

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Gemeinde Affing Erschließung Baugebiet „Am Weberanger“ in Mühlhausen

BAUVORHABEN: Gemeinde Affing
Erschließung Baugebiet
„Am Weberanger“
in Mühlhausen

BAUHERR UND
AUFTRAGGEBER: Gemeinde Affing
Mühlweg 2
86444 Affing

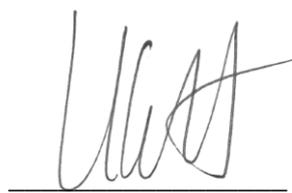
PLANUNG: Sweco GmbH
Steinerne Furt 67
86167 Augsburg

BEARBEITER: Crystal Geotechnik GmbH
M.Sc. Wolfgang Klatt

DATUM: 21. März 2019

PROJEKT-NR.: B 181585


Dipl.-Ing. Reinhard Schneider


M.Sc. Wolfgang Klatt



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.

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau

Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2

Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX

08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL

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

BANKVERBINDUNG

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

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG

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

NIEDERLASSUNG WASSERBURG

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	5
1.1	Bauvorhaben / Vorgang	5
1.2	Arbeitsunterlagen	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Feldarbeiten	7
2.2	Versickerungsversuch im Bohrloch.....	11
2.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	12
3	CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG.....	14
3.1	Allgemeines.....	14
3.2	Asphaltuntersuchungen.....	14
3.3	Untersuchungen der erkundeten Böden nach dem Eckpunktepapier.....	16
3.4	Betonaggressivität des Grundwassers.....	18
3.5	Zusammenfassung und Wertung.....	18
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISS.....	19
4.1	Morphologische Situation	19
4.2	Geologischer Überblick.....	19
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	22
4.4	Grundwasserverhältnisse	24
5	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN	26
5.1	Bodenklassifizierung.....	26
5.2	Bodenparameter.....	28
6	BAUAUSFÜHRUNG	29
6.1	Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie	29
6.2	Kanalverlegung / Sonstige Leitungen	30
6.2.1	Grabensicherung / Verbau.....	32
6.2.2	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	35
6.2.3	Gründung.....	38
6.3	Neubau Straßenbrücke über die Friedberger Ach.....	39
6.3.1	Gründung der Straßenbrücke	39
6.3.2	Baugrubensicherung / Verbau	46
6.3.3	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	47
6.3.4	Kolkschutz	48
6.3.5	Ausführungsempfehlung	48
6.4	Straßenbau.....	49

6.4.1	Frostsicherheit des anstehenden Untergrundes	49
6.4.2	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	49
6.4.3	Tragfähigkeit des Planums / Bodenaustausch	52
6.4.4	Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht.....	53
6.5	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes / Versickerung von Oberflächenwasser .	54
6.5.1	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit	54
6.5.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....	56
6.6	Ergänzende Angaben und Hinweise	59
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	61

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse.....	8
Tabelle (2)	Kennzeichnender Eindringwiderstand der schweren Rammsondierungen	10
Tabelle (3)	Laborversuche	12
Tabelle (4)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	13
Tabelle (5)	Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltsschichten (PAK).....	15
Tabelle (6)	Chemische Untersuchungsergebnisse der erkundeten Böden	16
Tabelle (7)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	23
Tabelle (8)	Bodenklassifizierung	27
Tabelle (9)	Charakteristische Bodenparameter	28
Tabelle (10)	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} für Streifenfundamentgründungen in den mitteldicht gelagerten, quartären Kiesen	41
Tabelle (11)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für eine Spundwandgründung	43
Tabelle (12)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für Bohrpfahlgründungen	44
Tabelle (13)	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues	51
Tabelle (14)	Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden quartären Kiese	54
Fortsetzung Tabelle (14)	Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden quartären Kiese.....	55

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 / 50
 - (2.1) Schnitt 1-1 Baugebiet Mitte (B20 – B21 – SDB 4 – SDB 12 – SDB 11 – SDB 13 – SDB 15)
 - (2.2) Schnitt 2-2 Staatsstraße St 2381 (SDB 1 – B20 – SDB 2)
 - (2.3) Schnitt 3-3 Baugebiet Nord (SDB 6 – SDB 8 – SDB 7 – SDB 10 – B 22)
 - (2.4) Schnitt 4-4 Anwaltinger Weg (SDB 15 – SDB 13 – SDB 14)
- (3) Profile der Bohrungen, Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen, M 1 : 100
- (4) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Prüfberichte
- (7) Auswertung des Versickerungsversuchs
- (8) Fotodokumentation der Kernkisten
- (9) Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinde Affing beabsichtigt am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen die Erschließung des Baugebiets „Am Weberanger“. Auf dem Gelände soll vorrangig Wohnbebauung entstehen. Zur Erschließung sollen Straßen erstellt sowie Kanäle verlegt werden. In Richtung Westen soll das geplante Baugebiet über ein neu zu errichtenden Brückenbauwerk über die Friedberger Ach an die Staatstraße St 2381 angeschlossen werden. Im nordöstlichen Abschnitt des geplanten Baugebiets ist die Errichtung einer Pumpstation angedacht. 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 Sweco GmbH, Augsburg, befasst.

Unser Baugrundinstitut wurde am 17.10.2018 von der Gemeinde Affing auf Grundlage unseres Angebots vom 27.09.2018 beauftragt, im Bereich des geplanten Baugebiets am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen 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 nach DIN 18300:2016-09 eingeteilt.

Es werden Angaben zum erforderlichen, frostsicheren Aufbau und zur Gründung der neu geplanten Straßen erarbeitet. Weiterhin erfolgen Angaben zur Gründung der Kanäle und zur Ausbildung von Baugruben sowie zu Wasserhaltungsmaßnahmen etc. aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht. Zudem werden Aussagen zur Erstellung des geplanten Brückenbauwerks über die Friedberger Ach erarbeitet. 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] Lageplan Erschließung BG „Am Weberanger“, Vorplanung. M 1 : 500, erstellt vom Ingenieurbüro Sweco, Neusäß-Steppach, Stand: 26.02.2019, als pdf- und dwg-Datei
- [U2] Geologische Übersichtskarte Augsburg, CC 7926, 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

Die Arbeitsunterlage [U1] wurde uns durch das Ingenieurbüro Sweco GmbH, Augsburg, zur Verfügung gestellt.

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Feldarbeiten

Bohrungen und Kleinbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich des geplanten Baugebiets „Am Weberanger“ im Ortsteil Mühlhausen in der Gemeinde Affing wurden im Zeitraum vom 26.11. bis 11.12.2018 insgesamt 15 Kleinbohrungen (SDB 1 – SDB 15, Ø 50 – 80 mm) bis max. 5,7 m sowie drei großkalibrige, verrohrte Bohrungen (B 20 – B 22, Ø 178 mm) bis max. 12,0 m unter Geländeoberkante 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 Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 2 wurden im asphaltierten Bereich der bestehenden Staatsstraße St 2381; die Kleinbohrungen SDB 14 und SDB 15 im asphaltierten Bereich des Anwaltinger Wegs abgeteuft. Die restlichen Kleinbohrungen SDB 3 bis SDB 13 wurden im Bereich des angedachten Baugebiets, das zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten im November / Dezember 2018 noch landwirtschaftlich genutzt wurde, niedergebracht.

Die Bohrungen B 20 und B 21 wurden im Abschnitt des geplanten Brückenbauwerks über die Friedberger Ach und die Bohrung B 22 im Bereich der angedachten Pumpstation angeordnet.

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.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse

	Ansatz- höhe	UK Asphalt		UK Auffüllungen		UK Oberboden		UK Decklagen		UK Quartäre Kiese		UK Tertiäre Sedimente		Grundwasser		Ausführung
	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN	
Bohrungen																
B 20	456,22	--	--	--	--	0,20	456,02	0,50	455,72	5,20	451,02	12,00 ¹⁾	444,22 ¹⁾	2,11	454,11	27.11.2018
B 21	455,84	--	--	--	--	0,40	455,44	0,80	455,04	3,90	451,94	12,00 ¹⁾	443,84 ¹⁾	1,92	453,92	28.11.2018
B 22	456,51	--	--	--	--	0,40	456,11	0,70	455,81	4,80	451,71	10,00 ¹⁾	446,51 ¹⁾	2,50	454,01	27./28.11.2018
Kleinbohrungen																
SDB 1	456,28	0,30	455,98	1,30	454,98	--	--	--	--	2,60 ¹⁾	453,68 ¹⁾	--	--	2,20 ²⁾	454,08	11.12.2018
SDB 2	456,79	0,21	456,58	0,70	456,09	--	--	--	--	2,60 ¹⁾	454,19 ¹⁾	--	--	2,30 ²⁾	454,49	11.12.2018
SDB 3	455,87	--	--	--	--	0,40	455,47	--	--	4,50	451,37	5,10 ¹⁾	450,77 ¹⁾	1,50 ²⁾	454,37	29.11.2018
SDB 4	455,94	--	--	--	--	0,40	455,54	--	--	3,90	452,04	5,00 ¹⁾	450,94 ¹⁾	2,20 ²⁾	453,74	29.11.2018
SDB 5	455,78	--	--	--	--	0,40	455,38	--	--	3,90	451,88	4,70 ¹⁾	451,08 ¹⁾	1,80 ²⁾	453,98	29.11.2018
SDB 6	455,82	--	--	--	--	0,40	455,42	--	--	4,90 ¹⁾	450,92 ¹⁾	--	--	1,60 ²⁾	454,22	28.11.2018
SDB 7	455,85	--	--	--	--	0,50	455,35	--	--	5,20 ¹⁾	450,65 ¹⁾	--	--	2,60 ²⁾	453,25	28.11.2018
SDB 8	456,31	--	--	--	--	0,70	455,61	--	--	5,20 ¹⁾	451,11 ¹⁾	--	--	2,00 ²⁾	454,31	28.11.2018
SDB 9	455,91	--	--	--	--	0,50	455,41	--	--	5,10 ¹⁾	450,81 ¹⁾	--	--	2,30 ²⁾	453,61	29.11.2018
SDB 10	455,90	--	--	--	--	0,40	455,50	1,10	454,80	5,30	450,60	5,60 ¹⁾	450,30 ¹⁾	1,70 ²⁾	454,20	26.11.2018
SDB 11	455,88	--	--	--	--	0,60	455,28	--	--	5,40	450,48	5,70 ¹⁾	450,18 ¹⁾	2,30 ²⁾	453,58	26.11.2018
SDB 12	456,17	--	--	--	--	0,50	455,67	--	--	4,90 ¹⁾	451,27 ¹⁾	--	--	2,30 ²⁾	453,87	29.11.2018
SDB 13	456,15	--	--	--	--	0,40	455,75	0,80	455,35	5,10 ¹⁾	451,05 ¹⁾	--	--	2,10 ²⁾	454,05	26.11.2018
SDB 14	458,76	0,13	458,63	0,80	457,96	--	--	4,80	453,96	5,20 ¹⁾	453,56 ¹⁾	--	--	n.b.	n.b.	27.11.2018
SDB 15	458,65	0,14	458,51	0,80	457,85	--	--	2,90	455,75	5,10 ¹⁾	453,55 ¹⁾	--	--	4,20	454,45	27.11.2018

n.b. = Grundwasserspiegel aufgrund Bohrlocheinsturz nicht bestimmbar und auch nicht aus der Bodenansprache ableitbar

¹⁾ Bohrendteufe

²⁾ der in Tabelle (1) angegebene Grundwasserstand beruht jeweils auf der Bodenansprache vor Ort; eine exakte Einmessung des Grundwasserspiegels war aufgrund eines Bohrlocheinsturzes bei diesen Aufschlüssen nicht möglich

Die Bodenansprache erfolgte im Zuge der Erkundungsarbeiten durch den Bohrmeister der Firma Aumann bzw. durch einen Geologen 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.

Schwere Rammsondierungen

Im unmittelbaren Nahbereich zu den ausgeführten Erkundungsbohrungen – mit Ausnahme der Kleinbohrungen SDB 8 und SDB 9 – wurde zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes mit gleicher Nummerierung jeweils eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis max. 7,0 m unter Geländeoberkante niedergebracht. Diese Arbeiten wurden ebenfalls im Zeitraum vom 26.11. bis 11.12.2018 durch die Firma Aumann (DPH 20 bis DPH 22) bzw. durch unser Baugrundinstitut (DPH 1 bis DPH 15) 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 – 5	5 – 7 ¹⁾
Schwere Rammsondierungen im Nahbereich zu den Bohrungen									
DPH 20	456,20	7,00	449,20	1 – 15	10 – 21	6 – 12	9 – 17	7 – 19	5 – 53
DPH 21	455,81	5,00	450,81	0 – 12	10 – 15	0 – 10	0 – 10	9 – 21	--
DPH 22	456,49	6,00	450,49	0 – 7	2 – 41	11 – 29	2 – 11	1 – 7	7 – 43
Schwere Rammsondierungen im Nahbereich zu den Kleinbohrungen									
DPH 1	456,27	5,70	450,57	18 – 55	13 – 27	5 – 17	4 – 9	4 – 16	14 – 36
DPH 2	456,81	6,00	450,81	7 – 28	4 – 13	8 – 22	3 – 17	6 – 9	5 – 56
DPH 3	455,85	5,00	450,85	0 – 5	4 – 7	5 – 14	6 – 19	15 – 25	--
DPH 4	455,90	5,00	450,90	0 – 14	7 – 25	3 – 10	2 – 11	8 – 32	--
DPH 5	455,75	5,00	450,75	0 – 9	5 – 15	3 – 6	2 – 13	14 – 32	--
DPH 6	455,80	5,00	450,80	0 – 16	13 – 26	4 – 12	1 – 9	11 – 24	--
DPH 7	455,87	5,00	450,87	0 – 12	9 – 29	4 – 12	0 – 13	8 – 27	--
DPH 10	455,92	6,00	449,92	0 – 6	5 – 17	4 – 15	1 – 9	2 – 8	5 – 31
DPH 11	455,88	6,00	449,88	0 – 9	7 – 17	2 – 7	0 – 3	0 – 3	3 – 34
DPH 12	456,15	5,00	451,15	0 – 11	10 – 24	2 – 12	5 – 9	10 – 51	--
DPH 13	456,12	6,00	450,12	0 – 10	9 – 24	6 – 8	2 – 10	9 – 19	15 – 46
DPH 14	458,73	7,00	451,73	3 – 10	0 – 4	1 – 8	4 – 18	5 – 9	3 – 21
DPH 15	458,66	7,00	451,66	3 – 26	2 – 5	1 – 4	4 – 14	8 – 19	3 – 17

¹⁾ 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 Versickerungsversuch im Bohrloch

Um die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, vorliegend der quartären Kiese (Homogenbereich B4) besser beurteilen zu können, wurde im Bohrloch der Bohrung B 22 ein Absinkversuch durchgeführt. Die Bohrung B 22 wurde dazu bis auf eine Tiefe von 2,5 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Anschließend wurde die Verrohrung bis auf eine Tiefe von 2,0 m unter GOK 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. Das dazugehörige Versuchsprotokoll sowie die Versuchsauswertung sind diesem Gutachten in Anlage (7) beigelegt.

Der Absinkversuch in der Bohrung B 22 wurde in einer Tiefe von 2,0 – 2,5 m unter Geländeoberkante (Filterstrecke: 2,0 – 2,5 m unter GOK) innerhalb der sandigen, schwach schluffigen Kiese ausgeführt. Aus dem durchgeführten Absinkversuch ergab sich für die quartären Kiese ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \approx 1,1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Auf die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im geplanten Baugebiet wird im Detail in Kapitel 6.5 näher eingegangen.

2.3 Bodenmechanische Laborversuche

An 36, 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

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1 + 2 und DIN 4023	36
Bodenansprache	DIN 18196	35
Wassergehalt	DIN 18121	4
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		26
Siebschlamm-analyse		6
Zustandsgrenzen	DIN 18122	3
Glühverlust	DIN 18128	4
Taschenpenetrometertest	--	1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	-- ¹⁾	29

¹⁾ rechnerisch aus Kornverteilung ermittelt

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

Tabelle (4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Kenngröße	Einh.	Auffüllungen		Decklagen		Terrassen-	Tertiäre	
		Kiese	Sande	Rotlage	Schluffe / Tone	schotter	Sedimente	
		A1 ¹⁾	A2 ¹⁾	B1 ¹⁾	B2 ¹⁾	Kiese	Sande	
						B4 ¹⁾	B5 ¹⁾	
Körnung								
Feinstkorn	< 0,002 mm	%	--	--	--	--	0,5 – 1,7	0,8
Feinkorn	0,002-0,063 mm	%	6,9 ²⁾ – 7,4 ²⁾	27,9 ²⁾	--	--	2,1 ²⁾ – 22,5	6,2 ²⁾ – 11,7
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	29,0 – 50,3	40,8	--	--	4,8 – 31,7	87,6 – 93,7
Kieskorn	> 2,0 - 63,0 mm	%	42,8 – 63,6	31,2	--	--	55,9 – 93,0	0,0 – 0,1
Steine	> 63,0 mm	%	--	--	--	--	0,0 – 5,1	--
Wassergehalt / Plastizitätseigenschaften								
Wassergehalt	w	%	--	--	21,2	19,7 – 24,0	--	--
Wassergehalt	w <0,04 mm	%	--	--	--	21,0 – 25,9	--	--
Fließgrenze	w _L	%	--	--	--	22,2 – 28,9	--	--
Ausrollgrenze	w _P	%	--	--	--	14,6 – 18,7	--	--
Plastizität	I _P	%	--	--	--	3,5 – 13,8	--	--
Konsistenzzahl	I _c	--	--	--	--	-1,08 – 0,53	--	--
Konsistenzform	-	--	--	--	steif	flüssig – weich	--	--
Festigkeit / Organik								
Glühverlust		%	--	--	3,5	1,6 – 3,9	--	--
Taschenpenetrometertest		--	--	--	-- ⁴⁾	25 ⁴⁾	--	--

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

²⁾ enthält auch die Feinstkornfraktion (keine Schlämmanalyse ausgeführt)

³⁾ gemäß Ansprache im Labor; ohne Bestimmung der Zustandsgrenze

⁴⁾ einige Bodenproben waren von zu geringer Festigkeit bzw. zu kiesig, um einen Taschenpenetrometertest ausführen zu können

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 und SDB 2 wurden im Straßenbereich der Staatstraße St 2381 abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen SDB 14 und SDB 15 lagen im asphaltierten Bereich des Anwaltinger Wegs (siehe Lageplan in Anlage (1.2)). Aus diesen, im Straßenbereich abgeteuften 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 aus den bestehenden Straßentragschichten (Homogenbereich A1), den sandigen Auffüllungen (Homogenbereich A2), des erkundeten Oberbodens (Homogenbereich O1), der Rotlage (Homogenbereich B1) sowie der quartären Kiese (Homogenbereich B4) 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. Aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten (teils starker PAK-Geruch sowie dunklere Einfärbung im unteren Bereich des Asphaltkerns) wurde bei den, im Bereich der Staatsstraße St 2381 abgeteuften Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 2 jeweils eine weitere Unterteilung der Asphaltproben vorgenommen. Eine exakte Abgrenzung unterschiedlicher Asphaltsschichten war vorliegend aber nicht möglich, sodass die Asphaltkerne jeweils mittig getrennt und im Anschluss separat chemisch analysiert wurden.

Die, den Kleinbohrungen SDB 14 und SDB 15 entnommenen Asphaltproben des Anwaltinger Wegs waren organoleptisch unauffällig.

Die Asphaltproben im Untersuchungsgebiet weisen gemäß Tabelle (5) PAK-Belastungen zwischen 0,47 und 190 mg/kg TS auf. Bei der untersuchten Asphaltprobe der Kleinbohrung SDB 15 / 0,00 – 0,14 m war die PAK-Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze. Die untersuchten Asphaltproben sind somit gemäß **LAGA-Merkblatt M 20** den Zuordnungswerten Z0 bis >Z2 zuzuordnen.

Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltsschichten (PAK)

Probe / Asphaltstärke	PAK-Wert [mg/kg TS]	Naphthalin [mg/kg TS]	Benzo-a-pyren [mg/kg TS]	Phenolindex [mg/l]	Einstufung gemäß LAGA M 20	Verwertungs- klasse nach RuVA-StB
Bereich Staatsstraße St 2381:						
SDB 1 / 0,00 – 0,15 m	0,65	< 0,05	< 0,50 ¹⁾	< 0,01	Z0	A
SDB 1 / 0,15 – 0,30 m	190	< 5,0	13	< 0,01	>Z2	B
SDB 2 / 0,00 – 0,10 m	1,24	< 0,50 ¹⁾	< 0,50 ¹⁾	< 0,01	Z1.1	A
SDB 2 / 0,10 – 0,21 m	2,78	< 0,05	0,17	< 0,01	Z1.1	A
Bereich Anwaltinger Weg:						
SDB 14 / 0,00 – 0,13 m	0,47	< 0,05	< 0,05	< 0,01	Z0	A
SDB 15 / 0,00 – 0,14 m	n.b.	< 0,50 ¹⁾	< 0,50 ¹⁾	< 0,01	Z0	A

n.b. $\hat{=}$ nicht bestimmbar, Stoffkonzentration unterhalb der Nachweisgrenze

¹⁾ die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren

Die untersuchte Asphaltprobe der Kleinbohrung SDB 1 / 0,15 – 0,30 m muss vorliegend aufgrund der erhöhten PAK-Konzentration von 190 mg/kg im Feststoff in die **Verwertungsstufe B nach RuVA-StB** eingestuft werden (Grenzwert für die Einstufung in Verwertungsstufe A bei PAK-Wert ≤ 25 mg/kg). Die restlichen, untersuchten Asphaltproben (PAK-Wert < 25 mg/kg; Phenolindex < 0,01 mg/l) sind vorliegend in die **Verwertungsstufe A nach RuVA-StB** einzustufen.

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 ≤ 10 mg/kg PAK (bei SDB 1 / 0,00 – 0,15 m, SDB 2, SDB 14 und SDB 15 festgestellt) dem sog. **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** zuzuordnen. Eine Aufbereitung dieser Asphaltsschichten 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.

Bei einem PAK-Gehalt zwischen 25 und 1000 mg/kg TS (bei SDB 1 / 0,15 – 0,30 m ermittelt) ist das untersuchte Material als **pechhaltiger Straßenaufbruch** einzustufen. Dieses Material darf nur im Kaltmischverfahren gemäß Nr. 4.2 RuVA-StB 01/05 aufbereitet und nur unter einer dichten Deckschicht wiederverwendet werden, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass durch die Bindung mit Bindemittel im Eluat des Probekörpers die Grenzwerte gemäß RuVA-StB 01/05, Nr. 4.2, Tabelle 2 eingehalten werden. Die weiteren Angaben des genannten Merkblatts sind zu beachten.

3.3 Untersuchungen der erkundeten Böden nach dem Eckpunktepapier

An insgesamt 13 Bodenproben der erkundeten, anthropogenen Auffüllungen, des Oberbodens, der Rotlage sowie der quartären Kiese 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 ¹⁾	Boden	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach dem "Eckpunktepapier" ¹⁾	
		Feststoff	Eluat
B 20 / 0,30 – 0,40 m / B1	U, t, s	Z1.1²⁾	(Z1.2) / Z0
SDB 1 / 0,30 – 0,50 m / A1	A (G, s, u')	> Z2 / ≥ DK1	(Z1.2) / Z0
SDB 2 / 0,21 – 0,40 m / A1	A (S+G, u')	Z1.1	(Z1.2) / Z0
SDB 3 / 0,00 – 0,40 m / O1	Mu (U, h, s*, g')	Z1.1²⁾³⁾	Z0
SDB 6 / 0,00 – 0,40 m / O1	Mu (U, h'-h, s', g')	Z2²⁾³⁾	Z0
SDB 9 / 0,00 – 0,50 m / O1	Mu (U, h, s', g')	Z1.1²⁾³⁾	Z0
SDB 9 / 0,50 – 2,30 m / B4	G, s, x', u'	Z0	Z0
SDB 10 / 0,00 – 0,40 m / O1	Mu (U, h, s')	Z2²⁾³⁾	Z0
SDB 10 / 0,40 – 1,10 m / B1	U, s*	Z0 ²⁾	(Z1.2) / Z0²⁾
SDB 13 / 0,40 – 0,80 m / B1	U, h, t'	Z0²⁾	Z0
SDB 13 / 0,80 – 2,10 m / B4	G, s*, u'-u	Z0	(Z1.2) / Z0
SDB 14 / 0,40 – 0,80 m / A2	A (S, g, u'-u, Wurzelreste)	Z0	Z0
SDB 15 / 0,14 – 0,30 m / A1	A (G, s, u')	Z2	(Z1.2) / Z0

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

¹⁾ Leitfaden zur Verfüllung von Gräben und Brüchen sowie Tagebauen

²⁾ bei Entsorgung Ausnahmegenehmigung bzgl. Organikanteil zur Ablagerung in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Erdaushubdeponie bzw. in einer DK-Deponie erforderlich; TOC-Anteile: siehe Anlage (6)

³⁾ bei Verwertung am Herkunftsort; erhöhte Cyanid- bzw. Arsenkonzentration 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 (2,8 – 5,7 %, 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 Arsen- und teils auch Cyanid-Konzentrationen im Feststoff festgestellt.

Unseres Erachtens sind die über dem Zuordnungswert Z0 liegende Cyanid- und Arsen-Stoffkonzentrationen geogen bedingt, d.h. natürlich und nicht durch die Vornutzung verursacht. Ob vorliegend auch die über dem Zuordnungswert Z1.1 liegenden Arsenkonzentrationen der untersuchten Bodenproben SDB 6 / 0,00 – 0,40 m (66 mg/kg TS) und SDB 10 / 0,00 – 0,40 m (60 mg/kg TS) als noch geogen bedingt einzustufen sind, ist abschließend mit den Fach- und Genehmigungsbehörden zu bewerten.

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.

Eine Entsorgung auf eine \geq DKI Deponie nach DepV ist ebenfalls nur mit einer Ausnahmegenehmigung bezüglich des Organikgehalts nach Genehmigung durch die Fach- und Genehmigungsbehörden möglich. Hierzu sind dann normalerweise weitere chemische Analysen nach DepV erforderlich.

Eine Verwertung außerhalb des Baufeldes im oberflächennahen Bereich (z. B im Zuge einer Rekultivierung) ist aufgrund der genannten Cyanid- und Arsenkonzentration nur umsetzbar, wenn im Verwertungsbereich ebenfalls geogen bedingt entsprechend 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 Betonaggressivität des Grundwassers

Bei der am 27.11.2018 abgeteuften Bohrung B 20 wurde eine Grundwasserprobe entnommen (Entnahmetiefe 5,1 m unter GOK) und eine Wasseranalyse nach DIN 4030 durchgeführt. Die Ergebnisse der chemischen Analyse können im Detail Anlage (6) entnommen werden.

Nach der durchgeführten Analyse ist das entnommene Grundwasser (Bohrung B 20, Entnahmetiefe 5,10 unter GOK) **nicht betonangreifend**.

3.5 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 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 mittel bis stellenweise stark kontaminiertes Material angetroffen wird. Es wird deshalb erforderlich, beim Ausbau die noch bestehenden Asphalt-schichten, 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.

Die festgestellten, teils hohen Arsen-Konzentrationen der untersuchten Bodenproben des Oberbodens und deren abschließende Wertung ist mit den Fach- und Genehmigungsbehörden im Detail zu beurteilen. Für den Oberboden wird, wie zuvor beschrieben, primär eine baustellenbezogene Verwertung (z.B. im Zuge von Rekultivierungs- oder 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 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSSE

4.1 Morphologische Situation

Das etwa 250 m x 200 m große Baugebiet am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen in der Gemeinde Affing befindet sich etwa 3,5 km östlich zum Lech und weist eine relativ ebene Geländeoberfläche auf. Die aktuelle Geländeoberkante liegt i. M. bei etwa 455,9 mNN.

Unmittelbar am östlichen Rand des Baugebiets, etwa ab dem Anwaltinger Weg, steigt das Gelände in Richtung Osten dann relativ steil bis auf etwa 500 mNN an. In Richtung Westen wird das Baugebiet „Am Weberanger“ durch die Friedberger Ach und die Staatstraße St 2381 begrenzt.

Im Zuge der Erschließung ist es angedacht, die Geländeoberkante im gesamten Bereich des Baugebiets durch einen Bodenauftrag anzuheben. Im westlichen Abschnitt, etwa im Bereich der Friedberger Ach soll die Geländeoberkante um ca. 1,0 m auf i. M. etwa 456,8 mNN angehoben werden (vgl. Arbeitsunterlage [U1]). In Richtung Osten steigt dann das geplante Gelände stetig bis auf etwa 458,0 mNN / 458,5 mNN an, wie dies auch im Schnitt 1-1 in Anlage (2.1) dargestellt ist. Die maximale Geländeanschüttung liegt somit im östlichen Abschnitt des Baugebiets etwa im Anschlussbereich an den Anwaltinger Weg und beträgt hier rd. 2,0 - 2,5 m.

4.2 Geologischer Überblick

Das betrachtete Baugebiet „Am Weberanger“ am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen befindet sich im unmittelbaren Übergangsbereich der Lech-Schotterebene im Westen und des tertiären Hügellandes im Osten (vgl. Arbeitsunterlagen [U2] und [U3]). Hier stehen unterhalb des Oberbodens und teils Decklagen quartäre Terrassenschotter in Form von ± schluffigen, ±sandigen, teils ±steinigen Kiesen an, die im Tieferen auf tertiären Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (Tone, Schluffe, Sande, Mergel) auflagern. Im Straßenbereich werden diese Böden von anthropogenen Auffüllungen bzw. Straßentragschichten überlagert.

Im Übergangsbereich zum Oberboden bzw. zu den Decklagen wurden stellenweise stärker feinkornhaltige Kiesschichten erkundet. Die im Tieferen, i. M. ab etwa 1,0 – 2,0 m unter GOK anstehenden, quartären Kiese wiesen größtenteils einen nur geringen Feinkornanteil auf. Kiese

nahezu ohne Feinkornanteil, sog. Rollkieslagen, wurden ebenfalls erkundet und sind vorliegend im Untersuchungsgebiet auch über größere Abschnitte möglich.

Nördlich, südlich und westlich von Mühlhausen sind Feuchtgebiete bzw. Moore kartiert (vgl. Arbeitsunterlagen [U2] und [U3]), welche im Zuge der Aufschlussarbeiten im November / Dezember 2018 aber nicht erkundet wurden.

Die tertiären Sedimente wurden vorliegend nur bei den abgeteufte, großkalibrigen Bohrungen B 20 bis B 22 sowie den Kleinbohrungen SDB 3 bis SDB 5, SDB 10 und SDB 11 erbohrt. Die restlichen, ausgeführten Kleinbohrungen endeten bereits innerhalb der quartären Terrassenschotter (vgl. auch Tabelle (1)). Die Ausbildung des tertiären Untergrundes wurde überwiegend in Form von ± schluffigen Sanden angetroffen.

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:

OBERBODEN

Oberboden

- Homogenbereich O1

(bis 0,70 m unter GOK erkundet)

- Mutterboden (Schluff, schwach bis stark sandig, schwach humos bis humos, teils schwach kiesig)
Konsistenz: weich

AUFFÜLLUNGEN (nur bei den Bohrungen im Straßenbereich unter Asphalt erkundet)

Straßentragschicht

- Homogenbereich A1

(bis 1,30 m unter GOK erkundet)

- Kies, sandig, schwach schluffig
Lagerung: dicht
- Kies und Sand, schwach schluffig
Lagerung: dicht

Sandige Auffüllungen

- Homogenbereich A2

(bis 0,80 m unter GOK erkundet)

- Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach bis stark schluffig, teils Wurzelreste
Lagerung: locker bis mitteldicht

ROTLAGE

Bindige Rotlage

- Homogenbereich B1

(bis 1,10 m unter GOK erkundet)

- Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach bis stark sandig, teils kiesig, teils organisch / humos
Konsistenz: weich bis steif,
teils steif bis halbfest

DECKLAGEN

Bindige Decklagen

- Homogenbereich B2

(bis 4,80 m unter GOK erkundet)

- Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach organisch
Konsistenz: weich, teils steif

- Schluff, kiesig, schwach sandig
Konsistenz: breiig (bis flüssig)

Sandige Decklagen

- Homogenbereich B3

(bis 1,40 m unter GOK erkundet)

- Sand, schluffig, schwach humos, Wurzelreste
Lagerung: (sehr) locker
(nur bei SDB 14 erkundet)

TERRASSENSCHOTTER

Quartäre Kiese

- Homogenbereich B4

(bis 5,40 m unter GOK erkundet)

- Kies, schwach bis stark sandig, schwach bis stark schluffig, teils schwach steinig
Lagerung: überwiegend mitteldicht bis dicht,
teils dicht

- Kies, teils schwach sandig bis sandig (Rollkies)
Lagerung: locker bis mitteldicht

TERTIÄRE SEDIMENTE

Tertiäre Sande

- Homogenbereich B5

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

- Sand, schwach schluffig bis schluffig
Lagerung: überwiegend dicht,
teils mitteldicht

4.3 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, sandigen Auffüllungen (Homogenbereich A2) sowie die sandigen Decklagen (Homogenbereich B3) bei der geplanten Baumaßnahme auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse erdbautechnisch nur untergeordnet und vorliegend nur bei Erdarbeiten im Bereich des Anwaltinger Wegs relevant werden. Erdbautechnisch können die sandigen Decklagen (Homogenbereich B3) den sandigen Auffüllungen (Homogenbereich A2) nach Tabelle (7) zugeordnet werden.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass die beschriebenen, sandigen Tertiärböden (Homogenbereich B5) bei den geplanten Kanal- und Straßenbaumaßnahmen (übliche Verlegetiefe ca. 2,0 – 3,5 m unter GOK) bei Aushubarbeiten nicht maßgebend werden.

Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Bewertungskriterien	AUFFÜLLUNGEN		DECKLAGEN		TERRASSENSCHOTTER	TERTIÄRE SEDIMENTE
	Kiese / Kies-Sand- Gemische	Sande	Rotlage	Tone / Schluffe	Kiese	Sande
	A1 ¹⁾	A2 ¹⁾ / B3 ¹⁾	B1 ¹⁾	B2 ¹⁾	B4 ¹⁾	B5 ¹⁾
Tragfähigkeit	gut	gering – mittel	gering	sehr gering	(mittel) – gut	gut
Kompressibilität	gering	hoch	mittel – hoch	sehr hoch	mittel – gering	gering
Standfestigkeit	gering	gering	mittel	gering – sehr gering	gering – sehr gering ⁴⁾	gering
Wasserempfindlichkeit	gering	mittel	hoch	hoch	gering – mittel ⁵⁾	gering – mittel
Frostempfindlichkeit (Klasse nach ZTV E-StB 17)	gering – mittel F2	sehr F3	sehr F3	sehr F3	nicht – sehr ⁵⁾ F1 – F3 ⁵⁾	nicht – mittel F 1 – F 2
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – hoch ¹⁾	hoch	mittel – hoch ¹⁾	mittel – hoch ¹⁾	mittel – hoch ¹⁾	sehr hoch
Wasserdurchlässigkeit	hoch	mittel – gering	gering	gering	hoch – sehr hoch ⁴⁾	mittel
Rammpbarkeit	mittelschwer	leicht	leicht – mittelschwer	leicht	mittelschwer – schwer ⁶⁾	schwer ⁶⁾
Lösbarkeit	leicht / schwer ²⁾	mittelschwer / schwer ²⁾	(fließend ³⁾) / mittelschwer	fließend ³⁾ / mittelschwer	leicht / mittelschwer ⁵⁾ / schwer ⁷⁾	leicht / schwer / nicht ⁸⁾

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2016-09

¹⁾ bei höheren Sandanteilen

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

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

⁴⁾ im Bereich von Rollkieslagen

⁵⁾ bei höherem Feinkornanteil

⁶⁾ massive Einbringhilfen (wie z.B. Vorbohrungen; auch überschnittene, verrohrte Vorbohrungen mit Bodenaustausch) können hier erforderlich werden

⁷⁾ Grobeinlagerungen (Steine, Blöcke) und auch verfestigte Abschnitte sind hier in allen Tiefen und Schichten möglich und zu beachten

⁸⁾ felsartig verfestigte Abschnitte sind im Tertiär möglich

4.4 Grundwasserverhältnisse

Die zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten im November bzw. Dezember 2018 erkundeten Grundwasserspiegel können Tabelle (1) des Gutachtens entnommen werden. Da bei allen abgeteufte, unverrohrten Kleinbohrungen - mit Ausnahme der Kleinbohrung SDB 15 - die Bohrlöcher nach dem Ziehen der Schappe oberhalb des Grundwasserspiegels eingestürzt sind, war eine exakte Einmessung des Grundwasserspiegels bei den Kleinbohrungen vorliegend nicht möglich. Die in Tabelle (1) angegebenen und in den Bohrprofilen in Anlage (3) dargestellten Grundwasserstände beziehen sich daher vorliegend auch auf die Bodenansprache vor Ort (Übergang trockener / nasser Baugrund). Insbesondere bei der Kleinbohrung SDB 14 war hierbei aber keine exakte Festlegung des Grundwasserspiegels möglich.

Die für den Bereich der Kleinbohrungen angegeben Grundwasserstände sind somit gewissen Schwankungen unterlagen, korrelieren aber relativ gut mit den in den verrohrten Bohrungen B 20, B 21 und B 22 exakt eingemessenen Grundwasserständen.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsbohrungen im November und Dezember 2018 lag der mittlere, eingemessene Grundwasserstand im Bereich des geplanten Baugebiets „Am Weberanger“ am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen bei etwa 454,0 mNN bzw. bei etwa 1,9 m unter Geländeoberkante (vgl. Tabelle (1)). Dabei ist vorliegend davon auszugehen, dass die erkundeten quartären Kiese (Lechschotter) bis auf den oberen Bereich sowie auch die tertiären Sande flächendeckend wassererfüllt sind und auch ein weiter verbreitetes Grundwasserstockwerk bilden. Ein stauender Horizont unter den quartären Kiesen bzw. tertiären Sanden wurde vorliegend nicht erkundet.

Ergänzend ist noch zu erläutern, dass zum Zeitpunkt der Niederbringung der Aufschlüsse 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 „Am Weberanger“ in Mühlhausen auszugehen, der etwa 0,5 – 0,8 m höher liegt als dies vorliegend erkundet wurde (d.h. etwa i.M. MGW = 454,7 mNN bzw. 1,2 m unter derzeitiger Geländeoberkante).

Gemäß der Grundwassermessstelle Station Rehling St. Stephan (Grundwasserleiter Quartär; Geländehöhe = 445,61 mNN), die etwa 4,0 km nördlich des Baugebiets und etwa zehn Höhen-

meter unter dem Niveau der Aufschlussbohrungen liegt, lag zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten im November / Dezember 2018 ein Wasserstand $MW = 442,00$ mNN vor, was einem Grundwasserstand von 3,60 m unter Geländeoberkante entsprach. Für den gesamten Beobachtungszeitraum Dezember 1984 bis Januar 2019 liegt der Mittelwasserstand bei der Grundwassermessstelle Station Rehling St. Stephan bei $MW_{ges} = 442,55$ m. Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten im November / Dezember 2018 lag der Grundwasserstand hier somit etwa 0,55 m unterhalb des mittleren Grundwasserstandes; dies ist vorliegend als sehr niedrig einzustufen. Am 28.11.2018 wurde bei der Station Rehling St. Stephan mit einem Grundwasserstand bei 3,65 m unter GOK bzw. bei 441,96 mNN ein neuer Niedrigstwert seit Beginn der Messungen im Dezember 1984 erreicht. Grundwasserschwankungen um den Mittelwasserstand von max. etwa $- 0,5$ m bis $+ 1,5$ m sind gemäß den Aufzeichnungen möglich.

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern (vgl. Arbeitsunterlage [U4]) liegt das geplante Baugebiet „Am Weberanger“ in Mühlhausen in keinem festgesetztes Überschwemmungsgebiet, jedoch in einem wassersensiblen Bereich. Dabei handelt es sich um Gebiete, die durch hoch anstehendes Grundwasser und/oder über die Ufer tretende Flüsse / Bäche, vorliegend die Friedberger Ach, beeinflusst werden können. Im Gegensatz zu Überschwemmungsgebieten kann für wassersensible Bereiche aber kein definiertes Risiko (Jährlichkeit des Abflusses) angegeben werden und es gibt keine rechtlichen Vorschriften wie Verbote und Nutzungsbeschränkungen im Sinne des Schutzes vor Hochwasser.

Bei Hochwässern der Friedberger Ach sind aber durchaus auch temporäre Grundwasserspiegel bis zumindest nahe GOK bzw. auch Überflutungswasserstände im Nahbereich des Gerinnes möglich. Weiterhin ist davon auszugehen, dass sich, insbesondere nach starken Niederschlagsereignissen, über geringer durchlässigen, feinkörnigen oder auch gemischtkörnigen, stauenden Bodenschichten (vorliegend z.B. über bindigen Decklagen oder stärker feinkornhaltigen Kies-schichten), Schichtwasserhorizonte in allen Tiefenbereichen bis Geländeoberkante ausbilden können.

Zur Dimensionierung von bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen empfehlen wir, vorliegend zumindest ein Zuschlag von 0,40 m auf den Mittelwasserstand zu berücksichtigen ($HW_{Bau} = 454,7$ MNN + 0,4 m = 455,1 mNN). Als Bemessungswasserstand für den Endzustand, für den Nachweis der Auftriebssicherheit von Bauwerken sowie für die Bauwerkstrockenhaltung ist dann von möglichen Grundwasserständen bis zur aktuellen Geländeoberkante bei i. M. etwa 455,9 mNN (+ Sicherheitszuschlag) auszugehen.

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 Aufschlussergebnissen 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 Kleinbohrung SDB 14 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 quartären Kiesböden (Homogenbereich B4) sind Grobeinlagerungen in Form von Steinen, Blöcken, Findlingen bzw. nagelfluh- bzw. konglomeratartigen Verfestigungen ebenfalls möglich. Im Bereich der tertiären Sedimente (Homogenbereich B5) können sandstein-, konglomerat-, tonstein-, und mergelartige Verfestigungen vorkommen. In diesen Schichten sind dann die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 bzw. die Zusatzklassen BS 1 – BS 4 möglich oder wird im Tertiär auch 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 DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklassen	
	DIN 18300:2016-09 DIN 18301:2015-08				DIN 18300: 2012-09	DIN 18301: 2012-09
OBERBODEN						
Mutterboden (Schluff, schwach bis stark sandig, schwach humos bis humos, teils schwach kiesig)	O1		Mu (U, s'-s*, h'-h, (g'))	OU	1	BO 1
AUFFÜLLUNGEN						
Kies, sandig schwach schluffig bzw. Kies und Sand, schwach schluffig	A1		A (G, s, u') A (G+S, u')	[GU]	3 / 5 ¹⁾	BN 1 Zusatzklassen: BS1 – BS3
Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach bis stark schluffig, teils Wurzelreste	A1		A (S, g-g*, u'-u*, teils Wurzelreste)	[SU] / [SU*]	3 / 4 / 5 ¹⁾	BN 1 – BN 2 Zusatzklassen: BS1 – BS3
ROTLAGE						
Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach bis stark sandig, teils kiesig, teils organisch / humos	B1		U, t'-t, s'-s*, (g), (o/h)	UL / UM / (OU)	(2 ²⁾) / 4	BB 2 – BB 3
DECKLAGEN						
Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach organisch	B2		T, s-s*, g'-g, o'	TL / TM / (OT)	(2 ²⁾) / 4	BB 2
Schluff, kiesig, schwach sandig	B2		U, g, s'	UL / UM	2 / 4	BB 1 / BB 2
Sand, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	B3		S, u, h', Wurzelreste	SU / OH	(2 ²⁾) / 3 / (4)	BN 1 – BN 2
TERRASSENSCHOTTER						
Kies, schwach bis stark sandig, schwach bis stark schluffig, teils schwach steinig	B4		G, s'-s*, u'-u*, (x')	GU / GU*	3 / 4 / 5 ³⁾	BN 1 – BN 2 Zusatzklassen: BS1 – BS3
Kies, teils schwach sandig bis sandig	B4		G, (s-s')	GE / GI / GW	3 / 5 ³⁾	BN 1 Zusatzklassen: BS1 – BS3
TERTIÄRE SANDE						
Sand, schwach schluffig bis schluffig	B5		S, u'-u	SU	3	BN 1
Verfestigte Abschnitte⁴⁾						
Sandstein, (Tonstein, Schluffstein, Mergelstein)	B5		Sst, (Tst, Ust, Mst)	--	5 - 7	FV1 – FV4 FD1 – FD3

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

²⁾ bei hohem Feinkornanteil oder stärker organische Böden von jeweils \leq breiiger Konsistenz

³⁾ bei höheren Anteilen an Steinen, Grobeinlagerungen bzw. auch in verfestigten Abschnitten können auch die Bodenklassen 6 – 7 nach DIN 18130:2012-09 maßgebend werden

⁴⁾ in den tertiären Sedimenten möglich

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	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
AUFFÜLLUNGEN – Homogenbereiche A1 und A2							
Kies, sandig schwach schluffig bzw. Kies und Sand, schwach schluffig (HB A1)	dicht	21 – 22	12 – 13	35,0 – 37,5	0	60 – 120	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach bis stark schluffig, teils Wurzelreste (HB A2)	locker – mitteldicht	19	10	27,5 – 30,0	0 – 2	20 – 30	$\leq 1 \cdot 10^{-4}$
ROTLAGE – Homogenbereich B1							
Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach bis stark sandig, teils kiesig, teils organisch / humos (HB B1)	weich – steif	18 – 19	8 – 9	22,5 – 25,0	2 – 4	3 – 8	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$
	steif – halbfest	20	10	25,0	4 – 6	8 – 12	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$
DECKLAGEN – Homogenbereiche B2 und B3							
Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach organisch (HB B2)	weich (– steif)	18 – 19	8 – 9	22,5	2 – 4	5 – 7	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Schluff, kiesig, schwach sandig (HB B2)	breiig (– flüssig)	15 – 16	5 – 6	17,5	0 – 4	2 – 4	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Sand, schluffig, schwach humos, Wurzelreste (HB B3)	(sehr) locker	19	10	27,5	0 – 2	15 – 25	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$
TERRASSENSCHOTTER – Homogenbereich B4							
Kies, schwach bis stark sandig, schwach bis stark schluffig, teils schwach steinig (HB B4)	mitteldicht – dicht	20 – 21	10 – 12	35,0 – 37,5	0	40 – 80	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$
	dicht	22	13	37,5	0	80 – 120	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$
Kies, teils schwach sandig bis sandig (HB B4)	locker – mitteldicht	19 – 20	11 – 12	30,0 – 32,5	0	40 – 60	$\leq 5 \cdot 10^{-2}$
TERIÄRE SANDE – Homogenbereich B5							
Sand, schwach schluffig bis schluffig (HB B5)	(mitteldicht –) dicht	20 – 22	11 – 13	32,5 – 35,0	0 – 2	40 – 80	$\leq 1 \cdot 10^{-4}$

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 6.5 näher eingegangen.

6 BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie

Wie eingangs erwähnt, beabsichtigt die Gemeinde Affing auf einer Fläche von etwa 250 m x 200 m am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen die Erschließung des Baugebiets „Am Weberanger“. Insgesamt sollen 52 Wohnhäuser errichtet und die hierfür notwendigen Erschließungsmaßnahmen durchgeführt werden (siehe Lageplan in Anlage (1.2)). Um das geplante Baugebiet in Richtung Westen an die Staatsstraße St 2381 anschließen zu können wird weiterhin die Errichtung eines Brückenbauwerks über die Friedberger Ach erforderlich. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens lagen uns zu den geplanten Baumaßnahmen noch keine detaillierten Plangrundlagen vor.

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

Wie in Abschnitt 4.1 bereits beschrieben, ist es nach aktuellem Planungsstand angedacht, die Geländeoberkante im Bereich des Baugebiets vollständig mittels Bodenauftrag um etwa 1,0 – 2,0 m / 2,5 m anzuheben. Die erkundete Untergrundsituation im Bereich des Baugebiets „Am Weberanger“ kann zusammen mit der geplanten Geländeoberkante den geologischen Schnitten in Anlage (2) entnommen werden.

Insgesamt sind vorliegend aus geotechnischer Sicht, unterhalb des Oberbodens und der Decklagenböden, mittel bis gut tragfähige Böden bis in die erkundeten Tiefen zu erwarten. Es sind aber hohe Grundwasserstände zu beachten; Überflutungen des derzeitigen Geländes sind zudem möglich. Weiterhin weisen die wasserführenden, quartären Kiese eine hohe bis sehr hohe Durchlässigkeit auf, sodass hier insgesamt mit schwierigen hydrogeologischen Verhältnissen zu rechnen ist.

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt das hier behandelte Untersuchungsgebiet bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte von Mühlhausen (Gemeinde Affing) in keiner Erdbebenzone. Die geplanten Baumaßnahmen 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 der neu geplanten Geländeoberkante ausgegangen.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die Kanäle sowie sonstige Leitungen weitgehend etwa im Bereich der neu geplanten Erschließungsstraßen verlegt werden (Straße A, Straße B und Straße C; siehe Lageplan in Anlage (1.2)). Die geologische Untergrundsituation im Bereich der geplanten Straße A ist graphisch im Schnitt 1-1 in Anlage (2.1) dargestellt. Im nördlichen Bereich ist die Untergrundsituation im Abschnitt der Straße B im Schnitt 3-3 in Anlage (2.3) dargestellt. Die Untergrundsituation im Bereich des Anwaltinger Wegs kann dem Schnitt 4-4 in Anlage (2.4) entnommen werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Kanalverlegetiefen von etwa 2,0 – 3,5 m unter geplanter GOK kommen die Gründungssohlen der Kanäle bereits überwiegend in den erkundeten, quartären Kiesen von größtenteils mitteldichter bis teils dichter Lagerung zu liegen (vgl. Schnitt 1-1 und 3-3). Je nach endgültiger Lage und Verlegetiefe der Abwasserkanäle und insbesondere auch beim weiteren Leitungsbau (geringe Verlegetiefen) können im Bereich des Anwaltinger Wegs aber auch die erkundeten, relativ gering tragfähigen, bindigen Decklagenböden in weicher, teils breiiger Konsistenz maßgebend werden (vgl. Schnitt 4-4).

Unter Berücksichtigung der geplanten Geländeanschüttung kommen die Kanalsohlen bei den zuvor genannten Verlegetiefen von 2,0 – 3,5 m unter GOK im Bereich des Anwaltinger Wegs sowie im östlichen Abschnitt des Baugebiets voraussichtlich größtenteils oberhalb des genannten Bemessungswasserstandes für den Bauzustand $HW_{\text{Bau}} = 455,1$ mNN zu liegen, wie dies auch den Schnitten 1-1 und 4-4 in Anlage (2) entnommen werden kann.

Im überwiegenden Teil des Baugebiets, insbesondere im westlichen Abschnitt kommen die Kanalsohlen aber, je nach endgültiger Verlegetiefe und Grundwasserstand während der Bauausführung, voraussichtlich bis zu rd. 0,5 – 1,0 m unterhalb des Bemessungswasserstandes für den Bauzustand zu liegen.

Höhere Grundwasserspiegel als erkundet sowie Überflutungswasserstände der Friedberger Ach sind hier aber zudem, wie bereits in Abschnitt 4.4 hingewiesen, insbesondere im westlichen Abschnitt des Baugebiets möglich und auch im Hinblick auf die Bauausführung zu beachten.

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. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen erst im Anschluss nach Erstellung der geplanten Geländeanschüttung erfolgen.

Wir sind dabei auch davon ausgegangen, dass die Geländeaufschüttung nach Abtrag des Oberbodens lagenweise ($d \leq 0,30$ m) bei ausreichender Verdichtung (gemäß ZTV-E StB 17) mit geeignetem, eher kiesigem Bodenmaterial weitgehend auf den Quartärkiesen erfolgt.

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 Auffüllungen, Terrassenschotter und bei bindigen Decklagen weicher Konsistenz sind Böschungsneigungen von maximal 45° zulässig. Bei einer breiigen oder ungünstigeren Zustandsform müssen Böschungen weiter abgeflacht werden. Voraussetzungen hierfür sind Böschungen über dem Grundwasserspiegel, annähernd horizontales Gelände und keine zusätzlichen äußeren Lasteinwirkungen.

In bindigen Böden \geq steifer Konsistenz sind unter den o.g. Voraussetzungen Böschungsneigungen von maximal 60° zur Horizontalen zulässig. Bei einem erforderlichen Aushub unter den Grundwasserspiegel muss das Grundwasser zuvor abgesenkt werden und es wird eine ausreichende Entwässerung der in Böschungsbereichen anstehenden, kiesigen Böden erforderlich.

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) empfohlen. Die weiteren Angaben der DIN 4124 für geböschte bzw. teilgeböschte Baugruben und Gräben sind zu beachten.

Verbauten

Bei nicht ausreichenden Platzverhältnissen (z.B. im Bereich der Bestandsstraße), zur Minimierung der Aushub- und Rückfüllmaßnahmen und generell bei Einbindung unterhalb des Grundwasserspiegels wird aber der Einsatz eines Verbaus zur Verlegung der Kanäle im Bereich des Baugebiets für sinnvoll bzw. erforderlich erachtet. Auch bei Einbindung in die gering standfesten Böden im Bereich des Anwaltinger Weges sind generell Verbaumaßnahmen zu empfehlen bzw. erforderlich.

Im Bereich des Anwaltinger Weges sowie im östlichen Abschnitt des Baugebiets kommen die Baugrubensohlen der Kanäle, wie beschrieben, weitestgehend knapp oberhalb des Grundwasserspiegels zu liegen. In diesem Bereich ist der Einsatz eines im Kanalbau üblicher Stahlplat-

tenverbaus möglich. Die Verbauplatten und Aussteifungen sind dabei ausreichend statisch zu dimensionieren.

Aufgrund der gering standfesten, kiesigen und sandigen Böden und der teils sehr geringen Konsistenz der bindigen Decklagen im Bereich des Anwaltinger Wegs ist darauf zu achten, dass der Verbau 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 bzw. bei aufgeweichten, breiigen Böden auch weniger, voraussehen.

Kommt die Kanaltrasse knapp unterhalb des Grundwasserspiegels (Einbindung 0,5 – 1,0 m unter Grundwasserspiegel) zu liegen, was je nach endgültiger Verlegetiefe insbesondere im westlichen Bereich des Baugebiets möglich bzw. zu erwarten ist, empfehlen wir hier einen besser abdichtenden Gleitschienenverbau mit stirnseitiger Abschottung.

Der Aushub im Gleitschienenverbau darf dabei ebenfalls nur in einem, der Standfestigkeit des Untergrundes angemessenen, Maß voraussehen. In den gering standfesten Kiesen, insbesondere im Bereich von Rollkieslagen ist die ungesicherte Aushubtiefe auf max. 10 - 20 cm zu begrenzen. Sobald im Zuge des Aushubs in den Grundwasserbereich eingebunden wird, muss vor dem Aushub eine Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgen. Das Ausfließen von Bodenmaterial in die Gräben ist in jedem Fall zu verhindern.

Die Standsicherheit vor bestehenden Gebäuden bzw. Gründungen darf durch die geplanten Baumaßnahmen 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 gut standfester, entwässerter Böden, maximal ein Winkel von 45° 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 Einhal-

tung 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 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.

Auf Grundlage der vorliegenden Planungen kann dies aber nur untergeordnet und voraussichtlich nur im Bereich der Bestandsbebauung im östlichen Abschnitt des Baugebiets (Bestandsbebauung, Bestandssparten, etc.) erforderlich werden.

Wie in Abschnitt 6.2.2 noch näher ausgeführt, sind bei Wasserhaltungsmaßnahmen in den stark durchlässigen Kiesen bereits bei geringen Absenktiefen große Wassermengen zu erwarten. Bei erforderlichen Absenktiefen $> 0,5 - 1,0$ m sind die Wassermengen auch im Hinblick auf eine Ableitung kaum mehr beherrschbar. Für diesen Fall würde zur Abschottung der grundwasserführenden Kiese z.B. ein im Schloss geschlagener, mit Schlossdichtung versehener Spundwandverbau erforderlich. Im Bereich des Baugebiets „Am Weberanger“ wurde bis zu den Bohrendtiefen von max. 12,0 m unter Bestandsgelände kein stauender Horizont erkundet. Die Spundbohlen müssen somit ausreichend tief in die tertiären, geringer durchlässigen Sande einbinden. Die genaue Einbindelänge muss entsprechend den statischen und hydraulischen Anforderungen berechnet werden.

Bei Erstellung der Verbauten mit Spunddielen wären in den erkundeten anthropogenen Auffüllungen und quartären Kiese mögliche Grobeinlagerungen und in den tertiären Böden mögliche verfestigte Abschnitte, wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, zu beachten. Es werden deshalb zwingend bei Erfordernis eines Spundwandverbaus Einbringhilfen (unverrohrtes Vorbohren und / oder Spülhilfen) notwendig. Im Nahbereich zu bereits bestehenden Bauwerken werden weiterhin Hochfrequenzrüttler mit zuschaltbarer Unwucht bei Volllast empfohlen, um die Erschütterungen zu minimieren. Einbringversuche vor der Bauausführung werden dann erforderlich.

Um eine stärkere Umströmung der Spundwand in den tertiären Sanden weitestgehend zu vermeiden, wären dann die letzten 0,5 m der Spunddielen ohne Einbringhilfen einzubringen, d.h. auch Vorbohrungen dürfen nur bis in die entsprechende Tiefe, d.h. bis max. 0,5 m über UK Spundwand ausgeführt werden.

Verbauten sind mit den in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparametern statisch zu berechnen und zu bemessen. Hierbei ist bei dichten, verbauten Spundwänden auch die Sicherheit gegenüber hydraulischem Grundbruch nachzuweisen.

6.2.2 Bauzeitliche Wasserhaltung

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde das Grundwasser i. M. bei ca. 454,0 mNN eingemessen (vgl. Tabelle (1)). Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung lagen sehr niedrige Wasserstände vor (vgl. Abschnitt 4.4). Es muss deshalb davon ausgegangen werden, dass der Grundwasserspiegel zum Zeitpunkt von Baumaßnahmen in der Regel höher anstehen wird. Zur Dimensionierung von bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen wurde in Abschnitt 4.4 daher ein Bemessungswasserstand während der Bauausführung definiert und mit $HW_{\text{Bau}} = 455,1$ mNN festgelegt.

Kommen die Aushubsohlen im geplanten Baugebiet (mit Geländeanhebung) in den gut durchlässigen, quartären Kiese oberhalb des Grundwasserspiegels zu liegen, so kann zu großen Teilen davon ausgegangen werden, dass anfallendes Oberflächenwasser und evtl. Schichtwasser ausreichend schnell über die Aushubsohle versickern können. In diesen Abschnitten werden dann voraussichtlich keine weiteren Maßnahmen für die Wasserhaltung notwendig.

Stehen auf Höhe Aushubniveau stärker bindige oder verbackene Kiesschichten an oder liegen die Aushubsohlen innerhalb der bindigen Decklagen, wie dies im Bereich des Anwaltinger Wegs auch zu erwarten ist, so kann anfallendes Oberflächen- und Schichtwasser, vor allem während und nach stärkeren Niederschlagsereignissen, nicht ausreichend schnell über die Kanalsohle versickern. In diesem Fall wird die Ausbildung einer offenen Wasserhaltung erforderlich. Hierzu wird der Einbau einer feinkornarmen Kiesschicht (Feinkornanteil < 5 %; Sandanteil < 10 %) bzw. Kies der Körnung 16/32 mm bzw. 8/16 mm in einer Stärke von $\geq 0,25$ m auf einer geotextilen Trennlage (Vlies GRK 3) notwendig. Weiterhin sind dann Pumpensümpfe (bzw. Schacht-

brunnen) mit Pumpen nach Bedarf anzuordnen. Bei sehr starkem Schicht- und Oberflächenwasseranfall kann es auch notwendig werden, ausreichend dimensionierte, ausgefilterte Dränageleitungen zu verlegen, die dann den Pumpensümpfen zuzuleiten sind.

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen ist bei reinem Oberflächen-, Schicht- und Sickerwasseranfall über dem Grundwasserniveau nur von geringen Wassermengen in einer Größenordnung von $Q \leq 5$ l/s auf 50 m Kanalgraben auszugehen – die Erfordernisse korrelieren hier insbesondere mit den Niederschlagsereignissen während der Bauausführung.

Insbesondere im **westlichen Abschnitt** des Baugebiets werden bei den im Kanalbau üblichen Verlegetiefen von 2,0 – 3,5 m unter geplanter Geländeoberkante aber voraussichtlich Grundwasserabsenkungsmaßnahmen von etwa 0,5 – 1,0 m (je nach Verlegetiefe und Wasserständen bei der Bauausführung) erforderlich, was nach Vorliegen der näheren Planung dann noch detailliert zu überprüfen ist.

Für die Abschätzung von erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen ist insbesondere der zum Ansatz zu bringende k_f -Wert in den Terrassenschottern (Homogenbereich B4) von besonderer Bedeutung. Gemäß Auswertung der Siebanalysen (vgl. Anlage (5)) ist für die meist feinkornarmen Kiese im Bereich des Baugebiets ein Durchlässigkeitsbeiwert von etwa $1 \cdot 10^{-2}$ m/s anzusetzen.

Gemäß überschlägiger Berechnung ist auf 20 – 30 m Kanallänge bei Absenktiefen von 0,5 – 1,0 m bereits mit erheblichen Wassermengen in der Größenordnung von 50 – 100 l/s zu rechnen. Diese sehr hohen Wassermengen sind mit einer offenen Wasserhaltung somit bei erforderlichen Absenkmaßnahmen $> 0,5$ m nicht mehr beherrschbar. Zur Verlegung der Kanalrohre wird dann entlang der Kanaltrasse, neben der offenen Wasserhaltung, auch eine geschlossene Wasserhaltung mit gebohrten, ausgefilterten Brunnen erforderlich.

Die Brunnenanlage ist dann im Vorfeld der Baumaßnahme auf Grundlage der in Tabelle (9) dokumentierten Wasserdurchlässigkeiten (für die Kiese $k_f = 1 \cdot 10^{-2}$ m/s) und des empfohlenen Ansatzes des bauzeitlichen Grundwasserspiegels zu dimensionieren. Die ermittelten, großen Wassermengen lassen jedoch erkennen, dass bereits bei Absenktiefen von $> 0,5$ m unter dem bauzeitlichen Grundwasserstand extrem hohe Wassermengen, welche auch hinsichtlich der notwendigen Ableitung problematisch sind, anfallen.

Auf die Grenzwertigkeit dieses Verfahrens im Hinblick auf während der Baumaßnahme noch höhere Wasserstände und den hier noch nicht berücksichtigten Einfluss der im Nahbereich zur Baumaßnahme verlaufenden Friedberger Ach wird ausdrücklich hingewiesen. Bei möglichen, höheren Wasserdurchlässigkeiten und Grundwasserständen können erhebliche, abzupumpende Wassermengen anfallen, was auch ein Scheitern dieser Vorgehensweise mit sich bringen kann.

Im Hinblick auf diese Problematik sollten bereits in der Planung die Kanalverlegetiefen so festgelegt werden, dass diese weitmöglich oberhalb bzw. etwa auf Höhe des Bemessungswasserstandes während der Bauausführung zu liegen kommen.

Wird dennoch eine Einbindung $> 1,0$ m in das Grundwasser erforderlich, so werden Maßnahmen zur Abschottung der gut wasserdurchlässigen Terrassenschotter, wie in Abschnitt 6.2.1 beschrieben (z.B. mit einem dichten Spundwandverbau) erforderlich.

Wird eine dichte **Baugrubenumschließung mittels Spundwandverbau** mit ausreichender Einbindung in die tertiären Sande ausgeführt, ist diese nach Vorliegen der erforderlichen Verlegetiefen entsprechend zu planen und zu dimensionieren. In der „dicht“ verbauten Grube werden dann offene Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Die im Rahmen der Wasserhaltungsmaßnahmen geförderten Wässer sind vor einer Wiedereinleitung in eine geeignete Vorflut zur Sedimentation von Feinteilen über ein Absetzbecken zu leiten. Eine Wiederversickerung des geförderten Wassers vor Ort in die quartären Kiese scheidet in der Regel aufgrund der sehr hohen Wassermengen aus, da sich der für die Absenkung erforderliche Absenktrichter in den stark durchlässigen Kiesen in diesem Fall nicht oder nur unzureichend ausbilden kann.

Die Maßnahmen zur Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser sind mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Ein Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung wird erforderlich.

6.2.3 Gründung

Die Gründung von Kanälen kann in den gut tragfähigen, quartären Kiesen ohne zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen auf dem statisch erforderlichen Rohraufleger erfolgen. Vor der Kanalgründung sind die anstehenden Kiese nochmals sorgfältig nachzuverdichten. Der Grundwasserspiegel muss hierfür zumindest 30 – 40 cm unter die Grabensohle liegen oder entsprechend abgesenkt sein.

Stehen im Gründungsbereich noch geringer tragfähige Auffüllungen, Decklagenböden oder schluffige Zwischenschichten an, sind diese sind dabei unter der Kanalsohle auf die Verbaubreite komplett gegenüber gut verdichtbarem Kies-Sand-Material (Frostschutzkies 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %) lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,3$ m) bei ausreichender Verdichtung der jeweiligen Einbaulage ($D_{Pr} \geq 100$ %) auszutauschen. Vor dem Einbau des Bodenaustauschmaterials ist die Aushubsohle in den Kiesen ebenfalls sorgfältig nachzuverdichten.

In den überwiegend mitteldicht gelagerten sandigen Kiesen sind bei fachgerechter Gründung elastische Setzungen in der Größenordnung von 0,5 – 1,5 cm möglich und zu beachten. Durch äußere Einwirkungen, wie z.B. das Ziehen von Spundwänden, können sich die Setzungen um einige Zentimeter erhöhen und auch stärkere Setzungsdifferenzen sind in diesem Zusammenhang möglich. Diesbezüglich sind Kanalrohre mit statischen Reserven und kurze Rohre, gelenkig an Schächte angeschlossene Übergangsstücke (in den Muffen verdrehbar etc.) vorzusehen.

6.3 Neubau Straßenbrücke über die Friedberger Ach

Es ist angedacht, das geplante Baugebiet „Am Weberanger“ in Richtung Westen an die bestehende Staatsstraße St 2381 anzuschließen. Zum Anschluss wird die Errichtung eines Brückenbauwerks über die Friedberger Ach erforderlich. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachten lagen uns zur geplanten Straßenbrücke über die Friedberger Ach aber noch keine Planunterlagen vor. Bei den nachfolgenden Angaben wird daher von einer „üblichen“ Einfeldbrücke mit einer Stützweite von ca. 10 – 15 m zwischen den Widerlagern ausgegangen. Die Breite der Brücke beträgt nach [U1] etwa 12 – 14 m.

Im Bereich des geplanten, westlichen Brückenwiderlagers wurde die Bohrung B 20 und im Bereich des östlichen Widerlagers die Bohrung B 21 abgeteuft. Die maßgebende geologische und hydrogeologische Untergrundsituation im Bereich der angedachten Brückenwiderlager kann dem Schnitt 1-1 in Anlage (2.1) entnommen werden.

Nachfolgend erfolgen für die geplante Straßenbrücke über die Friedberger Ach erste Angaben zur Gründung und zur Bauausführung (Baugrubensicherung, bauzeitliche Wasserhaltung, etc.) aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht. Nach Vorliegen einer Entwurfsplanung sind die nachfolgenden Angaben dann ggf. noch zu präzisieren bzw. anzupassen.

6.3.1 Gründung der Straßenbrücke

Bei der neu zu errichten Straßenbrücke über die Friedberger Ach handelt es sich vorliegend um ein relativ kleines Brückenbauwerk. Für eine Flachgründung der Brückenwiderlager können die anstehenden, überwiegend mitteldicht gelagerten, quartären Kiese (Homogenbereich B4), die als mittel bis gut tragfähig einzustufen sind, vorliegend als ausreichend angesehen werden, was nach Vorliegen der Bauwerksplanung und der Einwirkungen dann nochmals zu überprüfen ist.

Da für die Baugrubensicherung bei einer Flachgründung (Abschottung der Friedberger Ach und der gut wasserdurchlässigen, quartären Kiese) sowie für die Kolksicherung, wie nachfolgend noch beschrieben, das Einbringen von Spunddielen erforderlich wird, wäre hier zudem auch die Ausführung einer Spundwandgründung denkbar. Weiterhin ist aber auch eine Tiefgründung des Brückenbauwerks, z.B. mittels Bohrpfählen, möglich. Hierzu erfolgen ebenfalls Tragfähigkeitsangaben für eine Vordimensionierung einer entsprechenden Tiefgründung sowie Hinweise zur

Bauausführung. Werden andere Gründungsvarianten gewählt (z. B. Brunnengründung etc.), sind diese Verfahren und die dann zu berücksichtigenden Tragfähigkeitswerte mit dem Baugrundgutachter noch im Detail abzustimmen.

Flachgründung

Bei Ausführung einer Flachgründung können die Brückenwiderlager mit Fundamenten, erforderlichenfalls auf einem Bodenaustausch / Kieskoffer, in den ab etwa 1,5 m unter bestehender GOK anstehenden, quartären Kiesen von mitteldichter Lagerung gründen. Das Gründungsniveau ist dabei mit möglichst schwerem Gerät massiv nachzuverdichten. Die abgegrenzten, bindigen, teils humosen Decklagen (Homogenbereich B1) sowie alle weiteren beim Aushub evtl. anstehenden, aufgeweichten, stärker feinkornhaltigen und/oder organischen Bodenschichten sind dabei vollständig unter den Gründungselementen bis zu den besser tragfähigen, feinkornärmeren Kiesen auszutauschen.

Im Bereich des östlichen Brückenwiderlagers (vgl. Bohrung B 21) wurden bis etwa 3,0 m unter GOK teils nur sehr locker gelagerte, quartäre Kiese, mit stärker schluffigen Zwischenschichten erkundet. Für eine setzungsarme Flachgründung kann in diesem Abschnitt, je nach letztendlicher Lasteinwirkung, dann ggf. auch ein tieferreichender Bodenaustausch bis zu den feinkornärmeren Kiesen (ab etwa 3,0 m unter GOK) erforderlich werden, was dann aber mit einem entsprechendem Mehraufwand im Hinblick auf die Baugrubensicherung und die bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen verbunden ist.

Nach Abtrag evtl. gering tragfähiger Böden sowie Nachverdichtung der Aushubsohle ist erforderlichenfalls dann bis zur Gründungssohle des jeweiligen Brückenwiderlagers gut verdichtbares Kiesmaterial (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %) in Lagen von $\leq 0,3$ m auf den quartären Kiesen einzubauen und zu verdichten ($D_{Pr} \geq 100$ %). Dabei ist eine seitliche Verbreiterung des Bodenaustauschmaterials von 60° zur Horizontalen unter den Gründungselementen vorzusehen.

Auf der Oberkante Kieskoffer bzw. auf den ggf. anstehenden, quartären Kiesen (\cong UK Fundament bzw. Unterbeton) ist mittels Lastplattendruckversuchen ein E_{v2} -Wert von ≥ 100 MN/m² nachzuweisen. Der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} sollte $< 2,5$ betragen. Alternativ (bei unzureichender Befahrbarkeit mit Belastungsfahrzeug für statischen Lastplattendruckversuch) können auch dynamische Lastplattendruckversuche zum Nachweis der ausreichenden Verdichtung ausgeführt werden. Hier ist DANN ein E_{vd} -Wert von ≥ 50 MN/m² nachzuweisen. Als weitere Alternative

können auch Dichtepfahrungen veranlasst werden, wobei eine Proctordichte von $\geq 100\%$ zu erzielen ist.

Die Gründungselemente sind frostsicher ($\geq 1,0$ m unter Geländeoberfläche) zu gründen. Weiterhin ist bei einer Flachgründung der Brücke zudem zu beachten, dass die geplanten Brückenwiderlager ausreichend tief, d.h. etwa $\geq 1,0$ m unterhalb der Bachsohle der Friedberger Ach einbinden. Gemäß den Arbeitsunterlage [U1] liegt die Bachsohle bei rd. 455,0 mNN, was aber im Zuge der Baureifplanung dann noch im Detail einzumessen ist. Aus diesen ersten, noch zu überprüfenden Angaben resultiert bei Ausführung einer Flachgründung eine Gründungstiefe für die Brückenwiderlager bei ca. 454,0 mNN bzw. bei etwa 2,0 – 2,5 m unter bestehender GOK.

Bei einer Flachgründung der Brückenwiderlager werden Maßnahmen zur Baugrubensicherung sowie zur bauzeitlichen Wasserhaltung, wie in den nachfolgenden Abschnitten 6.3.2 und 6.3.3 beschrieben, erforderlich.

Bei Gründung in beschriebener Weise können die in Tabelle (10) genannten Werte zur Vordimensionierung von Fundamenten herangezogen werden. Die Bodenpressungen wurden dabei auf Grundlage von Grundbruchberechnungen und unter Beachtung hinnehmbarer Setzungen bestimmt. Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.4 beschriebenen, hydrogeologischen Verhältnisse (Grundwasser bis GOK, zudem Überflutungswasserstände im Bereich des Brückenbauwerks möglich) wurde bei den Grundbruchnachweisen von den Wichten der anstehenden Böden unter Auftrieb ausgegangen.

Tabelle (10) Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} für Streifenfundamentgründungen in den mitteldicht gelagerten, quartären Kiesen

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für eine Fundamentbreite von b bzw. b'				
	1,50 m	1,75	2,00 m	2,25 m	2,50 m
$\geq 1,0$	300	325	350	375	350

Bei Ausnutzung der genannten Tabellenwerte sind vorliegend nur begrenzte Setzungen in einer Größenordnung von etwa 1,5 – 2,5 cm und hieraus resultierende Setzungsdifferenzen zu erwarten. Nähere Angaben hierzu sind erst nach Vorlage detaillierter Informationen zum geplanten Brückenbauwerk (Abmessungen, Gründungstiefe, Lastansätze, etc.) im Detail möglich.

Werden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054: 2010-12 erforderlich, können die Tabellenwerte mit dem Faktor $(2,0 / \gamma_{R,v})$, d.h. beispielsweise für die Bemessungssituation BS-P mit dem Faktor 1,4, multipliziert werden.

Die in Tabelle (10) angegebenen Werte gelten für mittig belastete Streifenfundamente unter Berücksichtigung eines max. Wassereinstaus bis GOK und sind für eine Vordimensionierung der Gründungen heranzuziehen. Die Standsicherheitsnachweise für die Widerlager sind dann mit den in Tabelle (8) genannten Parametern noch zu führen.

Für quadratische bzw. rechteckige Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis $a : b < 2$ können die Werte der Tabelle um 10 % erhöht werden, wenn die Einbindetiefe mindesten 60 % der kleineren Fundamentbreite entspricht.

Spundwandgründung

Eine weitere Gründungsmöglichkeit besteht darin, die Brückenwiderlager mittels Spundwänden und aufliegenden Widerlagerfundamenten (mit Schneidenlager) zu erstellen.

Im Bereich der quartären Kiese sind Grobeinlagerungen und im Bereich der tertiären Sande verfestigte Abschnitte, wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, möglich, was im Hinblick auf das Einbringen von Spundwänden aber zu beachten ist. Es ist davon auszugehen, dass für das Einbringen der Spunddielen massive Einbringhilfen in Form von Vorbohrungen (teils können evtl. auch ein überschnittenes, verrohrtes Vorbohren mit Bodenaustausch und Meißelarbeiten) erforderlich werden. Dies ist entsprechend bei der weiteren Planung (Wahl möglichst massiver und robuster Spunddielen mit einem relativ hohen Widerstandsmoment), der Ausschreibung und der Bauausführung (entsprechend schweres Gerät zur Einbringen der Spunddielen) zu berücksichtigen.

Bei einer Spundwandgründung müssen die Spunddielen mindestens etwa 3,0 – 4,0 m in den gut tragfähigen Untergrund, vorliegend in die ab etwa 4,0 – 5,0 m unter GOK anstehenden, mitteldicht gelagerten, tertiären Sande einbinden. Die letztendlich erforderliche Einbindung ergibt sich jedoch auch unter Berücksichtigung der auszuführenden, statischen Berechnungen unter Ansatz der in Tabelle (11) angegebenen, äußeren Tragfähigkeitsbeiwerte. Zur ausreichenden Mobilisierung des Spitzendrucks sind bei einer Spundwandgründung die letzten 0,5 m in den ungestörten Untergrund (ohne Vorbohren oder sonstige Einbringhilfen) einzubringen.

Für die Ermittlung der durch die Spundwand in den Baugrund abtragbaren Vertikallasten ergibt sich die maßgebende Aufstandsfläche gemäß Bild EB 85-1 a) (Querschnittsfläche Spundwand) und die ansetzbare Mantelfläche nach Bild EB 85-1 b) (Abwicklung Profil; hier beidseitig ab etwa 2,0 m unter derzeitiger Geländeoberkante) der EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben; 5. Auflage).

Folgende in Tabelle (11) aufgeführten charakteristischen Werte für die Mantelreibung und den Spitzendruck können in den anstehenden Böden in Ansatz gebracht werden (charakteristische Werte in Anlehnung an die DIN 1054 und die EA-Baugruben, einschließlich Berücksichtigung von Erfahrungswerten).

Tabelle (11) Charakteristische Tragfähigkeitswerte für eine Spundwandgründung

Kriterium	Einheit	charakteristische Werte
Mantelreibung $q_{s,k}$		
• Quartäre Kiese, lockere bis überwiegend mitteldichte Lagerung (bis 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	20 – 30, i. M. 25
• Tertiäre Sande, \geq mitteldichter Lagerung (ab 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	20 – 30, i. M. 25
Spitzenwiderstand $q_{b,k}$		
• Tertiäre Sande, \geq mitteldichter Lagerung (ab 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	10.000

Bei den in Tabelle (11) angegebenen Werten wurde berücksichtigt, dass für das Einbringen der Spundwände möglicherweise Vorbohrarbeiten erforderlich werden. Dies gilt insbesondere für die Werte der Mantelreibung. Die Spitzenwiderstände wurden ohne Berücksichtigung von Vorbohrarbeiten angegeben (Beendigung der Vorbohrarbeiten etwa 0,5 m oberhalb der geplanten Unterkante der Spundwand).

Zur besseren Queraussteifung empfehlen wir bei einer Spundwandgründung, die Schlösser zumindest in den oberen 0,5 m-Bereich zu verschweißen. Zum Anschluss des Kopfbalkens (Widerlagerfundament) muss ein sog. Schneidenlager ausgebildet werden.

Bohrpfahlgründung

Im Hinblick auf die Grundwassersituation, zur Minimierung der Baugrubengröße und der Wasserhaltungsmaßnahmen und generell für eine setzungsarme Gründung bietet sich vorstehend die Ausführung einer Bohrpfahlgründung an.

Für statische Berechnungen von Bohrpfählen können die in Tabelle (12) genannten, charakteristischen Werte für die Mantelreibung und den Spitzenwiderstand berücksichtigt werden (charakteristische Werte in Anlehnung an die DIN 1054: 2010-12 und die EA-Pfähle, einschließlich Berücksichtigung von Erfahrungswerten). Die Homogenbereiche und auch die Bodenklassen nach DIN 18301:2012-09 sind in Tabelle (8) bezüglich der Herstellung angegeben. Die Pfähle sind zumindest etwa 2,5 – 3,0 m in die gut tragfähigen, tertiären Sande \geq mitteldichter Lagerung, d.h. zumindest bis etwa 7,0 – 8,0 m unter derzeitiger Geländeoberkante, einzubinden.

Tabelle (12) Charakteristische Tragfähigkeitswerte für Bohrpfahlgründungen

Kriterium	Einheit	Wert
PFAHLWIDERSTANDSWERTE¹⁾		
Mantelreibung $q_{s,k}$		
• Quartäre Kiese, lockere bis überwiegend mitteldichte Lagerung (bis 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	60 – 80, i. M. 70
• Tertiäre Sande, \geq mitteldichter Lagerung (ab 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	60 – 80, i. M. 70
Spitzenwiderstand $q_{b,k}$		
• Tertiäre Sande, \geq mitteldichter Lagerung (ab 4,0 – 5,0 m unter GOK)	kN/m ²	2.500

¹⁾ Pfahlabstand $\geq 3 \times D_s$ (Pfahldurchmesser)

Die angegebenen Tabellenwerte setzen weiterhin einen Pfahlabstand von zumindest dem 3-fachen Pfahldurchmesser voraus. Bei geringerem Abstand der Pfähle ist eine Abminderung der Tragfähigkeit infolge Gruppenwirkung nach EA-Pfähle zu berücksichtigen.

Die Pfähle werden aufgrund von möglicherweise ungleichmäßiger Erddruckverteilung und auch durch andere Lasten horizontal belastet. Die horizontale Bettung der Pfähle kann hierzu mit der Formel $k_s = E_{s,k}/D$ ermittelt werden. Für $E_{s,k}$ sind hierbei je nach Betrachtung und Lastfall die

jeweils statisch ungünstigeren Werte der angegebenen Streubreite nach Tabelle (9) heranzuziehen.

Im Zusammenhang mit der Planung und Ausführung von Bohrpfählen sind unter anderem die DIN EN 1997-1:2014-03, DIN 1054:2010-12 und DIN EN 1536:2015-10 zu beachten.

Die erforderliche Einbindetiefe bzw. Länge der Bohrpfähle sowie deren Anzahl ist mittels statischer Berechnung unter Ansatz der auftretenden Bauwerkslasten zu ermitteln. Zur Dimensionierung ist jeweils das nächstgelegene Bohrprofil heranzuziehen.

Wegen der fließempfindlichen und auftriebsgefährdeten, tertiären Sande und den erkundeten Grundwasserverhältnisse wird ein Bohren mit Wasserüberdruck (Wasser in der Verrohrung immer > 0,5 m über aktuellem Grundwasserniveau) und werden entsprechende Wasserzugaben während des Bohrens zwingend erforderlich. Weiterhin ist auf ein langsames Ziehen des Bohrwerkzeuges zu achten, um Auflockerungen durch zu starke Sogwirkungen in den Sanden zu vermeiden. Die weiteren Vorgaben der DIN EN 1536 sind bezüglich der Herstellung ebenfalls zu beachten.

Die Bohrpfähle sind in eine Pfahlkopfkonstruktion der Brückenwiderlager kraftschlüssig einzubinden.

Bei der am 27.11.2018 abgeteuften Bohrung B 20 (westliches Brückenwiderlager) wurde eine Grundwasserprobe entnommen (Entnahmetiefe 5,1 m unter GOK) und eine Wasseranalyse nach DIN 4030 durchgeführt. Nach der durchgeführten Analyse ist das entnommene Grundwasser (Bohrung B 20, Entnahmetiefe 5,10 unter GOK) nicht betonangreifend (siehe Anlage (6)).

6.3.2 Baugrubensicherung / Verbau

Baugrubenverbau bei Ausführung einer Flachgründung

Gemäß der vorliegenden Planung (vgl. Arbeitsunterlage [U1]) ist es angedacht, die Brückenwiderlager am westlichen und östlichen Ufer unmittelbar im Nahbereich zur Friedberger Ach zu errichten. Vorliegend ist davon auszugehen, dass die Friedberger Ach im Sohlbereich sowie in den Uferabschnitten eine Abdichtung aufweist (da die erkundeten Grundwasserstände deutlich unterhalb der Bachsohle angetroffen wurden), weshalb bei der Bauausführung besonders darauf zu achten ist, dass diese bestehende Abdichtung des Bachbetts im Bauabschnitt nicht entfernt bzw. gestört wird, da ansonsten stärkere Wasseraustritte der Friedberger Ach in die relativ gut wasserdurchlässigen, quartären Kiese erfolgen würden. Auf Grund dessen, unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse (insbesondere im Bereich des westlichen Widerlagers (nahe liegenden Staatsstraße St 2381)), zur Abschottung des Baches und zu Zwecken der Kolkssicherung wird bei der Ausführung einer Flachgründung der Einsatz eines im Schloss geschlagenen Spundwandverbaus empfohlen bzw. erforderlich.

Zur Reduzierung der Gefahr eines Kurzschlusses zwischen dem Bachlauf und der Baugrube und im Hinblick auf die Grundwasserverhältnisse wird vorliegend empfohlen, einen je Widerlager geschlossenen Spundwandkasten auszubilden. Die bachseitigen Spunddielen könnten dann nach Abschluss der Bauarbeiten im Baugrund verbleiben und für den Kolksschutz herangezogen werden (vgl. dazu Kapitel 6.3.4).

Die Spunddielen müssten dabei, je nach tatsächlicher Baugrubentiefe, ausreichend tief in die tertiären Sande sowie unterhalb der geplanten Bachsohle einbinden. Die erforderliche Tiefe ist durch statische und hydraulische Berechnungen festzulegen; die Spundwände sind statisch zu dimensionieren und zu bemessen. Hierfür ist auf die Bodenparameter in Tabelle (9) zurückzugreifen.

Bei der Erstellung der Verbauten mit Spunddielen sind, wie bereits beschrieben, mögliche Grobeinlagerungen und verfestigte Abschnitte zu berücksichtigen. Die in Kapitel 6.3.1 getroffenen Angaben zu erforderlichen Einbringhilfen, zur Minimierung der Erschütterungen, zu Erschütterungsmessungen etc. gelten hier sinngemäß.

Baugrubensicherung bei Ausführung einer Tiefgründung

Bei einer Tiefgründung (Spundwand- bzw. Bohrpfahlgründung) wird ggf. zur Erstellung der Widerlager / Einbau der Fundamente die Errichtung einer Baugrube begrenzter Tiefe erforderlich, die gemäß DIN 4124 in den vorliegenden, größtenteils kiesigen Böden bzw. einer entsprechenden Geländeanschüttung mit Böschungsneigungen von $\leq 45^\circ$ zur Horizontalen, wie zuvor beschrieben, ausgebildet werden muss.

Die in Abschnitt 6.2.1 beschriebenen Angaben zu geböschten Baugruben gelten hier sinngemäß.

6.3.3 Bauzeitliche Wasserhaltung

Wasserhaltung bei Ausführung einer Flachgründung

Wie in Abschnitt 4.4 beschrieben, ist für die Planung bauzeitlicher Wasserhaltungsmaßnahmen im Bereich des geplanten Baugebiets ein Grundwasserstand bei etwa 455,1 mNN bzw. bei etwa 1,0 m unter bestehender GOK im Bereich der Brückenwiderlager anzusetzen. Bei Ausführung einer Flachgründung kommt die Gründungssohle (ca. 454,0 mNN, siehe Abschnitt 6.3.1) somit zumindest ca. 1,0 m unterhalb des während der Bauausführung zu erwartenden Grundwasserspiegels zu liegen. Höhere Grund- und auch Überflutungswasserstände der Friedberger Ach sind aber vorliegend jederzeit möglich und ebenfalls zu berücksichtigen.

Da eine Einbindung des zur Baugrubensicherung erforderlichen und von uns empfohlenen Spundwandverbau in einen natürlichen, komplett stauenden Bodenhorizont vorliegend nicht möglich ist, wird bei „normalen“ Grundwasserständen während der Bauausführung eine Grundwasserabsenkung in der Umschließung von etwa 1,5 m erforderlich. Bei ggf. erforderlichen Bodenaustauschmaßnahmen, was insbesondere im Bereich des östlichen Brückenwiderlagers möglich und zu erwarten ist, können aber durchaus auch noch höhere Aushub- und somit Absenktiefen erforderlich werden.

Bei einer dichten Baugrubenumschließung mittels Spundwandverbau mit ausreichender Einbindung in die tertiären Sande werden neben einer offenen Wasserhaltung ggf. auch zusätzliche Vakuumwasserhaltungsmaßnahmen in den Sanden erforderlich. Bei Ausführung einer Flachgründung mittels Spundwandverbau sind die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen dann im Detail zu planen und zu bemessen. Bei einer GW-Absenkung im dichten Spundwandkasten von etwa 1,5 m sind hier Wassermengen in einer Größenordnung von etwa 8 – 12 l/s je Widerlager zu erwarten.

Die weiteren Angaben in Abschnitt 6.2.2 gelten hier sinngemäß. Nähere Angaben sind hier erst auf Grundlage einer Entwurfsplanung sinnvoll möglich.

Wasserhaltung bei Ausführung einer Tiefgründung

Werden die Brückenwiderlager, wie beschrieben, mittels Tiefgründung in den besser tragfähigen, tertiären Sanden gegründet, beschränken sich die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen auf die Herstellung der Fundamente über den Tiefgründungselementen. Hier ist dann bei Bedarf (z. B. bei höheren Grundwasserständen) eine offene Wasserhaltung anzubringen und zu betreiben bzw. können anfallende Oberflächenwässer in den Kiesen über die Aushubsohle versickern.

6.3.4 Kolkenschutz

Für die geplanten Brückenwiderlager wird es vorliegend aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Friedberger Ach erforderlich, den Gründungsbereich gegen Umläufigkeiten und Kolkbildung zu sichern. Als Kolkenschutz und zur Verhinderung der Umläufigkeit und Unterspülung der Brückenwiderlager wird empfohlen, die zur Baugrubenerstellung bei Ausführung einer Flachgründung erforderlichen Spunddielen (siehe Kapitel 6.3.2) auf der Bachseite sowie rechtwinklig dazu (u-förmig) heranzuziehen, d.h. diese im Baugrund zu belassen. Auf einen dichten Anschluss (Spunddielen – Fundament) ist dabei zu achten. Weiterhin sollten die Spundwandschlösser abgedichtet werden, um eine dauerhafte geringe Schlossthroughlässigkeit zu gewährleisten.

6.3.5 Ausführungsempfehlung

Bei dem vorliegenden Brückenbauwerk ist eine Flachgründung mit den in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Baugrubensicherungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen bereits mit einem relativ hohen Aufwand und im Hinblick auf mögliche Hochwässer der Friedberger Ach auch mit einem größerem Ausführungsrisiko verbunden. Diesbezüglich stellen Tiefgründungsmaßnahmen voraussichtlich die kostengünstigere und einfacher zu realisierende Gründungsalternative dar. Von unserer Seite wird deshalb, wie bereits angedeutet, zur Errichtung der Straßenbrücke über die Friedberger Ach je nach letztendlicher Lasteinwirkung eine Spundwand- bzw. eine Bohrpfahlgründung, wie zuvor beschrieben, empfohlen.

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 Straßen auf der geplanten Geländeanschüttung mit einer Mächtigkeit von etwa 1,0 – 2,5 m errichtet werden.

6.4.1 Frostsicherheit des anstehenden Untergrundes

Im Bereich der aktuell landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen der Staatstraße St 2381 im Westen und dem Anwaltinger Weg im Osten wurden unterhalb des Oberbodens sowohl gering bis mittel frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV-E StB 17 (schluffige sandige Kiese) als auch stark frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3, (z. B. sandige Schluffe und stark schluffige, sandige Kiese) erkundet. Im Bereich des Anwaltinger Weges stehen auf dem Tiefenniveau des Planums stark frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sandige, organische Tone bzw. schluffige, humose Sande) an. Aufgrund des stark wechselhaften Feinkornanteils der erkundeten, quartären Kiese im oberflächennahen Bereich und da ein Wechsel der Stärke des frostsicheren Aufbaus vorliegend wenig praktikabel ist, wird empfohlen, auf der sicheren Seite liegend generell die ungünstigere Frostempfindlichkeitsklasse F3 bei der Festlegung der Stärke des frostsicheren Oberbaus zu berücksichtigen, sofern nicht die Geländeanschüttungen generell mit F2-Material ausgeführt werden.

Wird die geplante Geländeanschüttung im Bereich des Baugebiets, wie zuvor beschrieben, ausgeführt, wird die Verwendung von Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (z.B. Bodengruppe GU nach DIN 18196) empfohlen.

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 Auftau-perioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen.

Die neu zu errichtenden Straßen im Bereich des geplanten Baugebiets Am Weberanger in Mühlhausen 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 Affing und der Ortsteil Mühlhausen im Bereich der Frosteinwirkungszone II (Zuschlag + 5 cm). Besondere Klimaeinflüsse liegen nicht vor (Zuschlag ± 0 cm).

Das geplante Baugebiet befindet sich in einem wassersensiblen Bereich. Insbesondere im Nahbereich zur Friedberger Ach sind zudem auch Hochwasserstände bis auf Höhe Bestandsgelände bzw. auch Überflutungswasserstände möglich (siehe Abschnitt 4.4). Erfolgt eine Geländeanschüttung in einer Höhe von 1,0 – 2,5 m mit gut durchlässigen Kies-Sand-Gemischen (z.B. Bodengruppe GU nach DIN 18196) kann vorliegend für den östlichen Bereich des Baugebiets (ab einer Anschüttung über Bestandsgelände $\geq 1,5$ m) davon ausgegangen werden, dass keine Grund- und Schichtwässer bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum zu erwarten sind. Insbesondere für den westlichen Abschnitt des Baugebiets kann aber auch bei Ausführung einer Geländeanschüttung nicht sicher ausgeschlossen werden, dass zumindest abschnittsweise Grund- bzw. Schichtwässer dauernd oder zeitweise bei $\leq 1,5$ m unter Planum möglich sind. Da eine exakte Abgrenzung der jeweiligen Bereiche vorliegend nicht möglich ist, empfehlen wir diesbezüglich für das gesamte, geplante Baugebiet einen Zuschlag von 5 cm bei der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus zu berücksichtigen (Zuschlag + 5 cm), was aber nach Vorliegen der geplanten Gelände- und Straßenkoten dann nochmals überprüft werden könnte.

Ein Zuschlag bzw. Abschlag aufgrund der bestehenden Lage der Gradienten ist nicht anzusetzen (Zuschlag ± 0 cm). Es wird dabei, wie erwähnt, davon ausgegangen, dass die Gradienten der Straßen und Wege relativ geländegleich nach Erhöhung des Urgeländes 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 auf der sicheren Seite liegend aber nicht berücksichtigt.

Tabelle (13) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues

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

¹⁾ 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 „Am Weberanger“ in Mühlhausen 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.

Für die geplante Geländeanschüttung sowie für sonstige im Straßenbereich ggf. erforderlichen Teilboden- bzw. Bodenaustauschmaßnahmen wird, wie beschrieben, die Verwendung von F2-Material (z.B. Bodengruppe GU nach DIN 18196) empfohlen. Bei Geländeanschüttungen bzw. 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 (13)).

6.4.3 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.

Wenn die geplanten Erschließungsstraßen im Bereich des Baugebiets auf der geplanten, lagenweise eingebauten ($\leq 0,3 \text{ m}$) und ausreichend verdichteten ($D_{Pr} \geq 98 - 100 \%$) Geländeanschüttung, z.B. aus kiesigen Bodenmaterial (z.B. Bodengruppe GU nach DIN 18195), erstellt werden, ist vorliegend davon auszugehen, dass hier bereits ausreichende E_{v2} -Werte erreicht werden.

Im Bereich des Anwaltinger Wegs stehen auf Höhe des Planums der neu zu errichtenden Verkehrsflächen aber gering tragfähige und stark kompressible, bindige Decklagen an (vgl. Schnitt in Anlage (2.4)). In diesen Formationen kann der erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum auch nach Verdichtungsmaßnahmen nicht erreicht werden, so dass hier ein zusätzlicher Bodenaustausch von etwa $0,4 - 0,6 \text{ m}$ Stärke bzw. evtl. eine entsprechende Bodenverbesserung (z.B. durch Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders mit Verdichtung) in vergleichbarer Stärke 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 ein Bindemittelanteil von etwa $3 - 5 \%$ erforderlich wird.

Tieferreichende Bodenaustausch- oder Bodenverbesserungsmaßnahmen werden nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen voraussichtlich aber auch in den beschriebenen, ungünstigen Bodenbereichen bei SDB 14 und SDB 15 nicht erforderlich, wenn die Straßen hier relativ geländegleich ausgeführt werden und keine höheren, zusätzlichen Lasten auf den Untergrund einwirken. Dennoch sind in Bereichen mit relativ mächtigen, geringer tragfähigen Decklagen (SDB 14 und SDB 15) gewisse zusätzliche Setzungen (cm-Bereich) in Zukunft, resultierend aus der Verkehrsbelastung, zu erwarten.

Bezüglich des Straßenbaus ist es diesbezüglich ggf. auch sinnvoll, die Asphaltdeckschichten in diesem Abschnitt bzw. im gesamten Baugebiet erst nach Erstellung der Wohnhäuser, d.h. nach den wesentlichen Einwirkungen durch Baustellenfahrzeuge (LKW), einzubauen, um evtl. Setzungen etc. 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 %). Zwischen dem Bodenaustauschmaterial und dem teils anstehenden, stärker bindigen, feinkörnigen Untergrund ist zur Sicherstellung der Filterstabilität dann eine geotextile Trennlage vorzusehen. Hierzu ist ein Vlies der Geotextilrobustheitsklasse 3 (GRK 3) zu empfehlen. Erfolgt ein Bodenaustausch mit F2-Material von $\geq 0,30$ m Stärke, ist, wie bereits angesprochen, eine Reduzierung der Oberbaustärke um 10 cm möglich. Selbiges 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, wie: Bindemittelmenge > 3 %; einaxiale Druckfestigkeit ≥ 500 kN/m²; E_{v2} -Wert auf Höhe Planum ≥ 70 MN/m² - siehe im Detail: ZTV-E StB 17.

Die Einhaltung des geforderten E_{v2} -Werts (≥ 45 MN/m²) 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 z.B. auch der vorgesehene Bodenaustausch als ausreichend einzustufen ist bzw. welche Austauschstärken letztendlich erforderlich sind; Gleiches ist auch bei Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzusehen.

6.4.4 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 ≥ 45 MN/m² nachzuweisen; dies gilt auch bei Bodenverbesserungsmaßnahmen.

Nach Einbau und Verdichtung des Straßenoberbaues muss auf Oberkante Frostschuttschicht bei Asphaltbauweisen ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² (Belastungsklasse Bk 1,0) bzw. $E_{v2} \geq 100$ MN/m² (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 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes / Versickerung von Oberflächenwasser**6.5.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit**

Im Bereich des geplanten Baugebiets „Am Weberanger“ in Mühlhausen ist vorliegend eine Versickerung von Oberflächenwasser nur in den erkundeten, quartären Kiesen (Homogenbereich B4) denkbar. In den vorliegenden abgegrenzten Decklagen (Homogenbereiche B1 bis B3) sowie in den im Tieferen anstehenden, tertiären Sanden (Homogenbereich B5) kann keine baupraktisch relevante Versickerung von Oberflächenwasser erfolgen. Für die quartären Kiese liegen insgesamt 23 Siebanalysen (Kornverteilungskurven) vor, woraus die Durchlässigkeit, wie in Tabelle (14) angegeben, über Korrelationszusammenhänge abgeschätzt werden kann.

Tabelle (14) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden quartären 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 20 / 1,00 – 1,50 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	$4,8 \cdot 10^{-5}$ (nach Beyer)	--	$9,6 \cdot 10^{-6}$ 2)
B 20 / 4,50 – 5,00 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	$1,8 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$3,6 \cdot 10^{-3}$ 2)
B 21 / 2,00 – 2,50 m	Quartäre Kiese	G, s'	$2,3 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$4,6 \cdot 10^{-3}$ 2)
B 22 / 2,00 – 2,50 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	$1,1 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$2,2 \cdot 10^{-3}$ 2)
B 22 / 2,00 – 2,50 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	--	$1,1 \cdot 10^{-4}$ (siehe Abschnitt 2.2)	$2,2 \cdot 10^{-4}$ 1)
B 22 / 4,00 – 4,50 m	Quartäre Kiese	G, s*, x	$7,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	--	$1,5 \cdot 10^{-4}$ 2)
SDB 2 / 0,70 – 1,90 m	Quartäre Kiese	G, u*, s	$1,9 \cdot 10^{-6}$ (nach Kaubisch)	--	$3,8 \cdot 10^{-7}$ 2)
SDB 3 / 0,40 – 1,70 m	Quartäre Kiese	G, u, s'	$9,6 \cdot 10^{-6}$ (nach Kaubisch)	--	$1,9 \cdot 10^{-6}$ 2)
SDB 3 / 1,70 – 2,90 m	Quartäre Kiese	G	$2,7 \cdot 10^{-1}$ (nach Hazen)	--	$5,4 \cdot 10^{-2}$ 2)
SDB 4 / 0,40 – 2,20 m	Quartäre Kiese	G, s, u	$1,5 \cdot 10^{-5}$ (nach Kaubisch)	--	$3,0 \cdot 10^{-6}$ 2)
SDB 4 / 2,20 – 3,90 m	Quartäre Kiese	G, s	$1,1 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$2,2 \cdot 10^{-3}$ 2)
SDB 5 / 1,80 – 3,90 m	Quartäre Kiese	G, s'	$5,4 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$1,1 \cdot 10^{-2}$ 2)
SDB 6 / 0,40 – 1,60 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	$5,0 \cdot 10^{-3}$ (nach Seiler)	--	$1,0 \cdot 10^{-3}$ 2)
SDB 6 / 1,60 – 3,80 m	Quartäre Kiese	G, s'	$1,0 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	--	$2,0 \cdot 10^{-3}$ 2)

Fortsetzung Tabelle (14) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden quartären 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]
SDB 7 / 0,60 – 2,60 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	2,9 · 10 ⁻³ (nach Seiler)	--	5,8 · 10⁻⁴ 2)
SDB 7 / 2,60 – 3,90 m	Quartäre Kiese	G, s'	1,8 · 10 ⁻² (nach Seiler)	--	3,6 · 10⁻³ 2)
SDB 9 / 3,90 – 5,10 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	2,4 · 10 ⁻³ (nach Seiler)	--	4,8 · 10⁻⁴ 2)
SDB 10 / 1,10 – 1,70 m	Quartäre Kiese	G, u*, s	7,5 · 10 ⁻⁷ (nach Kaubisch)	--	1,5 · 10⁻⁷ 2)
SDB 10 / 1,70 – 3,70 m	Quartäre Kiese	G, s, u'	3,2 · 10 ⁻³ (nach Seiler)	--	6,4 · 10⁻⁴ 2)
SDB 11 / 2,30 – 5,40 m	Quartäre Kiese	G, s'	2,9 · 10 ⁻² (nach Seiler)	--	5,8 · 10⁻³ 2)
SDB 12 / 0,50 – 2,30 m	Quartäre Kiese	G, s, u	1,6 · 10 ⁻⁵ (nach Kaubisch)	--	3,2 · 10⁻⁶ 2)
SDB 12 / 2,30 – 3,90 m	Quartäre Kiese	G, s'	1,4 · 10 ⁻² (nach Seiler)	--	2,8 · 10⁻³ 2)
SDB 13 / 2,10 – 5,10 m	Quartäre Kiese	G, s'	4,7 · 10 ⁻² (nach Seiler)	--	9,4 · 10⁻³ 2)
SDB 15 / 2,90 – 5,10 m	Quartäre Kiese	G, s, u	1,5 · 10 ⁻⁵ (nach Kaubisch)	--	3,0 · 10⁻⁶ 2)

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

²⁾ 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 quartären Kiese (Homogenbereich B4) von etwa **1,5 · 10⁻⁷ m/s** bis **5,4 · 10⁻² m/s** (siehe Tabelle (14)).

6.5.2 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.

Die Durchlässigkeit und damit die Versickerungsmöglichkeit der quartären Kiese (Homogenbereich B4) hängen im Wesentlichen von deren Feinkornanteil ab. Die primär oberflächennah erkundeten, stärker schluffigen, sandigen Kiese sind für Versickerungsmaßnahmen als grenzwertig (zu gering durchlässig) zu bezeichnen. Der Bemessungs- k_f -Wert für diese Böden wäre mit maximal $1 \cdot 10^{-6}$ m/s anzunehmen (siehe B 20, SDB 2, SDB 3, SDB 4, SDB 10 und SDB 12 in Tabelle (14)).

Für die ab etwa 2,0 m unter bestehender GOK erkundeten, relativ feinkornarmen, sandigen Kiese des Homogenbereichs B4 kann basierend auf den Auswertungen der Siebanalysen ein Bemessungs- k_f -Wert im Sinne der DWA-A 138 von überwiegend etwa $1 \cdot 10^{-3}$ m/s angesetzt werden (vgl. Tabelle (14)). Auf Grundlage des durchgeführten Versickerungsversuches wurde für die quartären Kiese im Bereich der Bohrung B 22 / 2,00 – 2,50 ein Bemessungs- k_f -Wert von etwa $2 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt.

Für die überwiegend im Bereich des Baugebiets **ab etwa 2,0 m** unter bestehender GOK (teils auch oberflächennäher) anstehenden, feinkornarmen, sandigen Kiese liegen die **Bemessungs- k_f -Werte** für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen somit bei etwa **$1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-4}$ m/s**. Im Bereich von Rollkieslagen sind aber auch deutlich höhere Bemessungs- k_f -Werte möglich und zu beachten. Wir empfehlen aber, für entsprechende Berechnungen einen Wert von max. $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s anzusetzen.

In den quartären Kiesen sind somit oft auch hohe ermittelte Bemessungs- k_f -Werte zu beachten, die teils deutlich oberhalb des im Arbeitsblatt DWA-A 138 angegebenen, oberen Grenzwertes von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s liegen. Bei entsprechend hohen Wasserdurchlässigkeiten der anstehenden Böden sickern die Niederschlagsabflüsse bei geringen Grundwasser-Flurabständen (wie vorliegend gegeben) so schnell dem Grundwasser zu, dass eine ausreichende Aufenthaltszeit und

damit eine genügende Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge möglicherweise nicht erzielt werden kann bzw. zumindest hinterfragt werden muss.

Im Zuge der Planung ist deshalb sicherzustellen, dass es sich bei den zu versickernden Oberflächenwässern um unbedenkliche Niederschlagsabflüsse mit geringer stofflicher Belastung handelt. Auch kann durch eine Zugabe von geeignetem Bodenmaterial eine Verbesserung des Stoffbindungsvermögens im Kies erzielt werden. Das Arbeitsblatt DWA-A 138 stellt hier entsprechende Empfehlungen zusammen, wie eine Verbesserung des Stoffbindungsvermögens des anstehenden Bodens realisiert werden kann. Versickerungsanlagen sollten so dimensioniert werden, dass eher ein verzögerter Zustrom des Oberflächenwassers in die quartären Kiese erfolgt. Entsprechende bauliche Umsetzungen sollten dann auch zu einer Verbesserung des Stoffbindungsvermögens führen, um die bereits angesprochene Problematik einer genügenden Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge zu begünstigen.

Ausgehend von einem mittleren Grundwasserspiegel bei etwa 1,5 m unter Geländeoberkante und einem Hochwasserstand bei GOK, wäre der mittlere Hochwasserspiegel etwa bei 0,75 m unter derzeitiger Geländeoberkante anzunehmen. Die Einhaltung eines definierten Mindestabstands vom mittleren Hochwasserspiegel zur Unterkante einer Versickerungseinrichtung ist unter Beachtung der aktuellen Bedingungen somit kaum oder nur bedingt möglich. Mit der geplanten Geländeanschüttung in einer Höhe von 1,0 – 2,5 m erhöht sich der Grundwasserflurabstand entsprechend, was diesbezüglich positiv für die Versickerungsmöglichkeiten zu beurteilen ist.

Nach planmäßiger Erhöhung der Geländeoberkante wäre vorliegend die Versickerung mit oberflächennahen Flächen- oder Muldenversickerungen, Mulden-Rigolen-Elementen, ggf. noch Rohr-Rigolenelementen denkbar. Da diese Anlagen dann aber größtenteils im Bereich der zu gering durchlässigen Böden (stärker feinkornhaltige Kiese) zu liegen kommen, muss eine hydraulische Verbindung zu den besser wasserdurchlässigen, quartären Kiesen durch Bodenaustauschmaßnahmen mit geeignetem Kiesmaterial geschaffen werden. Der Bemessungs-kf-Wert zur Dimensionierung der Versickerungsanlage wird dann in erster Linie durch die Wasserdurchlässigkeit der künstlich eingebauten Bodenschichten bestimmt. Denkbar wäre eine belebte Bodenzone (Oberboden-Kies-Gemisch von ca. 15 cm Stärke über einem Kies-Sand-Gemisch (Bodenaustausch)) mit einem kf-Wert von etwa $5 \cdot 10^{-4}$ m/s vorzusehen.

Aus Gründen der Filterstabilität ist zwischen sandig-kiesigem Bodenaustauschmaterial (z. B. Bodengruppe GW nach DIN 18186 mit etwa 20 – 30 % Sandanteil) und angrenzenden, stärker feinkörnigeren Böden oder hohlraumreicheren, enger gestuften Kiesen ein geeignetes, vom Hersteller zu benennendes Filtervlies, einzubauen.

Je nach Tiefenlage der Sickereinrichtungen unter Geländeoberkante können diese bei höheren Grundwasserständen eingestaut werden und sind dann nicht mehr ausreichend funktionsfähig. Die Anordnung eines Notüberlaufs mit einer jederzeit rückstaufreien Vorflut wird deshalb in jedem Fall empfohlen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass eine Versickerung von Oberflächenwasser in den quartären Kiesen zu einer zumindest punktuellen Erhöhung des Grundwasserspiegels führt, wodurch auch gewisse negative Beeinflussungen auf die geplante Bebauung nicht auszuschließen sind. Auch die diesbezügliche Problematik würde bei einer Planung der Versickerungsanlagen mit dem Ziel einer etwas zeitlich gestreckten Versickerung (mit besserer Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge) etwas entschärft.

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. Im Vorfeld der Planungen von Versickerungsmaßnahmen muss mit der zuständigen Behörde auch abgestimmt werden, ob eine Versickerung von Oberflächenwasser im Zusammenhang mit dem geländenahen Grundwasserstand im Untersuchungsgebiet grundsätzlich genehmigungsfähig ist.

6.6 Ergänzende Angaben und Hinweise

Rückverfüllung von Kanalgräben und Baugruben

Die im Zuge von Aushubmaßnahmen anfallenden Terrassenschotter (Homogenbereich B4) sind für eine Rückverfüllung von Kanalgräben und Baugruben gut geeignet. Dies gilt insbesondere für sandige Kiese mit nur begrenztem Feinkornanteil. Bei etwas stärker feinkornhaltigen Kiesen muss eine witterungsgeschützte Zwischenlagerung erfolgen, 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.

Kies ohne nennenswerten Feinkornanteil, sog. Rollkies, eignet sich im Hinblick auf einen entsprechend verdichteten Einbau eher nicht für die Verfüllung von Kanalgräben und Baugruben und müsste entsprechend vor dem Wiedereinbau auf der Baustelle vergütet werden (Zugabe / Vermischung mit feinkörnigen Kiesen).

Die örtlich insbesondere im Anwaltinger Weg anstehenden, \leq weichen, bindigen, teils organischen Decklagen (Homogenbereich B2) sowie die organischen, sandigen Decklagen (Homogenbereich B3) 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 aber Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Bindige Böden mit einer \geq steifen Konsistenz (Homogenbereich B1) könnten für eine Rückverfüllung herangezogen werden. Beim Einbau ist hier jedoch darauf zu achten, dass vergleichsweise dünne Lagenstärken hergestellt werden müssen, da die Verdichtung dann mit entsprechend geeigneten, knetenden Verdichtungswerkzeugen (kleine Schafffußwalzen) vorgenommen werden müssen. Diese Böden sind ebenfalls nach dem Aushub witterungsgeschützt zu lagern.

Aufgrund der in Kapitel 3 beschriebenen, festgestellten teils starken Kontamination (bis zu > Z2-Material) wird von unserer Seite von einer Graben- bzw. Arbeitsraumrückverfüllung mit den erkundeten, anthropogenen Auffüllungen (Homogenbereiche A1 und A2) abgeraten, sofern

sich dieses Kontaminationsniveau auch bei der Bauausführung bestätigt. Unter rein geotechnischen Gesichtspunkten (als kontaminationsspezifisch zulässig) könnten die kiesigen Auffüllungen mit begrenztem Feinkornanteil (> 10 Gew.-%) für eine Rückverfüllung relativ gut herangezogen werden. Ein diesbezüglicher Wiedereinbau evtl. kontaminierter Materialien ist vorab mit den Fachbehörden abzustimmen.

Für den Fall, dass zur Verfüllung von Kanalgräben Fremdmaterial verwendet werden soll, sind Böden der der Bodengruppen GW / SW / GU und SU mit einer Begrenzung des Feinkornanteils auf max. 10 Gew.-% als relativ gut geeignet einzustufen.

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. Für den Höchstwasserstand (Bemessungswasserspiegel) ist das Niveau der bestehenden Geländeoberkante anzunehmen, sofern nicht höhere Überflutungswasserstände des benachbarten Baches bekannt sind. Auch der horizontale Wasserdruck auf die Bauwerke ist für diesen Bemessungswasserstand zu berücksichtigen.

Filterkiesschichten / Geotextile Trennlagen

Filterkiesschichten 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.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichts wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der geplanten Baumaßnahmen im Bereich des Baugebiets „Am Weberanger“ am nördlichen Ortsrand von Mühlhausen in der Gemeinde Affing 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 Angaben zur Gründung der geplanten Brücke über die Friedberger Ach. 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 mittlere geotechnische, aber größtenteils schwierige, hydrogeologische Verhältnisse wegen der stark wasserdurchlässigen quartären Kiese und der möglichen hoch anstehenden Grundwasserständen sowie der naheliegenden Friedberger Ach zu erwarten.

Bei der Kanalverlegung sind bereits bei einer geringen Einbindung in das Grundwasser sehr hohe Wassermengen und aufwendige Wasserhaltungsmaßnahmen, evtl. auch dichte Verbauten, erforderlich. Für die weitere Planung wird daher empfohlen, die Kanalverlegetiefen, soweit möglich, oberhalb bzw. max. etwa auf Höhe des angegebenen Bemessungswasserstandes für den Bauzustand festzulegen.

Für das geplante Brückenbauwerk über die Friedberger Ach wurde von unserer Seite aufgrund der schwierigen, hydrogeologischen Verhältnisse eine Tiefgründung (Spundwand- bzw. Bohrpfahlgründung) empfohlen. Nach Vorliegen der endgültigen Planung sind dann die geotechnischen und hydrogeologischen Angaben für das letztendlich geplante Bauwerk 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.

Was die Straßenbaumaßnahmen angeht, werden unter Beachtung der geplanten Geländeanschüttung voraussichtlich nur im Bereich des Anwaltinger Wegs 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 zumindest in diesem Abschnitt oder auch generell in allen Bereichen erst nach Erstellung der Wohnhäuser einzubauen, um Setzungen und Verschleißerscheinungen ausgleichen zu können.

Eine Versickerung von Oberflächenwasser im Bereich des geplanten Baugebiets ist, was die Durchlässigkeit der anstehenden Böden angeht, vorliegend in den quartären Kiesen möglich. Diese weisen größtenteils eine hohe Wasserdurchlässigkeit auf, so dass in Verbindung mit den vergleichsweise geländenahen Grundwasserspiegeln nur eine geringe Aufenthaltszeit und möglicherweise eine nicht genügende Reinigung des Oberflächenwassers erfolgen können. Dem ist durch entsprechende technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verweildauer und der Verbesserung der Reinigungsleistung durch geeignete, bauliche Maßnahmen

zu begegnen. Nach erfolgter Geländeanschüttung in einer Höhe von 1,0 – 2,5 m und der damit verbundenen Erhöhung des Grundwasserflurabstands ist eine Versickerung von Oberflächenwasser aber durchaus auch in diesem Zusammenhang denkbar. Die Anordnung eines Notüberlaufs mit einer jederzeit rückstaufreien Vorflut wird aber in jedem Fall für Versickerungsanlagen 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 möglicherweise 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.

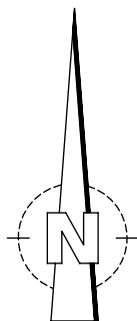
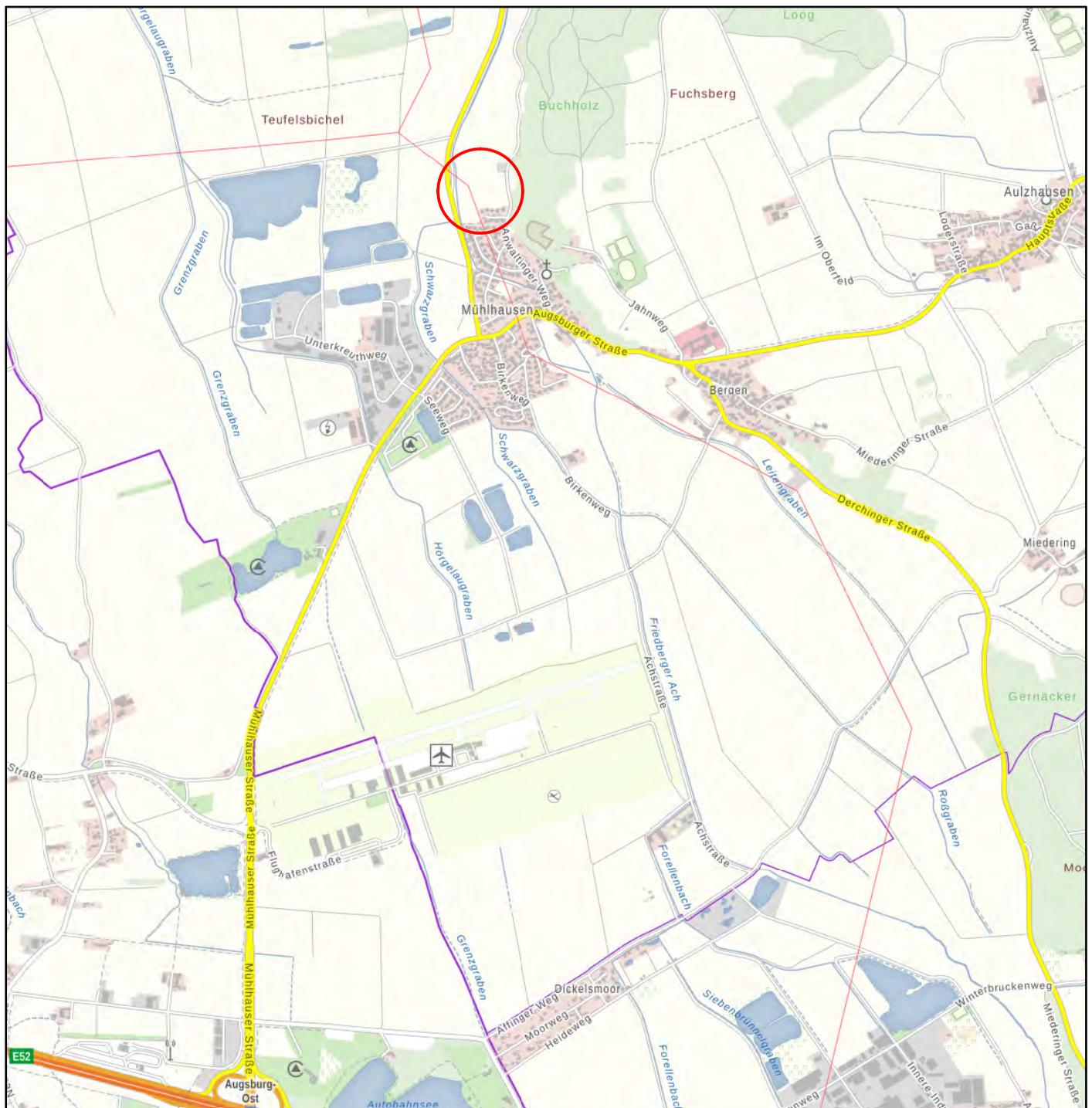
Für weitere geotechnische Untersuchungen, Beratungen, Berechnungen, Sohlabnahmen, die Durchführung von Verdichtungskontrollen und Lastplattendruckversuchen im Zuge der Erdbaumaßnahmen etc. stehen wir gerne zur Verfügung.

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 Affing

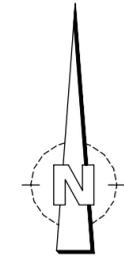
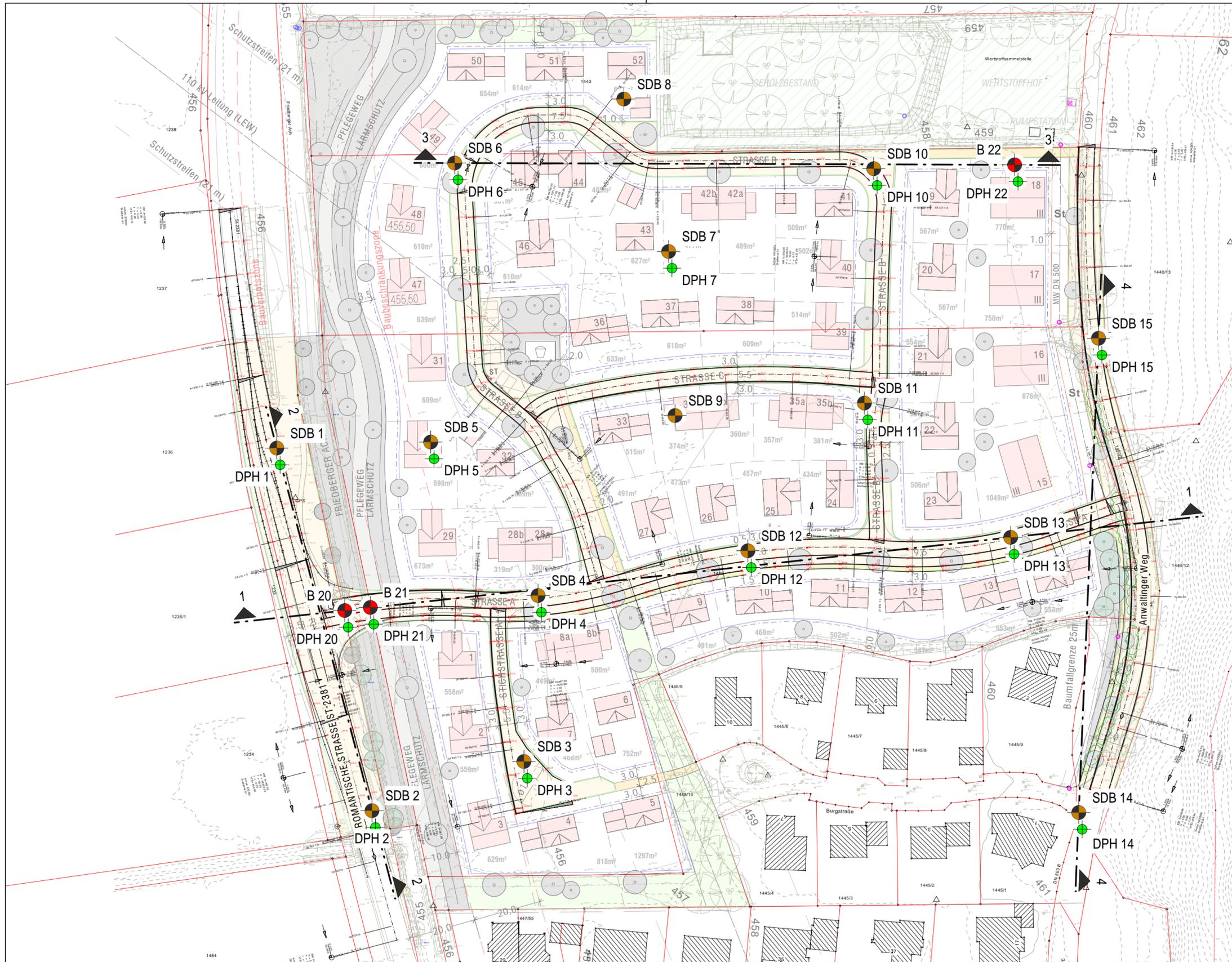
PROJEKT
Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mülhausen

PLANINHALT
Übersichtslageplan

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 25000	MG	14.03.2019	WK

PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE
B 181585	1	1.1

ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT



LEGENDE

-  Bohrung
-  Kleinbohrung
-  schwere Rammsondierung
-  Schnittführung

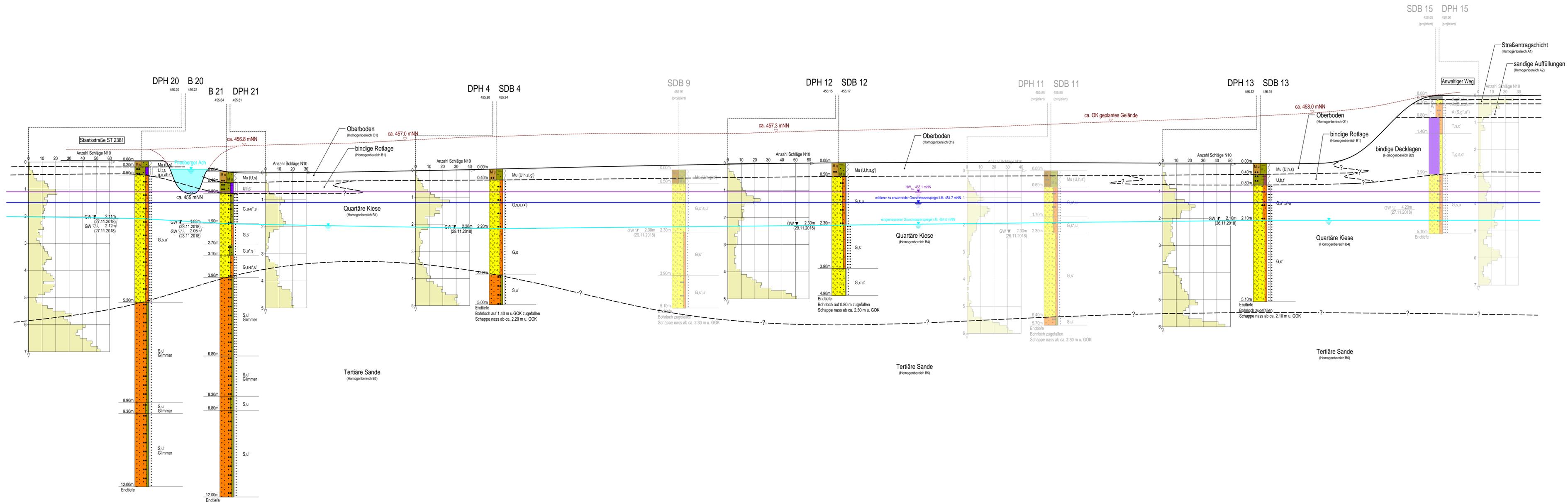
CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88919 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Affing			
PROJEKT Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mühlhausen			
PLANINHALT Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung			
MASSTAB: M 1 : 1000	GEZEICHNET MG/FL	DATUM 14.03.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181585	PLAN NR. 2	ANLAGE 1.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

CRYSTAL GEOTECHNIK

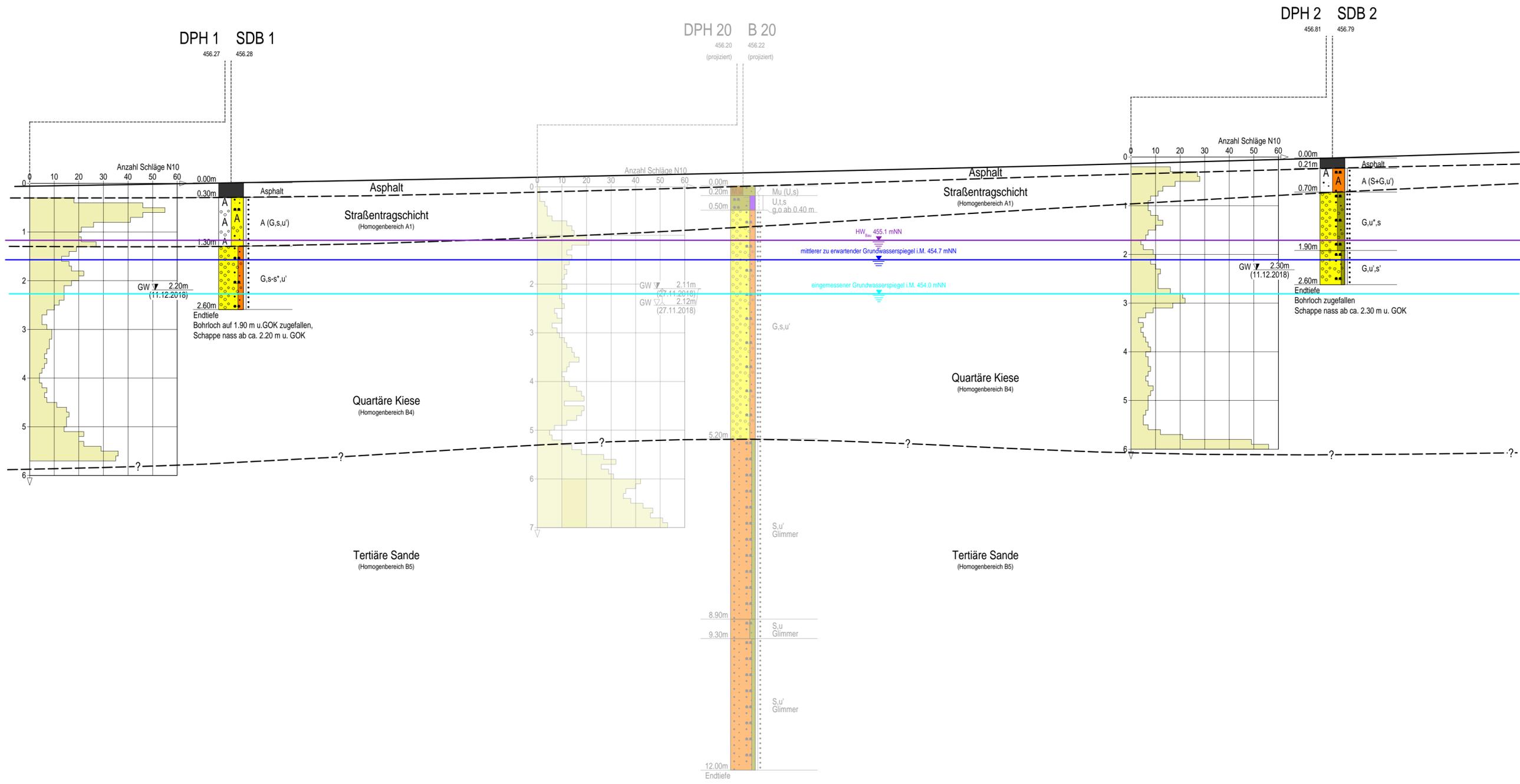
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

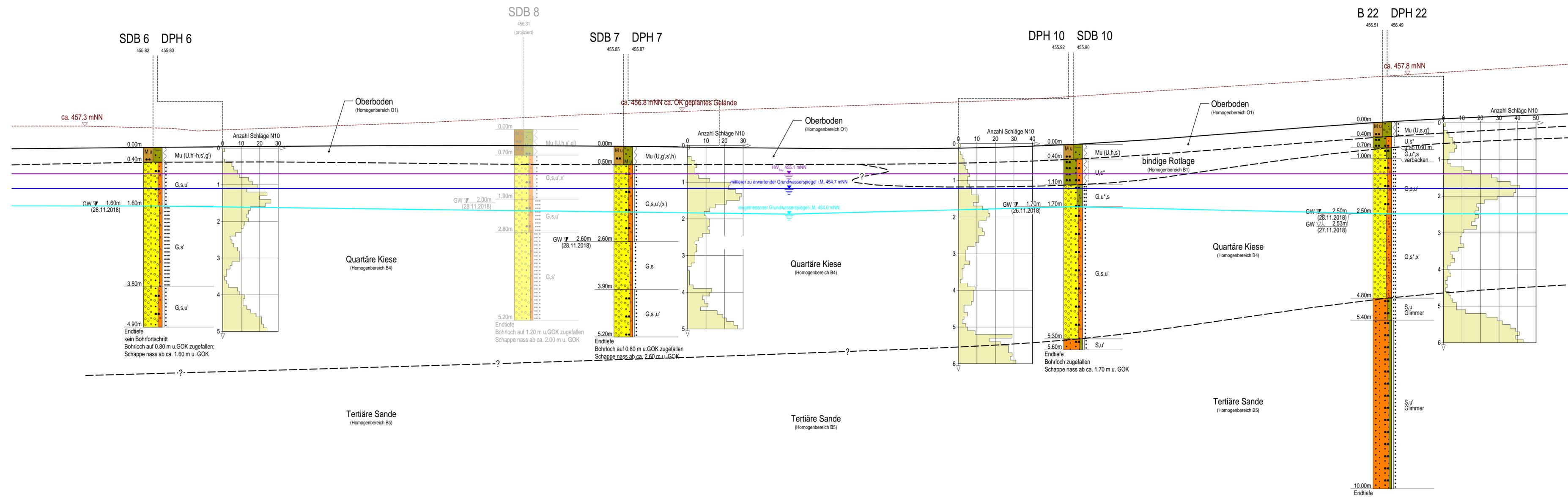
SCHNITTE MIT GEOLOGISCHER UNTERGRUNDSITUATION



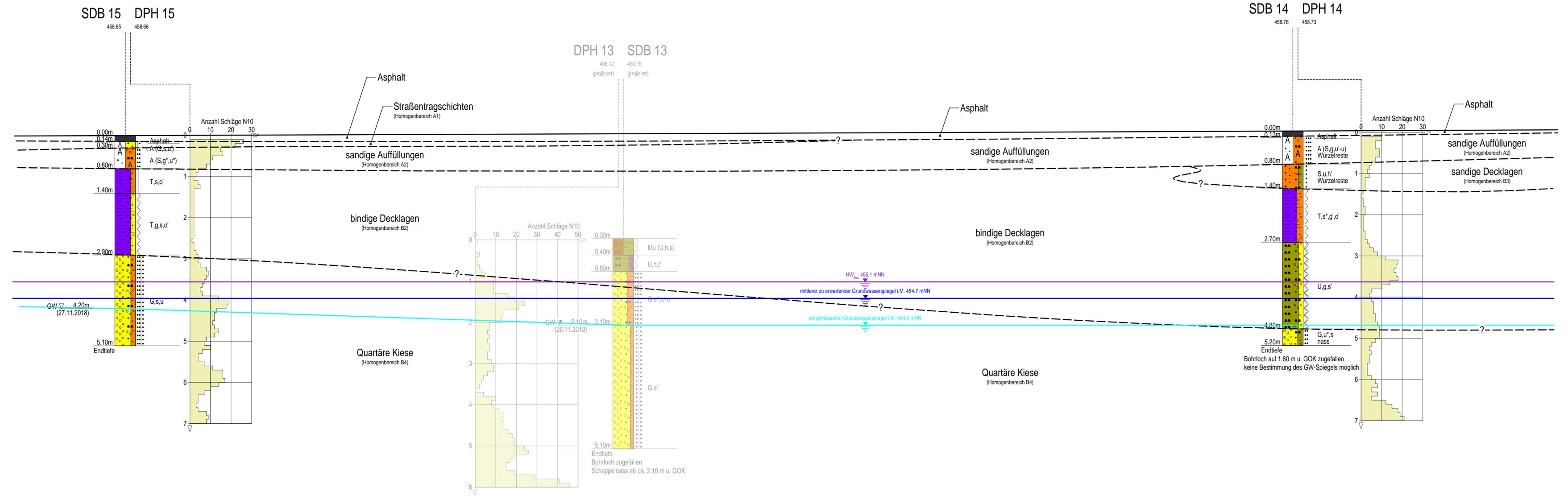
CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDLAGEN- UND GEOTECHNISCHE BEFRAGUNG HOFERSTRASSE 28 D-89074 ULMING TELEFON 09302-9584-0 SCHULTEGASSE 14 D-89076 WASSERBURG TELEFON 09302-9278-0	
BAUHERR Gemeinde Afting			
PROJEKT Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mülhausen			
PLANNHALT Schnitt 1-1 mit geologischer Untersgrundsituation (Baugebiet Mitte)			
MASSSTAB M 1 : 250 / 50	GEZEICHNET MG/CH	DATUM 21.03.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181585	PLAN NR. 3	ANLAGE 2.1	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET GEFÜHRT



CRYSTAL			
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU, HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88090 UTING TELEFON 08806/96904-0 SCHLÜSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/62278-0	
BAUHERR Gemeinde Affing			
PROJEKT Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mühlhausen			
PLANNHALT Schnitt 2-2 mit geologischer Untersgrundsituation (St2381)			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 250 / 50	MG/CH	14.03.2019	WK
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 181585	4	2.2	
ANDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT



CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU, HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 26 D-96919 LITTING TELEFON 09301/96894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Aying		PROJEKT Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mühlhausen	
PLANNHALT Schnitt 3-3 mit geologischer Untergrundsituation (Baugebiet Nord)			
MASSSTAB M 1 : 250 / 50	GEZEICHNET MG/CH	DATUM 11.03.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181585	PLAN NR. 5	ANLAGE 2.3	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT



CRYSTAL			
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTÄTTSTRASSE 28 D-86019 UTTING TELEFON 08906/96894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-86512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0			
BAUHERR Gemeinde Affing			
PROJEKT Erschließung BG "Am Weberanger", OT Mühlhausen			
PLANNHALT Schnitt 4-4 mit geologischer Untersgrundsituation (Anwaltinger Weg)			
MASSTAB M 1 : 250 / 50	GEZEICHNET MG/CH	DATUM 11.03.2019	GEPRÜFT WK
PROJEKT NR. B 181585	PLAN NR. 6	ANLAGE 2.4	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

CRYSTAL GEOTECHNIK

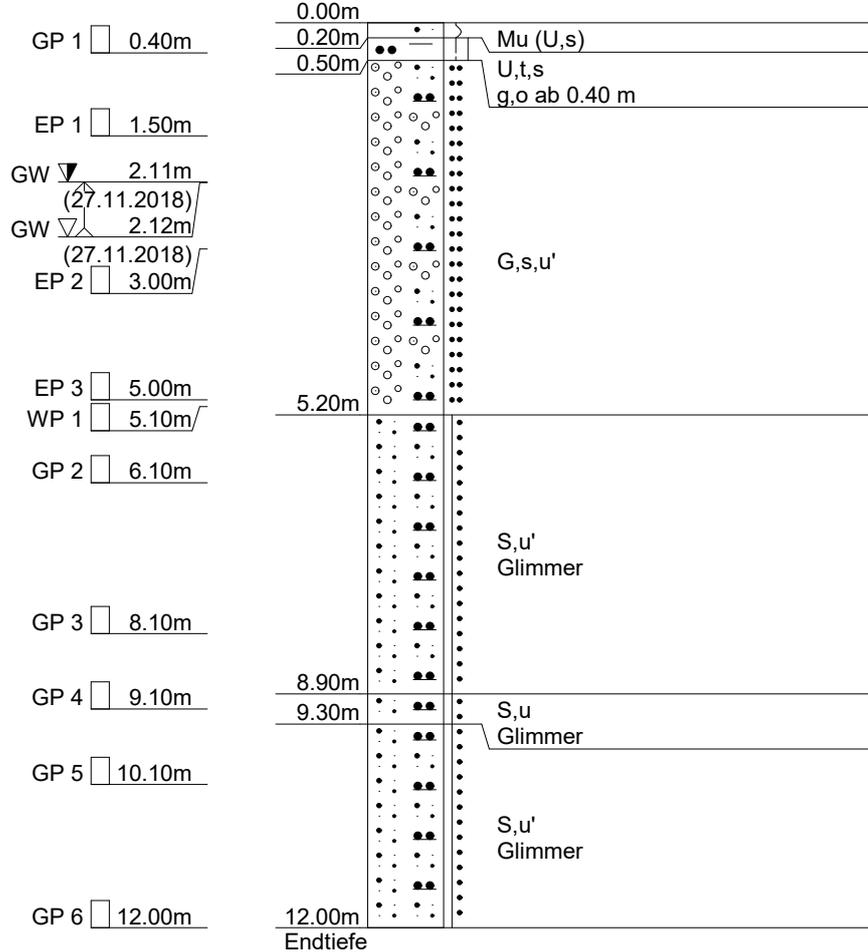
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (3)

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

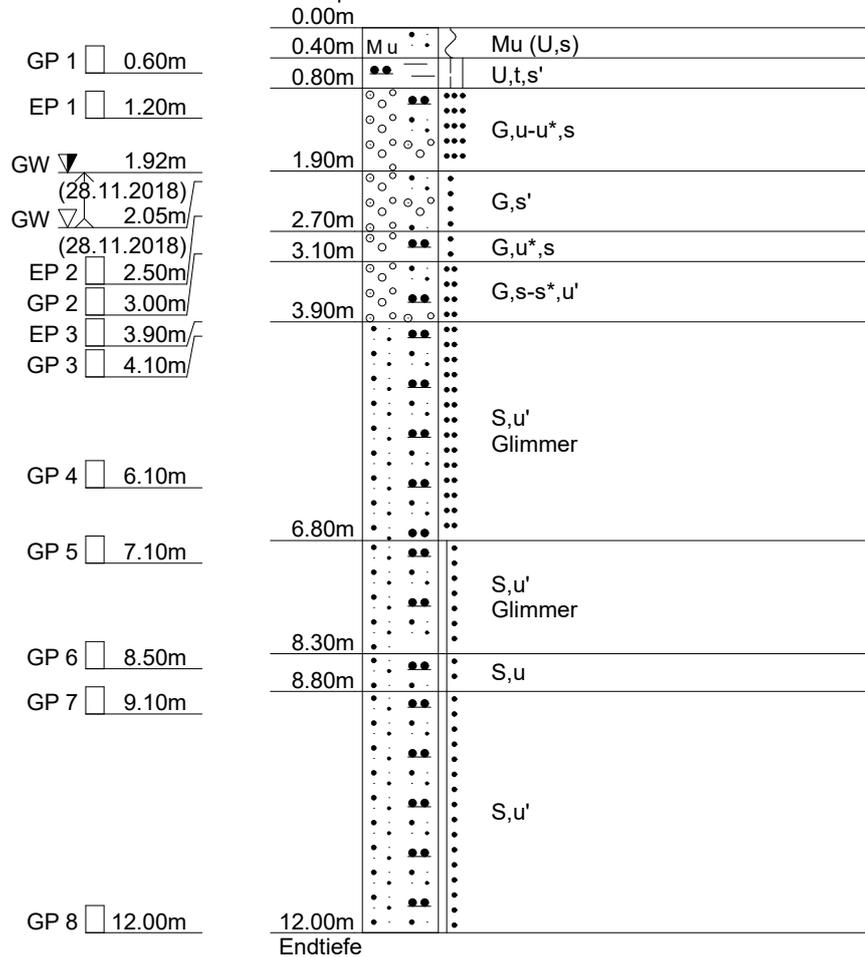
B 20

Ansatzpunkt: 456.22 mNN



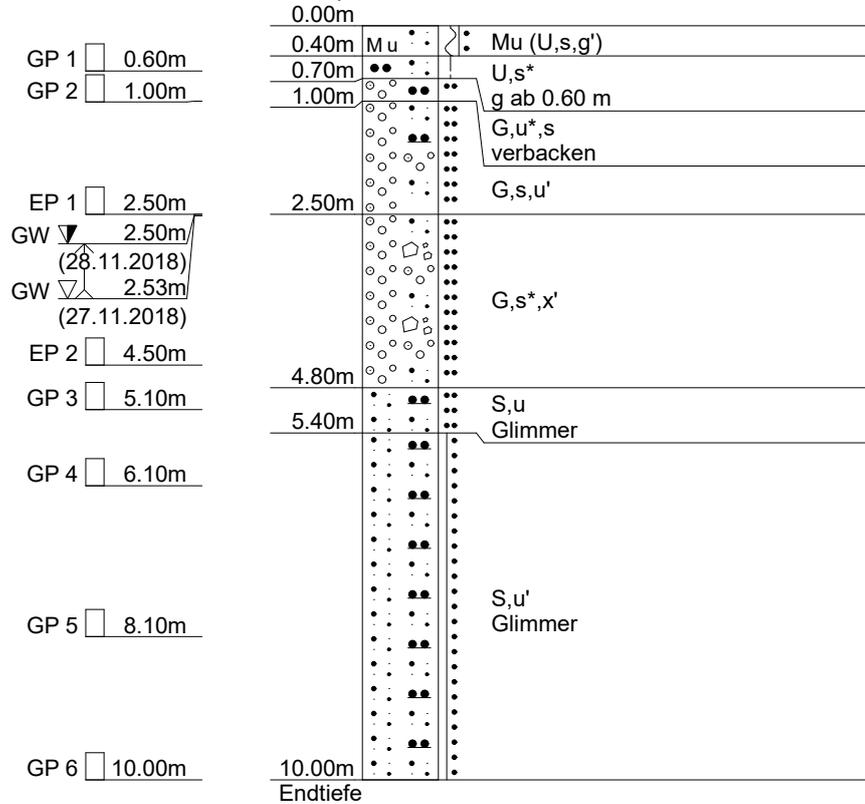
B 21

Ansatzpunkt: 455.84 mNN



B 22

Ansatzpunkt: 456.51 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.4

Maßstab: 1: 100

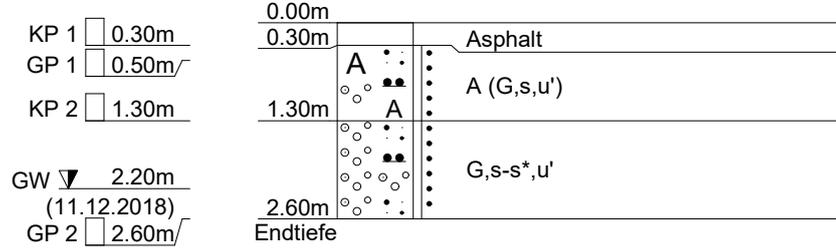
Datum: 11.12.2018

Rechtswert: 4421023.48

Hochwert: 5368095.73

SDB 1

Ansatzpunkt: 456.28 mNN



Bohrloch auf 1.90 m u.GOK zugefallen,
Schappe nass ab ca. 2.20 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.5

Maßstab: 1: 100

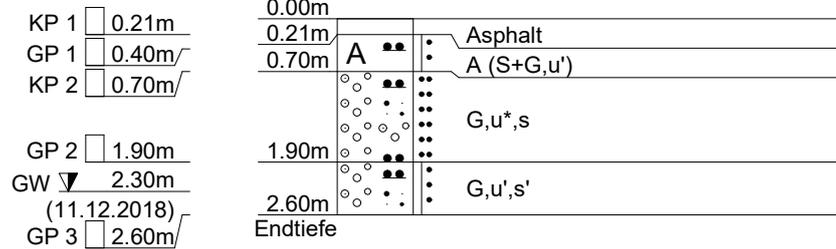
Datum: 11.12.2018

Rechtswert: 4421051.71

Hochwert: 5367987.34

SDB 2

Ansatzpunkt: 456.79 mNN



Bohrloch zugefallen

Schappe nass ab ca. 2.30 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.6

Maßstab: 1: 100

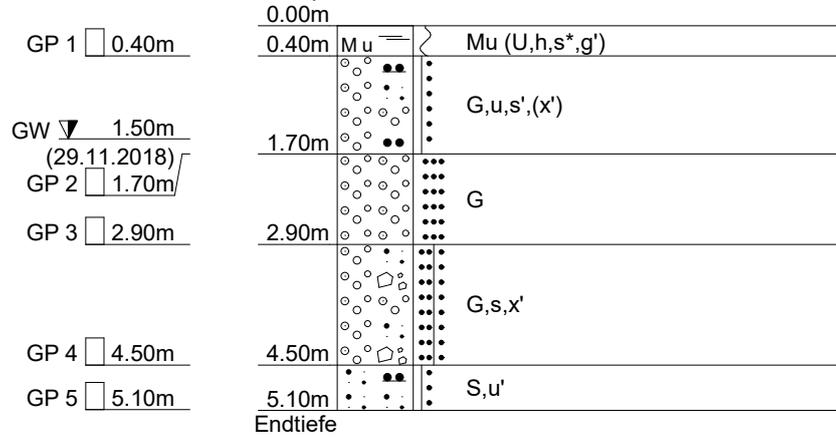
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421096.76

Hochwert: 5368002.03

SDB 3

Ansatzpunkt: 455.87 mNN



Bohrloch auf 1.40 m u.GOK zugefallen

Schappe nass ab ca. 1.50 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.7

Maßstab: 1: 100

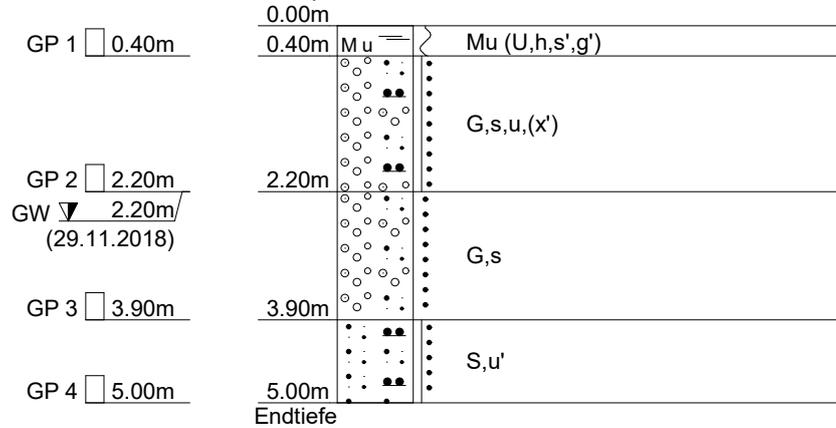
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421100.95

Hochwert: 5368051.65

SDB 4

Ansatzpunkt: 455.94 mNN



Bohrloch auf 1.40 m u.GOK zugefallen

Schappe nass ab ca. 2.20 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.9

Maßstab: 1: 100

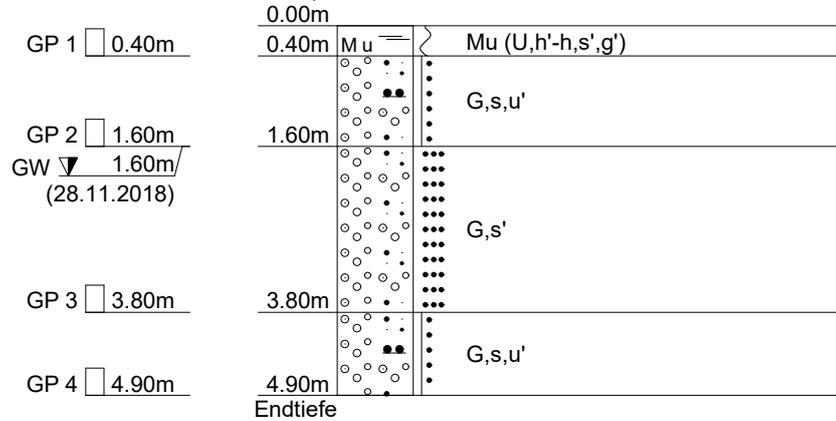
Datum: 28.11.2018

Rechtswert: 4421076.24

Hochwert: 5368180.94

SDB 6

Ansatzpunkt: 455.82 mNN



kein Bohrfortschritt

Bohrloch auf 0.80 m u.GOK zugefallen; Schappe nass ab ca. 1.60 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.10

Maßstab: 1: 100

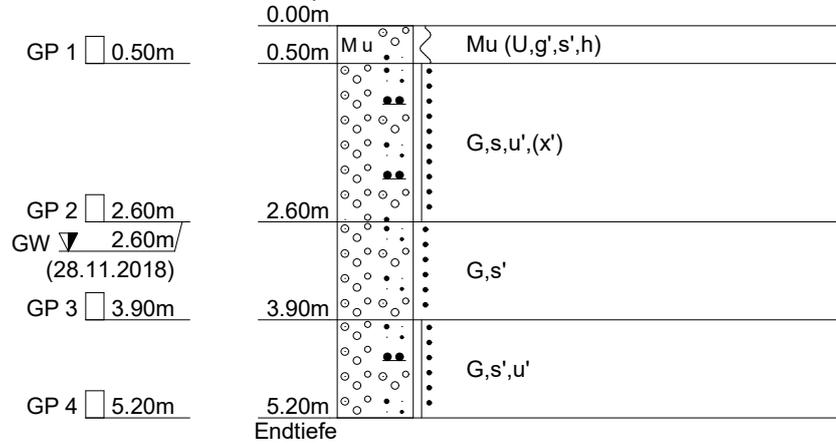
Datum: 28.11.2018

Rechtswert: 4421139.68

Hochwert: 5368154.49

SDB 7

Ansatzpunkt: 455.85 mNN



Bohrloch auf 0.80 m u.GOK zugefallen

Schappe nass ab ca. 2.60 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.11

Maßstab: 1: 100

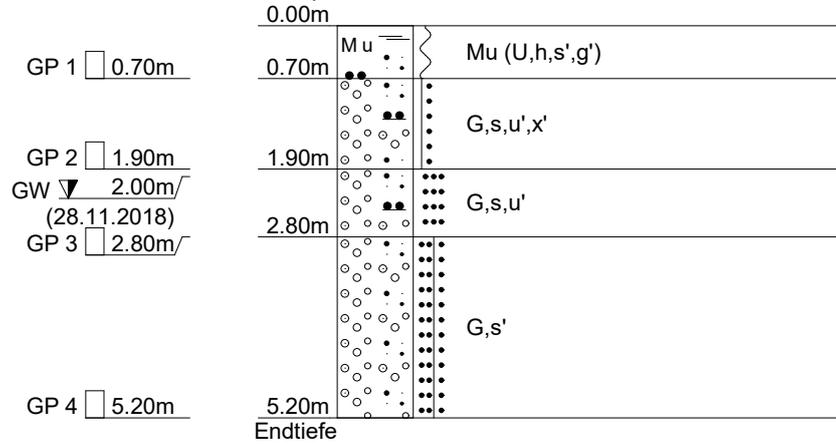
Datum: 28.11.2018

Rechtswert: 4421126.38

Hochwert: 5368200.07

SDB 8

Ansatzpunkt: 456.31 mNN



Bohrloch auf 1.20 m u.GOK zugefallen
Schappe nass ab ca. 2.00 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.12

Maßstab: 1: 100

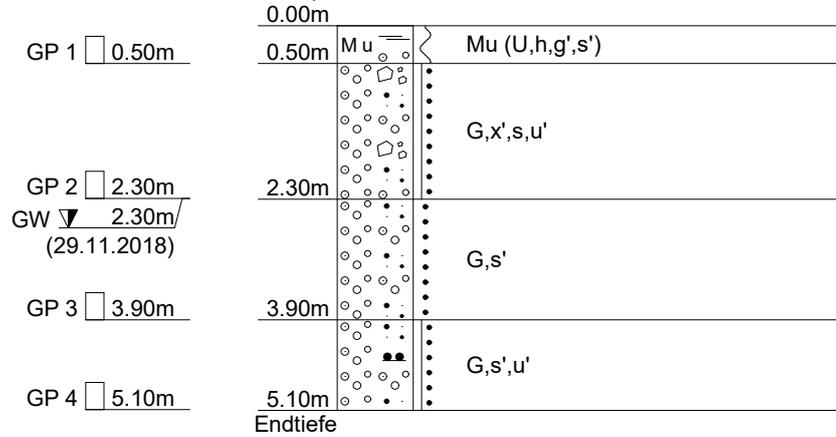
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421141.58

Hochwert: 5368105.45

SDB 9

Ansatzpunkt: 455.91 mNN

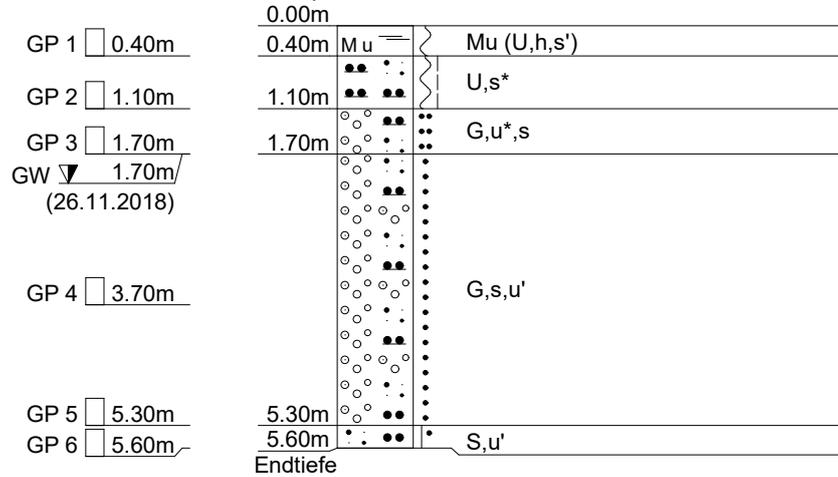


Bohrloch zugefallen

Schappe nass ab ca. 2.30 m u. GOK

SDB 10

Ansatzpunkt: 455.90 mNN

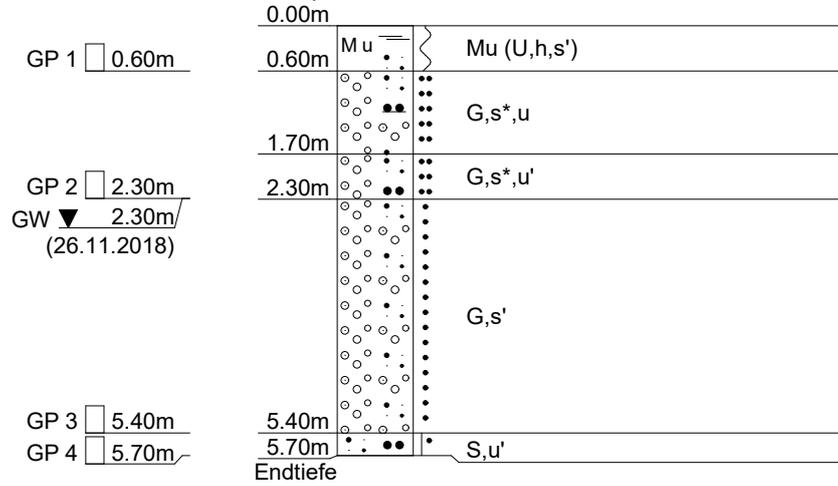


Bohrloch zugefallen

Schappe nass ab ca. 1.70 m u. GOK

SDB 11

Ansatzpunkt: 455.88 mNN



Bohrloch zugefallen
Schappe nass ab ca. 2.30 m u. GOK

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.15

Maßstab: 1: 100

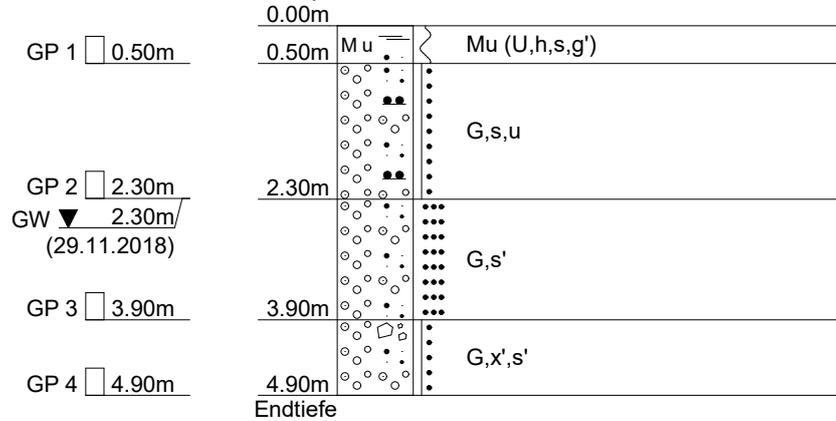
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421163.17

Hochwert: 5368065.03

SDB 12

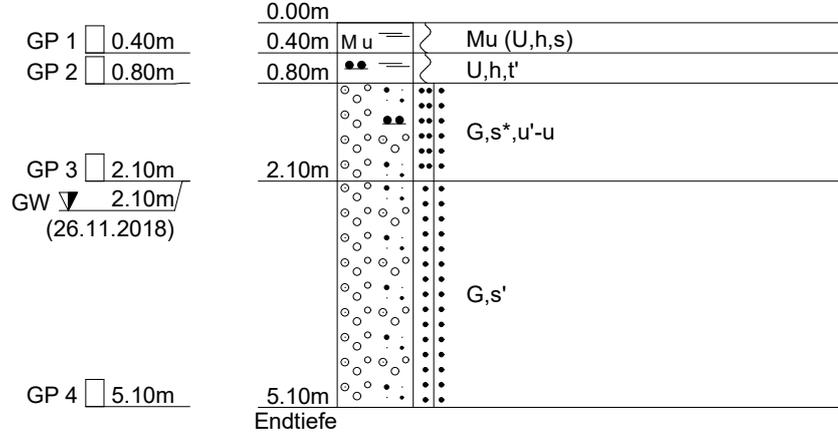
Ansatzpunkt: 456.17 mNN



Bohrloch auf 0.80 m zugefallen
Schappe nass ab ca. 2.30 m u. GOK

SDB 13

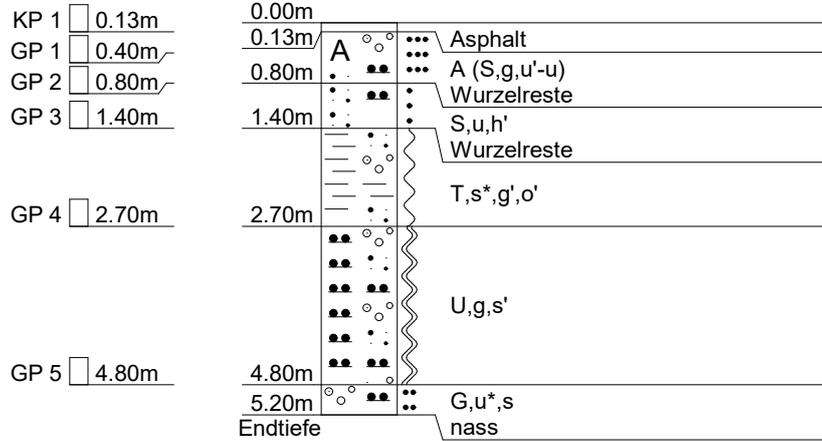
Ansatzpunkt: 456.15 mNN



Bohrloch zugefallen
Schappe nass ab ca. 2.10 m u. GOK

SDB 14

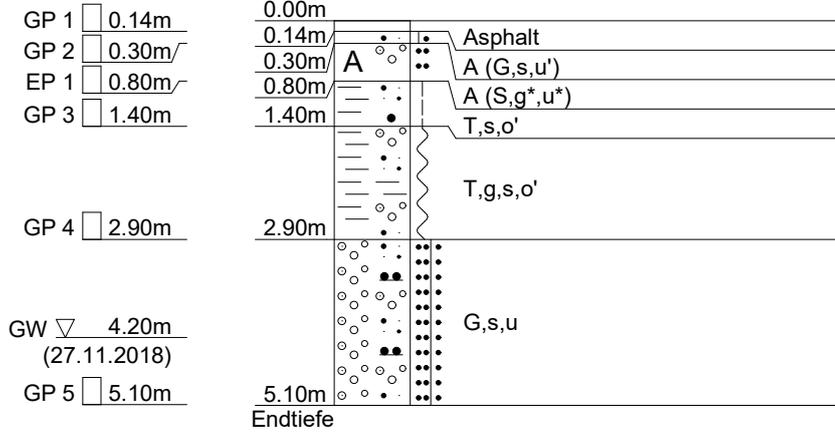
Ansatzpunkt: 458.76 mNN



Bohrloch auf 1.60 m u. GOK zugefallen
keine Bestimmung des GW-Spiegels möglich

SDB 15

Ansatzpunkt: 458.65 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.19

Maßstab: 1: 100

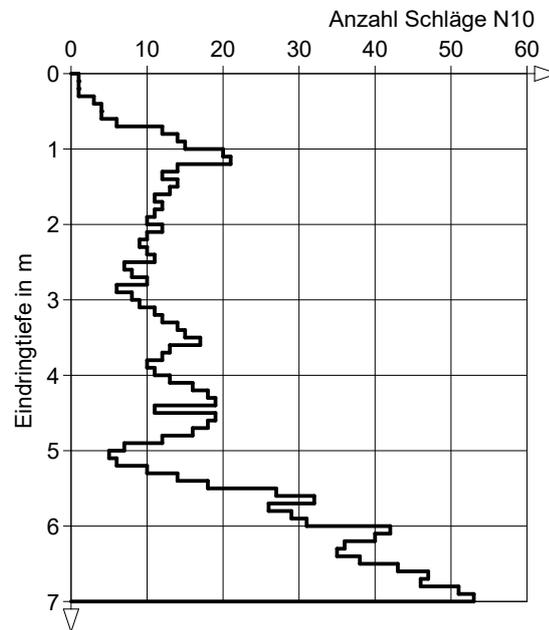
Datum: 27.11.2018

Rechtswert: 4421043.70

Hochwert: 5368047.05

DPH 20

Ansatzpunkt: 456.20 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.20

Maßstab: 1: 100

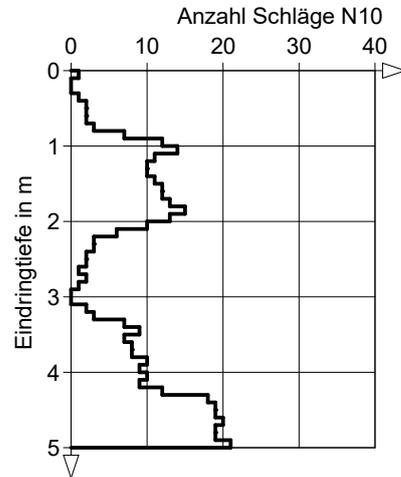
Datum: 27.11.2018

Rechtswert: 4421051.29

Hochwert: 5368048.15

DPH 21

Ansatzpunkt: 455.81 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.21

Maßstab: 1: 100

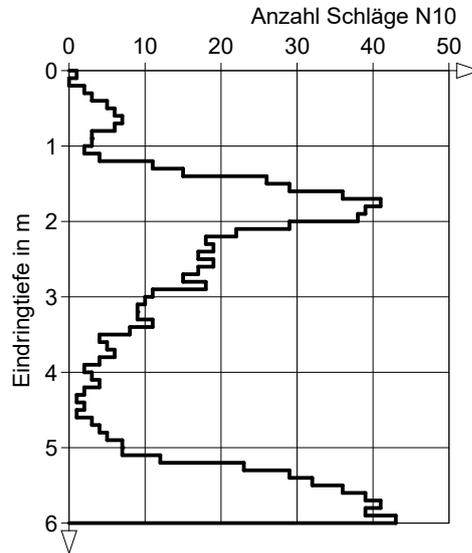
Datum: 26.11.2018

Rechtswert: 4421242.15

Hochwert: 5368180.30

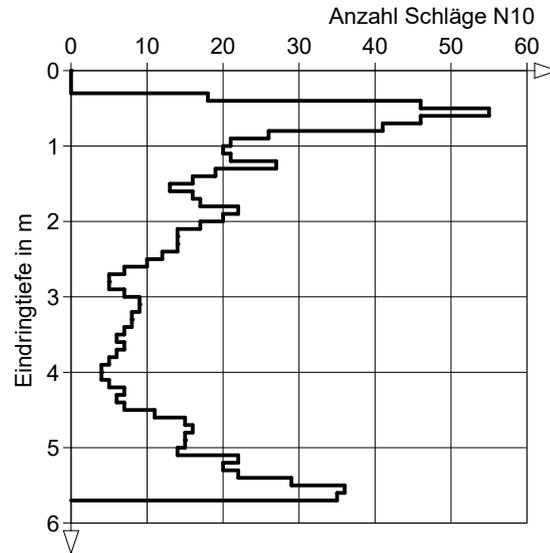
DPH 22

Ansatzpunkt: 456.49 mNN



DPH 1

Ansatzpunkt: 456.27 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.23

Maßstab: 1: 100

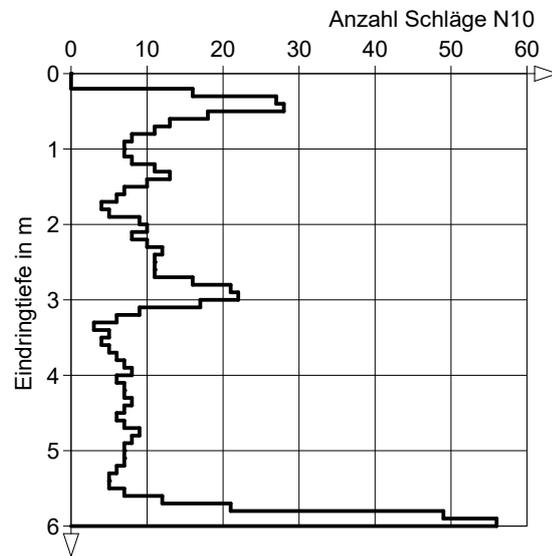
Datum: 11.12.2018

Rechtswert: 4421051.92

Hochwert: 5367986.58

DPH 2

Ansatzpunkt: 456.81 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.24

Maßstab: 1: 100

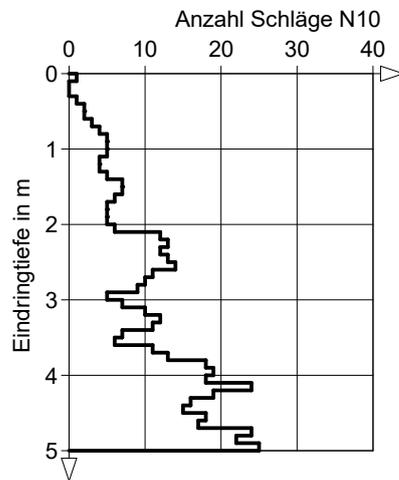
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421096.68

Hochwert: 5368002.15

DPH 3

Ansatzpunkt: 455.85 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.25

Maßstab: 1: 100

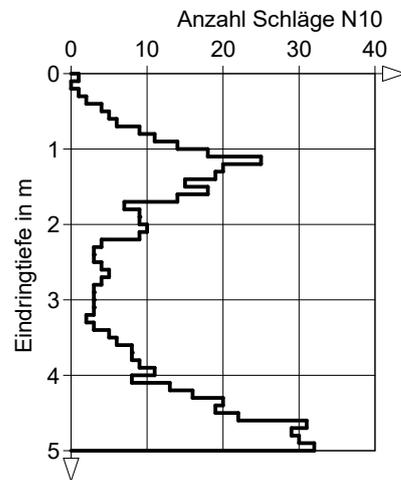
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421100.90

Hochwert: 5368051.58

DPH 4

Ansatzpunkt: 455.90 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.26

Maßstab: 1: 100

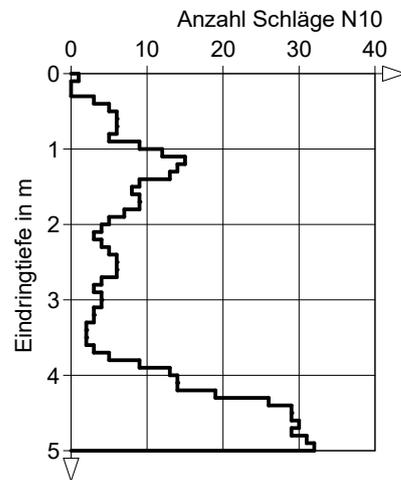
Datum: 29.11.2018

Rechtswert: 4421069.20

Hochwert: 5368097.65

DPH 5

Ansatzpunkt: 455.75 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.27

Maßstab: 1: 100

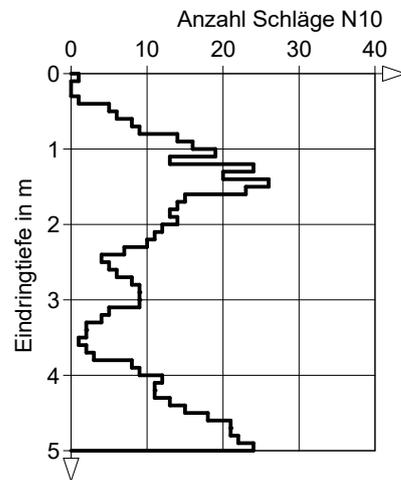
Datum: 28.11.2018

Rechtswert: 4421076.15

Hochwert: 5368180.85

DPH 6

Ansatzpunkt: 455.80 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.29

Maßstab: 1: 100

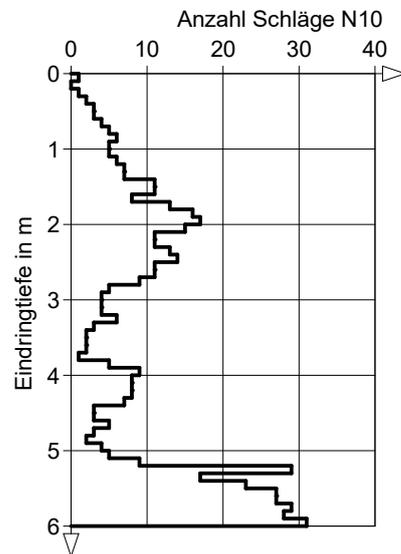
Datum: 26.11.2018

Rechtswert: 4421200.40

Hochwert: 5368179.15

DPH 10

Ansatzpunkt: 455.92 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.30

Maßstab: 1: 100

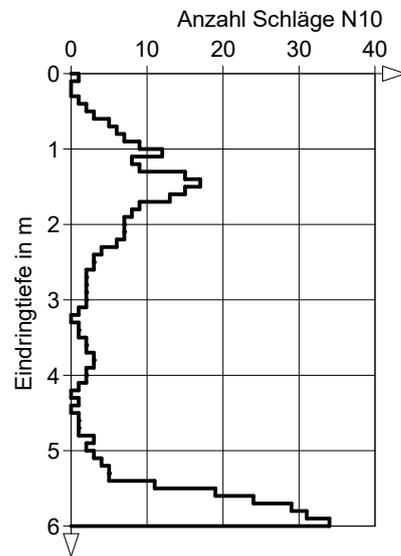
Datum: 26.11.2018

Rechtswert: 4421197.65

Hochwert: 5368109.10

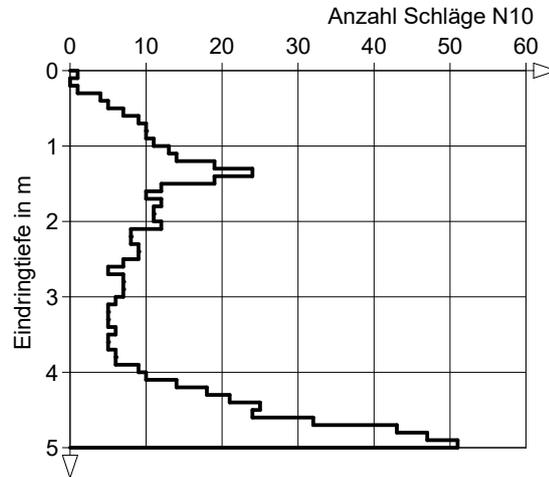
DPH 11

Ansatzpunkt: 455.88 mNN



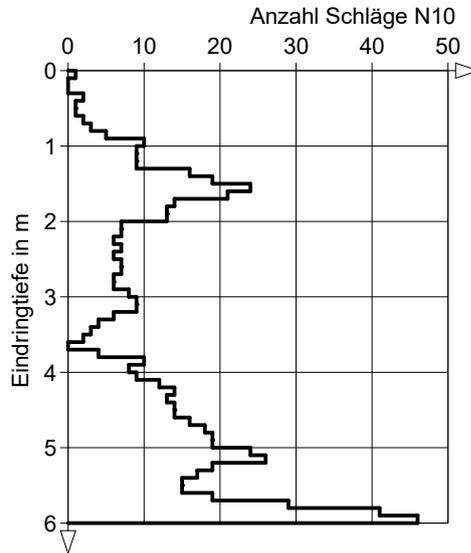
DPH 12

Ansatzpunkt: 456.15 mNN



DPH 13

Ansatzpunkt: 456.12 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.33

Maßstab: 1: 100

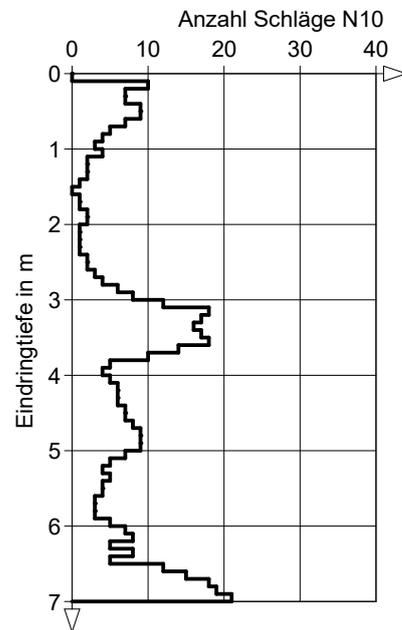
Datum: 27.11.2018

Rechtswert: 4421261.21

Hochwert: 5367986.70

DPH 14

Ansatzpunkt: 458.73 mNN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger

Projekt-Nr.: B 181585

Anlage: 3.34

Maßstab: 1: 100

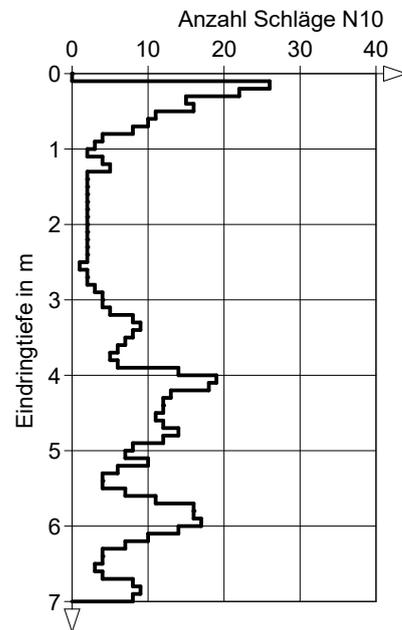
Datum: 27.11.2018

Rechtswert: 4421267.23

Hochwert: 5368128.45

DPH 15

Ansatzpunkt: 458.66 mNN



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

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 20 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421043.63** Hoch: **5368047.17** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.22** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: **Firma Aumann**

gebohrt von: **27.11.2018** bis: **27.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	6	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	11.20	BP	ram	Schap	150	HY		178		11.20	
11.20	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:	/	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 2.12 m, Anstieg bis 2.11 m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 2.11 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 27.11.2018 Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____											
											DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. B 20	Blatt 3	Datum: 27.11.2018- 27.11.2018
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Schluff, sandig)				Schappe Ø 150 mm			
	b)							
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0.50	a) Schluff, tonig, sandig ab 0, 40 kiesig, org. Beimengung				trocken			0.00 -0.40
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.10	a) Kies, sandig, schwach schluffig				trocken	EP	1	1.50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5.20	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Wasseranstieg 2.11m u. AP 27.11.2018 Grundwasser 2.12m u. AP 27.11.2018 nass	EP EP WP	2 3 1	3.00 5.00 5.10
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
8.90	a) Sand, schwach schluffig , Glimmer				nass	GP GP	2 3	6.10 8.10
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. B 20				Blatt 4		Datum: 27.11.2018- 27.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
9.30	a) Sand, schluffig, Glimmer			nass	GP	4	9.10
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau				
	f)	g)	h) i)				
12.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig, Glimmer			nass	GP GP	5 6	10.10 12.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 21 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421051.23** Hoch: **5368048.09** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.84** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: **Firma Aumann**

gebohrt von: **28.11.2018** bis: **28.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	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: /	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 **2.05** m, Anstieg bis **1.92** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **1.92** m 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: **28.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. B 21	Blatt 3	Datum: 28.11.2018- 28.11.2018
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, sandig)				Schappe Ø 150 mm			
	b)							
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Schluff, tonig, schwach sandig				erdfeucht	GP	1	0.60
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.90	a) Kies, stark schluffig bis schluffig, sandig				trocken	EP	1	1.20
	b)							
	c) mitteldicht bis locker	d) leicht	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Wasseranstieg 1.92m u. AP 28.11.2018 Grundwasser 2.05m u. AP 28.11.2018 nass	EP	2	2.50
	b)							
	c) locker	d) leicht	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3.10	a) Kies, stark schluffig, sandig					GP	2	3.00
	b)							
	c) locker	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. B 21	Blatt 4	Datum: 28.11.2018- 28.11.2018
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.90	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				nass	EP	3	3.90
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
6.80	a) Sand, schwach schluffig, Glimmer				nass	GP GP	3 4	4.10 6.10
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				
8.30	a) Sand, schwach schluffig, Glimmer				nass	GP	5	7.10
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
8.80	a) Sand, schluffig				nass	GP	6	8.50
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
12.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig				nass	GP GP	7 8	9.10 12.00
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 22 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421242.26** Hoch: **5368180.40** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.51** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: **Firma Aumann**

gebohrt von: **27.11.2018** bis: **28.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernbohrgerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	6	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	2	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	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 **2.53** m, Anstieg bis **2.50** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **2.50** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

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	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. B 22	Blatt 3	Datum: 27.11.2018- 28.11.2018
-------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)				Schappe Ø 150 mm			
	b)							
	c) weich bis dicht	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0.70	a) Schluff, stark sandig ab 0.60 kiesig				erdfeucht	GP	1	0.60
	b)							
	c) steif	d) leicht	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Kies, stark schluffig, sandig verbacken				erdfeucht	GP	2	1.00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) rostbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Wasseranstieg 2.50m u. AP 28.11.2018 Grundwasser 2.53m u. AP 27.11.2018 ab 2.50 m nass	EP EP	1 2	2.50 4.50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau bis graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
5.40	a) Sand, schwach schluffig, Glimmer					GP	3	5.10
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel	e) oliv					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.3 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. B 22				Blatt 4		Datum: 27.11.2018- 28.11.2018	
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				
10.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig, Glimmer				GP	4	6.10
	b)				GP	5	8.10
	c) dicht	d) schwer	e) grauoliv		GP	6	10.00
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**

Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**

Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 1 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421023.48** Hoch: **5368095.73**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.28**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing

Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **11.12.2018** bis: **11.12.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	2	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	1	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben	Kernprobe	1	
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1.10	BS	ram	Schap	80	HY					
1.10	2.60	BS	ram	Schap	50	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		/	1					
2		/	2					
3		/	3					
4		/	4					
5		/						
6		/						

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: **11.12.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.4 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 1				Blatt 3		Datum: 11.12.2018- 11.12.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Asphalt			Schappe Ø 80 mm ab 1.10 m Ø 50 mm	KP	1	0.30
	b)						
	c)	d) sbb	e) schwarzgrau				
	f)	g)	h) i)				
1.30	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)			erdfeucht	GP KP	1 2	0.50 1.30
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
2.60 Endtiefe	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht-naß	GP	2	2.60
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 2 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421051.71** Hoch: **5367987.34** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.79** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **11.12.2018** bis: **11.12.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	1	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben	Kernprobe	1	
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	80	HY					
1,00	2,60	BS	ram	Schap	50	HY					

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

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

11 Sonstige Angaben

Datum: **11.12.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.5 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 2				Blatt 3		Datum: 11.12.2018- 11.12.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.21	a) Asphalt			Schappe Ø 80 mm ab 1.10 m Ø 50 mm	KP	1	0.21
	b)						
	c)	d) sbb	e) schwarzgrau				
	f)	g)	h) i)				
0.70	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig, schwach schluffig)			erdfeucht	GP KP	1 2	0.40 0.70
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
1.90	a) Kies, stark schluffig, sandig, schwach humos			erdfeucht	GP	2	1.90
	b)						
	c) mitteldicht	d) msbb	e) graubraun				
	f)	g)	h) i)				
2.60 Endtiefe	a) Kies, schwach schluffig, schwach sandig			erdfeucht-naß	GP	3	2.60
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.6**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 3 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421096.76** Hoch: **5368002.03** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.87** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **29.11.2018** bis: **29.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,10	BS	ram	Schap	50	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			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 3	Blatt 3	Datum: 29.11.2018- 29.11.2018
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, humos, stark sandig, schwach kiesig)				Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.40
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.70	a) Kies, schwach steinig, schluffig, schwach sandig				erdfeucht - naß	GP	2	1.70
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2.90	a) Kies, schwach sandig				naß	GP	3	2.90
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
4.50	a) Kies, sandig, schwach steinig				naß	GP	4	4.50
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5.10 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig				naß	GP	5	5.10
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) graublau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.7**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 4 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421100.95** Hoch: **5368051.65** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.94** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **29.11.2018** bis: **29.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,00	BS	ram	Schap	50	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			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 4	Blatt 3	Datum: 29.11.2018- 29.11.2018
--------------------------	---------	---

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
0.40	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig)		GP	1	0.40		
	b)						
	c) weich	d) lbb				e) dunkelbraun	
	f)	g)				h)	i)
2.20	a) Kies, sandig, schwach steinig		erdfeucht	GP	2	2.20	
	b)						
	c) dicht	d) sbb					e) grauweiß
	f)	g)					h)
3.90	a) Kies, schwach sandig		naß	GP	3	3.90	
	b)						
	c) locker	d) lbb					e) grau
	f)	g)					h)
5.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig		naß	GP	4	5.00	
	b)						
	c) dicht	d) sbb					e) graugrün
	f)	g)					h)

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.8**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

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

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421069.12** Hoch: **5368097.53** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.78** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **29.11.2018** bis: **29.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	4,70	BS	ram	Schap	50	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			/	1						
2			/	2						
3			/	3						
4			/	4						
5			/							
6			/							

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: **29.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 5			Blatt 3		Datum: 29.11.2018- 29.11.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.40	a) Schluff, Müll / Abfall, (Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.40
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
1.80	a) Kies, schwach steinig, sandig			erdfeucht- trocken	GP	2	1.80
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grauweiß				
	f)	g)	h)				
3.90	a) Kies, schwach sandig			naß	GP	3	3.90
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) grau				
	f)	g)	h)				
4.70 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig			naß	GP	4	4.70
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.9**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 6 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421076.24** Hoch: **5368180.94** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.82** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **28.11.2018** bis: **28.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	4,90	BS	ram	Schap	50	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: **28.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 6	Blatt 3	Datum: 28.11.2018- 28.11.2018
--------------------------	---------	---

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
0.40	a) Mutterboden (Schluff, schwach humos bis humos, schwach sandig, schwach kiesig)	Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm	GP	1	0.40		
	b)	erdfeucht					
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
1.60	a) Kies, schwach steinig, sandig	trocken	GP	2	1.60		
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) weißgrau				
	f)	g)	h)	i)			
3.80	a) Kies, schwach sandig	naß	GP	3	3.80		
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) grau				
	f)	g)	h)	i)			
4.90 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig	naß	GP	4	4.90		
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h)	i)			

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.10**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 7 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421139.68**

Hoch: **5368154.49**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.85**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **28.11.2018** bis: **28.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	5.20	BS	ram	Schap	50	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: **28.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.10 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 7				Blatt 3		Datum: 28.11.2018- 28.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden (Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, humos)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.50
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.60	a) Kies, sandig, schwach steinig			trocken	GP	2	2.60
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) weißgrau				
	f)	g)	h) i)				
3.90	a) Kies, schwach sandig			naß	GP	3	3.90
	b)						
	c) locker	d) lbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.20 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig			naß	GP	4	5.20
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) graugrün				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.11**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 8 Zweck: **Baugrundaufschluss**
Ort: **Mühlhausen**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):
Rechts: **4421126.38** Hoch: **5368200.07** Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN **456.31** m Richtung:
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting
gebohrt von: **28.11.2018** bis: **28.11.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181585**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	5.20	BS	ram	Schap	50	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			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.11 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 8				Blatt 3		Datum: 28.11.2018- 28.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.70
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.90	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			trocken	GP	2	1.90
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grauweiß				
	f)	g)	h) i)				
2.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht-naß	GP	3	2.80
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.20 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig			naß	GP	4	5.20
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) ms-sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.12**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 9 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421141.58** Hoch: **5368105.45** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.91** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **29.11.2018** bis: **29.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	5.10	BS	ram	Schap	50	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			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 9	Blatt 3	Datum: 29.11.2018- 29.11.2018
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach kiesig, schwach sandig)				Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.50
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.30	a) Kies, schwach steinig, sandig, schwach schluffig				erdfeucht- trocken	GP	2	2.30
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3.90	a) Kies, schwach sandig				naß	GP	3	3.90
	b)							
	c) locker	d) lbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5.10 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig bis schluffig					GP	4	5.10
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) graugrün					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.13**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 10 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421200.50** Hoch: **5368179.26** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.90** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting
gebohrt von: **26.11.2018** bis: **26.11.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181585**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,60	BS	ram	Schap	50	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: **26.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.13 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 10				Blatt 3		Datum: 26.11.2018- 26.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.40
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.10	a) Schluff, stark sandig			erdfeucht	GP	2	1.10
	b)						
	c) weich bis steif	d) l-msbb	e) grauweiß				
	f)	g)	h) i)				
1.70	a) Kies, stark sandig, schluffig			erdfeucht	GP	3	1.70
	b)						
	c) mitteldicht	d) msbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.30	a) Kies, schwach sandig			erdfeucht-naß	GP GP	4 5	3.70 5.30
	b)						
	c) locker	d) lbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.60 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig			naß	GP	6	5.60
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.14**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 11 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421197.73** Hoch: **5368109.19** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **455.88** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting
gebohrt von: **26.11.2018** bis: **26.11.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181585**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,70	BS	ram	Schap	50	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: **26.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.14 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 11				Blatt 3		Datum: 26.11.2018- 26.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.60
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braunschwarz				
	f)	g)	h) i)				
1.70	a) Kies, stark sandig, schluffig			erdfeucht			
	b)						
	c) mitteldicht	d) msbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
2.30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	2	2.30
	b)						
	c) mitteldicht	d) msbb	e) grauweiß				
	f)	g)	h) i)				
5.40	a) Kies, schwach sandig			naß zugefallen	GP	3	5.40
	b)						
	c) locker	d) lbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.70 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig			naß	GP	4	5.70
	b)						
	c) dicht	d) sbb	e) graugrün				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.15**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 12 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421163.17** Hoch: **5368065.03** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.17** m

Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **29.11.2018** bis: **29.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	4,90	BS	ram	Schap	50	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			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 12	Blatt 3	Datum: 29.11.2018- 29.11.2018
---------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Mutterboden (Schluff, humos, sandig, schwach kiesig)				Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.50
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.30	a) Kies, sandig, schwach steinig				erdfeucht	GP	2	2.30
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3.90	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				naß	GP	3	3.90
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
4.90 Endtiefe	a) Kies, schwach steinig, schwach sandig				naß	GP	4	4.90
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.16**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 13 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421240.95** Hoch: **5368068.90**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **456.15**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **26.11.2018** bis: **26.11.2018**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 181585**

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,10	BS	ram	Schap	50	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: **26.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.16 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 13				Blatt 3		Datum: 26.11.2018- 26.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, humos, sandig)			Schappe Ø 60 mm ab 1.0 m Ø 50 mm erdfeucht	GP	1	0.40
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0.80	a) Schluff, humos, schwach tonig				GP	2	0.80
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braunschwarz				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig			erdfeucht	GP	3	2.10
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) ms-sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.10 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig			naß	GP	4	5.10
	b)						
	c) locker bis dicht	d) l-sbb	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.17**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 14 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421261.29** Hoch: **5367986.77** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **458.76** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting
gebohrt von: **27.11.2018** bis: **27.11.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181585**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	4	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	0	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben	Kernprobe	1	
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,10	BS	ram	Schap	50	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: **27.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.17 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger							
Bohrung Nr. SDB 14				Blatt 3		Datum: 27.11.2018- 27.11.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.13	a) Asphalt			Schappe Ø 80 mm ab 1.0 m Ø 50 mm	KP	1	0.13
	b)						
	c)	d) sbb	e) schwarzgrau				
	f)	g)	h) i)				
0.80	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig) Wurzelreste			erdfeucht	GP GP	1 2	0.40 0.80
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) l-msbb	e) graubraun				
	f)	g)	h) i)				
1.40	a) Sand, schluffig, schwach humos, Wurzelreste			trocken			
	b)						
	c) locker	d) lbb	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.70	a) Schluff, schwach org. Beimengung, sandig			erdfeucht	GP	3	2.70
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braungrau				
	f)	g)	h) i)				
4.80	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht	GP	4	4.80
	b)						
	c) weich	d) lbb	e) braungrau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.17 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkten Proben								
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger								
Bohrung Nr. SDB 14					Blatt 4		Datum: 27.11.2018- 27.11.2018	
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		
5.20 Endtiefe	a) Kies, stark schluffig, sandig			naß				
	b)							
	c) mitteldicht	d) msbb	e)					
	f)	g)	h)					

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181585**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.18**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 15 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Mühlhausen**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4421267.15** Hoch: **5368128.55** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **458.65** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Affing
Fachaufsicht: **Herr Klatt**

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting
gebohrt von: **27.11.2018** bis: **27.11.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181585**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammsondiergerät Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Eimerproben	1	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik, Utting
Sonderproben	Kernprobe	0	
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	HY					
1,00	5,10	BS	ram	Schap	50	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 **4.20** m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **4.20** m 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: **27.11.2018** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0	Anlage 4.18 Bericht: Az.:
---	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger**

Bohrung Nr. SDB 15	Blatt 3	Datum: 27.11.2018- 27.11.2018
---------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.14	a) Asphalt				Schappe Ø 80 mm ab 1.0 m Ø 50 mm	GP	1	0.14
	b)							
	c)	d) sbb	e) schwarzgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0.30	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)				erdfeucht	GP	2	0.30
	b)							
	c) dicht	d) sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig)				erdfeucht	EP	1	0.80
	b)							
	c) mitteldicht	d) msbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1.40	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig)				erdfeucht	GP	3	1.40
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.90	a) Schluff, schwach humos, schwach kiesig bis kiesig, sandig				erdfeucht	GP	4	2.90
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun bis grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.18 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Gemeinde Affing, Ortsteil Mühlhausen BG Am Weberanger								
Bohrung Nr. SDB 15					Blatt 4			
					Datum: 27.11.2018- 27.11.2018			
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		
5.10 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig			Grundwasser 4.20m u. AP 27.11.2018 naß		GP	5	5.10
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)					

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (5)

BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHSERGEBNISSE

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger

Anlage: 5.1

CRYSTAL

Ort: Mühlhausen

Projekt-Nr.: B 181585

Bearb.: WK/KA

Datum: 26.-30.11.18

GEOTECHNIK

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE

Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart	Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 09	Glühverlust	Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch
							< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	Wasserg. w < 0,4mm	w_L Fließgrenze	w_p Ausrollgrenze	I_p Plastizität	Konsistenz				
-	m	-		* = stark	-	%	%	%	%	%	%	%	%		%	m/s		
B 20	1,00 - 1,50	EP1	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u'	GU		9,7	20,8	69,5								nach Beyer 4,80E-05	
B20	4,50 - 5,00	EP3	Kies, sandig, schwach schluffig olivgrau	G,s,u'	GU		5,3	15,6	79,1								nach Seiler 1,80E-02	
B20	6,00 - 6,10	GP2	Sand, schwach schluffig dunkles oliv	S,u'	SU		6,2	93,7	0,1								nach Hazen 1,40E-04	
B20	8,00 - 8,10	GP3	Sand, schwach schluffig dunkles oliv	S,u'	SU		6,8	93,1	0,1								nach Beyer 2,60E-04	
B21	2,00 - 2,50	EP2	Kies, schwach sandig olivgrau	G,s'	GI		3,1	13,4	83,5								nach Seiler 2,30E-02	
B21	4,00 - 4,10	GP3	Sand, schwach schluffig oliv	S,u'	SU		7,1	92,9	0,0								nach Hazen 3,10E-04	

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am WeberangerAnlage: 5.3**CRYSTAL**Ort: MühlhausenProjekt-Nr.: B 181585Bearb.: WK/KADatum: 26.-30.11.18**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					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 09	Glühverlust	Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %	w_L	w_p	I_p	Konsistenz	Wasserg. $w < 0,4$ mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze				
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	%	%	%	%	%	%	%	%	m/s
SDB 1	0,50 - 1,30	KP2	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u'	GU		7,4	29,0	63,6						nein Anforderungen nicht erfüllt	F2 gering bis mittel frostempfindlich		
SDB 2	0,40 - 0,70	KP2	Sand + Kies, schwach schluffig helles gelbliches braun	S+G,u'	GU		6,9	50,3	42,8					nein Anforderungen nicht erfüllt	F2 gering bis mittel frostempfindlich			
SDB 2	0,70 - 1,90	GP2	Kies, stark schluffig, sandig, dunkles grau	G,u*,s	GU*		19,3	21,1	59,6									nach Kaubisch 1,90E-06
SDB 3	0,40 - 1,70	GP2	Kies, schluffig, schwach sandig grau	G,u,s'	GU		U=10,9 T=1,7	14,8	72,7									nach Kaubisch 9,60E-06
SDB 3	1,70 - 2,90	GP3	Kies grau	G	GE		2,1	4,8	93,0									nach Hazen 2,70E-01
SDB 4	0,40 - 2,20	GP2	Kies, sandig, schluffig grau	G,s,u	GU		U=10,4 T=0,5	20,1	69,0									nach Kaubisch 1,50E-05

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am WeberangerAnlage: 5.4**CRYSTAL**Ort: MühlhausenProjekt-Nr.: B 181585Bearb.: WK/KADatum: 26.-30.11.18**GEOTECHNIK****ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE**

Entnahmestelle	Probenahme		Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 09	Glühverlust	Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch
	Entnahmetiefe	Probenart					in Gew. %	w_L	w_p	I_p	Konsistenz							
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	Wasserg. w < 0,4mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizität	Konsistenz		%	m/s	
SDB 4	2,20 - 3,90	GP3	Kies, sandig grau	G,s	GI		4,4	15,6	80,0								nach Seiler 1,10E-02	
SDB 5	1,80 - 3,90	GP3	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GW		2,2	7,8	90,0								nach Seiler 5,40E-02	
SDB 6	0,40 - 1,60	EP2	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u'	GU		7,3	21,5	71,2								nach Seiler 5,00E-03	
SDB 6	1,60 - 3,80	EP3	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GI		4,3	14,5	81,2								nach Seiler 1,00E-02	
SDB 7	0,60 - 2,60	GP2	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u'	GU		6,5	23,2	70,3								nach Seiler 2,90E-03	
SDB 7	2,60 - 3,90	GP3	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GI		3,9	14,0	82,0								nach Seiler 1,80E-02	

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger

Anlage: 5.5

CRYSTAL

Ort: Mühlhausen

Projekt-Nr.: B 181585

Bearb.: WK/KA

Datum: 26.-30.11.18

GEOTECHNIK

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGBNISSE

Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart	Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 09	Glühverlust	Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch
							in Gew. %	w_L	w_p	I_p	Konsistenz							
							< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizität					
-	m	-		* = stark	-	%	%	%	%	%	%	%	%			%	m/s	
SDB 9	3,90 - 5,10	GP4	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u'	GU		9,0	22,4	68,6								nach Seiler 2,40E-03	
SDB 10	1,10 - 1,70	GP3	Kies, stark schluffig, sandig grau	G,u*,s	GU*		U=22,5 T=0,9	20,8	55,9								nach Kaubisch 7,50E-07	
SDB 10	1,70 - 3,70	GP4	Kies, sandig, schwach schluffig helles olivgrau	G,s,u'	GU		9,2	17,2	73,6								nach Seiler 3,20E-03	
SDB 11	2,30 - 5,40	GP3	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GI		2,2	12,2	85,6								nach Seiler 2,90E-02	
SDB 12	0,50 - 2,30	GP2	Kies, sandig, schluffig gelbliches grau	G,s,u	GU		U=9,8 T=0,6	19,4	70,2								nach Kaubisch 1,60E-05	
SDB 12	2,30 - 3,90	GP3	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GI		4,3	14,8	80,9								nach Seiler 1,40E-02	

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger

Anlage: 5.6

CRYSTAL

Ort: Mühlhausen

Projekt-Nr.: B 181585

Bearb.: WK/KA

Datum: 26.-30.11.18

GEOTECHNIK

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE

Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart	Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 09	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch	
							in Gew. %	w_L	w_p	I_p	Konsistenz									
-	m	-		* = stark	-	%	< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis < 63 mm	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizität	Konsistenz			kN/m ²	%	m/s	
SDB 13	2,10 - 5,10	GP4	Kies, schwach sandig grau	G,s'	GI		3,8	12,2	84,0											nach Seiler 4,70E-02
SDB 14	1,40 - 2,70	GP4	Ton, stark sandig, schwach kiesig, schwach organisch dunkles olivbraun	T,s*,g',o'	TL	21,3				23,2	28,9	15,1	13,8	0,41 sehr weich			25 25 25	2,6		
SDB 14	2,70 - 4,80	GP5	Schluff, kiesig, schwach sandig, olivgrau	U,g,s'	UL	24,0				25,9	22,2	18,7	3,5	-1,08 flüssig			zu flüssig	1,6		
SDB 15	0,30 - 0,80	EP1	Sand, stark kiesig, stark schluffig braun	S,g*,u*	SU*		27,9	40,8	31,2						nein Anforderungen nicht erfüllt	F3 sehr frostempfindlich				
SDB 15	0,80 - 1,40	GP3	Ton, sandig, schwach organisch sehr dunkles gelb	T,s,o'		21,2								steif			zu kleine Stücke	3,5		
SDB 15	1,40 - 2,90	GP4	Ton, kiesig, sandig, schwach organisch dunkles braun	T,g,s,o'	TL	19,7				21,0	28,3	14,6	13,6	0,53 weich			zu kiesig	3,9		

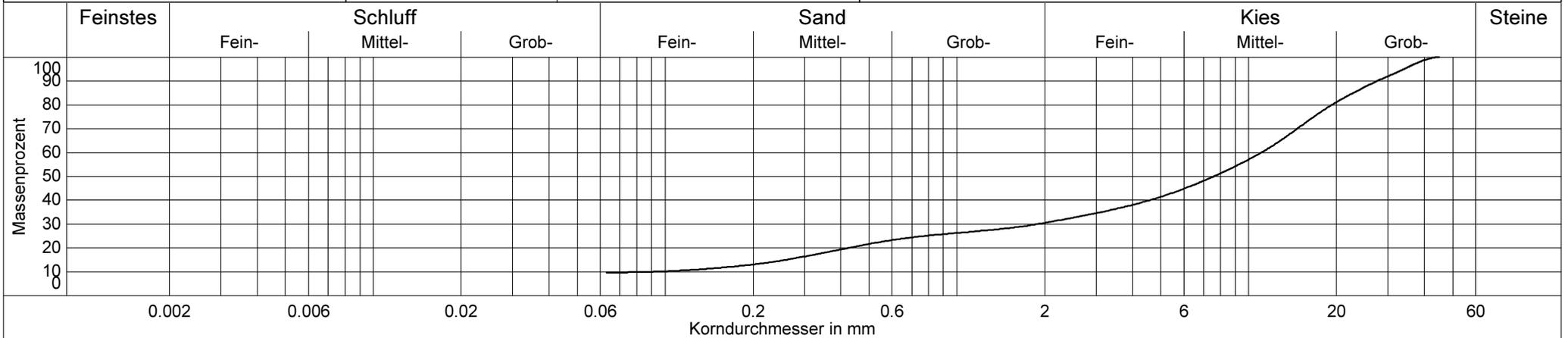
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.8
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 20 1,00 - 1,50 m
Entnahmestelle	B 20
Entnahmetiefe	1,00 - 1,50 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.7/20.8/69.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	123.6
Krümmungszahl	3.6
Anteil < 0.063 mm	9.7 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.089/11.039 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	0.770 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

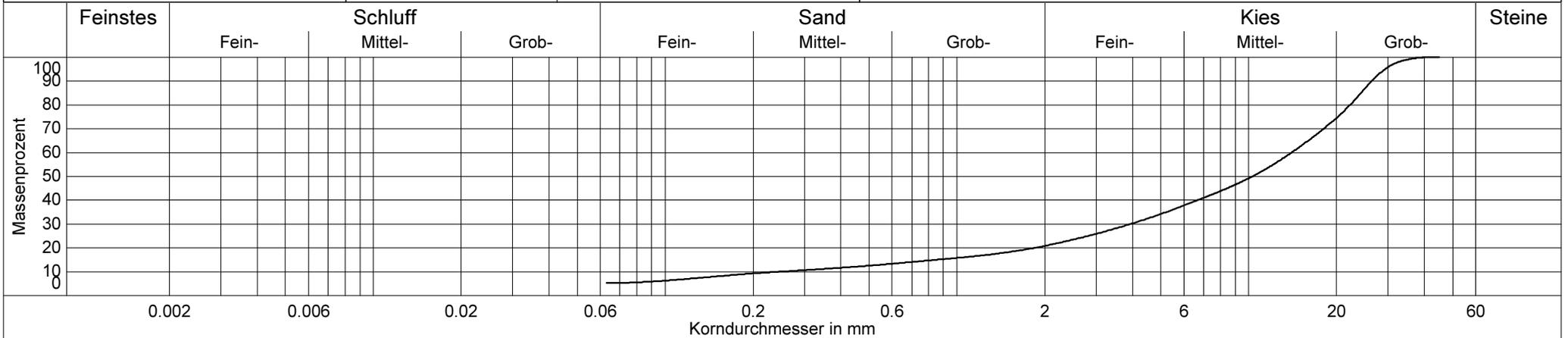
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.9
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 20 4,50 - 5,00 m
Entnahmestelle	B 20
Entnahmetiefe	4,50 - 5,00 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.3/15.6/79.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	57.4
Krümmungszahl	4.5
Anteil < 0.063 mm	5.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.244/14.022 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	1.8E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	2.805 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

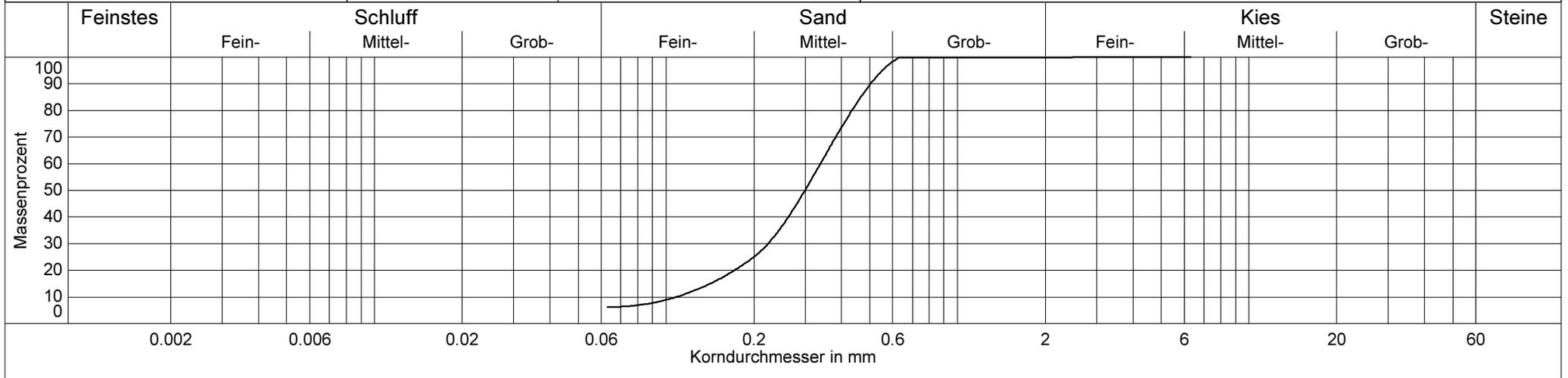
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.10
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 20 6,00 - 6,10 m
Entnahmestelle	B 20
Entnahmetiefe	6,00 - 6,10 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.2/93.7/0.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.1
Krümmungszahl	1.4
Anteil < 0.063 mm	6.2 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.109/0.339 mm
k _f nach Hazen	1.4E-04 m/s
k _f nach Beyer	1.5E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.200 mm
Korndichte geschätzt:	2,65 g/cm ³

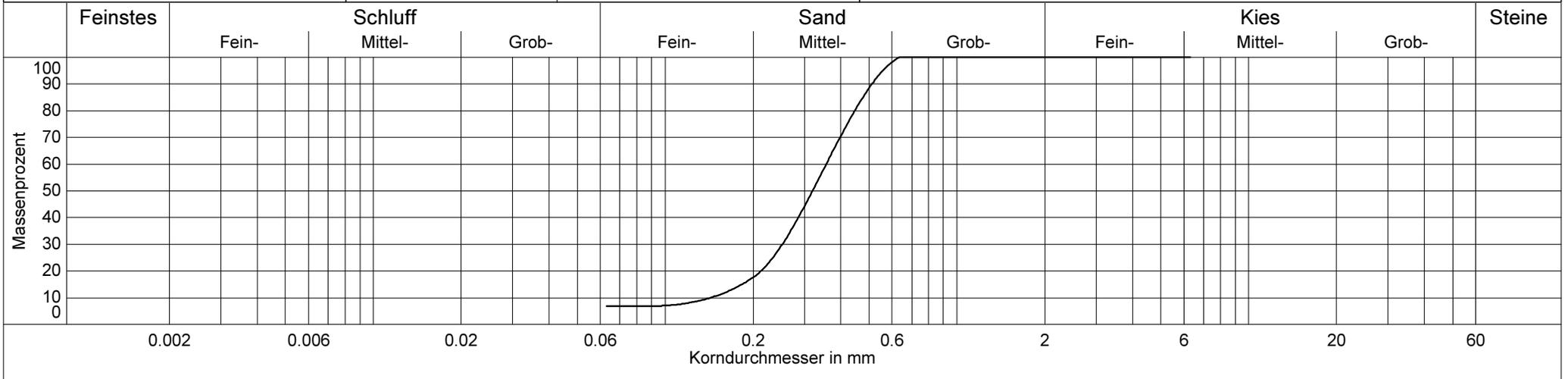
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.11
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 20 8,00 - 8,10 m
Entnahmestelle	B 20
Entnahmetiefe	8,00 - 8,10 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.8/93.1/0.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.5
Krümmungszahl	1.2
Anteil < 0.063 mm	6.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.143/0.357 mm
k _f nach Hazen	2.4E-04 m/s
k _f nach Beyer	2.6E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.234 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

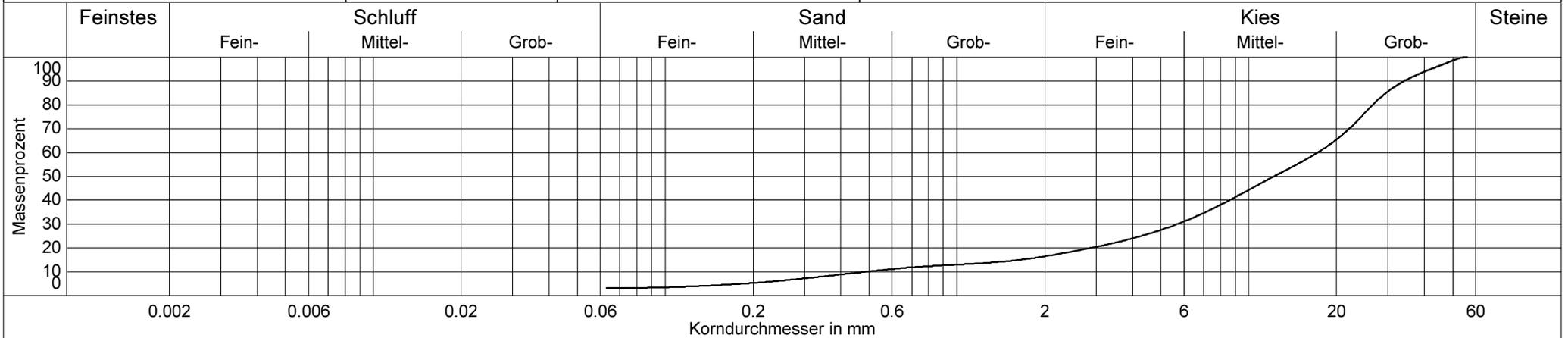
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.12
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 21 2,00 - 2,50 m
Entnahmestelle	B 21
Entnahmetiefe	2,00 - 2,50 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.1/13.4/83.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	35.5
Krümmungszahl	3.9
Anteil < 0.063 mm	3.1 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.485/17.207 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	2.3E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	4.273 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

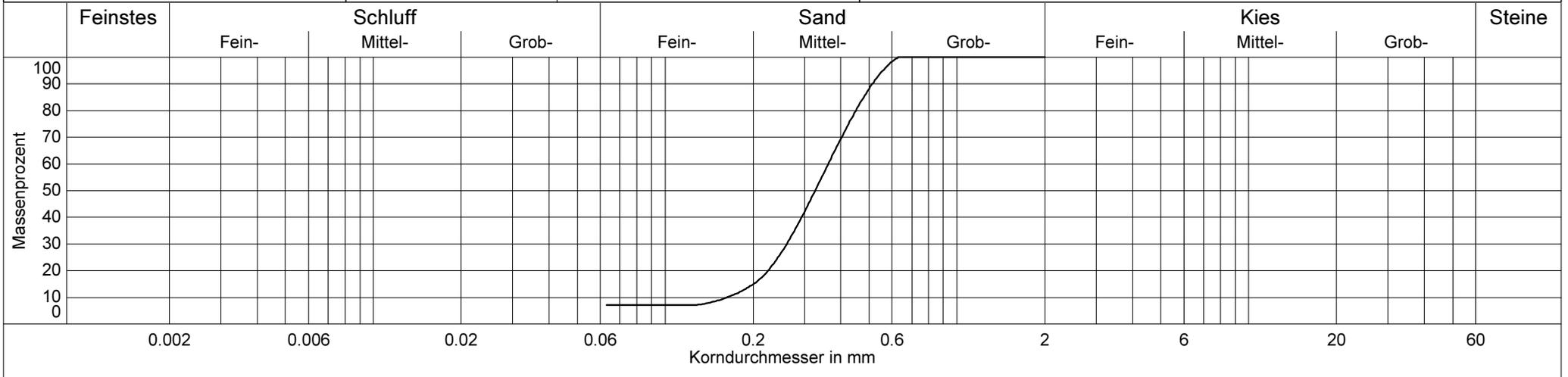
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.13
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 21 4,00 - 4,10 m
Entnahmestelle	B 21
Entnahmetiefe	4,00 - 410 m
Bodenart	S _u '
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/7.1/92.9/0.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.2
Krümmungszahl	1.2
Anteil < 0.063 mm	7.1 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.163/0.362 mm
k _f nach Hazen	3.1E-04 m/s
k _f nach Beyer	3.4E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.244 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

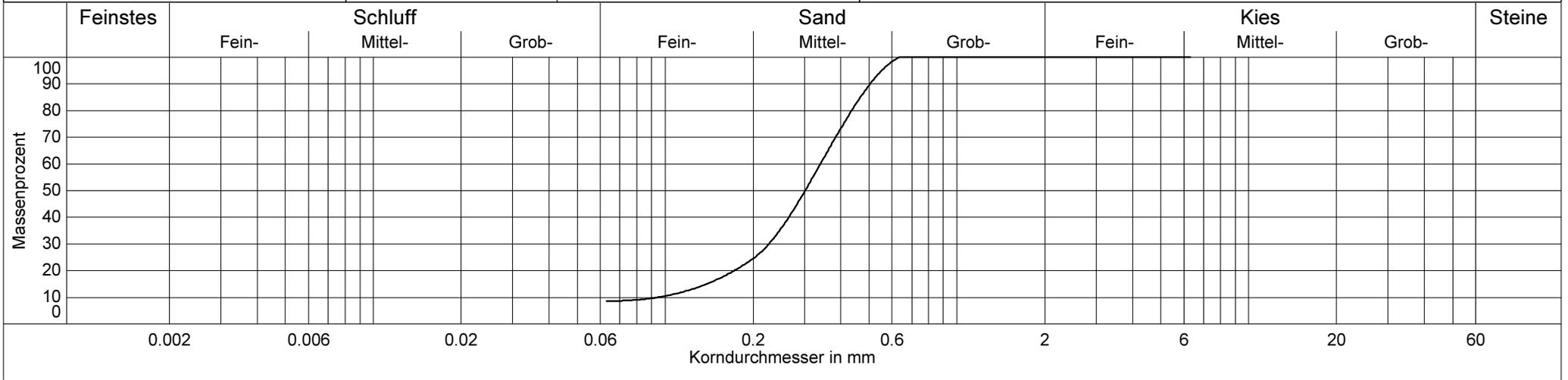
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.14
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 21 7,00 - 7,10 m
Entnahmestelle	B 21
Entnahmetiefe	7,00 - 7,10 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/8.6/91.3/0.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.6
Krümmungszahl	1.6
Anteil < 0.063 mm	8.6 %
d10 / d60	0.094/0.341 mm
kf nach Hazen	1.0E-04 m/s
kf nach Beyer	1.1E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.203 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

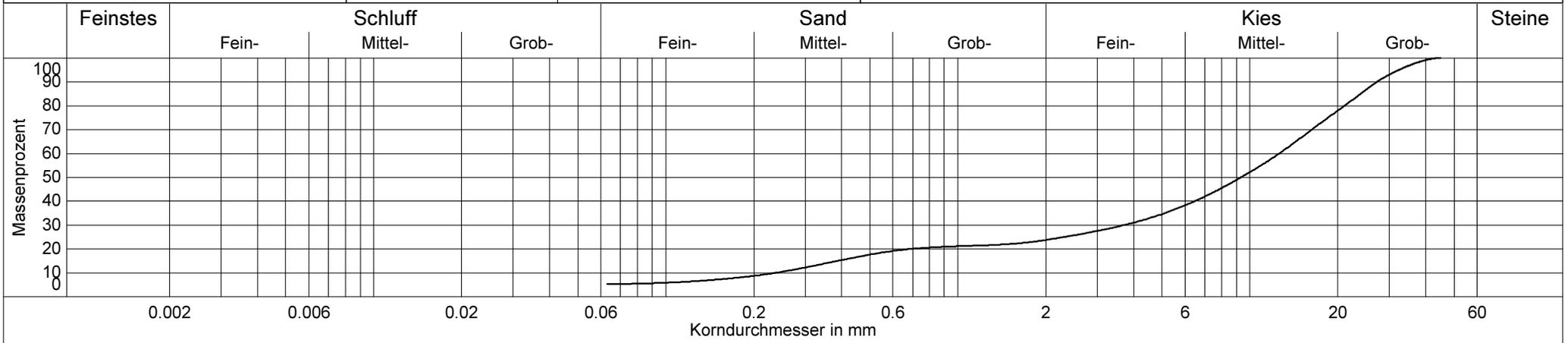
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.15
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 22 2,00 - 2,50 m
Entnahmestelle	B 22
Entnahmetiefe	2,00 - 2,50 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/5.3/18.4/76.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	53.2
Krümmungszahl	4.6
Anteil < 0.063 mm	5.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.237/12.591 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	1.1E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	2.298 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

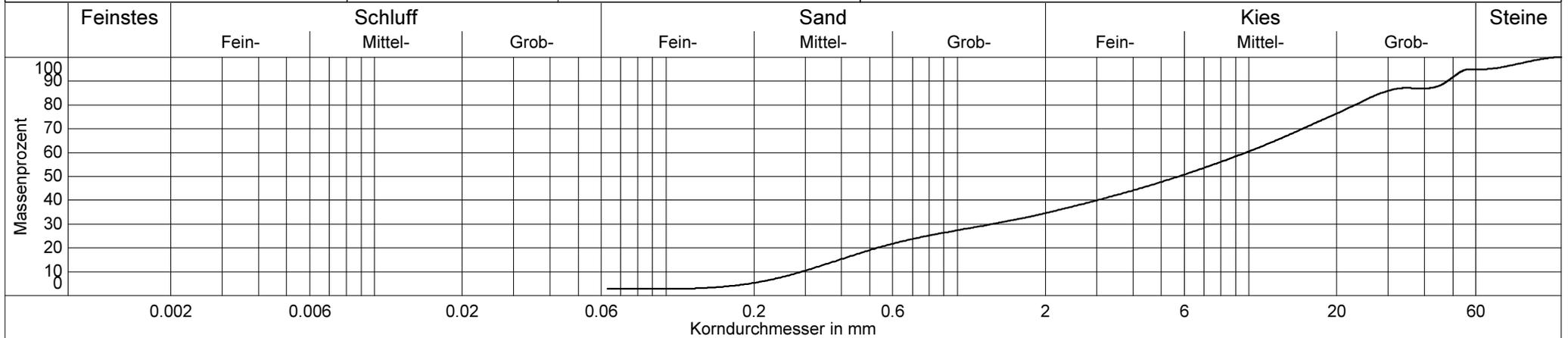
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.16
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B 22 4,00 - 4,50 m
Entnahmestelle	B 22
Entnahmetiefe	4,00 - 450 m
Bodenart	G, s, x'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.8/31.7/60.4/5.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	33.5
Krümmungszahl	0.6
Anteil < 0.063 mm	2.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.291/9.746 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	7.4E-04 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.784 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

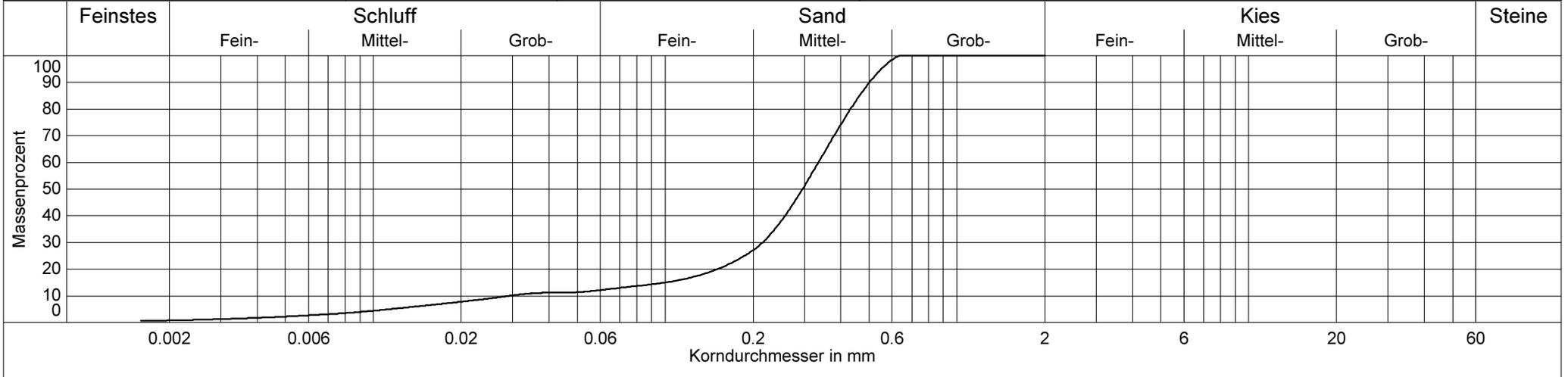
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.17
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 22 5,00 - 5,10 m
Entnahmestelle	B 22
Entnahmetiefe	5,00 - 5,10 m
Bodenart	S,u
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.8/11.7/87.6/0.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	11.5
Krümmungszahl	4.8
Anteil < 0.063 mm	12.4 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.029/0.335 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	8.7E-06 m/s
k _f nach Kaubisch	9.9E-06 m/s
k _f nach Seiler	8.5E-06 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	0.187 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

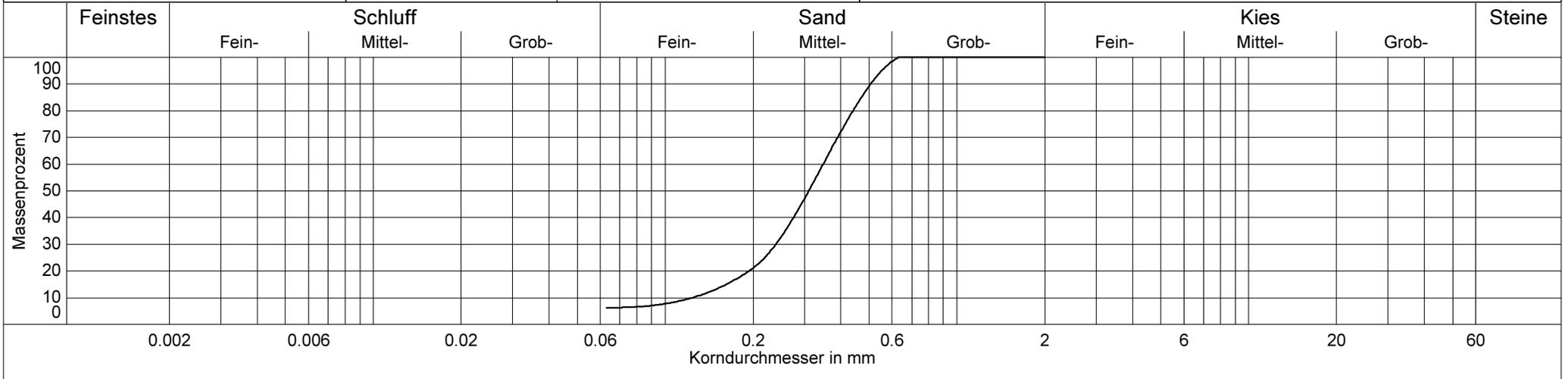
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.18
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— B 22 6,00 - 6,10 m
Entnahmestelle	B 22
Entnahmetiefe	6,00 - 6,10 m
Bodenart	S,u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/6.3/93.7/0.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.8
Krümmungszahl	1.3
Anteil < 0.063 mm	6.3 %
d10 / d60	0.124/0.348 mm
kf nach Hazen	1.8E-04 m/s
kf nach Beyer	1.9E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.220 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

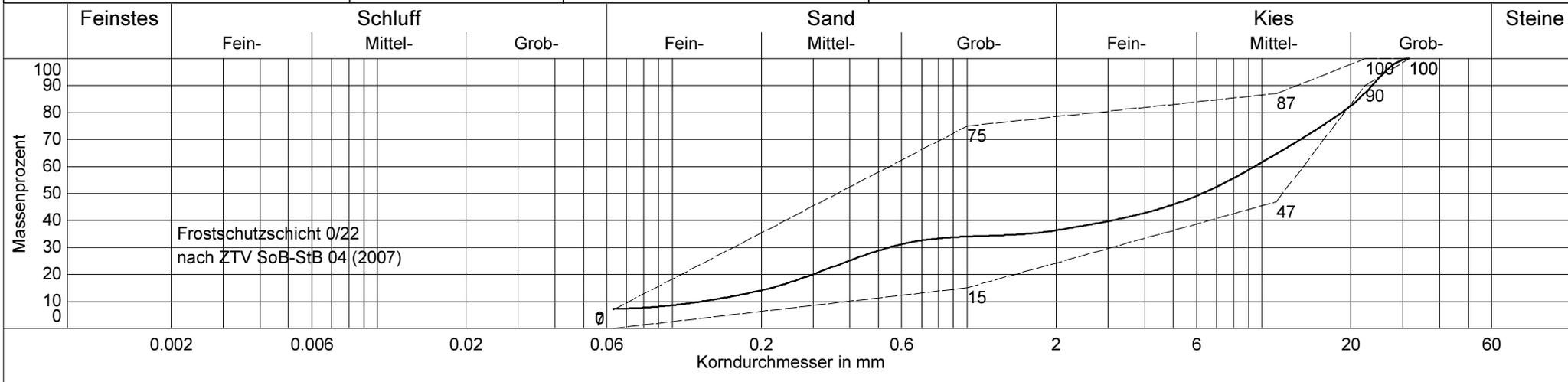
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.19
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— SDB 1 0,50 - 1,30 m
Entnahmestelle	SDB 1
Entnahmetiefe	0,50 - 1,30
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/7.4/29.0/63.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	74.6
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	7.4 %
d10 / d60	0.126/9.425 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	5.9E-04 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.396 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

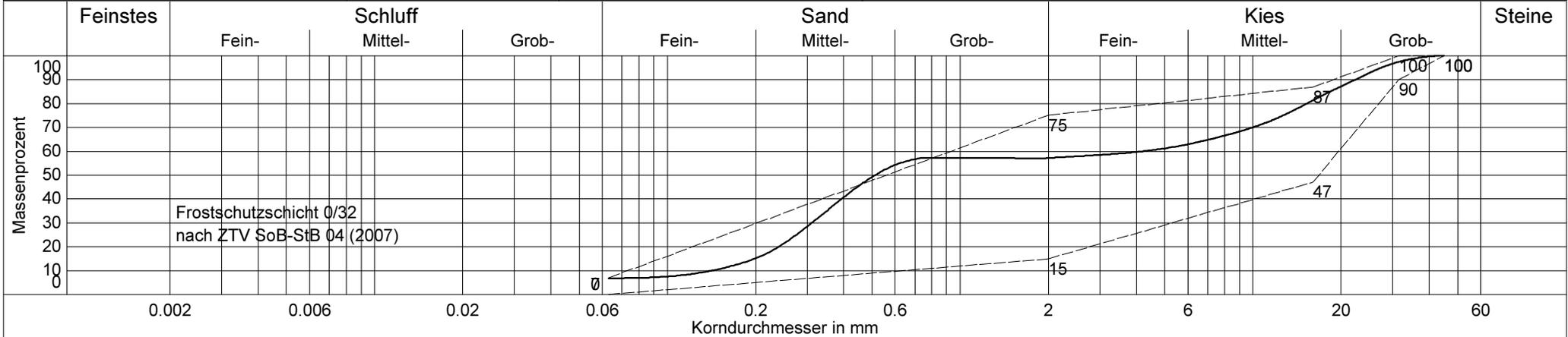
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

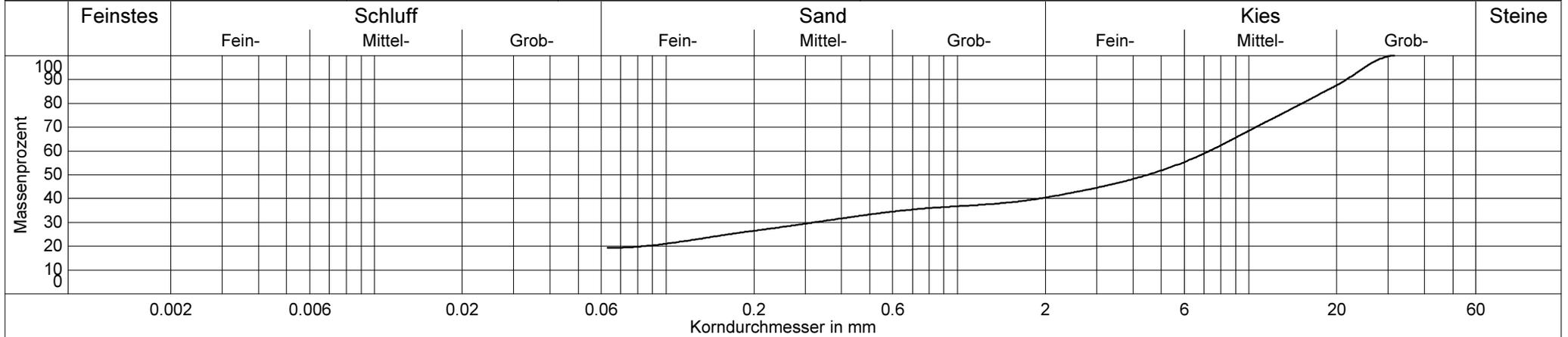
Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.20
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 2 0,40 - 0,70 m
Entnahmestelle	SDB 2
Entnahmetiefe	0,40 - 0,70 m
Bodenart	S+G,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/6.9/50.3/42.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	29.5
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	6.9 %
d10 / d60	0.142/4.185 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	1.8E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	8.3E-05 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.275 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

Crystal Geotechnik GmbH	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B 181585
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 26.-30.11.18
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.21
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 2 0,70 - 1,90 m
Entnahmestelle	SDB 2
Entnahmetiefe	0,70 - 1,90 m
Bodenart	G,s,ū
Bodengruppe	GŪ
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/19.3/21.1/59.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	19.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	- / 7.317 mm
k _f nach Hazen	-
k _f nach Beyer	-
k _f nach Kaubisch	1.9E-06 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d ₂₅	0.164 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

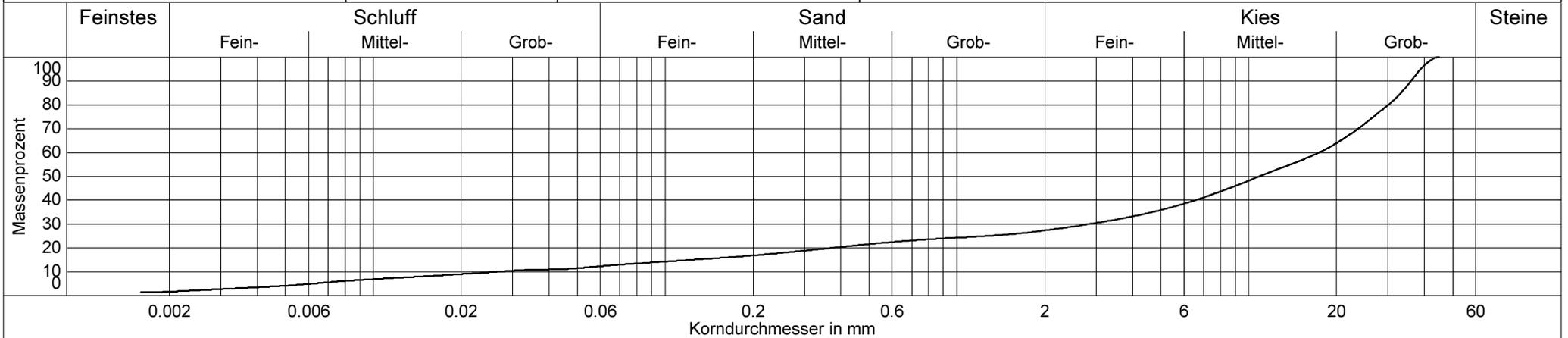
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.22
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 3 0,40 - 1,70 m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	0,40 - 1,70 m
Bodenart	G,s',u
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	1.7/10.9/14.8/72.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	659.5
Krümmungszahl	17.5
Anteil < 0.063 mm	12.6 %
d10 / d60	0.026/17.399 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	9.6E-06 m/s
kf nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	1.254 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

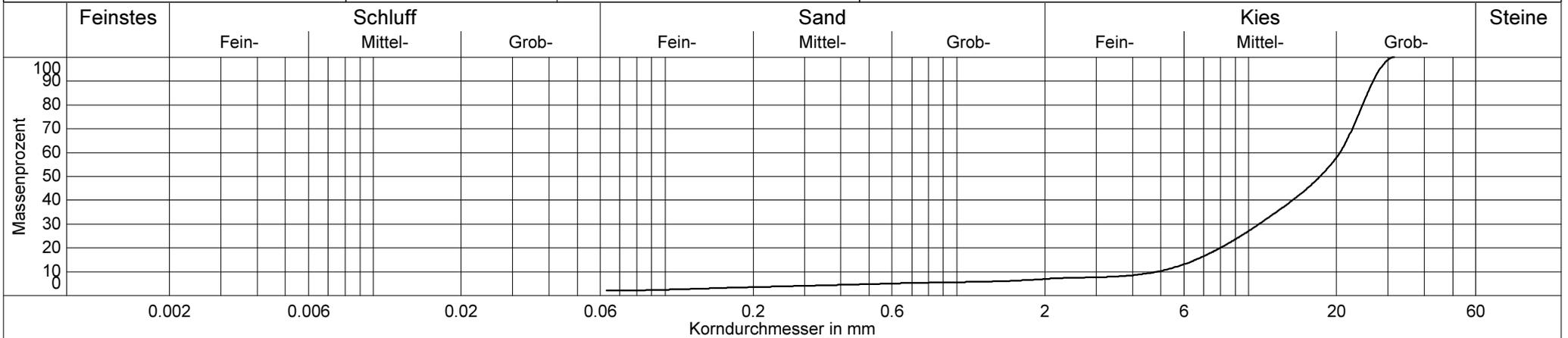
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.23
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 3 1,70 - 2,90 m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	1,70 - 2,90 m
Bodenart	G
Bodengruppe	GE
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.1/4.8/93.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	4.3
Krümmungszahl	1.2
Anteil < 0.063 mm	2.1 %
d ₁₀ / d ₆₀	4.832/20.573 mm
k _f nach Hazen	2.7E-01 m/s
k _f nach Beyer	2.8E-01 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	9.390 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

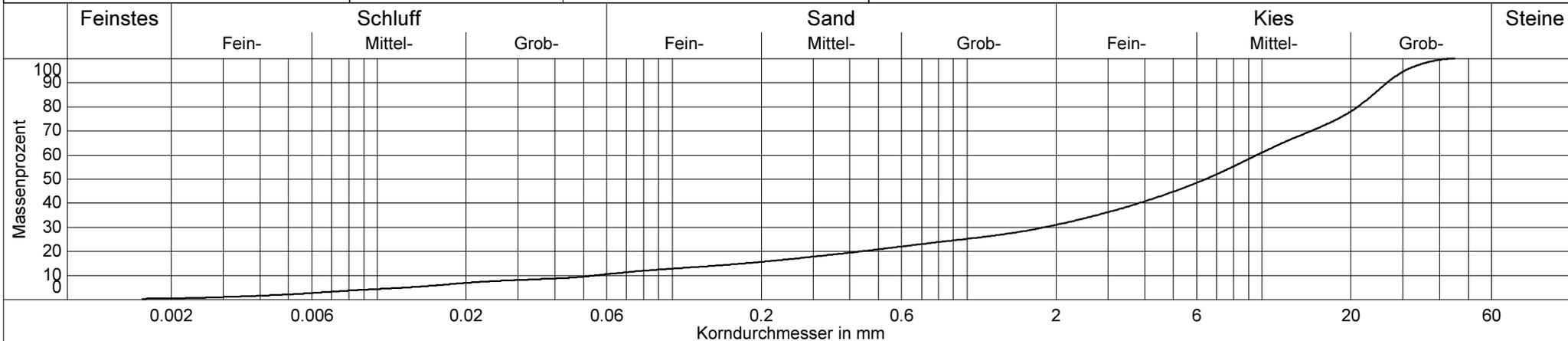
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.24
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 4 0,40 - 2,20 m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	0,40 - 2,20 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.5/10.4/20.1/69.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	176.8
Krümmungszahl	6.4
Anteil < 0.063 mm	10.9 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.054/9.595 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	1.5E-05 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	0.962 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

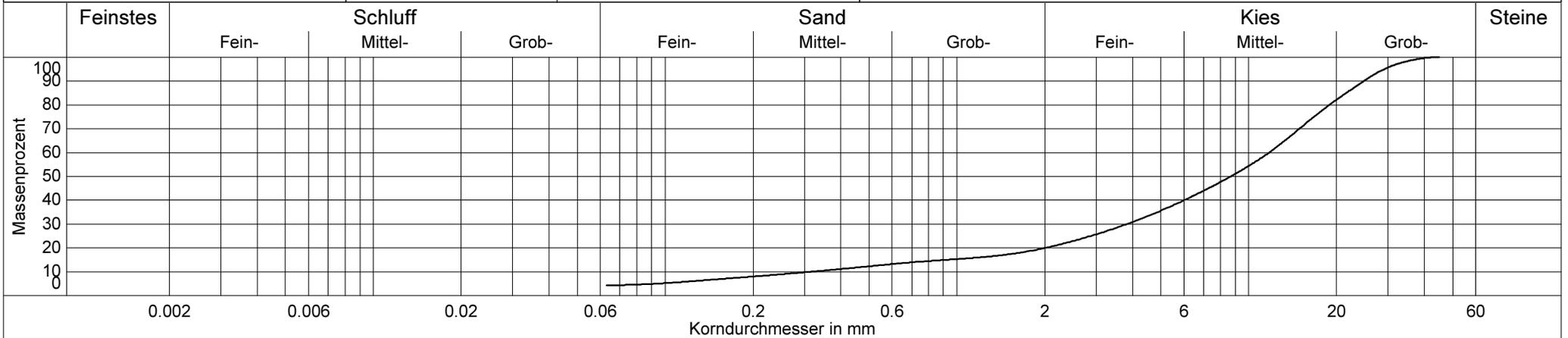
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.25
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 4 2,20 - 3,90 m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	2,20 - 3,90 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/4.4/15.6/80.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	37.4
Krümmungszahl	3.9
Anteil < 0.063 mm	4.4 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.314/11.755 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	1.1E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	2.871 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

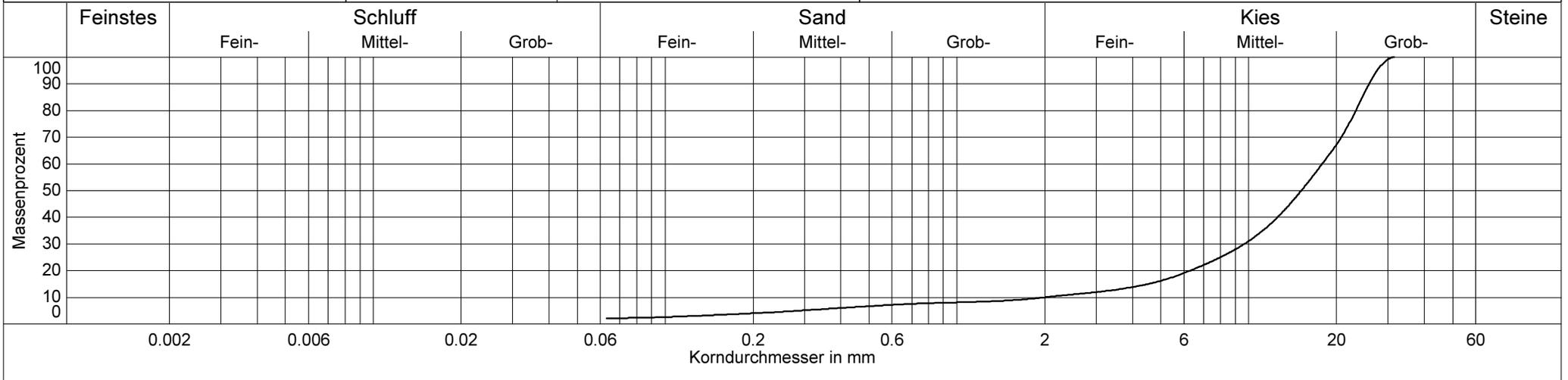
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.26
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— SDB 5 1,80 - 3,90 m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	1,80 - 3,90 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GW
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.2/7.8/90.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	8.9
Krümmungszahl	2.6
Anteil < 0.063 mm	2.2 %
d ₁₀ / d ₆₀	2.000/17.857 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	4.2E-02 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	5.4E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	7.993 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

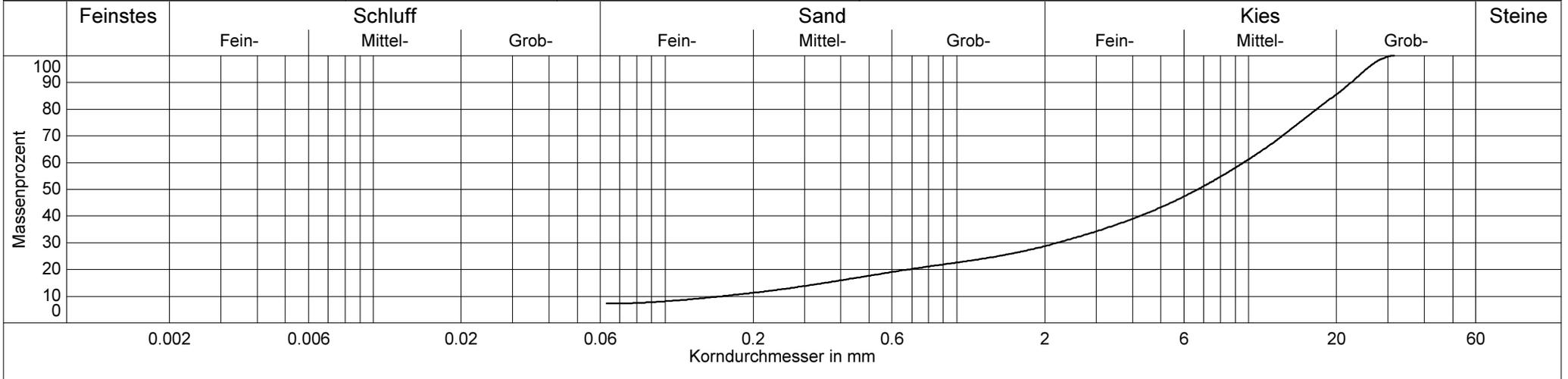
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.27
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— SDB 6 0,40 - 1,60 m
Entnahmestelle	SDB 6
Entnahmetiefe	0,40 - 1,60 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/7.3/21.5/71.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	61.3
Krümmungszahl	3.2
Anteil < 0.063 mm	7.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.157/9.596 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	5.0E-03 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	1.385 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

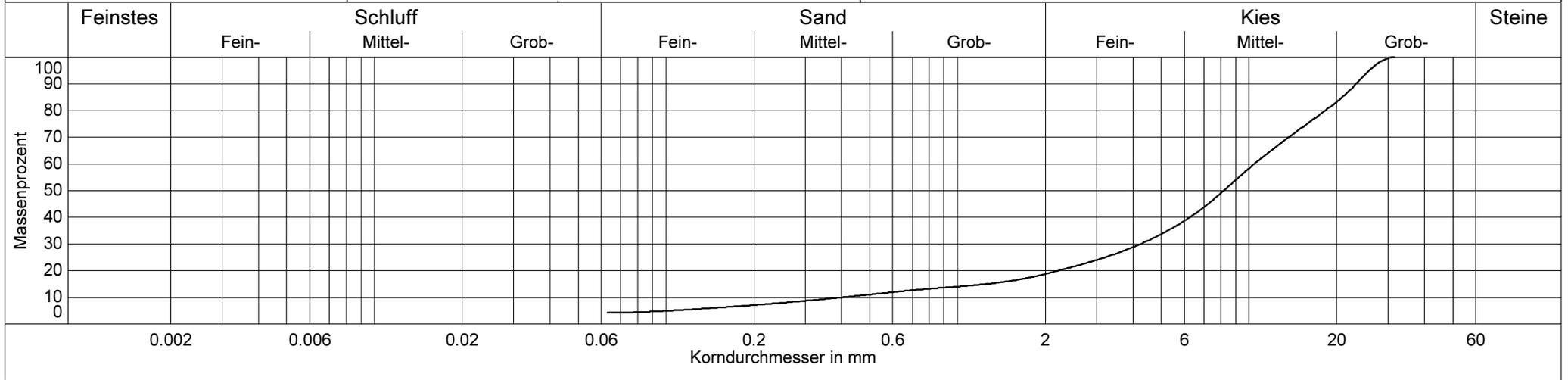
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.28
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— SDB 6 1,60 - 3,80 m
Entnahmestelle	SDB 6
Entnahmetiefe	1,60 - 3,80 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/4.3/14.5/81.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	25.9
Krümmungszahl	4.3
Anteil < 0.063 mm	4.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.402/10.420 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	1.5E-03 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	1.0E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	3.206 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

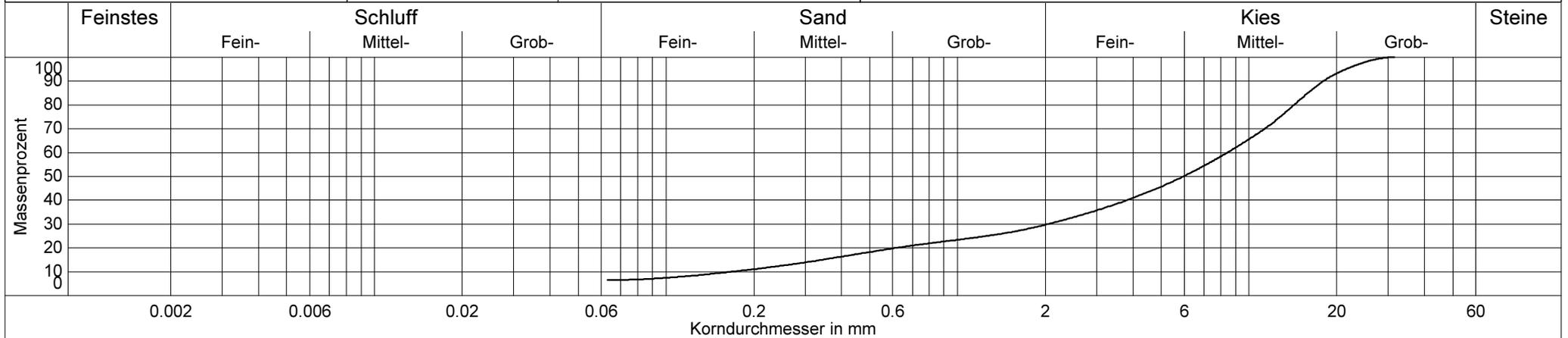
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.29
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 7 0,60 - 2,60 m
Entnahmestelle	SDB 7
Entnahmetiefe	0,60 - 2,60 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/6.5/23.2/70.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	50.5
Krümmungszahl	3.0
Anteil < 0.063 mm	6.5 %
d10 / d60	0.167/8.423 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.9E-03 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	1.253 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³

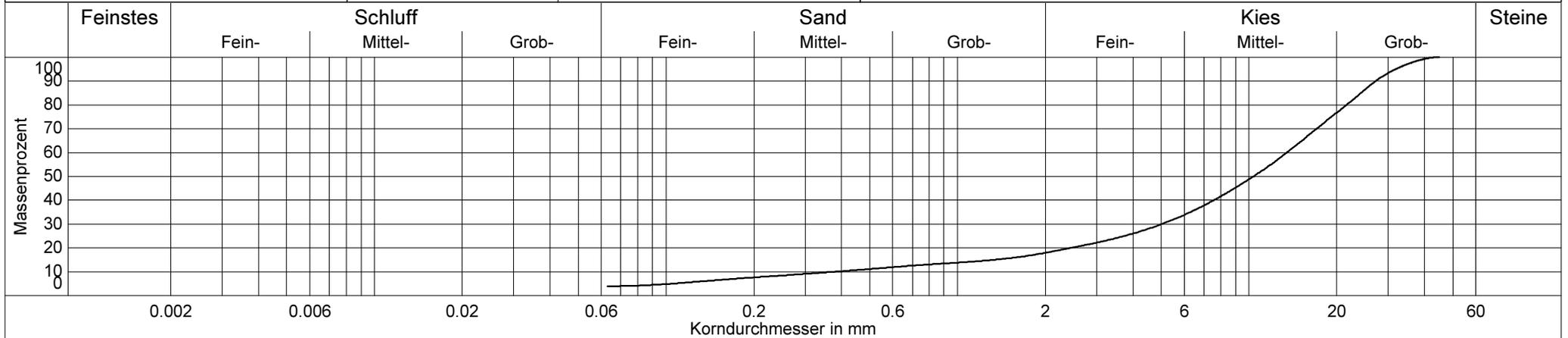
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.30
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 7 2,60 - 3,90 m
Entnahmestelle	SDB 7
Entnahmetiefe	2,60 - 3,90 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.9/14.0/82.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	35.7
Krümmungszahl	5.0
Anteil < 0.063 mm	3.9 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.377/13.485 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	1.8E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	3.727 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

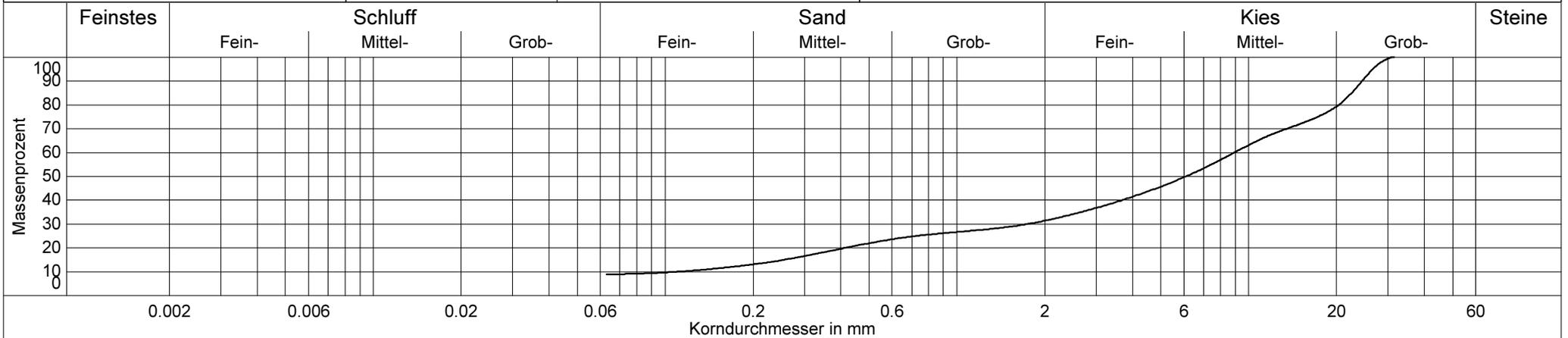
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.31
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 9 3,90 - 5,10 m
Entnahmestelle	SDB 9
Entnahmetiefe	3,90 - 5,10 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.0/22.4/68.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	81.6
Krümmungszahl	3.1
Anteil < 0.063 mm	9.0 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.109/8.919 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	2.4E-03 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	0.719 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

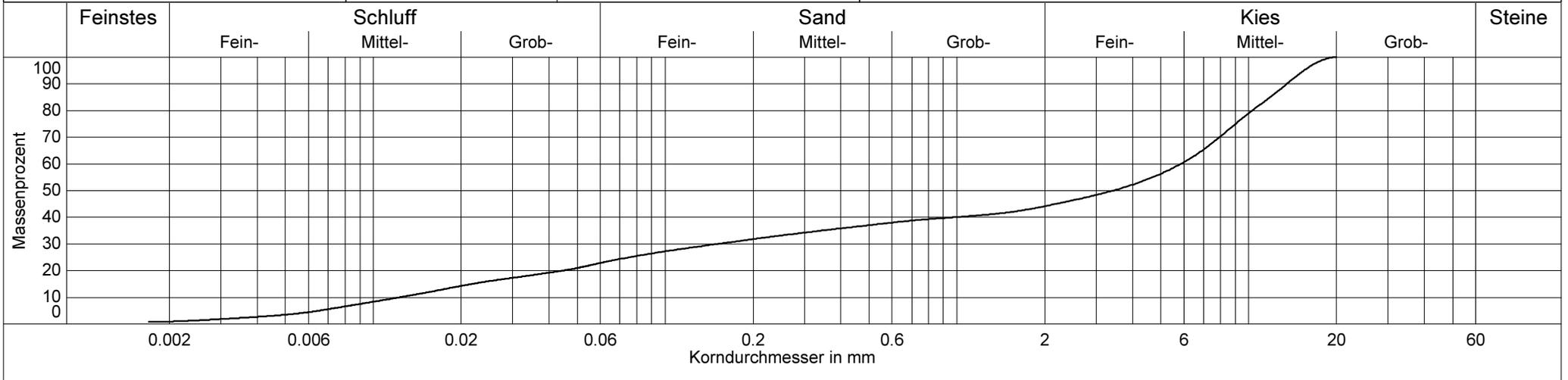
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.32
 Auftraggeber: Gmd. Affing



Probenbezeichnung	—— SDB 10 1,10 - 1,70 m
Entnahmestelle	SDB 10
Entnahmetiefe	1,10 - 1,70 m
Bodenart	G _u s
Bodengruppe	G _U
Kornfraktionen T/U/S/G	0.9/22.5/20.8/55.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	476.4
Krümmungszahl	0.3
Anteil < 0.063 mm	23.4 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.012/5.848 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	7.5E-07 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d ₂₅	0.075 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

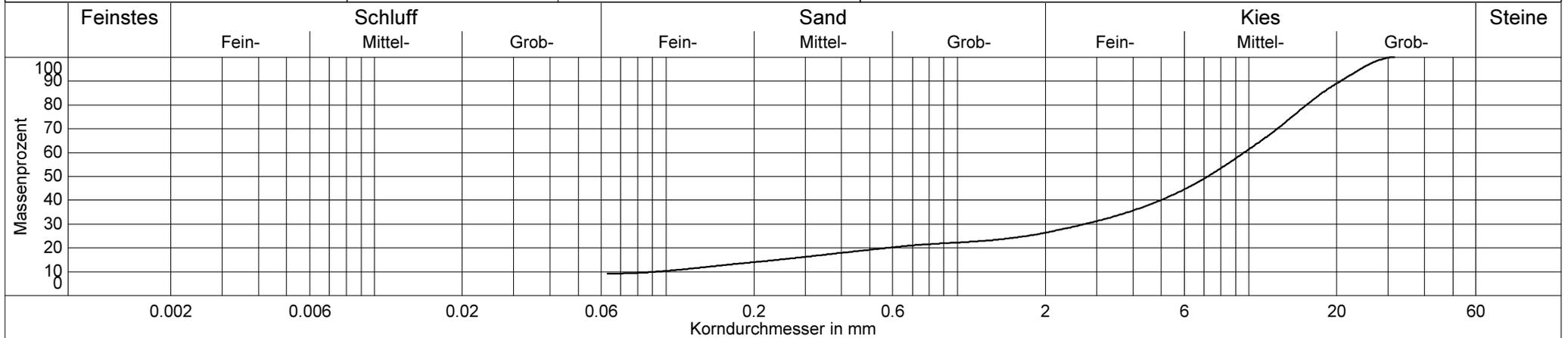
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.33
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 10 1,70 - 3,70 m
Entnahmestelle	SDB 10
Entnahmetiefe	1,70 - 3,70 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/9.2/17.2/73.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	104.8
Krümmungszahl	8.4
Anteil < 0.063 mm	9.2 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.092/9.620 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	1.726 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

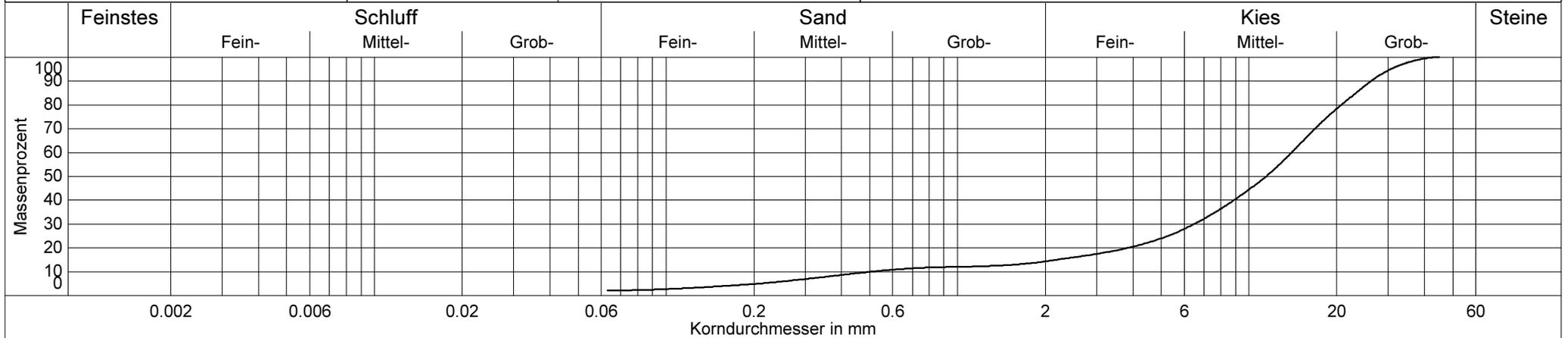
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.34
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 11 2,30 - 5,40 m
Entnahmestelle	SDB 11
Entnahmetiefe	2,30 - 5,40 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/2.2/12.2/85.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	27.8
Krümmungszahl	6.0
Anteil < 0.063 mm	2.2 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.502/13.992 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	2.3E-03 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	2.9E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	5.253 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

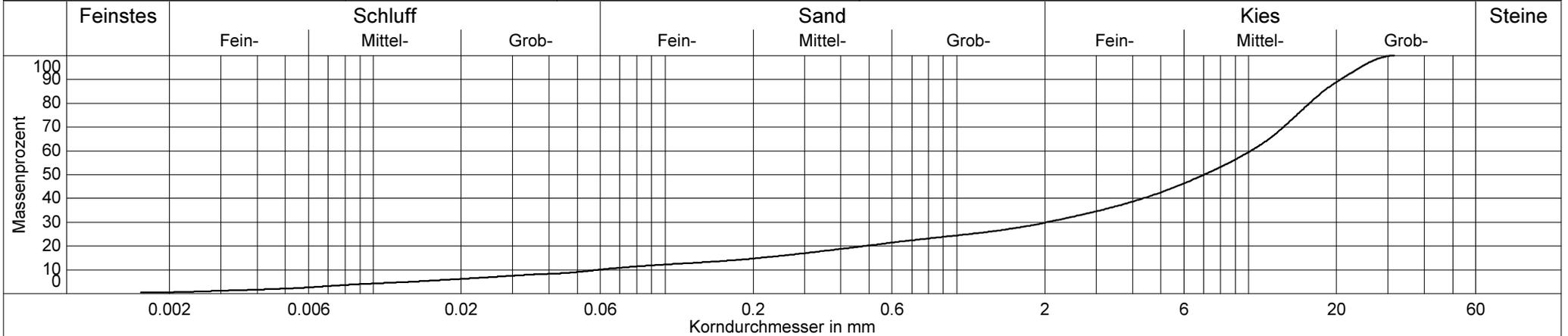
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.35
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 12 0,50 - 2,30 m
Entnahmestelle	SDB 12
Entnahmetiefe	0,50 - 2,30 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.6/9.8/19.4/70.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	173.0
Krümmungszahl	6.9
Anteil < 0.063 mm	10.4 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.059/10.162 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	1.6E-05 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	1.095 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

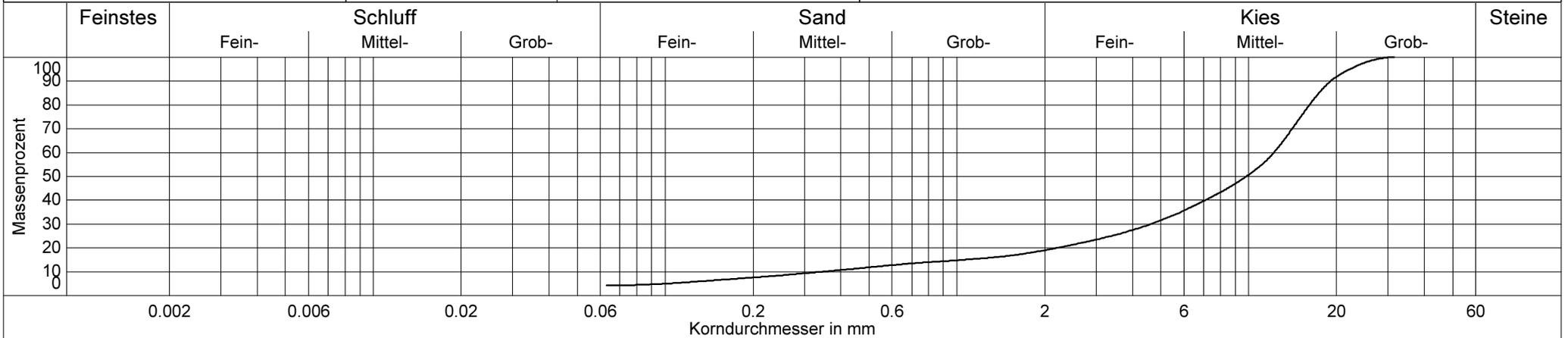
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.36
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 12 2,30 - 3,90 m
Entnahmestelle	SDB 12
Entnahmetiefe	2,30 - 3,90 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/4.3/14.8/80.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	35.5
Krümmungszahl	5.1
Anteil < 0.063 mm	4.3 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.343/12.198 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	1.4E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	3.373 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

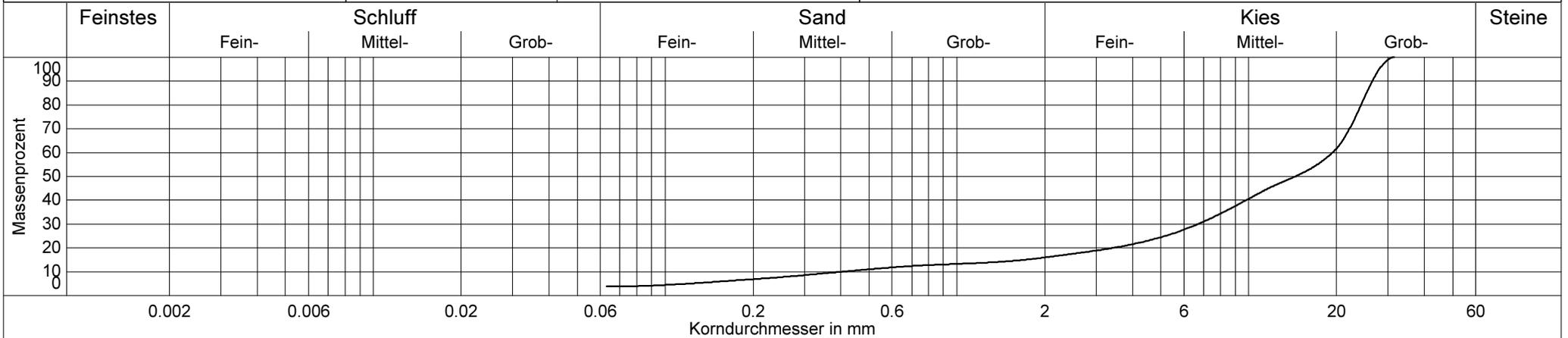
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.37
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— SDB 13 2,10 - 5,10 m
Entnahmestelle	SDB 13
Entnahmetiefe	2,10 - 5,10 m
Bodenart	G, s'
Bodengruppe	GI
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/3.8/12.2/84.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	48.3
Krümmungszahl	5.8
Anteil < 0.063 mm	3.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.401/19.364 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
k _f nach Seiler	4.7E-02 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	5.162 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

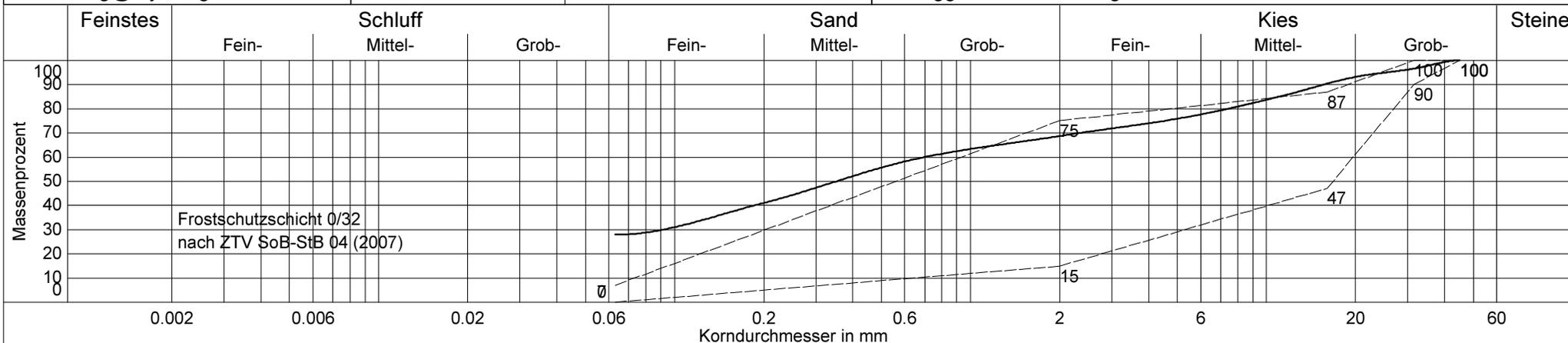
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.38
 Auftraggeber: Gmd. Affing



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	— SDB 15 0,30 - 0,80 m
Entnahmestelle	SDB 15
Entnahmetiefe	0,30 - 0,80 m
Bodenart	S _{g,u}
Bodengruppe	S _U
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/27.9/40.8/31.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	27.9 %
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.698 mm
k _f nach Hazen	-
k _f nach Beyer	-
k _f nach Kaubisch	2.8E-07 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d ₂₅	-
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

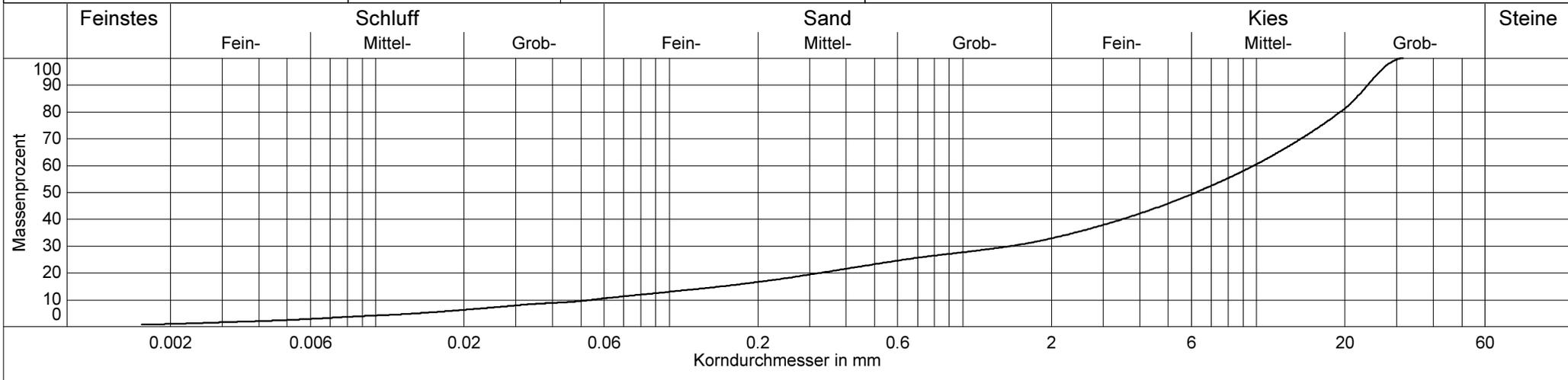
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
 Projektnr.: B 181585
 Datum: 26.-30.11.18
 Anlage: 5.39
 Auftraggeber: Gmd. Affing



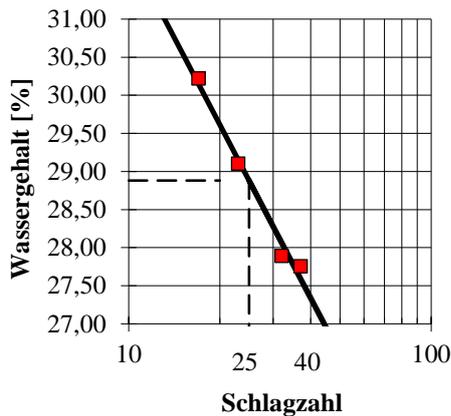
Probenbezeichnung	—— SDB 15 2,90 - 5,10 m
Entnahmestelle	SDB 15
Entnahmetiefe	2,90 - 5,10 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	1.0/9.8/22.1/67.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	180.4
Krümmungszahl	3.9
Anteil < 0.063 mm	10.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.054/9.778 mm
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)
k _f nach Beyer	- (Cu > 30)
k _f nach Kaubisch	1.5E-05 m/s
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d ₂₅	0.630 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

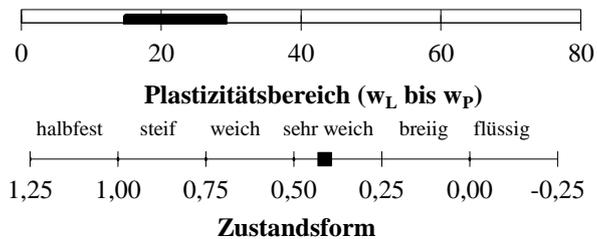
Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: T,s*,g',o' (Matrix<0,4mm) **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 14 **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmetiefe: 1,40 - 2,70 m **Ausgeführt durch:** KA
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Ausgeführt am:** 12.12.18

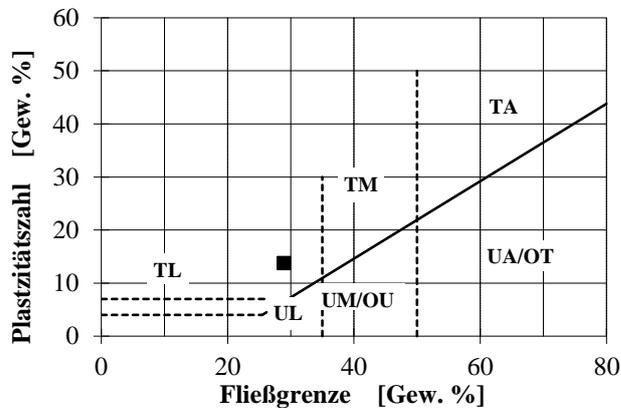
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	149	15	7	143	12	212	133
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	37	32	23	17			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	21,77	20,70	21,95	20,57	9,26	9,78	10,17
Trock. Pr.+Behält. [g]	18,02	16,96	17,71	16,82	8,49	8,94	9,40
Behälter [g]	4,51	3,55	3,14	4,41	3,35	3,36	4,36
Wasser [g]	3,75	3,74	4,24	3,75	0,77	0,84	0,77
Trockene Probe [g]	13,51	13,41	14,57	12,41	5,14	5,58	5,04
Wassergehalt [%]	27,76	27,89	29,10	30,22	14,98	15,05	15,28



Wassergehalt w 23,2 %
 Fließgrenze w_L 28,9 %
 Ausrollgrenze w_P 15,1 %
 Plastizitätszahl I_P 13,8 %
 Konsistenzzahl I_C 0,41



Bemerkungen: TL



Projektleiter: Wolfgang Klatt

Crystal Geotechnik

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

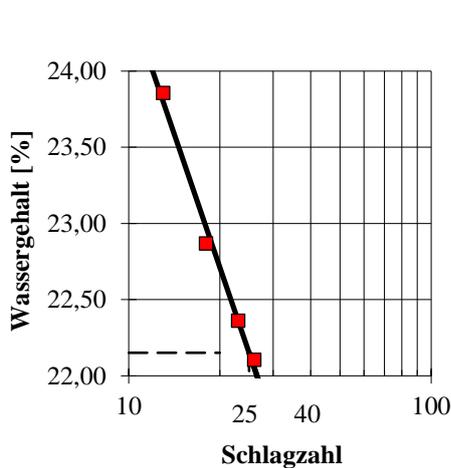


Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

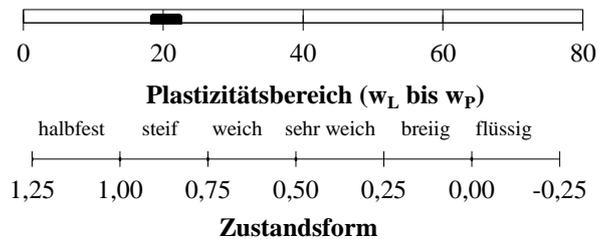
Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: U,g,s',o' (Matrix<0,4mm) **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 14 **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmetiefe: 2,70 - 4,80 m **Ausgeführt durch:** KA
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Ausgeführt am:** 12.12.18

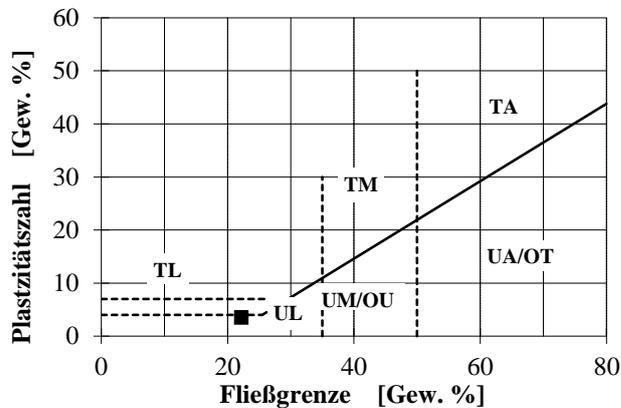
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	10	81	1110	27	213	138	1
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	26	23	18	13			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	18,62	19,63	16,34	20,65	11,40	12,31	9,74
Trock. Pr.+Behält. [g]	15,89	16,77	13,90	17,31	10,18	11,09	8,86
Behälter [g]	3,54	3,98	3,23	3,31	3,63	4,53	4,18
Wasser [g]	2,73	2,86	2,44	3,34	1,22	1,22	0,88
Trockene Probe [g]	12,35	12,79	10,67	14,00	6,55	6,56	4,68
Wassergehalt [%]	22,11	22,36	22,87	23,86	18,63	18,60	18,80



Wassergehalt w 25,9 %
 Fließgrenze w_L 22,2 %
 Ausrollgrenze w_P 18,7 %
 Plastizitätszahl I_P 3,5 %
 Konsistenzzahl I_C -1,08



Bemerkungen: **UL**



Projektleiter: Wolfgang Klatt

Crystal Geotechnik

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

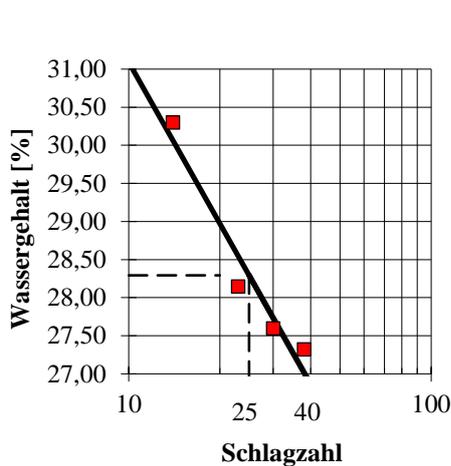


Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

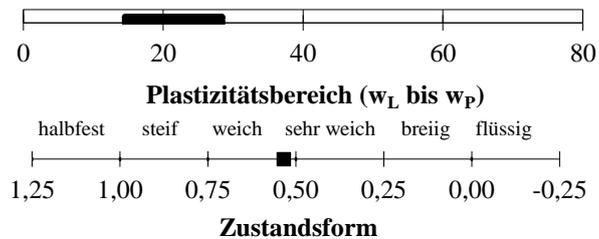
Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: T,g,s,o' (Matrix<0,4mm) **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 15 **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmetiefe: 1,40 - 2,90 m **Ausgeführt durch:** KA
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Ausgeführt am:** 12.12.18

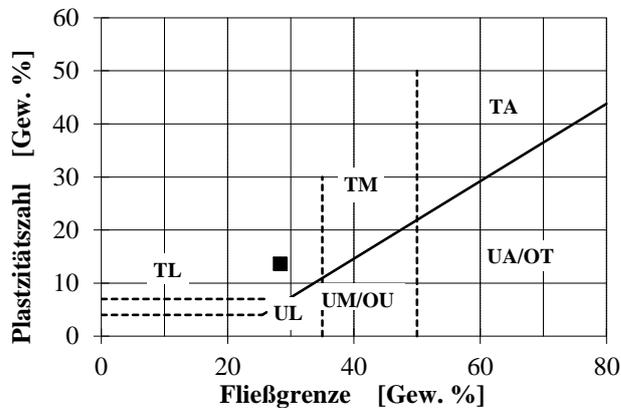
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	8	1	39	28	134	53	17
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	38	30	23	14			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	18,14	19,88	17,37	18,46	10,34	10,65	9,90
Trock. Pr.+Behält. [g]	15,08	16,32	14,53	14,90	9,57	9,86	9,13
Behälter [g]	3,88	3,42	4,44	3,15	4,35	4,52	3,78
Wasser [g]	3,06	3,56	2,84	3,56	0,77	0,79	0,77
Trockene Probe [g]	11,20	12,90	10,09	11,75	5,22	5,34	5,35
Wassergehalt [%]	27,32	27,60	28,15	30,30	14,75	14,79	14,39



Wassergehalt w 21,0 %
 Fließgrenze w_L 28,3 %
 Ausrollgrenze w_P 14,6 %
 Plastizitätszahl I_P 13,6 %
 Konsistenzzahl I_C 0,53



Bemerkungen: **TL**



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: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: T,s*,g',o' < 2,0 mm **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Bodengruppe: TL **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 14 **Ausgeführt durch:** ML
Entnahmetiefe: 1,40 - 2,70 m **Ausgeführt am:** 13.12.18
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Wassergehalt:** 21,3
Bemerkungen: Austritt von Kristall- **Glühzeit:** 6 Std.
wasser möglich (quellfähige Tonminerale)

Behälter Nr.:		8	13	2
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	50,18	49,39	50,52
Masse Behälter	m_B (g)	20,34	21,92	27,35
Masse trocken	m_d (g)	29,84	27,47	23,17
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	49,33	48,71	49,96
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,85	0,68	0,56
Einwaage	m_d (g)	29,84	27,47	23,17
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	2,8%	2,5%	2,4%
Mittelwert	V_{gl} (%)	2,6%		

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: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger	Entnommen durch: Aumann/WA
Projektnummer: B 181585	Entnahme am: 26.-30.11.18
Bodenart: U,g,s' < 2,0 mm	Probeneingang: 26.-30.11.18
Bodengruppe: UL	Ausgeführt durch: ML
Entnahmestelle: SDB 14	Ausgeführt am: 13.12.18
Entnahmetiefe: 2,70 - 4,80 m	Wassergehalt: 24,0
Auftraggeber: Gemeinde Affing	Glühzeit: 6 Std.
Bemerkungen:	

Behälter Nr.:		4	6	18
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	50,58	48,46	44,47
Masse Behälter	m_B (g)	26,64	25,21	21,10
Masse trocken	m_d (g)	23,94	23,25	23,37
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	50,21	48,09	44,11
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,37	0,37	0,36
Einwaage	m_d (g)	23,94	23,25	23,37
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	1,5%	1,6%	1,5%
Mittelwert	V_{gl} (%)	1,6%		

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: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: T,s,o' **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Bodengruppe: nicht ermittelt **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 15 **Ausgeführt durch:** ML
Entnahmetiefe: 0,80 - 1,40 m **Ausgeführt am:** 13.12.18
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Wassergehalt:** 21,2
Bemerkungen: Austritt von Kristall- **Glühzeit:** 6 Std.
wasser möglich (quellfähige Tonminerale)

Behälter Nr.:		9	20	12
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$ (g)	58,79	44,05	47,25
Masse Behälter	m_B (g)	35,84	21,30	22,15
Masse trocken	m_d (g)	22,95	22,75	25,10
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$ (g)	57,93	43,28	46,44
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$ (g)	0,86	0,77	0,81
Einwaage	m_d (g)	22,95	22,75	25,10
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$ (%)	3,7%	3,4%	3,2%
Mittelwert	V_{gl} (%)	3,5%		

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: Gmd. Affing - OT Mühlhausen, BG Am Weberanger
Projektnummer: B 181585 **Entnommen durch:** Aumann/WA
Bodenart: T,g,s,o' <2mm **Entnahme am:** 26.-30.11.18
Bodengruppe: TL **Probeneingang:** 26.-30.11.18
Entnahmestelle: SDB 15 **Ausgeführt durch:** ML
Entnahmetiefe: 1,40 - 2,90 m **Ausgeführt am:** 17.12.18
Auftraggeber: Gemeinde Affing **Wassergehalt:** 19,7%
Bemerkungen: Austritt von Kristall- **Glühzeit:** 6 Std.
wasser möglich (quellfähige Tonminerale)

Behälter Nr.:			3	14	7
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$	(g)	54,20	45,93	54,16
Masse Behälter	m_B	(g)	25,83	21,47	30,29
Masse trocken	m_d	(g)	28,37	24,46	23,87
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$	(g)	53,11	44,91	53,26
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$	(g)	1,09	1,02	0,90
Einwaage	m_d	(g)	28,37	24,46	23,87
Glühverlust	$V_{gl} = m_3 / m_d$	(%)	3,8%	4,2%	3,8%
Mittelwert	V_{gl}	(%)	3,9%		

Projektleiter: Wolfgang Klatt

Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Hofstattstr.28 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de



CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (6)

CHEMISCHE PRÜFBERICHTE

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181585 Gemeinde Affing - Erschließung Baugebiet "Am Weberanger" in Mühlhausen

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse							Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"						
		B 20 0,30 - 0,40 m Rotlage	SDB 1 0,30 - 0,50 m Straßenragschicht	SDB 2 0,21 - 0,40 m Straßenragschicht	SDB 3 0,00 - 0,40 m Oberboden	SDB 6 0,00 - 0,40 m Oberboden	SDB 9 0,00 - 0,50 m Oberboden	SDB 9 0,50 - 2,30 m quartäre Kiese	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
									Sand	Lehm / Schluff	Ton				
Trockensubstanz	%	79,2	94,3	92,6	75,1	76,1	69,5	95,7							
Fraktion < 2 mm	%	35,2	23,2	34,9	66,9	59,2	50,1	25,4							
TOC	%	3,3	--	--	3,4	4,7	5,7	--							
Cyanide ges.	mg/kg	0,8	<0,3	<0,3	1,5 ³⁾	1,8 ³⁾	1,9 ³⁾	<0,3	1	1	1	10	30	100	
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15	
Arsen	mg/kg	11,0	6,7	2,9	25 ³⁾	66 ³⁾	28 ³⁾	4,1	20	20	20	30	50	150	
Blei	mg/kg	16,0	<4,0	<4,0	15,0	19,0	19,0	<4,0	40	70	100	140	300	1000	
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,3	0,3	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10	
Chrom	mg/kg	49,0	11,0	4,4	32,0	38,0	45,0	6,5	30	60	100	120	200	600	
Kupfer	mg/kg	21,0	16,0	13,0	18,0	27,0	28,0	4,8	20	40	60	80	200	600	
Nickel	mg/kg	34,0	9,1	5,5	20,0	22,0	26,0	4,3	15	50	70	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg	0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,11	0,12	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10	
Zink	mg/kg	55,3	27,8	13,1	52,0	48,0	54,1	10,9	60	150	200	300	500	1500	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	120	250	230	<50	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000	
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	11,7	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	<0,05							
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	1,10	<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.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1	
Eluat / Parameter	Einheit								Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"						
pH-Wert ***	--	9,2 ^{***}	9,5 ^{***}	9,6 ^{***}	8,30	8,20	8,20	8,90	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12			
el. Leitfähigkeit ***	µS/cm	114	95	78	61	98	64	48	500	500/2000 **	1000/2500**	1500/3000**			
Chlorid	mg/l	2,7	6,5	8,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250	250	250	250			
Sulfat	mg/l	5,1	<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	<5	10	10	50	100			
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10	50	100			
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	10	10	40	60			
Blei	µg/l	<5	<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	<0,5	2	2	5	10			
Chrom	µg/l	<2,0	<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	<5	50	50	150	300			
Nickel	µg/l	8	<5	<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	0,2/0,5 **	1	2			
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	100,0	100	300	600			
DOC	mg/l	12	--	--	2	5	2	--							
Einstufung nach Eckpunktepapier		Z1.1¹⁾	>Z2 / ≥ DK I	Z1.1	Z1.1¹⁾	Z2¹⁾	Z1.1¹⁾	Z0							

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

¹⁾ aufgrund Organikanteil (TOC > 1%) Ablagerungen (Trockenverfüllung) in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Grube nur bei einer Ausnahmegenehmigung durch die Fach- und Genehmigungsbehörden möglich²⁾ Entsorgung in einer ≥ DK1 Deponie nur bei einer Ausnahmegenehmigung bzgl. des Organikanteils möglich³⁾ bei Verwertung am Herkunftsort erhöhte Cyanid- bzw. Arsenkonzentration vermutlich geogen bedingt; abschließende Festlegung in Abstimmung mit den Fach- und Genehmigungsbehörden

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181585 Gemeinde Affing - Erschließung Baugebiet "Am Weberanger" in Mühlhausen

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse						Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"						
		SDB 10 0,00 - 0,40 m Oberboden	SDB 10 0,40 - 1,10 m Rotlage	SDB 13 0,40 - 0,80 m Rotlage	SDB 13 0,80 - 2,10 m quartäre Kiese	SDB 14 0,40 - 0,80 m sandige Auffüllungen	SDB 15 0,14 - 0,30 m Straßenstragschicht	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
								Sand	Lehm / Schluff	Ton				
Trockensubstanz	%	83,1	88,2	81,0	95,1	96,1	94,6							
Fraktion < 2 mm	%	59,3	55,0	45,2	23,5	49,0	25,6							
TOC	%	2,8	0,2	2,5	--	<0,1	--							
Cyanide ges.	mg/kg	0,5	<0,3	0,7	<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	60 ³⁾	4,5	13,0	3,3	6,0	10,0	20	20	20	30	50	150	
Blei	mg/kg	17,0	4,6	14,0	<4,0	4,6	7,9	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	35,0	9,9	44,0	5,1	7,4	7,6	30	60	100	120	200	600	
Kupfer	mg/kg	23,0	8,2	22,0	2,3	4,3	8,9	20	40	60	80	200	600	
Nickel	mg/kg	25,0	14,0	33,0	4,2	7,2	8,3	15	50	70	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10	
Zink	mg/kg	46,8	17,1	52,9	9,0	19,4	27	60	150	200	300	500	1500	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	870	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	<0,08	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 ***	--	8,40	9,1 ^{***}	8,20	9,2 ^{***}	8,30	9,2 ^{***}	6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit ***	µS/cm	73	43	45	52	41	47	500			500/2000 **	1000/2500**	1500/3000**	
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250	
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	4,6	<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	<5	<5	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	<50	<50	<50	<50	100,0			100	300	600	
DOC	mg/l	2	<1,0	2	--	<1	--							
Einstufung nach Eckpunktepapier		Z2¹⁾	Z0	Z0¹⁾	Z0	Z0	Z2							

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

¹⁾ aufgrund Organikanteil (TOC > 1%) Ablagerungen (Trockenverfüllung) in einer nach dem Eckpunktepapier genehmigten Grube nur bei einer Ausnahmegenehmigung durch die Fach- und Genehmigungsbehörden möglich²⁾ Entsorgung in einer ≥ DK1 Deponie nur bei einer Ausnahmegenehmigung bzgl. des Organikanteils möglich³⁾ bei Verwertung am Herkunftsort erhöhte Cyanid- bzw. Arsenkonzentration 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 22.12.2018

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2841611 - 512237

Auftrag **2841611 B181585 Gmd. Affing, OT Mühlhausen:Baugebiet Am Weberanger**
 Analysenr. **512237 Wasser**
 Probeneingang **17.12.2018**
 Probenahme **27.11.2018**
 Kunden-Probenbezeichnung **B20 WP1 Entnahmetiefe 5,10 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *		klar mit Bodensatz			visuell
Geruch (Labor)		modrig			DEV B 1/2 : 1971

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		8,0	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	659	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	735	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,03	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	93	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	27	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	31	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO ₃)	mg/l	2,5	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	43	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,87	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,40	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	47	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	12	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	16,4	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	164			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	2,8	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	27,7	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	19,2	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	192			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,43	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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 22.12.2018
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2841611 - 512237

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *	nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 18.12.2018
Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514284 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514284 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	11.12.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 1 0,00 - 0,15 m Asphalt

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% 100,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg 0,65 ^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 0,65 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	9,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 47	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514284 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,00 - 0,15 m Asphalt**

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.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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: 19.12.2018
Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514316 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger**
 Analysennr. **514316 / 2**
 Probeneingang **17.12.2018**
 Probenahme **11.12.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,15 - 0,30 m Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% 99,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <5,0 ^{hb)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <5,0 ^{hb)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg 5,2 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg 6,5 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg 31 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg 7,5 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg 41 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg 27 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg 18 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg 11 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg 16 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg 7,9 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg 13 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <5,0 ^{hb)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <5,0 ^{hb)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg 6,3 ^{va)}	5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 190^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 61	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514316 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,15 - 0,30 m Asphalt**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
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: 19.12.2018
Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514318 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514318 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 11.12.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 2 0,00 - 0,10 m Asphalt

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% 99,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg 0,58 ^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg 0,66 ^{va)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 1,24 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	9,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 47	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514318 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,00 - 0,10 m Asphalt**

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.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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: 19.12.2018

Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514333 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514333 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 11.12.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 2 0,10 - 0,21 m Asphalt

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% 99,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg 0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg 0,48	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg 0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg 0,59	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg 0,31	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg 0,26	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg 0,29	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg 0,22	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg 0,08	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg 0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg 0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg 0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 2,78^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	9,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 43	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	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 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514333 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,10 - 0,21 m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 19.12.2018

Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514334 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514334 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 27.11.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 14 0,00 - 0,13 m Asphalt

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% ° 99,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg 0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg 0,08	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg 0,30	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg <0,20^{m)}	0,2	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <0,20^{m)}	0,2	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,10^{m)}	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <0,20^{m)}	0,2	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,10^{m)}	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 0,47^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	10,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 44	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	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 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514334 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 14 0,00 - 0,13 m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 19.12.2018

Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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.

DOC-0-9003112-DE-P11



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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514336 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514336 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 27.11.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 15 0,00 - 0,14 m Asphalt

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% ° 94,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert	9,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm 291	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l <0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

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 14.01.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514336 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 15 0,00 - 0,14 m Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 19.12.2018

Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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, which appears to read "Philipp Schaffler". The signature is written in a cursive style.

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514569 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514569 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	27.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	B20 0,30 - 0,40 m bindige Decklagen

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	79,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		35,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		3,3	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		0,8	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		11	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		16	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		49	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		21	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		34	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		55,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		120	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514569 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **B20 0,30 - 0,40 m bindige Decklagen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	114	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,7	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	5,1	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	0,008	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	12	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: 19.12.2018

Ende der Prüfungen: 10.01.2019 (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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514460 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514460 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 11.12.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 1 0,30 - 0,50 m Straßentragschicht

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	94,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		23,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		6,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		11	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		16	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,1	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		27,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		250	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		0,12	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		0,21	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		1,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		0,27	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		2,3	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		1,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		1,0	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,86	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		1,2	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,48	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		1,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		0,18	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,68	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,81	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		11,7^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



Datum 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514460 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 1 0,30 - 0,50 m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	95	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	6,5	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	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

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.

Beginn der Prüfungen: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 21.12.2018

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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514502 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger**
 Analysennr. **514502 / 2**
 Probeneingang **17.12.2018**
 Probenahme **11.12.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,21 - 0,40 m Straßentragschicht**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	92,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		34,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		2,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		4,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		13	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		5,5	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		13,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		230	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514502 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 0,21 - 0,40 m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	78	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	8,2	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514508 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514508 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	29.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 3 0,00 - 0,40 m Oberboden

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	75,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		66,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		3,4	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		1,5	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		25	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		32	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		18	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		20	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		52,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514508 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 3 0,00 - 0,40 m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	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	61	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	2	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 04.01.2019

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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514515 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514515 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	28.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 6 0,00 - 0,40 m Oberboden

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	76,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		59,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		4,7	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		1,8	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		66	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		19	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,3	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		38	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,11	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		48,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514515 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 6 0,00 - 0,40 m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	98	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	5	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514521 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514521 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	29.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 9 0,00 - 0,50 m Oberboden

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	69,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		50,1	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		5,7	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		1,9	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		28	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		19	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,3	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		45	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		28	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		26	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,12	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		54,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514521 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 9 0,00 - 0,50 m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	64	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	2	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 04.01.2019

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514529 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag 2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr. 514529 / 2
Probeneingang 17.12.2018
Probenahme 29.11.2018
Probenehmer Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung SDB 9 0,50 - 2,30 m Kiese

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	95,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		25,4	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		4,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		6,5	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		4,8	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		4,3	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		10,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



Datum 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514529 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 9 0,50 - 2,30 m Kiese**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	48	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514535 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger**
 Analysennr. **514535 / 2**
 Probeneingang **17.12.2018**
 Probenahme **26.11.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber (Fa. Aumann)**
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 10 0,00 - 0,40 m Oberboden**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	83,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		59,3	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,8	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		0,5	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		60	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		35	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		23	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		25	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		46,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514535 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 10 0,00 - 0,40 m Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	73	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	2	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 04.01.2019

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514547 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514547 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	26.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 10 0,40 - 1,10 m bindige Decklage

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	88,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		55,0	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,23	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		4,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		4,6	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		9,9	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,2	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		14	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		17,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514547 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 10 0,40 - 1,10 m bindige Decklage**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	43	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514556 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514556 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	26.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 13 0,40 - 0,80 m bindige Decklage

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode		
Trockensubstanz	%	°	81,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		45,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,5	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		0,7	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		13	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		14	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		44	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		33	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		52,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514556 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 13 0,40 - 0,80 m bindige Decklage**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	45	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	4,6	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	2	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 04.01.2019

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514558 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514558 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	29.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 13 0,80 - 2,10 m Kiese

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	95,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		23,5	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		3,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		5,1	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		2,3	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		4,2	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514558 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 13 0,80 - 2,10 m Kiese**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	52	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 21.12.2018*

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514559 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 2 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514559 / 2
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	27.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 14 0,40 - 0,80 m Straßentragsschicht

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	96,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		49,0	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		6,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		4,6	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		7,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		4,3	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		7,2	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		19,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<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 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 2 - 514559 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 14 0,40 - 0,80 m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	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	41	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: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 02.01.2019*

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 14.01.2019

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 3 - 514562 / 3

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	2844189 / 3 B181585 Gemeinde Affing, OT Mühlhausen: Baugebiet Am Weberanger
Analysennr.	514562 / 3
Probeneingang	17.12.2018
Probenahme	27.11.2018
Probenehmer	Auftraggeber (Fa. Aumann)
Kunden-Probenbezeichnung	SDB 15 0,14 – 0,30 m Straßentragschicht

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	94,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		25,6	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		10	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		7,9	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		7,6	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,9	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		8,3	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		27,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		870	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg		<0,07^{m)}	0,07	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,08^{m)}	0,08	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,08^{m)}	0,08	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,16^{m)}	0,16	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 14.01.2019
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2844189 / 3 - 514562 / 3

Kunden-Probenbezeichnung **SDB 15 0,14 – 0,30 m Straßentragschicht**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
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
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	47	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	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

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.

Beginn der Prüfungen: 19.12.2018
 Ende der Prüfungen: 22.12.2018

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 VERSICKERUNGSVERSUCH

AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL

PROJEKT: Gemeinde Affing Baugebiet "Am Weberanger"

PROJEKT -NR.: B181585

BOHRUNG: B22

DATUM : 27.11.18

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 : 2,50 m

VERSUCHSSTRECKE m u. GOK: 2,00 - 2,50 m

WS u. OK Verrohr.	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD	kf L=0
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m3/s)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
0,00	0	---	---	---	---	---	---	---
0,44	15	0,44	15	5,46E-04	2,28	1,34E-04	1,32E-04	2,83E-04
0,68	30	0,68	30	4,22E-04	2,16	1,09E-04	1,07E-04	2,31E-04
1,20	60	1,20	60	3,73E-04	1,90	1,10E-04	1,08E-04	2,31E-04
1,60	90	1,60	90	3,31E-04	1,70	1,09E-04	1,07E-04	2,30E-04
1,87	120	1,87	120	2,90E-04	1,57	1,04E-04	1,02E-04	2,19E-04
2,06	150	2,06	150	2,56E-04	1,47	9,73E-05	9,56E-05	2,05E-04
2,22	180	2,22	180	2,30E-04	1,39	9,24E-05	9,08E-05	1,95E-04
2,36	210	2,36	210	2,09E-04	1,32	8,87E-05	8,71E-05	1,87E-04
Mittelwert:				3,32E-04		1,05E-04	1,04E-04	2,23E-04

Firma Aumann
 Geologische Felduntersuchungen
 Thannhauserstr.68
 86505 Münsterhausen

Proj.-Nr.: B 18 1585 Anlage:
 AFF 24

ABSINKVERSUCH

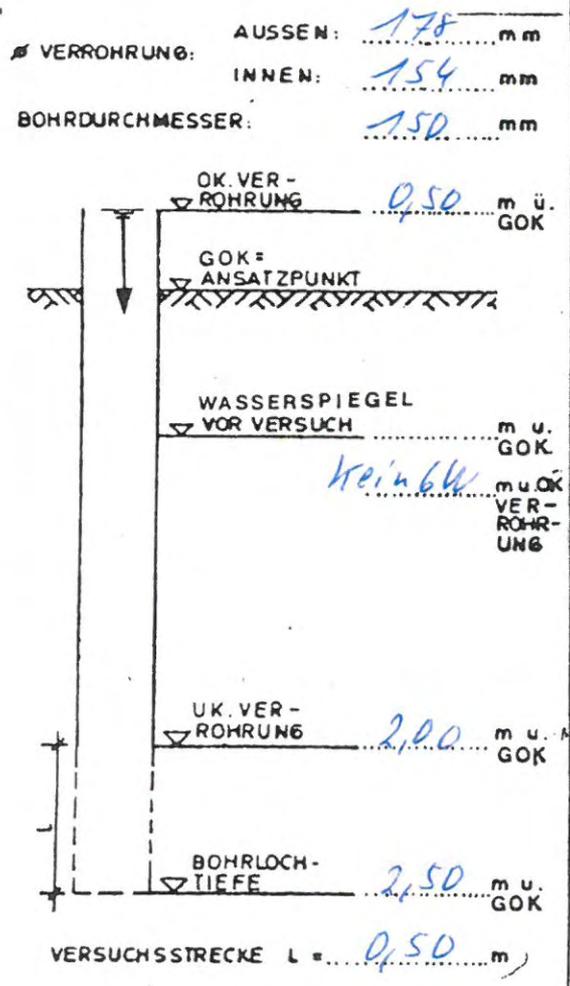
Falling Head Test

Versuch ausgeführt durch: Aumann Datum: 27.11.18
 Versuch ausgewertet durch: Datum:

Bohrung-Nr.: B 22 Versuch-Nr.: 7 ..
 Versuchsstrecke L von... 2,00 m bis... 2,50 m u.GOK
 (=Freie Bohrlochstrecke)
 Filterkies eingefüllt von... 2,00 m bis... 2,50 m u.GOK

Grundwasser angebohrt... Kein GW m u.GOK
 Grundwasser nach Ziehen der Verrohrung..... m u.GOK
 Grundwasser im Pegelrohr..... m u.GOK

Zeit in		Wasserspiegel unter OK Verrohrung in m
sec	min	
0	0	0,00
15		0,44
30		0,68
	1	1,20
	1,5	1,60
	2	1,87
	2,5	2,06
	3	2,22
	3,5	2,36



Bemerkungen:

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (8)

FOTODOKUMENTATION DER KERNKISTEN

Fotodokumentation B 20



Foto 1: Kernkiste B 20; 0 - 4 m



Foto 2: Kernkiste B 20; 4 - 8 m

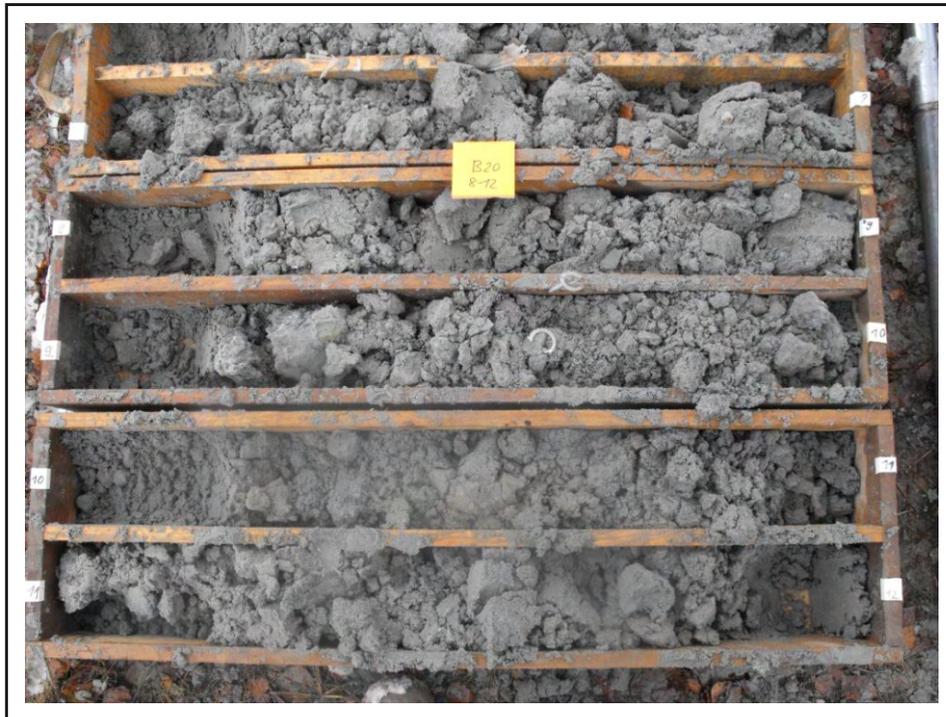


Foto 3: Kernkiste B 20; 8 - 12 m

Fotodokumentation B 21



Foto 4: Kernkiste B 21; 0 - 4 m



Foto 5: Kernkiste B 21; 4 - 8 m



Foto 6: Kernkiste B 21; 8 - 12 m

Fotodokumentation B 22



Foto 7: Kernkiste B 22; 0 - 4 m



Foto 8: Kernkiste B 22; 4 - 8 m



Foto 9: Kernkiste B 22; 8 - 10 m

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (9)

**TABELLARISCHE ZUSAMMENSTELLUNG DER
HOMOGENBEREICHE**

	Gemeinde Affing Ortsteil Mühlhausen Erschließung Baugebiet "Am Weberanger"			Homogen- bereich A1	Homogen- bereich A2	Homogen- bereich O1	Homogen- bereich B1
	DIN 18300:2016-09	DIN 18301:2016-09	DIN 18304:2016-09				
	Bezeichnung im Gutachten vom 21.03.2019			Auffüllung Kies, sandig, schluffig	Auffüllung Sand, ± keisig, ± schluffig	Oberboden Schluff, ± sandig, ± humos	Decklagen Schluff, ± sandig, ± kiesig, ± organisch
	Umweltrelevante Inhaltstoffe			x x x siehe Gutachten Abschnitt 3	siehe Gutachten Abschnitt 3	siehe Gutachten Abschnitt 3	siehe Gutachten Abschnitt 3
Boden	ortsübliche Bezeichnung			x x x Auffüllungen	Auffüllungen	Oberboden / Mutterboden	Rotlage
	Kurzzeichen nach DIN 4023			x x x A (G, ± s, ± u, ± x)	A (S, ± g, ± u, ± x, ± h)	Mu (U, ± s, ± h)	U, ± s, ± g, ± h
	Kornverteilung nach DIN 18123			x x x G: > 40 % S: 10 - 40 % U: 10 - 30 % T: 0 - 10 %	G: 10 - 40 % S: 30 - 80 % U: 5 - 40 % T: 0 - 10%	G: 0 - 15 % S: 10 - 40 % U: 10 - 80 % T: 0 - 40 %	G: 0 - 20 % S: 5 - 20 % U: 40 - 80 % T: 0 - 30 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.			o x x 0 - 30 %	0 - 30 %	0 - 5 %	0 - 20 %
	Kohäsion DIN 18137			x 0 - 5 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²	2 - 5 kN/m ²	2 - 20 kN/m ²
	undrionierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2			x x 0 - 5 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²	5 - 50 kN/m ²	5 - 100 kN/m ²
	Wassergehalt DIN 18121			x x x 5 - 20 %	3 - 20 %	50 - 100 %	10 - 100 %
	Plastizitätszahl DIN 18122			o x x --	--	--	10 - 75 %
	Konsistenz DIN 18122			o x x --	--	--	0,5 - 1,25 (weich bis halbfest)
	Lagerungsdichte			o x x dicht	locker bis mitteldicht	locker	--
	Wichte γ / γ'			x 20 - 24 t/m ³ 11 - 14 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 9 - 11 t/m ³	13 - 17 t/m ³ 3 - 7 t/m ³	18 - 21 t/m ³ 8 - 11 t/m ³
	Org. Anteil DIN 18128			x 0 - 5 %	0 - 20 %	3 - 20 %	5 - 20 %
	Abrasivität NF P18-579 Abrasivitätskoeffizient LAK			x 100 - 500 g/t	100 - 500 g/t	0 - 50 g/t	50 - 150 g/t
Bodengruppe DIN 18196			o x x [GW / GU / GU*]	[SU / SU*]	OH / OU	UL / UM / OU	

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

	Gemeinde Affing Ortsteil Mühlhausen Erschließung Baugebiet "Am Weberanger"			Homogen- bereich B2	Homogen- bereich B3	Homogen- bereich B4	Homogen- bereich B5
	DIN 18300:2016-09	DIN 18301:2016-09	DIN 18304:2016-09				
	Bezeichnung im Gutachten vom 21.03.2019			Schluff und Ton, ± sandig, organisch	Sand, schluffig, humos	Kies, ± sandig, teils schwach schluffig bis schluffig	Tertiäre Sande
	Umweltrelevante Inhaltstoffe			x x x nicht bestimmt	nicht bestimmt	siehe Gutachten Abschnitt 3	nicht bestimmt
Boden	ortsübliche Bezeichnung			x x x Lößlehm	sandige Decklagen	Terrassenschotter	Sande der Oberen Süßwassermolasse
	Kurzzeichen nach DIN 4023			x x x U, ± s, ± g, ± h T, ± u, ± s, ± g, ± h	S, ± u, ± h	G, ± s, (x' - x) G, ± s, ± u, (x' - x)	S, ± g, ± u, ± t
	Kornverteilung nach DIN 18123			x x x G: 0 - 20 % S: 5 - 20 % U: 0 - > 40 % T: 0 - > 40 %	G: 10 - 40 % S: 30 - 80 % U: 5 - 40 % T: 0 - 10%	G: 60 - 85 % S: 5 - 30 % U: 0 - 30 % T: 0 - 5%	G: 5 - 40 % S: 50 - 90 % U: 1 - 40 % T: 0 - 10%
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.			o x x 0 - 20 %	0 - 30 %	0 - 20 %	0 - 30 %
	Kohäsion DIN 18137			x 2 - 20 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²
	undräßierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2			x x 5 - 100 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²	--	--
	Wassergehalt DIN 18121			x x x 10 - 100 %	3 - 20 %	3 - 15 %	3 - 20 %
	Plastizitätszahl DIN 18122			o x x 10 - 75 %	--	--	--
	Konsistenz DIN 18122			o x x -1,00 - 1,00 (flüssig bis steif)	--	--	--
	Lagerungsdichte			o x x --	locker	locker bis mitteldicht	dicht bis sehr dicht
	Dichte DIN 18125			x 18 - 21 t/m ³ 8 - 11 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 9 - 11 t/m ³	18 - 22 t/m ³ 8 - 12 t/m ³	19 - 23 t/m ³ 9 - 13 t/m ³
	Org. Anteil DIN 18128			x 5 - 20 %	0 - 20 %	0 - 5 %	0 - 5 %
	Abrasivität NF P18-579 Abrasivitätskoeffizient LAK			x 50 - 150 g/t	100 - 500 g/t	100 - 1000 g/t	100 - 500 g/t
Bodengruppe DIN 18196			o x x UL / UM / OU TL / TM / TA / OT	SU / SU*	GW / GI / GU / GU*	SW / SI / SU / SU*	

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen