

## BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

### Gemeinde Petershausen Erschließung Baugebiet „Rosenstraße“



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  
Erschließung Baugebiet  
„Rosenstraße“

BAUHERR UND  
AUFTRAGGEBER: Gemeinde Petershausen  
Bürgermeister-Rädler-Straße 3  
85238 Petershausen

PLANUNG: Dippold & Gerold  
Beratende Ingenieure GmbH  
Sembdnerstraße 7  
82110 Germering

BEARBEITER: Crystal Geotechnik GmbH  
M.Sc. Wolfgang Klatt

DATUM: 06. Mai 2019

PROJEKT-NR.: B 181492

#### 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](http://www.crystal-geotechnik.de)  
[utting@crystal-geotechnik.de](mailto: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](mailto:wbg@crystal-geotechnik.de)

Dipl.-Ing. Reinhard Schneider

M.Sc. Wolfgang Klatt

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	ALLGEMEINES .....	5
1.1	Bauvorhaben / Vorgang .....	5
1.2	Arbeitsunterlagen .....	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Feldarbeiten .....	7
2.2	Versickerungsversuche im Bohrloch.....	10
2.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	11
3	CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG.....	13
3.1	Allgemeines.....	13
3.2	Asphaltuntersuchungen.....	13
3.3	Untersuchungen der erkundeten Böden nach dem Eckpunktepapier.....	14
3.4	Zusammenfassung und Wertung.....	16
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISS.....	17
4.1	Morphologische Situation .....	17
4.2	Geologischer Überblick.....	17
4.3	Grundwasserverhältnisse .....	19
4.4	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	20
5	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN .....	22
5.1	Bodenklassifizierung.....	22
5.2	Bodenparameter.....	24
6	BAUAUSFÜHRUNG .....	25
6.1	Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie .....	25
6.2	Kanalverlegung / Sonstige Leitungen .....	26
6.2.1	Grabensicherung / Verbau.....	27
6.2.2	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	29
6.2.3	Gründung.....	30
6.4	Straßenbau.....	31
6.4.1	Frostsicherheit des anstehenden Untergrundes .....	31
6.4.2	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus .....	31
6.4.3	Untersuchungen zum Bestand des Straßenaufbaus – Bestandsbeurteilung .....	33
6.4.4	Tragfähigkeit des Planums / Bodenaustausch .....	34
6.4.5	Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht.....	36
6.5	Wohnbebauung .....	37
6.5.1	Allgemeines .....	37

6.5.2 Baugruben / Verbauten .....	38
6.5.3 Wasserhaltung .....	39
6.5.4 Gründung von Wohngebäuden .....	40
6.5.5 Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen .....	43
6.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes / Versickerung von Oberflächenwasser .	44
6.6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit .....	44
6.6.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....	46
6.7 Ergänzende Angaben und Hinweise .....	48
7 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	51

## TABELLEN

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse.....	8
Tabelle (2) Kennzeichnender Eindringwiderstand der schweren Rammsondierungen .....	9
Tabelle (3) Laborversuche .....	11
Tabelle (4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen .....	12
Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltsschichten (PAK).....	13
Tabelle (6) Chemische Untersuchungsergebnisse der erkundeten Böden .....	14
Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden .....	21
Tabelle (8) Bodenklassifizierung .....	23
Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter .....	24
Tabelle (10) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues .....	32
Tabelle (11) Eigenschaften der bestehenden Straßentragsschichten .....	33
Tabelle (12) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden tertiären Sande und Kiese .....	44

**ANLAGEN**

- (1) Lagepläne
  - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
  - (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung, M 1 : 1.000
- (2) Schnitte mit geologischer Untergrundsituation, M 1 : 250 / 100
  - (2.1) Schnitt 1-1 (B1 – B2 – B3 – B6 – B4 – B7)
  - (2.2) Schnitt 2-2 (B2 – B1 – B5 – B8 – B9)
- (3) Profile der Bohrungen, Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen,  
M 1 : 100/25
- (4) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Prüfberichte
- (7) Auswertung der Versickerungsversuche
- (8) Fotodokumentation der Kernkisten
- (9) Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche

## **1 ALLGEMEINES**

### **1.1 Bauvorhaben / Vorgang**

Die Gemeinde Petershausen beabsichtigt im Bereich der Rosenstraße im nördlichen Ortsbereich von Petershausen die Erschließung eines Baugebiets (siehe Übersichtslageplan in Anlage (1.1)). Auf dem ca. 50.000 m<sup>2</sup> großen Gelände soll vorrangig Wohnbebauung (drei- bis viergeschossige Stadthäuser, Stadtvillen, Reihenhäuser, Generationswohnanlagen, etc.; siehe Lageplan in Anlage (1.2)) entstehen. Zur Erschließung sollen Straßen erstellt sowie Kanäle und Leitungen verlegt werden. Aktuell ist es vorgesehen, das anfallende Niederschlagswasser, soweit möglich, vor Ort bzw. in einer zentralen Versickerungsanlage zu versickern. Eine detaillierte Planung zu den zuvor beschriebenen Baumaßnahmen lag zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens aber noch nicht vor. Mit der Erschließungsplanung ist das Ingenieurbüro Dippold & Gerold Beratende Ingenieure GmbH, Germering, befasst.

Unser Baugrundinstitut wurde am 17.11.2018 von der Gemeinde Petershausen auf Grundlage unseres Angebots vom 23.08.2018 beauftragt, im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraße“ in Petershausen bodenmechanische Feld- und Laborarbeiten auszuführen und basierend auf diesen Ergebnissen ein Baugrundgutachten bezüglich der zuvor beschriebenen, geplanten Erschließungsmaßnahmen zu erstellen.

Im vorliegenden Gutachten werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt. Hinsichtlich der Planung und Ausschreibung der Baumaßnahmen werden die maßgebenden Bodenklassen, Bodenparameter sowie Tragfähigkeitswerte angegeben und die erkundeten Böden in Homogenbereiche eingeteilt.

Es werden Angaben zum erforderlichen, frostsicheren Aufbau und zur Gründung der neu geplanten Straßen erarbeitet. Weiterhin erfolgen Angaben zur Gründung der Kanäle / Leitungen und zur Ausbildung von Baugruben sowie zu Wasserhaltungsmaßnahmen etc. aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht. Erste allgemeine Aussagen zur Gründung und Erstellung der Wohngebäude werden genannt. Darüber hinaus wird im Rahmen dieses Gutachtens auf die Versickerungsmöglichkeiten von Oberflächenwasser im Bereich des geplanten Baugebiets eingegangen. Weiterhin wird die chemische Belastung der erkundeten, anthropogenen Auffüllungen und der natürlich anstehenden Böden auf Grundlage einiger exemplarischer Untersuchungen beurteilt.

## **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] Konzeptplan A und B, Petershausen // Quartier Rosenstraße, M 1 : 1000, erstellt von EBLE MESSERSCHMIDT Partner Architekten und Stadtplaner PartGmbH, Stand: 22.01.2019, als pdf- und dwg-Datei
- [U2] Geologische Übersichtskarte München CC 7934, M 1 : 200.000; Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2001
- [U3] GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U4] Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern (IÜG); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U5] Niedrigwasser-Informationsdienst; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U6] Die aktuell durchgeführten und nachfolgend dokumentierten Feld- und Laborarbeiten

## 2 FELD- UND LABORARBEITEN

### 2.1 Feldarbeiten

#### **Bohrungen und Kleinbohrungen**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraße“ in der Gemeinde Petershausen wurden im Zeitraum vom 19.11. bis 22.11.2018 insgesamt zehn großkalibrige, verrohrte Bohrungen (B 1 – B 10, Ø 178 mm) bis max. 12 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Weiterhin wurden im Bereich der bestehenden Zufahrtsstraßen zum geplanten Baugebiet insgesamt fünf Kleinbohrungen (SDB 1 – SDB 5, Ø 50 – 80 mm) bis 1,5 m unter OK Straße abgeteuft. Die Kleinbohrungen wurden durch unser Baugrundinstitut und die großkalibrigen Bohrungen durch die Firma 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 und Kleinbohrungen sind in Tabelle (1) zusammengestellt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen, Kleinbohrungen und der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen wurden durch unser Büro, Crystal Geotechnik, mittels GPS eingemessen. Die Daten zu Lage (Rechts- und Hochwert) und Höhe können Anlage (3) und die graphische Darstellung dem beiliegenden Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

Die Bodenansprache erfolgte im Zuge der Erkundungsarbeiten durch den Bohrmeister der Firma Aumann bzw. durch einen Baustoffprüfer unseres Instituts nach DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1. Ergänzend wurden die den Bohrungen und Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben durch den Baugrundsachverständigen gesichtet und angesprochen. 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 jeweils Ausführenden vor Ort.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse

	Ansatz- höhe mNN	UK Asphalt		UK Auffüllungen		UK Oberboden		UK Decklagen		Tertiäre Sedimente <sup>1)</sup>		Grundwasser		Ausführung
		m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	
<b>Bohrungen</b>														
B 1	470,02	--	--	--	--	0,20	469,82	5,90	464,12	10,00 <sup>1)</sup>	460,02 <sup>1)</sup>	n.e.	--	21.11.2018
B 2	470,33	--	--	--	--	0,30	470,03	6,00	464,33	10,00 <sup>1)</sup>	460,33 <sup>1)</sup>	n.e.	--	21.11.2018
B 3	470,64	--	--	--	--	0,40	470,24	6,30	464,34	10,00 <sup>1)</sup>	460,64 <sup>1)</sup>	n.e.	--	22.11.2018
B 4	467,42	--	--	--	--	0,40	467,02	3,00	464,42	10,00 <sup>1)</sup>	457,42 <sup>1)</sup>	9,22	458,20	19./20.11.2018
B 5	468,98	--	--	--	--	0,40	468,58	5,10	463,88	10,00 <sup>1)</sup>	458,98 <sup>1)</sup>	n.e.	--	21.11.2018
B 6	469,59	--	--	--	--	0,30	469,29	6,70	462,89	12,00 <sup>1)</sup>	457,59 <sup>1)</sup>	n.e.	--	19.11.2018
B 7	466,31	--	--	--	--	0,30	466,01	2,40	463,91	10,00 <sup>1)</sup>	456,31 <sup>1)</sup>	8,63	457,68	19.11.2018
B 8	466,34	--	--	--	--	0,50	465,84	3,50	462,84	10,00 <sup>1)</sup>	456,34 <sup>1)</sup>	8,93	457,41	21.11.2018
B 9	465,58	--	--	--	--	0,50	465,08	3,30	462,28	10,00 <sup>1)</sup>	455,58 <sup>1)</sup>	8,24	457,34	20.11.2018
B 10	468,39	--	--	--	--	0,40	467,99	3,90	464,49	10,00 <sup>1)</sup>	458,39 <sup>1)</sup>	n.e.	--	20.11.2018
<b>Kleinbohrungen</b>														
SDB 1	468,18	0,09	468,09	0,80	467,38	--	--	1,50 <sup>1)</sup>	466,68 <sup>1)</sup>	--	--	n.e.	--	19.11.2018
SDB 2	469,41	0,04	469,37	0,80	468,61	--	--	1,50 <sup>1)</sup>	467,91 <sup>1)</sup>	--	--	n.e.	--	20.11.2018
SDB 3	464,90	0,10	464,80	1,00	463,90	--	--	1,50 <sup>1)</sup>	463,40 <sup>1)</sup>	--	--	n.e.	--	20.11.2018
SDB 4	464,71	0,03	464,68	0,70	464,01	--	--	1,50 <sup>1)</sup>	463,21 <sup>1)</sup>	--	--	n.e.	--	19.11.2018
SDB 5	465,99	0,12	465,87	0,90	465,09	--	--	1,50 <sup>1)</sup>	464,49 <sup>1)</sup>	--	--	n.e.	--	19.11.2018

n.e. = nicht erkundet

<sup>1)</sup> Bohrendteufe

### Schwere Rammsondierungen

Im unmittelbaren Nahbereich zu ausgewählten Erkundungsbohrungen wurde zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes jeweils eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) gleicher Nummerierung bis max. 8,0 m unter Geländeoberkante niedergebracht. Diese Arbeiten wurden ebenfalls im Zeitraum vom 19.11. bis 21.11.2018 durch die Firma Aumann ausgeführt.

Die Sondierprofile liegen diesem Bericht in Anlage (3) bei und sind auch in den geologischen Schnitten in Anlage (2) eingetragen. Die Lage der Rammsondierungen kann im Überblick dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

Die wesentlichen Daten der ausgeführten, schweren Rammsondierungen sind in der nachfolgenden Tabelle (2) zusammengestellt.

**Tabelle (2) Kennzeichnender Eindringwiderstand der schweren Rammsondierungen**

Sondierung	Ansatz- höhe mNN	Endteufe		kennzeichnender Eindringwiderstand $n_{10}$ m u. GOK					
		m u. GOK	mNN	0 – 1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	4 – 6	6 – 8 <sup>1)</sup>
DPH 2	470,33	7,40	462,93	2 – 4	3 – 4	2 – 5	2 – 4	1 – 4	3 – 56
DPH 7	466,31	8,00	458,31	2 – 3	2 – 3	3 – 6	8 – 15	8 – 15	6 – 23
DPH 8	466,34	8,00	458,34	1 – 2	2 – 4	2 – 3	4 – 13	18 – 30	13 – 32
DPH 9	465,58	8,00	457,58	1 – 2	2 – 3	2 – 3	5 – 17	8 – 32	25 – 35

<sup>1)</sup> bzw. bis Endteufe

Auf die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen wird im Zusammenhang mit der Beschreibung der Untergrundverhältnisse in den nachfolgenden Abschnitten näher eingegangen.

## **2.2 Versickerungsversuche im Bohrloch**

Um die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, vorliegend der tertiären Sande und Kiese (Homogenbereiche B3 und B4) besser beurteilen zu können, wurde im Bohrloch der Bohrungen B 5, B 7, B 8 und B 9 jeweils ein Absinkversuch durchgeführt. Die dazugehörige Versuchsprotokolle sowie die Versuchsauswertungen sind diesem Gutachten in Anlage (7) beigelegt.

Die Bohrungen wurden dazu bis zu den tertiären Sanden bzw. Kiesen abgeteuft. Anschließend wurde die Verrohrung um 0,50 m wieder gezogen und die freie Bohrlochstrecke vorab mit Filterkies verfüllt. Es erfolgte dann eine Vorsättigung des Bohrloches mit ca. 200 l Wasser. Im Anschluss wurde die Verrohrung bis Oberkante Verrohrung mit Wasser befüllt und die Absenkung des Wasserspiegels über die Zeit innerhalb der Verrohrung gemessen.

Der Absinkversuch in der Bohrung B 5 wurde in einer Tiefe von 5,5 – 6,0 m unter Geländeoberkante (Filterstrecke: 5,5 – 6,0 m unter GOK) innerhalb der schwach schluffigen Kiese und Sande ausgeführt. Aus dem durchgeführten Absinkversuch ergab sich für dieses tertiäre Kies-Sand-Gemisch ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \approx 9,0 \cdot 10^{-5}$  m/s (vgl. Anlage (7.1)).

Der Absinkversuch in der Bohrung B 7 wurde in einer Tiefe von 3,5 – 4,0 m unter Geländeoberkante innerhalb der tertiären Kiese und Sande ausgeführt. Aus dem durchgeführten Absinkversuch ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \approx 1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s (vgl. Anlage (7.2)).

Der Absinkversuch in der Bohrung B 8 wurde in einer Tiefe von 4,0 – 4,5 m unter Geländeoberkante ebenfalls innerhalb der tertiären Sande und Kiese ausgeführt. Aus dem durchgeführten Absinkversuch ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \approx 4,0 \cdot 10^{-5}$  m/s (vgl. Anlage (7.3)).

Der Absinkversuch in der Bohrung B 9 wurde in einer Tiefe von 4,0 – 4,5 m unter Geländeoberkante innerhalb der stark kiesigen, schwach schluffigen Sande ausgeführt. Aus dem durchgeführten Absinkversuch ergab sich für die tertiäre Sande ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \approx 7,5 \cdot 10^{-5}$  m/s (vgl. Anlage (7.4)).

Auf die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im geplanten Baugebiet wird dann im Detail in Kapitel 6.6 näher eingegangen.

### **2.3 Bodenmechanische Laborversuche**

An 40, den Bohrungen und Kleinbohrungen 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 Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der erkundeten Schichten, die Abgrenzung von Homogenbereichen und hierauf basierend auch eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (3) aufgelistet.

**Tabelle (3) Laborversuche**

<b>Laborversuche</b>	<b>DIN-Norm</b>	<b>Anzahl</b>
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1 + 2 und DIN 4023	40
Bodenansprache	DIN 18196	29
Wassergehalt	DIN 18121	15
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		24
Siebschlammanalyse		1
Zustandsgrenzen	DIN 18122	5
Glühverlust	DIN 18128	6
Kompressionsversuch (6 Laststufen inkl. Wiederbelastung)	DIN 18135	2
Taschenpenetrometertest	--	13
Durchlässigkeitsbeiwert $k_r$	-- <sup>1)</sup>	19

<sup>1)</sup> rechnerisch aus Kornverteilung ermittelt

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (4) zusammengestellt.

Tabelle (4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Kenngröße			Auffüllungen	Decklagen	Tertiäre Sedimente		
			Kiese / Sande	Schluffe / Tone, ± organisch	Sande	Kiese	Schluffe
			Einh.	A1 <sup>1)</sup>	B1 <sup>1)</sup>	B3 <sup>1)</sup>	B4 <sup>1)</sup>
<b>Körnung</b>							
Feinstkorn	< 0,002 mm	%	--	6,6	--	--	--
Feinkorn	0,002-0,063 mm	%	3,9 <sup>1)</sup> – 9,5 <sup>1)</sup>	34,0	3,6 <sup>1)</sup> – 9,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup> – 5,9 <sup>1)</sup>	--
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	35,2 – 57,8	59,3	52,2 – 93,8	26,6 – 51,2	--
Kieskorn	> 2,0 - 63,0 mm	%	35,5 – 57,8	0,1	0,2 – 44,2	43,5 – 69,7	--
<b>Wassergehalt / Plastizitätseigenschaften</b>							
Wassergehalt	w	%	--	8,9 – 34,3	--	--	23,8 – 31,0
Wassergehalt	w < 0,04 mm	%	--	22,2 – 34,3	--	--	--
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	%	--	34,7 – 50,9	--	--	--
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	%	--	17,7 – 22,0	--	--	--
Plastizität	I <sub>P</sub>	%	--	14,7 – 28,9	--	--	--
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	--	--	0,54 – 0,91	--	--	--
Konsistenzform	-	--	--	sehr weich <sup>2)</sup> – steif	--	--	steif – halbfest <sup>2)</sup>
<b>Organik / Festigkeit</b>							
Glühverlust		%	--	3,0 – 4,5	--	--	--
Taschenpenetrometertest		--	--	25 – 250	--	--	500
Steifemodul bei Erstbelastung E <sub>S1</sub>		kN/m <sup>2</sup>	--	2,61 – 2,65	--	--	--
Steifemodul bei Widerbelastung E <sub>S2</sub>		kN/m <sup>2</sup>	--	10,66 – 12,08	--	--	--

<sup>1)</sup> Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

<sup>1)</sup> enthält auch die Feinstkornfraktion (keine Schlämmanalyse ausgeführt)

<sup>2)</sup> gemäß Ansprache im Labor; ohne Bestimmung der Zustandsgrenze

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, der Zuweisung der Bodenparameter und der Tragfähigkeitswerte in den nachfolgenden Abschnitten.

### 3 CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG

#### 3.1 Allgemeines

Die Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 5 wurden im Bereich bestehender Straßen / Zufahrtswege zum geplanten Baugebiet ausgeführt (siehe Lageplan in Anlage (1.2)). Aus diesen, im Straßenbereich abgeteufte Kleinbohrungen wurde jeweils eine Asphaltprobe entnommen und zum Zwecke der chemischen Analyse an das akkreditierte chemische Laboratorium AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, gebracht. Hinsichtlich des Untersuchungsumfangs wurde das Parameterspektrum für PAK nach EPA mit Bestimmung des Phenolindex analysiert. Weiterhin wurden an ausgewählten Bodenproben der bestehenden Straßentragschichten (Homogenbereich A1), des erkundeten Oberbodens (Homogenbereich O1) sowie der bindigen Decklagen (Homogenbereich B1) chemische Analysen nach dem Eckpunktepapier an der Fraktion < 2 mm durchgeführt. Die Ergebnisprotokolle / Prüfberichte der Analysen sind diesem Bericht in Anlage (6) beigelegt.

#### 3.2 Asphaltuntersuchungen

In Tabelle (5) werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Asphaltsschichten zusammengestellt.

**Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltsschichten (PAK)**

Probe / Asphaltstärke	PAK-Wert [mg/kg TS]	Naphthalin [mg/kg TS]	Benzo-a-pyren [mg/kg TS]	Phenolinde x [mg/l]	Einstufung gemäß LAGA M 20	Verwertungs- klasse nach RuVA-StB
SDB 1 / 0,00 – 0,09m	0,22	<0,05	<0,05	<0,01	<b>Z0</b>	<b>A</b>
SDB 2 / 0,00 – 0,04m	0,88	<0,05	0,07	<0,01	<b>Z0</b>	<b>A</b>
SDB 3 / 0,00 – 0,10m	0,07	<0,05	<0,05	<0,01	<b>Z0</b>	<b>A</b>
SDB 4 / 0,00 – 0,03m	1,77	0,69	<0,05	<0,01	<b>Z1.1</b>	<b>A</b>
SDB 5 / 0,00 – 0,12m	0,22	<0,05	<0,05	<0,01	<b>Z0</b>	<b>A</b>

Die Asphaltproben im Untersuchungsgebiet weisen gemäß Tabelle (5) PAK-Belastungen zwischen 0,07 und 1,77 mg/kg TS auf. Die untersuchten Asphaltproben sind somit gemäß **LAGA-Merkblatt M 20** den Zuordnungswerten **Z0 bis Z1.1** zuzuordnen.

Die untersuchten Asphaltproben der Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 5 (PAK-Wert < 25 mg/kg; Phenolindex <0,01 mg/l) sind vorliegend in die **Verwertungs-kategorie A nach RuVA-StB** einzu-stufen.

Gemäß dem **LfU-Merkblatt 3.4/1** des Bayerischen Landesamtes für Umwelt vom 03. Mai 2017 (mit Aktualisierung vom August 2017) sind Proben mit einem PAK-Gehalt  $\leq 10$  mg/kg PAK (bei allen untersuchten Asphaltproben festgestellt) dem sog. **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** zuzuordnen. Eine Aufbereitung dieser Asphaltschichten mit Bindemitteln ist hier im Heißmischverfahren möglich. Es bestehen sowohl bei der ungebundenen als auch gebundenen Verwertung keine Auflagen. Die weiteren Angaben im genannten Merkblatt sind aber zu beachten.

### **3.3 Untersuchungen der erkundeten Böden nach dem Eckpunktepapier**

An insgesamt 11 Bodenproben der erkundeten, anthropogenen Auffüllungen, des Oberbodens sowie der bindigen Decklagen wurden chemische Untersuchungen nach dem Eckpunktepapier an der Fraktion  $< 2$  mm durchgeführt. Maßgebend bei der Beurteilung ist dabei die jeweils höhere Einstufung von Feststoff und/oder Eluat. Eine tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen ist in Anlage (6) beigefügt.

In Tabelle (6) sind die Zuordnungsklassen nach den erfolgten Auswertungen zusammengestellt.

**Tabelle (6) Chemische Untersuchungsergebnisse der erkundeten Böden**

Probe / Tiefe / Homogenbereich <sup>1)</sup>	Boden	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach dem "Eckpunktepapier" <sup>1)</sup>	
		Feststoff	Eluat
SDB 1 / 0,09 – 0,40 m / A1	A (S+G)	Z1.1	Z0
SDB 2 / 0,40 – 0,80 m / A1	A (S, g*, u')	(Z0) / Z1.1 <sup>2)</sup>	(Z0) / Z1.1 <sup>2)</sup>
SDB 3 / 0,10 – 0,50 m / A1	A (S, g*, u')	Z1.1	Z0
SDB 3 / 1,00 – 1,50 m / B1	U, s, g, t	Z0	Z0
SDB 4 / 0,03 – 0,40 m / A1	A (G, s*, u')	Z1.1	Z0
SDB 5 / 0,12 – 0,40 m / A1	A (S, g*, u')	Z1.2	Z0
B 1 / 0,00 – 0,20 m / O1	Mu (H / U, s)	Z1.1 <sup>3)4)</sup>	Z0
B 5 / 3,30 – 3,40 m / B1	U, s*, t'	Z0 <sup>3)</sup>	Z0
B 7 / 0,00 – 0,20 m / O1	Mu (H / U, s)	Z1.1 <sup>3)4)</sup>	Z0
B 7 / 1,00 – 1,10 m / B1	U, t, s'	Z0	Z0
B 8 / 1,00 – 1,10 m / B1	U, t, s'	Z0	Z0

<sup>1)</sup> Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

<sup>1)</sup> Leitfaden zur Verfüllung von Gräben und Brüchen sowie Tagebauen

<sup>2)</sup> da es sich beim untersuchten Material um Auffüllungen aus dem Straßenbereich handelt und somit eine anthropogene Vornutzung des Bodens gegeben ist, ist davon auszugehen, dass das untersuchte Material nur als Z1.1-Material verwertbar ist

<sup>3)</sup> bei Entsorgung Ausnahmegenehmigung bzgl. Organikanteil zur Ablagerung in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Erdaushubdeponie; TOC-Anteile: siehe Anlage (6)

<sup>4)</sup> bei Verwertung am Herkunftsort; erhöhte Cyanidkonzentration vermutlich geogen bedingt; genaue Einstufung bzw. Vorgehensweise hier mit den Fach- und Genehmigungsbehörden abstimmen

**Hinweise zum untersuchten Oberboden**

Die untersuchten Bodenproben des Oberbodens sind aufgrund des erhöhten TOC-Gehalts (1,1 – 1,4 %, siehe Anlage (6)) als humusreiches Bodenmaterial einzustufen, was aber für Oberboden typisch und zu erwarten ist. Humusreiches Bodenmaterial ist grundsätzlich nicht für eine Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen geeignet. Abgesehen vom organischen Anteil wurden bei den untersuchten Bodenproben des Oberbodens erhöhte Cyanid-Konzentrationen im Feststoff festgestellt.

Es ist davon auszugehen, dass die über dem Zuordnungswert Z0 liegende Cyanid-Stoffkonzentrationen geogen bedingt sind, d.h. natürlich und nicht durch die Vornutzung verursacht wurden, was abschließend aber dann von den Fach- und Genehmigungsbehörden zu bewerten ist.

Eine Entsorgung des Oberbodens in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Erdaushubdeponie bedarf einer Ausnahmegenehmigung bezüglich des TOC-Gehaltes. Diese ist dann vom Grubenbetreiber bei der zuständigen Behörde zu beantragen (gleiches gilt auch für die bindigen Decklagen der untersuchten Bodenproben B 5 / 3,30 – 3,40 m),

Eine Verwertung außerhalb des Baufeldes im oberflächennahen Bereich (z. B. im Zuge einer Rekultivierung) ist aufgrund der genannten Cyanidkonzentration nur umsetzbar, wenn im Verwertungsbereich ebenfalls geogen bedingt vergleichbare, erhöhte Stoffkonzentrationen vorliegen und nachgewiesen werden. Die Verwertungsmöglichkeit ist mit den Fach- und Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Mutterboden / Oberboden ist nach Baugesetzbuch § 202 in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor einer Vernichtung zu schützen. In diesem Zusammenhang sowie aufgrund der genannten Entsorgungsproblematik sollte angestrebt werden, den im Zuge der Baumaßnahme abgetragenen Oberboden, so weit möglich, am Ort der Entstehung wiederzuverwerten.

### **3.4 Zusammenfassung und Wertung**

Für Material mit den Zuordnungswert Z1.1 und Z1.2 ist ein eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken, z.B. hier unterhalb von asphaltierten Verkehrsflächen, zulässig. Material mit dem Zuordnungswert Z2 bzw. > Z2 (vorliegend nicht erkundet; aber nicht auszuschließen) sollte vollständig ausgebaut und entsorgt werden, da eine Wiederverwertung hier nicht zulässig ist. Die jeweiligen Entsorgungswege sind dann mit dem Grubenbetreiber und auch mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Nach den chemischen Untersuchungsergebnissen ist davon auszugehen, dass bei Abtrags- und Aushubarbeiten insbesondere im Bereich von Asphaltflächen und anthropogenen Auffüllungen gering bis mittel kontaminiertes Material angetroffen wird. Es wird deshalb erforderlich, beim Ausbau die noch bestehenden Asphaltdecken, die Auffüllungen, alle sonstigen organoleptisch auffälligen Böden sowie – falls diese entsorgt werden sollen – auch die natürlich anstehenden Böden zumindest im Straßenbereich separiert nach unterschiedlicher Ausbildung auf Haufwerke ( $\leq 300 \text{ m}^3$ ) zu lagern, zu beproben und im Hinblick auf eine Verwertung / Entsorgung die Proben chemisch zu analysieren und zu deklarieren. Die genaue Vorgehensweise, wie vorliegend verfahren werden soll, ist im Detail mit den zuständigen Fach- und Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Für den Oberboden wird, wie zuvor beschrieben, primär eine baustellenbezogene Verwertung (z.B. im Zuge von Rekultivierungs- und Andeckungsmaßnahmen) empfohlen. Wird der Oberboden außerhalb des Baufelds verwertet bzw. entsorgt, ist dieser ebenfalls auf Haufwerke ( $\leq 300 \text{ m}^3$ ) zu lagern, zu beproben und im Hinblick auf eine Verwertung / Entsorgung sind die Proben chemisch zu analysieren und zu deklarieren.

## 4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

### 4.1 Morphologische Situation

Das etwa 50.000 m<sup>2</sup> große Baugebiet befindet sich im nördlichen Ortsbereich von Petershausen im Bereich 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 Südwesten nach Südosten sowie von Südwesten nach Nordosten kontinuierlich um insgesamt etwa 4,0 – 5,0 Höhenmeter ab. Der topographisch höchste Bereich liegt somit im südwestlichen Abschnitt des geplanten Baugebiets (etwa Bereich der Bohrungen B 1, B 2 und B 3). Im Zuge der Einmessung der Bohranzpunkte wurden Geländehöhen zwischen 470,64 mNN (Bohrung B 3) und 464,71 mNN (Kleinbohrung SDB 4) eingemessen (vgl. Tabelle (1)).

### 4.2 Geologischer Überblick

Nach den uns vorliegenden Kartenwerken und Informationen ist die Umgebung im Bereich der geplanten Baumaßnahme in Petershausen durch die Ablagerungen des Tertiärs (Kiese, Sande, Schluffe, Tone) geprägt (vgl. Arbeitsunterlagen [U2] und [U3]). Diese Schichten werden von teils sehr mächtigen Lößlehmen und umgelagerten, entfestigten Tertiärböden, die nachfolgend als Decklagen zusammengefasst werden, überlagert. Die bei den Baugrundaufschlussarbeiten festgestellten Böden bestätigen im Wesentlichen die allgemeinen, geologischen Kenntnisse bis in die jeweils erkundeten Tiefen. Aufgrund der vorliegenden Bodenaufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich von vorliegend max. 12,0 m unter GOK somit wie folgt beschreiben:

### AUFFÜLLUNGEN (nur bei den Kleinbohrungen im Straßenbereich unter Asphalt erkundet)

#### **Straßentragschicht**

#### **- Homogenbereich A1**

(bis 1,00 m unter GOK erkundet)

- Kies und Sand  
Lagerung: mitteldicht
- Kies, stark sandig, schwach schluffig  
Lagerung: mitteldicht
- Sand, stark kiesig, schwach schluffig  
Lagerung: mitteldicht bis dicht

## OBERBODEN

### **Oberboden**

#### **- Homogenbereich O1**

(bis 0,50 m unter GOK erkundet)

- Mutterboden (Humus / Schluff, sandig)  
Konsistenz: weich bis steif

## DECKLAGEN

### **Bindige Decklagen**

#### **- Homogenbereich B1**

(bis 6,70 m unter GOK erkundet)

- Ton, schwach sandig bis sandig, teils schluffig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüsse  
Konsistenz: weich bis steif  
unter Straßentragsschichten teils steif bis halbfest

- Schluff, schwach bis stark sandig, teils schwach bis stark kiesig, teils schwach bis stark tonig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüsse  
Konsistenz: weich bis steif, teils breiig

### **Sandige Decklagen**

#### **- Homogenbereich B2**

(bis 4,40 m unter GOK erkundet)

- Sand, schwach schluffig bis schluffig  
Lagerung: sehr locker

## TERTIÄRE SEDIMENTE

### **Tertiäre Sande**

#### **- Homogenbereich B3**

(bis 12,00 m unter GOK (Bohrendtiefe) erkundet)

- Sand, teils schwach schluffig bis schluffig, teils schwach bis stark kiesig  
Lagerung: (locker bis) mitteldicht
- Sand und Kies, teils schluffig  
Lagerung: mitteldicht

### **Tertiäre Kiese**

#### **- Homogenbereich B4**

(bis 10,00 m unter GOK (Bohrendtiefe) erkundet)

- Kies, sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig  
Lagerung: mitteldicht bis dicht
- Kies und Sand, teils schwach schluffig  
Lagerung: mitteldicht

### **Tertiäre Schluffe**

#### **- Homogenbereich B5**

(bis 10,00 m unter GOK (Bohrendtiefe) erkundet)

- Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach tonig  
Konsistenz: steif bis halbfest

### **4.3 Grundwasserverhältnisse**

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten im November 2018 wurde nur in den topographisch tiefer liegenden, großkalibrigen Bohrungen B 4 sowie B 7 bis B 9 ein erster Grundwasserspiegel erkundet (vgl. Tabelle (1)). Der eingemessene Grundwasserspiegel lag dabei zwischen 8,24 m und 9,22 m unter Geländeoberkante bzw. bei ca. 457,34 mNN bis 458,20 mNN. Gemäß den Untersuchungsergebnissen kann vorliegend davon ausgegangen werden, dass die erkundeten tertiären Sande und Kiese flächendeckend wassererfüllt sind und auch ein weiter verbreitetes Grundwasserstockwerk bilden. Die Endteufen der restlichen, topographisch etwa 2,0 – 4,0 Höhenmeter höher liegenden Bohrungen lagen somit knapp oberhalb des erkundeten, ersten geschlossenen Grundwasserspiegels (siehe auch Schnitte in Anlage (2)).

Ergänzend ist noch zu erläutern, dass zum Zeitpunkt der Niederbringung der Aufschlüsse im November 2018 generell sehr niedrige Grundwasserstände, aufgrund von insgesamt vergleichsweise geringen Niederschlagsereignissen im zeitlichen Vorlauf des Jahres 2018, anzunehmen sind. Vorliegend ist daher von einem mittleren Grundwasserstand (MGW) im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraßen“ in Petershausen auszugehen, der etwa 0,5 – 1,0 m höher liegt als dies vorliegend erkundet wurde (d.h. bei etwa 7,0 – 8,0 m unter Geländeoberkante).

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern (vgl. Arbeitsunterlage [U4]) liegt das geplante Baugebiet „Rosenstraße“ in Petershausen in keinem festgesetztes Überschwemmungsgebiet und auch in keinem wassersensiblen Bereich.

Genauere Erkenntnisse zum Grundwasserstand und zum möglichen Grundwasserschwankungsbereich im betrachteten Gebiet lagen uns zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens nicht vor (vgl. auch Arbeitsunterlage [U5]).

Es ist aber, insbesondere nach starken Niederschlagsereignissen, mit Schichtwasserhorizonten über stauenden Horizonten, hier insbesondere über den erkundeten, bindigen Decklagen in allen Tiefenbereichen, auch über dem geschlossenen Grundwasserspiegel, zu rechnen und dies ist auch hinsichtlich der Bauausführung zu beachten.

Eine exakte Festlegung eines Bemessungswasserstandes im Hinblick auf die Bauwerkstrockenhaltung ist auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse nicht möglich. Hierzu empfehlen wir im Zuge der weiteren Planung die Errichtung von zumindest einer Grundwassermessstelle. Mit Hilfe der daraus gewonnenen Erkenntnisse zu möglichen Grundwasserschwankungen können dann für die letztendliche Ausführungsplanung detaillierte Angaben zu den Grundwasserständen und sowie zum Grundwasserschwankungsbereich festgelegt werden.

Bis zum Vorliegen genauerer Erkenntnisse sollte für die weitere Entwurfsplanung ein Bemessungswasserstand nicht tiefer als etwa 6,0 – 7,0 m unter Geländeoberkante angesetzt werden.

#### **4.4 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden**

In nachfolgender Tabelle (7) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Schichten näher beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahmen qualitativ beurteilt.

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten ist weiterhin davon auszugehen, dass die beschriebenen, tertiären Schluffe (Homogenbereich B5) bei den geplanten Erschließungsmaßnahmen sowie bei der Gebäudeerstellung (Gründungstiefe ca. 3,5 – 4,5 m unter GOK) auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse erdbautechnisch nicht maßgebend werden.

**Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden**

Bewertungskriterien	AUFFÜLLUNGEN	DECKLAGEN		TERTIÄRE SEDIMENTE		
	Kies-Sand-Gemische A1 <sup>1)</sup>	Tone / Schluffe B1 <sup>1)</sup>	Sande B2 <sup>1)</sup>	Sande B3 <sup>1)</sup>	Kiese B4 <sup>1)</sup>	Schluffe B5 <sup>1)</sup>
Tragfähigkeit	gut	gering	mittel	mittel – gut	gut	mittel
Kompressibilität	gering	hoch	mittel	mittel – gering	gering	mittel
Standfestigkeit	gering	gering	gering	(sehr) gering	gering	mittel
Wasserempfindlichkeit	gering	hoch	mittel	gering – mittel	gering	hoch
Frostempfindlichkeit (Klasse nach ZTV E-StB 17)	nicht – mittel F1 – F2	sehr F3	gering – mittel F2	nicht (– mittel) F1 (– F2)	nicht – mittel F1 – F2	sehr F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – hoch <sup>1)</sup>	mittel	sehr hoch	sehr hoch	mittel – hoch <sup>1)</sup>	mittel
Wasserdurchlässigkeit	hoch	gering	mittel	mittel – hoch	hoch	gering – nicht
Rammpbarkeit	mittelschwer	leicht – mittelschwer	leicht – mittelschwer	mittelschwer – schwer <sup>4)</sup>	mittelschwer – schwer <sup>4)</sup>	mittelschwer – schwer <sup>4)</sup>
Lösbarkeit	leicht / schwer <sup>2)</sup>	fließend <sup>3)</sup> / mittelschwer	leicht	leicht / schwer <sup>5)</sup>	leicht / schwer <sup>5)</sup>	mittelschwer / schwer <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

<sup>1)</sup> bei höheren Sandanteilen

<sup>2)</sup> Grobeinlagerungen (Steine, Blöcke) und auch Fremdbestandteile sind in den Auffüllungen möglich und zu beachten

<sup>3)</sup> bei bindiger Ausbildung und/oder evtl. höheren, organischen Anteilen und ≤ breiiger Konsistenz

<sup>4)</sup> massive Einbringhilfen, z.B. in Form von Vorbohrungen (evtl. auch überschrittene, verrohrte Vorbohrungen mit Bodenaustausch) können hier bei dichter Lagerung / höherer Konsistenz bzw. Festigkeit erforderlich werden

<sup>5)</sup> felsartig verfestigte Abschnitte sind im Tertiär möglich, d.h. die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Böden, leicht bis schwer lösbarer Fels) sind hier möglich, wurden aber vorliegend bis zu den jeweiligen Endtiefen nicht erkundet

## 5 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

In den Abschnitten 2 bis 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Auffüllungen und die weiteren, natürlich anstehenden Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert, beschrieben und qualitativ beurteilt. Im Folgenden werden die hieraus resultierenden Bodenklassen (informativ nach DIN 18300:2012-09) und die Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09 sowie die für erdstatistische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben. Für ggf. erforderliche Bohrarbeiten werden weiterhin informativ die Boden- und Felsklassen nach der DIN 18301:2012-09 genannt.

### 5.1 Bodenklassifizierung

Bei den in Tabelle (8) beschriebenen Böden handelt es sich um die erkundeten und überwiegend nach den Aufschlussresultaten der Bohrungen und Kleinbohrungen zu erwartenden Bodenschichten.

Werden beim Aushub ausfließende Schichten mit einem Feinkornanteil von > 15 Gew.-% oder stärker organische Schichten von jeweils ≤ breiiger Konsistenz angeschnitten, so sind diese Schichten den fließenden Böden bzw. der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen, was vorliegend im Bereich der Bohrung B 6 auch erkundet wurde.

Sofern im Bereich anthropogener Auffüllungen größere Stein- oder Fremdanteile (> 30 Gew.-%), Blöcke, etc. vorliegen, können hier je nach Größe und Anteil dieser Bestandteile auch die Bodenklassen 5 – 6, evtl. auch 7 nach DIN 18300:2012-09 bzw. die Zusatzklassen BS1 – BS3 nach DIN 18301:2012-09 maßgebend werden.

Innerhalb der tertiären Sedimente (Homogenbereiche B3 bis B5) können sandstein-, konglomerat-, tonstein-, schluffstein- und mergelartige Verfestigungen vorkommen. In diesen Schichten sind dann die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 bzw. wird eine Einstufung in Felsklassen nach DIN 18301:2012-09 erforderlich, was vorliegend aber bis zu den Bohrendtiefen in den Aufschlüssen nicht erkundet wurde.

**Tabelle (8) Bodenklassifizierung**

Bodenschicht	Homogenbereich	Bodenart	Bodengruppe	Bodenklassen	
	DIN 18300:2016-09 DIN 18301:2016-09	DIN 4023	DIN 18196	DIN 18300: 2012-09	DIN 18301: 2012-09
<b>OBERBODEN</b>					
Mutterboden (Humus / Schluff, sandig)	O1	Mu (H / U, s)	OU	1	BO 1
<b>AUFFÜLLUNGEN</b>					
Kies und Sand bzw. Kies stark sandig, schwach schluffig, bzw. Sand, stark kiesig, schwach schluffig	A1	A (G + S) A (G, s*, u') A (S, g*, u')	[GI] / [GW] / [GU] / [SW] / [SU]	3 / 5 <sup>1)</sup>	BN 1 Zusatzklassen: BS1 – BS3
<b>DECKLAGEN</b>					
Ton, schwach sandig bis sandig, teils schluffig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüsse	B1	T, s'-s, (u), (o'), teils organische Einschlüsse (o-o*)	TL / TM / TA / (OT)	2 <sup>2)</sup> / 4 / 5 <sup>3)</sup>	BB 1 <sup>2)</sup> / BB 2 (– BB 3)
Schluff, schwach bis stark sandig, teils schwach bis stark kiesig, teils schwach bis stark tonig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüssen	B1	U, s'-s*, (g'-g*), (t'-t*), (o'), teils organische Einschlüsse (o-o*)	UL / UM / UA / (OU)	2 <sup>2)</sup> / 4	BB 1 <sup>2)</sup> / BB2
Sand, schwach schluffig bis schluffig	B2	S, u'-u	SU	3	BN 1
<b>TERTIÄRE SEDIMENTE</b>					
Sand, teils schwach schluffig bis schluffig, teils schwach bis stark kiesig	B3	S, (u'-u), (g'-g*)	SW / SU	3	BN 1
Sand und Kies, teils schluffig, bzw. Kies und Sand, teils schwach schluffig	B3 / B4	S+G, (u) bzw. G+S, (u')	GI / GU / SU / SW	3	BN 1
Kies, sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig	B4	G, s-s*, (u')	GW / GI / GU	3	BN 1
Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach tonig	B5	U, s'-s, t'	UL / UM	4	BB2 – BB3
<b>Verfestigte Abschnitte<sup>4)</sup></b>					
Sandstein, Tonstein, Schluffstein, Mergelstein	B3 / B4 / B5	Sst, Tst, Ust, Mst	--	5 - 7	FV1 – FV4 FD1 – FD3

<sup>1)</sup> bei höheren Anteilen an Steinen, Grobeinlagerungen bzw. auch Fremdbestandteilen etc. werden die Bodenklassen 6 – 7 nach DIN 18130:2012-09 maßgebend

<sup>2)</sup> bei hohem Feinkornanteil oder stärker organische Böden von jeweils ≤ breiiger Konsistenz

<sup>3)</sup> bei ausgeprägt plastischen Tonen (Bodengruppe TA nach DIN 18196) wird die Bodenklasse 5 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend

<sup>4)</sup> in den tertiären Sedimenten möglich, aber nicht erbohrt

## 5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (9) werden den überwiegend erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen zugewiesen. Hierbei wurden teils Vereinfachungen getroffen, um praktikable Rechenwerte zu erhalten.

**Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter**

Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	$\gamma_k$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_k$ kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ MN/m <sup>2</sup>	$k_f$ m/s
<b>AUFFÜLLUNGEN – Homogenbereich A1</b>							
Kies und Sand bzw. Kies stark sandig, schwach schluffig, bzw. Sand, stark kiesig, schwach schluffig (A1)	mitteldicht – dicht	20 – 22	11 – 13	35,0	0	50 – 100	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
<b>DECKLAGEN – Homogenbereiche B1 und B2</b>							
Ton, schwach sandig bis sandig, teils schluffig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüsse (B1)	weich – steif	18 – 19	8 – 9	22,5 – 25,0	2 – 5	2 – 7	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
	steif – halbfest	20	10	25,0	5 – 10	7 – 12	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schluff, schwach bis stark sandig, teils schwach bis stark tonig, teils schwach organisch, teils organische Einschlüssen (B1)	breiig	17	7	20,0	0 – 3	2 – 3	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
	weich – steif	19	9	22,5 – 25,0	3 – 5	4 – 7	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Sand, schwach schluffig bis schluffig (B2)	sehr locker	19	9 – 10	30,0	0 – 3	15 – 25	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$
<b>TERIÄRE SEDIMENTE – Homogenbereiche B3 bis B5</b>							
Sand, teils schwach schluffig bis schluffig, teils schwach bis stark kiesig (B3)	(locker -) mitteldicht	19 – 20	10 – 12	30,0 – 32,5	0 – 2	30 – 50	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
Sand und Kies, teils schluffig, bzw. Kies und Sand, teils schwach schluffig (B3 / B4)	mitteldicht	20	12	35,0	0	50 – 80	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$
Kies, sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig (B4)	mitteldicht – dicht	20 – 22	11 – 13	35,0 – 37,5	0	60 – 100	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach tonig (B5)	steif – halbfest	20 – 21	10 – 11	25,0 – 27,5	7 – 15	10 – 15	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$

Die in Tabelle (9) genannten, charakteristischen Rechenmittelwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Parameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und / oder Aufweichungen, z.B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter jedoch deutlich reduzieren.

Die genannten Durchlässigkeitsbeiwerte in Tabelle (9) entsprechen überwiegend den Bodenansprachen und sind für eine "Entnahme" von Wasser maßgebend und als grobe Anhaltswerte zu verstehen; stärkere Abweichungen ( $\pm$ ) sind hier möglich. Auf die maßgebenden  $k_f$ -Werte bezüglich der Versickerung von Wässern wird in Abschnitt 6.6 näher eingegangen.

## **6 BAUAUSFÜHRUNG**

### **6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie**

Wie eingangs erwähnt, beabsichtigt die Gemeinde Petershausen im Bereich der Rosenstraße auf einer aktuell noch landwirtschaftlich genutzten Fläche von ca. 50.000 m<sup>2</sup> die Erschließung eines Baugebiets. Auf dem Gelände soll vorrangig Wohnbebauung errichtet und die hierfür notwendigen Erschließungsmaßnahmen durchgeführt werden (siehe Lageplan in Anlage (1.2)). Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens lagen zu den geplanten Baumaßnahmen noch keine detaillierten Plangrundlagen (Gründungstiefen, Lasten, genaue Abmessungen, etc.) vor.

Im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens werden daher erste Angaben im Hinblick auf die Erschließung des Baugebiets „Rosenstraße“ in der Gemeinde Petershausen hinsichtlich der Verlegung von Freispiegelkanälen und der Erstellung von Verkehrsflächen aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht ausgearbeitet. Weiterhin erfolgen erste Angaben zur Gründung der geplanten Wohnhäuser sowie zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes für nicht schädlich verunreinigtes Oberflächenwasser.

Wie zuvor erläutert, stehen im Bereich des geplanten Baugebiets unterhalb des Oberbodens größtenteils mächtige eher gering tragfähige und stärker kompressible, bindige Decklagenböden an. Die besser tragfähigen, tertiären Böden, vorliegend primär tertiäre Kies-Sand-Gemische (Homogenbereiche B3 und B4) sind im Bereich des Neubaugebiets ab etwa 3,0 – 6,0 m unter Geländeoberkante zu erwarten. Mit einem ersten geschlossenen Grundwasserspiegel

innerhalb der tertiären Sande und Kiese ist vorliegend erst ab etwa 7,0 – 8,0 m unter GOK zu rechnen (vgl. Abschnitt 4.3).

Die geologische Untergrundsituation im Bereich des geplanten Baugebiets Rosenstraße in Petershausen kann auch den geologischen Schnitten in den Anlagen (2.1) und (2.2) entnommen werden.

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt das hier behandelte Untersuchungsgebiet bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte von Petershausen in keiner Erdbebenzone. Die geplanten Erschließungsmaßnahmen (Kanal- und Straßenbau) und normale Wohnbebauung sind nach aktuellem Planungsstand der geotechnischen Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) zuzurechnen.

## **6.2 Kanalverlegung / Sonstige Leitungen**

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachten lagen uns, wie bereits beschrieben, noch keine detaillierteren Planungen vor. Für die Freispiegelkanäle wird daher nachfolgend von einer im Kanalbau üblichen Verlegetiefe von etwa 2,0 – 3,5 m unter Geländeoberkante ausgegangen.

Unter Berücksichtigung der genannten Kanalverlegetiefen von etwa 2,0 – 3,5 m unter GOK kommen die Gründungssohlen der Kanäle und insbesondere auch der weitere Leitungsbau (geringere Verlegetiefen) größtenteils in den erkundeten, bindigen Decklagen (Homogenbereich B1) von überwiegend nur weicher bis steifer Konsistenz zu liegen. In den topographisch tiefer liegenden, südöstlichen sowie nördlichen Abschnitten (etwa Bereich der Bohrungen B 4 und B 7 bzw. B 8 und B 9) könnten je nach endgültiger Lage und Verlegetiefe der Kanäle aber bereits die besser tragfähigen, tertiären Sande und Kiese (Homogenbereiche B3 und B4) im Bereich der Gründungssohlen maßgebend werden (siehe Schnitte in Anlage (2)).

Bei den zuvor genannten Verlegetiefen von 2,0 – 3,5 m unter GOK kommt die Kanalsohle oberhalb des erkundeten, ersten Grundwasserspiegels zu liegen. Schichtwässer oberhalb des Grundwasserspiegels sind aber in allen Tiefen möglich und bei der Bauausführung auch zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.3).

Nachfolgend werden Angaben aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht zu einer Kanalneuverlegung und Gründung in offener Bauweise in den erkundeten, für den Kanalbau maßgebenden Böden erarbeitet. Die Angaben gelten für den weiteren Leitungsbau (Gas, Wasser, etc.) sinngemäß.

### **6.2.1 Grabensicherung / Verbau**

#### **Geböschte Gräben**

Nach DIN 4124 sind unverbaute Baugruben bzw. Gräben ab 1,25 m Tiefe geböscht auszubilden. In gering standfesten Böden kann eine geböschte Ausführung auch bereits bei geringerer Aushubtiefe erforderlich werden. Im Bereich der erkundeten sandig-kiesigen Auffüllungen, der bindigen Decklagen größtenteils weicher Konsistenz, in den sandigen Decklagen sowie in den tertiären Sanden und Kiesen sind Böschungsneigungen von maximal 45° zulässig. Bei einer  $\leq$  breiigen oder ungünstigeren Zustandsform müssen Böschungen weiter abgeflacht werden. Voraussetzungen hierfür sind Böschungen über dem Grundwasserspiegel (wie vorliegend gegeben), annähernd horizontales Gelände und keine zusätzlichen äußeren Lasteinwirkungen.

Die oberen Böschungskanten müssen frei von Lasten (auch Baustellenverkehr) gehalten werden; ansonsten sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. zusätzliche Sicherungen erforderlich. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass Standsicherheitsberechnungen bei Böschungshöhen über 5 m durchzuführen sind. Ab 3,0 – 3,5 m Böschungshöhe wird die Anordnung einer annähernd horizontalen Berme ( $b \geq 1,0$  m) in Böschungen empfohlen. Die weiteren Angaben der DIN 4124 für geböschte bzw. teilgeböschte Baugruben und Gräben sind zu beachten.

#### **Verbauten**

Zur Minimierung der Aushub- und Rückfüllmaßnahmen, bei nicht ausreichenden Platzverhältnissen (z.B. im Anschlussbereich an den Bestandskanal) und generell im Hinblick auf die größtenteils anstehenden, gering standfesten und stark wasserempfindlichen, bindigen Decklagenböden wird von uns aber im gesamten Baugebiet der Einsatz eines Verbaus zur Verlegung der Kanäle empfohlen bzw. als erforderlich erachtet.

Bei den zuvor angegebenen Verlegetiefen kommen die Baugrubensohlen der Kanäle oberhalb eines geschlossenen Grundwasserspiegels zu liegen. Hier kann deshalb ein im Kanalbau

üblicher Stahlplattenverbau eingesetzt werden. Die Verbauplatten und Aussteifungen sind dabei ausreichend statisch zu dimensionieren. Verbauten sind mit den in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparametern statisch zu berechnen und zu bemessen.

Aufgrund der größtenteils geringen Konsistenz der bindigen Decklagen ist besonders darauf zu achten, dass der Verbau in allen Bereichen kraftschlüssig abgeteuft wird. Weiterhin wird ein kraftschlüssiger, abschnittweiser Rückbau mit Verfüllung der Gräben erforderlich. Der Verbau sollte nach dem Aushub und der Kanalverlegung möglichst zeitnah rückgebaut werden, um z.B. bei Oberflächen- oder Schichtwassereinfluss ein Ausfließen, z.B. von sandigeren Schichten, zu vermeiden bzw. zu minimieren. Der Aushub darf der Graben- bzw. Baugrubensicherung nur in einem, dem Untergrund angemessenen Abstand von vorliegend etwa  $\leq 0,2 - 0,3$  m, bei Schichtwasserzutritten auch weniger, vorseilen.

Die Standsicherheit vor bestehenden Gebäuden bzw. Gründungen darf durch die geplante Kanalverlegung nicht unzulässig reduziert und damit gefährdet werden. Dies ist im Nahbereich von bestehenden Gebäuden, Bauteilen und Gründungen, insbesondere bei nicht unterkellerten Gebäuden zu beachten. Zwischen der maximalen Aushubsohle des mit Stahlplatten verbauten Grabens (bei Außenkante Verbau) und der Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke bzw. sonstiger Fundamente und Bauteile darf, unter der Voraussetzung mittel bis gut standfester, entwässerter Böden, maximal ein Winkel von  $45^\circ$  zur Horizontalen auftreten, um mögliche Verformungen und hiermit verbundene Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für bestehende Kanäle, sonstige Sparten, Gartenmauern oder Ähnliches. Vor der Bauausführung ist die Einhaltung der erforderlichen Abstände zu prüfen. Die Ausführungen der DIN 4123:2013 zu Ausschachtungen neben Fundamenten sind ebenfalls zu beachten.

Für den Fall, dass keine ausreichenden Abstände zu bestehenden Gründungen / Bauteilen vorliegen und auch ein Abrücken der Trasse von unweit angrenzenden Bauteilen / Fundamenten / Gründungen nicht möglich ist, sind Zusatzmaßnahmen (z. B. andere Verbauten oder Unterfangungen gemäß DIN 4123:2013) und/oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z.B. Vorgehen in kurzen Abschnitten, kraftschlüssig eingebauter Gleitschienenverbau) notwendig. Generell wird empfohlen, in kritischen Abschnitten das genaue Vorgehen mit der Baufirma, dem Planer und dem Gutachter, auf Grundlage der konkreten Bestandssituation, vor Ort festzulegen.

### 6.2.2 Bauzeitliche Wasserhaltung

Wie bereits beschrieben, ist ein geschlossener Grundwasserhorizont erst ab etwa 7,0 – 8,0 m unter GOK zu erwarten. Schichtwässer sind aber in allen Tiefen über dem Grundwasserspiegel möglich und zu beachten.

Kommen die Gründungssohlen der Kanäle bereits in den besser wasserdurchlässigen, tertiären Sanden und Kiesen zu liegen, was aber vorliegend nur im Bereich der Bohrungen B 4, B 7, B 8 und B 9 bei Aushubtiefen > 3,0 – 3,5 m der Fall sein wird, so kann davon ausgegangen werden, dass hier anfallendes Oberflächen- und Schichtwasser ausreichend schnell über die Aushubsohlen versickern kann.

Im überwiegenden Bereich des geplanten Baugebiets kommen die Gründungssohlen der Kanäle und sonstigen Leitungen innerhalb der bindigen Decklagenböden zu liegen. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit dieser Böden ist deshalb davon auszugehen, dass anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser nicht ausreichend schnell über die Aushubsohlen versickern kann.

Für die Kanalverlegung wird somit größtenteils die Ausbildung einer offenen Wasserhaltung mit einer Drainagekiesschicht in geotextiler Umhüllung unter den Kanälen erforderlich. Vorliegend empfehlen wir, bei der Ausschreibung eine offene Wasserhaltung bei etwa 90 % der Leitungstrasse zu berücksichtigen.

Für eine offene Wasserhaltung und zum Schutz der wasserempfindlichen Aushubsohlen wird umgehend nach dem Aushub in den anstehenden Böden der Einbau einer Drainagekiesschicht (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %; Sandanteil < 10 %) bzw. Kies der Körnung 16/32 mm bzw. 8/16 mm in einer Stärke  $\geq 0,25$  m in Vliesumhüllung (Vlies GRK 3) erforderlich. Weiterhin sind Pumpensümpfe bzw. Schachtbrunnen mit Pumpen nach Bedarf anzuordnen. Bei sehr starkem örtlichem Schicht- und / oder Oberflächenwassereintrag kann es auch notwendig werden, ausreichend dimensionierte, ausgefilterte Drainageleitungen in der Kiesschicht zu verlegen und diese den Pumpensümpfen zuzuleiten. Die hier zu erwartenden Wassermengen sind aber eher gering (< 2 – 5 l/s auf 50 m Kanallänge) und hängen im Wesentlichen von den Niederschlagsereignissen während der Bauausführung ab.

### 6.2.3 Gründung

Im Bereich der Bohrungen B 4, B 7, B 8 und B 9 kommen die Gründungssohlen der Kanäle bei Verlegetiefen  $> 3,0 - 3,5$  m unter GOK bereits in den erkundeten, feinkornarmen, tertiären Sanden und Kiesen zu liegen. Die Gründung der Kanalrohre kann in diesen Abschnitten ohne zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen auf dem statisch erforderlichen Rohraufleger erfolgen. Vor der Kanalgründung sind die auf Höhe Aushubniveau anstehenden, tertiären Sand-Kies-Gemische nochmals sorgfältig nachzuverdichten. Bei Gründung in beschriebener Weise in den gut tragfähigen, tertiären Sanden und Kiesen sind bei sachgerechter Verlegung nur begrenzte Setzungen von etwa  $0,5 - 1,5$  cm für die Kanalrohre zu erwarten und zu beachten.

Im restlichen, überwiegend für den Kanal- und Leitungsbau maßgebenden Bereich kommen die Kanäle und Leitungen innerhalb der stärker kompressiblen bindigen Decklagen von nur weicher bis steifer Konsistenz zu liegen. In diesen Abschnitten ist unterhalb des Rohrauflegers ein Kieskoffer in einer Stärke von  $40 - 50$  cm einzubauen. Die für die Wasserhaltung erforderliche Drainagekiesschicht kann dabei auf die Stärke des Kieskoffers angerechnet werden. Das Kiesmaterial ist dann lagenweise ( $d \leq 0,3$  m) bei ausreichender Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 100$  %) in Vliesumhüllung unter den Leitungen einzubauen. Bei "schwimmender" Gründung in beschriebener Weise in den nur relativ gering tragfähigen, bindigen Decklagen von nur weicher bis steifer Konsistenz sind etwas stärkere Setzungen von etwa  $2,5 - 3,5$  cm für die Kanalrohre möglich und zu beachten. Für die Kanalerstellung sind somit insgesamt ausreichend flexible Kanalstränge und Verbindungen auszubilden, um gewisse Setzungen und Setzungsdifferenzen ausgleichen zu können. Bruchunempfindliche Rohre mit ausreichenden statischen Reserven sind dann ebenfalls erforderlich und einzusetzen und werden auch generell hier empfohlen.

Treten im Bereich des Gründungsniveaus bzw. der Aushubsohle der Kanäle noch humose oder organische bindige Decklagen oder bindige Böden in  $\leq$  breiiger Konsistenz auf, sind diese in ihrer kompletten Mächtigkeit auf die Verbaubreite bis zu den etwas besser tragfähigen Decklagenböden von etwa weicher bis steifer Konsistenz (bindige Böden) bzw. bis zu den tertiären Sanden und Kiesen auszukoffern und gegen gut gestuftes Kiesmaterial (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil  $< 5$  % oder Kies 8/16 mm) in geotextiler Umhüllung unter der Leitung zu ersetzen. Bei Austauschmächtigkeiten von  $> 0,5 - 0,6$  m wäre es zudem erforderlich, einzelne, geotextile Polster mit jeweils vollständiger Vliesummantelung und zusätzlich auch einer konstruktiven, geotextilen Bewehrung einzubauen, um seitliche und somit auch vertikale Verformungen / Setzungen zu minimieren.

Sind die zuvor genannten Setzungen (bis etwa 3,5 cm; teils evtl. auch geringfügig höher) für die Kanäle oder sonstige Leitungen als generell zu hoch einzuschätzen, wären unter den Leitungen tieferreichende Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich, was gemäß unserer Einschätzung aber vorliegend voraussichtlich nicht notwendig wird. Entsprechende Maßnahmen wären dann im Bedarfsfall mit dem Geotechniker im Detail festzulegen.

## **6.4 Straßenbau**

Im Folgenden werden Angaben zum Straßenneubau im geplanten Baugebiet aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht erarbeitet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die neu geplanten Erschließungsstraßen relativ geländegleich angeordnet wird. Nennenswerte Damm- bzw. Einschnittbereiche wären ggf. separat zu bewerten.

### **6.4.1 Frostsicherheit des anstehenden Untergrundes**

Im Bereich des geplanten Baugebiets wurden unterhalb des Oberbodens bindige Decklagen (Homogenbereich B1) erkundet, die als sehr frostempfindlich einzustufen und somit der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV-E StB 17 zuzuordnen sind.

### **6.4.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus**

Zur Ermittlung der erforderlichen Schichtstärke des frostsicheren Straßenaufbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen.

Die neu zu errichtenden Straßen im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraße“ in Petershausen sind nach unserer Einschätzung voraussichtlich in die Belastungsklasse Bk 0,3 (Wohnwege) bzw. in die Belastungsklasse Bk 1,0 (Wohnstraßen) einzuordnen, was aber letztendlich vom Planer festzulegen ist. Der Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich gemäß RStO 12, Tabelle 6 für einen Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 für die Belastungsklassen Bk 0,3 zu 50 cm und für die Belastungsklasse Bk 1,0 zu 60 cm.

Je nach örtlichen Verhältnissen sind Mehr- und Minderdicken des Ausgangswertes zu berücksichtigen. Zu den örtlichen Verhältnissen zählen die Frosteinwirkungszone, kleinräumige Klimaunterschiede, Wasserverhältnisse im Untergrund, die Lage der Gradienten und die Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche.

Gemäß RStO 12, Bild 6, liegt die Gemeinde Petershausen im Bereich der Frosteinwirkungszone II (Zuschlag + 5 cm). Besondere Klimateinflüsse liegen nicht vor (Zuschlag  $\pm$  0 cm).

Das geplante Baugebiet befindet sich in keinem wassersensiblen Bereich. Grundwasser ist, wie beschrieben, erst ab etwa 7,0 – 8,0 m unter GOK zu erwarten. Allerdings kann aus unserer Sicht vorliegend in den anstehenden, bindigen Bodenfraktionen nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass zumindest stellenweise Schichtwässer dauernd oder zeitweise 1,5 m unter Planum möglich sind. Wir empfehlen daher, hier einen Zuschlag von 5 cm bei der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus zu berücksichtigen (Zuschlag + 5 cm).

Ein Zuschlag bzw. Abschlag aufgrund der bestehenden Lage der Gradienten ist nicht anzusetzen (Zuschlag  $\pm$  0 cm). Es wird dabei, wie erwähnt, davon ausgegangen, dass die Gradienten der Straßen und Wege relativ geländegleich angeordnet werden. Falls hinsichtlich der Ausführung eine Entwässerung der Fahrbahn und der Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen berücksichtigt werden kann, ergäbe sich hieraus ein Abschlag von 5 cm auf den Ausgangswert. Dies wird in den folgenden Ermittlungen aber nicht berücksichtigt.

**Tabelle (10) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus**

<b>Belastungs- klasse</b>	<b>Frostempfindlich- keitsklasse des anstehenden Untergrundes</b>	<b>Richtwert frostsicherer Aufbau  [cm]</b>	<b>Zuschlag auf Grund Frostein- wirkung (Zone II)</b>	<b>Zuschlag auf Grund Wasserver- hältnisse</b>	<b>Summe Mindestdicke frostsicherer Aufbau  [cm]</b>
Bk0,3 (Wohnweg)	F2 <sup>1)</sup>	40	+ 5 cm	+ 5 cm	50
	F3	50	+ 5 cm	+ 5 cm	60
Bk1,0 (Wohnstraße)	F2 <sup>1)</sup>	50	+ 5 cm	+ 5 cm	60
	F3	60	+ 5 cm	+ 5 cm	70

<sup>1)</sup> bei Geländeanschüttung bzw. Bodenaustausch unter dem Planum mit F2-Material ( $d \geq 0,30$  m)

Aus den örtlichen Verhältnissen resultiert somit eine Mehrdicke von 10,0 cm. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für Straßen im Bereich des Baugebiets „Rosenstraße“ in Petershausen beträgt demzufolge für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 unter dem Planum für die Belastungsklasse Bk 0,3 60 cm und für die Belastungsklassen Bk 1,0 70 cm.

Unter Berücksichtigung der nachfolgenden Empfehlungen zur Tragfähigkeit des Planums ist davon auszugehen, dass in den neu zu erstellenden Straßenbereichen unter dem Oberbau Bodenaustauschmaßnahmen durchgeführt werden müssen, wofür die Verwendung von F2-Material (z.B. der Bodengruppe GU nach DIN 18196) empfohlen wird. Bei den zu erwartenden Bodenaustauschmächtigkeiten von  $\geq 0,3$  m kann dann für die Festlegung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 ausgegangen werden, so dass sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für die Belastungsklasse Bk 0,3 dann zu 50 cm ergibt und für die Belastungsklasse Bk 1,0 eine Mindestdicke von 60 cm zugrunde zu legen ist (vgl. Tabelle (10)).

#### 6.4.3 Untersuchungen zum Bestand des Straßenaufbaus – Bestandsbeurteilung

In nachfolgender Tabelle (11) werden die wesentlichen Eigenschaften der bestehenden Straßentragschicht der Rosenstraße (SDB 1, SDB 2, SDB 3), dem Zufahrtsweg zur Marbacher Straße (SDB 4) und der Edelweißstraße (SDB 5) zusammengestellt.

**Tabelle (11) Eigenschaften der bestehenden Straßentragschichten**

Sondierung / (Tiefe in m unter GOK)	Material der mineralischen Straßentragschicht	Feinkornanteil [%]	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17	Stärke der bestehenden Straßentragschicht <sup>1)</sup> [cm]	Körnungsband nach ZTV SoB-StB 04
SDB 1 (0,09 – 0,80)	S+G	3,9	nicht (F1)	80	Anforderungen erfüllt
SDB 2 (0,04 – 0,80)	S, g*, u'	9,5	gering – mittel (F2)	80	Anforderungen nicht erfüllt
SDB 3 (0,10 – 1,00)	S, g*, u'	9,0	nicht (F1)	100	Anforderungen nicht erfüllt
SDB 4 (0,03 – 0,70)	G, s*, u'	7,0	gering – mittel (F2)	70	Anforderungen erfüllt
SDB 5 (0,12 – 0,90)	S, g*, u'	6,2	nicht (F1)	90	Anforderungen erfüllt

<sup>1)</sup> inkl. Asphalttschicht / Oberbau

Gemäß ZTV SoB-StB 04 muss die frostsichere Tragschicht im eingebauten Zustand einen Feinkornanteil von  $\leq 7\%$  aufweisen.

Wie Tabelle (11) entnommen werden kann, wurden für die frostsichere Tragschicht überwiegend schwach schluffiger, stark kiesiger Sand bzw. schwach schluffiger, stark sandiger Kies bzw. Sand-Kies-Gemische verwendet. Die Anforderungen gemäß ZTV SoB-StB 04 an den Feinkornanteil im eingebauten Zustand ( $\leq 7\%$ ) und an die Körnungsbänder nach ZTV SoB-StB 04 werden nur bei den untersuchten Bodenproben SDB 1 / 0,09 – 0,80 m, SDB 4 / 0,03 – 0,70 m und SDB 5 / 0,12 – 0,90 m erfüllt.

Was die festgestellte Gesamtstärke angeht, wurde gemäß RStO 12 bei allen fünf ausgeführten Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 5 eine ausreichende Tragschichtstärke für die Belastungsklasse Bk 0,3 (60 cm), als auch für die Belastungsklasse Bk 1,0 (70 cm) festgestellt.

#### **6.4.4 Tragfähigkeit des Planums / Bodenaustausch**

Zusätzlich zur Mächtigkeit des erforderlichen frostsicheren Aufbaus ist, wie bereits erwähnt, im Hinblick auf Verformungen des Oberbaus die Tragfähigkeit des Untergrundes zu betrachten. Gemäß ZTV E-StB 17 ist bei frostempfindlichen Untergrund auf dem Planum bei Straßen ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Gemäß der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist davon auszugehen, dass auf Höhe des Planums der neu geplanten Erschließungsstraßen weitestgehend die erkundeten, nur relativ gering tragfähigen, bindigen Decklagenböden anstehen (vgl. Schnitte in Anlage (2)). In diesen Formationen kann der erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum auch nach Verdichtungsmaßnahmen nicht erreicht werden, so dass hier ein zusätzlicher Bodenaustausch von etwa 0,30 – 0,50 m Stärke bzw. eine entsprechende Bodenverbesserung (z.B. durch Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders mit Verdichtung) in vergleichbarer Stärke (0,40 – 0,50 m) erforderlich wird. Wird eine Bodenverbesserung ausgeführt, ist vorab mit Eignungstests im bodenmechanischen Labor der Binderanteil näher festzulegen. Nach den derzeit vorliegenden Erkundungsergebnissen ist davon auszugehen, dass bei Verwendung eines Kalk-Zement-Binders (Empfehlung: 50% Zement / 50 % Kalk) ein Bindemittelanteil von etwa 2 – 4 % erforderlich wird.

Tieferreichende Bodenaustausch- oder Bodenverbesserungsmaßnahmen werden nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen voraussichtlich aber auch in den beschriebenen, eher

ungünstigen Bodenformationen nicht erforderlich, wenn die Straßen relativ geländegleich ausgeführt werden und keine höheren, zusätzlichen Lasten (bis auf den Verkehr) auf den Untergrund einwirken. Dennoch sind in Bereichen mit relativ mächtigen, geringer tragfähigen Decklagen (z.B. Bohrungen B 1 bis B 6) gewisse zusätzliche Setzungen (cm-Bereich) in Zukunft, resultierend aus der Verkehrsbelastung, zu erwarten.

Bezüglich des Straßenbaus ist es diesbezüglich ggf. auch sinnvoll, die Asphaltdeckschichten erst nach Erstellung der Wohnhäuser, d.h. nach den wesentlichen Einwirkungen durch schwere Baustellenfahrzeuge (LKW), einzubauen, um dann Setzungen vorwegzunehmen und ausgleichen zu können.

Der zuvor beschriebene Bodenaustausch kann mit gut gestuftem, sandigem Kiesmaterial, z.B. der Bodengruppen GW / GU nach DIN 18196, erfolgen (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 10 – 15 %) erfolgen. Zwischen dem Bodenaustauschmaterial und dem anstehenden, bindigen Untergrund ist zur Sicherstellung der Filterstabilität dann eine geotextile Trennlage sinnvoll. Hierzu ist ein Vlies der Geotextilrobustheitsklasse 3 (GRK 3) zu empfehlen. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, Kanäle und Leitungen in der Straße vor Aufbau der Straßen zu erstellen, was aber Baustraßen auf den anstehenden, gering tragfähigen Böden bedingt.

Erfolgt ein Bodenaustausch mit F2-Material von  $\geq 0,30$  m Stärke, ist, wie bereits angesprochen, eine Reduzierung der Oberbaustärke um 10 cm möglich. Gleiches gilt, wenn eine entsprechende Bodenverbesserung durch geeignete Stabilisierungsmaßnahmen vorgesehen wird, wobei dann aber eine sog. qualifizierte Bodenverbesserung (im Sinne der ZTV-E StB 17) vorzusehen ist. Dabei sind ergänzende Anforderungen zu beachten (Bindemittelmenge > 3 %; einaxiale Druckfestigkeit  $\geq 500$  kN/m<sup>2</sup>;  $E_{v2}$ -Wert auf Höhe Planum  $\geq 70$  MN/m<sup>2</sup>) wie dies im Detail in der ZTV-E StB 17 beschrieben ist.

Die Einhaltung des geforderten  $E_{v2}$ -Werts ( $\geq 45$  MN/m<sup>2</sup>) auf Höhe des Planums ist vor Ort durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen. Diese Überprüfungen sollten zu Beginn der Arbeiten in Testfeldern erfolgen, um jeweils in begrenzten Abschnitten festzulegen, inwiefern der vorgesehene Bodenaustausch als ausreichend einzustufen ist bzw. welche Austauschstärken letztendlich erforderlich sind; gleiches ist auch bei Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzusehen.

#### 6.4.5 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschuttschicht

Als Bodenaustauschmaterial zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums (Untergrund) bzw. für die geplante Geländeanschüttung sollte Kies mit einem Feinkornanteil von möglichst  $< 10 - 15 \%$  verwendet werden, welcher auf Höhe Planum mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  (gemäß ZTV E-StB 17) einzubauen ist. Auf Höhe Planum (UK Oberbau) ist, wie zuvor beschrieben, ein  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen; dies gilt auch bei Bodenverbesserungsmaßnahmen.

Nach Einbau und Verdichtung des Straßenoberbaues muss auf Oberkante Frostschuttschicht bei Asphaltbauweisen ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (Belastungsklasse Bk 1,0) bzw.  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  (Belastungsklasse Bk 0,3) sowie ein Verhältniswert von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  nachgewiesen werden. Erreicht der  $E_{v1}$ -Wert bereits 60 % des  $E_{v2}$ -Wertes, sind auch höhere Verhältniswerte  $E_{v2}/E_{v1}$  zulässig. Die weiteren Maßgaben der ZTV SoB-StB 04 und der RStO 12 sind zu beachten.

## **6.5 Wohnbebauung**

### **6.5.1 Allgemeines**

Bei der nachfolgenden, allgemeinen, ersten Beurteilung zur Erstellung von Bauwerken aus geotechnischer Sicht wird von einer Unterkellerung der Wohngebäude bzw. der Anordnung einer Tiefgarage ausgegangen; nicht unterkellerte Bauwerke sind gesondert zu bewerten. Eine detaillierte Plangrundlage zu den angedachten Wohnhäusern lag uns zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens wie erwähnt noch nicht vor. Gemäß Arbeitsunterlage [U1] ist die Errichtung von drei- bis vier-geschossigen Stadthäusern, Stadtvillen, Reihenhäusern und Generationswohnanlagen vorgesehen. Eine mögliche Gebäudeanordnung ist im Lageplan in Anlage (1.2) graphisch dargestellt. Die Aushub- bzw. Gründungstiefe der Gebäude wird mit etwa 3,0 – 4,0 m unter GOK angenommen.

In allgemeiner Form wird nachfolgend auf die Ausbildung von Baugruben, auf Wasserhaltungsmaßnahmen und auf die Gründungserfordernisse eingegangen, um erste Anhaltswerte für die Bebauung zu geben.

Weitere, detaillierte Angaben zu den einzelnen, im Baugebiet vorgesehenen Wohnhäusern sind dann erst auf Grundlage einer detaillierten Planung (Lage, Abmessungen, Lastniveau, etc.) sinnvoll möglich. Für die letztendliche Erstellung von Bauwerken und Gebäuden können noch zusätzliche Erkundungen und geotechnische Bewertungen etc. im Einzelfall erforderlich werden, was nach Vorliegen der jeweiligen Entwurfsplanung zu bewerten ist. Insbesondere bei nichtunterkellerten Gebäuden, größeren Bauwerken oder bei speziellen Sonderbauten, etc. werden zusätzliche Untersuchungen und weitere geotechnische Angaben und Hinweise notwendig.

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung kommen die Baugruben der Wohnhäuser bei den zuvor genannten Gründungstiefen überwiegend in den gering tragfähigen und stärker kompressiblen, bindigen Decklagen zu liegen. Im nördlichen (etwa Bohrungen B 4 und B 7) sowie im südöstlichen (etwa Bohrungen B 8 und B 10) Bereich des Baugebiets können bereits die erkundeten, tertiären Sande und Kiese auf Höhe des Aushubniveaus maßgebend werden.

Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist bei Aushubtiefen bis etwa 4,0 / 4,5 m unter GOK vorliegend nicht zu erwarten; Schichtwässer sind aber bei der Bauausführung mit zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.3).

## 6.5.2 Baugruben / Verbauten

### Baugruben

Gemäß DIN 4124 sind unverbaute Baugruben ab einer Tiefe von  $\geq 1,25$  m geböscht auszubilden. Im Bereich der erkundeten, bindigen Decklagen von weicher bis steifer Konsistenz sowie den sandigen und kiesigen Tertiärböden sind, wie bereits angegeben, Böschungsneigungen von max.  $45^\circ$  zur Horizontalen einzuhalten. Die weiteren Angaben der DIN 4124 sind zu beachten.

Um stärkere Oberflächenerosionen und Standfestigkeitsverluste der Böschungen bei Standzeiten über längere Zeiträume zu vermeiden, wird in den meist stark wasserempfindlichen Böden eine Oberflächensicherung erforderlich. Dies kann z.B. durch Auflegen von starken Kunststofffolien, die mit Betonstahlmatten und Stahlstiften oder mit Beton gesichert werden, erfolgen. Sofern die Aushubtiefe ein Maß von 3,5 m überschreitet, wird die Anordnung einer horizontalen Berme in der Böschung mit einer Breite von  $\geq 1,0$  m empfohlen. Bei Böschungshöhen von  $> 5$  m müsste zusätzlich die Standsicherheit nach DIN 4084 nachgewiesen werden.

Es sei auch darauf hingewiesen, dass bei großen Lasten (z.B. Kran) unmittelbar oberhalb der Böschungen besondere Nachweise und ggf. auch zusätzliche Sicherungs-/Gründungsmaßnahmen für die Kranfundamente erforderlich werden.

Bereits bestehende Bauwerke sind bei geböschten Baugruben ebenfalls zu beachten; auch in diesem Fall können Standsicherheitsnachweise erforderlich werden (vgl. auch Abschnitt 6.2.1). Die DIN 4123 und die dort angegebenen Aushubgrenzen sowie die weiteren Angaben und Hinweise in dieser DIN sind zu berücksichtigen.

### Verbauten

Sollte aufgrund unzureichender Platzverhältnisse und/oder im Hinblick auf die Standsicherheit die Ausbildung einer geböschten Baugrube nicht möglich sein, wird ein Baugrubenverbau erforderlich. Da bei den genannten Aushubtiefen bis ca. 4,0 / 4,5 m unter GOK der Verbau vorliegend nicht wasserdicht ausgebildet werden muss, ist vorliegend die Erstellung von Trägerbohlwänden zur Sicherung von Baugruben möglich und zu empfehlen. Die Ausbildung von Trägerbohlwänden hätte in diesem Zusammenhang den Vorteil, dass die Träger in verrohrt vorgebohrte Löcher eingestellt und Verbauten somit relativ erschütterungsarm ausgebildet werden können. Beim Einbringen der Träger mit verrohrten Bohrungen können bei Verfestigungen im Tertiär Zusatzmaßnahmen in Form von Meißelarbeiten erforderlich werden.

Werden Gebäude im Nahbereich zur Bestandsbebauung oder zu bereits bestehenden Neubauten, etc. errichtet, so ist dann im Zuge der Baureifplanung noch im Detail zu prüfen, ob zumindest in Teilbereichen (z.B. im Nahbereich zu angrenzenden Bauwerken, etc.) auch die Ausführung eines steiferen, bewegungsärmeren Baugrubenverbaus, z.B. die Ausbildung einer rückverankerten Spundwand bzw. einer überschnittenen Bohrpfahlwand erforderlich wird.

Sollten im vorliegenden Baugebiet aufwendige Verbaumaßnahmen notwendig werden, sind in diesem Abschnitt zusätzliche Untersuchungen und geotechnische Beurteilungen in Abhängigkeit von der letztendlichen Ausführung zu empfehlen bzw. erforderlich.

Verbaukonstruktionen sind mittels statischer Berechnungen zu dimensionieren. Hierfür sind die Bodenparameter in Tabelle (9) dieses Gutachtens, in Bezug auf das nächstliegende Bohrprofil, heranzuziehen.

Bei den genannten, maximalen Baugrubentiefen wird zumindest eine einfache Rückverankerung des Baugrubenverbaus erforderlich.

### **6.5.3 Wasserhaltung**

Bezüglich des Erfordernisses einer bauzeitlichen Wasserhaltung gelten die Angaben des Abschnittes "Kanalverlegung" sinngemäß. In den bindigen Decklagen können anfallende Wässer (Schicht- und Oberflächenwässer) nicht ausreichend schnell versickern, so dass hier eine Kiesschicht aus hohlraumreichem Kiesmaterial ( $d \geq 0,25$  m) auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) flächig im Bereich der Baugrubensohle einzubauen ist. Mit Hilfe von Pumpensämpfen und Schmutzwasserpumpen ist dann bei Bedarf eine offene Wasserhaltung in dieser Kiesschicht zu betreiben. Bei größerem Wasserandrang können auch zusätzlich ausgefilterte Dränagerohre (z.B. an den Böschungsfüßen der Grube), die den Pumpensämpfen zuzuleiten sind, in der Entwässerungsschicht erforderlich werden.

Nähere, detaillierte Angaben zur Ausbildung von erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind hier ebenfalls erst auf Grundlage einer Entwurfsplanung mit Vorgabe der erforderlichen Einbindetiefe etc. für das jeweilige Bauwerk möglich.

#### 6.5.4 Gründung von Wohngebäuden

Für die angedachten Wohnhäuser im geplanten Baugebiet „Rosenstraße“ in Petershausen lagen uns, wie bereits beschrieben, noch keine detaillierten Angaben (Abmessungen, Gründungstiefe, Lastenniveau, etc.) vor. Auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse wird daher nachfolgend allgemein auf die Gebäudegründung im hier vorgesehenen Baugebiet eingegangen. Es werden Gründungsmöglichkeiten vorgestellt und erste Tragfähigkeitswerte für eine Vordimensionierung angegeben.

Für die letztendlich zur Ausführung kommenden Wohngebäude und Bauwerke sind dann auf Grundlage der jeweiligen Entwurfsplanung die Angaben zur Gründung aus geotechnischer Sicht im Detail anzupassen bzw. ggf. zu ergänzen. Zusätzliche Erkundungen und Untersuchungen (z.B. Setzungsberechnungen, etc.) können hier im Einzelfall erforderlich werden.

Die Gründung von unterkellerten Wohnhäusern im Baugebiet „Rosenstraße“ in Petershausen (Gründungstiefe 3,0 – 4,0 m) kann in den kiesigen und sandigen Tertiärböden  $\pm$  mitteldichter Lagerung, ggf. auf Bodenaustausch mit Kies erfolgen. Von einer Gründung in den erkundeten, bindigen, nur weichen, teils weichen bis steifen Decklagen ohne weitere Maßnahmen wird aufgrund der dann zu erwartenden, größeren Setzungen und Setzungsdifferenzen abgeraten. Hier wird dann eine Tiefgründung oder werden andere spezielle Maßnahmen zur Lastabtragung bzw. zur Baugrundverbesserung sowie ggf. zusätzliche geotechnische Erkundungen im Einzelfall, wie nachfolgend näher beschrieben, notwendig. Im Hinblick auf die erkundete Untergrundsituation wird eine Plattengründung der Gebäude empfohlen.

#### **Flachgründung innerhalb der tertiären Sande / Kiese bzw. auf Bodenaustausch**

Im nördlichen sowie im südöstlichen Abschnitt des Baugebiets (etwa Bereich der Bohrungen B 4 und B 7 bis B 10) ist bei einer Gründungstiefe von 3,0 – 4,0 m unter GOK eine Gründung innerhalb bzw. auf den erkundeten, tertiären Sanden und Kiesen mit einer Kiestragschicht möglich.

Die Bauwerksgründung kann dann als Flachgründung mit Streifenfundamenten oder besser mit Bodenplatte auf einer verdichteten ( $D_{Pr} \geq 100\%$ ) eingebauten Kiestragschicht  $\geq 40$  cm Stärke in den anstehenden,  $\geq$  mitteldicht bis dicht gelagerten, tertiären Kies-Sand-Gemischen erfolgen. Im Hinblick auf die Bauwerkstrockenhaltung wird für unterkellerte Gebäude eine Plattengründung empfohlen.

Stehen im nördlichen bzw. südöstlichen Abschnitt des Baugebiets auf Höhe des Gründungsniveaus noch bindige oder sandige Decklagen oder Sande bzw. Kiese mit einem erhöhten Feinkornanteil an, sind diese Schichten bis zu den tertiären Kiesen und Sanden auszukoffern und gegen gut verdichtbares Kiesmaterial (Einbaudichte:  $D_{pr} \geq 100 \%$ ) lagenweise auszutauschen. Eine Gründungsabnahme durch den Geotechniker wird empfohlen.

Zur Vereinheitlichung des Gründungsniveaus wird, wie vorliegend dargestellt, generell der Einbau eines gut verdichteten ( $D_{pr} \geq 100 \%$ ) Kieskoffers unterhalb der Gründungselemente in einer Stärke von  $d \geq 0,40$  m empfohlen. Für den Kieskoffer ist Kiesmaterial (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil  $< 5 \%$ ) mit maximalen Lagenstärken von etwa 30 cm einzubauen und ist dann eine Einbaudichte von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  sicherzustellen und nachzuweisen. Sollte die Filterstabilität zwischen den anstehenden Böden und dem Bodenaustauschmaterial nicht gewährleistet sein, ist auch hier eine geotextile Trennlage (Vlies  $\geq$  GRK 3) zwischenzulegen. Bodenaustauschmaterial ist mit einer seitlichen Verbreiterung von  $60^\circ$  zur Horizontalen über die Außenkanten der Gründungskörper hinaus einzubauen.

Auf der Oberkante des Gründungsniveaus ist mittels Lastplattendruckversuchen ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 80$  MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen; der Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1}$  sollte  $< 2,5$  betragen.

Zur Vordimensionierung von Bodenplatten kann bei Gründung in den tertiären Kies-Sand-Gemischen  $\geq$  mitteldichter Lagerung bzw. ggf. auf kiesigen Bodenaustausch wie zuvor beschrieben zur Vordimensionierung von einer **Bettungsziffer  $k_{s,k} = 6 - 8$  MN/m<sup>3</sup>** ausgegangen werden.

Werden detailliertere Angaben erforderlich, kann der Bettungsmodul auch unter Zugrundelegung der in Tabelle (9) angegebenen Bodenparameter und unter Berücksichtigung der letztendlichen Gründungsform und Belastung genauer wie folgt bestimmt werden:

$$k_{s,k} = \text{mittlere, charakteristische Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung (MN/m}^3\text{)}.$$

Bei fachgerechter Gründung sind in den anstehenden, kiesig-sandigen Tertiärböden für unterkellerte Wohngebäude Setzungen und Setzungsdifferenzen in einer Größenordnung von etwa 1,5 – 2,5 cm zu erwarten. Nähere Angaben hierzu sind aber erst nach Vorlage detaillierter Informationen zum jeweiligen Bauwerk (Größe, Gründungstiefe, Last) im Detail möglich.

Im restlichen Abschnitt des geplanten Baugebiets (etwa im Bereich der Bohrungen B 1 bis B 3, B 5 und B 6) wären für eine Flachgründung der Wohnhäuser auf den besser tragfähigen, tertiären Sanden und Kiesen bei den hier erkundeten, teils sehr mächtigen Deckschichten tieferreichende Bodenaustauschmaßnahmen unter der Bodenplatte, vorliegend bis etwa 6,0 – 7,0 m unter GOK erforderlich. Die letztendlich notwendigen Austauschstärken müssten dann nach Vorliegen der Planung auf das jeweilige Gebäude, auch unter Berücksichtigung von zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen, festgelegt werden. Für entsprechende Bauwerke werden nachfolgend noch alternative Gründungsmöglichkeiten angegeben.

### **Tiefgründung der Wohngebäude im Bereich mächtiger Deckschichten**

Im Bereich sehr mächtiger, gering tragfähiger und stark kompressibler Decklagenböden, wie dies vorliegend insbesondere im südwestlichen Bereich des Baugebiets (Bohrungen B 1 bis B 3, B 5 und B 6) erkundet wurde, ist für eine möglichst setzungsarme Gründung der geplanten Wohngebäude auch die Ausführung einer Tiefgründung denkbar. Die Überbrückung der gering tragfähigen Decklagenböden erfolgt dabei mit Hilfe von Tiefgründungselementen (z. B. Bohrpfähle, duktile Gussrammpfähle, „Brunnen“ (mit Beton verfüllte Schachtringe) etc.).

Insbesondere bei nichtunterkellerten Gebäuden kann in Bereichen mit sehr mächtigen Deckschichten eine Tiefgründung notwendig werden oder werden andere Maßnahmen (z.B. tieferreichende Bodenverbesserungen) erforderlich.

Das letztendliche Erfordernis einer Tiefgründung ist dann nach Vorliegen der Entwurfsplanung für das jeweilige Gebäude im Detail zu bewerten und festzulegen.

### **Flachgründung nach Ausführung einer tieferreichenden Bodenverbesserung**

Als weitere Möglichkeit der Gründung im Bereich sehr mächtiger Decklagenböden wäre vorliegend eine Flachgründung der Wohnhäuser nach Ausführung einer tieferreichenden Bodenverbesserung der stärker kompressiblen Decklagenböden, z. B. mittels des Verfahrens der Rüttelstopfverdichtung, denkbar. Dabei werden im Vollverdrängungsverfahren rasterartig Schotter Säulen mit einem Durchmesser von i. d. R. etwa 60 cm erstellt. Das erforderliche Säulennaster wird letztendlich von der ausführenden Firma festgelegt und nachgewiesen. Für die Vordimensionierung kann vorliegend unterhalb von Bodenplatten von einem Säulennaster mit einem Abstand von etwa 1,7 m x 1,7 m bis 2,0 m x 2,0 m ausgegangen werden. Die Schotter Säulen sind ausreichend tief in den Baugrund, bis in die besser tragfähigen tertiären Sedimente herzustellen (Tiefe nach der vorliegenden Baugrunderkundung etwa 6,5 – 7,5 m unter derzeitiger GOK im südwestlichen Baugebietsabschnitt).

Für eine Vordimensionierung von Bodenplatten kann bei Ausführung einer Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfsäulen ein Bettungsmodul für den verbesserten Baugrund von  $k_{s,k} = 4 - 5 \text{ MN/m}^3$  in Ansatz gebracht werden.

Als lastverteilende Schicht ist zwischen OK Schottersäulen und UK Bodenplatte eine zumindest 50 cm mächtige Tragschicht aus gut tragfähigem, sandigem Kies (z.B. Bodengruppe GW nach DIN 18196; Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %) in Lagen von  $\leq 0,30 \text{ m}$  auf geotextiler Trennlage (Vlies  $\geq \text{GRK } 3$ ) einzubauen und ausreichend zu verdichten ( $D_{Pr} \geq 98 - 100 \%$ ). Diese Kiesschicht kann für die Herstellung der Säulen genutzt werden. Nach Herstellung der Säulen muss aber der dann verschmutzte Kies abgezogen und durch neues Material unter UK der Bodenplatte ersetzt werden.

### **6.5.5 Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen**

Ein erster geschlossener Grundwasserspiegel ist vorliegend ab etwa 7,0 – 8,0 m unter GOK zu erwarten. In den bindigen Decklagen ist zudem, insbesondere nach Niederschlagsereignissen, mit einem Wasseraufstau aus Schicht- oder Oberflächenwässer, im Baugrubenverfüllbereich zu rechnen. Maßnahmen zur Bauwerkstrockenhaltung (wasserdichte Ausbildung bis GOK oder Einsatz von Dränagemaßnahmen und Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser) werden deshalb zwingend in allen Bereichen erforderlich.

Wie beschrieben wird vorliegend im Zuge der weiteren Planung die Errichtung von zumindest einer Grundwassermessstelle empfohlen. Mit Hilfe der daraus gewonnenen Erkenntnisse zu möglichen Grundwasserschwankungen können dann detailliertere Angaben zu Bemessungswasserständen und damit zu Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen ausgearbeitet werden.

Die Erfordernis und die Art der Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen hängen vorliegend von der Lage des Wohnhauses, dessen Gründungstiefe sowie Gründungsart ab. Ohne weitere Informationen ist eine Angabe von Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen für die geplanten Wohnhäuser nicht sinnvoll möglich. Nach Vorliegen der Entwurfsplanung sind dann für jedes Gebäude separat die erforderlichen Bauwerkstrockenhaltungsmaßnahmen zu bewerten und festzulegen.

## 6.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes / Versickerung von Oberflächenwasser

### 6.6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraße“ in Petershausen ist vorliegend eine Versickerung von Oberflächenwasser nur in den erkundeten, tertiären Sanden (Homogenbereich B3) bzw. Kiesen (Homogenbereich B4) denkbar. In den vorliegenden abgegrenzten, überwiegend bindigen Decklagen (Homogenbereiche B1 und B2) kann keine baupraktisch relevante Versickerung von Oberflächenwasser erfolgen. Für die tertiären Sande und Kiese liegen insgesamt 19 Siebanalysen (Kornverteilungskurven) vor, woraus die Durchlässigkeit, wie in Tabelle (12) angegeben, über Korrelationszusammenhänge abgeschätzt werden kann.

**Tabelle (12) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden tertiären Sande und Kiese**

Aufschluss / Tiefe unter GOK	Bodenschicht	Bodenart nach DIN 4023	$k_f$ -Wert aus Sieblinie [m/s]	$k_f$ -Wert aus Versickerungs- versuch [m/s]	Bemessungs- $k_f$ -Wert [m/s]
B 1 / 6,80 – 7,30 m	Tertiäre Kiese	G, s*	$4,8 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$9,6 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 2 / 8,00 – 8,10 m	Tertiäre Sande	S, g', u'	$3,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Hazen)	--	$6,8 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 3 / 7,50 – 8,00 m	Tertiäre Kiese	G, s	$6,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$1,3 \cdot 10^{-4}$ 2)
B 4 / 3,50 – 4,00 m	Tertiäre Kiese	G, s	$1,2 \cdot 10^{-3}$ (nach Seiler)	--	$2,4 \cdot 10^{-4}$ 2)
B 4 / 6,00 – 6,10 m	Tertiäre Sande	S, u'	$3,9 \cdot 10^{-4}$ (nach Hazen)	--	$7,8 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 4 / 7,00 – 7,10 m	Tertiäre Kiese	G+S, u'	$1,2 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$2,4 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 5 / 5,50 – 6,00 m	Tertiäre Kiese	G+S, u'	$1,5 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$3,0 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 5 / 5,50 – 6,00 m	Tertiäre Kiese	G+S, u'	--	$9,0 \cdot 10^{-5}$ (siehe Abschnitt 2.2)	$1,8 \cdot 10^{-4}$ 1)
B 5 / 7,50 – 8,00 m	Tertiäre Kiese	G, s*	$2,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$4,8 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 7 / 3,50 – 4,00m	Tertiäre Kiese	G+S	$4,1 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$8,2 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 7 / 3,50 – 4,00m	Tertiäre Kiese	G+S	--	$1,0 \cdot 10^{-4}$ (siehe Abschnitt 2.2)	$2,0 \cdot 10^{-4}$ 1)
B 7 / 4,90 – 5,00 m	Tertiäre Sande	S, u'	$3,6 \cdot 10^{-4}$ (nach Hazen)	--	$7,2 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 7 / 6,00 – 6,50 m	Tertiäre Sande	S, g*, u'	$1,0 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$2,0 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 8 / 4,00 – 4,50 m	Tertiäre Kiese	G+S, u'	$4,2 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$8,4 \cdot 10^{-5}$ 2)
B 8 / 4,00 – 4,50 m	Tertiäre Kiese	G+S, u'	--	$4,0 \cdot 10^{-5}$ (siehe Abschnitt 2.2)	$8,0 \cdot 10^{-5}$ 1)

**Fortsetzung Tabelle (12) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden tertiären Sande und Kiese**

Aufschluss / Tiefe unter GOK	Bodenschicht	Bodenart nach DIN 4023	$k_r$ -Wert aus Sieblinie [m/s]	$k_r$ -Wert aus Versickerungs- versuch [m/s]	Bemessungs- $k_r$ -Wert [m/s]
B 8 / 6,00 – 6,50 m	Tertiäre Kiese	G, s*, u'	$2,1 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$4,2 \cdot 10^{-5}$ <sup>2)</sup>
B 8 / 8,00 – 8,50 m	Tertiäre Kiese	G, s*, u'	$2,9 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$5,8 \cdot 10^{-5}$ <sup>2)</sup>
B 9 / 4,00 – 4,50 m	Tertiäre Sande	S, g*, u'	$1,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Hazen)	--	$2,8 \cdot 10^{-5}$ <sup>2)</sup>
B 9 / 4,00 – 4,50 m	Tertiäre Sande	S, g*, u'	--	$7,5 \cdot 10^{-5}$ (siehe Abschnitt 2.2)	$1,5 \cdot 10^{-4}$ <sup>1)</sup>
B 9 / 5,50 – 6,00 m	Tertiäre Kiese	G, s*, u'	$2,0 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$4,0 \cdot 10^{-5}$ <sup>2)</sup>
B 9 / 9,50 – 10,0 m	Tertiäre Kiese	G, s	$6,3 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$1,3 \cdot 10^{-4}$ <sup>2)</sup>
B 10 / 5,00 – 5,50 m	Tertiäre Sande	S+G	$4,3 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$8,6 \cdot 10^{-5}$ <sup>2)</sup>
B 10 / 9,50 – 10,0 m	Tertiäre Kiese	G,s	$5,2 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$1,0 \cdot 10^{-4}$ <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeit aus **Feldversuchen** ein Korrekturfaktor von **2** zu berücksichtigen

<sup>2)</sup> Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeit aus **Sieblinien** ein Korrekturfaktor von **0,2** zu berücksichtigen

Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeit aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 und bei der Ermittlung aus Feldversuchen ein Korrekturfaktor von 2,0 zu berücksichtigen. Hieraus ergeben sich **Bemessungs- $k_r$ -Werte** für die tertiären Sande (Homogenbereich B3) von etwa  $2,0 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $1,5 \cdot 10^{-4}$  m/s und für die tertiären Kiese (Homogenbereich B4) von etwa  $2,4 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $2,4 \cdot 10^{-4}$  m/s (siehe Tabelle (12)).

### 6.6.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) vorzunehmen. Gemäß diesem Arbeitsblatt ist eine Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s möglich. Im Falle einer größeren oder geringeren Durchlässigkeit liegen ungünstige Verhältnisse für Versickerungsmaßnahmen vor.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann für die erkundeten tertiären Sande und Kiese von einem **Bemessungs- $k_f$ -Wert im Sinne der DWA-A 138 von etwa  $4,0 \cdot 10^{-5}$  m/s** ausgegangen werden (vgl. Tabelle (12)). Der Bemessungs- $k_f$ -Wert liegt somit im mittleren Bereich nach Arbeitsblatt DWA-A 138 für die Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen. Demnach sind für eine Versickerung in den vorliegenden, tertiären Kies-Sand-Gemischen im Bereich des geplanten Baugebiets mittlere Verhältnisse, was die Durchlässigkeit der anstehenden Böden angeht, gegeben.

Vorliegend wird die Anordnung von Versickerungsanlagen im topographisch tiefer liegenden, nördlichen (etwa B 4 und B 7) bzw. südöstlichen (etwa B 8 und B 9) Abschnitt empfohlen, da hier die für die Versickerung von Oberflächenwasser relevanten, tertiären Sande und Kiese bereits ab etwa 2,5 – 3,5 m unter Geländeoberkante anstehen. Bei der Bauausführung ist dann darauf zu achten, dass die besser sickerfähigen Tertiärböden gesichert angeschlossen werden.

Als günstig kann zudem die festgestellte Situation bewertet werden, dass ein geschlossener Grundwasserspiegel erst bei etwa 7,0 – 8,0 m unter bestehender Geländeoberkante zu erwarten ist. Bei Installation der empfohlenen Grundwassermessstelle wären auch im Hinblick auf die Bewertung und Bemessung der Versickerungseinrichtungen dann detaillierte Aussagen zum Grundwasserflurabstand möglich.

Von einer Anordnung von Versickerungsanlagen im Bereich sehr mächtiger Decklagen wird vorliegend eher abgeraten. Werden Sickereinrichtungen deutlich unter Geländeoberkante angeordnet, so können diese bei höheren Grundwasserständen eingestaut werden und sind dann nicht mehr ausreichend funktionsfähig. Die Anordnung eines Notüberlaufs mit einer jederzeit rückstaufreien Vorflut wird dann zwingend erforderlich, was von uns aber grundsätzlich für alle Versickerungsanlagen empfohlen wird.

Im Zusammenhang mit der Berechnung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist das eingangs genannte Arbeitsblatt DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e.V. zu beachten.

Generell ist die Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund aus wasserrechtlicher Sicht genehmigungspflichtig.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass eine Versickerung von Oberflächenwasser in den tertiären Sanden und Kiesen zu einer zumindest punktuellen Erhöhung des Grundwasserspiegels führt. Es wird daher eine möglichst flächige Anordnung von Versickerungseinrichtungen empfohlen.

Im südöstlichen Bereich des Baugebiets fällt das Gelände nach Osten in Richtung Glonn kontinuierlich ab. Grundsätzlich kann auch davon ausgegangen werden, dass das Gebiet in Richtung Glonn entwässert. Grundsätzlich besteht die Gefahr, dass das eingeleitete Wasser z.B. über stauenden bzw. stärker feinkornhaltigen oder verbackenen Zwischenschichten hangabwärts fließt und dort zu negativen Beeinflussungen und Vernässungen der Bestandsbebauung führt. Aufgrund der vorliegend festgestellten Untergrundsituation (mittel bis gut sickerefähige Tertiärböden, ausreichender Grundwasserflurabstand) ist bei einem sicheren Anschluss an die sickerefähigen, tertiären Sande und Kiese sowie bei einer flächigen Anordnung der Versickerungseinrichtungen das Risiko der Vernässung durch Schichtwasser aber als eher gering einzustufen.

Für eine gesicherte Bewertung sind aber weitere Erkundungsmaßnahmen und Untersuchungen erforderlich. Neben der genannten Installation von zumindest einer Grundwassermessstelle werden Erkundungsbohrungen im Bereich der tiefer liegenden Bestandsbebauung empfohlen. Mit den dann vorliegenden Untergrund- und Grundwasserdaten im Bereich der bestehenden Bebauung kann das Risiko der Vernässung für die bestehenden Gebäude dann detaillierter beurteilt werden.

## **6.7 Ergänzende Angaben und Hinweise**

### **Rückverfüllung von Kanalgräben und Baugruben**

Die örtlich überwiegend im Zuge von Aushubarbeiten anfallenden  $\leq$  weichen, bindigen, teils organischen Decklagen (Homogenbereich B1) sind zur Wiederverfüllung generell und insbesondere unterhalb von Verkehrsflächen nicht geeignet und somit abzufahren. Nur sofern in nicht überbauten Flächen spätere Setzungen bewusst in Kauf genommen werden, wäre ein Einbau dieser Böden denkbar. Um einen Einbau dieser Böden überhaupt zu ermöglichen, wären Verbesserungsmaßnahmen (Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders) erforderlich.

Bindige Böden mit einer  $\geq$  steifen Konsistenz und ohne organische Anteile können für eine Rückverfüllung herangezogen werden. Beim Einbau ist hier jedoch darauf zu achten, dass vergleichsweise dünne Lagenstärken eingebaut werden, da die Verdichtung dann mit entsprechend geeigneten, knetenden Verdichtungswerkzeugen (kleine Schafffußwalzen) vorgenommen werden müssen. Diese Böden sind nach dem Aushub witterungsgeschützt zu lagern, um den Boden vor einer Erhöhung des Wassergehaltes zu schützen (Abdecken mit Folien). Bei einem zu hohen Wassergehalt ist die notwendige Verdichtbarkeit nicht mehr gegeben; eine Bodenverbesserung zum Einbau wäre dann wiederum erforderlich.

Die erkundeten, sandig-kiesigen Auffüllungen (Homogenbereich A1) mit begrenztem Feinkornanteil ( $\leq 15\%$ ) können für eine Rückverfüllung z. B. von Kanalgräben und Arbeitsräumen bei Häusern relativ gut herangezogen werden. Eine geringe bis mittlere chemische Belastung der anthropogenen Auffüllungen ist, wie in Kapitel 3 beschrieben, aber möglich. Wir empfehlen deshalb, nach dem Ausbau die Auffüllungen auf Haufwerke zu lagern, zu beproben, um dann eine Verwertung / Entsorgung entsprechend der für die Haufwerke maßgebenden Analyseergebnisse zu ermöglichen. Der diesbezügliche Wiedereinbau evtl. kontaminierter Materialien ist mit den Fachbehörden abzustimmen.

Die im Zuge der Aushubmaßnahmen eher nur untergeordnet anfallenden, tertiären Sande und Kiese mit jeweils begrenztem Feinkornanteil ( $\leq 15\%$ ) können für eine Rückverfüllung aus geotechnischer Sicht ebenfalls relativ gut herangezogen werden. Die Böden sind hierzu allerdings nach dem Ausbau, insbesondere bei etwas höheren Feinkornanteilen, ebenfalls witterungsgeschützt zu lagern.

Wird zur Rückverfüllung Fremdmaterial benötigt, erfolgt die Empfehlung, kiesig-sandiges Material mit einem Feinkornanteil < ca. 10 – 15 % zu verwenden (z. B. Bodengruppen GU / SU nach DIN 18196), um keine allzu große Diskrepanz zwischen dem Steifemodul des Fremdmaterials und des anstehenden Bodens (primär bindige Decklagen) zu erhalten, was zu unterschiedlichen Setzungen im Bereich der Straßen führen könnte.

Die Graben- bzw. Arbeitsraumrückverfüllung muss lagenweise bei ausreichender Verdichtung erfolgen. Hierbei ist neben den Vorgaben der ZTV E-StB 17 auch die ZTV A-StB 12 zu beachten. Unterhalb von Straßen- und Verkehrswegen sind bzgl. Material- und Verdichtungsanforderungen die Maßgaben der ZTV E-StB 17 und der ZTV SoB-StB 04 zu beachten und einzuhalten.

### **Verbaustatik / Bauwerkstatik / Auftriebssicherheit**

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige statische Berechnungen, sind die in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparameter maßgebend und die weiteren Angaben des genannten Abschnitts zu beachten.

Statische Berechnungen sind hinsichtlich bodenmechanischer Belange unter Bezug auf das nächstliegende Bohrprofil oder unter Zugrundelegung von auf der sicheren Seite liegenden vereinfachenden Annahmen durchzuführen.

Die Auftriebssicherheit von im Grundwasser und Grundwasserschwankungsbereich liegenden Kanälen, Schächten und Bauwerken ist nachzuweisen.

### **Dränagekiesschichten / Geotextile Trennlagen**

Dränagekiesschichten für Wasserhaltungsmaßnahmen können aus gut gestuftem, hohlraumreichen Frostschutzkies mit geringem Sandanteil (Feinkornanteil < 5 %, Sandanteil < 10 %) oder aus Dränkies der Körnung 8/16 mm oder 16/32 mm hergestellt werden. Die genannten, hohlraumreichen Kiese und auch kiesiges Bodenaustauschmaterial sind vollständig mit einer geotextilen Trennlage (Vlies) zu ummanteln, um eine ausreichende Filterstabilität zum angrenzenden, feinkörnigen Untergrund sicherzustellen. Geeignete geotextile Vliese ( $\geq$  GRK 3) sind vom Hersteller auf Grundlage der vorliegenden Bodendaten und Kennwerte anzugeben. Alternativ wären Filterstabilitätsnachweise zwischen den einzubauenden und den anstehenden Materialien zu führen und ist zu prüfen, inwiefern die Filterstabilität auch ohne Anordnung von geotextilen Vliesen eingehalten wird.

**Beweissicherungsmaßnahmen**

Vor dem Beginn von Baumaßnahmen wird es aus unserer Sicht erforderlich, alle unmittelbar an das Baufeld angrenzenden Bauwerke oder sonstige bestehende Anlagen Dritter durch ein Beweissicherungsverfahren aufnehmen zu lassen.

**Radonsicheres Bauen**

Radonsicheres Bauen ist seit Februar 2018 im Rahmen der Umsetzung der EURATOM-Richtlinie 2013/59 gesetzliche Vorschrift. Für öffentliche Neubauten besteht für Bauherren die Pflicht, durch bauliche Maßnahmen weitestgehend zu verhindern, dass Radon in das Gebäude eindringen kann.

Dies bedeutet, dass vorliegend auf eine gasdichte Bauweise für alle erdberührten Teile, z.B. durch die Verwendung einer Bodenplatte aus WU-Beton (vorliegend bereits aufgrund Bauwerkstroekenhaltung erforderlich bzw. empfohlen), Verlegen von Dränagen und / oder radondichten Folien unterhalb der Bodenplatten, zu achten ist.

Die tatsächliche Notwendigkeit für radonsicheres Bauen ergibt sich aus der Lage des Bauvorhabens innerhalb von sog. Radonvorsorgegebieten. Gemäß der Bodenluftkarte Deutschlands befindet sich Petershausen voraussichtlich im Radonvorsorgegebiet II – III, weshalb entsprechende Maßnahmen erforderlich werden können. Die tatsächliche Radonbelastung im Boden im Bereich des geplanten Baugebiets „Rosenstraße“ in Petershausen und die damit verbundenen, baulichen Anforderungen können im Detail jedoch nur über entsprechende Messungen näher abgeschätzt werden.

## 7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichts wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der geplanten Baumaßnahmen im Bereich des Baugebiets „Rosenstraße“ im nördlichen Ortsbereich in Petershausen zusammengestellt und erläutert. Es wurden geotechnische und hydrogeologische Angaben zur Erstellung von Kanälen und Verkehrsflächen sowie zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser zusammengestellt. Weiterhin erfolgten erste allgemeine Angaben zur Errichtung und Gründung der angedachten Wohnhäuser. Zudem wurde die chemische Belastung der anthropogenen Auffüllungen und der natürlich anstehenden Böden auf Grundlage einiger exemplarischer Untersuchungen dokumentiert und bewertet.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Einteilung in Homogenbereiche, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer aufzubereiten.

Insgesamt sind vorliegend günstige hydrogeologische Verhältnisse gegeben. Aufgrund der größtenteils sehr mächtigen, gering tragfähigen und stärker kompressiblen Deckschichten liegen aber keine einfachen, geotechnischen Verhältnisse vor.

Bei der Kanalverlegung sind daher entsprechende Teilbodenaustauschmaßnahmen zu berücksichtigen. Es wird der Einsatz ausreichend flexibler Kanalstränge und Verbindungen empfohlen, um gewisse Setzungen und Setzungsdifferenzen ausgleichen zu können; bruchunempfindliche Rohre mit ausreichenden statischen Reserven sind einzusetzen.

Für die geplanten Wohnhäuser wurden erste Angaben aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht erarbeitet. Nach Vorliegen der endgültigen Planung sind dann die geotechnischen und hydrogeologischen Angaben für die letztendlich geplanten Bauwerke nochmals zu präzisieren und ggf. zu ergänzen. Zusätzliche Untersuchungen und Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung und der Bauausführung in diesem Zusammenhang erforderlich werden; dies betrifft insbesondere die Bereiche mit mächtigen, gering tragfähigen Decklagen.

Was die Straßenbaumaßnahmen angeht, werden im gesamten geplanten Baugebiet zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen unterhalb des Planums erforderlich, um die notwendigen Festigkeitsverhältnisse ( $E_{v2}$ -Modul) im Bereich des Planums sicherzustellen. Es erfolgte zudem die Empfehlung, die Asphaltdeckschicht erst nach Erstellung der Wohnhäuser einzubauen, um Setzungen infolge der mächtigen Weichschichten und auch Verschleißerscheinungen ausgleichen zu können.

Eine Versickerung von Oberflächenwässer im Bereich des geplanten Baugebiets ist, was die Durchlässigkeit der anstehenden Böden angeht, vorliegend nur innerhalb der tertiären Sande und Kiese möglich. Diese weisen größtenteils eine mittlere Wasserdurchlässigkeit auf. Auf einen gesicherten Anschluss an die besser sickerfähigen Tertiärböden ist dabei im Zuge der Bauausführung zu achten. Weiterhin wurden eine möglichst flächige Anordnung von Versickerungsanlagen sowie die Anordnung eines jederzeit rückstaufreien Notüberlaufs empfohlen. Um das Risiko der Vernässung tiefer liegender Bestandsbebauung im Detail abschließend beurteilen zu können ist die Durchführung weiterer Erkundungsmaßnahmen erforderlich.

Die Angaben in unserem Baugrundgutachten beruhen auf punktuellen Baugrundaufschlüssen; Abweichungen der Untergrund- und Grundwassersituation sowie der chemischen Stoffkonzentrationen außerhalb der Aufschlüsse sind möglich. Bei allen Aushub- und Gründungsarbeiten sind deshalb die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen der vorliegenden Baugrunderkundung zu vergleichen. Bei möglichen Abweichungen des Untergrundes außerhalb der Aufschlusspunkte bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen Detailpunkte. Zusätzliche Untersuchungen und Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung und der Bauausführung, insbesondere bei der geplanten Wohnbebauung oder sonstigen Bauwerken, erforderlich werden. Da derzeit noch keine konkreten Planungsangaben zu den Baumaßnahmen vorlagen, wird es erforderlich, nach Vorliegen der Ausführungsplanung die geotechnischen und hydrogeologischen Angaben in diesem Bericht für die letztendlich geplanten Bauwerke und Bauteile zu präzisieren und zu ergänzen.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Daten und Angaben alle erforderlichen Nachweise entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

Für weitere geotechnische Untersuchungen, Beratungen, Berechnungen, Sohlabnahmen, die Durchführung von Verdichtungskontrollen und Lastplattendruckversuchen im Zuge von Erdbaumaßnahmen etc. stehen wir gerne zur Verfügung.

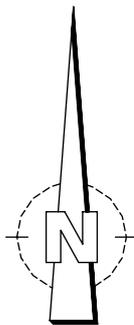
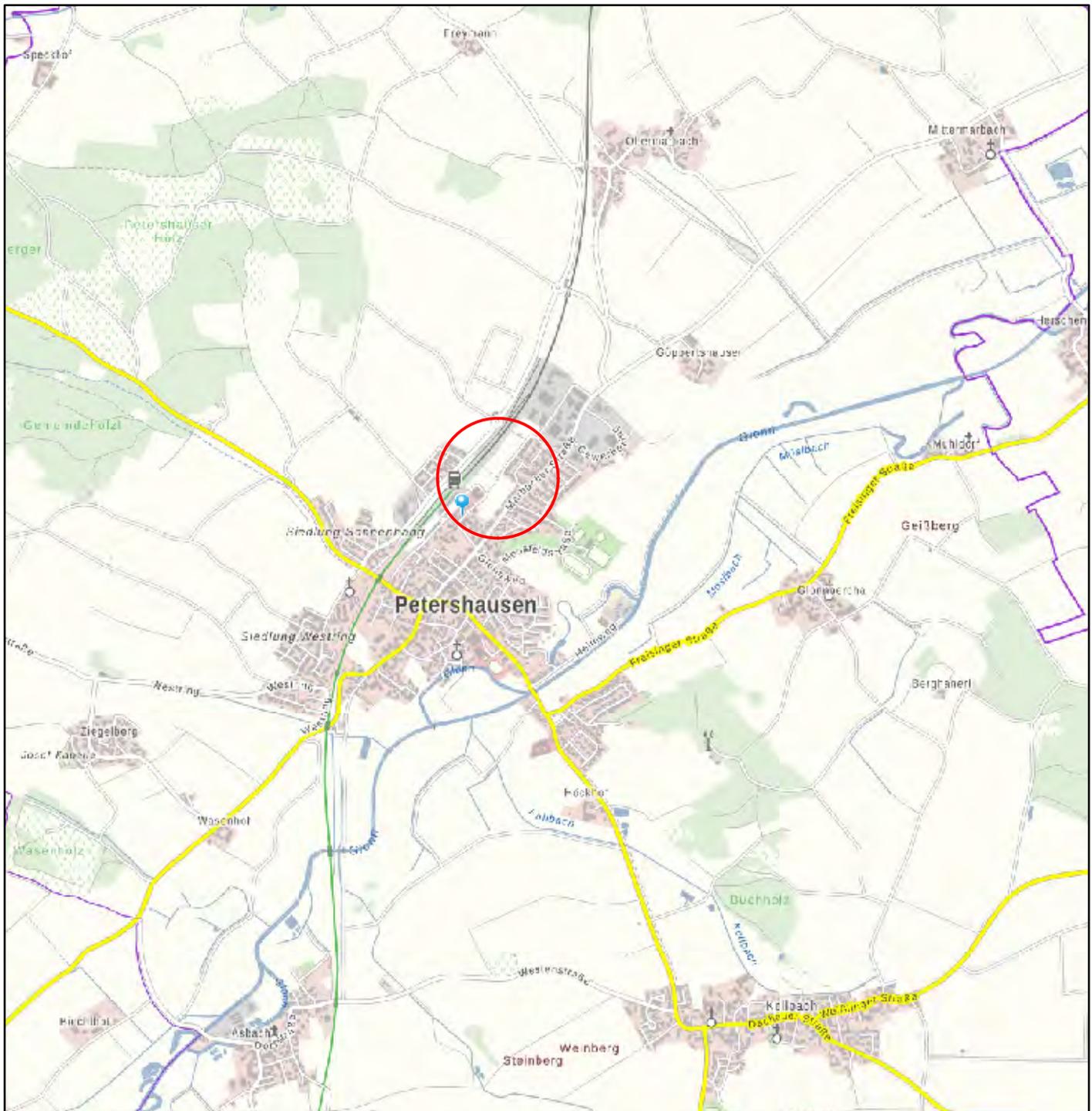
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**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**

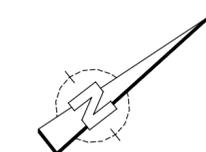
PROJEKT  
**Erschließung BG "Rosenstraße"**

PLANINHALT  
**Übersichtslageplan**

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
<b>M 1 : 25000</b>	<b>MG</b>	<b>06.05.2019</b>	<b>WK</b>

PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE
<b>B 181492</b>	<b>1</b>	<b>1.1</b>

ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT



**LEGENDE**

- Bohrung
- Kleinbohrung
- schwere Rammsondierung
- Schnittführung

<b>CRYSTAL</b> GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU · HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 · D-86919 UTTING · TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 · D-83612 WASSERBURG · TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Petershausen			
PROJEKT Erschließung BG "Rosenstraße"			
PLANINHALT Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung			
MASSTAB: M 1 : 1000	GEZEICHNET MG	DATUM 06.05.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181492	PLAN NR. 2	ANLAGE 1.2	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET GEPRÜFT

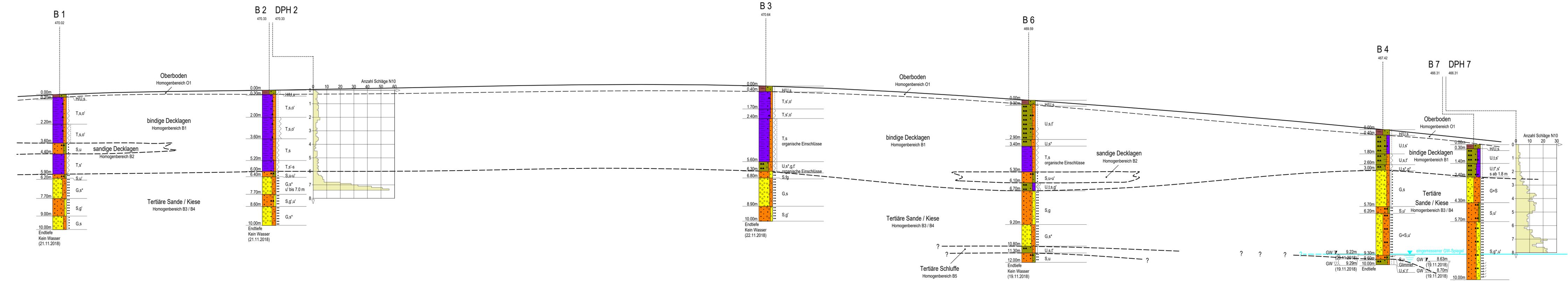
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

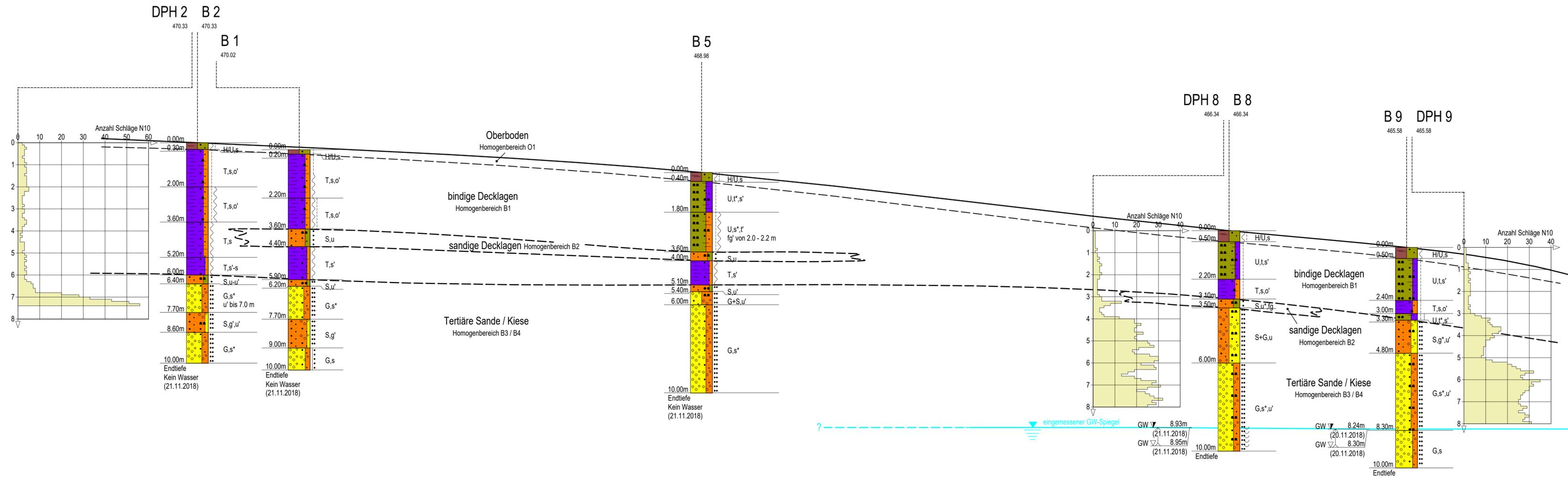
**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (2)**

**SCHNITTE MIT GEOLOGISCHER UNTERGRUNDSITUATION**



<b>CRYSTAL</b> GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU / HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFFSTATTSTRASSE 28 D-85916 UTTING TELEFON 08936/65664-0 SCHLÖßERSTRASSE 14 D-85829 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Petershausen			
PROJEKT Erschließung BG "Rosenstraße"			
PLANNHALT Schnitt 1-1 mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB M 1 : 250 / 100	GEZEICHNET MG/FL	DATUM 06.05.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181492	PLAN NR. 3	ANLAGE 2.1	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET / GEPRÜFT



<b>CRYSTAL</b>		<b>BERATENDE INGENIEURE &amp; GEOLOGEN GMBH</b>	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRÜNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTÄTTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHLIEßERGASSE 14 D-83612 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR			
Gemeinde Petershausen			
PROJEKT			
Erschließung BG "Rosenstraße"			
PLANINHALT			
Schnitt 2-2 mit geologischer Untersgrundsituation			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 250 / 100	MG/FL	06.05.2019	WK
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 181492	4	2.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

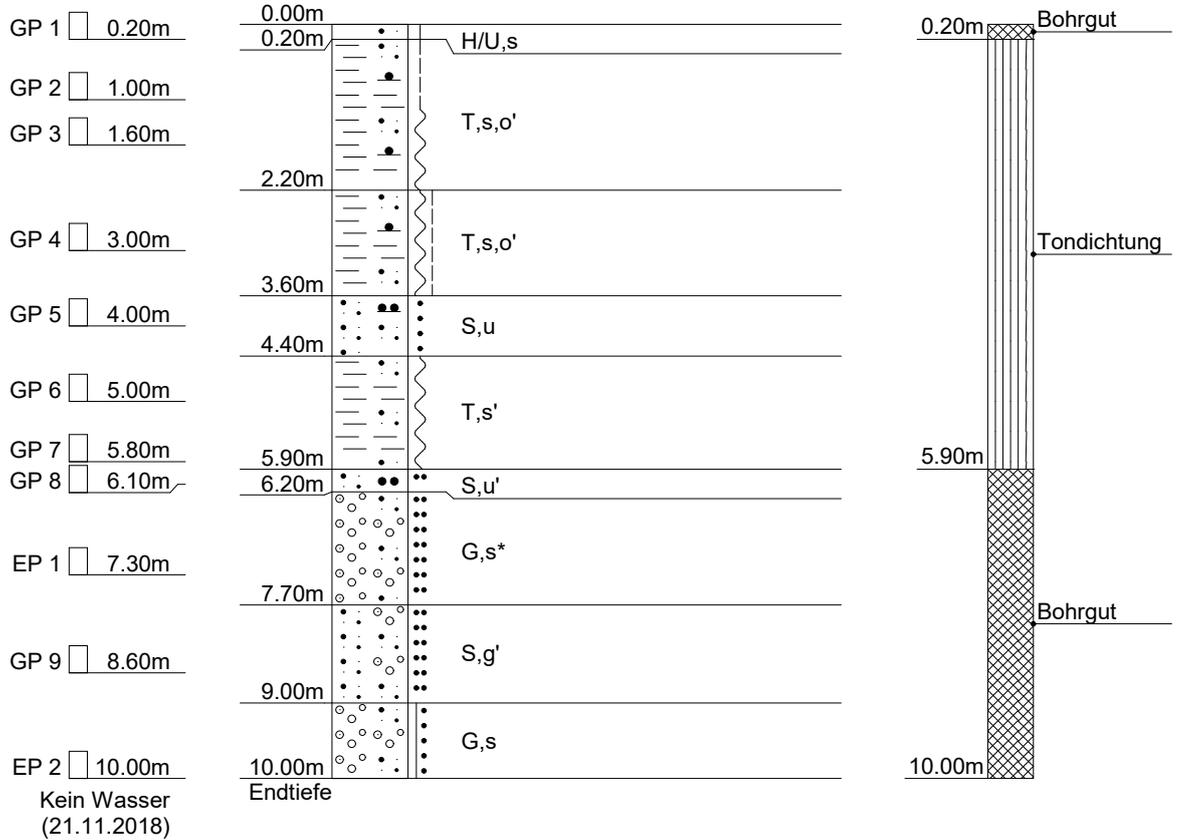
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (3)**

**PROFILE DER BOHRUNGEN, KLEINBOHRUNGEN  
UND SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN**

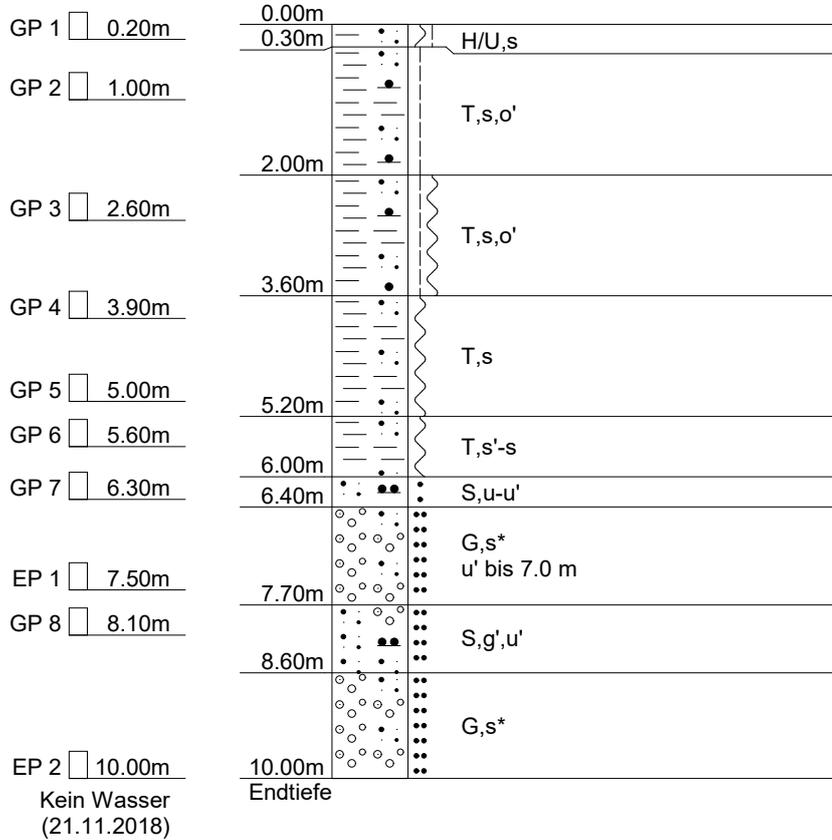
# B 1

Ansatzpunkt: 470.02 mNN

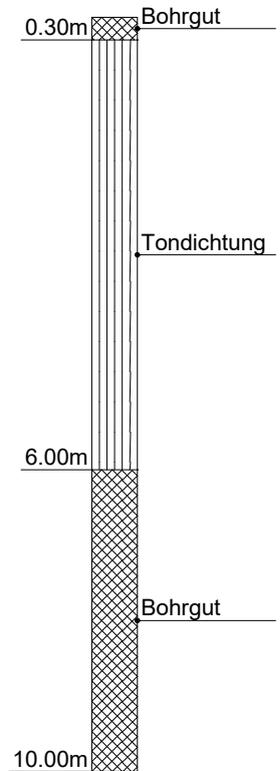


# B 2

Ansatzpunkt: 470.33 mNN

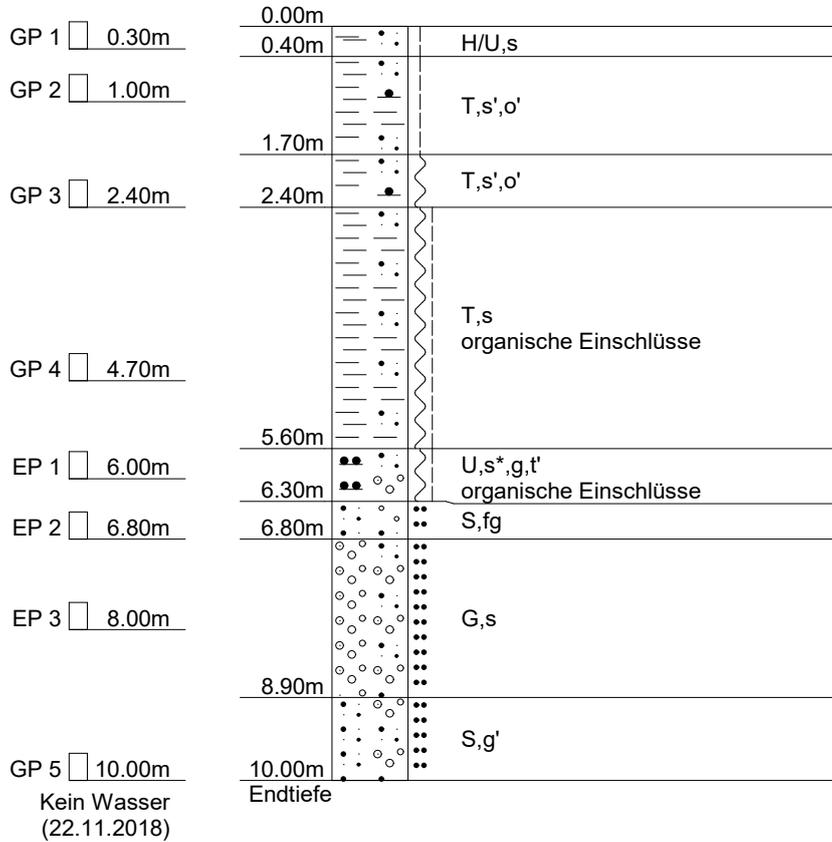


Verfüllung

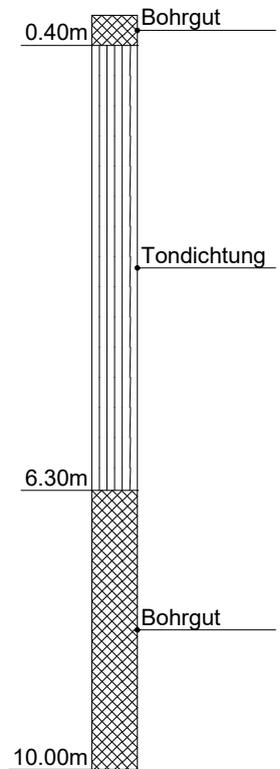


# B 3

Ansatzpunkt: 470.64 mNN

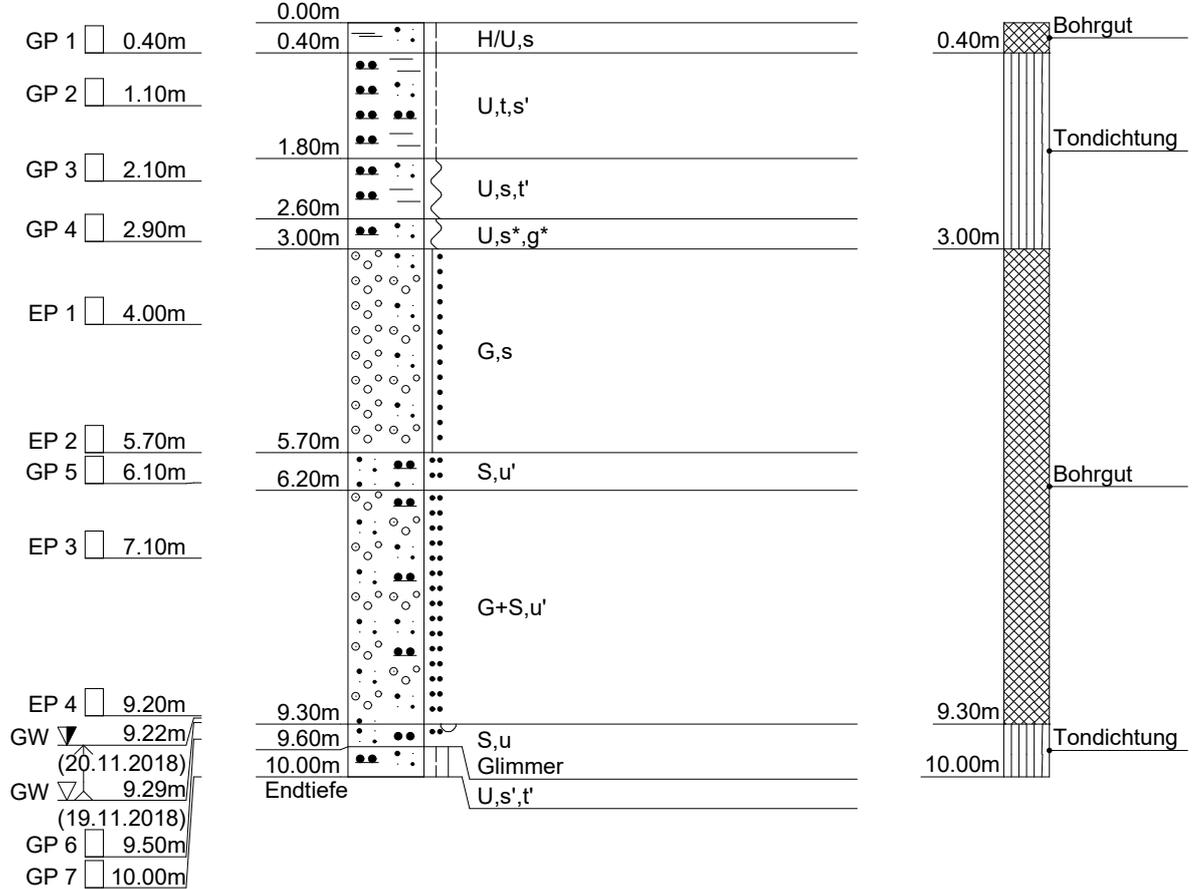


Verfüllung



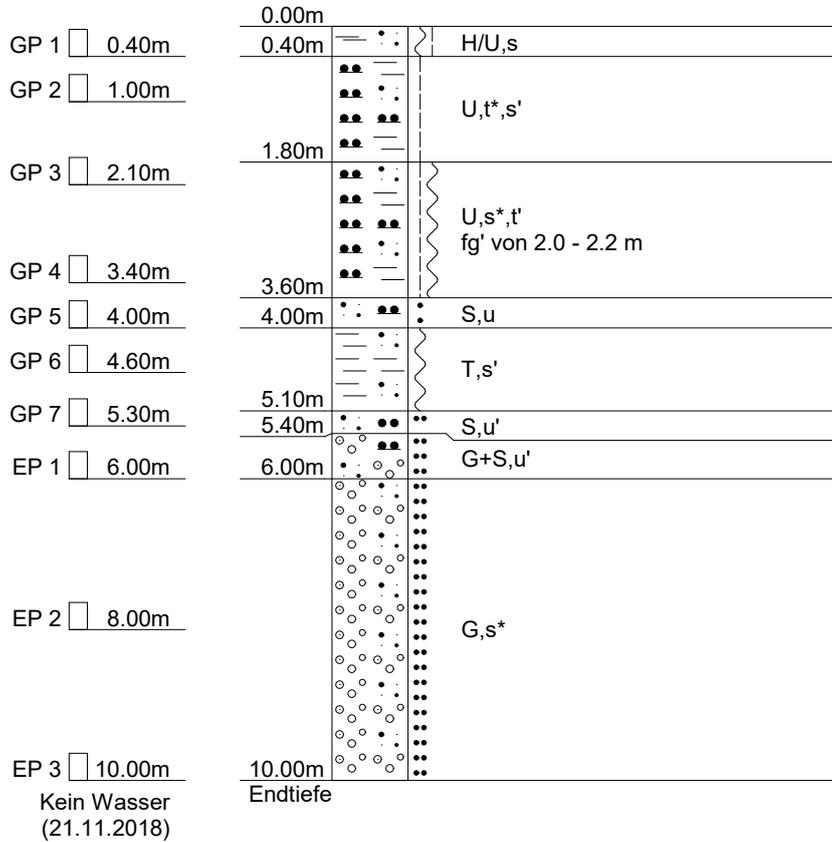
# B 4

Ansatzpunkt: 467.42 mNN

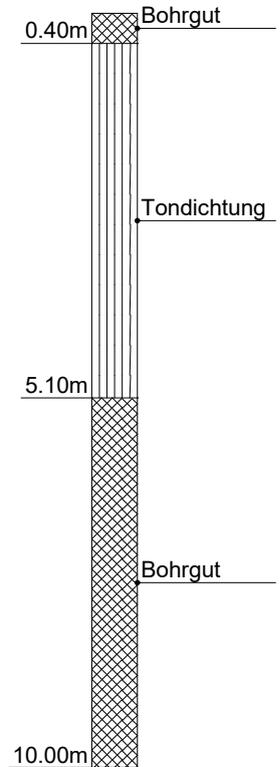


# B 5

Ansatzpunkt: 468.98 mNN

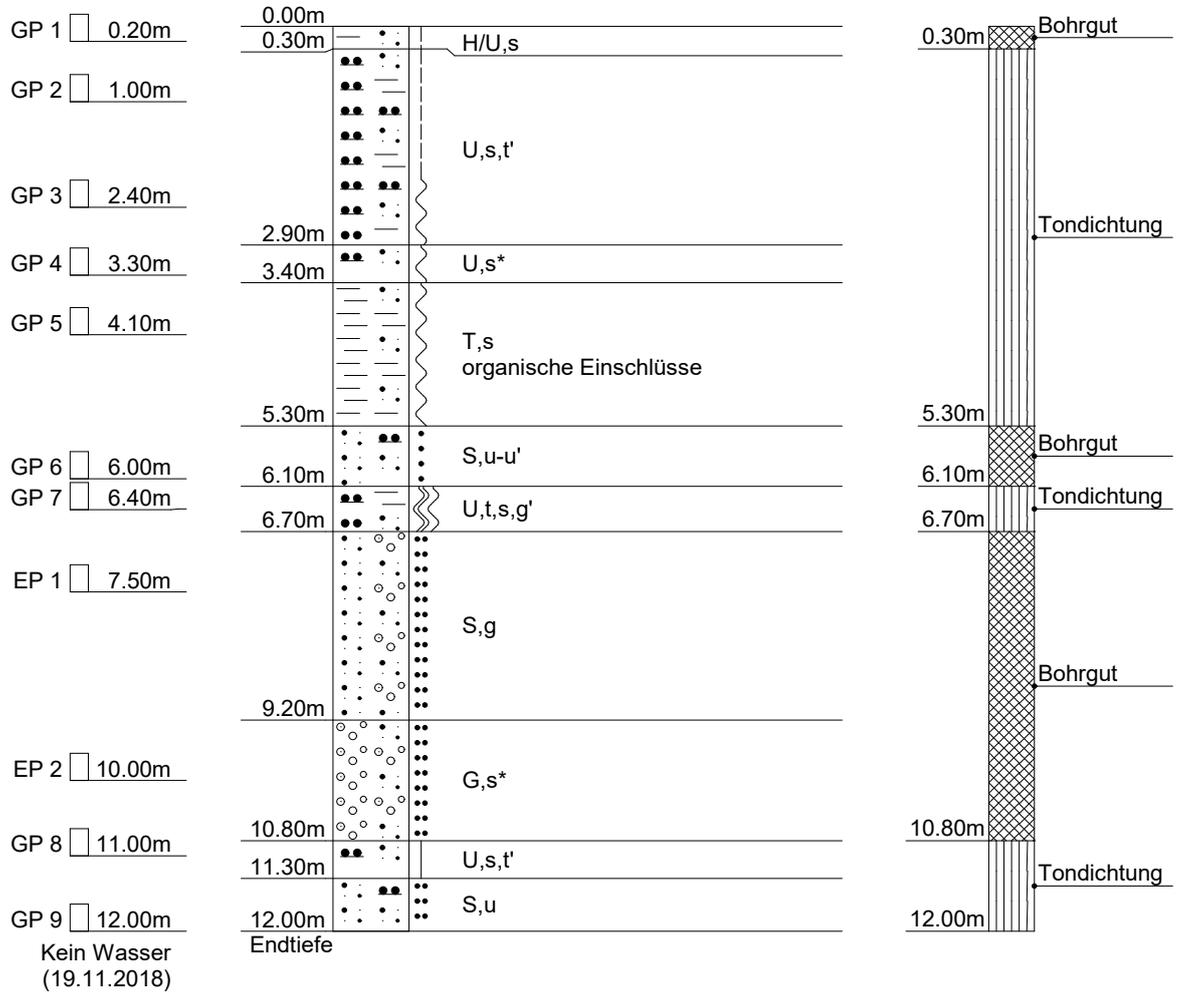


Verfüllung



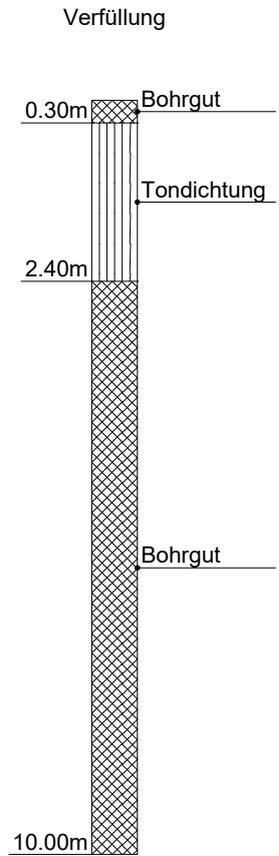
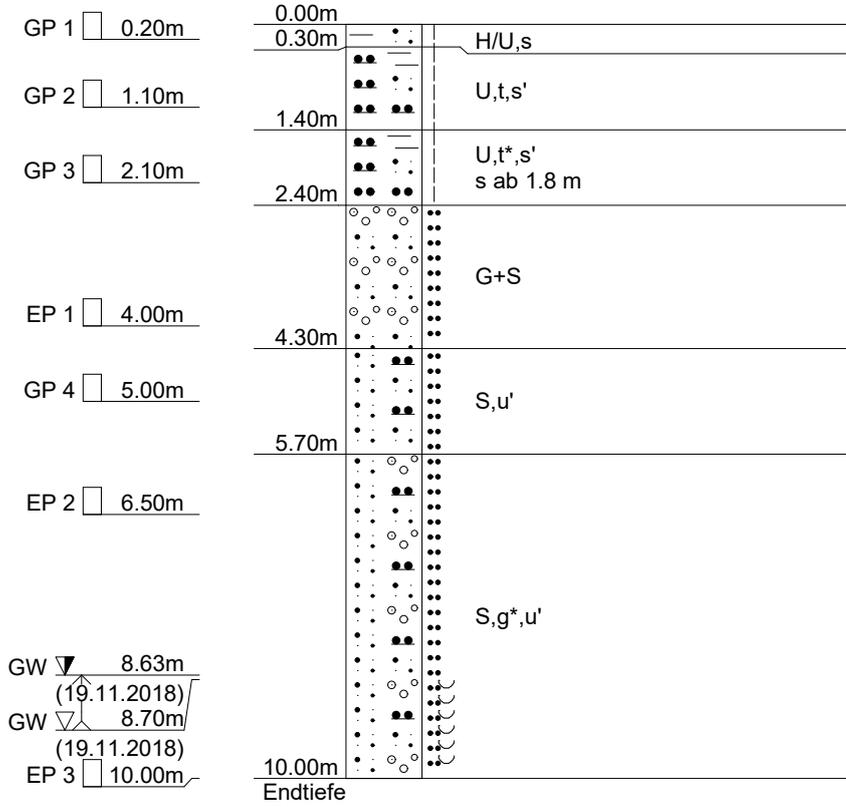
# B 6

Ansatzpunkt: 469.59 mNN



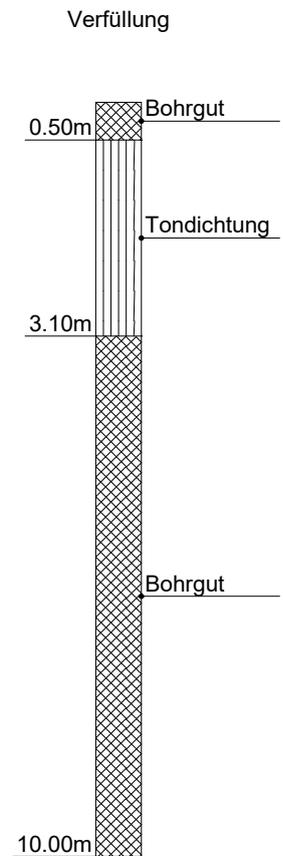
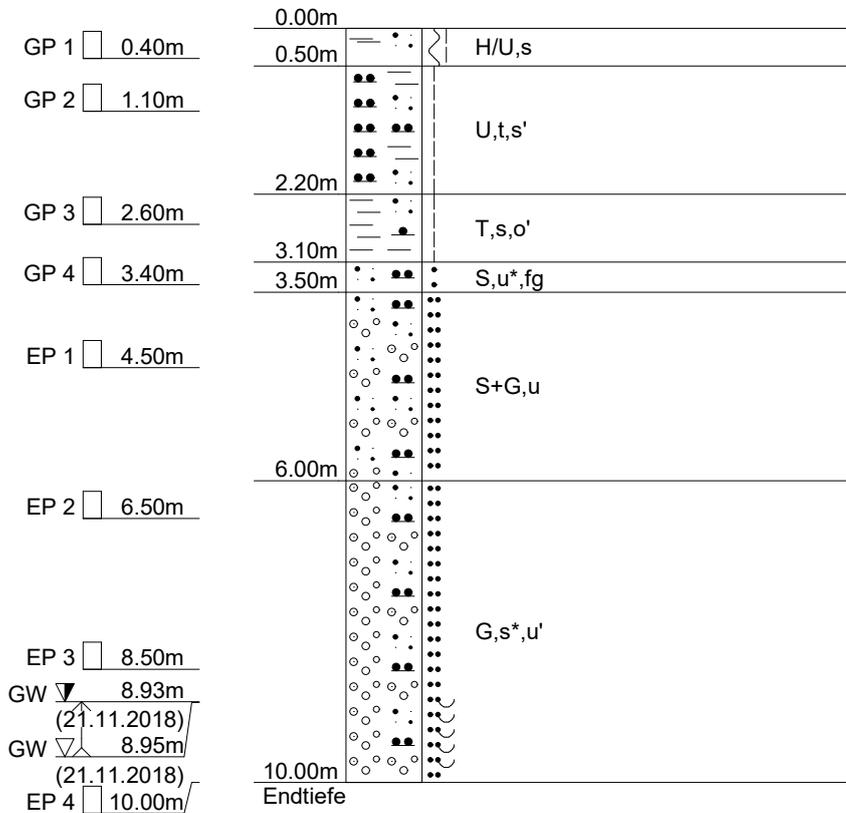
# B 7

Ansatzpunkt: 466.31 mNN



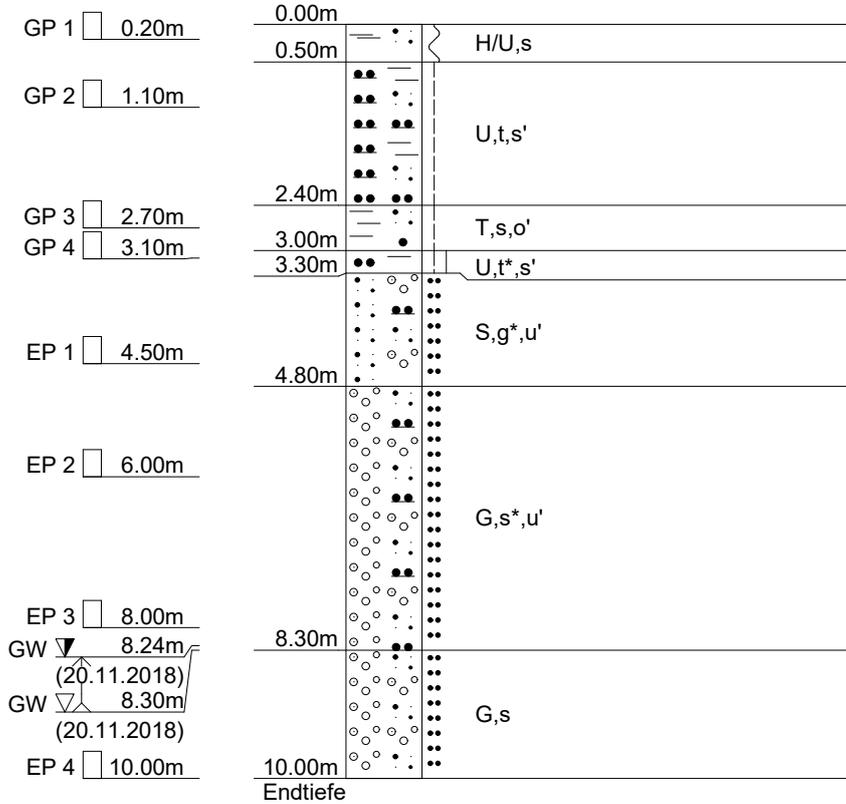
# B 8

Ansatzpunkt: 466.34 mNN

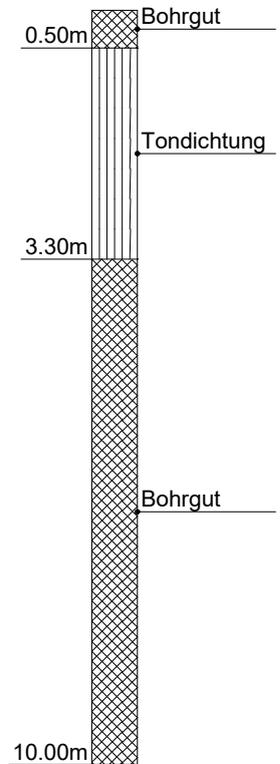


# B 9

Ansatzpunkt: 465.58 mNN

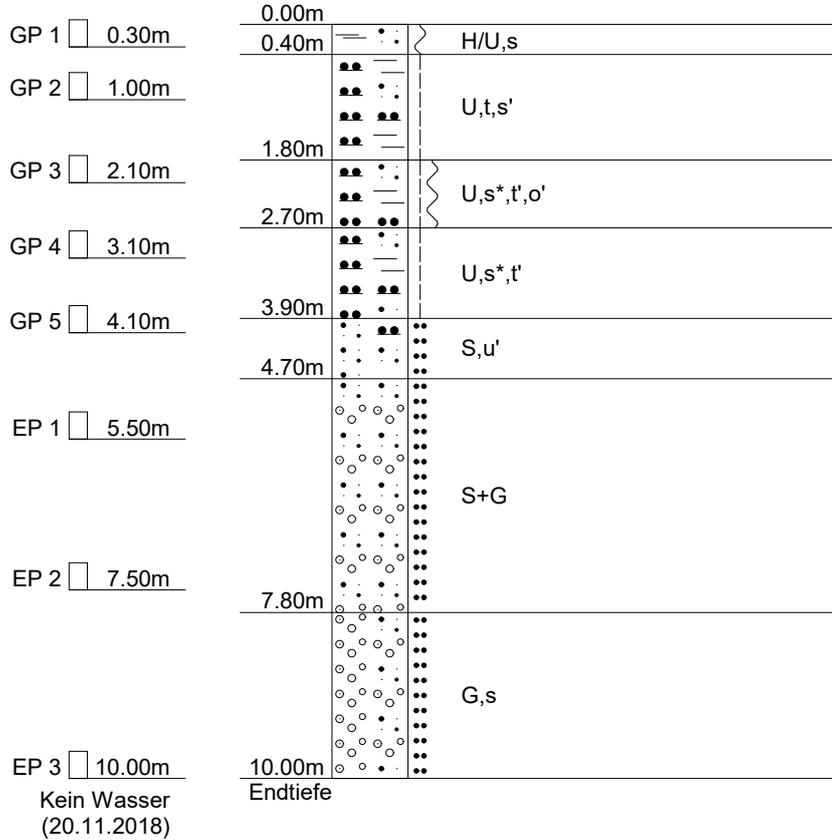


## Verfüllung

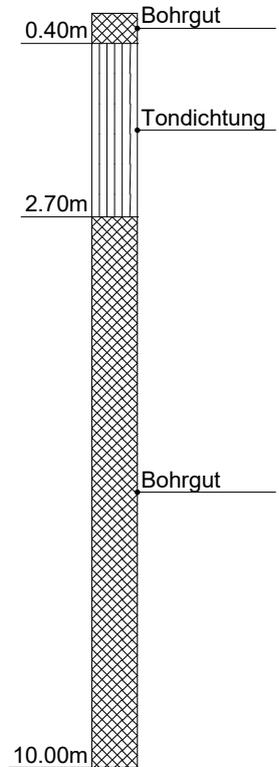


# B 10

Ansatzpunkt: 468.39 mNN



Verfüllung



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.11

Maßstab: 1: 100

Datum: 19.11.2018

Rechtswert: 4461034.15

Hochwert: 5364073.08

**SDB 1**

Ansatzpunkt: 468.18 mNN

GP 1  0.09mGP 2  0.40mGP 3  0.80mGP 4  1.50mKein Wasser  
(19.11.2018)

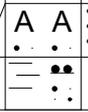
0.00m

0.09m

0.80m

1.50m

Endtiefe



Asphalt

A (S+G)

T,u,s'

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.12

Maßstab: 1: 100

Datum: 20.11.2018

Rechtswert: 4461088.15

Hochwert: 5364163.68

**SDB 2**

Ansatzpunkt: 469.41 mNN

GP 1  0.04m

0.00m

GP 2  0.40m

0.04m

GP 3  0.80m

0.80m

GP 4  1.50m

1.50m

Kein Wasser  
(20.11.2018)

Endtiefe

A	°	°	°	Asphalt
.	.	.	.	A (S,g*,u')
—	—	—	—	T,u,s'

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.13

Maßstab: 1: 100

Datum: 20.11.2018

Rechtswert: 4461200.12

Hochwert: 5364304.43

**SDB 3**

Ansatzpunkt: 464.90 mNN

GP 1  0.10mGP 2  0.50mGP 3  1.00mGP 4  1.50mKein Wasser  
(20.11.2018)

0.00m

0.10m

1.00m

1.50m

Endtiefe

A	° °	••••	\	Asphalt
••	••	••••	••	A (S,g*,u')
••	••	••••	\	U,s,g,t

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.14

Maßstab: 1: 100

Datum: 19.11.2018

Rechtswert: 4461092.83

Hochwert: 5364025.37

**SDB 4**

Ansatzpunkt: 464.71 mNN

GP 1  0.03mGP 2  0.40mGP 3  0.70mGP 4  1.50mKein Wasser  
(19.11.2018)

0.00m

0.03m

0.70m

1.50m

Endtiefe

A

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

Asphalt

A (G,s\*,u')

T,u,s'

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.15

Maßstab: 1: 100

Datum: 19.11.2018

Rechtswert: 4461165.38

Hochwert: 5364123.30

**SDB 5**

Ansatzpunkt: 465.99 mNN

GP 1  0.12mGP 2  0.40mGP 3  0.90mGP 4  1.50mKein Wasser  
(19.11.2018)

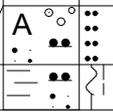
0.00m

0.12m

0.90m

1.50m

Endtiefe



Asphalt

A (S,g\*,u')

T,u,s'

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.16

Maßstab: 1: 100

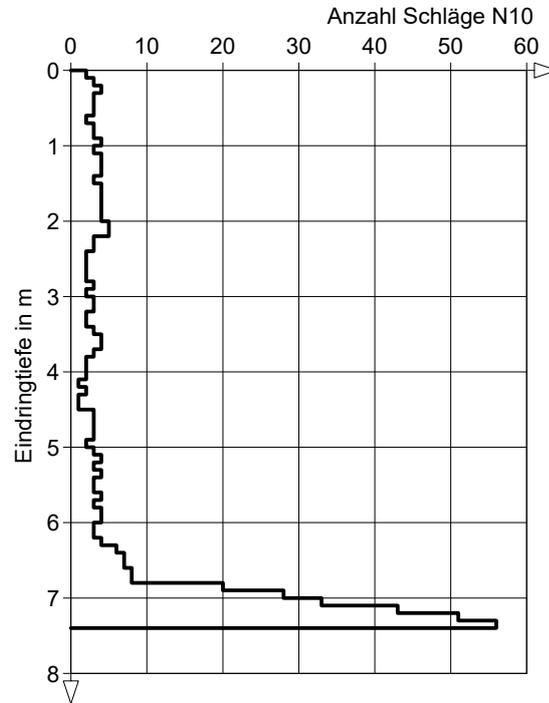
Datum: 21.11.2018

Rechtswert: 4460990.00

Hochwert: 5364142.73

## DPH 2

Ansatzpunkt: 470.33 mNN



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.17

Maßstab: 1: 100

Datum: 19.11.2018

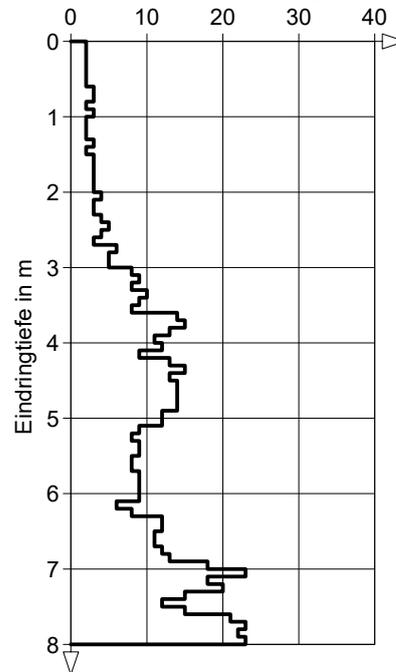
Rechtswert: 4461166.93

Hochwert: 5364278.51

## DPH 7

Ansatzpunkt: 466.31 mNN

Anzahl Schläge N10



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.18

Maßstab: 1: 100

Datum: 19.11.2018

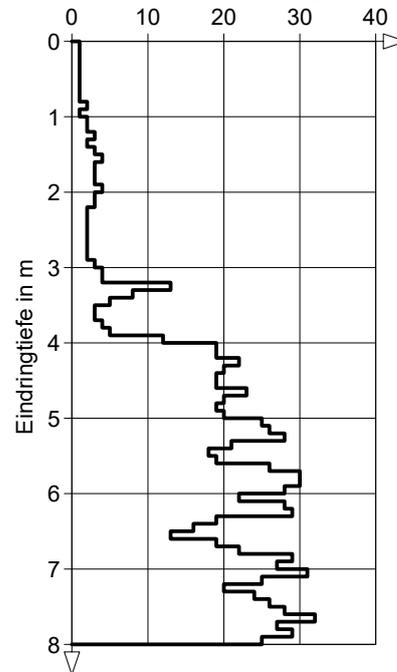
Rechtswert: 4461038.37

Hochwert: 5364012.84

## DPH 8

Ansatzpunkt: 466.34 mNN

Anzahl Schläge N10



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Petershausen BG Rosenstraße

Projekt-Nr.: B 181492

Anlage: 3.19

Maßstab: 1: 100

Datum: 20.11.2018

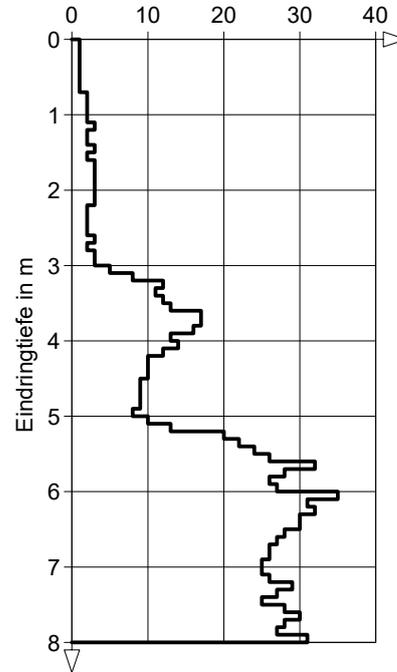
Rechtswert: 4461093.80

Hochwert: 5364050.67

## DPH 9

Ansatzpunkt: 465.58 mNN

Anzahl Schläge N10



**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (4)**

**SCHICHTENVERZEICHNISSE DER BOHRUNGEN  
UND KLEINBOHRUNGEN**

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 1**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4460967.76** Hoch: **5364110.98** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **470.02** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **21.11.2018** bis: **21.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>9</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>2</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**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:	/						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.20** m Art: **Bohrgut** von: **5.90** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.20	5.90	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **21.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 1</b>	Blatt 3	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>0.20</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>dunkelbraun</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>2.20</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		erdfeucht				
	b)						
	c) <b>steif ab 1.10 m weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>3.60</b>	a) <b>Schluff, sandig, tonig</b>		erdfeucht				
	b)						
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>4.40</b>	a) <b>Sand, schluffig</b>		erdfeucht				
	b)						
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht</b>				e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>5.90</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		feucht				
	b)						
	c) <b>weich bis breiig</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun ab 5.30m blaugrau</b>	
	f)	g)				h)	i)
			GP	1	0.20		
			GP GP	2 3	1.00 1.60		
			GP	4	3.00		
			GP	5	4.00		
			GP GP	6 7	5.00 5.80		

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 1</b>	Blatt 4	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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						
<b>6.20</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>				<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>8</b>	<b>6.10</b>		
	b)									
	c) <b>mitteldicht</b>		d) <b>mittel bohrbar</b>						e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)	h)	i)						
<b>7.70</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>				<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>7.30</b>		
	b)									
	c) <b>mitteldicht</b>		d) <b>mittel</b>						e) <b>rostbraun</b>	
	f)	g)	h)	i)						
<b>9.00</b>	a) <b>Sand, schwach feinkiesig</b>				<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>9</b>	<b>8.60</b>		
	b)									
	c) <b>mitteldicht</b>		d) <b>mittel bohrbar</b>						e) <b>rostbraun ab 8.40 m graubraun</b>	
	f)	g)	h)	i)						
<b>10.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>				<b>kein Wasser 21.11.2018 trocken</b>	<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>10.00</b>		
	b)									
	c) <b>dicht</b>		d) <b>schwer bohrbar</b>						e) <b>grauoliv</b>	
	f)	g)	h)	i)						

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 2**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4460989.81** Hoch: **5364142.73** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **470.33** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **21.11.2018** bis: **21.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>8</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>2</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

**9.1.1.2 Lösen:**  
 rot = drehend

ram = rammend  
 druck = drückend

schlag = schlagend  
 greif = greifend

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.30** m Art: **Bohrgut** von: **6.00** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.30	6.00	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **21.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.2</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 2</b>	Blatt 3	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>0.30</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b> b) c) <b>weich bis steif</b> d) <b>leicht bohrbar</b> e) <b>dunkelbraun</b> f)                              g)                              h)                              i)	<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.20</b>		
<b>2.00</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b> b) c) <b>steif</b> d) <b>leicht bohrbar</b> e) <b>braungrau</b> f)                              g)                              h)                              i)	<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.00</b>		
<b>3.60</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach tonig</b> b) c) <b>steif bis weich</b> d) <b>leicht bohrbar</b> e) <b>braun</b> f)                              g)                              h)                              i)	<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.60</b>		
<b>5.20</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht bohrbar</b> e) <b>braungrau</b> f)                              g)                              h)                              i)	<b>feucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>4 5</b>	<b>3.90 5.00</b>		
<b>6.00</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig bis sandig</b> b) c) <b>weich</b> d) <b>leicht bohrbar</b> e) <b>oliv</b> f)                              g)                              h)                              i)	<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>6</b>	<b>5.60</b>		

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.2</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 2</b>	Blatt 4	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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				
<b>6.40</b>	a) <b>Sand, schluffig bis schwach schluffig</b>		<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>7</b>	<b>6.30</b>	
	b)						
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>7.70</b>	a) <b>mfG, stark sandig bis 7.0 m schwach schluffig</b>		<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>7.50</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbr</b>					e) <b>rostbraun ab 7. 50 m graubraun</b>
	f)	g)					h)
<b>8.60</b>	a) <b>Sand, schwach feinkiesig</b>		<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>8</b>	<b>8.10</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau</b>
	f)	g)					h)
<b>10.00</b> Endtiefe	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>		<b>kein Wasser 21.11.2018 trocken</b>	<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>10.00</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau</b>
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 3**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461044.58** Hoch: **5364215.99** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **470.64** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **22.11.2018** bis: **22.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>5</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

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

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

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

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**9.3 Bohrkronen**

**9.4 Geräteführer-Wechsel**

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		/						
2		/						
3		/	1					
4		/	2					
5		/	3					
6		/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.40** m Art: **Bohrgut** von: **6.30** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.40	6.30	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **22.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.3</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 3</b>	Blatt 3	Datum: <b>22.11.2018- 22.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>0.40</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.30</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>dunkelbraun</b>
	f)	g)					h)
<b>1.70</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.00</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>5.60</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach tonig</b>		<b>feucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>3 4</b>	<b>2.40 4.70</b>	
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>		e) <b>braun</b>			
	f)	g)		h)	i)		
<b>6.30</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, kiesig</b>		<b>feucht</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>6.00</b>	
	b)						
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>grauoliv</b>
	f)	g)					h)
<b>6.80</b>	a) <b>Sand, feinkiesig</b>		<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>6.80</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.3</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 3</b>	Blatt 4	Datum: <b>22.11.2018- 22.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>8.90</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>	<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>8.00</b>		
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun bis grau</b>				
	f)	g)	h)	i)			
<b>10.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Sand, schwach feinkiesig</b>	<b>kein Wasser 22.11.2018 trocken</b>	<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>10.00</b>		
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braunoliv</b>				
	f)	g)	h)	i)			

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 4**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461117.74** Hoch: **5364303.01** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **467.42** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **20.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasproben</b>	<b>7</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	9.30	BP	ram	Schap	150	HY		178		9.30	
9.30	10.00	BP	ram	Schap	150	HY					

**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 **9.29m**, Anstieg bis **9.22** m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand **9.22m** unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **20.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 4</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 20.11.2018</b>
------------------------	---------	---

1	2			3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.40</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>			<b>Schappe Ø 150 mm</b>		<b>GP</b>	<b>1</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>				
	f)	g)	h)		i)		
<b>1.80</b>	a) <b>Schluff, tonig, schwach sandig</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.10</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>2.60</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach tonig</b>			<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.10</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)				
<b>3.00</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, stark feinkiesig</b>			<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>2.90</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>rostbraun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>5.70</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>			<b>trocken</b>	<b>EP EP</b>	<b>1 2</b>	<b>4.00 5.70</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)			i)	

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 4</b>	Blatt 4	Datum: <b>19.11.2018- 20.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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				
<b>6.20</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>				<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>6.10</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>grauoliv</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>9.30</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>				<b>Wasseranstieg 9.22m u. AP 20.11.2018 Grundwasser 9.29m u. AP 19.11.2018 trocken ab 9.30 m feucht</b>	<b>EP EP</b>	<b>3 4</b>	<b>7.10 9.20</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>9.60</b>	a) <b>Sand, schluffig, Glimmer</b>				<b>nass</b>	<b>GP</b>	<b>6</b>	<b>9.50</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht, nass</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>oliv</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>10.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Schluff, stark sandig</b>				<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>7</b>	<b>10.00</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>olivgrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 5** Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461031.47** Hoch: **5364102.05** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **468.98** m  
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **21.11.2018** bis: **21.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasproben</b>	<b>7</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

**9.1.1.2 Lösen:**  
 rot = drehend

ram = rammend  
 druck = drückend

schlag = schlagend  
 greif = greifend

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**9.3 Bohrkronen**

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

**9.4 Geräteführer-Wechsel**

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.40** m Art: **Bohrgut** von: **5.10** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.40	5.10	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **21.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 5</b>	Blatt 3	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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				
<b>0.40</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.40</b>		
	b)							
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>dunkelbraun</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>1.80</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.00</b>		
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>3.60</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, schwach tonig von 2.00 bis 2.20 m schwach feinkiesig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>3 4</b>	<b>2.10 3.40</b>		
	b)							
	c) <b>steif bis weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>		e) <b>rostbraun</b>				
	f)	g)		h)	i)			
<b>4.00</b>	a) <b>Sand, schluffig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>4.00</b>		
	b)							
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>5.10</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>6</b>	<b>4.60</b>		
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braunoliv</b>	
	f)	g)					h)	i)

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

**Schichtenverzeichnis**  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

**Bohrung Nr. B 5** Blatt 4 Datum:  
**21.11.2018-**  
**21.11.2018**

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			
<b>5.40</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>			trocken  GP  7  5.30		
	b)					
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braunoliv</b>			
	f)	g)	h)      i)			
<b>10.00</b>  Endtiefe	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>			kein Wasser 21.11.2018 trocken  EP      1 EP      2 EP      3  6.00 8.00 10.00		
	b)					
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>grau bis rostbraun, ab 6.</b>			
	f)	g)	h)      i)			

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.6**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 6**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461093.86** Hoch: **5364238.89** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **469.59** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **19.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>9</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>2</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0.00	11.00	BP	ram	Schap	150	HY		178		11.00	
11.00	12.00	BP	ram	Schap	150	HY					

**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:	/						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.30** m Art: **Bohrgut** von: **5.30** m bis: **6.10** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.30	5.30	Ton	
								6.10	6.70	Ton	
								10.80	12.00	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **19.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.6</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 6</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>0.30</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.20</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>2.90</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach tonig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2 3</b>	<b>1.00 2.40</b>	
	b)						
	c) <b>steif ab 2m weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>3.40</b>	a) <b>Schluff, stark sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>3.30</b>	
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>5.30</b>	a) <b>Schluff, sandig, schwach tonig</b>		<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>4.10</b>	
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)
<b>6.10</b>	a) <b>Sand, schluffig bis schwach schluffig</b>		<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>6</b>	<b>6.00</b>	
	b)						
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.6</b>  Bericht:  Az.:
---	---

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 6</b>	Blatt 4	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>6.70</b>	a) <b>Schluff, tonig, sandig ab 6.60 m kiesig</b>			<b>feucht</b>	<b>GP</b>	<b>7</b>	<b>6.40</b>	
	b)							
	c) <b>breiig bis weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>graublau</b>					
	f)	g)	h)					i)
<b>9.20</b>	a) <b>Sand, feinkiesig</b>			<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>7.50</b>	
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)					i)
<b>10.80</b>	a) <b>Feinkies, stark sandig</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>10.00</b>	
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)					i)
<b>11.30</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>8</b>	<b>11.00</b>	
	b)							
	c) <b>halbfest</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>grauoliv</b>					
	f)	g)	h)					i)
<b>12.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Sand, schluffig</b>			<b>kein Wasser 19.11.2018 feucht</b>	<b>GP</b>	<b>9</b>	<b>12.00</b>	
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>grauoliv</b>					
	f)	g)	h)					i)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.7**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 7**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461166.93** Hoch: **5364278.51** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **466.31** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **19.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**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:	/						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei **8.70**m, Anstieg bis **8.63** m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand **8.63**m unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.30** m Art: **Bohrgut** von: **2.40** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								<b>0.30</b>	<b>2.40</b>	<b>Ton</b>	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **19.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.7</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 7</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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				
<b>0.30</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.20</b>		
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>1.40</b>	a) <b>Schluff, tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.10</b>		
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braun</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>2.40</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig ab 1.80 m sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.10</b>		
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>4.30</b>	a) <b>Feinkies, stark sandig</b>		<b>trocken</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>4.00</b>		
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau mit rostbraunen</b>	
	f)	g)					h)	i)
<b>5.70</b>	a) <b>Sand, schwach feinkiesig</b>		<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>5.00</b>		
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)					h)	i)

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.7</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

**Schichtenverzeichnis**  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 7</b>	Blatt 4	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>10.00</b>  Endtiefe	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig bis sandig</b>		<b>Wasseranstieg 8.63m u. AP 19.11.2018 Grundwasser 8.70m u. AP 19.11.2018 trocken ab 8.70 m nass</b>	<b>EP EP</b>	<b>2 3</b>	<b>6.50 10.00</b>		
	b)							
	c) <b>mitteldicht ab 8.70 m nass</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braungrau ab 8.50 m olivbraun</b>	
	f)	g)					h)	i)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.8**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 8**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461038.37** Hoch: **5364012.84** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **466.34** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **21.11.2018** bis: **21.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

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	<b>Glasproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	9.30	BP	ram	Schap	150	HY		178		9.30	
9.30	10.00	BP	ram	Schap	150	HY					

**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 **8.95m**, Anstieg bis **8.93** m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand **8.93m** unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.50** m Art: **Bohrgut** von: **3.10** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								<b>0.50</b>	<b>3.10</b>	<b>Ton</b>	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **21.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.8</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 8</b>	Blatt 3	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>0.50</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.40</b>	
	b)						
	c) <b>weich bis steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>dunkelbraun</b>
	f)	g)					h)    i)
<b>2.20</b>	a) <b>Schluff, tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.10</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>braun</b>
	f)	g)					h)    i)
<b>3.10</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig, org. Beimengung</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.60</b>	
	b)						
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>dunkelbraun</b>
	f)	g)					h)    i)
<b>3.50</b>	a) <b>Sand, stark schluffig, feinkiesig</b>		<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>3.40</b>	
	b)						
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>					e) <b>graubraun</b>
	f)	g)					h)    i)
<b>6.60</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>		<b>trocken</b>	<b>EP EP</b>	<b>1</b>	<b>4.50</b>	
	b)				<b>2</b>	<b>6.50</b>	
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>		e) <b>braungrau</b>			
	f)	g)		h)    i)			

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.8</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 8</b>	Blatt 4	Datum: <b>21.11.2018- 21.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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)
10.00  Endtiefe	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasseranstieg <b>8.93m u. AP 21.11.2018</b> Grundwasser <b>8.95m u. AP 21.11.2018</b> ab 8.90 m nass			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>							
	b)							
	c) <b>mitteldicht ab 8.90 m nass</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braungrau ab 8.90 m olivgrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**

Aktenzeichen:

Anlage: **4.9**

Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 9**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461093.80** Hoch: **5364050.67** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **465.58** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **20.11.2018** bis: **20.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0.00	9.20	BP	ram	Schap	150	HY		178		9.20	
9.20	10.00	BP	ram	Schap	150	HY					

**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:	/						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei **8.30m**, Anstieg bis **8.24** m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand **8.24m** unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.50** m Art: **Bohrgut** von: **3.30** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art		
									0.50	3.30	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **20.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.9</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 9</b>	Blatt 3	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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		
<b>0.50</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>		<b>Schappe Ø 150 mm</b>						
	b)								
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>dunkelbraun</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.20</b>
	f)	g)				h)			
<b>2.40</b>	a) <b>Schluff, tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>						
	b)								
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.10</b>
	f)	g)				h)			
<b>3.00</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, schwach tonig</b>		<b>feucht</b>						
	b)								
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.70</b>
	f)	g)				h)			
<b>3.30</b>	a) <b>Schluff, stark tonig, schwach sandig</b>		<b>erdfeucht</b>						
	b)								
	c) <b>steif bis halbfest</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>				e) <b>dunkelbraun</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>3.10</b>
	f)	g)				h)			
<b>4.80</b>	a) <b>Sand, feinkiesig</b>		<b>trocken</b>						
	b)								
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>				e) <b>graubraun</b>	<b>EP</b>	<b>1</b>	<b>4.50</b>
	f)	g)				h)			

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.9</b> Bericht: Az.:
---	---------------------------------------

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 9</b>	Blatt 4	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
------------------------	---------	---

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
<b>8.30</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>		<b>Wasseranstieg 8.24m u. AP 20.11.2018 Grundwasser 8.30m u. AP 20.11.2018 trocken</b>	<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>6.00</b>	
	b)			<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>8.00</b>	
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>		e) <b>braungrau</b>			
	f)	g)		h)	i)		
<b>10.00</b>  Endtiefe	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>		<b>nass</b>	<b>EP</b>	<b>4</b>	<b>10.00</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>olivgrau</b>
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.10**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **B 10**

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461096.96** Hoch: **5364143.51** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **468.39** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**

Fachaufsicht:

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

gebohrt von: **20.11.2018** bis: **20.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasproben</b>	<b>5</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerproben</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

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

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0.00** m bis **0.40** m Art: **Bohrgut** von: **2.70** m bis: **10.00** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								0.40	2.70	Ton	

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **20.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.10</b>  Bericht:  Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 10</b>	Blatt 3	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
-------------------------	---------	---

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				
<b>0.40</b>	a) <b>Torf/Schluff, sandig</b>				<b>Schappe Ø 150 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.30</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.80</b>	a) <b>Schluff, tonig, schwach sandig</b>				<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>1.00</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.70</b>	a) <b>Schluff, stark sandig, schwach tonig</b>				<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.10</b>
	b)							
	c) <b>steif bis weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>rostbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.90</b>	a) <b>Sand, schluffig</b>				<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>3.10</b>
	b)							
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.70</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>				<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>5</b>	<b>4.10</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.10</b> Bericht: Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. B 10</b>	Blatt 4	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
-------------------------	---------	---

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
<b>7.80</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, stark sandig</b>		<b>trocken</b>	<b>EP EP</b>	<b>1</b>	<b>5.50</b>	
	b)				<b>2</b>	<b>7.50</b>	
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>		e) <b>braungrau</b>			
	f)	g)		h)    i)			
<b>10.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Mittel- bis Feinkies, sandig</b>		<b>kein Wasser 20.11.2018 trocken</b>	<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>10.00</b>	
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>					e) <b>braunoliv</b>
	f)	g)					h)    i)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.11**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,**  
**BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **SDB 1**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461034.15** Hoch: **5364073.08** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **468.18** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Petershausen**

Fachaufsicht:

**5** Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **19.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Gempel**

Qualifikation: **Baustoffprüfer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

**9.1.1.2 Lösen:**  
 rot = drehend

ram = rammend  
 druck = drückend

schlag = schlagend  
 greif = greifend

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	80	HY				
1.00	1.50	BS	ram	Schap	60	HY				

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **19.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.11</b> Bericht: Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. SDB 1</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
--------------------------	---------	---

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				
<b>0.09</b>	a) <b>Asphalt</b>				<b>Schappe Ø 80 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.09</b>
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.80</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, kiesig bis stark sandig, schwach schluffig)</b>				<b>trocken- erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2 3</b>	<b>0.40 0.80</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>gelbliches braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>  Endtiefe	a) <b>Ton, schluffig, schwach sandig</b>				<b>kein Wasser 19.11.2018 ab 1.00 m Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.50</b>
	b)							
	c) <b>steif bis halbfest</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**

Anlage: **4.12**

Aktenzeichen:

Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **SDB 2**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461088.15** Hoch: **5364163.68** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **469.41** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Petershausen**

Fachaufsicht:

**5** Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **20.11.2018** bis: **20.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleführer: **Herr Gempel**

Qualifikation: **Baustoffprüfer**

Geräteleführer:

Qualifikation:

Geräteleführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	80	HY				
1.00	1.50	BS	ram	Schap	60	HY				

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **20.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.12</b> Bericht: Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. SDB 2</b>	Blatt 3	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
--------------------------	---------	---

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				
<b>0.04</b>	a) <b>Asphalt</b>				<b>Schappe Ø 80 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.04</b>
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.80</b>	a) <b>Auffüllung (Kies bis stark sandig, schwach schluffig)</b>				<b>trocken- erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2 3</b>	<b>0.40 0.80</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>  Endtiefe	a) <b>Ton, schluffig, schwach sandig</b>				<b>kein Wasser 20.11.2018 ab 1.00 m Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.50</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.13**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 3**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461200.12** Hoch: **5364304.43** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **464.90** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **20.11.2018** bis: **20.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Gempel**

Qualifikation: **Baustoffprüfer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

<b>8 Probenübersicht:</b>	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	80	HY				
1.00	1.50	BS	ram	Schap	60	HY				

**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:	/						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **20.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.13</b>  Bericht:  Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. SDB 3</b>	Blatt 3	Datum: <b>20.11.2018- 20.11.2018</b>
--------------------------	---------	---

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				
<b>0.10</b>	a) <b>Asphalt</b>				<b>Schappe Ø 80 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.10</b>
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.00</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig)</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 60 mm trocken- erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2</b>	<b>0.50</b>
	b)						<b>3</b>	<b>1.00</b>
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>  Endtiefe	a) <b>Auffüllung? (Schluff, sandig, kiesig, tonig)</b>				<b>kein Wasser 20.11.2018 erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.50</b>
	b) <b>(Grabenverfüllung)</b>							
	c) <b>weich bis steif, locker bis</b>	d) <b>leicht-mittel bohrbar</b>	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.14**  
Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

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

**2** Bohrung Nr. **SDB 4**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461092.83** Hoch: **5364025.37** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **464.71** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Petershausen**

Fachaufsicht:

**5** Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **19.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Gempel**

Qualifikation: **Baustoffprüfer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

**9.1.1.2 Lösen:**  
 rot = drehend

ram = rammend  
 druck = drückend

schlag = schlagend  
 greif = greifend

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	80	HY				
1.00	1.50	BS	ram	Schap	60	HY				

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **19.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.14</b> Bericht: Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. SDB 4</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
--------------------------	---------	---

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				
<b>0.03</b>	a) <b>Asphalt</b>				<b>Schappe Ø 80 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.70</b>	a) <b>Auffüllung (Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig)</b>				<b>trocken- erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2 3</b>	<b>0.40 0.70</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>helles gelbliches grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>  Endtiefe	a) <b>Ton, schluffig, schwach sandig</b>				<b>kein Wasser 19.11.2018 ab 1.00 m Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.50</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>gelbliches braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

**Kopfbblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181492**

Aktenzeichen:

Anlage: **4.15**

Bericht:

**1** Objekt **Gemeinde Petershausen,  
BG Rosenstraße**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2** Bohrung Nr. **SDB 5**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4461165.38** Hoch: **5364123.30** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **465.99** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Petershausen**

Fachaufsicht:

**5** Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **19.11.2018** bis: **19.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Gempel**

Qualifikation: **Baustoffprüfer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben			
Wasserproben			

**9 Bohrtechnik**  
**9.1 Kurzzeichen**  
**9.1.1 Bohrverfahren**  
**9.1.1.1 Art:**  
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben  
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben  
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =

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

**9.1.2 Bohrwerkzeug**  
**9.1.2.1 Art:**  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 TK = Dreifachkernrohr  
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone  
 VK = Vollkrone  
 H = Hartmetallkrone  
 D = Diamantkrone  
 Gr = Greifer  
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =  
 Spi = Spirale ... =  
 Kis = Kiespumpe ... =  
 Ven = Ventilbohrer  
 Mei = Meißel  
 SN = Sonde

**9.1.2.2 Antrieb:**  
 G = Gestänge  
 SE = Seil

HA = Hand  
 F = Freifall  
 V = Vibro

DR = Druckluft  
 HY = Hydraulik

**9.1.2.3 Spülhilfe:**  
 WS = Wasser  
 LS = Luft

SS = Sole  
 DS = Dickspülung  
 Sch = Schaum

d = direkt  
 id = indirekt

**9.2 Bohrtechnische Tabellen**

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	80	HY				
1.00	1.50	BS	ram	Schap	60	HY				

**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 \_\_\_\_\_ m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m über Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **19.11.2018** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage <b>4.15</b> Bericht: Az.:
---	--

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Petershausen, BG Rosenstraße**

<b>Bohrung Nr. SDB 5</b>	Blatt 3	Datum: <b>19.11.2018- 19.11.2018</b>
--------------------------	---------	---

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				
<b>0.12</b>	a) <b>Asphalt</b>				<b>Schappe Ø 80 mm</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.12</b>
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.90</b>	a) <b>Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig)</b>				<b>trocken- erdfeucht</b>	<b>GP GP</b>	<b>2 3</b>	<b>0.40 0.90</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>gelbliches braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>  Endtiefe	a) <b>Ton, schluffig, schwach sandig</b>				<b>kein Wasser 19.11.2018 ab 1.00 m Schappe Ø60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.50</b>
	b)							
	c) <b>weich bis steif ab 1.30 m steif</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (5)**

**BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHSERGEBNISSE**

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

Anlage: 5.1

**CRYSTAL**  
**GEOTECHNIK**

Ort: Petershausen

Projekt-Nr.: B 181492

Bearb.: WK/PS

Datum: 19.-22.10.18

**ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen				Dichten		Durchlässigkeitsbeiwert	Taschenpenetrometertest	Glühverlust	Kompressionsversuch	
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %	$w_L$	$w_p$	$I_p$	Konsistenz	$\rho$	$\rho_d$							
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	Wasserg. w < 0,4 mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizität	Konsistenz	feucht	trocken	m/s	kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>
B 1	1,50 - 1,60	GP3	Ton, schwach sandig, schwach organisch olivbraun	T,s',o'		22,9								steif				175 150 200	3,4	
B 1	2,90 - 3,00	GP4	Ton, sandig, schwach organisch olivbraun	T,s,o'		21,0								steif				175 150 125	3,1	
B 1	4,90 - 5,00	GP6	Ton, schwach sandig  gelbliches braun	T,s'	TM	28,5				28,5	38,0	20,4	17,7	0,54 weich	1,978	1,531		50 50 50		$E_{S1}$ von 50-150kN/m <sup>2</sup> 2.651,0 kN/m <sup>2</sup> $E_{S2}$ von 50-150kN/m <sup>2</sup> 12.081,7 kN/m <sup>2</sup>
B 1	6,80 - 7,30	EP1	Kies, stark sandig  dunkles gelbliches braun	G,s*	GI		3,9	34,0	62,1								nach Seiler 4,80E-04			
B 2	2,50 - 2,60	GP3	Ton, sandig, schwach organisch gelbliches braun	T,s,o'	TM	22,2				22,2	37,5	20,7	16,7	0,91 steif				200 175 175	3,0	
B 2	4,90 - 5,00	GP5	Ton, sandig  gelbliches braun	T,s	TL	24,6				24,6	34,7	19,9	14,7	0,68 weich				125 150 125		

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

Anlage: 5.2

**CRYSTAL**

Ort: Petershausen

Projekt-Nr.: B 181492

Bearb.: WK/PS

Datum: 19.-22.10.18

**GEOTECHNIK**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzzeichen nach DIN 4023	Bodensprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen				Dichten		Durchlässigkeitsbeiwert	Taschenpenetrometertest	Glühverlust	Kompressionsversuch	
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %			Wasserg. w<0,4mm	W <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	Konsistenz	ρ <sub>feucht</sub>					ρ <sub>trocken</sub>
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	%	%	%	%		t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	m/s	kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>
B 2	8,00 - 8,10	GP8	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S,g',u'	SU		6,4	80,7	12,9								nach Hazen 3,40E-04			
B 3	2,30 - 2,40	GP3	Ton, schwach sandig, schwach organisch gelbliches braun	T,s',o'		21,1							weich				125 125 125	3,3		
B 3	4,60 - 4,70	GP4	Ton, sandig gelbliches braun	T,s organische Einschlüsse		21,4							weich - steif				100 125 125			
B 3	5,80 - 6,00	EP1	Schluff, stark sandig, kiesig, schwach tonig gelbliches braun	U,s*,g,t' organische Einschlüsse		8,9							weich - steif				zu kiesig			
B 3	7,50 - 8,00	EP3	Kies, sandig olivgelb	G,s	GW		3,7	26,6	69,7								nach Seiler 6,40E-04			
B 4	3,50 - 4,00	EP1	Kies, sandig helles olivbraun	G,s	GW		1,9	28,5	69,6								nach Seiler 1,20E-03			

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

Anlage: 5.3

**CRYSTAL**

Ort: Petershausen

Projekt-Nr.: B 181492

Bearb.: WK/PS

Datum: 19.-22.10.18

**GEOTECHNIK**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodensprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen				Dichten		Durchlässigkeitsbeiwert	Taschenpenetrometertest	Glühverlust	Kompressionsversuch	
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %			Wasserg. w<0,4mm	W <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	Konsistenz	ρ <sub>feucht</sub>					ρ <sub>trocken</sub>
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	%	%	%	%		t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	m/s	kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>
B 4	6,00 - 6,10	GP5	Sand, schwach schluffig  gelbliches braun	S,u'	SU		6,0	92,8	1,2								nach Hazen 3,90E-04			
B 4	7,00 - 7,10	EP3	Kies und Sand, schwach schluffig  olivbraun	G+S,u'	GU		5,5	41,7	52,9								nach Seiler 1,20E-04			
B 4	9,90 - 10,00	GP7	Schluff, schwach sandig, schwach tonig olivgrau	U,s',t'		31,0							steif - halbfest					bricht		
B 5	4,50 - 4,60	GP6	Ton, schwach sandig  gelbliches braun	T,s'	TA	34,3				34,3	50,9	22,0	28,9	0,57 weich				50 50 50		
B 5	5,50 - 6,00	EP1	Kies und Sand, schwach schluffig  dunkles gelbliches braun	G+S,u'	GU		5,3	42,3	52,4								nach Seiler 1,50E-04			
B 5	7,50 - 8,00	EP2	Kies, stark sandig  gelbliches braun	G,s*	GI		3,4	33,7	62,9								nach Seiler 2,40E-04			

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

Anlage: 5.4

**CRYSTAL**  
**GEOTECHNIK**

Ort: Petershausen

Projekt-Nr.: B 181492

Bearb.: WK/PS

Datum: 19.-22.10.18

**ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen				Dichten		Durchlässigkeitsbeiwert	Taschenpenetrometerwert	Glühverlust	Kompressionsversuch	
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizität	Konsistenz	ρ <sub>feucht</sub>	ρ <sub>trocken</sub>						
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	%	%	%	%		t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	m/s	kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>
B 6	4,00 - 4,10	GP5	Ton, sandig  gelbliches braun	T,s organische Einschlüsse	TM	23,7				23,7	35,2	17,7	17,5	0,66 weich				50 50 50		
B 6	6,30 - 6,40	GP7	Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig  grau+braun	U,t,s,g'		26,9								sehr weich	1,970	1,552		25 25 25		E <sub>S1</sub> von 50-150kN/m <sup>2</sup> 2.612,4 kN/m <sup>2</sup> E <sub>S2</sub> von 50-150kN/m <sup>2</sup> 10.660,8 kN/m <sup>2</sup>
B 6	10,90 - 11,00	GP8	Schluff, sandig, schwach tonig grau	U,s,t'		23,8							halbfest				500 500 500			
B 7	3,50 - 4,00	EP1	Kies und Sand  gelbliches braun	G+S	GI		3,1	41,3	55,6								nach Seiler 4,10E-04			
B 7	4,90 - 5,00	GP4	Sand, schwach schluffig  gelbliches braun	S,u'	SU		6,0	93,8	0,2								nach Hazen 3,6-E-04			
B 7	6,00 - 6,50	EP2	Sand, stark kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S,g*,u'	SU		9,9	55,2	35,0								nach Seiler 1,00E-04			

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

Anlage: 5.5

**CRYSTAL**

Ort: Petershausen

Projekt-Nr.: B 181492

Bearb.: WK/PS

Datum: 19.-22.10.18

**GEOTECHNIK**

**ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodensprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Wasserg. w<0,4mm	Zustandsgrenzen				Dichten		Durchlässigkeitsbeiwert	Taschenpenetrometertest	Glühverlust	Kompressionsversuch
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %	W <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>		I <sub>p</sub>	Konsistenz	ρ <sub>feucht</sub>	ρ <sub>trocken</sub>						
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	%	%	%	%	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	m/s	kN/m <sup>2</sup>	%	kN/m <sup>2</sup>	
B 8	2,50 - 2,60	GP3	Ton, schwach sandig, schwach organisch dunkles olivbraun	T,s',o'		22,3							steif				150 125 150	4,2		
B 8	4,00 - 4,50	EP1	Sand und Kies, schwach schluffig  gelbliches braun	S+G,u'	GU		5,3	51,2	43,5							nach Seiler 4,20E-04				
B 8	6,00 - 6,50	EP2	Kies, stark sandig, schwach schluffig gelbliches braun	G,s*,u'	GU		5,4	36,3	58,3							nach Seiler 2,10E-04				
B 8	8,00 - 8,50	EP3	Kies, stark sandig, schwach schluffig olivbraun	G,s*,u'	GU		5,9	33,1	61,1							nach Seiler 2,90E-04				
B 9	2,60 - 2,70	GP3	Ton, sandig, schwach organisch gelbliches braun	T,s,o'		21,4							steif				250 225 250	4,5		
B 9	4,00 - 4,50	EP1	Sand, stark kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S,g*,u'	SU		7,8	57,4	34,8							nach Hazen 1,40E-04				





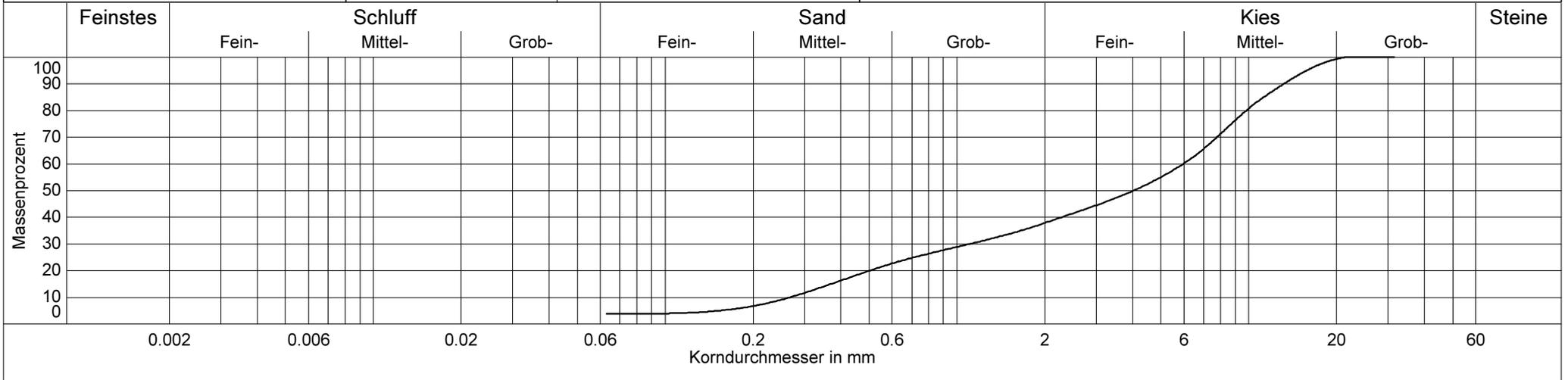
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.8  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 1 6,80 - 7,30 m
Entnahmestelle	B 1
Entnahmetiefe	6,80 - 7,30 m
Bodenart	G, s̄
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.9/34.0/62.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	22.3
Krümmungszahl	0.8
Anteil < 0.063 mm	3.9 %
d10 / d60	0.267/5.956 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	6.6E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	4.8E-04 m/s
d25	0.713 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1



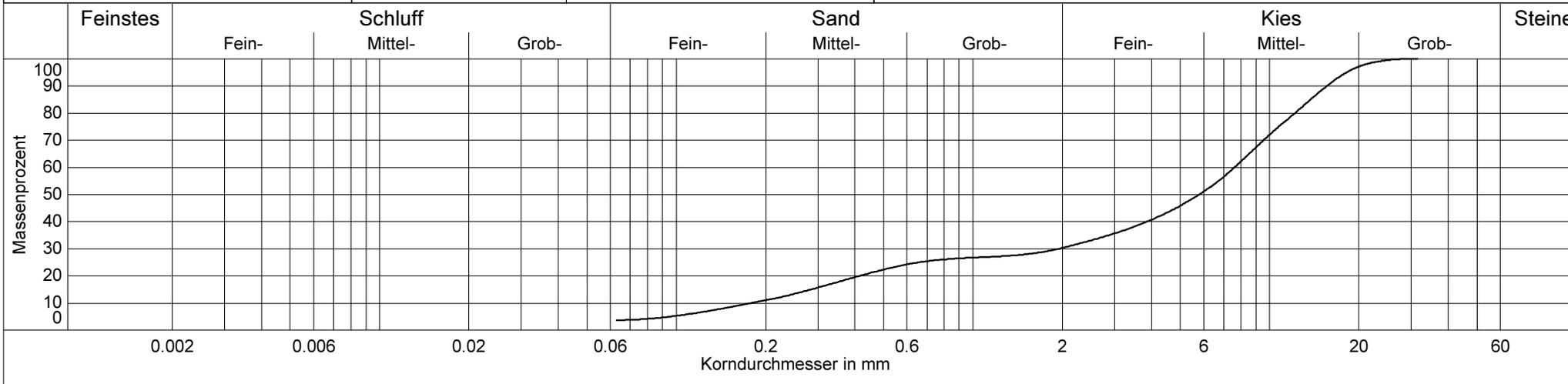
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.10  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 3 7,50 - 8,00 m
Entnahmestelle	B 3
Entnahmetiefe	7,50 - 8,00 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.7/26.6/69.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	42.4
Krümmungszahl	2.8
Anteil < 0.063 mm	3.7 %
d10 / d60	0.179/7.610 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	6.4E-04 m/s
d25	0.655 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

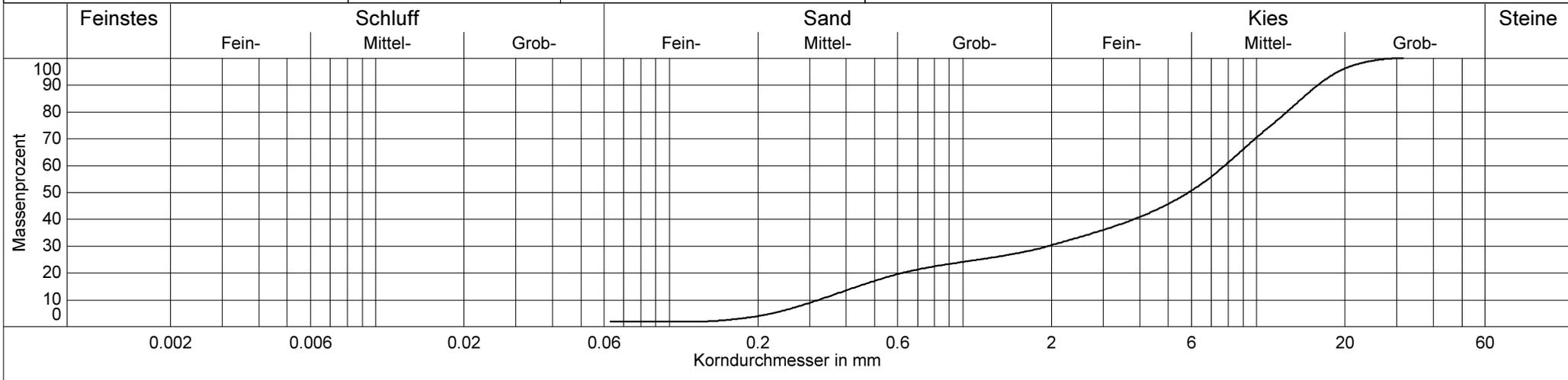
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.11  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 4 3,50 - 4,00 m
Entnahmestelle	B 4
Entnahmetiefe	3,50 - 4,00 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/1.9/28.5/69.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	24.1
Krümmungszahl	1.5
Anteil < 0.063 mm	1.9 %
d10 / d60	0.322/7.776 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	9.5E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	1.2E-03 m/s
d25	1.128 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

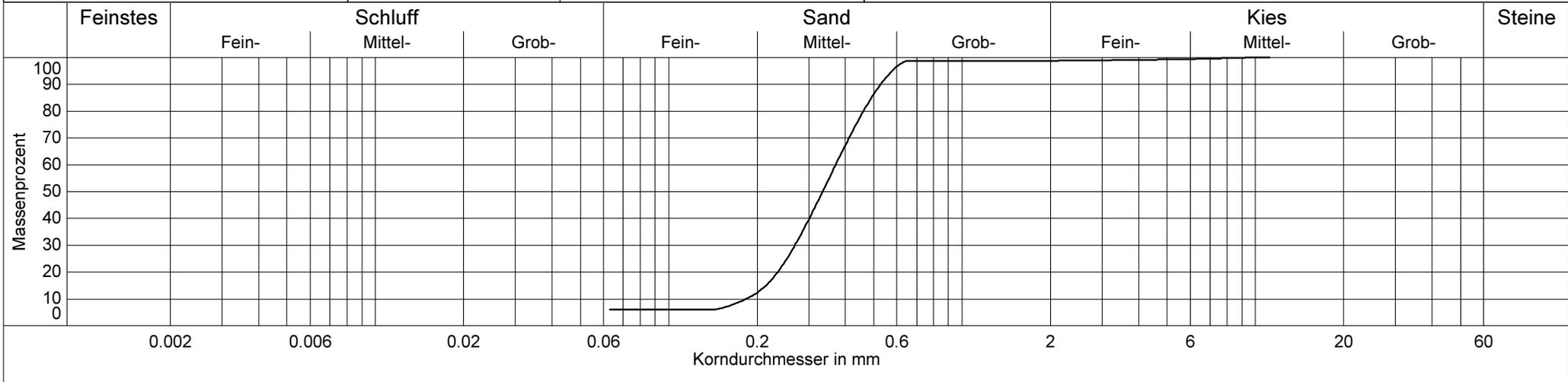
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.12  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 4 6,00 - 6,10 m
Entnahmestelle	B 4
Entnahmetiefe	6,00 - 6,10 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.0/92.8/1.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.0
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	6.0 %
d10 / d60	0.184/0.371 mm
kf nach Hazen	3.9E-04 m/s
kf nach Beyer	4.4E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
d25	0.253 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

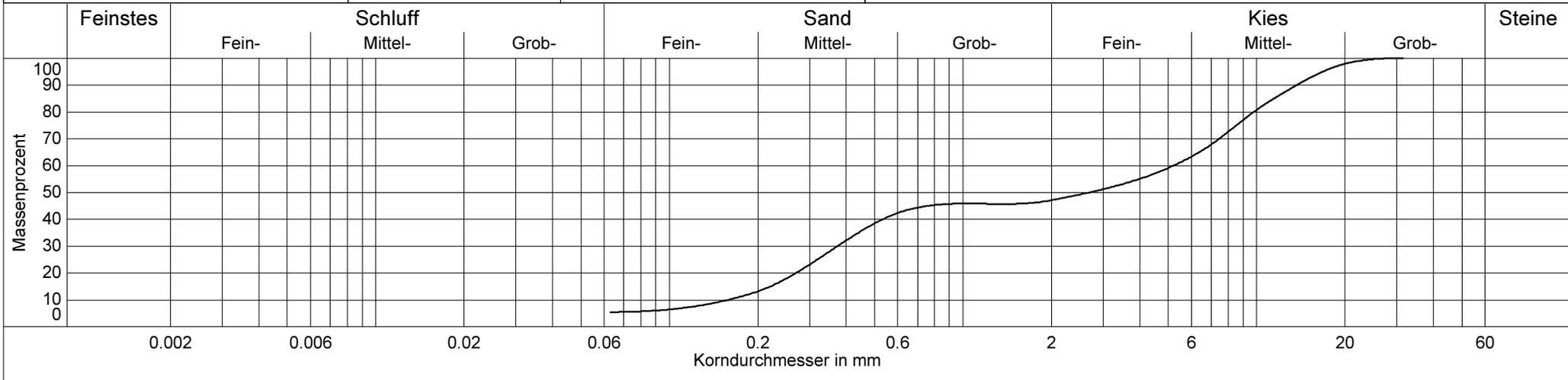
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.13  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 4 7,00 - 7,10 m
Entnahmestelle	B 4
Entnahmetiefe	7,00 - 7,10 m
Bodenart	G+S,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/5.5/41.7/52.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	32.9
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	5.5 %
d10 / d60	0.158/5.199 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	1.2E-04 m/s
d25	0.319 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

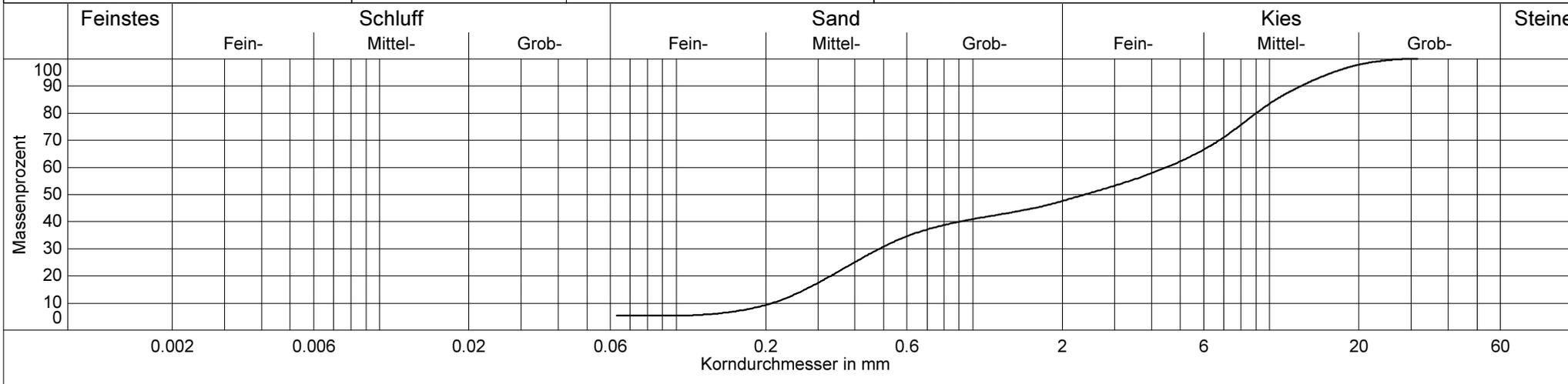
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.14  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 5 5,50 - 6,00 m
Entnahmestelle	B 5
Entnahmetiefe	5,50 - 6,00 m
Bodenart	G+S <sub>u</sub> '
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/5.3/42.3/52.4 %
Ungleichförmigkeitsgrad	21.3
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	5.3 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.211/4.488 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	4.1E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	1.5E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.399 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

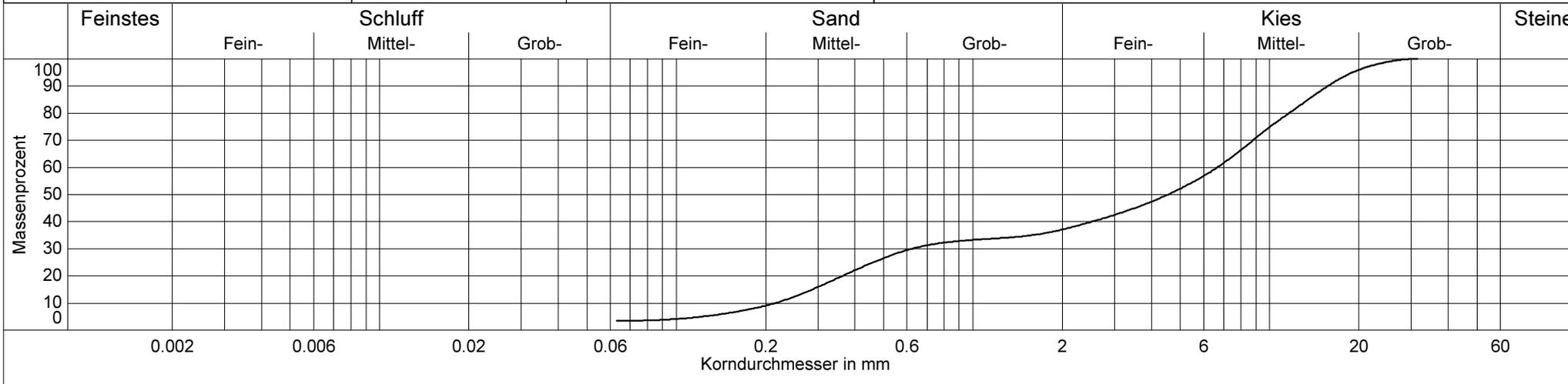
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.15  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 5 7,50 - 8,00 m
Entnahmestelle	B 5
Entnahmetiefe	7,50 - 8,00 m
Bodenart	G, s̄
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.4/33.7/62.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	30.9
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	3.4 %
d10 / d60	0.216/6.664 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.4E-04 m/s
d25	0.460 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

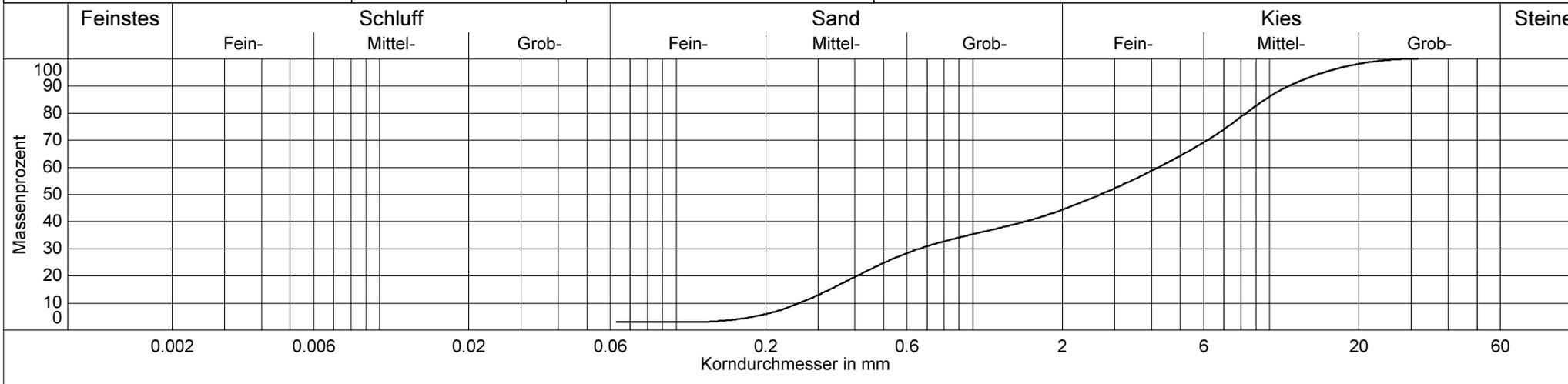
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.16  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 7 3,50 - 4,00 m
Entnahmestelle	B 7
Entnahmetiefe	3,50 - 4,00 m
Bodenart	G+S
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.1/41.3/55.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	16.2
Krümmungszahl	0.4
Anteil < 0.063 mm	3.1 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.261/4.215 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	6.6E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	4.1E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.505 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

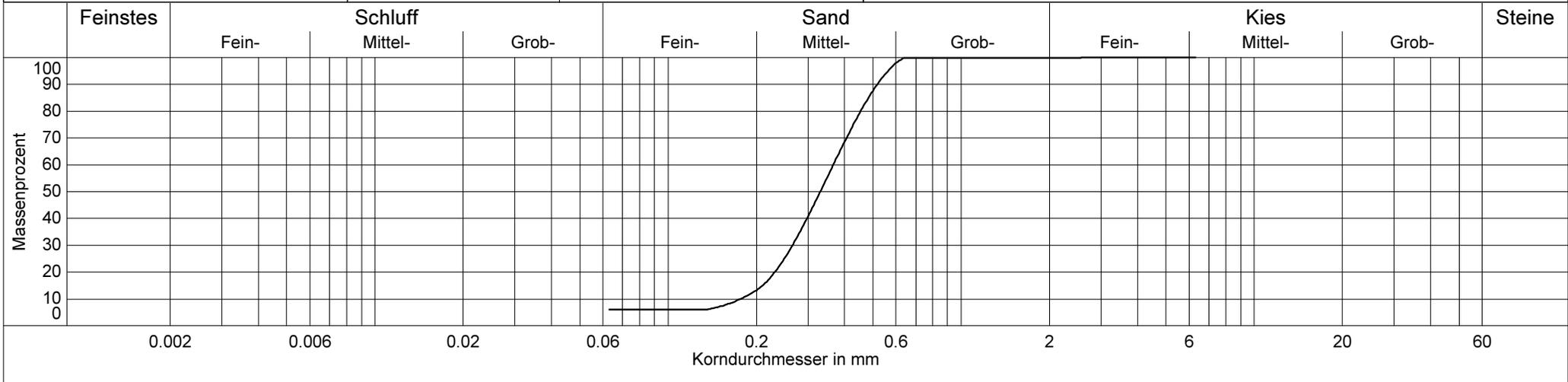
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.17  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 7 4,90 - 5,00 m
Entnahmestelle	B 7
Entnahmetiefe	4,90 - 5,00 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.0/93.8/0.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.1
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	6.0 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.177/0.366 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	3.6E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Beyer	4.1E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	-
d <sub>25</sub>	0.249 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

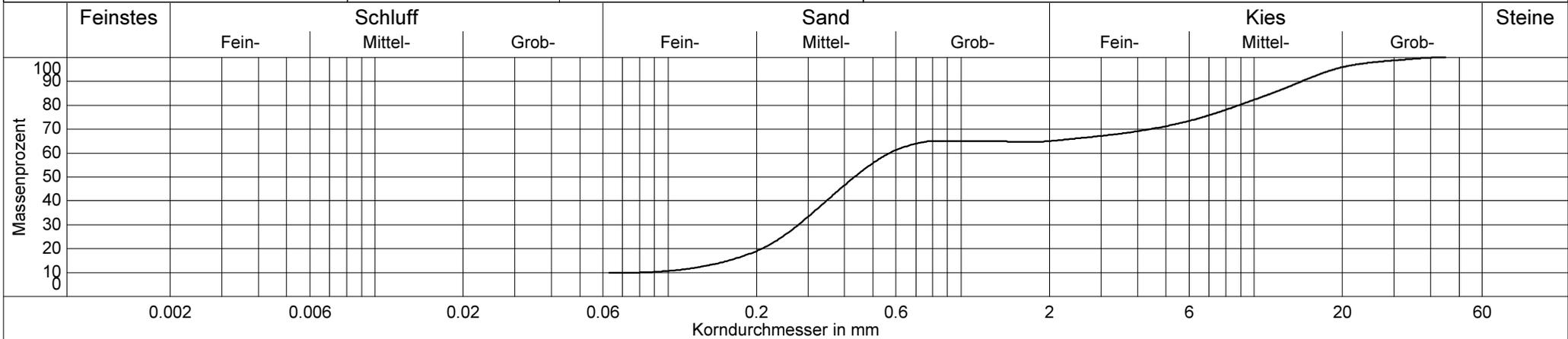
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.18  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 7 6,00 - 6,50 m
Entnahmestelle	B 7
Entnahmetiefe	6,00 - 6,50 m
Bodenart	S <sub>g,u'</sub>
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.9/55.2/35.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	7.3
Krümmungszahl	1.7
Anteil < 0.063 mm	9.9 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.078/0.570 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	6.8E-05 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	1.0E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.245 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

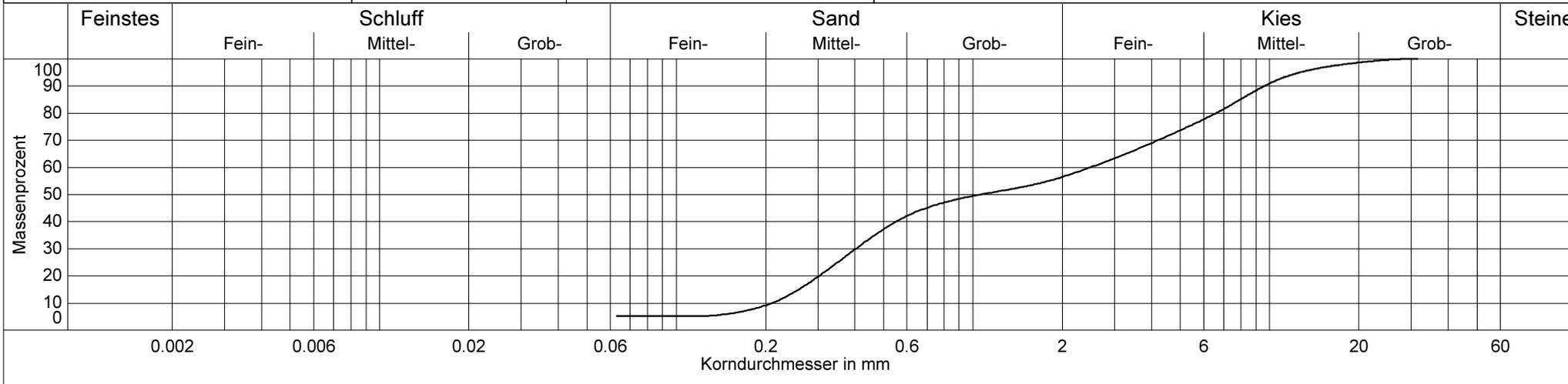
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.19  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 8 4,00 - 4,50 m
Entnahmestelle	B 8
Entnahmetiefe	4,00 - 4,50 m
Bodenart	S+G,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/5.3/51.2/43.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	11.8
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	5.3 %
d10 / d60	0.210/2.483 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	4.5E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	4.2E-04 m/s
d25	0.350 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

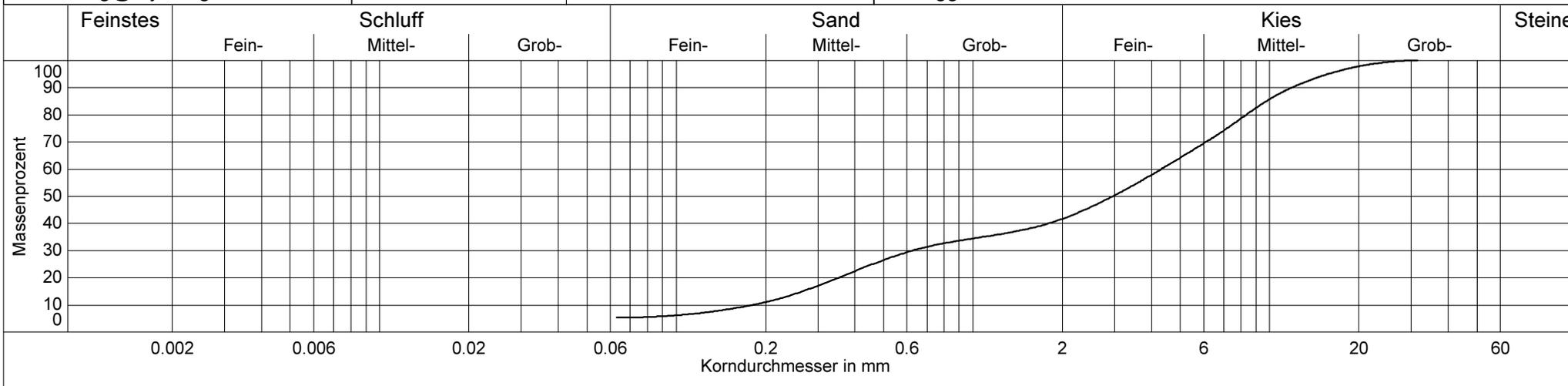
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.20  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 8 6,00 - 6,50 m
Entnahmestelle	B 8
Entnahmetiefe	6,00 - 6,50 m
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.4/36.3/58.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	23.9
Krümmungszahl	0.5
Anteil < 0.063 mm	5.4 %
d10 / d60	0.180/4.311 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	3.0E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.1E-04 m/s
d25	0.458 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

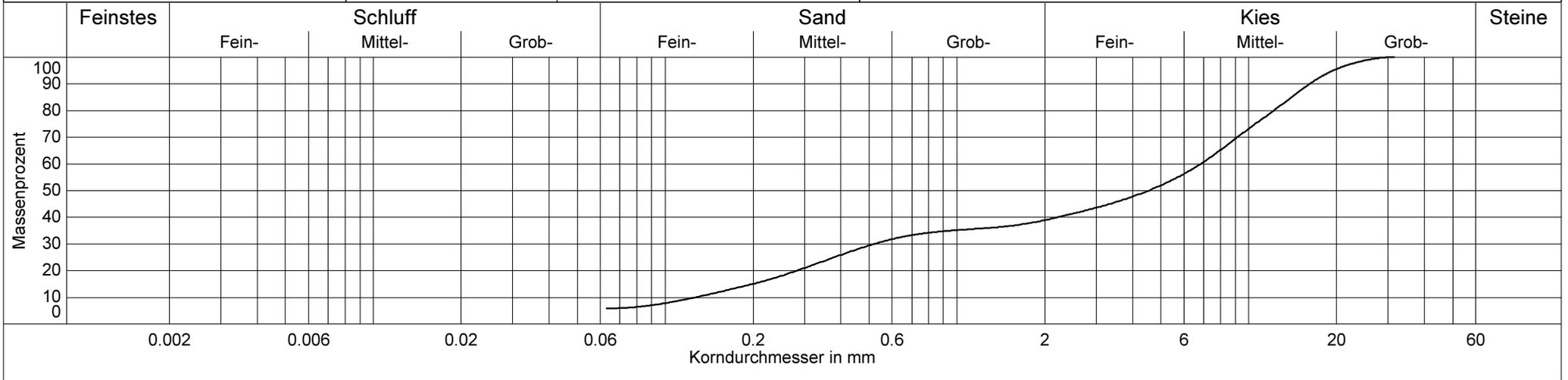
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.21  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 8 8,00 - 8,50 m
Entnahmestelle	B 8
Entnahmetiefe	8,00 - 8,50 m
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.9/33.1/61.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	53.8
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	5.9 %
d10 / d60	0.127/6.842 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.9E-04 m/s
d25	0.379 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

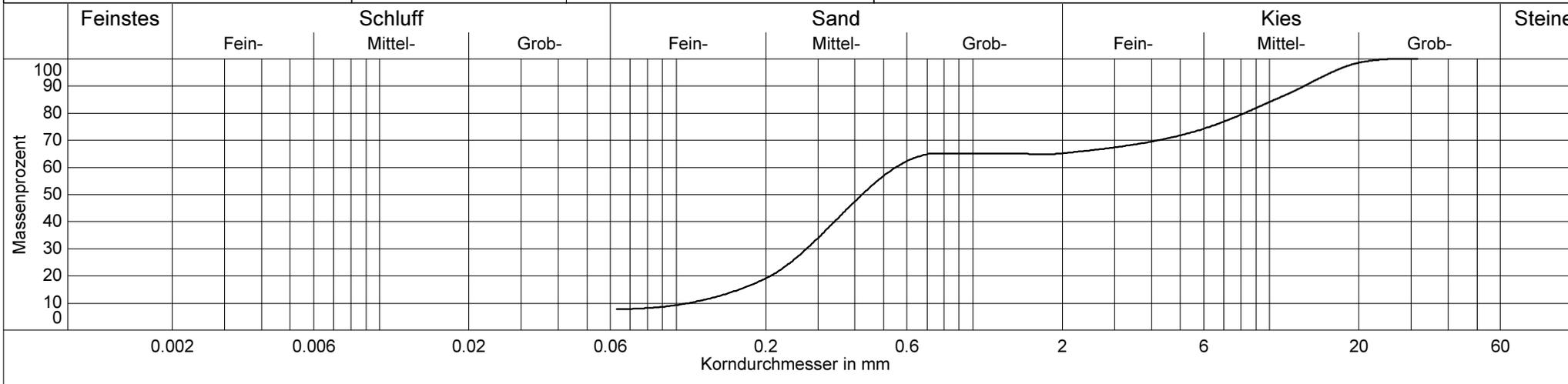
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.22  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 9 4,00 - 4,50 m
Entnahmestelle	B 9
Entnahmetiefe	4,00 - 4,50 m
Bodenart	S <sub>g,u'</sub>
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/7.8/57.4/34.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	5.0
Krümmungszahl	1.2
Anteil < 0.063 mm	7.8 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.110/0.549 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	1.4E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Beyer	1.4E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	-
d <sub>25</sub>	0.243 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

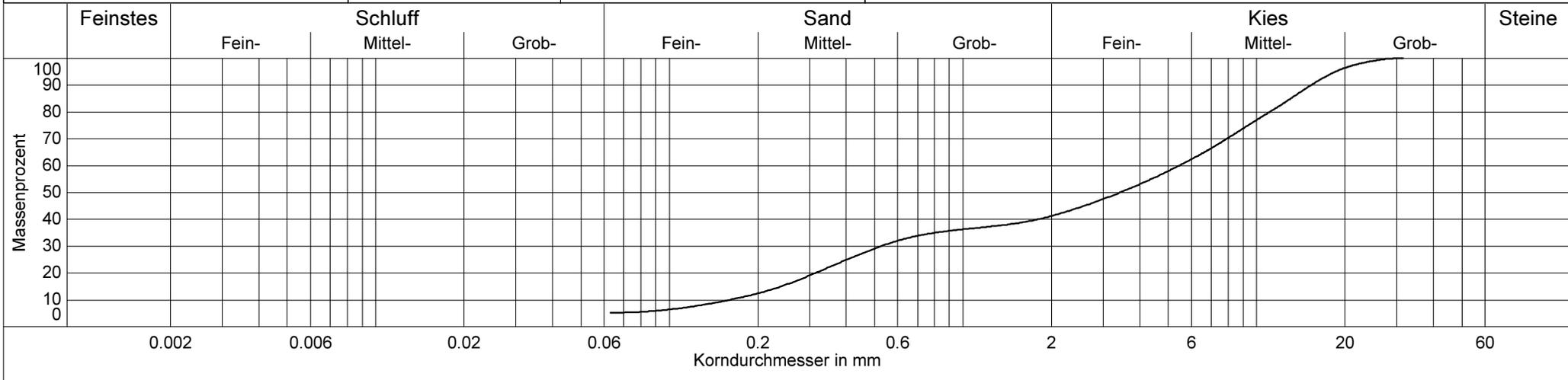
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

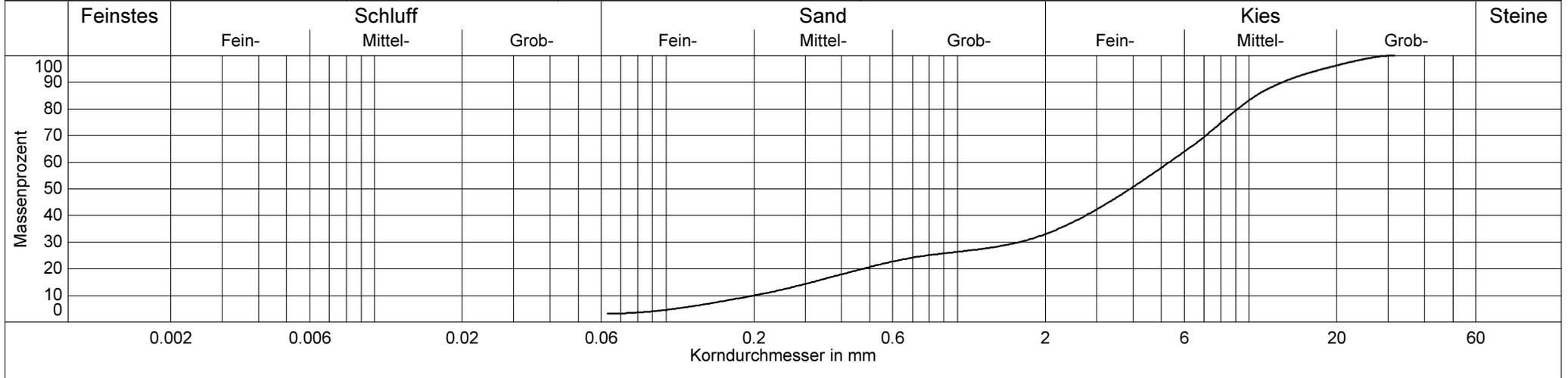
DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.23  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 9 5,50 - 6,00 m
Entnahmestelle	B 9
Entnahmetiefe	5,50 - 6,00 m
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.2/36.0/58.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	34.0
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	5.2 %
d10 / d60	0.160/5.439 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.0E-04 m/s
d25	0.402 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

Crystal Geotechnik GmbH	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B 181492
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 22.10.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.24
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 9 9,50 - 10,00 m
Entnahmestelle	B 9
Entnahmetiefe	9,50 - 10,00 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/3.2/29.8/67.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	26.5
Krümmungszahl	2.5
Anteil < 0.063 mm	3.2 %
d10 / d60	0.201/5.323 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	3.7E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	6.3E-04 m/s
d25	0.781 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

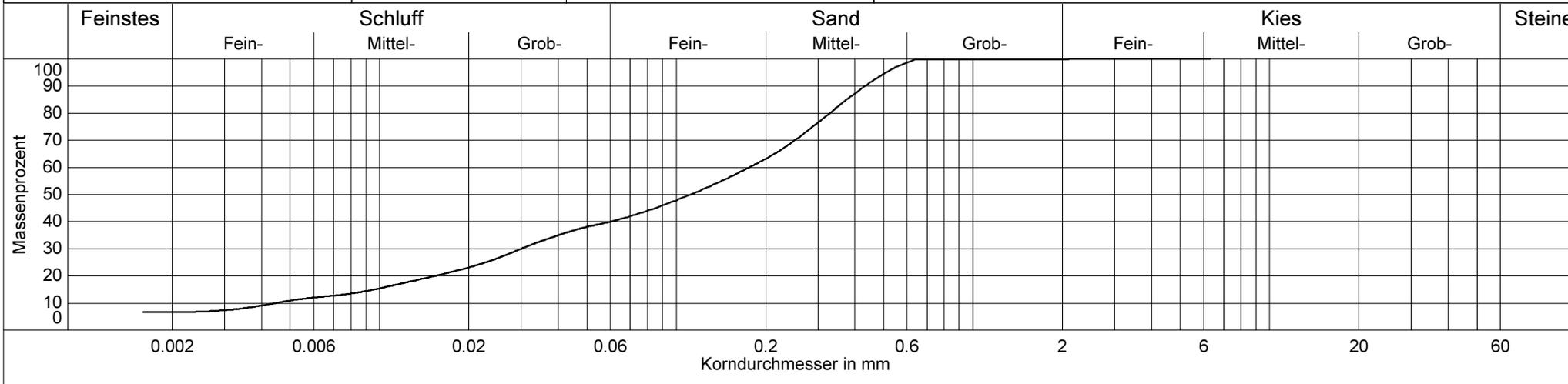
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.25  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 10 3,00 - 3,10 m
Entnahmestelle	B 10
Entnahmetiefe	3,00 - 3,10 m
Bodenart	U, s, t'
Bodengruppe	nicht ermittelt
Kornfraktionen T/U/S/G	6.6/34.0/59.3/0.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	39.4
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	40.6 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.004/0.176 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5 )
k <sub>f</sub> nach Beyer	- (Cu > 30 )
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	2.3E-08 m/s
k <sub>f</sub> nach Seiler	-
d <sub>25</sub>	0.023 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

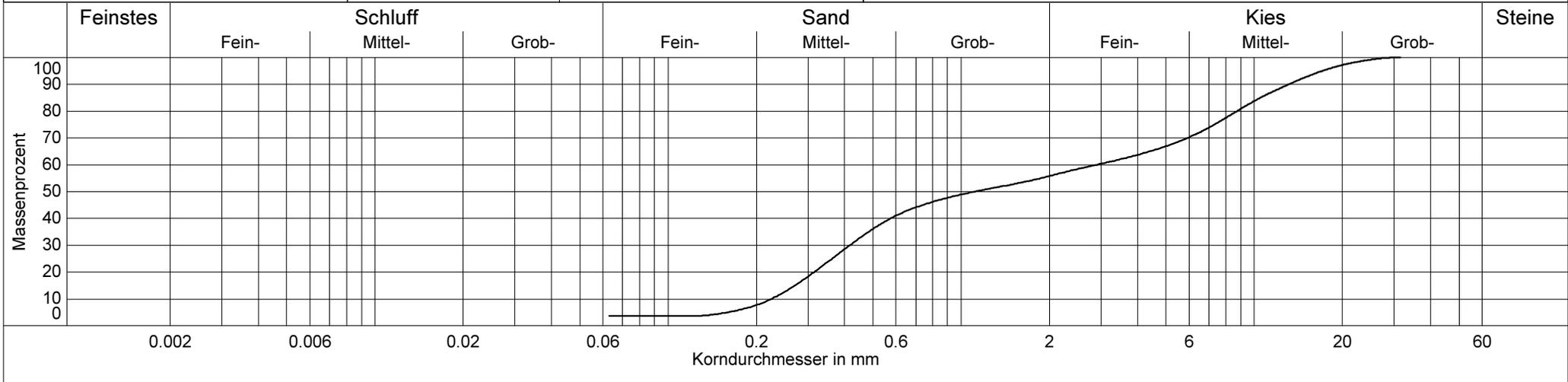
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.26  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 10 5,00 - 5,50 m
Entnahmestelle	B 10
Entnahmetiefe	5,00 - 5,50 m
Bodenart	S+G
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.6/52.2/44.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	12.9
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	3.6 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.225/2.895 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	5.1E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	4.3E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.362 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

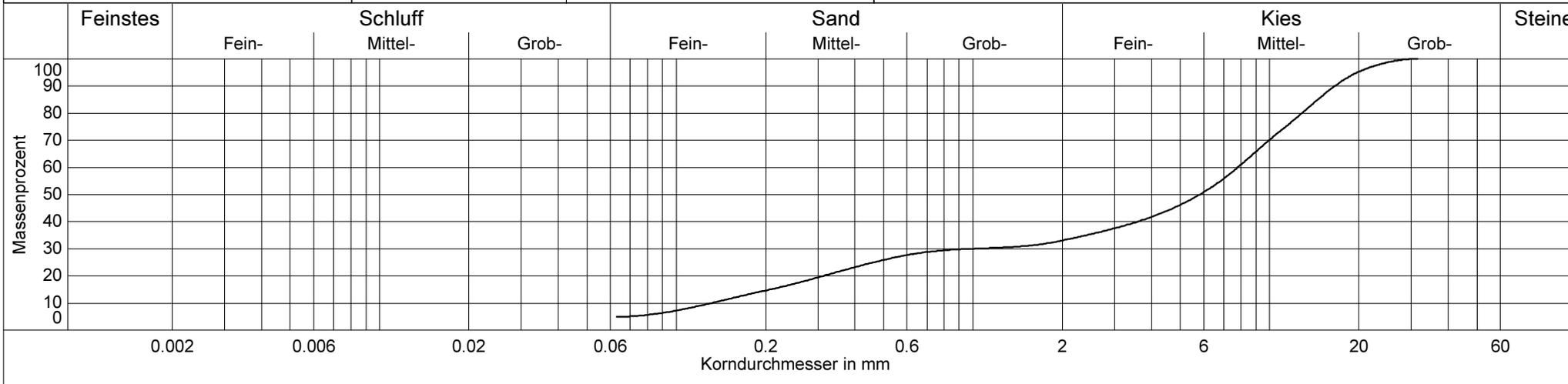
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.27  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— B 10 9,50 - 10,00 m
Entnahmestelle	B 10
Entnahmetiefe	9,50 - 10,00 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GI
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/4.9/28.1/66.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	59.4
Krümmungszahl	0.9
Anteil < 0.063 mm	4.9 %
d10 / d60	0.131/7.802 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	5.2E-04 m/s
d25	0.462 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

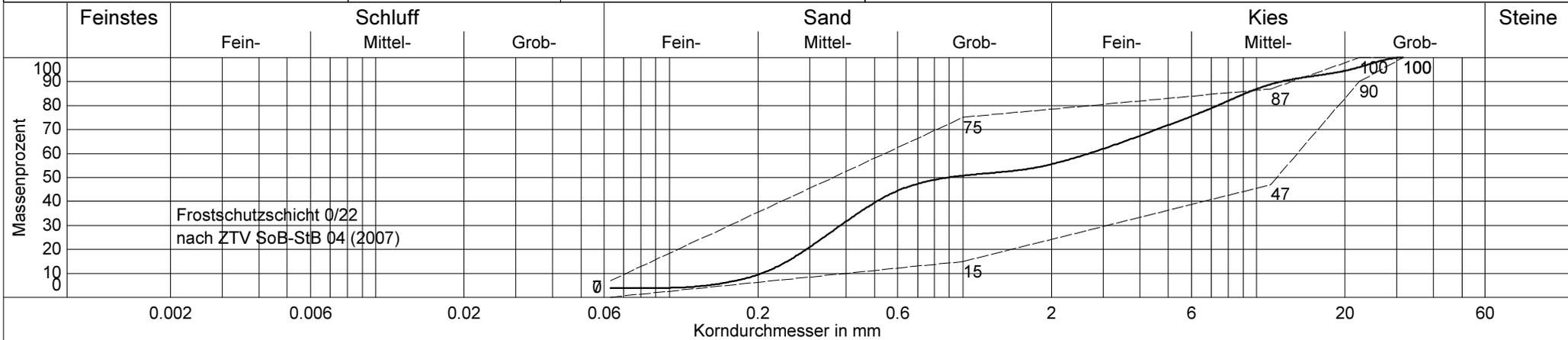
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.28  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probemenge zu gering

Probenbezeichnung	— SDB 1 0,40 - 0,80 m
Entnahmestelle	SDB 1
Entnahmetiefe	0,40 - 0,80 m
Bodenart	S+G
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.9/51.6/44.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	13.0
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	3.9 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.206/2.680 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	4.3E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	3.6E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.335 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

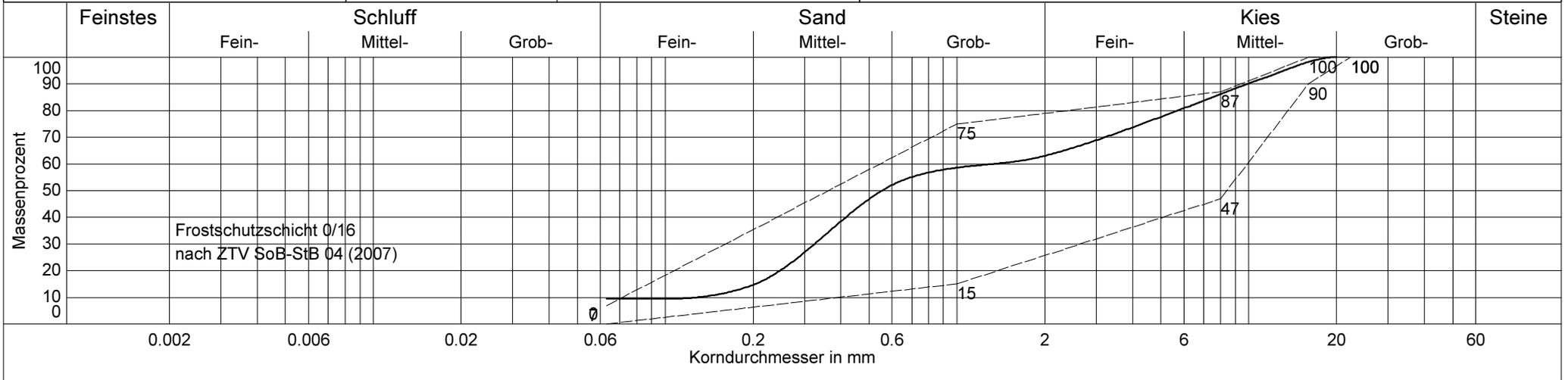
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.29  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



Probenbezeichnung	—— SDB 2 0,04 - 0,40 m
Entnahmestelle	SDB 2
Entnahmetiefe	0,04 - 0,40 m
Bodenart	S <sub>g,u'</sub>
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.5/53.6/37.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	10.4
Krümmungszahl	0.6
Anteil < 0.063 mm	9.5 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.129/1.338 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	1.7E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	1.9E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.286 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

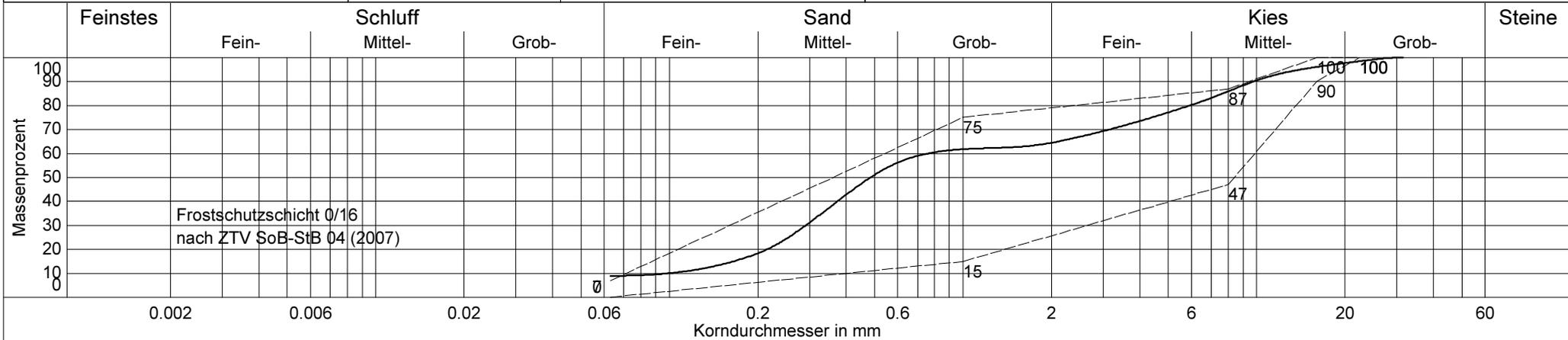
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.30  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probemenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 3 0,50 - 1,00 m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	0,50 - 1,00 m
Bodenart	S <sub>g,u'</sub>
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.0/55.5/35.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	7.7
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	9.0 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.099/0.760 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	1.1E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	1.5E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.254 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

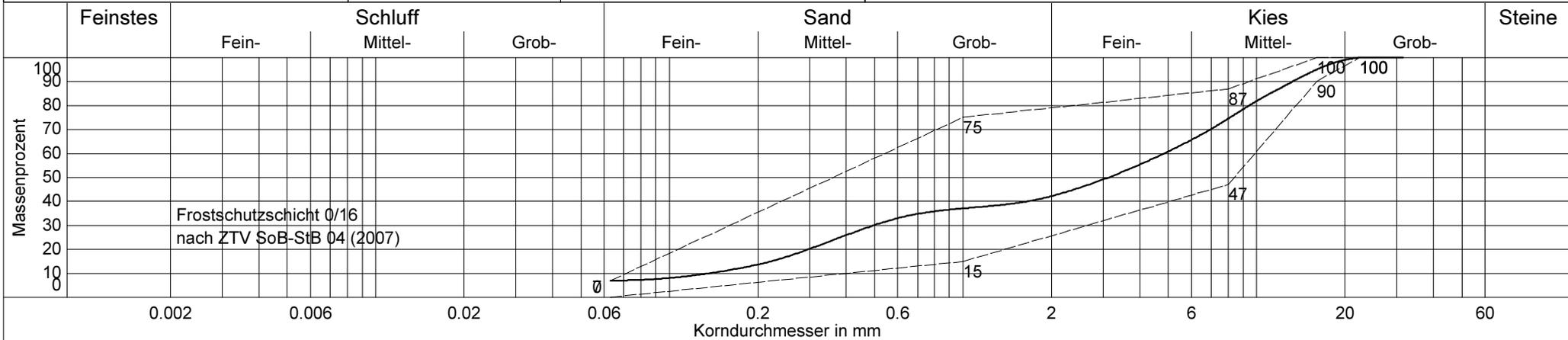
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.31  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probemenge zu gering

Probenbezeichnung	— SDB 4 0,40 - 0,70 m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	0,40 - 0,70 m
Bodenart	G, s, u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/7.0/35.2/57.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	35.5
Krümmungszahl	0.4
Anteil < 0.063 mm	7.0 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.136/4.833 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	- (Cu > 30)
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	1.8E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.381 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

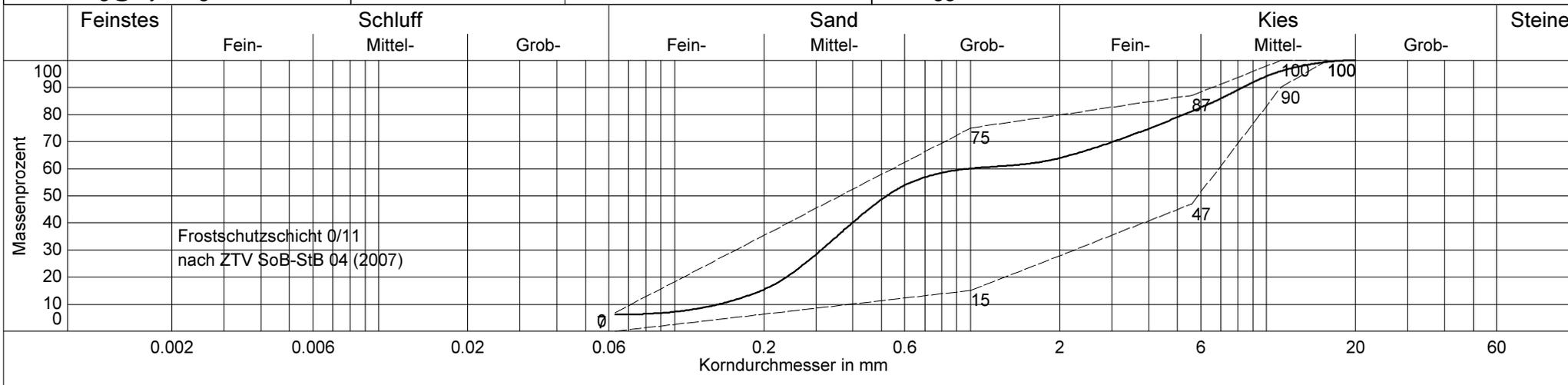
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße  
 Projektnr.: B 181492  
 Datum: 22.10.2018  
 Anlage: 5.32  
 Auftraggeber: Gemeinde Petershausen



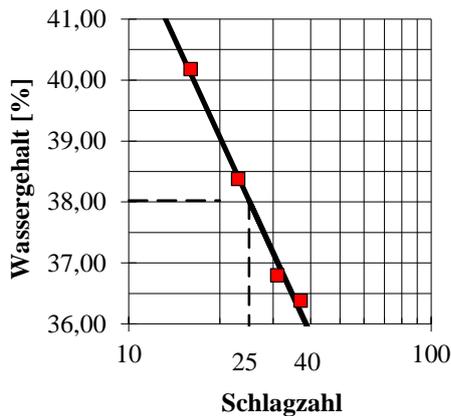
Probenbezeichnung	—— SDB 5 0,40 - 0,90 m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	0,40 - 0,90 m
Bodenart	S <sub>g,u'</sub>
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.2/57.8/36.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	6.9
Krümmungszahl	0.7
Anteil < 0.063 mm	6.2 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.141/0.982 mm
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5)
k <sub>f</sub> nach Beyer	2.2E-04 m/s
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k <sub>f</sub> nach Seiler	3.4E-04 m/s
d <sub>25</sub>	0.276 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm <sup>3</sup>
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

# Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

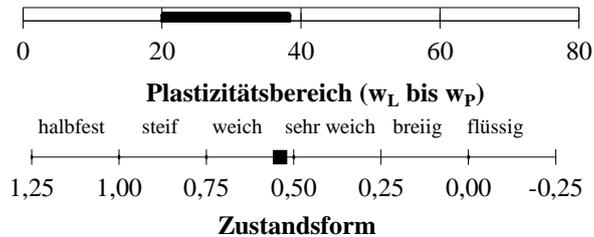
Versuch DIN 18122 - LM / - P

**Projekt:** Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße  
**Projektnummer:** B 181492 **Entnommen durch:** Aumann/MG  
**Bodenart:** T,s' **Entnahme am:** 19.-22.10.18  
**Entnahmestelle:** B 1 **Probeneingang:** 22.10.18  
**Entnahmetiefe:** 4,90 - 5,00 m **Ausgeführt durch:** JK  
**Auftraggeber:** Gemeinde Petershausen **Ausgeführt am:** 05.12.18

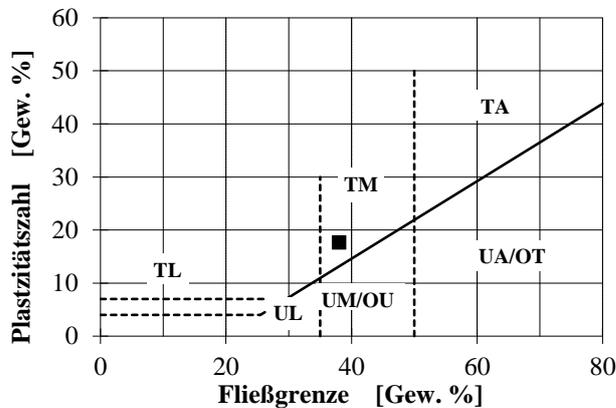
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	58	12	11	320	2	140	8
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	37	31	23	16			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	28,56	24,70	30,96	27,27	10,60	11,53	11,07
Trock. Pr.+Behält. [g]	21,79	19,14	23,30	20,54	9,42	10,24	9,80
Behälter [g]	3,18	4,03	3,34	3,79	3,56	3,93	3,60
Wasser [g]	6,77	5,56	7,66	6,73	1,18	1,29	1,27
Trockene Probe [g]	18,61	15,11	19,96	16,75	5,86	6,31	6,20
Wassergehalt [%]	36,38	36,80	38,38	40,18	20,14	20,44	20,48



Wassergehalt w 28,5 %  
 Fließgrenze  $w_L$  38,0 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  20,4 %  
 Plastizitätszahl  $I_P$  17,7 %  
 Konsistenzzahl  $I_C$  0,54



Bemerkungen: **TM**



Projektleiter: Wolfgang Klatt

## Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
 Hofstattstr.28 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

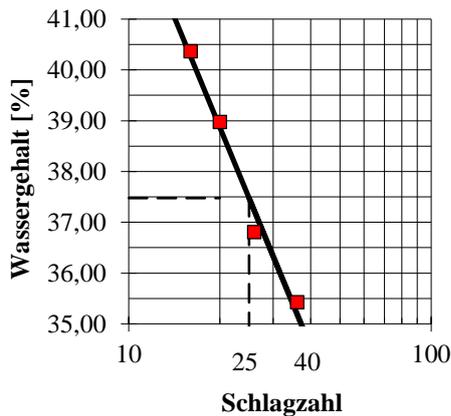


# Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

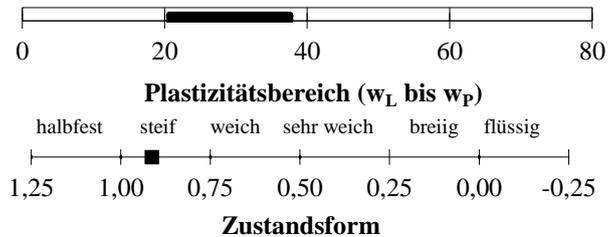
Versuch DIN 18122 - LM / - P

**Projekt:** Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße  
**Projektnummer:** B 181492 **Entnommen durch:** Aumann/MG  
**Bodenart:** T,s,o' **Entnahme am:** 19.-22.10.18  
**Entnahmestelle:** B2 **Probeneingang:** 19.-22.10.18  
**Entnahmetiefe:** 2,50 - 2,60 m **Ausgeführt durch:** BR  
**Auftraggeber:** Gemeinde Petershausen **Ausgeführt am:** 11.12.18

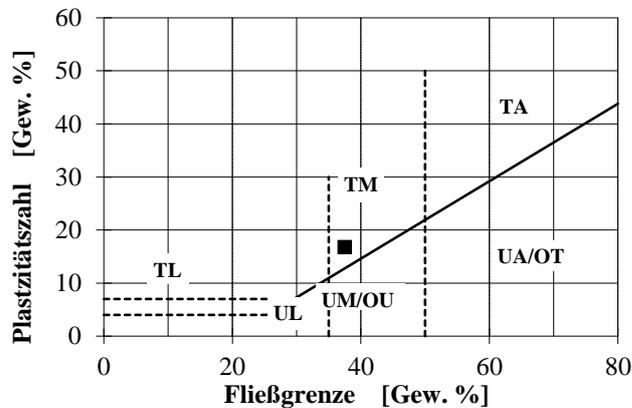
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	305	331	1	16	78	158	2
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	36	26	20	16			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	23,35	23,05	24,75	26,77	11,56	13,10	15,57
Trock. Pr.+Behält. [g]	18,27	17,78	19,06	20,19	10,35	11,52	13,50
Behälter [g]	3,93	3,46	4,46	3,89	4,52	3,86	3,56
Wasser [g]	5,08	5,27	5,69	6,58	1,21	1,58	2,07
Trockene Probe [g]	14,34	14,32	14,60	16,30	5,83	7,66	9,94
Wassergehalt [%]	35,43	36,80	38,97	40,37	20,75	20,63	20,82



Wassergehalt  $w$  22,2 %  
 Fließgrenze  $w_L$  37,5 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  20,7 %  
 Plastizitätszahl  $I_P$  16,7 %  
 Konsistenzzahl  $I_C$  0,91



Bemerkungen: **TM**



Projektleiter: Wolfgang Klatt

## Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
 Hofstattstr.28 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

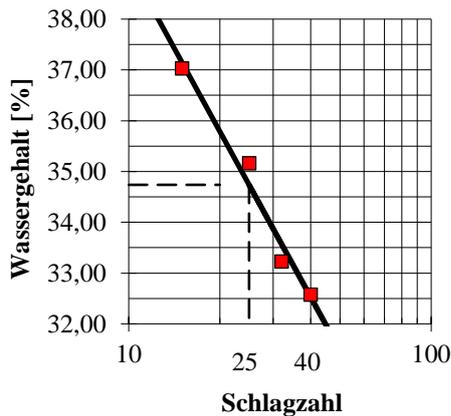


# Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

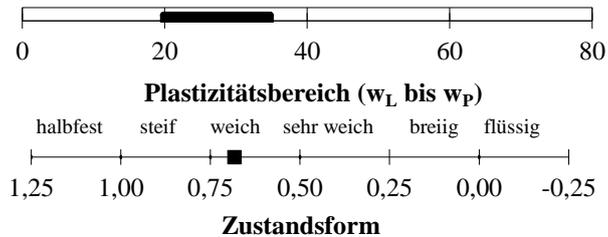
Versuch DIN 18122 - LM / - P

**Projekt:** Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße  
**Projektnummer:** B 181492 **Entnommen durch:** Aumann/MG  
**Bodenart:** T,s **Entnahme am:** 19.-22.10.18  
**Entnahmestelle:** B2 **Probeneingang:** 19.-22.10.18  
**Entnahmetiefe:** 4,90 - 5,00 **Ausgeführt durch:** BR  
**Auftraggeber:** Gemeinde Petershausen **Ausgeführt am:** 11.12.18

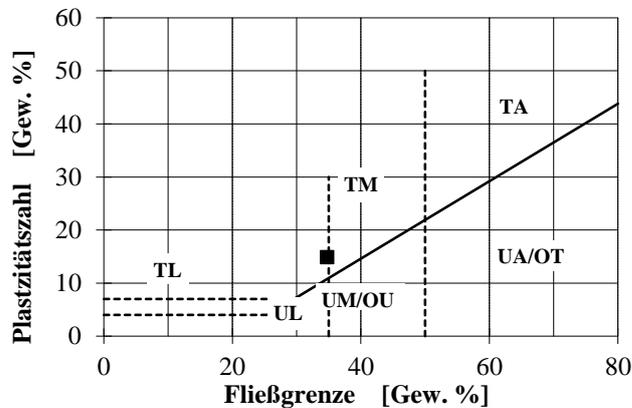
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	315	401	4	336	308	102	338
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	40	32	25	15			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	24,11	23,79	21,12	25,14	12,76	12,30	14,00
Trock. Pr.+Behält. [g]	19,13	18,65	16,56	19,39	11,24	10,91	12,32
Behälter [g]	3,84	3,18	3,59	3,86	3,68	3,90	3,80
Wasser [g]	4,98	5,14	4,56	5,75	1,52	1,39	1,68
Trockene Probe [g]	15,29	15,47	12,97	15,53	7,56	7,01	8,52
Wassergehalt [%]	32,57	33,23	35,16	37,03	20,11	19,83	19,72



Wassergehalt w 24,6 %  
 Fließgrenze  $w_L$  34,7 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  19,9 %  
 Plastizitätszahl  $I_P$  14,9 %  
 Konsistenzzahl  $I_C$  0,68



Bemerkungen: TL



Projektleiter: Wolfgang Klatt

## Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
 Hofstattstr.28 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

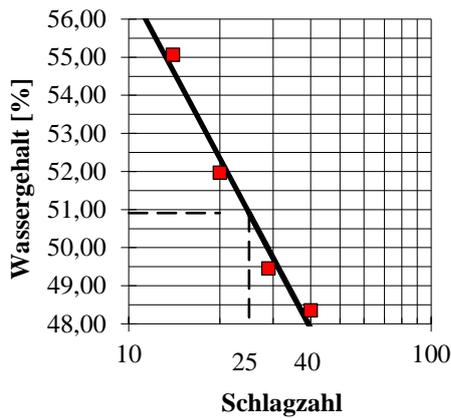


# Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

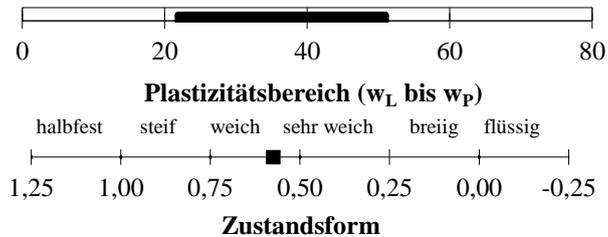
Versuch DIN 18122 - LM / - P

**Projekt:** Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße  
**Projektnummer:** B 181492 **Entnommen durch:** Aumann/MG  
**Bodenart:** T,s' **Entnahme am:** 19.-22.10.18  
**Entnahmestelle:** B5 **Probeneingang:** 19.-22.10.18  
**Entnahmetiefe:** 4,50 - 4,60 m **Ausgeführt durch:** BR  
**Auftraggeber:** Gemeinde Petershausen **Ausgeführt am:** 12.12.18

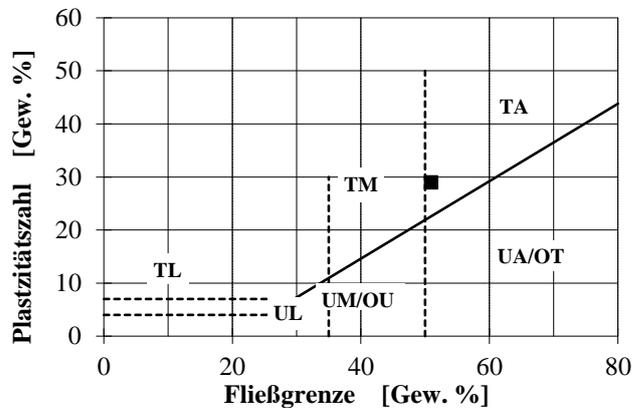
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	31	110	137	142	113	10	333
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	40	29	20	14			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	21,42	23,82	25,18	28,17	12,36	11,25	11,97
Trock. Pr.+Behält. [g]	15,54	17,08	17,77	19,74	10,83	9,82	10,50
Behälter [g]	3,38	3,45	3,51	4,43	3,95	3,29	3,74
Wasser [g]	5,88	6,74	7,41	8,43	1,53	1,43	1,47
Trockene Probe [g]	12,16	13,63	14,26	15,31	6,88	6,53	6,76
Wassergehalt [%]	48,36	49,45	51,96	55,06	22,24	21,90	21,75



Wassergehalt  $w$  34,3 %  
 Fließgrenze  $w_L$  50,9 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  22,0 %  
 Plastizitätszahl  $I_P$  28,9 %  
 Konsistenzzahl  $I_C$  0,57



Bemerkungen: TA



Projektleiter: Wolfgang Klatt

## Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
 Hofstattstr.28 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

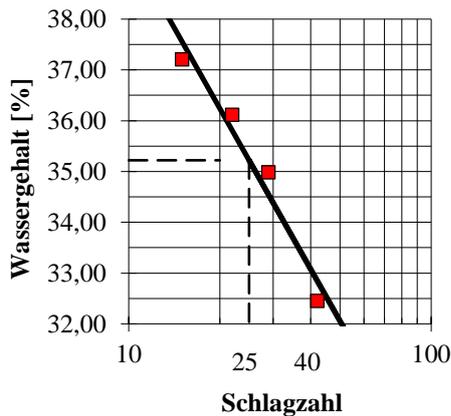


# Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

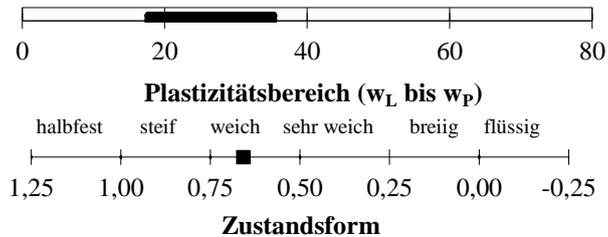
Versuch DIN 18122 - LM / - P

**Projekt:** Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße  
**Projektnummer:** B 181492 **Entnommen durch:** Aumann/MG  
**Bodenart:** T,s **Entnahme am:** 19.-22.10.18  
**Entnahmestelle:** B6 **Probeneingang:** 19.-22.10.18  
**Entnahmetiefe:** 4,00 - 4,10 m **Ausgeführt durch:** JK  
**Auftraggeber:** Gemeinde Petershausen **Ausgeführt am:** 12.12.18

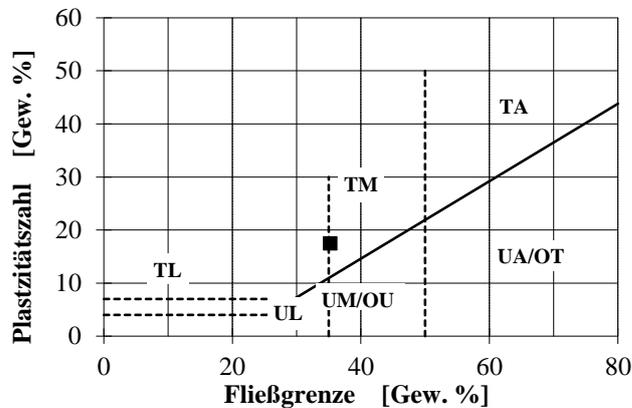
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	322	204	136	218	4	313	12
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	42	29	22	15			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	22,53	23,21	25,00	29,05	12,62	12,89	12,47
Trock. Pr.+Behält. [g]	17,89	18,05	19,55	22,13	11,22	11,50	11,27
Behälter [g]	3,59	3,30	4,46	3,53	3,24	3,68	4,54
Wasser [g]	4,64	5,16	5,45	6,92	1,40	1,39	1,20
Trockene Probe [g]	14,30	14,75	15,09	18,60	7,98	7,82	6,73
Wassergehalt [%]	32,45	34,98	36,12	37,20	17,54	17,77	17,83



Wassergehalt w 23,7 %  
 Fließgrenze  $w_L$  35,2 %  
 Ausrollgrenze  $w_P$  17,7 %  
 Plastizitätszahl  $I_P$  17,5 %  
 Konsistenzzahl  $I_C$  0,66



Bemerkungen: **TM**



Projektleiter: Wolfgang Klatt

## Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
 Hofstattstr.28 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44



## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

**Projekt:** **Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße**  
**Projektnummer:** **B 181492** **Entnommen durch:** **Aumann/MG**  
**Bodenart:** **T,s,o'** **Entnahme am:** **19.-22.10.18**  
**Bodengruppe:** **nicht ermittelt** **Probeneingang:** **19.-22.10.18**  
**Entnahmestelle:** **B 1** **Ausgeführt durch:** **ML**  
**Entnahmetiefe:** **1,50 - 1,60 m** **Ausgeführt am:** **18.12.18**  
**Auftraggeber:** **Gemeinde Petershausen** **Wassergehalt:** **22,9%**  
**Bemerkungen:** **Austritt von Kristall-** **Glühzeit:** **6 Std.**  
**wasser möglich (quellfähige Tonminerale)**

Behälter Nr.:		14	20	21
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	47,84	45,37	51,88
Masse Behälter	$m_B$ (g)	21,47	21,24	27,19
Masse trocken	$m_d$ (g)	26,37	24,13	24,69
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	47,00	44,56	51,01
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,84	0,81	0,87
Einwaage	$m_d$ (g)	26,37	24,13	24,69
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	3,2%	3,4%	3,5%
Mittelwert	$V_{gl}$ (%)	3,4%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

<b>Projekt:</b>	<b>Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße</b>		
<b>Projektnummer</b>	<b>B 181492</b>	<b>Entnommen durch:</b>	<b>Aumann/MG</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>T,s,o'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Bodengruppe:</b>	<b>nicht ermittelt</b>	<b>Probeneingang</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B 1</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>ML</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>2,90 - 3,00 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>11.12.18</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Gemeinde Petershausen</b>	<b>Wassergehalt:</b>	<b>21,0%</b>
<b>Bemerkungen:</b>	<b>Austritt von Kristall-</b>		<b>Glühzeit: 6 Std.</b>
	<b>wasser möglich (quellfähige Tonminerale)</b>		

Behälter Nr.:			1	13	2
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$	(g)	51,55	42,92	47,71
Masse Behälter	$m_B$	(g)	27,17	21,91	27,35
Masse trocken	$m_d$	(g)	24,38	21,01	20,36
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$	(g)	50,80	42,22	47,15
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$	(g)	0,75	0,70	0,56
Einwaage	$m_d$	(g)	24,38	21,01	20,36
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$	(%)	3,1%	3,3%	2,8%
Mittelwert	$V_{gl}$	(%)	3,1%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

<b>Projekt:</b>	<b>Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße</b>		
<b>Projektnummer</b>	<b>B 181492</b>	<b>Entnommen durch:</b>	<b>Aumann/MG</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>T,s,o'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Bodengruppe:</b>	<b>nicht ermittelt</b>	<b>Probeneingang</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B 2</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>ML</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>2,50 - 2,60 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>11.12.18</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Gemeinde Petershausen</b>	<b>Wassergehalt:</b>	<b>22,2%</b>
<b>Bemerkungen:</b>	<b>Austritt von Kristall- wasser möglich (quellfähige Tonminerale)</b>		<b>Glühzeit:</b> <b>6 Std.</b>

Behälter Nr.:		12	18	20
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	45,79	42,75	43,34
Masse Behälter	$m_B$ (g)	22,16	21,10	21,23
Masse trocken	$m_d$ (g)	23,63	21,65	22,11
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	45,12	42,05	42,67
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,67	0,70	0,67
Einwaage	$m_d$ (g)	23,63	21,65	22,11
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	2,8%	3,2%	3,0%
Mittelwert	$V_{gl}$ (%)	3,0%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, [www.crystal-geotechnik.de](http://www.crystal-geotechnik.de)



## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

**Projekt:** **Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße**  
**Projektnummer:** **B 181492** **Entnommen durch:** **Aumann/MG**  
**Bodenart:** **T,s',o'** **Entnahme am:** **19.-22.10.18**  
**Bodengruppe:** **nicht ermittelt** **Probeneingang:** **19.-22.10.18**  
**Entnahmestelle:** **B 3** **Ausgeführt durch:** **ML**  
**Entnahmetiefe:** **2,30 - 2,40 m** **Ausgeführt am:** **11.12.18**  
**Auftraggeber:** **Gemeinde Petershausen** **Wassergehalt:** **21,1%**  
**Bemerkungen:** **Austritt von Kristall-** **Glühzeit:** **6 Std.**  
**wasser möglich (quellfähige Tonminerale)**

Behälter Nr.:		9	8	19
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	56,09	40,42	50,25
Masse Behälter	$m_B$ (g)	35,84	20,36	23,42
Masse trocken	$m_d$ (g)	20,25	20,06	26,83
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	55,44	39,75	49,34
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,65	0,67	0,91
Einwaage	$m_d$ (g)	20,25	20,06	26,83
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	3,2%	3,3%	3,4%
Mittelwert	$V_{gl}$ (%)	3,3%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

**Projekt:** **Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße**  
**Projektnummer:** **B 181492** **Entnommen durch:** **Aumann/MG**  
**Bodenart:** **T,s,o'** **Entnahme am:** **19.-22.10.18**  
**Bodengruppe:** **nicht ermittelt** **Probeneingang:** **19.-22.10.18**  
**Entnahmestelle:** **B 8** **Ausgeführt durch:** **ML**  
**Entnahmetiefe:** **2,50 - 2,60 m** **Ausgeführt am:** **18.12.18**  
**Auftraggeber:** **Gemeinde Petershausen** **Wassergehalt:** **22,3%**  
**Bemerkungen:** **Austritt von Kristall-** **Glühzeit:** **6 Std.**  
**wasser möglich (quellfähige Tonminerale)**

Behälter Nr.:		4	11	19
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	50,59	46,40	46,75
Masse Behälter	$m_B$ (g)	26,66	23,98	23,43
Masse trocken	$m_d$ (g)	23,93	22,42	23,32
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	49,65	45,44	45,71
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,94	0,96	1,04
Einwaage	$m_d$ (g)	23,93	22,42	23,32
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	3,9%	4,3%	4,5%
Mittelwert	$V_{gl}$ (%)	4,2%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

## Bestimmung des GLÜHVERLUSTES nach DIN 18128 - GL

<b>Projekt:</b>	<b>Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße</b>		
<b>Projektnummer</b>	<b>B 181492</b>	<b>Entnommen durch:</b>	<b>Aumann/MG</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>T,s,o'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Bodengruppe:</b>	<b>nicht ermittelt</b>	<b>Probeneingang</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B 9</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>ML</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>2,60 - 2,70 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>18.12.18</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Gemeinde Petershausen</b>	<b>Wassergehalt:</b>	<b>21,4%</b>
<b>Bemerkungen:</b>	<b>Austritt von Kristall- wasser möglich (quellfähige Tonminerale)</b>		<b>Glühzeit:</b> <b>6 Std.</b>

Behälter Nr.:			1	6	2
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$	(g)	46,52	51,64	57,97
Masse Behälter	$m_B$	(g)	21,02	25,22	27,37
Masse trocken	$m_d$	(g)	25,50	26,42	30,60
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$	(g)	45,35	50,51	56,53
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$	(g)	1,17	1,13	1,44
Einwaage	$m_d$	(g)	25,50	26,42	30,60
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$	(%)	4,6%	4,3%	4,7%
Mittelwert	$V_{gl}$	(%)	4,5%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

### Crystal Geotechnik

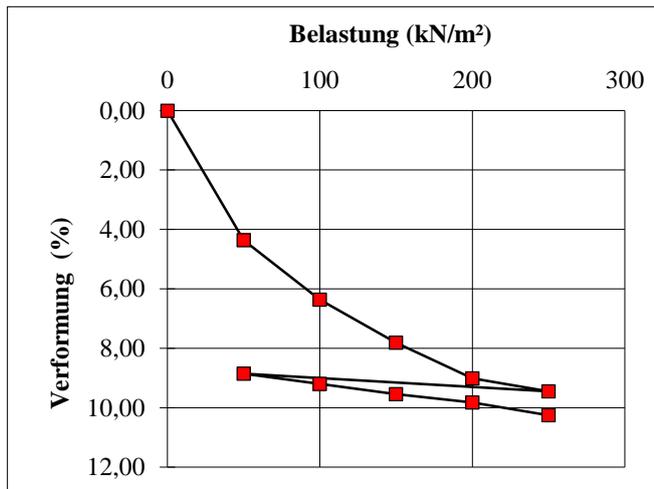
Beratende Ingenieure und Geologen GmbH  
Hofstattstr.28 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

# Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135 im festen Rahmen

<b>Projekt:</b>	<b>Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße</b>	<b>Entnommen durch:</b>	<b>Aumann/MG</b>
<b>Projektnummer:</b>	<b>B 181492</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Bodenart / Bodengr.</b>	<b>T,s'</b>	<b>Probeneingang:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B1</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>PS</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>4,90 - 5,00 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>04.12.18</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Gemeinde Petershausen</b>		

Normalspannung kN/m <sup>2</sup>	Ablesung Setzung mm	Verformung	
		vi mm	e %
0	10,000	0,000	0,00
50	10,873	0,873	4,37
100	11,273	1,273	6,37
150	11,563	1,563	7,82
200	11,802	1,802	9,01
250	11,890	1,890	9,45
50	11,771	1,771	8,86
100	11,840	1,840	9,20
150	11,908	1,908	9,54
200	11,965	1,965	9,83
250	12,051	2,051	10,26

<b>Einbau:</b>	
Höhe (mm):	20,0
Durchmesser [mm]	71,365
Wassergehalt(%):	28,5
Feuchtdichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,968
Trockendichte (g/cm <sup>3</sup> ):	1,531
Vorbelastung (kN/m <sup>2</sup> ):	3
Einbaumasse (g):	157,4
Lastaufbringung:	mechanisch
Belastungszeit je -Stufe:	24 Std.
<b>Ausbau:</b>	
Höhe (mm):	17,95
Wassergehalt(%):	22,6
Feuchtdichte (g/cm <sup>3</sup> )	2,092
Trockendichte (g/cm <sup>3</sup> ):	1,706



**Berechnung der Steifeziffern:**

Bezogen auf anfängliche Probenhöhe

<b>Belastung:</b>	<b>50 - 150</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Laststufe		Verformung
	kN/m <sup>2</sup>	mm
$\sigma_2 / v_2$	150	1,563
$\sigma_1 / v_1$	50	0,873
$\Delta\sigma / \Delta v$	100	0,69
<b>Es<sub>1</sub>=</b>	<b>2.651,0</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Wiederbelastung</b>	<b>50 - 150</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Laststufe		Verformung
	kN/m <sup>2</sup>	mm
$\sigma_2 / v_2$	150	1,908
$\sigma_1 / v_1$	50	1,771
$\Delta\sigma / \Delta v$	100	0,137
<b>Es<sub>2</sub>=</b>	<b>12.081,7</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Berechnung der Steifeziffern bezogen auf die sich einstellende Probenhöhe:**

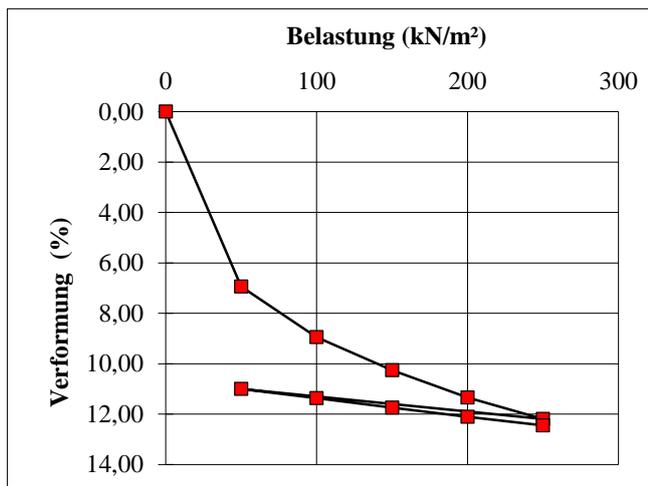
Nr.	Normalspan.	Lastveränderung	Probenhöhe mm	Verformung mm	Teilverformung %	Gesamtver-	Steifemodul kN/m <sup>2</sup>
1	50	50,0	20,000	0,87	4,37	4,37	1.145,5
2	100	50,0	19,127	0,40	2,00	6,37	2.286,5
3	150	50,0	18,727	0,29	1,45	7,82	3.023,3
4	200	50,0	18,437	0,24	1,20	9,01	3.555,7
5	250	50,0	18,198	0,09	0,44	9,45	9.408,2
6	50	-200,0	18,229	-0,12	-0,59	8,86	
7	100	50,0	18,160	0,07	0,34	9,20	11.948,8
8	150	50,0	18,092	0,07	0,34	9,54	12.033,8
9	200	50,0	18,035	0,06	0,29	9,83	14.265,8
10	250	50,0	17,949	0,09	0,43	10,26	9.365,3

# Eindimensionaler Kompressionsversuch nach DIN 18135 im festen Rahmen

<b>Projekt:</b>	<b>Gemeinde Petershausen, Baugebiet Rosenstraße</b>	<b>Entnommen durch:</b>	<b>Aumann/MG</b>
<b>Projektnummer:</b>	<b>B 181492</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Bodenart / Bodengr.</b>	<b>U,t,s,g'</b>	<b>Probeneingang:</b>	<b>19.-22.10.18</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B6</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>PS</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>6,30 - 6,40 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>07.01.19</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>Gemeinde Petershausen</b>		

Normalspannung kN/m <sup>2</sup>	Ableseung Setzung mm	Verformung	
		v <sub>i</sub> mm	e %
0	10,000	0,000	0,00
50	11,388	1,388	6,94
100	11,790	1,790	8,95
150	12,051	2,051	10,26
200	12,269	2,269	11,35
250	12,438	2,438	12,19
50	12,200	2,200	11,00
100	12,272	2,272	11,36
150	12,348	2,348	11,74
200	12,422	2,422	12,11
250	12,489	2,489	12,45

<b>Einbau:</b>	
Höhe (mm):	20,0
Durchmesser [mm]	71,365
Wassergehalt(%):	26,9
Feuchtdichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,970
Trockendichte (g/cm <sup>3</sup> ):	1,552
Vorbelastung (kN/m <sup>2</sup> ):	3
Einbaumasse (g):	157,6
Lastaufbringung:	mechanisch
Belastungszeit je -Stufe:	24 Std.
<b>Ausbau:</b>	
Höhe (mm):	17,51
Wassergehalt(%):	22,7
Feuchtdichte (g/cm <sup>3</sup> )	2,175
Trockendichte (g/cm <sup>3</sup> ):	1,773



**Berechnung der Steifeziffern:**

Bezogen auf anfängliche Probenhöhe

<b>Belastung:</b>	<b>50 - 150</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
	Laststufe	Verformung
	kN/m <sup>2</sup>	mm
$\sigma_2 / v_2$	150	2,051
$\sigma_1 / v_1$	50	1,388
$\Delta\sigma / \Delta v$	100	0,663
<b>Es<sub>1</sub>=</b>	<b>2.612,4</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Wiederbelastung</b>	<b>50 - 150</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
	Laststufe	Verformung
	kN/m <sup>2</sup>	mm
$\sigma_2 / v_2$	150	2,348
$\sigma_1 / v_1$	50	2,200
$\Delta\sigma / \Delta v$	100	0,148
<b>Es<sub>2</sub>=</b>	<b>10.660,8</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Berechnung der Steifeziffern bezogen auf die sich einstellende Probenhöhe:**

Nr.	Normalspan.	Lastveränderung	Probenhöhe mm	Verformung mm	Teilverformung %	Gesamtver-	Steifemodul kN/m <sup>2</sup>
1	50	50,0	20,000	1,39	6,94		720,5
2	100	50,0	18,612	0,40	2,01	8,95	2.154,3
3	150	50,0	18,210	0,26	1,31	10,26	3.176,3
4	200	50,0	17,949	0,22	1,09	11,35	3.694,6
5	250	50,0	17,731	0,17	0,85	12,19	4.650,7
6	50	-200,0	17,800	-0,24	-1,19	11,00	
7	100	50,0	17,728	0,07	0,36	11,36	10.912,6
8	150	50,0	17,652	0,08	0,38	11,74	10.249,8
9	200	50,0	17,578	0,07	0,37	12,11	10.438,7
10	250	50,0	17,511	0,07	0,34	12,45	11.441,6

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (6)**

**CHEMISCHE PRÜFBERICHTE**

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181492 Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße														
Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse						Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"						
		SDB 1 0,09 - 0,40 m Straßenstragschicht	SDB 2 0,40 - 0,80 m Straßenstragschicht	SDB 3 0,10 - 0,50 m Straßenstragschicht	SDB 3 1,00 - 1,50 m bindige Decklagen	SDB 4 0,03 - 0,40 m Straßenstragschicht	SDB 5 0,12 - 0,40 m Straßenstragschicht	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
								Sand	Lehm / Schluf	Ton				
Trockensubstanz	%	94,8	92,9	96,2	84,4	96,0	93,7							
Fraktion < 2 mm	%	53,1	57,1	46,9	31,5	32,9	45,1							
TOC	%	--	--	--	--	--	--							
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100	
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15	
Arsen	mg/kg	6,9	6,1	5,9	9,6	9,1	23,0	20	20	20	30	50	150	
Blei	mg/kg	4,6	4,3	4,3	10,0	5,1	4,2	40	70	100	140	300	1000	
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10	
Chrom	mg/kg	9,1	7,0	8,1	20,0	8,6	9,1	30	60	100	120	200	600	
Kupfer	mg/kg	6,0	4,9	5,6	10,0	7,1	4,7	20	40	60	80	200	600	
Nickel	mg/kg	10,0	8,8	7,7	17,0	9,8	12,0	15	50	70	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10	
Zink	mg/kg	18,0	15,5	17,9	37,1	22,5	19,9	60	150	200	300	500	1500	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	260	<50	260	<50	280	380	100	100	100	300	500	1000	
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20	
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05							
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	
Eluat / Parameter	Einheit							Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"						
pH-Wert ***	--	8,30	8,60	8,80	8,20	8,90	8,50	6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit ***	µS/cm	65	53	96	80	47	66	500			500/2000 **	1000/2500**	1500/3000**	
Chlorid	mg/l	<2,0	7,5	10,0	5,8	<2,0	<2,0	250			250	250	250	
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250/300 **	250/600 **	
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10			10	50	100	
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10			10	50	100	
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	<5	6	7	10			10	40	60	
Blei	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	20			25	100	200	
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2			2	5	10	
Chrom	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	15			30/50 **	75	150	
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50			50	150	300	
Nickel	µg/l	8	<5	<5	<5	<5	<5	40			50	150	200	
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2			0,2/0,5 **	1	2	
Zink	µg/l	<50	<50	80	<50	<50	<50	100,0			100	300	600	
DOC	mg/l	--	--	--	--	--	--							
<b>Einstufung nach Eckpunktepapier</b>		<b>Z1.1</b>	<b>(Z0) / Z1.1<sup>1)</sup></b>	<b>Z1.1</b>	<b>Z0</b>	<b>Z1.1</b>	<b>Z1.2</b>							

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

\* Leitfaden zur Verfüllung Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

\*\* Im Rahmen der erlaubten Verfüllung ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte bis zu den jew. höheren Werten zulässig.

\*\*\* Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen

<sup>1)</sup> da es sich beim untersuchten Material um Auffüllungen aus dem Straßenbereich handelt und somit eine anthropogene Vornutzung des Bodens gegeben ist, ist davon auszugehen, dass das untersuchte Material nur als Z1.1-Material verwertbar ist

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181492 Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße												
Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse					Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"					
		Bohrung B 1 0,00 - 0,20 m Oberboden	Bohrung B 5 3,30 - 3,40 m bindige Decklagen	Bohrung B 7 0,00 - 0,20 m Oberboden	Bohrung B 7 1,00 - 1,10 m bindige Decklagen	Bohrung B 8 1,00 - 1,10 m bindige Decklagen	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
							Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Trockensubstanz	%	84,6	82,4	80,9	81,9	84,9						
Fraktion < 2 mm	%	30,5	28,2	32,4	20,4	13,8						
TOC	%	1,1	2,2	1,4	0,18	0,18						
Cyanide ges.	mg/kg	1,3	0,4	2,0	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	9,8	14,0	12,0	15,0	13,0	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	19,0	17,0	22,0	19,0	16,0	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	31,0	40,0	37,0	50,0	48,0	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	16,0	20,0	19,0	20,0	15,0	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	24,0	35,0	29,0	38,0	41,0	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,08	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	56,1	60,3	63,7	67,9	59,4	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit						Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"					
pH-Wert ***	--	7,90	8,70	7,60	8,30	8,40	6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit ***	µS/cm	31	<10	12	18	17	500			500/2000 **	1000/2500**	1500/3000**
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250/300 **	250/600 **
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	10			10	50	100
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	15			30/50 **	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	8	<5	<5	<5	<5	40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2			0,2/0,5 **	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	100,0			100	300	600
DOC	mg/l	2	<1	3	<1	<1						
<b>Einstufung nach Eckpunktepapier</b>		<b>Z1.1<sup>1) 2)</sup></b>	<b>Z0<sup>1)</sup></b>	<b>Z1.1<sup>1) 2)</sup></b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

\* Leitfaden zur Verfüllung Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

\*\* Im Rahmen der erlaubten Verfüllung ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte bis zu den jew. höheren Werten zulässig.

\*\*\* Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen

<sup>1)</sup> aufgrund Organikanteil (TOC > 1%) Ablagerungen (Trockenverfüllung) in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Grube nur bei einer Ausnahmegenehmigung durch die Fach- und Genehmigungsbehörden möglich<sup>2)</sup> bei Verwertung am Herkunftsort erhöhte Cyanidkonzentration vermutlich geogen bedingt; abschließende Festlegung in Abstimmung mit den Fach- und Genehmigungsbehörden

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492265**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492265**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,00-0,09m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>99,6</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<b>0,22</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,15<sup>m)</sup></b>	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,15<sup>m)</sup></b>	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,22<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			<b>9,9</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>42</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.12.2018  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492265

Kunden-Probenbezeichnung

**SDB 1 0,00-0,09m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 04.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Philipp Schaffler".

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492266**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492266**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **20.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,00-0,04m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>99,5</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>0,14</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>0,20</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>0,21</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>0,12</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,07<sup>m)</sup></b>	0,065	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,88<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			<b>9,7</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>49</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.12.2018  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492266

Kunden-Probenbezeichnung

**SDB 2 0,00-0,04m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 05.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Philipp Schaffler', is written over a white background.

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492267**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492267**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **20.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 0,00-0,10m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>99,4</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>0,07<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			<b>9,1</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>47</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.12.2018  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492267

Kunden-Probenbezeichnung

**SDB 3 0,00-0,10m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 04.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Philipp Schaffler".

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-8952895-DE-F08



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492268**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492268**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 4 0,00-0,03m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>100,0</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>0,69</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>0,22</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>0,16</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>0,32</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>0,06</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>0,15</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>0,12</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>1,77<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert			<b>8,7</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		<b>61</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.12.2018  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492268

Kunden-Probenbezeichnung

**SDB 4 0,00-0,03m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 05.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Philipp Schaffler".

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-8952895-DE-P8



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492270**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492270**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 5 0,00-0,12m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% ° <b>99,6</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg <b>0,08</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg <b>0,08</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <b>0,06</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <b>&lt;0,07<sup>m)</sup></b>	0,065	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>0,22<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	<b>9,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm <b>42</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.12.2018  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492270

Kunden-Probenbezeichnung

**SDB 5 0,00-0,12m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 04.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Philipp Schaffler".

**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-8952895-DE-P10



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492272**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492272**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,09-0,40m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>94,8</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>53,1</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>6,9</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>4,6</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>9,1</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>6,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>10</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>18,0</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>260</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492272**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,09-0,40m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	65	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492284**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492284**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **20.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,40-0,80m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>92,9</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>57,1</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>6,1</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>4,3</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>7,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>4,9</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>8,8</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>15,5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492284**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,40-0,80m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,6</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>53</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>7,5</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492285**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492285**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **20.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 0,10-0,50m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>96,2</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>46,9</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>5,9</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>4,3</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>8,1</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>5,6</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>7,7</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>17,9</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>260</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492285**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 0,10-0,50m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,8</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>96</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>10</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>0,08</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492286**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492286**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 1,00-1,50m bindige Auffüllung**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>84,4</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>31,5</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,6</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>10</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>20</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>10</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>17</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>37,1</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492286**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 1,00-1,50m bindige Auffüllung**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>80</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>5,8</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86  
 philipp.schaffler@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492287**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492287**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 4 0,03-0,40m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>96,0</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>32,9</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,1</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>5,1</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>8,6</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>7,1</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>9,8</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>22,5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>280</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492287**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 4 0,03-0,40m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,9</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>47</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,006</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492288**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492288**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **20.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 5 0,12-0,40m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>93,7</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>45,1</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>23</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>4,2</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>9,1</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>4,7</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>19,9</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>380</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492288**

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 5 0,12-0,40m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,5</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>66</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,007</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492304

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysenr. **492304**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **21.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B1 0,00-0,20m Oberboden**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Trockensubstanz	%	°	<b>84,6</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>30,5</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>1,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>1,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>9,8</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>19</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>31</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>16</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>24</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,08</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>56,1</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492304**

Kunden-Probenbezeichnung **B1 0,00-0,20m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>7,9</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>31</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<b>2</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492305**

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492305**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **21.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B5 3,30-3,40m bindige Decklagen**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Trockensubstanz	%	°	<b>82,4</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>28,2</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>2,2</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,4</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>14</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>17</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>40</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>20</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>35</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>60,3</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492305**

Kunden-Probenbezeichnung **B5 3,30-3,40m bindige Decklagen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,7</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>&lt;10</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<b>&lt;1</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018

Ende der Prüfungen: 07.12.2018 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 - 492306

Auftrag **2833079 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße**  
 Analysennr. **492306**  
 Probeneingang **30.11.2018**  
 Probenahme **19.11.2018**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B7 0,00-0,20m Oberboden**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Trockensubstanz	%	°	<b>80,9</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>32,4</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>1,4</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>2,0</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>12</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>22</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>37</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>19</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>29</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,07</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		<b>63,7</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 07.12.2018  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 - 492306**

Kunden-Probenbezeichnung **B7 0,00-0,20m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>7,6</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>12</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<b>3</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 29.04.2019

Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT 2833079 / 2 - 492307 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	<b>2833079 / 2 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße</b>
Analysennr.	<b>492307 / 2</b>
Probeneingang	<b>30.11.2018</b>
Probenahme	<b>19.11.2018</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber (Fa. Aumann)</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>B7 1,00-1,10m bindige Decklagen</b>

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	81,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	20,4	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	0,18	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Cyanide ges.	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	1	DIN 38414-17 : 2017-01
EOX	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen (As)	15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	19	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	50	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	20	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	38	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Quecksilber (Hg)	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Zink (Zn)	67,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Naphthalin	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 29.04.2019  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 / 2 - 492307 / 2**

Kunden-Probenbezeichnung **B7 1,00-1,10m bindige Decklagen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>18</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 29.04.2019

Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 / 2 - 492308 / 2**

*Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.*

Auftrag	<b>2833079 / 2 B181492 Gemeinde Pertershausen - Baugebiet Rosenstraße</b>
Analysennr.	<b>492308 / 2</b>
Probeneingang	<b>30.11.2018</b>
Probenahme	<b>21.11.2018</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber (Fa. Aumann)</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>B8 1,00-1,10m bindige Decklagen</b>

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz		<b>84,9</b>	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>13,8</b>	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,18</b>	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	<b>13</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<b>16</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>48</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>15</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>41</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	<b>59,4</b>	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 29.04.2019  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT 2833079 / 2 - 492308 / 2**

Kunden-Probenbezeichnung **B8 1,00-1,10m bindige Decklagen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		<b>8,4</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>17</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 30.11.2018  
 Ende der Prüfungen: 05.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86**  
**philipp.schaffler@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (7)**

**AUSWERTUNG VERSICKERUNGSVERSUCHE**

**AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL**

PROJEKT: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

PROJEKT -NR.: B181492

BOHRUNG: B5

DATUM : 21.11.18

**VERSUCH : Nr.1**

## VORWERTE

VERROHRUNG Aussendurchmesser (AD): 0,178 m

VERROHRUNG Innendurchmesser (ID): 0,154 m

GRUNDWASSERSPIEGEL u. OK Verrohrung: kein Grundwasser

LÄNGE DER VERSUCHSSTRECKE (L) : 0,50 m

UK DER VERSUCHSSTRECKE u. POK : 7,00 m

VERSUCHSSTRECKE m u. GOK: 5,50 - 6,00 m

WS u. OK Verrohr.	Zeit t	delta h (m)	delta t (sec)	W-Menge Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)	kf 5AD>L>AD/2 (m/s)	kf L>5AD (m/s)	kf L=0 (m/s)
0,00	0	---	---	---	---	---	---	---
1,30	15	1,30	15	1,61E-03	6,35	1,42E-04	1,40E-04	3,00E-04
2,40	30	2,40	30	1,49E-03	5,80	1,44E-04	1,41E-04	3,03E-04
3,02	45	3,02	45	1,25E-03	5,49	1,27E-04	1,25E-04	2,69E-04
3,48	60	3,48	60	1,08E-03	5,26	1,15E-04	1,13E-04	2,42E-04
4,18	90	4,18	90	8,65E-04	4,91	9,85E-05	9,68E-05	2,08E-04
4,67	120	4,67	120	7,25E-04	4,67	8,69E-05	8,54E-05	1,83E-04
5,17	150	5,17	150	6,42E-04	4,42	8,13E-05	7,99E-05	1,72E-04
5,45	180	5,45	180	5,64E-04	4,28	7,37E-05	7,25E-05	1,56E-04
5,70	210	5,70	210	5,06E-04	4,15	6,81E-05	6,69E-05	1,44E-04
5,91	240	5,91	240	4,59E-04	4,05	6,34E-05	6,23E-05	1,34E-04
6,08	270	6,08	270	4,19E-04	3,96	5,92E-05	5,82E-05	1,25E-04
6,19	300	6,19	300	3,84E-04	3,91	5,50E-05	5,41E-05	1,16E-04
6,37	360	6,37	360	3,30E-04	3,82	4,83E-05	4,75E-05	1,02E-04
<b>Mittelwert:</b>				<b>7,94E-04</b>		<b>8,94E-05</b>	<b>8,79E-05</b>	<b>1,89E-04</b>

**AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL**

PROJEKT: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

PROJEKT -NR.: B181492

BOHRUNG: B7

DATUM : 19.11.18

**VERSUCH : Nr.1**

## VORWERTE

VERROHRUNG Aussendurchmesser (AD): 0,178 m

VERROHRUNG Innendurchmesser (ID): 0,154 m

GRUNDWASSERSPIEGEL u. OK Verrohrung: kein Grundwasser

LÄNGE DER VERSUCHSSTRECKE (L) : 0,50 m

UK DER VERSUCHSSTRECKE u. POK : 5,00 m

VERSUCHSSTRECKE m u. GOK: 3,50 - 4,00 m

WS u. OK Verrohr.	Zeit t	delta h (m)	delta t (sec)	W-Menge Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)	kf 5AD>L>AD/2 (m/s)	kf L>5AD (m/s)	kf L=0 (m/s)
0,00	0	---	---	---	---	---	---	---
1,60	15	1,60	15	1,99E-03	4,20	2,64E-04	2,60E-04	5,59E-04
2,50	30	2,50	30	1,55E-03	3,75	2,31E-04	2,27E-04	4,89E-04
3,23	60	3,23	60	1,00E-03	3,39	1,66E-04	1,63E-04	3,50E-04
3,56	75	3,56	75	8,84E-04	3,22	1,53E-04	1,51E-04	3,24E-04
3,77	90	3,77	90	7,80E-04	3,12	1,40E-04	1,38E-04	2,96E-04
4,02	120	4,02	120	6,24E-04	2,99	1,17E-04	1,15E-04	2,46E-04
4,32	150	4,32	150	5,36E-04	2,84	1,06E-04	1,04E-04	2,23E-04
4,40	180	4,40	180	4,55E-04	2,80	9,09E-05	8,93E-05	1,92E-04
<b>Mittelwert:</b>				<b>9,78E-04</b>		<b>1,59E-04</b>	<b>1,56E-04</b>	<b>3,35E-04</b>

## AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL

PROJEKT: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

PROJEKT -NR.: B181492

BOHRUNG: B8

DATUM : 20.11.18

VERSUCH : Nr.1

### VORWERTE

VERROHRUNG Aussendurchmesser (AD): 0,178 m

VERROHRUNG Innendurchmesser (ID): 0,154 m

GRUNDWASSERSPIEGEL u. OK Verrohrung: kein Grundwasser

LÄNGE DER VERSUCHSSTRECKE (L) : 0,50 m

UK DER VERSUCHSSTRECKE u. POK : 5,00 m

VERSUCHSSTRECKE m u. GOK: 4,00 - 4,50 m

WS u. OK Verrohr.	Zeit t	delta h (m)	delta t (sec)	W-Menge Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)	kf 5AD>L>AD/2 (m/s)	kf L>5AD (m/s)	kf L=0 (m/s)
0,00	0	---	---	---	---	---	---	---
0,60	15	0,60	15	7,45E-04	4,70	8,86E-05	8,71E-05	1,87E-04
0,88	30	0,88	30	5,46E-04	4,56	6,70E-05	6,58E-05	1,41E-04
1,34	60	1,34	60	4,16E-04	4,33	5,37E-05	5,28E-05	1,13E-04
1,69	90	1,69	90	3,50E-04	4,16	4,71E-05	4,62E-05	9,94E-05
1,92	120	1,92	120	2,98E-04	4,04	4,12E-05	4,05E-05	8,71E-05
2,30	180	2,30	180	2,38E-04	3,85	3,46E-05	3,40E-05	7,30E-05
2,61	240	2,61	240	2,03E-04	3,70	3,06E-05	3,01E-05	6,47E-05
2,84	300	2,84	300	1,76E-04	3,58	2,75E-05	2,71E-05	5,82E-05
3,25	420	3,25	420	1,44E-04	3,38	2,39E-05	2,35E-05	5,04E-05
3,70	600	3,70	600	1,15E-04	3,15	2,04E-05	2,00E-05	4,31E-05
3,94	720	3,94	720	1,02E-04	3,03	1,88E-05	1,85E-05	3,97E-05
4,19	900	4,19	900	8,67E-05	2,91	1,67E-05	1,64E-05	3,52E-05
4,40	1080	4,40	1080	7,59E-05	2,80	1,52E-05	1,49E-05	3,20E-05
<b>Mittelwert:</b>				<b>2,69E-04</b>		<b>3,73E-05</b>	<b>3,67E-05</b>	<b>7,88E-05</b>

**AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL**

PROJEKT: Gemeinde Petershausen - Baugebiet Rosenstraße

PROJEKT -NR.: B181492

BOHRUNG: B9

DATUM : 20.11.18

**VERSUCH : Nr.1**

## VORWERTE

VERROHRUNG Aussendurchmesser (AD): 0,178 m

VERROHRUNG Innendurchmesser (ID): 0,154 m

GRUNDWASSERSPIEGEL u. OK Verrohrung: kein Grundwasser

LÄNGE DER VERSUCHSSTRECKE (L) : 0,50 m

UK DER VERSUCHSSTRECKE u. POK : 5,00 m

VERSUCHSSTRECKE m u. GOK: 4,00 - 4,50 m

WS u. OK Verrohr.	Zeit t	delta h (m)	delta t (sec)	W-Menge Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)	kf 5AD>L>AD/2 (m/s)	kf L>5AD (m/s)	kf L=0 (m/s)
0,00	0	---	---	---	---	---	---	---
0,80	15	0,80	15	9,93E-04	4,60	1,21E-04	1,19E-04	2,55E-04
1,36	30	1,36	30	8,44E-04	4,32	1,09E-04	1,07E-04	2,31E-04
2,02	60	2,02	60	6,27E-04	3,99	8,79E-05	8,63E-05	1,86E-04
2,53	90	2,53	90	5,24E-04	3,74	7,84E-05	7,70E-05	1,66E-04
3,27	150	3,27	150	4,06E-04	3,37	6,75E-05	6,63E-05	1,42E-04
3,56	180	3,56	180	3,68E-04	3,22	6,40E-05	6,29E-05	1,35E-04
3,96	240	3,96	240	3,07E-04	3,02	5,69E-05	5,59E-05	1,20E-04
4,23	300	4,23	300	2,63E-04	2,89	5,09E-05	5,00E-05	1,07E-04
4,41	360	4,41	360	2,28E-04	2,80	4,56E-05	4,49E-05	9,64E-05
<b>Mittelwert:</b>				<b>5,07E-04</b>		<b>7,57E-05</b>	<b>7,44E-05</b>	<b>1,60E-04</b>

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (8)**

**FOTODOKUMENTATION DER KERNKISTEN**



Abb. 1: Bohrung 1 (0 m - 4 m)



Abb. 2: Bohrung 1 (4 m - 8 m)



Abb. 3: Bohrung 1 (8 m - 10 m)



Abb. 4: Bohrung 2 (0 m - 4 m)



Abb. 5: Bohrung 2 (4 m - 8 m)



Abb. 6: Bohrung 2 (8 m - 10 m)



Abb. 7: Bohrung 3 (0 m - 4 m)



Abb. 8: Bohrung 3 (4 m - 8 m)



Abb. 9: Bohrung 3 (8 m - 10 m)



Abb. 10: Bohrung 4 (0 m - 4 m)



Abb. 11: Bohrung 4 (4 m - 8 m)



Abb. 12: Bohrung 4 (8 m - 10 m)



Abb. 13: Bohrung 5 (0 m - 4 m)



Abb. 14: Bohrung 5 (4 m - 8 m)



Abb. 15: Bohrung 5 (8 m - 10 m)



Abb. 16: Bohrung 6 (0 m - 4 m)



Abb. 17: Bohrung 6 (4 m - 8 m)



Abb. 18: Bohrung 6 (8 m - 12 m)



Abb. 19: Bohrung 7 (0 m - 4 m)



Abb. 20: Bohrung 7 (4 m - 8 m)



Abb. 21: Bohrung 7 (8 m - 10 m)



Abb. 22: Bohrung 8 (0 m - 4 m)



Abb. 23: Bohrung 8 (4 m - 8 m)



Abb. 24: Bohrung 8 (8 m - 10 m)



Abb. 25: Bohrung 9 (0 m - 4 m)



Abb. 26: Bohrung 9 (4 m - 8 m)



Abb. 27: Bohrung 9 (8 m - 10 m)



Abb. 28: Bohrung 10 (0 m - 4 m)



Abb. 29: Bohrung 10 (4 m - 8 m)

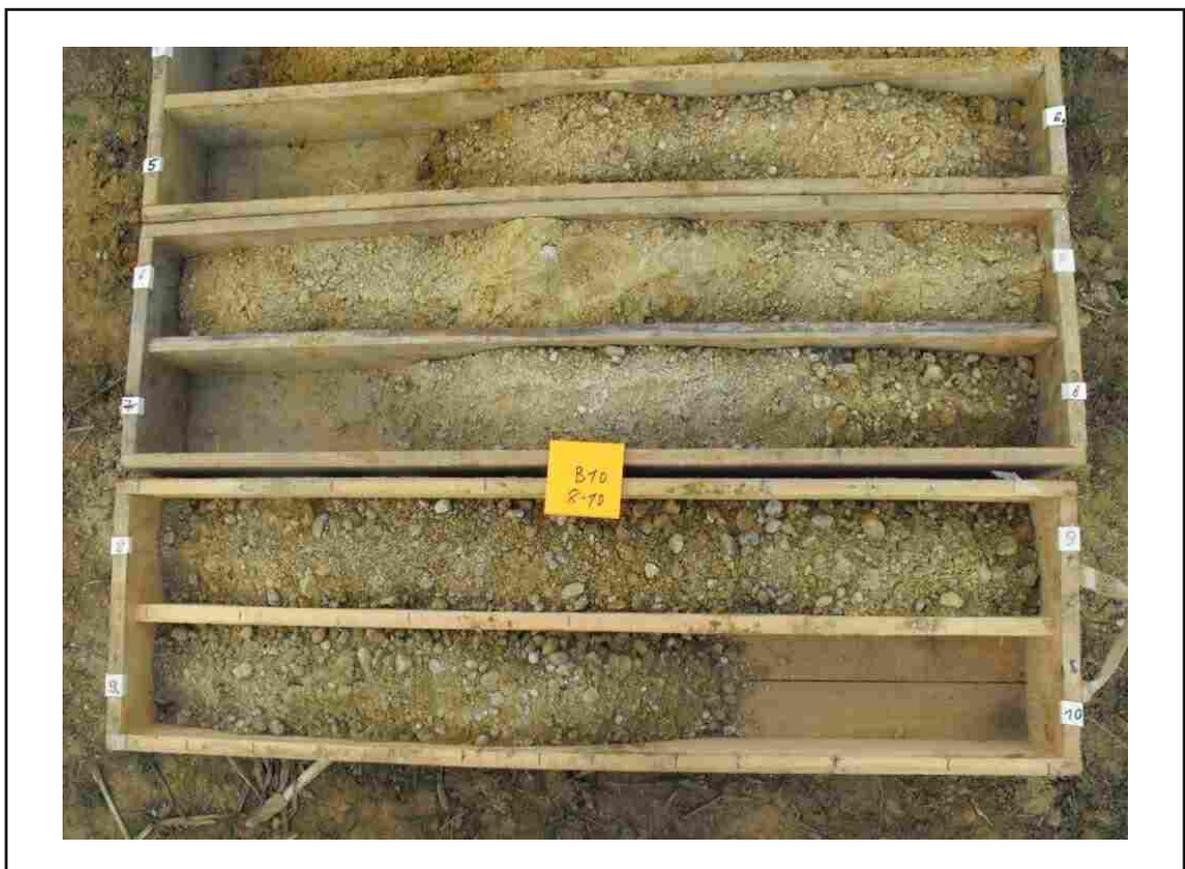


Abb. 30: Bohrung 10 (8 m - 10 m)

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (9)**

**TABELLARISCHE ZUSAMMENSTELLUNG DER  
HOMOGENBEREICHE**

	DIN 18300:2016-09 DIN 18301:2016-09 DIN 18304:2016-09			Homogen- bereich A1	Homogen- bereich O1	Homogen- bereich B1	Homogen- bereich B2	Homogen- bereich B3	Homogen- bereich B4	Homogen- bereich B5
<b>Gemeinde Petershausen Baugebiet Rosenstraße</b>										
<b>Bezeichnung im Gutachten vom 06.05.2019</b>				<b>Straßentragschicht</b>	<b>Oberboden</b>	<b>bindige Decklagen</b>	<b>sandige Decklagen</b>	<b>Tertiäre Sande</b>	<b>Tertiäre Kiese</b>	<b>Tertiäre Schluffe</b>
<b>Umweltrelevante Inhaltstoffe</b>	x	x	x	siehe Gutachten Abschnitt 3	siehe Gutachten Abschnitt 3	siehe Gutachten Abschnitt 3	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt
<b>ortsübliche Bezeichnung</b>	x	x	x	Auffüllungen	Oberboden / Mutterboden	Lößlehm	sandige Decklagen	Sande der Oberen Süßwassermolasse	Kiese der Oberen Süßwassermolasse	Schluffe der Oberen Süßwassermolasse
<b>Kurzzeichen nach DIN 4023</b>	x	x	x	A (G, ± s, ± u, ± x) A (S, ± g, ± u, ± x)	Mu (H / U, ± s)	T, ± u, ± s, ± o U, ± s, ± g, ± o	S, ± u,	S, ± g, ± u	G, ± s, (± u)	U, ± s, ± t
<b>Kornverteilung nach DIN 18123</b>	x	x	x	G: 40 - 80 % S: 40 - 80 % U: 5 - 30 % T: 0 - 5 %	G: 0 - 15 % S: 10 - 40 % U: 10 - 80 % T: 0 - 40 %	G: 0 - 30 % S: 5 - 40 % U: 40 - 80 % T: 20 - 40 %	G: 0 - 10 % S: >60 % U: 30 - 50 % T: 10 - 20 %	G: 5 - 40 % S: 20 - 80 % U: 0 - 20 % T: 0 - 10%	G: 20 - 80 % S: 5 - 40 % U: 0 - 20 % T: 0 - 10%	G: 0 - 20 % S: 0 - 30 % U: 30 - 70 % T: 30 - 70 %
<b>Masseanteil Steine, Blöcke etc.</b>	o	x	x	0 - 50 %	0 - 5 %	0 - 30 %	0 - 30 %	0 - 30 %	0 - 30 %	0 - 5 %
<b>Kohäsion DIN 18137</b>		x		0 - 5 kN/m <sup>2</sup>	2 - 7 kN/m <sup>2</sup>	2 - 20 kN/m <sup>2</sup>	2 - 20 kN/m <sup>2</sup>	0 - 5 kN/m <sup>2</sup>	0 - 5 kN/m <sup>2</sup>	5 - 40 kN/m <sup>2</sup>
<b>undrännierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2</b>	x	x		0 - 5 kN/m <sup>2</sup>	5 - 50 kN/m <sup>2</sup>	25 - 150 kN/m <sup>2</sup>	25 - 100 kN/m <sup>2</sup>	--	--	100 - 500 kN/m <sup>2</sup>
<b>Wassergehalt DIN 18121</b>	x	x	x	5 - 20 %	50 - 100 %	10 - 40 %	5 - 30 %	3 - 20 %	3 - 20 %	5 - 35 %
<b>Plastizitätszahl DIN 18122</b>	o	x	x	--	--	5 - 50 %	--	--	--	5 - 50 %
<b>Konsistenz DIN 18122</b>	o	x	x	--	--	0,5 - 1,25 (weich bis halbfest)	--	--	--	0,50 - 1,50 (weich bis fest)
<b>Lagerungsdichte</b>	o	x	x	mitteldicht - dicht	locker	--	locker	locker - mitteldicht	mitteldicht - dicht	--
<b>Wichte <math>\gamma / \gamma'</math></b>	x			20 - 24 t/m <sup>3</sup> 11 - 14 t/m <sup>3</sup>	14 - 18 t/m <sup>3</sup> 4 - 8 t/m <sup>3</sup>	17 - 21 t/m <sup>3</sup> 7 - 11 t/m <sup>3</sup>	18 - 20 t/m <sup>3</sup> 9 - 11 t/m <sup>3</sup>	19 - 21 t/m <sup>3</sup> 9 - 12 t/m <sup>3</sup>	19 - 23 t/m <sup>3</sup> 9 - 13 t/m <sup>3</sup>	20 - 23 t/m <sup>3</sup> 10 - 13 t/m <sup>3</sup>
<b>Org. Anteil DIN 18128</b>	x			0 - 5 %	3 - 25 %	5 - 20 %	0 - 10 %	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %
<b>Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK</b>		x		100 - 500 g/t	0 - 50 g/t	50 - 150 g/t	50 - 150 g/t	200 - 1000 g/t	300 - 1500 g/t	100 - 500 g/t
<b>Bodengruppe DIN 18196</b>	o	x	x	[GI / GW / GU / GU*] [SI / SW / SU / SU*]	OH / OU	TL / TM / TA / (OT) UL / UM / UA / (OU)	SU / (SU*)	SW / SU	GI / GW / GU	UL / UM

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen