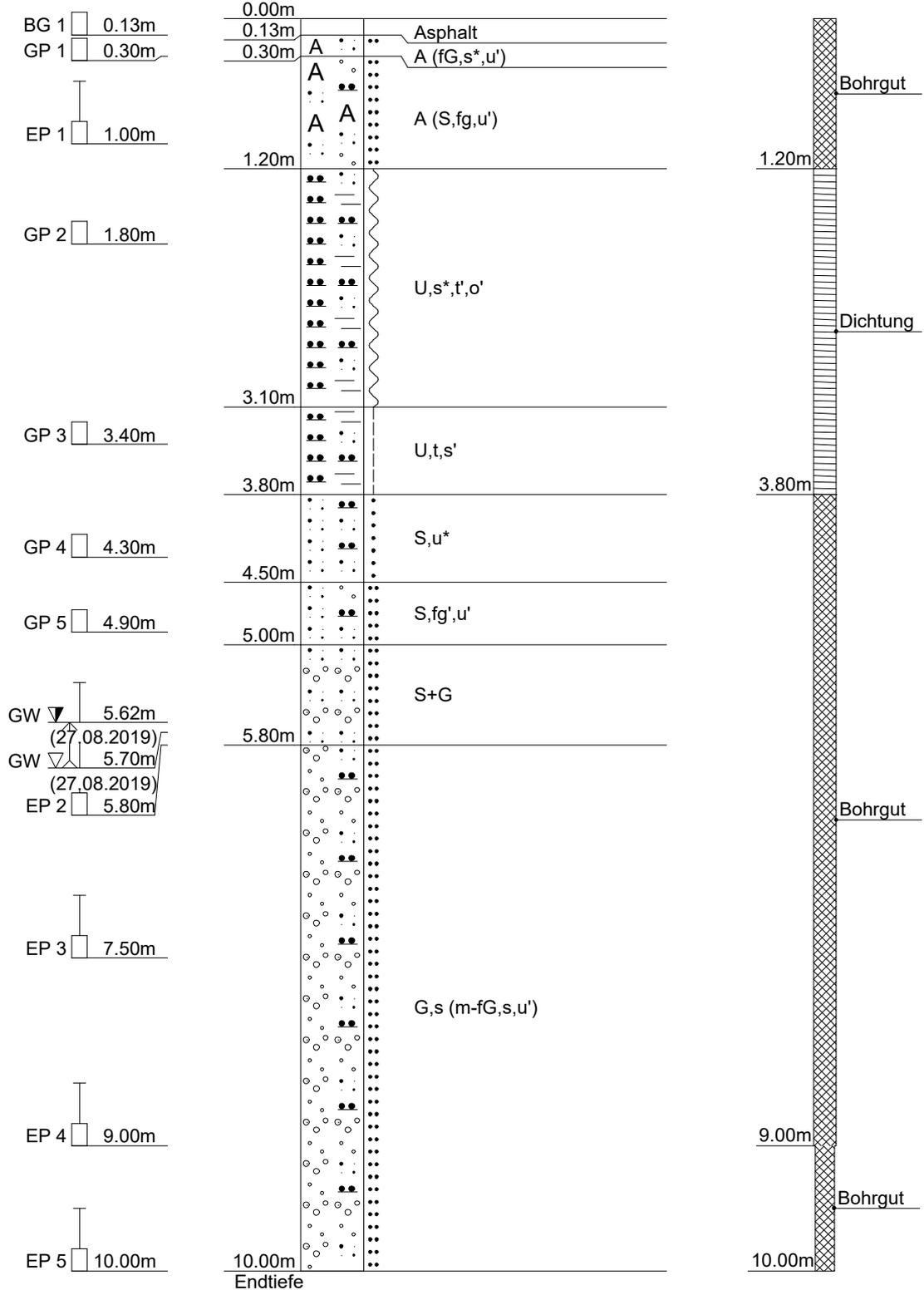
ANLAGE (3)

Profile der Bohrungen August 2019

B 11

Messstellenausbau

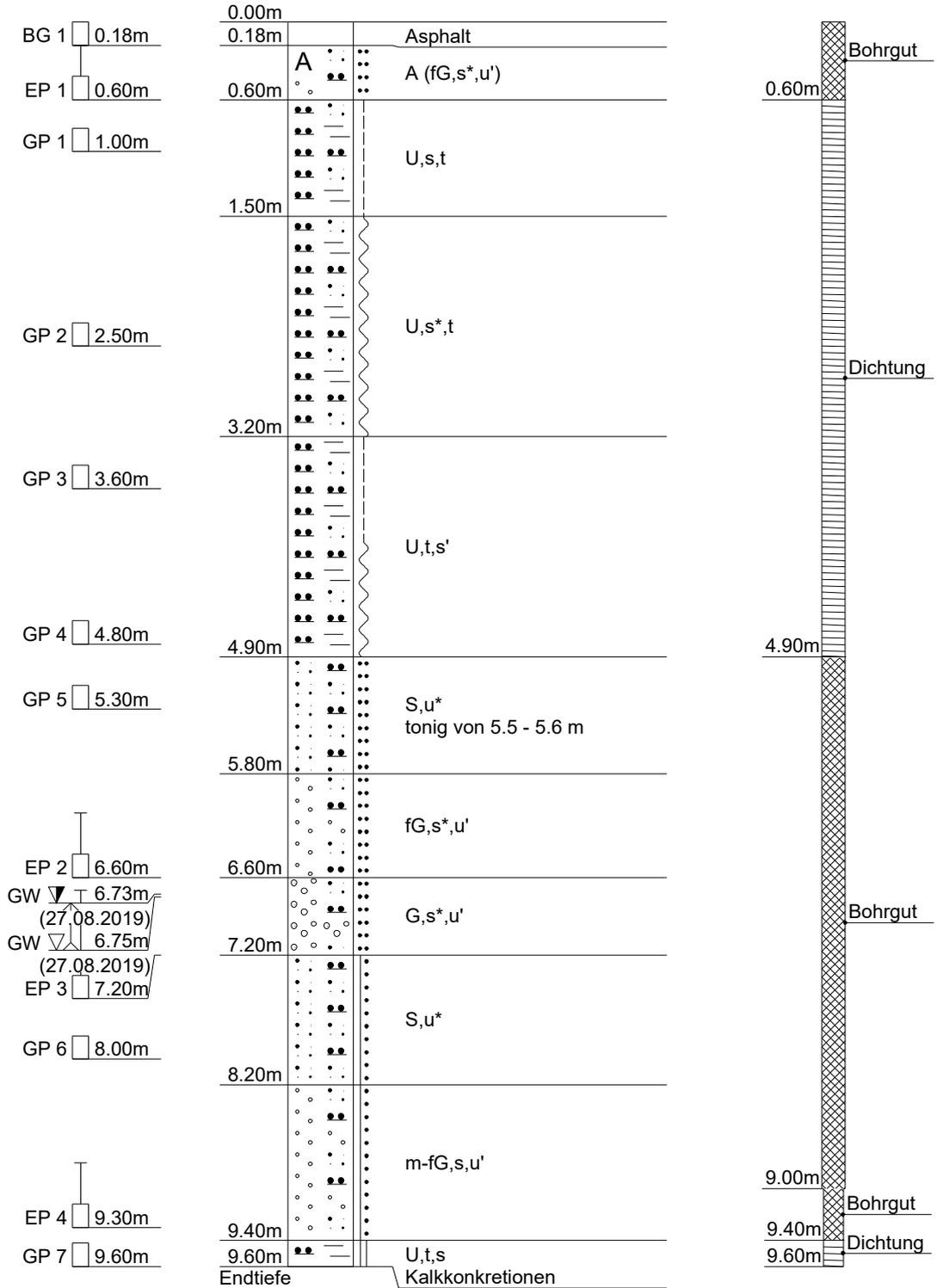
463.19 m NN



B 12

Messstellenausbau

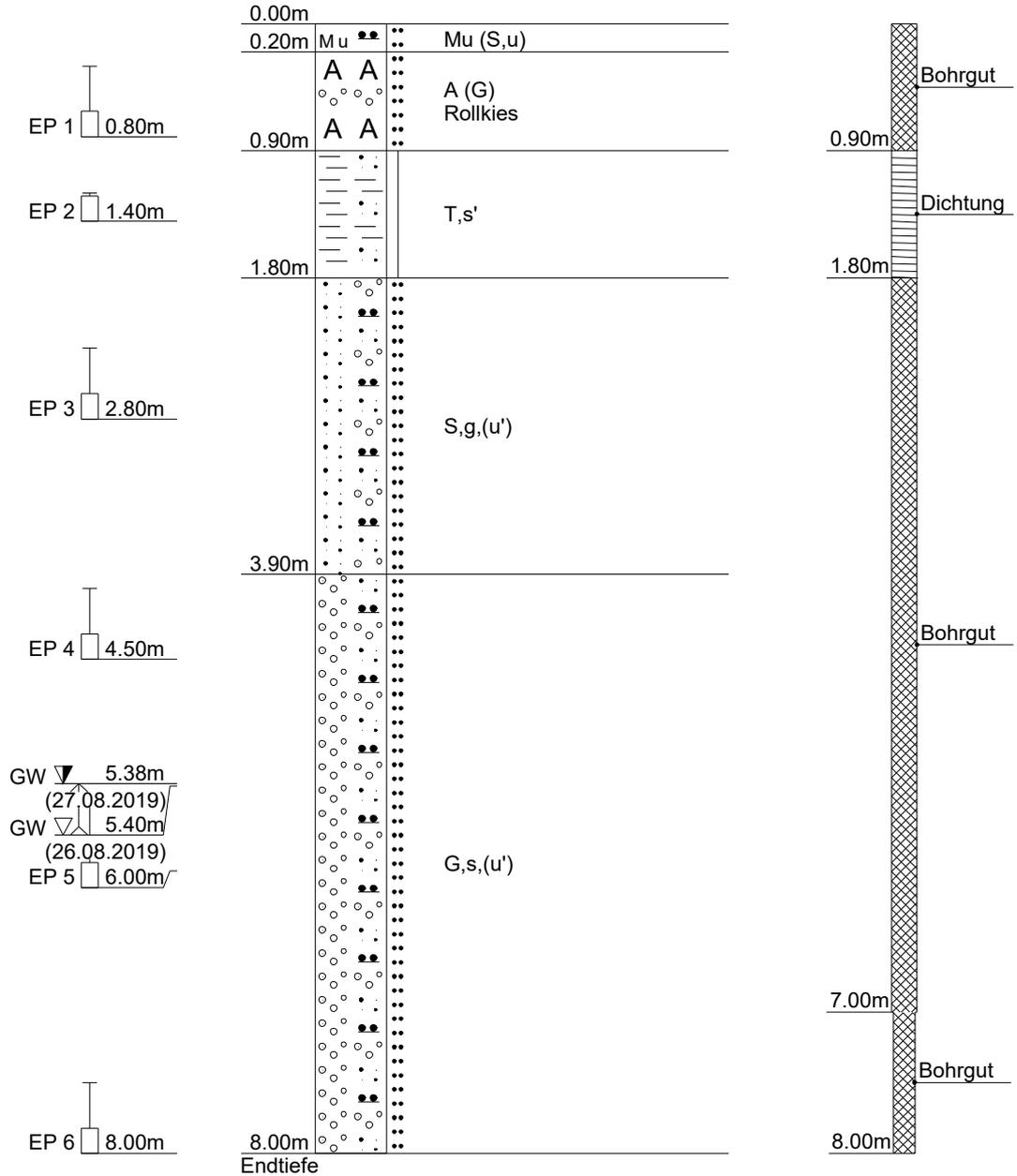
464.38 m NN



B 13

Messstellenausbau

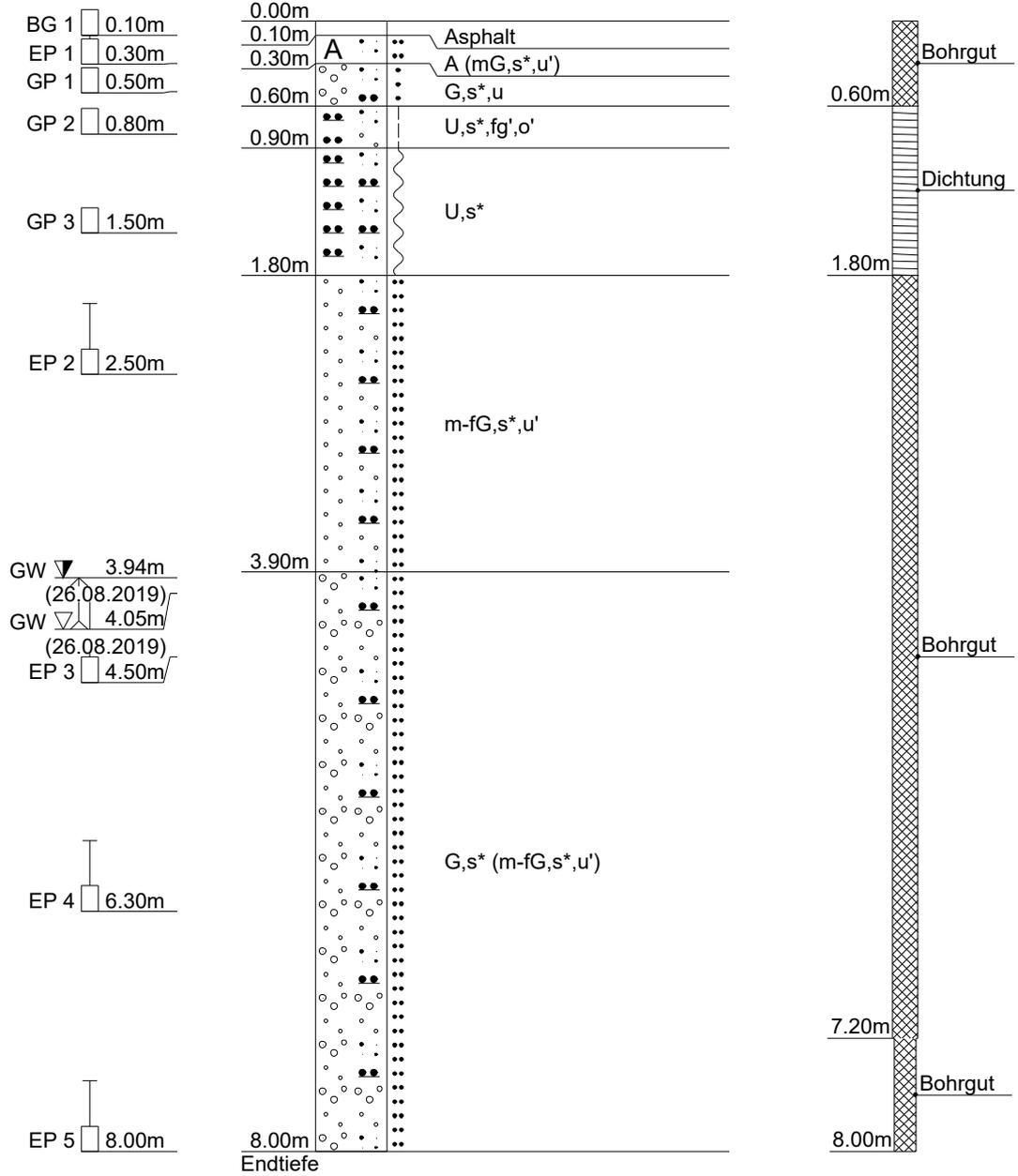
462.83 m NN



B 14

Messstellenausbau

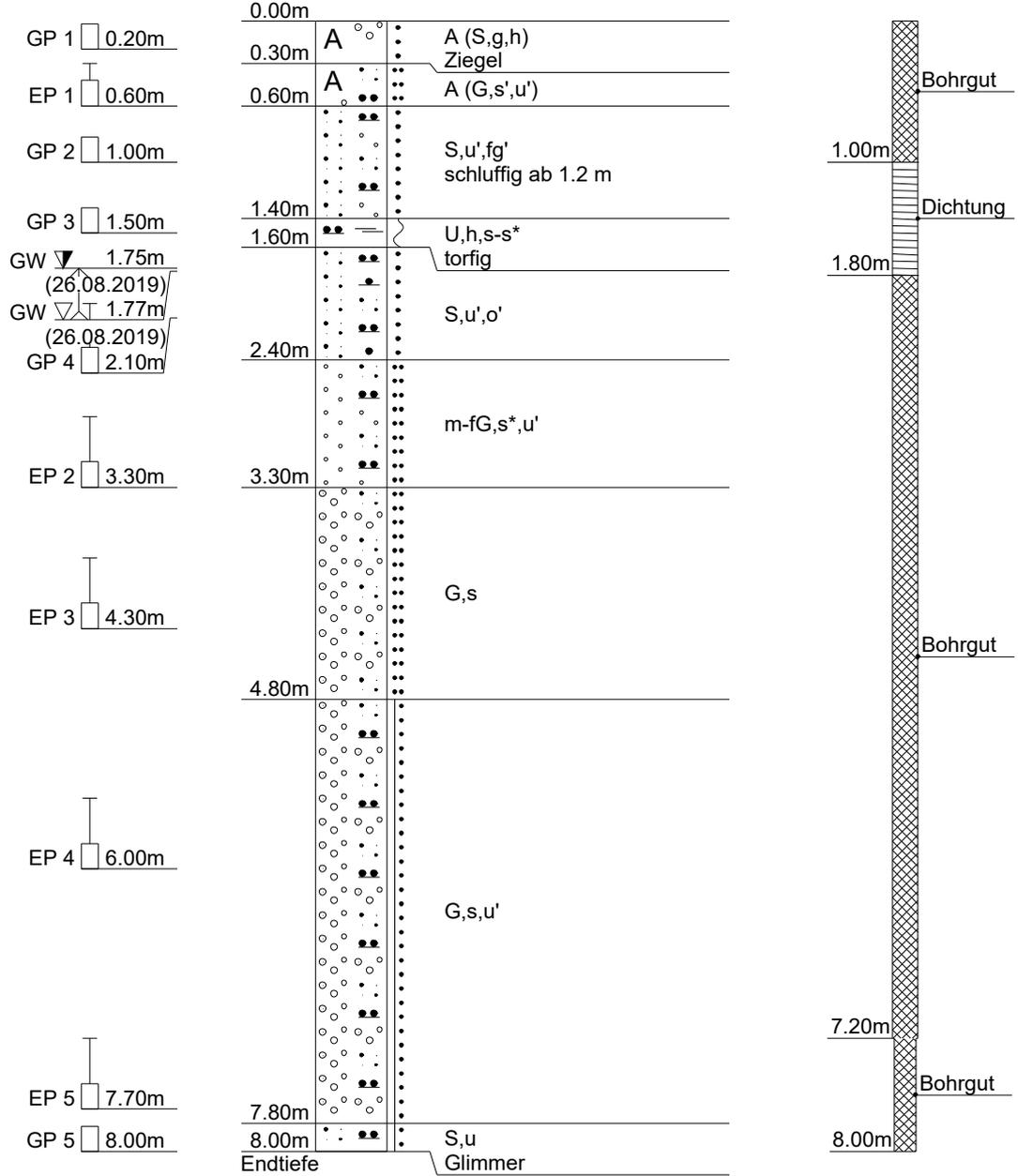
460.55 m NN



B 15

Messstellenausbau

456.26 m NN



CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (4)

Schichtenverzeichnisse der Bohrungen August 2019

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 191310**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen - Erschließung BG
Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 11

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Petershausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461108.66** Hoch: **5363985.26** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **463.19** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen

Fachaufsicht: **Hr. Winhart**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann; Geologische Felduntersuchung, Thannhauser Str. 68, 86505 Münsterhausen

gebohrt von: **27.08.2019** bis: **27.08.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 191310**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	1	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	10.00	BP	ram	Schap	150	HY		178		9.00	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **5.70** m, Anstieg bis **5.62** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **5.62** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0.00** m bis **1.20** m Art: **Bohrgut** von: **3.80** m bis: **9.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								1.20	3.80	Dichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.1 Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße**

Bohrung Nr. B 11	Blatt 3	Datum: 27.08.2019- 27.08.2019
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.13	a) Asphalt				Ø 150 mm bis 10.00 m	BG	1	0.13
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.30	a) Auffüllung (Feinkies, stark sandig, schwach schluffig)				trocken	GP	1	0.20 -0.30
	b)							
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1.20	a) Auffüllung (Sand, feinkiesig, schwach schluffig)				trocken	EP	1	0.50 -1.00
	b)							
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) oliv					
	f)	g)	h)	i)				
3.10	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach org. Beimengung				feucht	GP	2	1.70 -1.80
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3.80	a) Schluff, tonig, schwach sandig				erdfeucht	GP	3	3.30 -3.40
	b)							
	c) steif	d) m.-schwer zu bohren	e) olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.1 Bericht: Az.:
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße**

Bohrung Nr. B 11	Blatt 4	Datum: 27.08.2019- 27.08.2019
-------------------------	---------	---

1	2	3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
4.50	a) Sand, stark schluffig		feucht	GP	4	4.20 -4.30	
	b)						
	c) locker	d) leicht zu bohren					e) oliv
	f)	g)					h)
5.00	a) Sand, schwach feinkiesig, schwach schluffig		trocken	GP	5	4.80 -4.90	
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren					e) bräunliches grau
	f)	g)					h)
5.80	a) Mittel- bis Feinkies, stark sandig, schwach schluffig		Wasseranstieg 5.62m u. AP 27.08.2019 Grundwasser 5.70m u. AP 27.08.2019 nass	EP	2	5.30 -5.80	
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren					e) bräunliches grau
	f)	g)					h)
10.00 Endtiefe	a) Mittel- bis Feinkies, sandig, schwach schluffig		nass	EP	3	7.00 -7.50 8.50 -9.00 9.50 -10.00	
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren					e) rostbraun / oliv / bläul. grau
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 191310**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen - Erschließung BG
Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **5**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 12

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Petershausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461189.22**

Hoch: **5364111.39**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **464.38**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen

Fachaufsicht: **Hr. Winhart**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann; Geologische Felduntersuchung, Thannhauser Str. 68, 86505 Münsterhausen

gebohrt von: **27.08.2019** bis: **27.08.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 191310**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	7	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	4	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	1	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	9.60	BP	ram	Schap	150	HY		178		9.00	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **6.75** m, Anstieg bis **6.73** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **6.73** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0.00** m bis **0.60** m Art: **Bohrgut** von: **4.90** m bis: **9.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.60	4.90	Dichtung	
								9.40	9.60	Dichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.2 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße							
Bohrung Nr. B 12				Blatt 3		Datum: 27.08.2019- 27.08.2019	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.18	a) Asphalt			Ø 150 mm bis 9.60 m	BG	1	0.18
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0.60	a) Auffüllung (Feinkies, stark sandig, schwach schluffig)			erdfeucht	EP	1	0.18 -0.60
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) oliv				
	f)	g)	h) i)				
1.50	a) Schluff, sandig, tonig			erdfeucht	GP	1	0.90 -1.00
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3.20	a) Schluff, stark sandig, tonig			feucht	GP	2	2.40 -2.50
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
4.90	a) Schluff, tonig, schwach sandig				GP	3	3.50 -3.60
	b)						
	c) steif bis 4,0, weich	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.2 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße							
Bohrung Nr. B 12				Blatt 4		Datum: 27.08.2019- 27.08.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
5.80	a) Sand, stark schluffig			feucht	GP	5	5.20 -5.30
	b) tonig von 5.5 - 5.6 m						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) olivgrau				
	f)	g)	h) i)				
6.60	a) Feinkies, stark sandig, schwach schluffig			trocken	EP	2	6.10 -6.60
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) gräuliches gelb				
	f)	g)	h) i)				
7.20	a) Mittel- bis Feinkies, sandig, schwach schluffig			Wasseranstieg 6.73m u. AP 27.08.2019 Grundwasser 6.75m u. AP 27.08.2019 nass	EP	3	6.70 -7.20
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) bräunliches oliv				
	f)	g)	h) i)				
8.20	a) Sand, schluffig			nass	GP	6	7.90 -8.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) oliv				
	f)	g)	h) i)				
9.40	a) Mittel- bis Feinkies, sandig, schwach schluffig				EP	4	8.80 -9.30
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) oliv / rostbraun				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.2 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße							
Bohrung Nr. B 12				Blatt 5		Datum: 27.08.2019- 27.08.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
9.60 Endtiefe	a) Schluff, tonig, sandig			trocken	GP	7	9.50 -9.60
	b) Kalkkonkretionen						
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) gräuliches oliv				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 191310**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen - Erschließung BG
Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 13

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Petershausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461278.86**

Hoch: **5364177.49**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **462.83**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen

Fachaufsicht: **Hr. Winhart**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann; Geologische Felduntersuchung, Thannhauser Str. 68, 86505 Münsterhausen

gebohrt von: **26.08.2019** bis: **27.08.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 191310**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	0	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	6	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	8.00	BP	ram	Schap	150	HY		178		7.00	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **5.40** m, Anstieg bis **5.38** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **5.38** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0.00** m bis **0.90** m Art: **Bohrgut** von: **1.80** m bis: **7.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.90	1.80	Dichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.3 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße							
Bohrung Nr. B 13				Blatt 3		Datum: 26.08.2019- 27.08.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Sand, schluffig)			Ø 150 mm bis 8.00 m			
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Auffüllung (Kies)			trocken	EP	1	0.30 -0.80
	b) Rollkies						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
1.80	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach feinkiesig			trocken	EP	2	1.20 -1.40
	b)						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3.90	a) Feinkies, stark sandig, schwach schluffig			trocken	EP	3	2.30 -2.80
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
8.00 Endtiefe	a) Mittel- bis Feinkies, sandig, schwach schluffig			Wasseranstieg 5.38m u. AP 27.08.2019 Grundwasser 5.40m u. AP 26.08.2019 nass	EP	4	4.00 -4.50 5.50 -6.00 7.50 -8.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) braun / olivgrau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 191310**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen - Erschließung BG
Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 14

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Petershausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461261.38**

Hoch: **5363973.39**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **460.55**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen

Fachaufsicht: **Hr. Winhart**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann; Geologische Felduntersuchung, Thannhauser Str. 68, 86505 Münsterhausen

gebohrt von: **26.08.2019** bis: **26.08.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 191310**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	1	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben		
Wasserproben		

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	8.00	BP	ram	Schap	150	HY		178		7.20	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **4.05 m**, Anstieg bis **3.94 m** unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **3.94 m** unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0.00 m** bis **0.60 m** Art: **Bohrgut** von: **1.80 m** bis: **7.20 m** Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.60	1.80	Dichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.4 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße							
Bohrung Nr. B 14				Blatt 3		Datum: 26.08.2019- 26.08.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.10	a) Asphalt			Ø 150 mm bis 8.00 m	BG	1	0.10
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0.30	a) Auffüllung (Mittelkies, stark sandig, schwach schluffig)			erdfeucht	EP	1	0.10 -0.30
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) bräunliches gelb				
	f)	g)	h)				
0.60	a) Kies, stark sandig, schluffig			feucht	GP	1	0.40 -0.50
	b)						
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) rostbraun				
	f)	g)	h)				
0.90	a) Schluff, stark sandig, schwach feinkiesig, schwach org. Beimengung			feucht	GP	2	0.70 -0.80
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkles grau				
	f)	g)	h)				
1.80	a) Schluff, stark sandig			feucht	GP	3	1.40 -1.50
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) bräunliches grau				
	f)	g)	h)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.4 Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße**

Bohrung Nr. B 14			Blatt 4		Datum: 26.08.2019- 26.08.2019		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
3.90	a) Mittel- bis Feinkies, stark sandig, schwach schluffig			trocken	EP	2	2.00 -2.50
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) bräunliches grau				
	f)	g)	h)				
8.00 Endtiefe	a) Mittel- bis Feinkies, stark sandig, schwach schluffig			Wasseranstieg 3.94m u. AP 26.08.2019 Grundwasser 4.05m u. AP 26.08.2019 nass	EP	3	4.00 -4.50 5.80 -6.30 7.50 -8.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) gräuliches braun				
	f)	g)	h)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 191310**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen - Erschließung BG
Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 15

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Petershausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461441.24** Hoch: **5363876.24** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.26** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen

Fachaufsicht: **Hr. Winhart**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann; Geologische Felduntersuchung, Thannhauser Str. 68, 86505 Münsterhausen

gebohrt von: **26.08.2019** bis: **26.08.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 191310**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	8.00	BP	ram	Schap	150	HY		178		7.20	

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen: /	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1		/	1					
2		/	2					
3		/	3					
4		/	4					
5		/						
6		/						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **1.77 m**, Anstieg bis **1.75 m** unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **1.75 m** unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0.00 m** bis **1.00 m** Art: **Bohrgut** von: **1.80 m** bis: **7.20 m** Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m		von m	bis m	Art	
								1.00	1.80	Dichtung	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____ Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.5 Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße**

Bohrung Nr. B 15	Blatt 3	Datum: 26.08.2019- 26.08.2019
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Auffüllung (Sand, kiesig, humos)				Ø 150 mm bis 8.00 m	GP	1	0.10 -0.20
	b) Ziegel							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkles braun					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Auffüllung (Kies, schwach sandig, schwach schluffig)					EP	1	0.30 -0.60
	b)							
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren	e) dunkles grau					
	f)	g)	h)	i)				
1.40	a) Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig				feucht	GP	2	0.90 -1.00
	b) schluffig ab 1.2 m							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) olivbraun / oliv					
	f)	g)	h)	i)				
1.60	a) Schluff, humos, sandig bis stark sandig				feucht	GP	3	1.40 -1.50
	b) torfig							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkles braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.40	a) Sand, schwach schluffig, schwach org. Beimengung				Wasseranstieg 1.75m u. AP 26.08.201 Grundwasser 1.77m u. AP 26.08.2019 nass	GP	4	2.00 -2.10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.5 Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen - Erschließung BG Rosenstraße**

Bohrung Nr. B 15	Blatt 4	Datum: 26.08.2019- 26.08.2019
-------------------------	---------	---

1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.30	a) Mittel- bis Feinkies, stark sandig, schwach schluffig		nass EP 2 2.80 -3.30					
	b)							
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren				e) grau		
	f)	g)				h)	i)	
4.80	a) Mittel- bis Feinkies, schwach sandig bis sandig		nass EP 3 3.80 -4.30					
	b)							
	c) mitteldicht	d) m.-schwer zu bohren				e) bräunliches grau		
	f)	g)				h)	i)	
7.80	a) Mittel- bis Feinkies, stark sandig, schwach schluffig		nass EP EP 4 5 5.50 -6.00 7.20 -7.70					
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) grau		
	f)	g)				h)	i)	
8.00 Endtiefe	a) Sand, schluffig		nass GP 5 7.90 -8.00					
	b) Glimmer							
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) grau		
	f)	g)				h)	i)	

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (5)

**Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
August / September 2019**

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung	Auftraggeber: Gemeinde Petershausen
--	-------------------------------------

Projekt-Nr.: B 191310	Probenehmer: Aumann	Probenahme: 26.+27.08.19	Probeneingang: 27.08.2019	Bearbeiter: RS/ML/GB
-----------------------	---------------------	--------------------------	---------------------------	----------------------

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Taschenpenetrometer	Flügelversuch	Glühverlust	kf-Wert	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB.04
					$\varnothing < 0.002$ mm	$\varnothing 0.002 - 0.063$ mm	$\varnothing 0.063 - 2$ mm	$\varnothing 2 - 63$ mm	$\varnothing > 63$ mm	Wasserg. $\varnothing < 0.4$ mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz					
B 11 EP 2 5,30 m - 5,80 m	B191310- B11- 5,80m	Sand+Kies olivbraun	S+G GI		2,2	49,3	48,5	0,0									2,6E-04 rechn. nach Seiler		
B 11 EP 3 7,00 m - 7,50 m	B191310- B11- 7,50m	Kies, sandig dunkles braun	G,s GW		2,6	25,3	72,1	0,0									2,5E-03 rechn. nach Seiler		
B 12 EP 3 6,70 m - 7,20 m	B191310- B12- 7,20m	Kies, stark sandig, schwach schluffig olivbraun	G,s*,u' GU		5,1	35,2	59,6	0,0									2,0E-04 rechn. nach Seiler		
B 12 GP 6 7,90 m - 8,00 m	B191310- B12- 8,00m	Sand, stark schluffig olivbraun	S,u* SU*		0,8	25,5	72,0	1,7	0,0								5,8E-06 rechn. nach Seiler		
B 13 EP 2 1,20 m - 1,40 m	B191310- B13- 1,40m	Ton, schwach sandig braun	T,s' 	17,4									steif- halbfest	250 250 250					
B 13 EP 3 2,30 m - 2,80 m	B191310- B13- 2,80m	Sand, kiesig braun	S,g SE		5,0	66,3	28,7	0,0									2,3E-04 rechn. nach Beyer		

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung	Auftraggeber: Gemeinde Petershausen
--	-------------------------------------

Projekt-Nr.: B 191310	Probenehmer: Aumann	Probenahme: 26.+27.08.19	Probeneingang: 27.08.2019	Bearbeiter: RS/ML/GB
-----------------------	---------------------	--------------------------	---------------------------	----------------------

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen				Taschenpenetrometer	Flügelersuch	Glühverlust	kf-Wert	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB.04
					Ø < 0.002 mm	Ø 0.002 - 0.063 mm	Ø 0.063 - 2 mm	Ø 2 - 63 mm	Ø > 63 mm	Wasserg. Ø < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p					
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[kPa]	[%]	[m/s]	
B 13 EP 5 5,50 m - 6,00 m	B191310- B13- 6,00m	Kies, sandig braun	G,s GI		4,2	26,8	69,0	0,0									1,1E-03 rechn. nach Seiler	
B 14 EP 2 2,00 m - 2,50 m	B191310- B14- 2,50m	Sand, stark kiesig, schwach schluffig olivbraun	S,g*,u' SU		6,9	56,5	36,7	0,0									1,7E-04 rechn. nach Seiler	
B 14 EP 3 4,00 m - 4,50 m	B191310- B14- 4,80m	Kies, stark sandig gräuliches braun	G,s* GI		4,0	31,5	64,5	0,0									3,0E-04 rechn. nach Seiler	
B 15 GP 4 2,00 m - 2,10 m	B191310- B15- 2,10m	Sand, schwach schluffig, schwach organisch dunkles grau	S,u',o'	27,9														
B 15 EP 3 3,80 m - 4,30 m	B191310- B15- 4,30m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW		2,9	26,0	71,1	0,0									2,2E-03 rechn. nach Seiler	
B 15 EP 4 5,50 m - 6,00 m	B191310- B15- 6,00m	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u' GU		6,8	20,2	73,0	0,0									3,2E-03 rechn. nach Seiler	

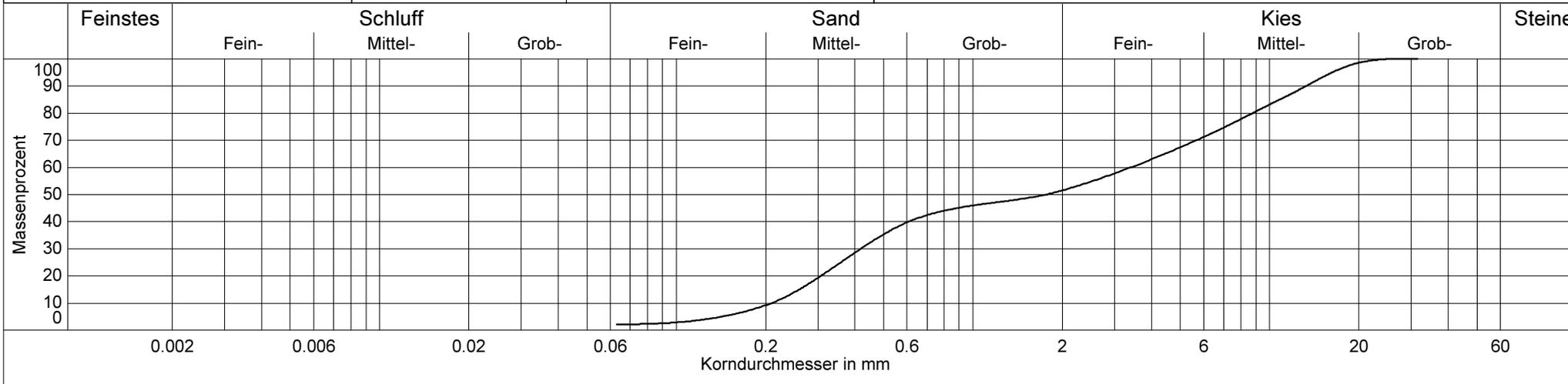
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.3
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B11-5,80m
Entnahmestelle	B 11
Entnahmetiefe	5,30 - 5,80 m
Bodenart	S+G
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.2/49.3/48.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	16.2
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	2.2 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.210/3.404 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	4.3E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	2.6E-04 m/s
d ₂₅	0.358 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

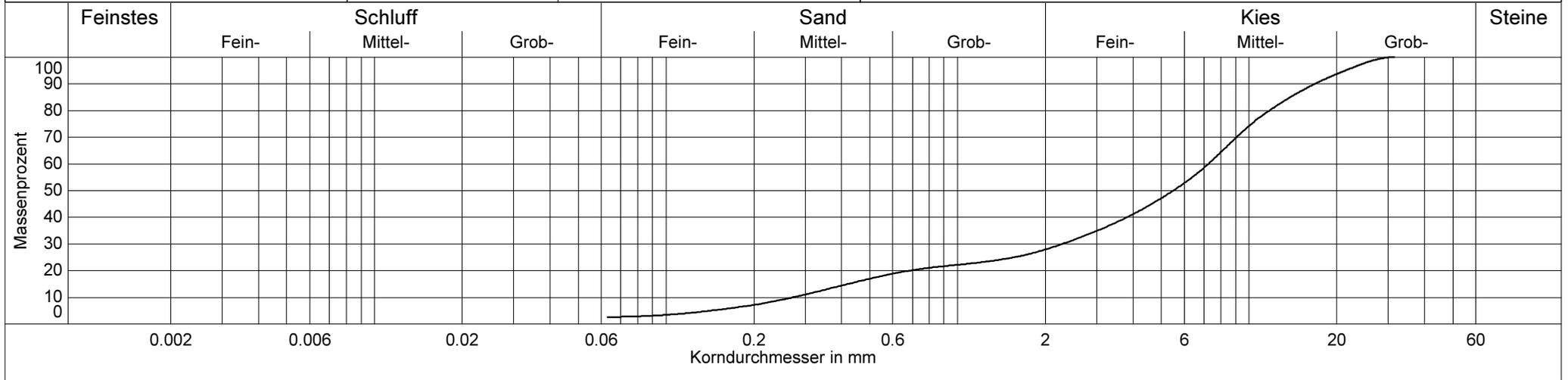
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.4
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B11-7,50m
Entnahmestelle	B 11
Entnahmetiefe	7,00 - 7,50 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.6/25.3/72.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	26.6
Krümmungszahl	2.6
Anteil < 0.063 mm	2.6 %
d10 / d60	0.273/7.245 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	6.7E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.5E-03 m/s
d25	1.560 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

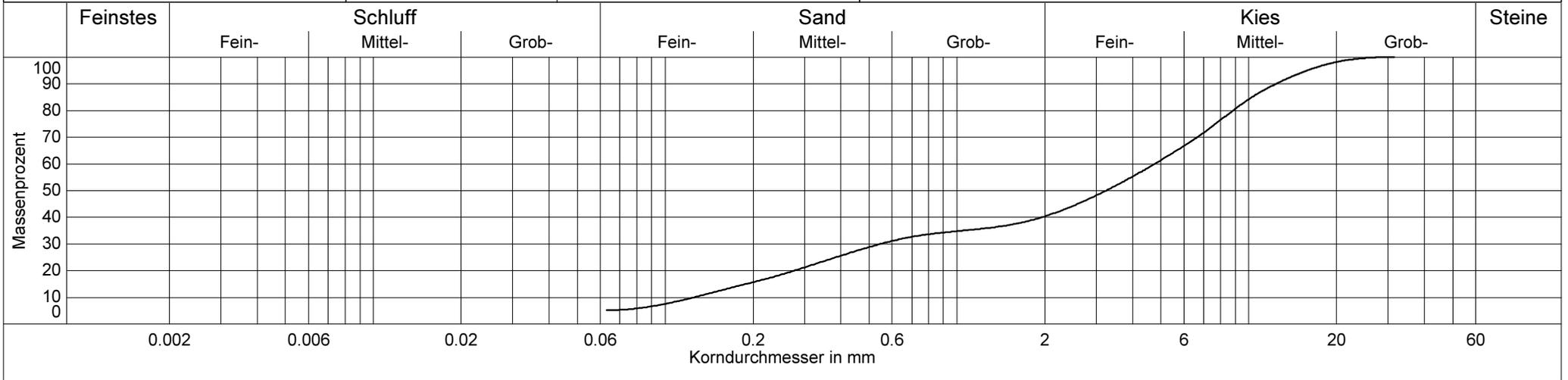
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.5
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B12-7,20m
Entnahmestelle	B 12
Entnahmetiefe	6,70 - 7,20 m
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.1/35.2/59.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	37.9
Krümmungszahl	0.5
Anteil < 0.063 mm	5.1 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.125/4.754 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	2.0E-04 m/s
d ₂₅	0.384 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

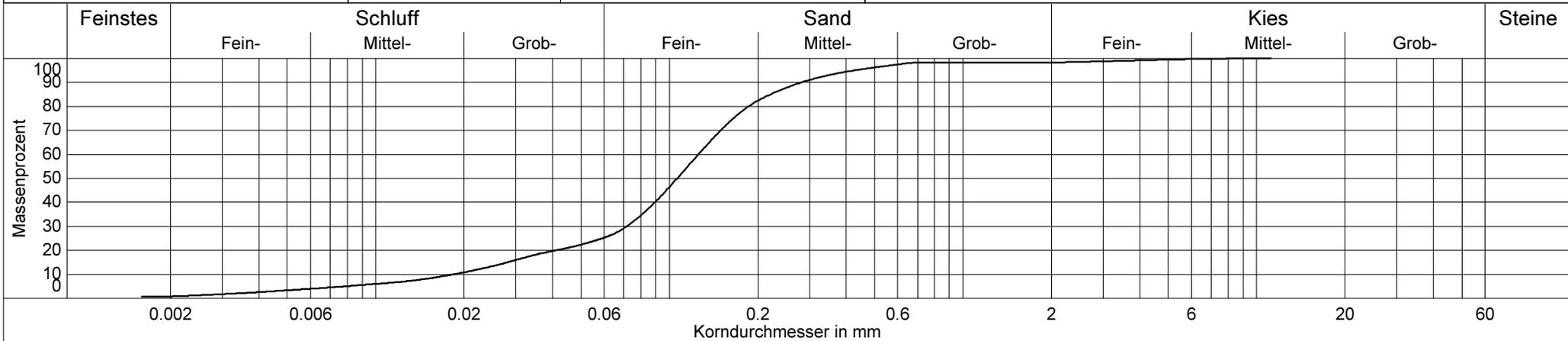
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.6
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Schlämme ist ausgeflockt!

Probenbezeichnung	—— B191310-B12-8,00m
Entnahmestelle	B 12
Entnahmetiefe	7,90 - 8,00 m
Bodenart	S _u
Bodengruppe	S _U
Kornfraktionen T/U/S/G	0.8/25.5/72.0/1.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	6.8
Krümmungszahl	2.2
Anteil < 0.063 mm	26.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.018/0.126 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	3.8E-06 m/s
k _f nach Kaubisch	4.0E-07 m/s
k _f nach Seiler	5.8E-06 m/s
d ₂₅	0.059 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

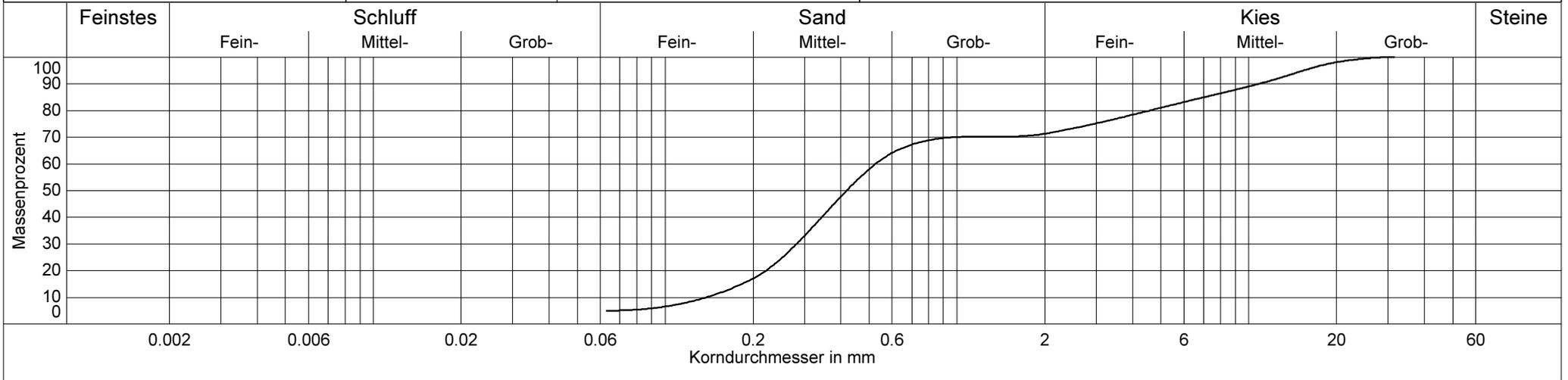
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.7
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B13-2,80m
Entnahmestelle	B 13
Entnahmetiefe	2,30 - 2,80 m
Bodenart	S,g
Bodengruppe	SE
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.0/66.3/28.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.8
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	5.0 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.138/0.526 mm
k _f nach Hazen	2.2E-04 m/s
k _f nach Beyer	2.3E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
d ₂₅	0.252 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

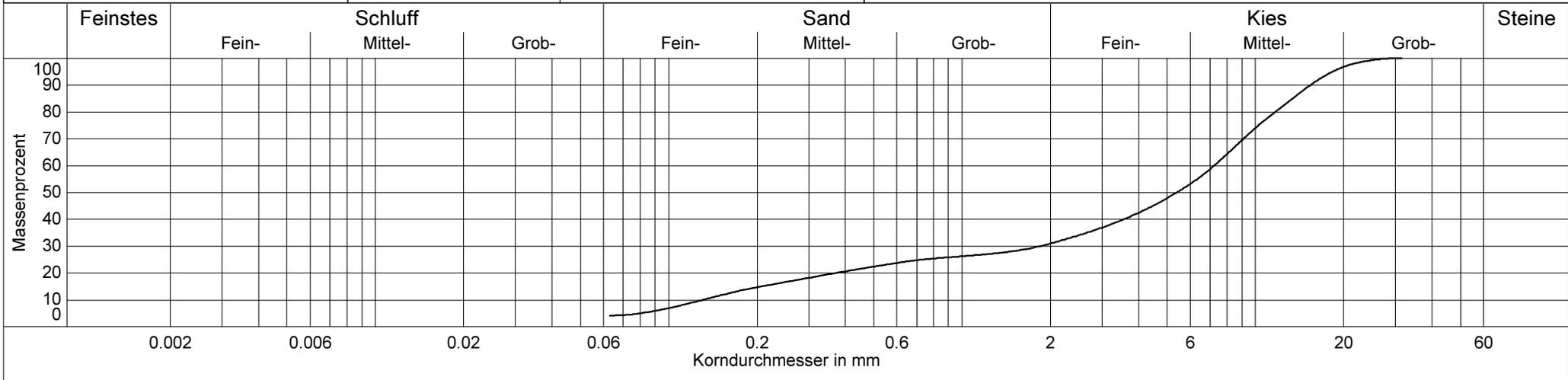
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.8
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B13-6,00m
Entnahmestelle	B 13
Entnahmetiefe	5,50 - 6,00 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GI
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/4.2/26.8/69.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	55.3
Krümmungszahl	3.6
Anteil < 0.063 mm	4.2 %
d10 / d60	0.131/7.228 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	1.1E-03 m/s
d25	0.728 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

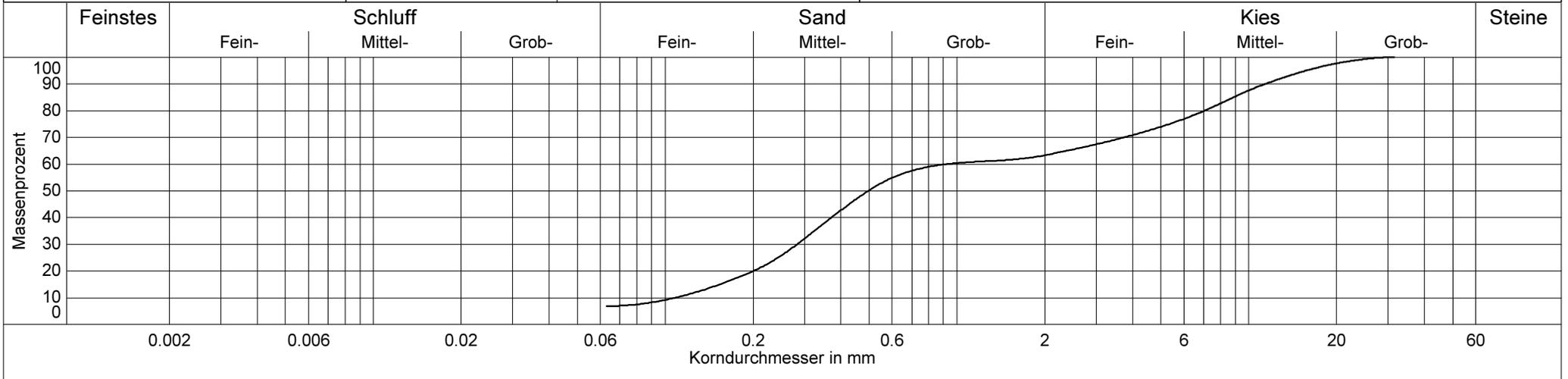
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.9
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B14-2,50m
Entnahmestelle	B 14
Entnahmetiefe	2,00 - 2,50 m
Bodenart	S _{g,u'}
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.9/56.5/36.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	8.5
Krümmungszahl	0.8
Anteil < 0.063 mm	6.9 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.108/0.917 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	1.2E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	1.7E-04 m/s
d ₂₅	0.243 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

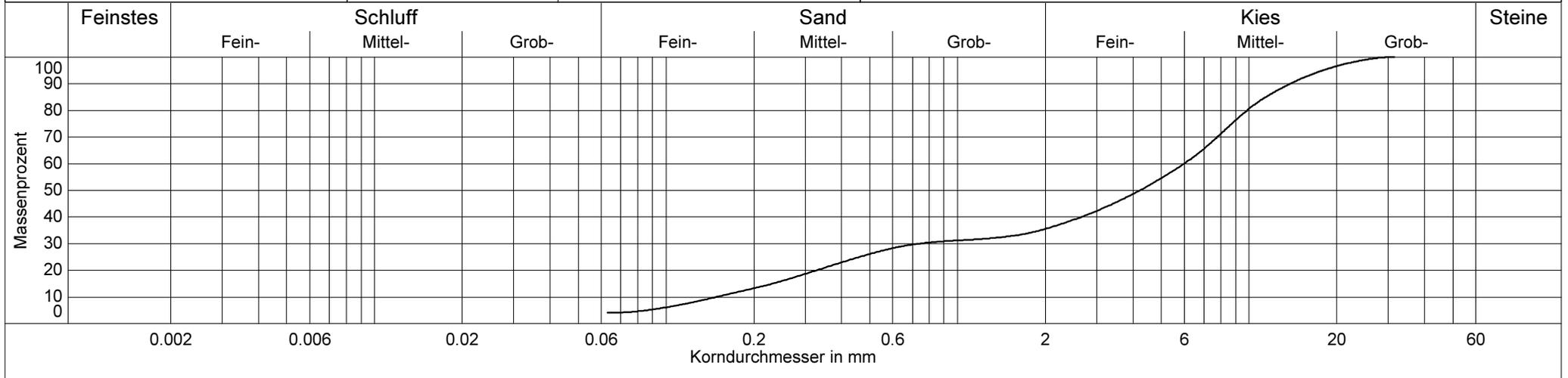
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.10
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B14-4,50m
Entnahmestelle	B 14
Entnahmetiefe	4,00 - 4,50 m
Bodenart	G, s̄
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/4.0/31.5/64.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	40.2
Krümmungszahl	0.6
Anteil < 0.063 mm	4.0 %
d10 / d60	0.149/5.978 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	3.0E-04 m/s
d25	0.459 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

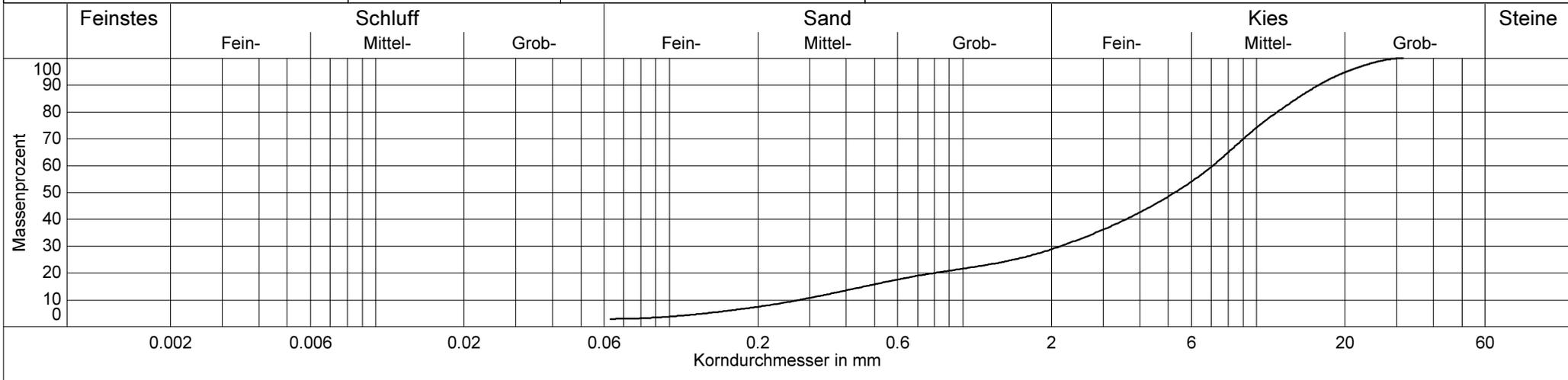
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erschließung BG Rosenstraße - Baugrundnacherkundung
 Projektnr.: B 191310
 Datum: 27.08.2019
 Anlage: 5.11
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B191310-B15-4,30m
Entnahmestelle	B 15
Entnahmetiefe	3,80 - 4,30 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/2.9/26.0/71.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	25.6
Krümmungszahl	2.3
Anteil < 0.063 mm	2.9 %
d10 / d60	0.277/7.089 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	7.0E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.2E-03 m/s
d25	1.487 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

