

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Gemeinde Geltendorf Erweiterung „Gewerbegebiet Süd“ im OT Kaltenberg

VORHABEN: Gemeinde Geltendorf
Erweiterung „Gewerbegebiet Süd“
im OT Kaltenberg

AUFTRAGGEBER: Gemeinde Geltendorf
Schulstraße 13
82269 Geltendorf

PLANUNG: Arnold Consult AG
Beratende Ingenieure und Architekten
Bahnhofstraße 141
86438 Kissing

GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH

DATUM: 23. März 2022

PROJEKT-NR.: B 211124



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

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	Kleinbohrungen und Schürfe	7
2.2	Schwere Rammsondierungen	8
2.3	Absinkversuche im Schurf	9
2.4	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
3	CHEMISCHE ANALYSEN	11
3.1	Analysenumfang.....	11
3.2	Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenproben	12
3.3	Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenluftproben	13
3.4	Zusammenfassung und Wertung	13
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	15
4.1	Geologischer und morphologischer Überblick	15
4.2	Beschreibung der Bodenschichten und Homogenbereiche	15
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	16
4.4	Grundwasserverhältnisse	17
5	BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER	18
5.1	Bodenklassifizierung.....	18
5.2	Bodenparameter.....	19
5.3	Aufnehmbarer Sohldruck / Bettungsmodule	20
6	BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG	22
6.1	Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie	22
6.2	Kanal- und Leitungsbau.....	22
6.2.1	Allgemeines	22
6.2.2	Baugruben / Verbau.....	23
6.2.3	Wasserhaltung	23
6.2.4	Gründung der Kanäle und Leitungen	24

6.3	Sonstige Hinweise und Empfehlungen	24
6.4	Straßenbau.....	25
6.4.1	Allgemeines	25
6.4.2	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	25
6.4.3	Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und die Tragschicht des Oberbaus.....	26
6.4.4	Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht	27
7	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER IN DEN UNTERGRUND	28
7.1	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit.....	28
7.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten	29
8	ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	30

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen und Schürfe.....	7
Tabelle (2)	Bodenmechanische Laborversuche	9
Tabelle (3)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	10
Tabelle (4)	Chemische Analysen	11
Tabelle (5)	Chemische Untersuchungsergebnisse der anstehenden Böden.....	12
Tabelle (6)	Ergebnisse der Bodenluftanalysen	13
Tabelle (7)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	16
Tabelle (8)	Bodenklassifizierung	18
Tabelle (9)	Bodenparameter / Charakteristische Bodenkennwerte	19
Tabelle (10)	Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen in den anstehenden Kiesen \geq mitteldichter bis dichter Lagerung.....	20
Tabelle (11)	Bettungsmodule für Plattengründungen in den Kiesen	21
Tabelle (12)	Wasserdurchlässigkeiten aus Kornverteilung und Sickerversuchen	28

ANLAGEN

(1) Lagepläne

(1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000

(1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1000

(2) Schnitte mit geologischer Untergrundsituation

(2.1) Schnitt 1-1 (SDB 1 / DPH 1 – SCH 2 – SDB 3 – SDB 4 – SCH 5 – SDB 5 / DPH 5), M 1 : 500 / 50

(2.2) Schnitt 2-2 (SCH 1 – SCH 3 – SDB 2 / DPH 2 – SCH 4), M 1 : 500 / 50

(3) Profile der Kleinbohrungen, schweren Rammsondierungen und Schürfe, M 1 : 50

(4) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen

(5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

(6) Chemische Prüfberichte und tabellarische Auswertung nach Verfüll-Leitfaden

(7) Auswertung der Versickerungsversuche

(8) Probenahmeprotokolle Bodenluft

(9) Zusammenstellung der Homogenbereiche der erkundeten Böden

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinde Geltendorf beabsichtigt, die Erweiterung des „Gewerbegebiets Süd“ zu erschließen. Die Lage des Gewerbegebiets kann dem Übersichtslageplan in Anlage (1.1) entnommen werden.

Crystal Geotechnik wurde von der Gemeinde Geltendorf am 30. Juli 2021 auf Grundlage des Angebotes vom 08. März 2021 mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Die Planung des Bauvorhabens wird von der Arnold Consult AG, Kissing, durchgeführt.

Im vorliegenden Gutachten werden die aktuellen Feld- und Laborarbeiten zusammengestellt, die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben, die erkundeten Böden klassifiziert, Homogenbereichen zugeordnet und es werden Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben. An einzelnen Proben des Bohrguts wurden im Hinblick auf eine Verwertung / Entsorgung des Aushubmaterials auch chemische Analysen durchgeführt. Die Ergebnisse der Analysen werden ebenfalls dargestellt und bewertet.

Auftragsgemäß wird im vorliegenden Gutachten auf geotechnische Erfordernisse im Rahmen der Erschließung des Gewerbegebietes (Kanal- und Straßenbau) eingegangen. In diesem Zusammenhang wird auch die Sickerfähigkeit des Untergrundes auf Grundlage der vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen bewertet.

1.2 Arbeitsunterlagen

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

- [U1] Bebauungskonzept „Erweiterung „Gewerbegebiet Süd“ OT Kaltenberg“ Varianten 1 und 2, M 1 : 1000; aufgestellt durch die Arnold Consult AG Beratende Ingenieure und Architekten, Kissing, vom 08.12.2020

- [U2] UmweltAtlas Bayern Geologie; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- [U3] BayernAtlas: Topographische Karte Bayern; Internetauftritt des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat

- [U4] UmweltAtlas Bayern Naturgefahren; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- [U5] Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, DIN EN 1998-1/NA:2011-01; Internetauftritt des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ), Potsdam

- [U6] Die im Oktober bis November 2021 durchgeführten und in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Kleinbohrungen und Schürfe

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden durch unser Baugrundinstitut in der hier behandelten Erweiterungsfläche des Gewerbegebiets im Oktober 2021 insgesamt fünf Kleinbohrungen abgeteuft und fünf, im Namen des Bauherrn ausgeführte Schürfe geologisch aufgenommen.

Die kennzeichnenden Daten der Aufschlüsse können nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen und Schürfe

Aufschluss	Ansatz- höhe	Aufschlusstiefe		Erkundeter Wasserspiegel		Datum
	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN	
Kleinbohrungen						
SDB 1	579,14	3,40	575,74	--	--	13.10.2021
SDB 2	580,17	3,80	576,37	--	--	12.10.2021
SDB 3	580,76	2,90	577,86	--	--	12.10.2021
SDB 4	580,95	3,20	577,75	--	--	12.10.2021
SDB 5	581,89	2,70	579,19	--	--	12.10.2021
Schürfe						
SCH 1	579,62	4,10	575,52	--	--	11.10.2021
SCH 2	580,05	4,20	575,85	--	--	11.10.2021
SCH 3	579,72	4,10	575,62	--	--	11.10.2021
SCH 4	580,58	3,90	576,68	--	--	11.10.2021
SCH 5	581,63	4,10	577,53	--	--	11.10.2021

Die Lage der Untersuchungsstellen kann dem Lageplan der Anlage (1.2) entnommen werden. Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 unter Heranziehung der Kurzzeichen nach DIN 4023 erfolgte während der Erkundungsarbeiten durch den versuchsausführenden Geologen unseres Baugrundinstituts. Ergaben sich im Zuge der bodenmechanischen Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse zur Bodenzusammensetzung, wurden die Ansprachen entsprechend korrigiert. Bei den Profilen der Aufschlüsse in Anlage (3) und in den geologischen Schnitten in Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile. Bei den

Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) ist jeweils die Original-Bodenansprache vor Ort dokumentiert. Die erkundete Untergrundsichtung wird in den nachfolgenden Abschnitten ausführlich beschrieben und beurteilt.

Die jeweilige Lage und Höhe der Bohransatzpunkte und der Schürfe sowie der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen wurde durch unser Baugrundinstitut mittels GPS eingemessen. Die Lagekoordinaten wurden im UTM-System und die Ansatzhöhen der Untersuchungsstellen in m ü. NHN aufgenommen. Die Vermessungsdaten können jeweils den Profilen der Baugrundaufschlüsse der Anlage (3) entnommen werden.

2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur genaueren Ermittlung der Lagerungsdichte und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes wurde in der Nähe der Kleinbohrungen SDB 1, SDB 2 und SDB 5 jeweils eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) gleicher Nummerierung bis in Tiefen von 1,8 - 2,6 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Die Lage der Sondierungen kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden. Die Sondierprofile sind diesem Bericht in Anlage (3) beigelegt und können auch den geologischen Schnitten der Anlage (2) entnommen werden.

Die Auswertung der schweren Rammsondierungen erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung der Untergrundverhältnisse sowie der Festlegung der Bodenparameter in den nachfolgenden Kapiteln.

Prinzipiell kann festgehalten werden, dass die anstehenden Kiese dicht bis sehr dicht gelagert sind (Schlagzahlen $n_{10} > 50$), weshalb mit den schweren Rammsondierungen auch keine großen Aufschlusstiefen erreicht werden konnten.

2.3 Absinkversuche im Schurf

In den Schürfen SCH 1 und SCH 4 wurde jeweils in den wärmeiszeitlichen Schmelzwasserschottern im Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes ein Absinkversuch durchgeführt. Die Versuchstiefe lag bei 4,1 m unter GOK bei Schurf SCH 1 und bei 3,9 m unter GOK bei Schurf SCH 4. Für die Schotter ergaben sich nach der USBR-Formel Durchlässigkeiten von $k_f = 2,6 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 3,0 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Auf die hieraus abzuleitenden Versickerungsmöglichkeiten wird in Abschnitt 7 noch näher eingegangen.

Die Versuchsauswertungen und die zugehörigen Versuchsprotokolle sind diesem Gutachten in Anlage (7) beigelegt.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

An zehn charakteristischen Bodenproben aus den Kleinbohrungen und den Schürfen wurden in unserem bodenmechanischen Labor Kornverteilungsanalysen zur genaueren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Einteilung der Böden in Homogenbereiche, eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen durchgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) mit Angabe der maßgebenden DIN-Normen aufgelistet.

Tabelle (2) Bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1+2	10
Bodenansprache	DIN 18196	10
Kornverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		7
Siebschlämmanalyse		3

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind, getrennt für die abgegrenzten und in Abschnitt 4 genauer beschriebenen Bodenschichten und Homogenbereiche, in nachfolgender Tabelle (3) zusammengestellt.

Tabelle (3) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Kenngröße		Einheit	Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter	
Böden			gemischtkörnige Kiese	feinkornarme Kiese
Homogenbereich ^{*)}			B1	B1
Korngrößenverteilung				
Feinstes	$\varnothing \leq 0,002 \text{ mm}$	%	1,9 – 2,2	--
Feinkorn	0,002 – 0,063 mm	%	9,9 – 10,8	1,1 – 9,9 ¹⁾
Sandkorn	0,063 – 2,0 mm	%	31,6 – 36,1	20,8 – 28,4
Kieskorn	2,0 – 63,0 mm	%	50,9 – 56,1	62,4 – 77,2

^{*)} Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

¹⁾ enthält Tonanteil; keine Schlämmanalyse durchgeführt

Eine Zusammenstellung der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche kann Anlage (5) dieses Berichtes entnommen werden. Die wichtigsten Laborformulare sind ebenfalls in Anlage (5) beigelegt. Die Wertung der Laborversuche erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung und Beurteilung der erkundeten Bodenschichten und der Zuweisung der Bodenparameter etc. in den nachfolgenden Abschnitten.

Die auf Grundlage der Laborversuche in Tabelle (3) angegebenen Schwankungsbereiche sind nicht als absolute Grenzen der angegebenen Homogenbereiche zu verstehen. Im Zusammenhang mit der begrenzten Versuchsanzahl sind auch gewisse Über- oder Unterschreitungen der angegebenen Schwankungsbereiche möglich und zu beachten. Eine Zusammenstellung der zu erwartenden Schwankungsbereiche der erkundeten und als Homogenbereiche abgegrenzten, wesentlichen Bodenschichten kann Anlage (9) dieses Gutachtens entnommen werden.

3 CHEMISCHE ANALYSEN

3.1 Analysenumfang

Zur Beurteilung des anfallenden Bodenaushubs wurden im Hinblick auf eine Verwertung / Entsorgung exemplarisch chemische Analysen an Bodenproben aus den Kleinbohrungen und Schürfen ausgeführt. Da das Untersuchungsgebiet im Osten an eine ehemalige Deponie grenzt, wurde im Wasserrechtsbescheid die Durchführung von Bodenluftmessungen in den entsprechenden Aufschlüssen empfohlen. Hintergrund dieser Untersuchungen ist der Ausschluss des Vorhandenseins von Deponiegasen, die infolge mikrobiellen Abbaus von Siedlungsabfällen entstehen können. Diese sind sowohl gesundheitsschädlich sowie z.T. explosionsfähig (Methan).

Die chemischen Analysen erfolgten in unserem Auftrag durch die Agrolab Laborgruppe GmbH, Bruckberg.

Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (4) aufgelistet.

Tabelle (4) Chemische Analysen

Laborversuch	Anzahl
Fraktionierung < 2 mm mit Wägung	5
Analyse gemäß Verfüll-Leitfaden (Feststoff + Eluat) bzw. Eckpunktepapier	5
gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	2
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	2
Bodenluftuntersuchung	4

Die Ergebnisse der Analysen werden nachfolgend beschrieben und beurteilt. Die Prüfprotokolle der Laboruntersuchungen sowie die tabellarische Auswertung der Bodenproben nach Verfüll-Leitfaden liegen als Anlage (6) diesem Bericht bei.

3.2 Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenproben

Um nähere Hinweise auf eventuelle anthropogene oder auch geogene Kontaminationen zu erhalten, wurden zwei Proben des Oberbodens sowie drei Proben der gewachsenen Böden / Kiese auf das Parameterspektrum des Verfüll-Leitfadens bzw. Eckpunktepapiers in der Feinfraktion (< 2 mm) untersucht. Für die Proben des Oberbodens wurde jeweils zusätzlich der Anteil des organischen Kohlenstoffs in Feststoff und Eluat bestimmt.

Maßgebend bei der Beurteilung ist dabei jeweils die höhere Einstufung von Feststoff bzw. Eluat.

In nachfolgender Tabelle (5) sind die Zuordnungsklassen nach der erfolgten Auswertung zusammengestellt.

Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der anstehenden Böden

Probe - Tiefe	Art	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach "Verfüll-Leitfaden"	
		Feststoff	Eluat
B211124-SDB2-0,4m	Oberboden	Z0 ¹⁾	Z0
B211124-SDB3-1,4m	Boden	Z0	Z0 (Z1.2) ²⁾
B211124-SDB5-0,5m	Oberboden	Z0 ¹⁾	Z0
B211124-SCH1-1,7m	Boden	Z0	Z0 (Z1.2) ²⁾
B211124-SCH4-1,6m	Boden	Z0	Z0 (Z1.2) ²⁾

¹⁾ aufgrund eines erhöhten TOC-Gehaltes ist eine Ablagerung nach Verfüll-Leitfaden nur unter Auflagen möglich

²⁾ aufgrund eines erhöhten pH-Wertes

Die **Bodenproben** aus den Bereichen der Kleinbohrung **SDB 3** und den Schürfen **SCH 1** und **SCH 4** weisen, abgesehen von einem leicht erhöhten pH-Wert, keine einstufigsrelevanten Belastungen auf. Ein geringfügig erhöhter pH-Wert allein stellt aus unserer Sicht kein Kriterium für einen höheren Zuordnungswert dar, sodass diese Proben als **Z0-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** einzustufen sind.

Der **Oberboden** aus den Bereichen der Kleinbohrungen **SDB 2** und **SDB 5** weist ebenfalls keine einstufigsrelevanten Kontaminationen auf. Naturgemäß ist der TOC-Gehalt dieser Proben mit 1,5 % und 1,84 % leicht erhöht. Bei Aushubarbeiten ist davon auszugehen, dass auch höhere, natürlich bedingte TOC-Gehalte angetroffen werden. Sollte dieses Material entsorgt werden müssen, was jedoch dringend zu vermeiden ist, wäre dies bei einem TOC-

Gehalt < 3 % und einer DOC-Konzentration < 25 mg/l in einer nach Verfüll-Leitfaden zugelassenen Grube für nicht leicht abbaubare organische Substanz als **Z0-Material** möglich, wobei dann ein verdichteter Einbau sicherzustellen wäre. Die leicht abbaubare Kohlenstofffraktion wäre dann ebenfalls zu bestimmen.

3.3 Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenluftproben

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Bodenluftmessungen kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle (6) Ergebnisse der Bodenluftanalysen

Probenahmestelle	O ₂	CO ₂	CH ₄	H ₂ S ¹⁾
	[Vol.-%]	[Vol.-%]	[Vol.-%]	[ppm]
Frischluftabgleich	20,9 ¹⁾	0,03 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾
SDB 3-BL	21,0	0,8	< 0,2	0,0 ¹⁾
SDB 5-BL	20,0	1,6	< 0,2	0,0 ¹⁾

¹⁾ vor-Ort-Messung

In der Bodenluft der beiden untersuchten Kleinbohrungen wurde kein Methan festgestellt. Kohlenstoffdioxid war mit Konzentrationen von 0,8 – 1,6 Vol.-% nachweisbar. Die Sauerstoffkonzentration entsprach mit Werten von 20,0 – 21,0 % etwa der Umgebungsluft. Die leicht erhöhten Kohlenstoffdioxidkonzentrationen können unserer Erfahrung nach geogen bzw. biogen bedingt sein.

3.4 Zusammenfassung und Wertung

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann davon ausgegangen werden, dass in den anstehenden Böden mit keinen oder nur geringen Belastungen zu rechnen ist. Es sei aber darauf hingewiesen, dass vorliegend lediglich stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt wurden und deutlich höhere Belastungen im Bereich der Baumaßnahme angetroffen werden können. Die Untersuchung der Bodenluft im angrenzenden Bereich an die ehemalige Deponie ergab keine Hinweise auf Deponiegas.

Der im Rahmen der Baumaßnahme abzutragende Oberboden weist natürlich bedingt einen leicht erhöhten Organikgehalt auf. Es wird empfohlen, dieses Material im Gewerbegebiet oberflächennah zur Geländegestaltung heranzuziehen. Da es sich bei Oberboden um ein schützenswertes Gut handelt, das dem Stoffkreislauf erhalten bleiben soll, wird von einer Entsorgung dieses Bodens abgeraten.

Für eine Rückverfüllung vor Ort können die anstehenden Böden aus kontaminationsspezifischer Sicht somit problemlos und ohne weitere Prüfung wiederverwertet werden. Ist ausgehobenes Material abzufahren, kann dies ggf. nach der vorliegenden Analytik ebenfalls vorgesehen werden. Dies sollte jedoch im Vorfeld mit dem Entsorger abgestimmt werden. Möglicherweise sind zu Beginn der jeweiligen Baumaßnahme dann auch zu Kontrollzwecken Haufwerksbildungen des Aushubmaterials, Probenahmen nach PN 98 und entsprechende Analysen vor der Entsorgung erforderlich.

Werden im Bereich des Baugebietes organoleptisch auffällige Böden / Auffüllungen angetroffen, sind diese Böden generell zu separieren, auf Haufwerken (< 250 m³) zwischenzulagern, nach PN 98 zu beproben und entsprechend einer Deklarationsanalytik (z.B. gemäß dem Anforderungsprofil der maßgebenden Grube / Deponie) zu entsorgen bzw. wiederzuverwerten (soweit zulässig, idealerweise zur Baugrubenrückverfüllung). Für diese Arbeiten wäre dann voraussichtlich eine Aushubüberwachung vor Ort erforderlich. Das Vorgehen sollte dann im Detail mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abgestimmt werden.

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer und morphologischer Überblick

Die Gemeinde Geltendorf befindet sich nordwestlich des Ammersees in der Isar-Loisach-Jungmoränenregion. Diese ist durch die Ablagerungen der letzten Eiszeiten und deren Erosion geprägt. Im Untersuchungsgebiet sind unterhalb des Oberbodens und möglicher Decklagen laut der geologischen Kartenwerke (vgl. Arbeitsunterlage [U2]) würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter zu erwarten.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am südlichen Ortsrand von Kaltenberg und steigt leicht von ca. 579 m NHN im Norden auf ca. 582 m NHN im Süden an.

Aufgrund der vorliegenden Bodenaufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich somit wie folgt beschreiben.

4.2 Beschreibung der Bodenschichten und Homogenbereiche

Nachfolgend werden die erkundeten Bodenschichten beschrieben und in Homogenbereiche, unter anderem nach DIN 18300:2019-09, eingeteilt. Die Schwankungsbereiche der bodenmechanischen und geotechnischen Kenngrößen der erkundeten und in Homogenbereiche abgegrenzten Bodenschichten können Anlage (9) dieses Gutachtens entnommen werden.

Homogenbereich O1 – Oberboden

In allen Aufschlüssen wurde ein 30 – 60 cm mächtiger Oberbodenhorizont angetroffen, der als weiches bis teilweise steifes schwach humoses bis humoses, teils schwach kiesiges bis kiesiges Schluff-Sand-Gemisch bzw. als sandiger bis stark sandiger, schwach humoser bis humoser, teils schwach kiesiger Schluff angesprochen wurde.

Homogenbereich B1 – Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter

Unterhalb des Oberbodens stehen bis zur Erkundungstiefe teils sandige bis stark sandige, teils schwach schluffige bis schluffige Kiese in mitteldichter bis dichter Lagerung an.

4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Eine Bewertung der bodenmechanischen und erdbautechnischen Eigenschaften der zuvor beschriebenen Böden kann nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Bewertungskriterien	Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter
	Kiese B1
Homogenbereich ^{*)}	
Tragfähigkeit	groß – sehr groß
Kompressibilität	gering
Standfestigkeit	gering
Wasserempfindlichkeit	gering – nicht
Frostempfindlichkeit (Klasse nach ZTV E-StB 17)	nicht – mittel F1 / F2
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering (- mittel) ¹⁾
Wasserdurchlässigkeit	groß
Rammpbarkeit	schwer – sehr schwer ²⁾
Lösbarkeit	leicht / schwer ³⁾

*) Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

¹⁾ abhängig von Sandanteil

²⁾ bei Grobeinlagerungen oder dichter Lagerung in den würmeiszeitlichen Schmelzwasserschottern werden Einbringhilfen erforderlich

³⁾ Grobeinlagerungen in den würmeiszeitlichen Schmelzwasserschottern sind möglich. Dann können die Bodenklassen 5 -7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

4.4 Grundwasserverhältnisse

In den abgeteufte Kleinbohrungen und in den durchgeführten Schürfen wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe (575,52 m ü. NHN) kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Nach den Grundwassergleichen der hydrogeologischen Karte des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Arbeitsunterlage [U2]) liegt der geschlossene tertiäre Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet bei ca. 550 mNN. Jedoch ist davon auszugehen, dass in den Schmelzwasserschottern ein höher gelegener quartärer Grundwasserspiegel ansteht.

In einer Bohrung nördlich des Gewerbegebietes an der Schwabhauser Straße (vgl. Objekt ID 7832 EB 015001), deren Daten dem UmweltAtlas (vgl. Arbeitsunterlage [U2]) entnommen werden können, wurde Grundwasser in einer Tiefe von ca. 576 mNN angetroffen (Entfernung zur nördlichen Baugebietsgrenze ca. 350 m). In zwei Bohrungen, die östlich des geplanten Baugebietes ausgeführt wurden, wurde etwa auf Höhe der südlichen Baugebietsgrenze der GW-Stand auf einer Höhe von 568,5 mNN festgestellt (vgl. Objekt ID 7832 BG 015048, Entfernung zum Baugebiet ca. 150 m) und auf Höhe der nördlichen Baugebietsgrenze der GW-Stand auf einer Höhe von 569,5 mNN festgestellt (vgl. Objekt ID 7832 BG 015050, Entfernung zum Baugebiet ca. 100 m).

Gemäß dem UmweltAtlas Bayern, Kategorie Naturgefahren (Arbeitsunterlage [U4]) liegt das Gewerbegebiet weder in einer Hochwassergefahrenfläche noch in einem Überschwemmungsgebiet oder innerhalb eines wassersensiblen Bereiches.

Wir gehen entsprechend den Erkenntnissen aus den Bestandsbohrungen davon aus, dass vermutlich mit einem Grundwasserflurabstand von mehr als 5 m gerechnet werden kann. Sollten hier verlässliche Daten erforderlich werden, wäre es zu empfehlen, am südlichen und nördlichen Rand des Baugebietes Grundwassermessstellen zu errichten und längerfristig zu beobachten.

Für die Erschließungsmaßnahmen ist eher nicht mit einer Grundwasserbeeinflussung zu rechnen. Anfallende Oberflächenwässer können zudem entsprechend schnell versickern.

5 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

In den Abschnitten 2 und 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert, beschrieben und qualitativ beurteilt.

Im Folgenden werden die hieraus resultierenden, für den Erdbau notwendigen Bodenarten, Bodenklassen (informativ auch nach der zurückgezogenen Norm DIN 18300:2012-09 für Erdarbeiten) zusammengestellt und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben und den abgegrenzten Homogenbereichen zugewiesen.

5.1 Bodenklassifizierung

Tabelle (8) Bodenklassifizierung

HB ¹⁾	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09
Oberboden				
O1	Mutterboden (Schluff + Sand, schwach humos bis humos, teils schwach kiesig bis kiesig / Schluff, sandig bis stark sandig, schwach humos bis humos, teils schwach kiesig)	Mu (U+S, h'-h, (g'-g) / U, s-s*, h'-h, (g'))	OU / OH	1
Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter				
B1	Kies, teils sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig bis schluffig)	G, (s-s*), (u'-u)	GE / GI / GW / GU	3 ²⁾

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

²⁾ Grobeinlagerungen in den Schmelzwasserschottern sind möglich, d.h. auch höhere Bodenklassen (5 – 7) nach DIN 18300:2012-09 sind hier nicht auszuschließen

Bei möglichen Grobeinlagerungen in den würmeiszeitlichen Schmelzwasserschottern können, je nach Masse und Größe dieser Anteile, die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden. Entsprechende Abschnitte wurden vorliegend jedoch nicht erkundet.

5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (9) werden für die erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (9) Bodenparameter / Charakteristische Bodenkennwerte

HB*)	Bodenschicht	Lagerung / Konsistenz	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter								
B1	Kies, teils sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig bis schluffig)	mitteldicht - dicht	21 - 23	12 - 14	35,0 – 37,5	0	70 - 120	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$

*) Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

Die o.g. Rechenmittelwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Parameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und / oder Aufweichungen, z. B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter deutlich reduzieren.

Für erdstatische Berechnungen ist jeweils auf das der Maßnahme nächstgelegene Bodenprofil Bezug zu nehmen. Die angegebenen k_f -Werte gelten für eine Wasserentnahme und sind als grobe Anhaltswerte zu verstehen. Auf Bemessungs- k_f -Werte für eine Versickerung von Oberflächenwasser wird in Abschnitt 7 eingegangen.

5.3 Aufnehmbarer Sohldruck / Bettungsmodule

Aufnehmbarer Sohldruck

Für Gründungen (Streifenfundamente und Einzelfundamente) in den Kiesen / Schottern \geq mitteldichter bis dichter Lagerung können ab etwa $\geq 1,0$ m unter GOK auf der nachverdichteten Aushubsohle die nachfolgend genannten, aufnehmbaren Sohldrücke berücksichtigt werden.

Tabelle (10) Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen in den anstehenden Kiesen \geq mitteldichter bis dichter Lagerung

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für b bzw. b'					
	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50 m	2,00 m
$\geq 1,0$	330	370	410	450	450	350

Bei der Ermittlung der in Tabelle (10) zusammengestellten Sohldrücke wurde davon ausgegangen, dass die Fundamente innerhalb der angetroffenen, gut tragfähigen Kiese \geq mitteldichter bis dichter Lagerung ab etwa $\geq 1,0$ m unter GOK gegründet werden.

Im Gründungsbereich eventuell noch vorliegende, geringer tragfähige teils organische Kiese oder sonstige stärker bindige, aufgeweichte und auch organische Böden, Decklagen etc. sind dabei komplett, ggf. auch tieferreichend, unter den Fundamenten bis zu den gut tragfähigen Kiesen unter einer seitlichen Verbreiterung von 60° zur Horizontalen durch gut tragfähiges Kiesmaterial (z.B. Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %) auszutauschen.

Die in Tabelle (10) zusammengestellten, aufnehmbaren Sohldrücke gelten für mittig belastete Fundamente und können für die Dimensionierung von Fundamenten in Ansatz gebracht werden. Bezüglich außermittiger und schräger Lasteintragung gelten die Maßgaben der DIN 1054 bzw. sind gesonderte Grundbruch- und Setzungsnachweise erforderlich. Bei Ausnutzung der genannten Tabellenwerte sind Setzungen in einer Größenordnung von 1,0 – 2,0 cm und entsprechende Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Für gedrungene Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis $a/b < 2,0$ dürfen die Werte um 20 % erhöht werden, sofern die Einbindetiefe zumindest die 0,6-fache Fundamentbreite aufweist. Der angegebene, maximale Sohldruck sollte jedoch zur Begrenzung von Setzungen und Setzungsdifferenzen nicht überschritten werden.

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

Bettungsmodul

Falls neben Streifen- und Einzelfundamenten auch elastisch gebettete Bodenplatten zur Abtragung von Lasten herangezogen werden sollen, sind in nachfolgender Tabelle (11) Bettungsmodul angegeben, welche als sinnvolle Anhaltswerte für die Dimensionierung von Plattengründungen in den anstehenden Kiesen / Schottern auf der nachverdichteten Aushubsohle zu betrachten sind.

Eventuell auf dem Gründungsniveau noch anstehende Decklagenböden oder Schotter mit organischen Anteilen sind auch hier komplett bis zum Erreichen besser tragfähiger Böden unter den Gründungselementen auszuheben und durch Kiesmaterial lagenweise ($d \leq 0,3$ m) bei ausreichender Verdichtung ($D_{pr} \geq 100$ %) auszutauschen.

Tabelle (11) Bettungsmodul für Plattengründungen in den Kiesen

Art der Belastung / Bauteil	Anstehende Böden	Bettungsmodul k_s in MN/m ³
Flächenlast / Bodenplatten Lastniveau: 50 – 100 kN/m ²	Kiese, schwach sandig bis sandig, teils schwach schluffig bis schluffig; ≥ mitteldicht	15 – 25

Genauere Werte für die Bettungsziffern können nach Vorliegen der endgültigen Belastungswerte auch mit der Formel $k_s = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung}$ (MN/m³) berechnet werden. Die mittleren Setzungen sind hierbei unter Zugrundelegung der in Tabelle (6) angegebenen Bodenparameter, z.B. nach DIN 4019, zu bestimmen.

6 BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / Geotechnische Kategorie

Die Gemeinde Geltendorf beabsichtigt die Erschließung der Erweiterung des „Gewerbegebietes Süd“.

Nachfolgend wird aus geotechnischer Sicht auf die geplanten Erschließungsmaßnahmen (Straßen- und Kanalbau) eingegangen. Zudem erfolgen Angaben zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser im Untergrund.

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt Geltendorf, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in keiner Erdbebenzone. Kräfte aus Erdbebenbeschleunigungen müssen deshalb in statischen Berechnungen nicht angesetzt werden. Die Erschließungsmaßnahmen im Gewerbegebiet sind der geotechnischen Kategorie GK 1 nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) zuzurechnen.

6.2 Kanal- und Leitungsbau

6.2.1 Allgemeines

Im Bereich des zu erschließenden Gewerbegebiets wird die Verlegung von Kanälen und Leitungen erforderlich. Nähere Angaben hierzu lagen zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieses Gutachtens noch nicht vor, sodass nachfolgend von einer Verlegetiefe von ca. 2 – 3 m unter GOK ausgegangen wird.

Im Gründungsbereich der Kanäle stehen somit die wärmeiszeitlichen Schmelzwasserschotter an. Mit einer Grundwasserbeeinflussung während der Baumaßnahme ist, wie in Kapitel 4.4 beschrieben, eher nicht zu rechnen.

Nachfolgend werden die erforderlichen Angaben für den Kanal- und Leitungsbau zusammengestellt.

6.2.2 Baugruben / Verbau

Bei den erforderlichen Gründungstiefen des Kanals von ca. 2 – 3 m unter Geländeoberkante ist die Ausführung von offenen, geböschten Baugruben (Böschungswinkel 45° nach DIN 4124 in den Kiesen) zur Verlegung der Kanäle (über dem Grundwasser) theoretisch denkbar, jedoch aufgrund der zu erwartenden, großen Aushubmengen vermutlich nicht wirtschaftlich. Daher empfehlen wir generell, einen im Kanalbau üblichen Stahlplattenverbau zur Verlegung der Kanäle und Leitungen einzusetzen.

Die Verbauelemente und Aussteifungen sind dabei statisch ausreichend zu dimensionieren. Der Verbau ist kraftschlüssig abzuteufen und schrittweise mit der Verfüllung wieder rückzubauen. Der Aushub darf der Graben- bzw. Baugrubensicherung nur in einem dem Untergrund angemessenen Abstand von 0,2 m, bei Grund- und Schichtwasserzutritten (Restwasser) auch weniger, vorseilen.

Die Standsicherheit von bestehenden Gebäuden bzw. Gründungen darf durch die geplanten Baumaßnahmen nicht unzulässig reduziert und damit gefährdet werden. Dies ist im Nahbereich von bestehenden Gebäuden und sonstigen Bauteilen zu beachten, wird aber voraussichtlich im geplanten Neubaugebiet nicht relevant.

Verbauten sind mit den in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparametern statisch zu berechnen und zu bemessen. Relevante Einwirkungen, z. B. Erddruck aus ansteigendem Gelände, Verkehrslasten aus Baubetrieb, etc. sind hierbei mit zu berücksichtigen.

6.2.3 Wasserhaltung

Nach den durchgeführten Kleinbohrungen und Schürfen und ausgehend von der genannten Gründungssohle der Kanäle (ca. 2 – 3 m unter Geländeoberkante) kommen die Baugrubensohlen oberhalb des Grundwasserspiegels in den gut durchlässigen Schottern zu liegen.

In diesen Schottern kann anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser ausreichend schnell über die Baugrubensohlen versickern, sodass keine zusätzlichen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.

Sollten abschnittsweise wider Erwarten Böden mit einem höheren Feinkornanteil anstehen (z.B. gemischtkörnige Decklagenböden; vorliegend nicht erkundet), in denen anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser nicht ausreichend schnell versickern kann, sind diese Böden gegen gut durchlässiges und gut tragfähiges Material zu ersetzen (vgl. nachfolgendes Kapitel).

6.2.4 Gründung der Kanäle und Leitungen

Nach den Aufschlüssen ist davon auszugehen, dass im Gründungsbereich die gut tragfähigen Schmelzwasserschotter anstehen.

Die Gründung der Leitungen und Kanäle bzw. des statisch erforderlichen Rohraufagers kann auf den nachverdichteten Aushubsohlen erfolgen. Bei sachgerechter Bauausführung ist mit eher geringen Setzungen im Bereich von < 1 cm zu rechnen.

Sollten im Gründungsbereich bindige bzw. gemischtkörnige Böden \leq weicher Konsistenz anstehen, sind diese auf die Verbaubreite komplett auch tiefer auszutauschen und durch gut verdichtbares Kies-Sand-Material (Feinkornanteil ≤ 5 %) bei ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) und einem lagenweisen Einbau (Lagenstärke $\leq 0,3$ m) zu ersetzen. Hier können ggf. auch die anstehenden Kiese Verwendung finden. Eine geotextile Umhüllung dieses Austauschmaterials wird dann ggf. erforderlich.

6.3 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Rohrstatik / Bauwerksstatik / Verbaustatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige statische Berechnungen sind die in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparameter heranzuziehen. Die dort zusammengestellten, weiteren Angaben sind zu beachten. Bezüglich der Untergrundsichtung ist dabei auf das jeweils nächstliegende Profil Bezug zu nehmen oder ist das ungünstigste Profil vereinfachend zu berücksichtigen.

Graben- und Arbeitsraumverfüllung

Die anstehenden Kiese können für die Rückverfüllung von Kanal-, Leitungsgräben und Arbeitsräumen gut verwendet werden. Die ausgehobenen Böden sollten allerdings vor Vernässungen bei der Zwischenlagerung geschützt werden. Die Lagerung ist auf allseitig geneigten Halden vorzusehen.

Als Rückverfüllmaterial (falls Fremdmaterial erforderlich wird) können generell feinkornarme Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW / GE / GI / SW / SI / GU / SU nach DIN 18196 eingesetzt werden. Die Grabenrückverfüllung muss lagenweise bei ausreichender Verdichtung erfolgen. Unterhalb von Straßenoberbauten bzw. auf dem Planum sind die Qualitätsanforderungen gemäß ZTV E-StB 17, z.B. mittels Lastplattendruckversuchen, nachzuweisen (vgl. auch Kapitel 6.4).

6.4 Straßenbau

6.4.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die erforderlichen, geotechnischen Angaben für Straßenbaumaßnahmen zusammengestellt. Es erfolgen Angaben zum frostsicheren Straßenaufbau und zur Tragfähigkeit des Planums für die Erschließungsstraßen des „Gewerbegebiets Süd“ der Gemeinde Geltendorf, OT Kaltenberg.

6.4.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurden im Bereich des zukünftigen Planums der Erschließungsstraßen mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach schluffige Kiese erkundet, welche überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17 zuzuordnen sind.

In diesem Bericht gehen wir für die Erschließungsstraßen des Gewerbegebietes von den Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 aus. Der **Ausgangswert** für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich gemäß RStO 12, Tabelle 6, dann für einen anstehenden Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zu **50 cm**.

Je nach örtlichen Verhältnisse sind gemäß der RStO 12 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 Geltendorf im Bereich der Frosteinwirkungszone II (Zuschlag + 5 cm [A]). Besondere Klimaeinflüsse liegen nach unserem Kenntnisstand nicht vor (Zuschlag ± 0 cm [B]). Die Wasserverhältnisse im Untergrund sind nach der vorliegenden Untersuchung als günstig zu betrachten (Zuschlag ± 0 cm [C]). Die Lage der neuen Straßengradienten wird etwa geländegleich (Damm < 2 m) angenommen (Zuschlag ± 0 cm [D]). 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, was wir hier aber auf der sicheren Seite liegend vernachlässigen würden (Zuschlag ± 0 cm [E]).

Somit resultieren aus diesen örtlichen Verhältnissen folgende Mehr- oder Minderdicken:

Mehr- oder Minderdicke

$$A + B + C + D + E =$$

$$5 \text{ cm} + 0 \text{ cm} + 0 \text{ cm} + 0 \text{ cm} + 0 \text{ cm} = + 5 \text{ cm}$$

Die **Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus** der Straße berechnet sich somit für die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 zu **55 cm**.

6.4.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und die Tragschicht des Oberbaus

Zusätzlich zur Mächtigkeit des erforderlichen frostsicheren Aufbaus ist im Hinblick auf Verformungen des Oberbaus die Tragfähigkeit des Untergrundes zu betrachten.

Gemäß der ZTV E-StB 17 ist in den anstehenden, nicht frostsicheren Böden (F2) auf dem Planum der Straße ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

In den anstehenden schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen kann der geforderte E_{v2} -Wert ($\geq 45 \text{ MN/m}^2$) nach einer durchgeführten Nachverdichtung voraussichtlich gut erreicht werden. Dies ist vor Ort durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen. Wird der geforderte

Verformungsmodul auch bei einer sachgerechten Nachverdichtung nicht erreicht, wovon nicht auszugehen ist, wird ein partieller Bodenaustausch von ca. ± 20 cm im Planumbereich erforderlich. Die diesbezügliche Vorgehensweise sollte bei Beginn der Straßenbauarbeiten im Rahmen von Testfeldern festgelegt werden.

Für Bodenaustauschmaterial kann z.B. Kies-Sand der Gruppe GW / GU nach DIN 18196 herangezogen werden.

6.4.4 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht

Das genannte Bodenaustauschmaterial zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums (Untergrund) soll einen Feinkornanteil von ≤ 10 % aufweisen und ist zumindest mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % einzubauen (nach ZTV E-StB 17). Auf OK Planum (UK Frostschutzschicht) ist, wie auch zuvor beschrieben, ein E_{v2} -Wert von ≥ 45 MN/m² nachzuweisen.

Nach Einbau der Frostschutzschichten bzw. der frostsicheren Kiestragschichten und den anschließenden Verdichtungsmaßnahmen muss auf der Frostschutzschicht bzw. der frostsicheren Tragschicht ein ausreichender Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 120$ MN/m² nachgewiesen werden. Zusätzlich ist dabei ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ einzuhalten. Wenn der E_{v1} -Wert bereits 60 % des zuvor genannten E_{v2} -Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig.

7 VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER IN DEN UNTERGRUND

7.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Zur genaueren Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit der Schmelzwasserschotter, wurde an neun Bodenproben aus den Kleinbohrungen die Wasserdurchlässigkeit anhand der Korngrößenanalysen rechnerisch ermittelt. Zudem wurden in zwei Schurfgruben Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle (10) zusammengestellt.

Tabelle (12) Wasserdurchlässigkeiten aus Kornverteilung und Sickerversuchen

Kleinbohrung / Schurf Tiefe	Bodenart nach DIN EN ISO 14688	ermittelter k_f -Wert (m/s)	Bemessungs- k_f -Wert ¹⁾ (m/s)
Versickerungsversuche			
SCH 1 / 4,10 m	G, s	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-4\ 2)}$
SCH 4 / 3,90 m	G, s	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4\ 2)}$
Kornverteilungen			
SDB 1 / 0,40 – 2,40 m	G, s, u ³	$8,4 \cdot 10^{-4}$	nach Seiler $1,7 \cdot 10^{-4\ 3)}$
SDB 2 / 1,60 – 3,80 m	G, s*, u	$8,6 \cdot 10^{-6}$	nach Kaubisch $1,7 \cdot 10^{-6\ 3)}$
SDB 3 / 1,40 – 2,90 m	G, s*, u	$1,1 \cdot 10^{-5}$	nach Kaubisch $2,2 \cdot 10^{-6\ 3)}$
SDB 5 / 1,10 – 2,70 m	G, s*, u	$1,0 \cdot 10^{-5}$	nach Kaubisch $2,0 \cdot 10^{-6\ 3)}$
SCH 1 / 1,70 – 4,10 m	G, s	$5,1 \cdot 10^{-3}$	nach Seiler $1,0 \cdot 10^{-3\ 3)}$
SCH 2 / 2,10 – 4,20 m	G, s	$5,9 \cdot 10^{-3}$	nach Seiler $1,2 \cdot 10^{-3\ 3)}$
SCH 3 / 0,30 – 2,00 m	G, s	$2,9 \cdot 10^{-3}$	nach Seiler $5,8 \cdot 10^{-4\ 3)}$
SCH 4 / 1,60 – 3,90 m	G, s	$3,2 \cdot 10^{-3}$	nach Seiler $6,4 \cdot 10^{-4\ 3)}$
SCH 5 / 2,10 – 4,10 m	G, s	$3,8 \cdot 10^{-3}$	nach Seiler $7,6 \cdot 10^{-4\ 3)}$

¹⁾ nach Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138

²⁾ nach Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 2 für Feldversuche

³⁾ nach Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 0,2 für Sieblinien

Wie Tabelle (12) zu entnehmen ist, wurden für die \pm schluffigen Kiese Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 8,6 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $5,9 \cdot 10^{-3}$ m/s aus den Kornverteilungskurven und den Feldversuchen abgeleitet. Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei einer Ermittlung der Durchlässigkeiten aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 und für die Ermittlung aus Feldversuchen ein Korrekturfaktor von 2 zu berücksichtigen, wonach sich rechnerisch

Bemessungswerte von $k_f \approx 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ bis $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ergeben. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wird für die Kiese im versickerungsrelevanten Tiefenbereich über dem Grundwasserspiegel ein **Bemessungs- k_f -Wert** im Sinne der DWA-A 138 von **$5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$** empfohlen, was sich gut mit den Versickerungsversuchen in den dicht gelagerten Kiesen deckt.

7.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Gemäß dem genannten Arbeitsblatt sind Versickerungen in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von $k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ möglich. Der vorliegend angegebene, für die Bemessung maßgebliche k_f -Wert für die Schotter liegt im mittleren Bereich und weist auf gute Versickerungsbedingungen hin. Somit kann davon ausgegangen werden, dass in den Schmelzwasserschottern im Bereich des geplanten Gewerbegebietes eine Versickerung von Oberflächenwässern vorgesehen werden kann.

Wenn Versickerungseinrichtungen zur Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers vorgesehen werden, sind die Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-A 138 zu beachten. Ein Abstand der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand von mind. 1 m ist zu berücksichtigen. Da im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen kein Grundwasser angetroffen wurde und uns keine ausreichenden Daten vorliegen wird empfohlen, von einem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) auf einem Niveau von etwa 573 mNN am südlichen Rand des Baugebietes von etwa 574 mNN am nördlichen Rand des Baugebietes (> 5 m unter GOK) auszugehen. Wie bereits erwähnt, müsste dies im Zweifelsfall mittels längerfristiger betriebener Grundwassermessstellen im Baugebiet verifiziert werden.

Durch die Anordnung von Versickerungsanlagen dürfen benachbarte Gebäude oder Verkehrsflächen nicht eingestaut werden.

Die Zulässigkeit der Einleitung von Oberflächenwasser in den Untergrund im beschriebenen Bereich ist weiterhin mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abzustimmen.

8 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der Erschließung der Erweiterung des „Gewerbegebiets Süd“ in der Gemeinde Geltendorf zusammengestellt und erläutert.

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

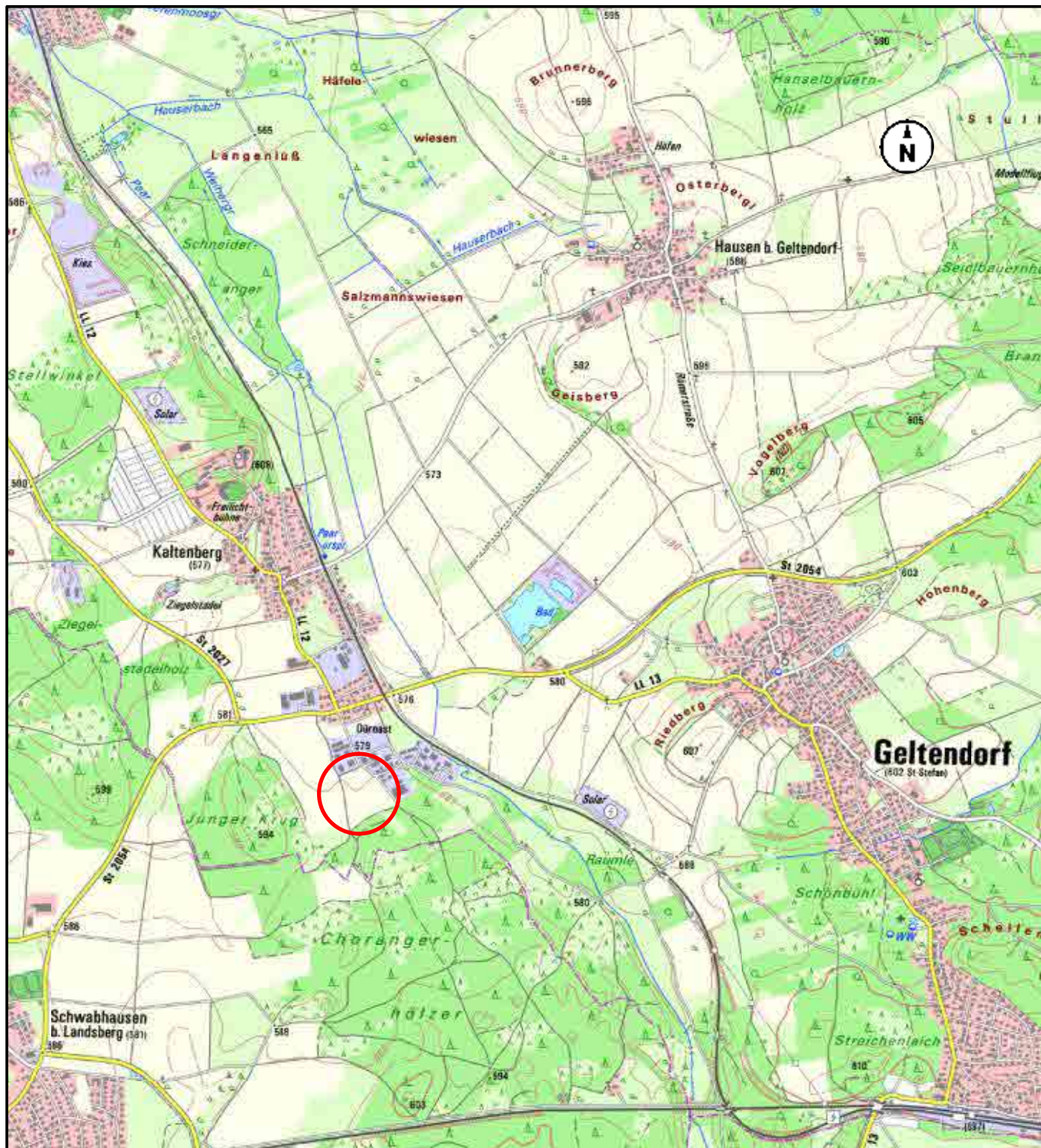
Im vorliegenden Gutachten wurden die sich aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse ergebenden, bodenmechanischen und erdbaulichen Grundlagen angegeben. Hier wurden Angaben zur Erstellung der Kanäle sowie Angaben zum Straßenbau und zur Versickerung entsprechend zusammengestellt. Insgesamt wurden vorliegend bezüglich des Untergrundes einfache Verhältnisse angetroffen. Die Kanäle und Leitungen können direkt in den anstehenden Schottern ohne zusätzliche Wasserhaltungsmaßnahmen gegründet werden. Bezüglich der Versickerung von Wässern liegen aufgrund der Durchlässigkeit der Schotter ebenfalls günstige Verhältnisse vor.

Da die Angaben im Gutachten nur auf punktuellen Baugrundaufschlüssen beruhen und Abweichungen der Untergrund- und Grundwassersituation außerhalb der Aufschlüsse möglich sind, sind beim Baugrubenaushub die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Erkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei möglichen Abweichungen des Untergrundes bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns nur die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen Detailpunkten.

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 Geltendorf

PROJEKT

Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd im OT Kaltenberg

PLANINHALT

Übersichtslageplan

MASSTAB:

M 1 : 25000

GEZEICHNET

CH

DATUM

23.03.2022

GEPRÜFT

AG

PROJEKT NR.

B 211124

PLAN NR.

1

ANLAGE

1.1

ÄNDERUNGEN

DATUM

GEZEICHNET

GEPRÜFT



Legende

- Kleinbohrung
- Baggerschurf
- schwere Rammsondierung
- Schnittführung

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86918 UTTING TELEFON 08908/95894-0
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

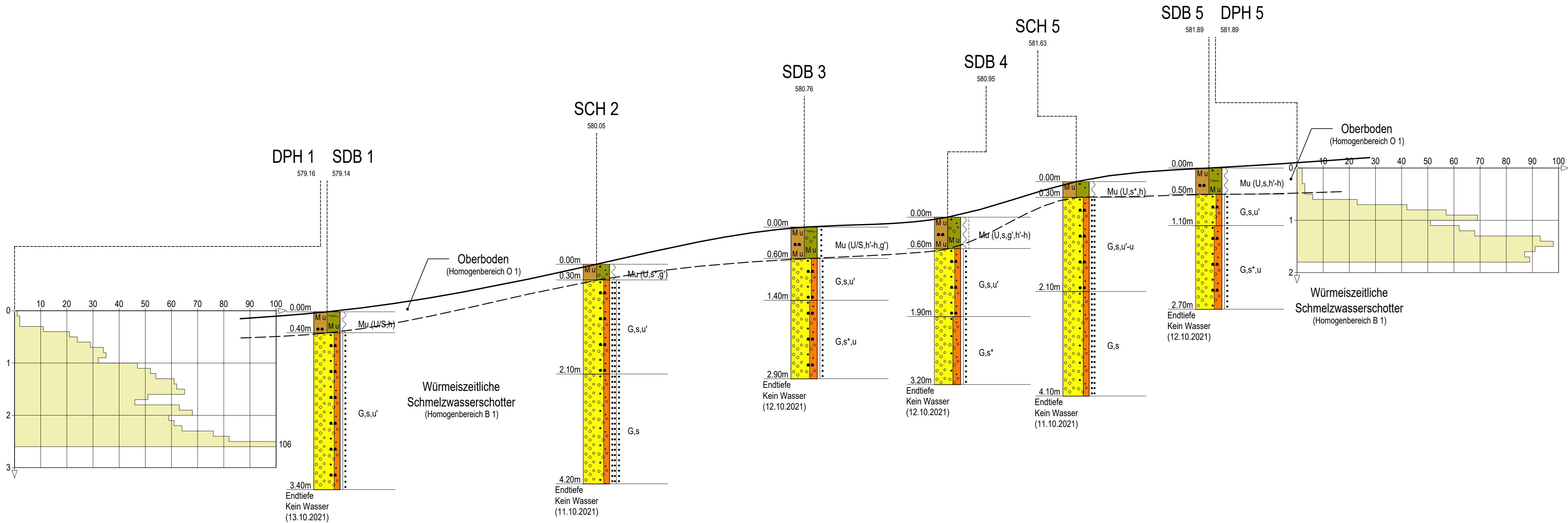
BAUHERR
Gemeinde Geltendorf
PROJEKT
Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd im OT Kaltenberg

PLANINHALT
Lageplan mit Aufschlusspunkten

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 1000	CH/MG	23.03.2022	AG
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 211124	2	1.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

ANLAGE (2)

Schnitte mit geologischer Untergrundsituation



CRYSTAL GEOTECHNIK			
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88918 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0			
BAUHERR Gemeinde Geltendorf			
PROJEKT Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd im OT Kaltenberg			
PLANINHALT Schnitt 1-1 mit geologischer Untersgrundsituation			
MASSTAB: M 1 : 500 / 50	GEZEICHNET MG	DATUM 23.03.2022	GEPRÜFT AG
PROJEKT NR. B 211124	PLAN NR. 3	ANLAGE 2.1	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET GEPRÜFT

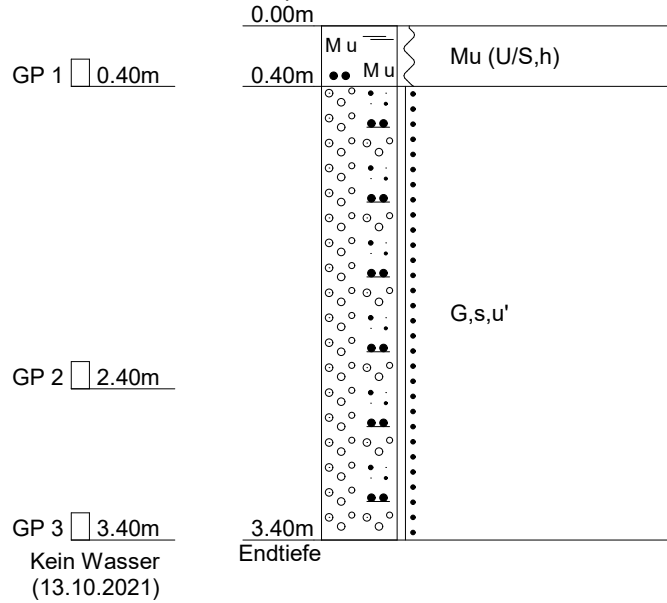
ANLAGE (3)

**Profile der Kleinbohrungen, schweren Rammsondierungen
und Schürfe**

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.1	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 13.10.2021
	Rechtswert: 648965.46	Hochwert: 5331511.72

SDB 1

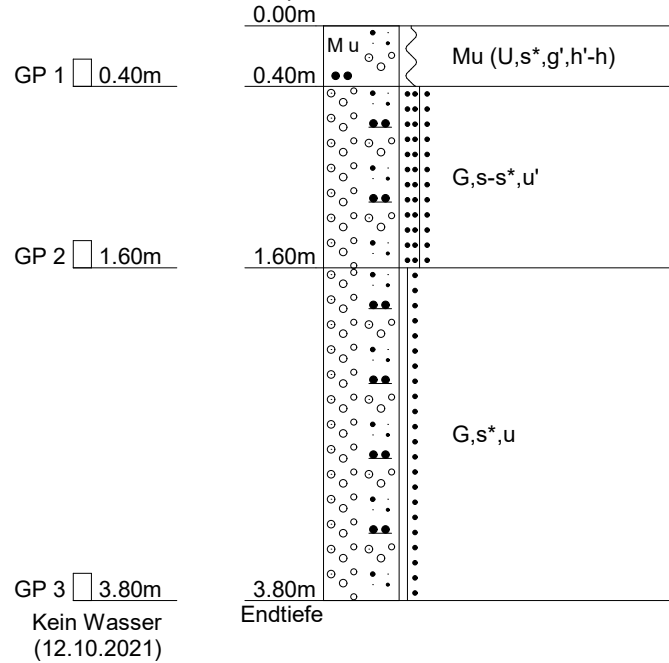
Ansatzpunkt: 579.14 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.2	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 12.10.2021
	Rechtswert: 648922.97	Hochwert: 5331395.19

SDB 2

Ansatzpunkt: 580.17 m NHN

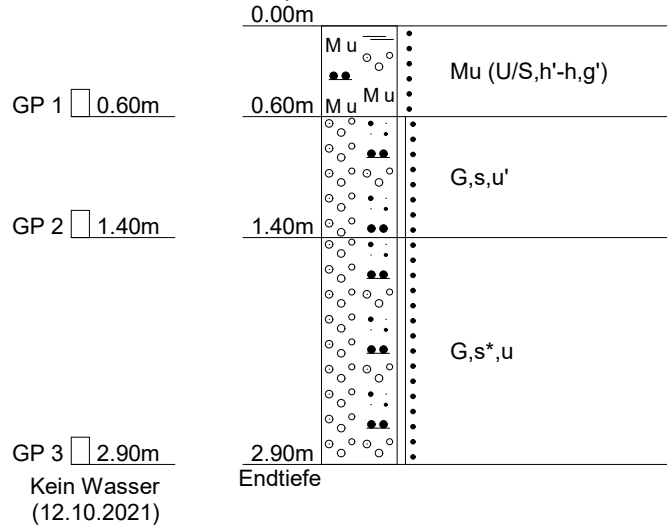


kein Bohrfortschritt mehr

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.3	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 12.10.2021
	Rechtswert: 649032.45	Hochwert: 5331449.46

SDB 3

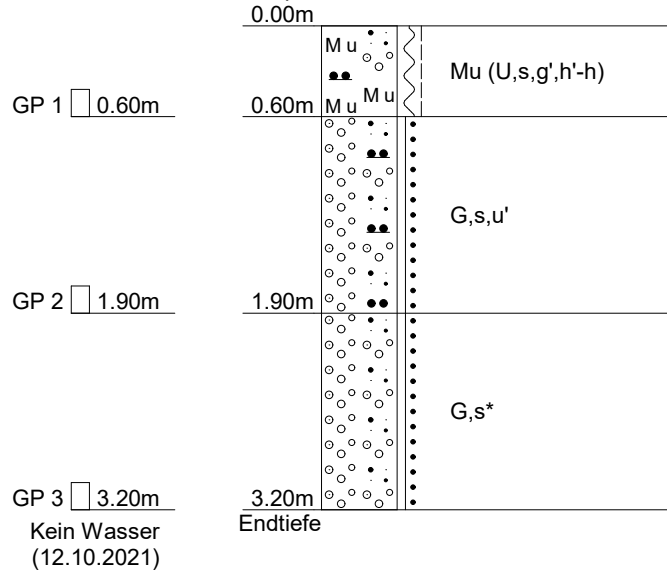
Ansatzpunkt: 580.76 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.4	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 12.10.2021
	Rechtswert: 649014.64	Hochwert: 5331400.65

SDB 4

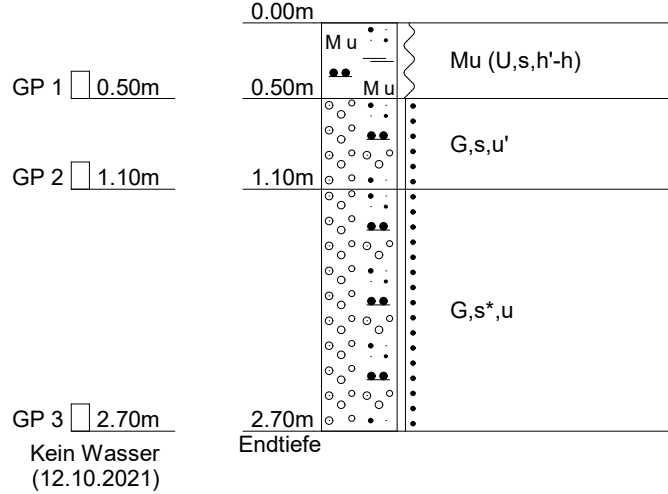
Ansatzpunkt: 580.95 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.5	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 12.10.2021
	Rechtswert: 649080.36	Hochwert: 5331388.38

SDB 5

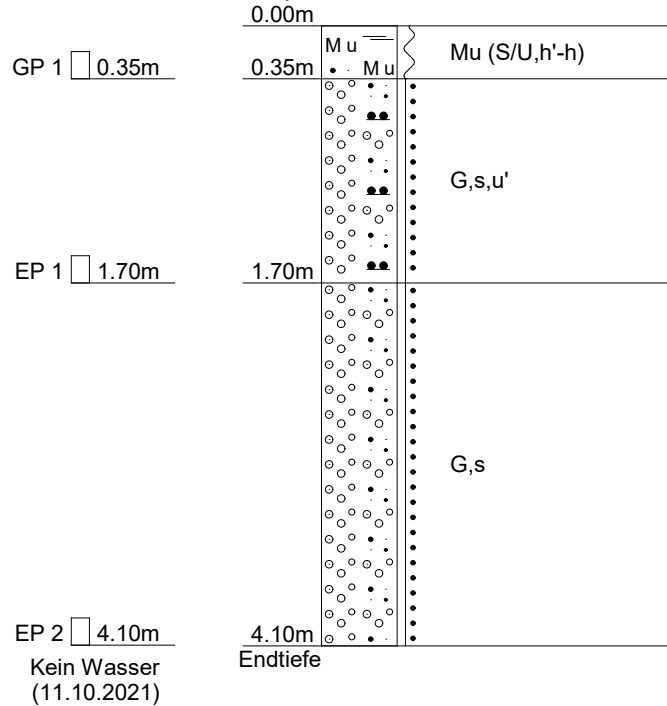
Ansatzpunkt: 581.89 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.6	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 11.10.2021
	Rechtswert: 648916.72	Hochwert: 5331490.04

SCH 1

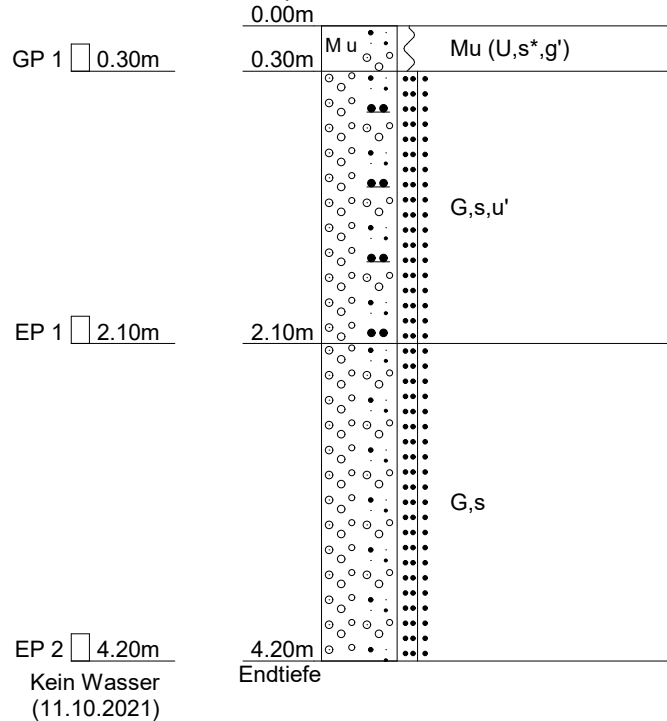
Ansatzpunkt: 579.62 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.7	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 11.10.2021
	Rechtswert: 649013.05	Hochwert: 5331485.66

SCH 2

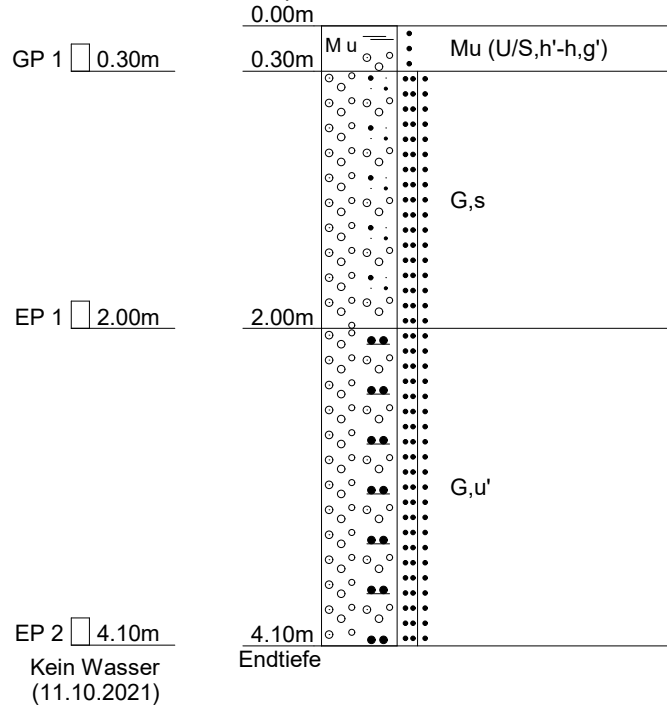
Ansatzpunkt: 580.05 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.8	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 11.10.2021
	Rechtswert: 648953.58	Hochwert: 5331445.42

SCH 3

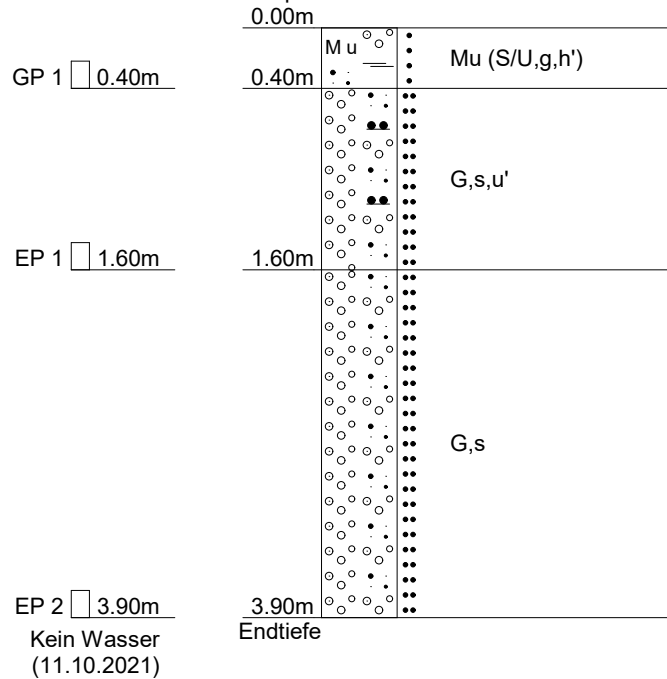
Ansatzpunkt: 579.72 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.9	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 11.10.2021
	Rechtswert: 648954.52	Hochwert: 5331338.97

SCH 4

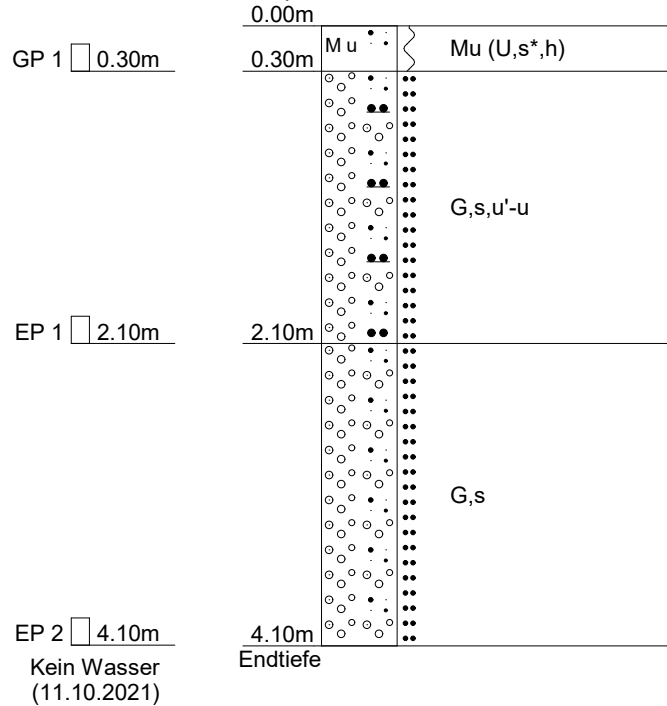
Ansatzpunkt: 580.58 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg	
	Projekt-Nr.: B 211124	
	Anlage: 3.10	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 11.10.2021
	Rechtswert: 649075.03	Hochwert: 5331428.13

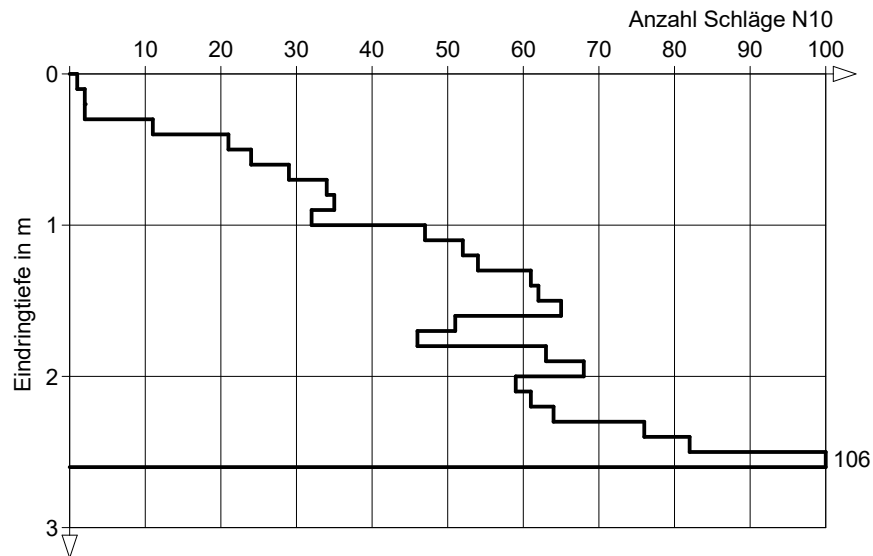
SCH 5

Ansatzpunkt: 581.63 m NHN



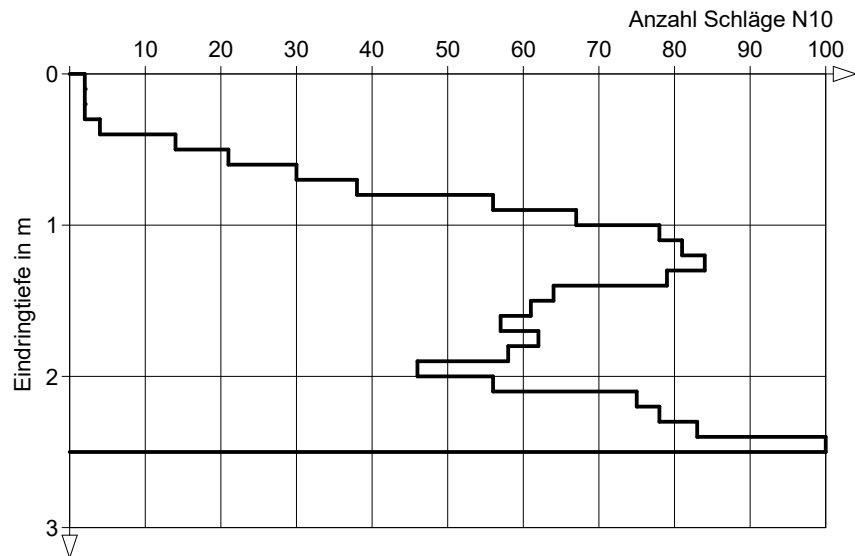
DPH 1

Ansatzpunkt: 579.16 m NHN



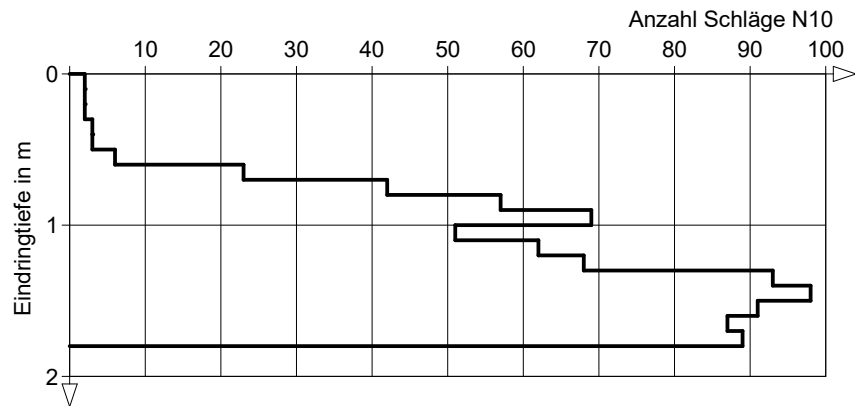
DPH 2

Ansatzpunkt: 580.19 m NHN



DPH 5

Ansatzpunkt: 581.93 m NHN



ANLAGE (4)

Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht:

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	3.40	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr 1 2 3 4	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
2	Nr:	ø Außen/Innen: /									
3	Nr:	ø Außen/Innen: /									
4	Nr:	ø Außen/Innen: /									
5	Nr:	ø Außen/Innen: /									
6	Nr:	ø Außen/Innen: /									
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
11 Sonstige Angaben											
Datum: 13.10.2021											

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 Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SDB 1					Blatt 3		
					Datum: 13.10.2021- 13.10.2021		
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/Sand, humos)			Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 3.40 m erdfeucht	GP	1	0.40
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
3.40 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig			kein Wasser 13.10.2021 trocken	GP GP	2 3	2.40 3.40
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißliches grau				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht:

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		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	F					
1.00	3.80	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen											
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 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: 12.10.2021											

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 Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg								
Bohrung Nr. SDB 2						Blatt 3		Datum: 12.10.2021- 12.10.2021
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, stark sandig, schwach kiesig, schwach humos bis humos)				Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 3.80 m trocken - erdfeucht	GP	1	0.40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1.60	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				trocken	GP	2	1.60
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) m.-schwer bis schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3.80 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				kein Wasser 12.10.2021 trocken	GP	3	3.80
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißliches grau					
	f)	g)	h)	i)				

Wasserproben

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		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	F					
1.00	2.90	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen											
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 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: 12.10.2021											

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.3				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg											
Bohrung Nr. SDB 3						Blatt 3		Datum: 12.10.2021- 12.10.2021			
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/Sand, schwach humos bis humos, schwach kiesig)				Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 2.90 m trocken - erdfeucht		GP	1	0.60		
	b)										
	c) locker		d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
1.40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				trocken		GP	2	1.40		
	b)										
	c) dicht		d) schwer zu bohren							e) weißliches grau	
	f)		g)							h) i)	
2.90 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				kein Wasser 12.10.2021 trocken		GP	3	2.90		
	b)										
	c) dicht		d) schwer zu bohren							e) weißliches grau	
	f)		g)							h) i)	

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht:

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	3.20	BS	ram	Schap	50	HY					

9.3 Bohrkronen

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

9.4 Geräteführer-Wechsel

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand 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: **12.10.2021**

DC

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.4				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg											
Bohrung Nr. SDB 4							Blatt 3		Datum: 12.10.2021- 12.10.2021		
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, sandig, schwach kiesig, schwach humos bis humos)					Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 3.20 m erdfeucht	GP	1	0.60		
	b)										
	c) weich bis steif		d) leicht zu bohren		e) braun						
	f)		g)		h) i)						
1.90	a) Kies, sandig, schwach schluffig					trocken	GP	2	1.90		
	b)										
	c) dicht		d) schwer zu bohren		e) grau						
	f)		g)		h) i)						
3.20 Endtiefe	a) Kies, stark sandig					kein Wasser 12.10.2021 trocken	GP	3	3.20		
	b)										
	c) dicht		d) schwer zu bohren		e) helles 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 211124**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**
Bericht:

1 Objekt Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg

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

2 Bohrung Nr. SDB 5

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Kaltenberg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **649080.36**

Hoch: **5331388.38**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 581.89**

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik, Utting

gebohrt von: **12.10.2021** bis: **12.10.2021**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 211124**

Geräteführer: XXXXXXXXXX

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	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme							
9.1 9.1 Kurzzeichen		BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BK B= BK mit beweglicher Kernumhüllung								
9.1.1 Bohrverfahren		BS = Sondierbohrungen	BK F= BK mit fester Kernumhüllung								
9.1.1.1 Art:											
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		... =									
9.1.1.2 Lösen:		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.1 Art:		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.2 Antrieb:											
G = Gestänge											
SE = Seil											
9.1.2.3 Spülhilfe:		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
WS= Wasser											
LS = Luft											
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	2.70	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen 9.4 Geräteführer-Wechsel											
Nr.	Nr.	ø AußenInnen:	/	Nr.	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund		
1	Nr.	ø AußenInnen:	/	1							
2	Nr.	ø AußenInnen:	/	2							
3	Nr.	ø AußenInnen:	/	3							
4	Nr.	ø AußenInnen:	/	4							
5	Nr.	ø AußenInnen:	/								
6	Nr.	ø AußenInnen:	/								
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstandn über Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	von m	Filterrohr bis m	ø mm	Art	Filterschüttung von m	bis m	Körnung mm	von m	Sperrschicht bis m	Art	OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunk
11 Sonstige Angaben											
Datum: 12.10.2021											

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 Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SDB 5					Blatt 3		
					Datum: 12.10.2021- 12.10.2021		
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, sandig, schwach humos bis humos)			Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 2.70 m erdfeucht	GP	1	0.50
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) helles braun				
	f)	g)	h) i)				
1.10	a) Kies, sandig, schwach schluffig				GP	2	1.10
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
2.70 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			kein Wasser 12.10.2021	GP	3	2.70
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißliches grau				
	f)	g)	h) i)				

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 Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SCH 1					Blatt 3		
					Datum: 11.10.2021- 11.10.2021		
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				
0.35	a) Mutterboden (Sand/Schluff, schwach humos bis humos)			erdfeucht	GP	1	0.35
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.70	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht	EP	1	1.70
	b)						
	c) dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
4.10 Endtiefe	a) Kies, sandig			kein Wasser 11.10.2021 erdfeucht	EP	2	4.10
	b)						
	c) dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

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 gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SCH 2					Blatt 3		
					Datum: 11.10.2021- 11.10.2021		
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) Mutterboden (Schluff, stark sandig, schwach kiesig)			erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Kies, sandig, schwach schluffig				EP	1	2.10
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
4.20 Endtiefe	a) Kies, sandig			kein Wasser 11.10.2021	EP	2	4.20
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.8				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg											
Bohrung Nr. SCH 3						Blatt 3		Datum: 11.10.2021- 11.10.2021			
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) Mutterboden (Schluff/Sand, schwach humos bis humos, schwach kiesig)				erdfeucht		GP	1	0.30		
	b)										
	c) locker		d)							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				erdfeucht		EP	1	2.00		
	b)										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) grau	
	f)		g)							h) i)	
4.10 Endtiefe	a) Kies, schwach schluffig				kein Wasser 11.10.2021 erdfeucht		EP	2	4.10		
	b)										
	c) mitteldicht bis dicht		d)							e) grau	
	f)		g)							h) i)	

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 Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SCH 4					Blatt 3		
					Datum: 11.10.2021- 11.10.2021		
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 (Sand/Schluff, kiesig, schwach humos)				GP	1	0.40
	b)						
	c) locker	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				EP	1	1.60
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
3.90 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 11.10.2021	EP	2	3.90
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

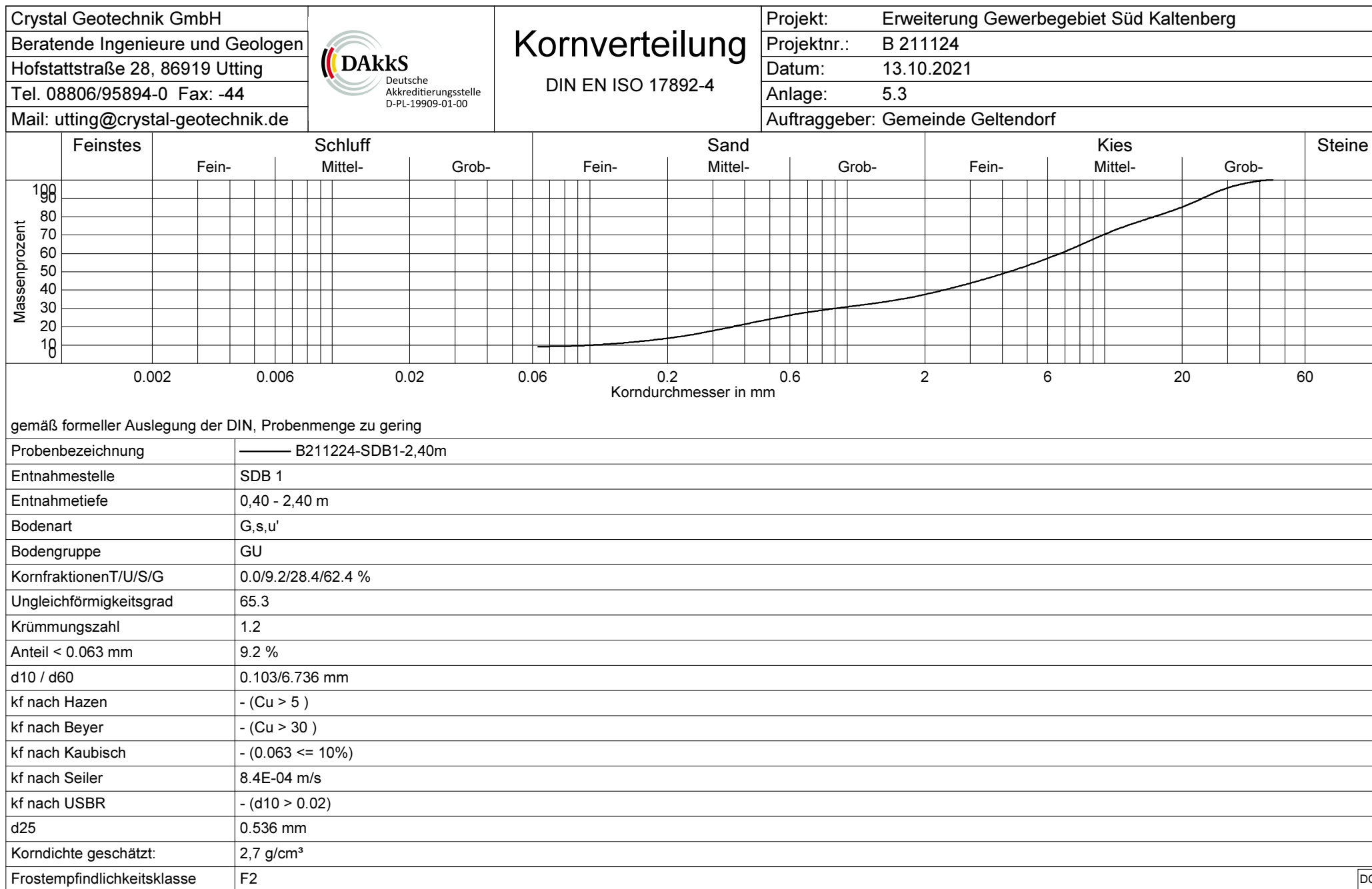
Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.10 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg							
Bohrung Nr. SCH 5					Blatt 3		
					Datum: 11.10.2021- 11.10.2021		
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) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)				GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				EP	1	2.10
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
4.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 11.10.2021	EP	2	4.10
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

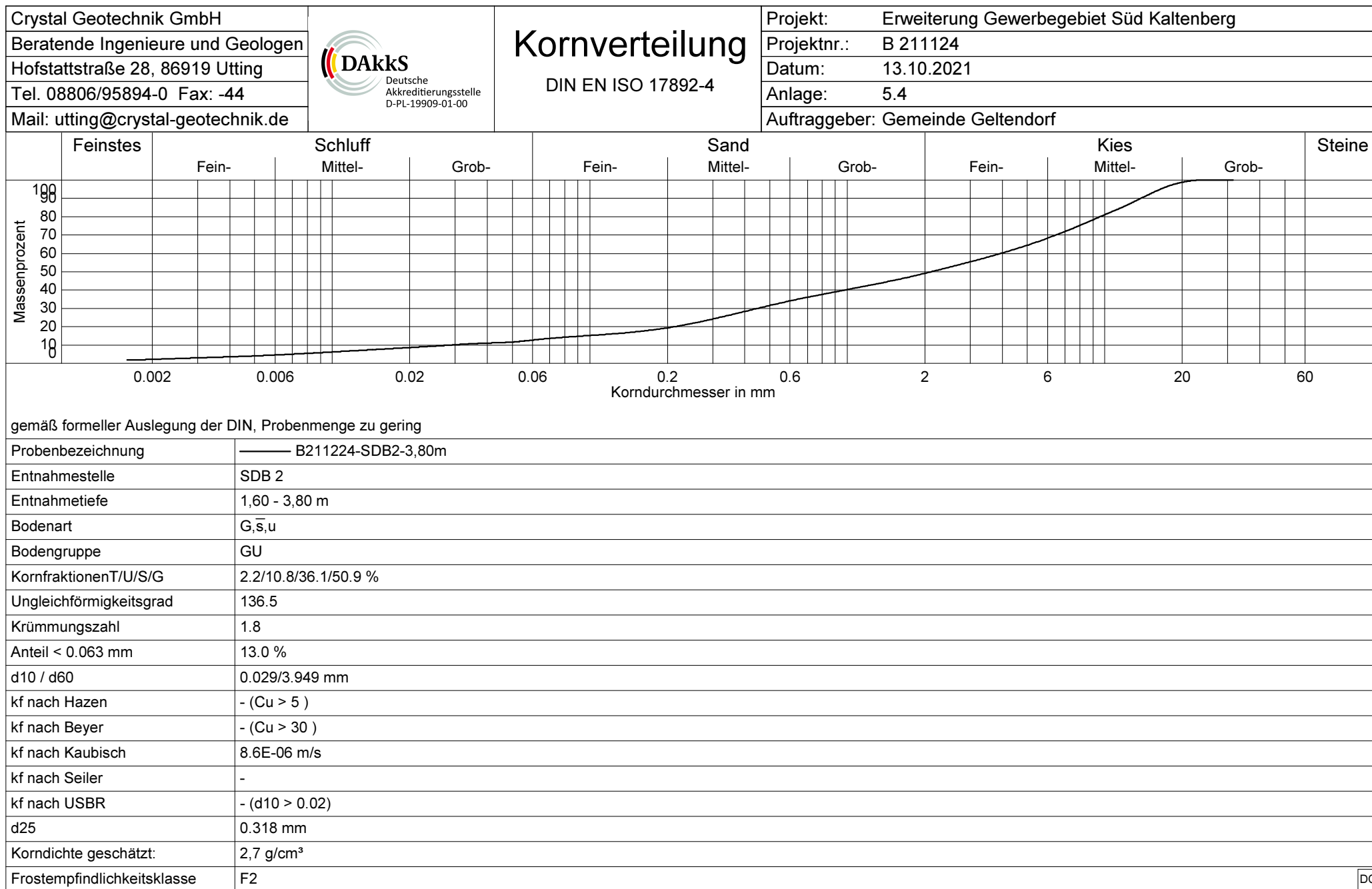
ANLAGE (5)

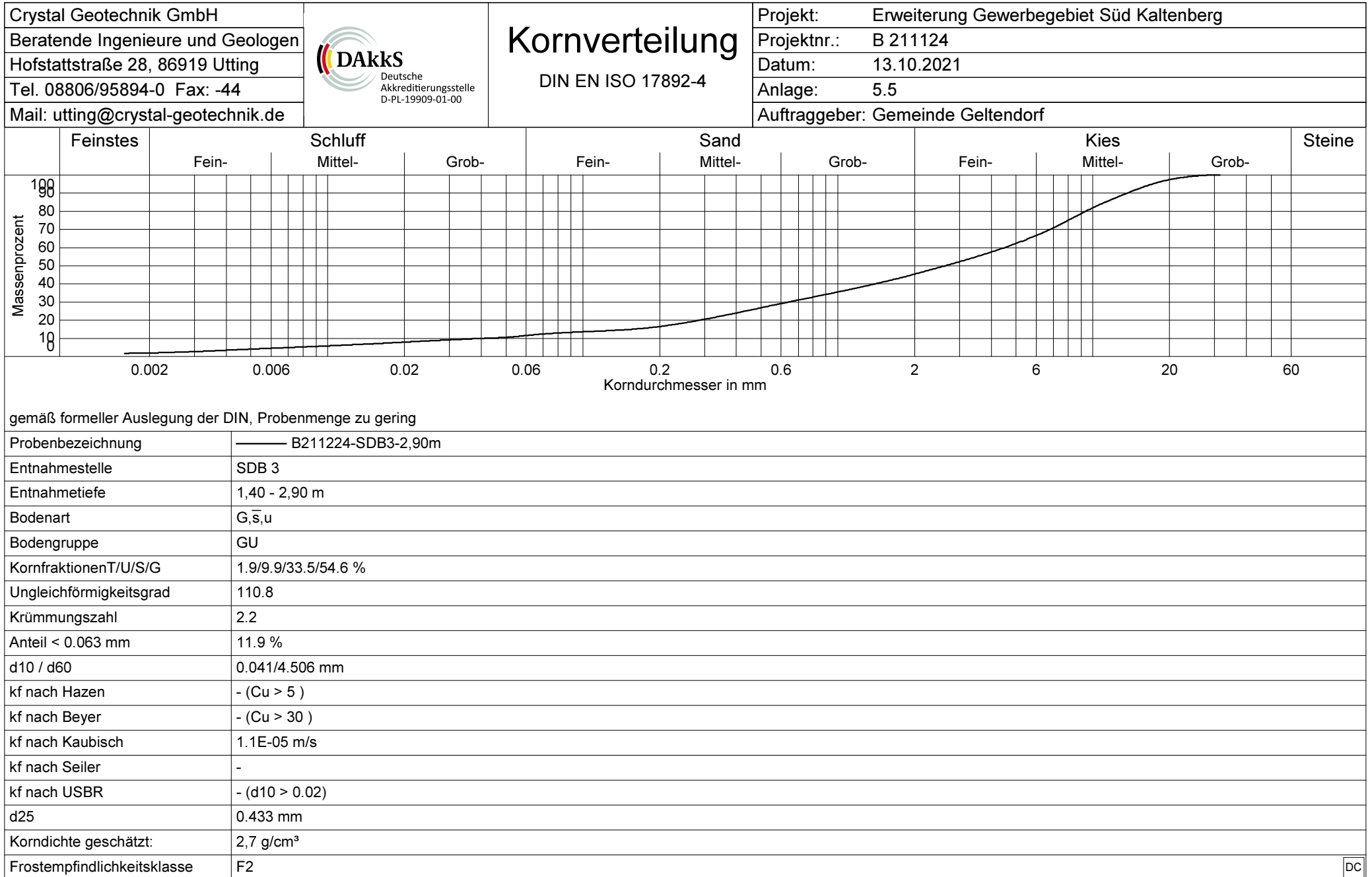
Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

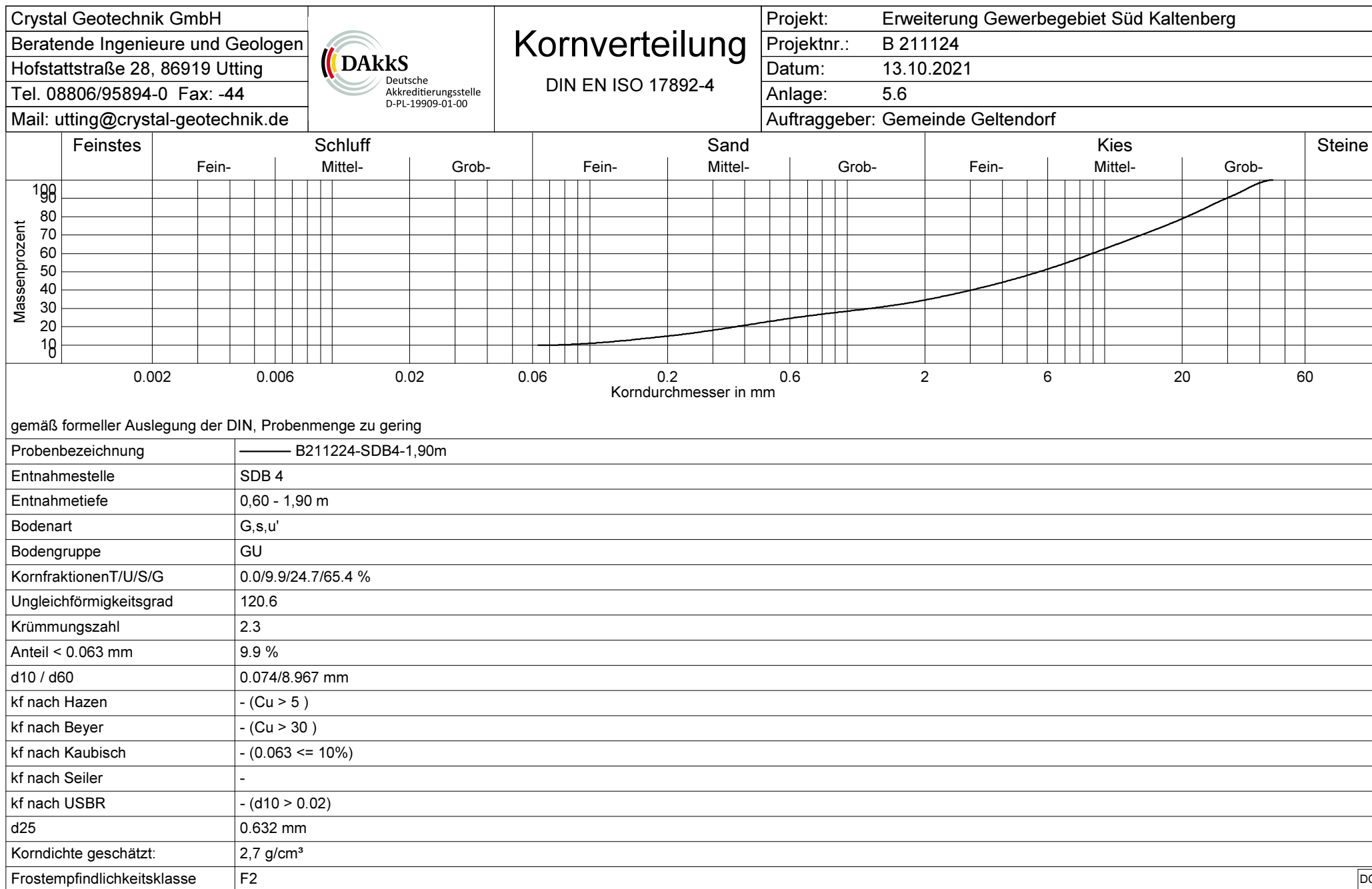
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung																EX-KP-Projektzusammenstellung					
																		Revision A - Stand 2019-07					
		Seite 1 von 2																Anlage 5.1					
Projekt: Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg												Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf											
Projekt-Nr.: B 211124			Probenehmer:			Probenahme: 11.10.2021 - 13.10.2021					Probeneingang: 13.10.2021					Bearbeiter:							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Dichte		Proctor- versuch opt. Wasserg. w _{pr}	kf-Wert	Glühverlust	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt CaCO ₃ / CaMg(CO ₃)
					Ø < 0.002 mm	Ø 0.002 - 0.063 mm	Ø 0.063 - 2 mm	Ø 2 - 63 mm	Ø > 63 mm	Wasserg. Ø < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz	Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ _d							
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[t/m ³]	[t/m ³]/[%]	[m/s]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	
SDB 1 GP 2 0,40 m - 2,40 m	B211124 SDB1- 2,40m	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u' GU		9,2		28,4	62,4	0,0														
SDB 2 GP 3 1,60 m - 3,80 m	B211124 SDB2- 3,80m	Kies, stark sandig, schluffig gelbliches grau	G,s*,u GU		2,2	10,8	36,1	50,9	0,0														
SDB 3 GP 3 1,40 m - 2,90 m	B211124 SDB3- 2,90m	Kies, stark sandig, schluffig helles gelbliches grau	G,s*,u GU		1,9	9,9	33,5	54,6	0,0														
SDB 4 GP 2 0,60 m - 1,90 m	B211124 SDB4- 1,90m	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u' GU		9,9		24,7	65,4	0,0														
SDB 5 GP 3 1,10 m - 2,70 m	B211124 SDB5- 2,70m	Kies, stark sandig, schluffig helles gelbliches grau	G,s*,u GU		2,1	10,3	31,6	56,1	0,0														
SCH 1 EP 2 1,70 m - 4,10 m	B211124 Sch1 4,10m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW		1,3		22,4	76,3	0,0														

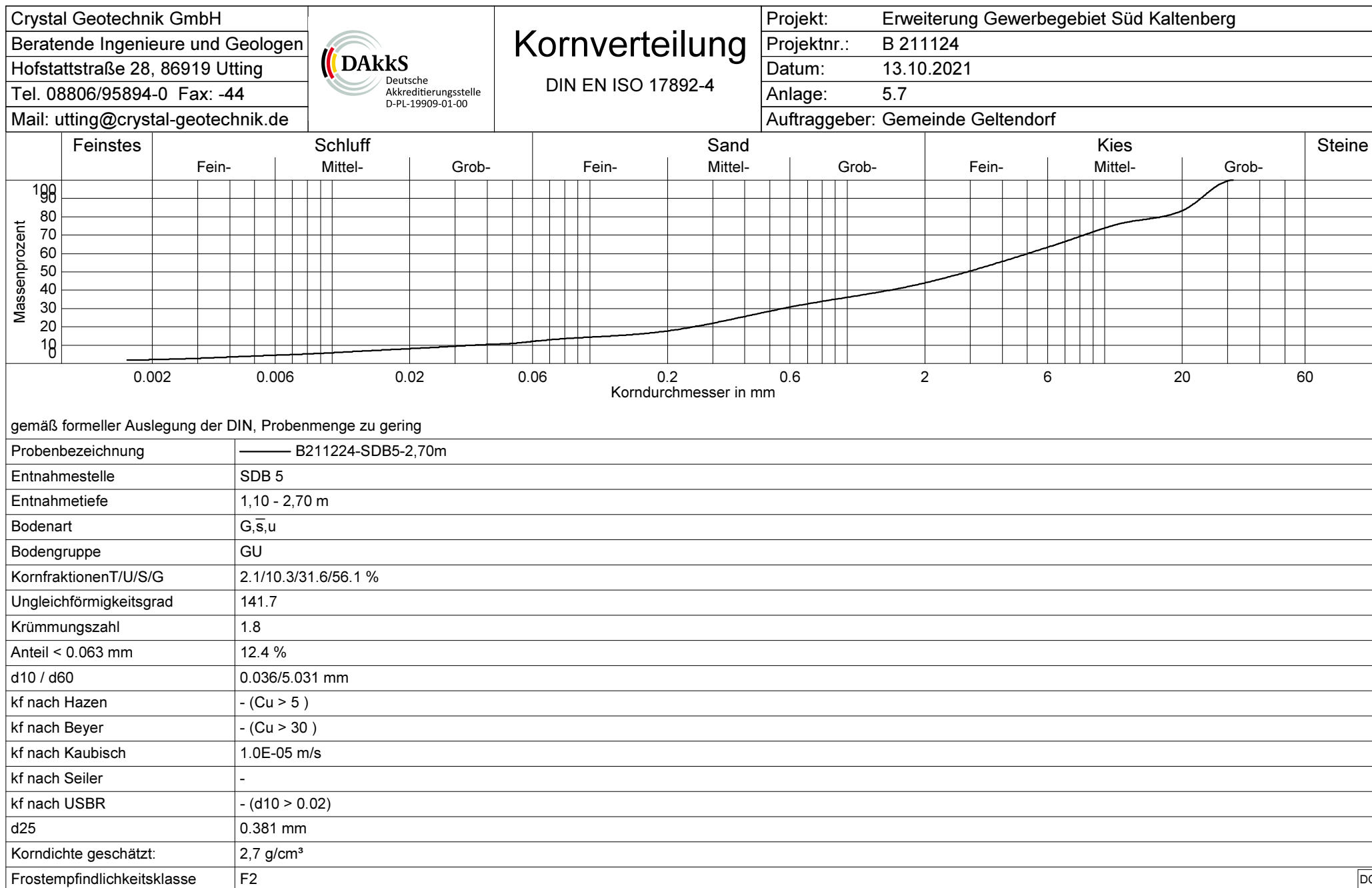
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung					
																	Revision A - Stand 2019-07					
		Seite 2 von 2		Anlage 5.2																		
Projekt: Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg										Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf												
Projekt-Nr.: B 211124			Probenehmer:			Probenahme: 11.10.2021 - 13.10.2021					Probeneingang: 13.10.2021					Bearbeiter:						
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen				Dichte		Proctor- versuch $\rho_{pr} /$ opt. Wasserg. w_{pr}	kf-Wert	Glühverlust	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt CaCO ₃ / CaMg(CO ₃)
					$\varnothing < 0.002$ mm	$\varnothing 0.002 - 0.063$ mm	$\varnothing 0.063 - 2$ mm	$\varnothing 2 - 63$ mm	$\varnothing > 63$ mm	Wasserg. $\varnothing < 0.4$ mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz	Feuchtdichte ρ							
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[t/m ³]	[t/m ³]/[%]	[m/s]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	
SCH 2 EP 2 2,10 m - 4,20 m	B211124 Sch2 4,20m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW			2,0	20,8	77,2	0,0													
SCH 3 EP 1 0,30 m - 2,00 m	B211124 Sch3 2,00m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW			1,1	25,9	73,0	0,0													
SCH 4 EP 2 1,60 m - 3,90 m	B211124 Sch4 3,90m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW			1,6	24,1	74,2	0,0													
SCH 5 EP 2 2,10 m - 4,10 m	B211124 Sch5 4,10m	Kies, sandig gelbliches grau	G,s GW			1,1	24,7	74,2	0,0													

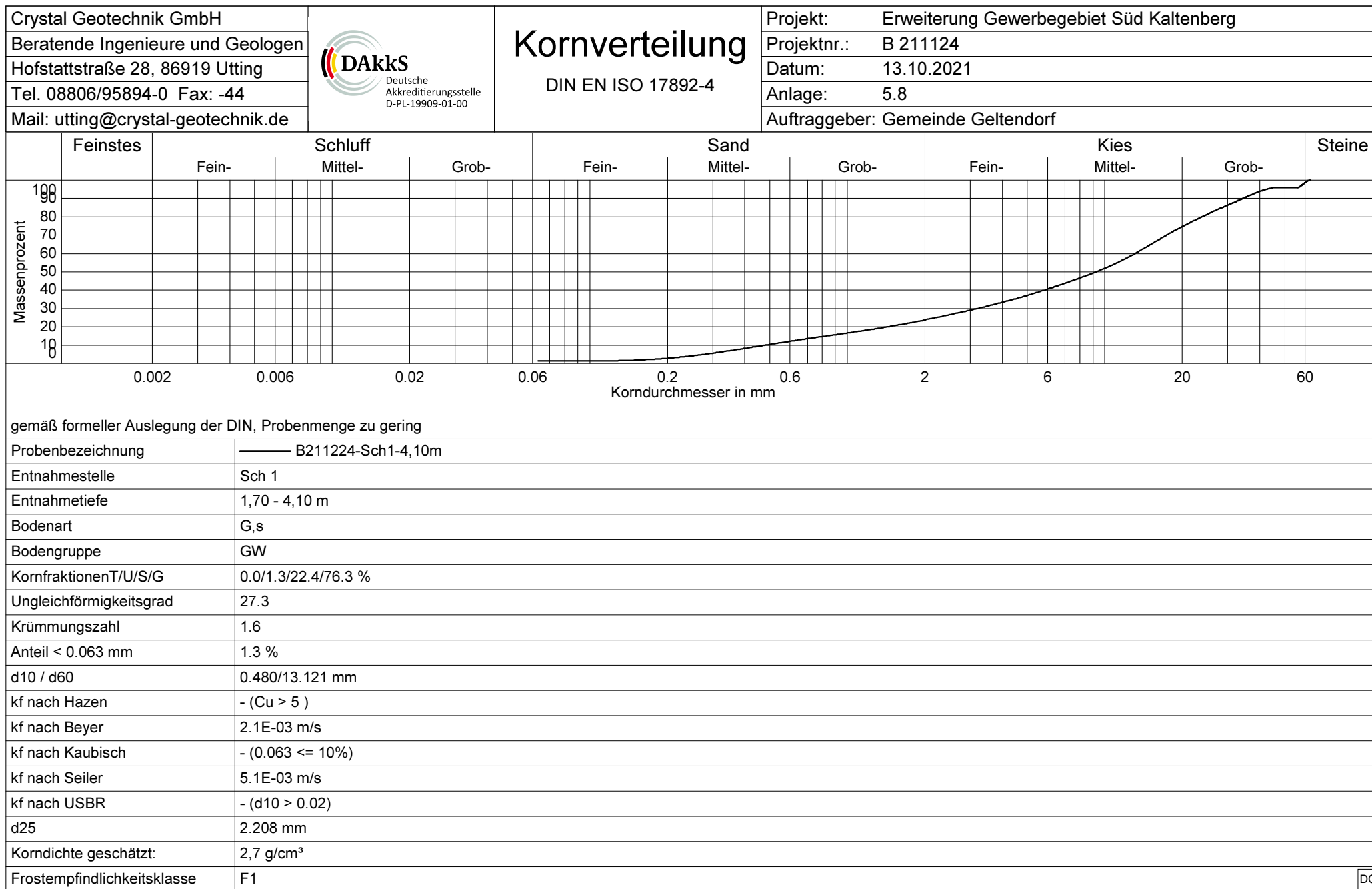


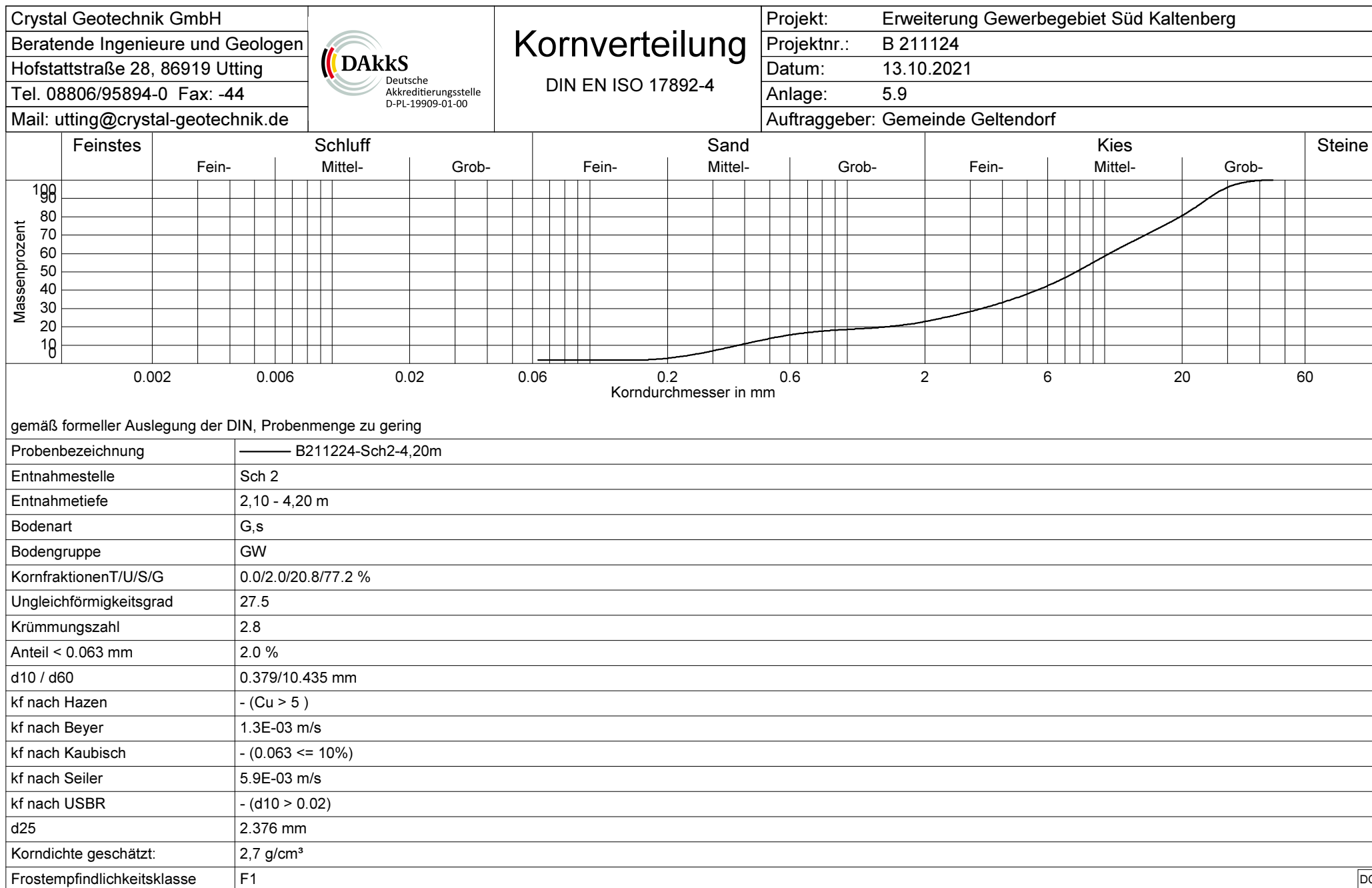


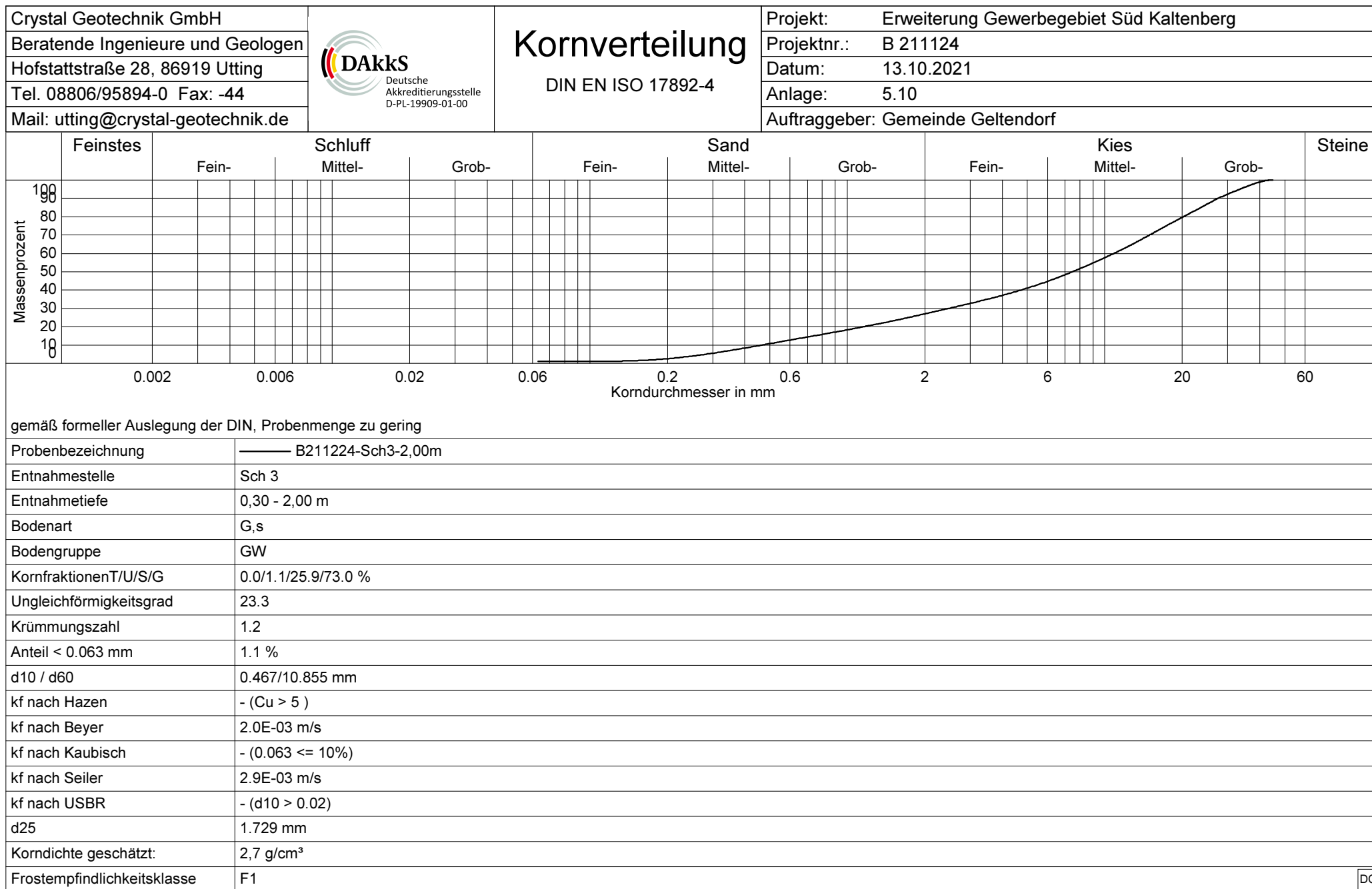


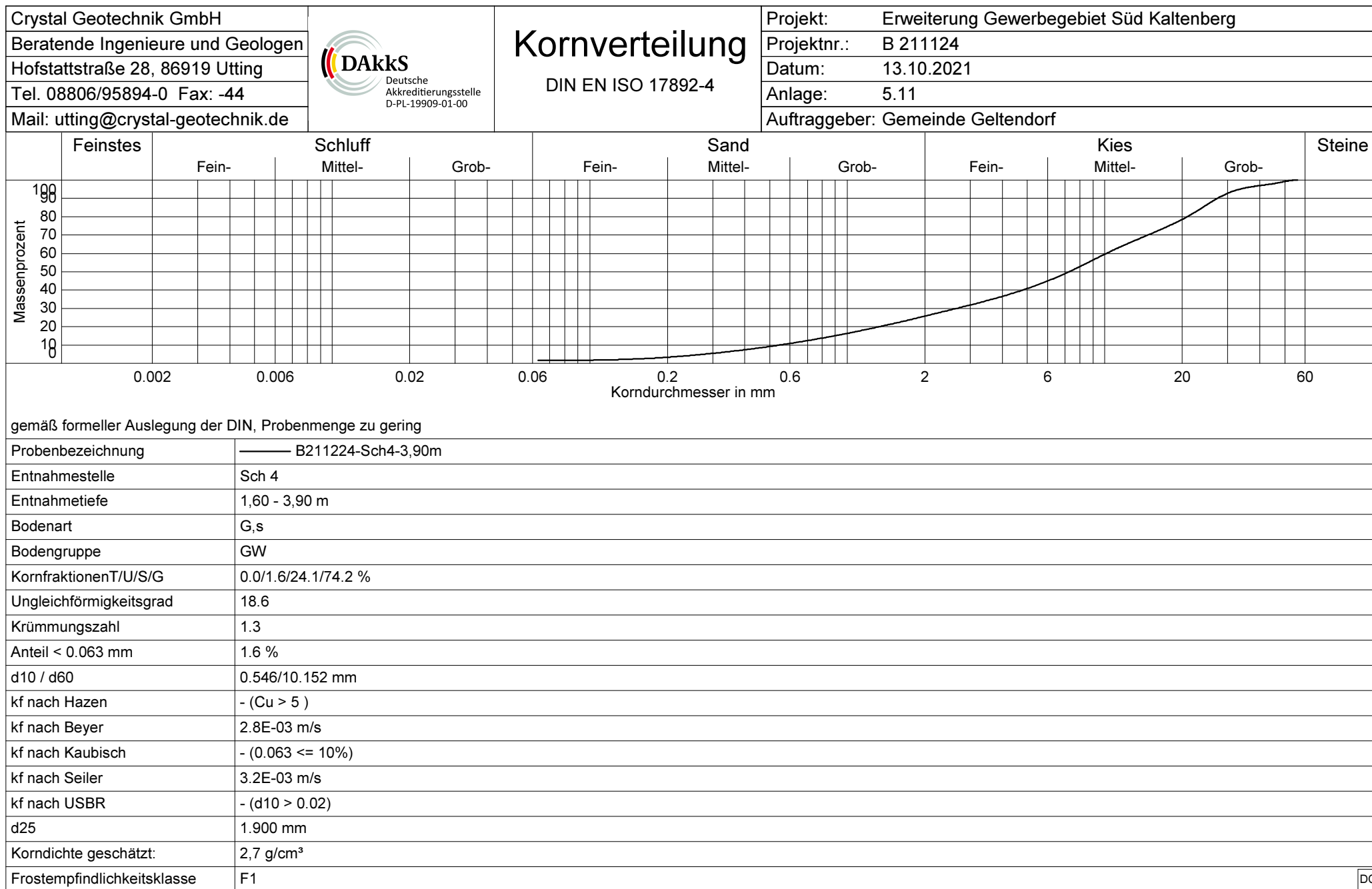


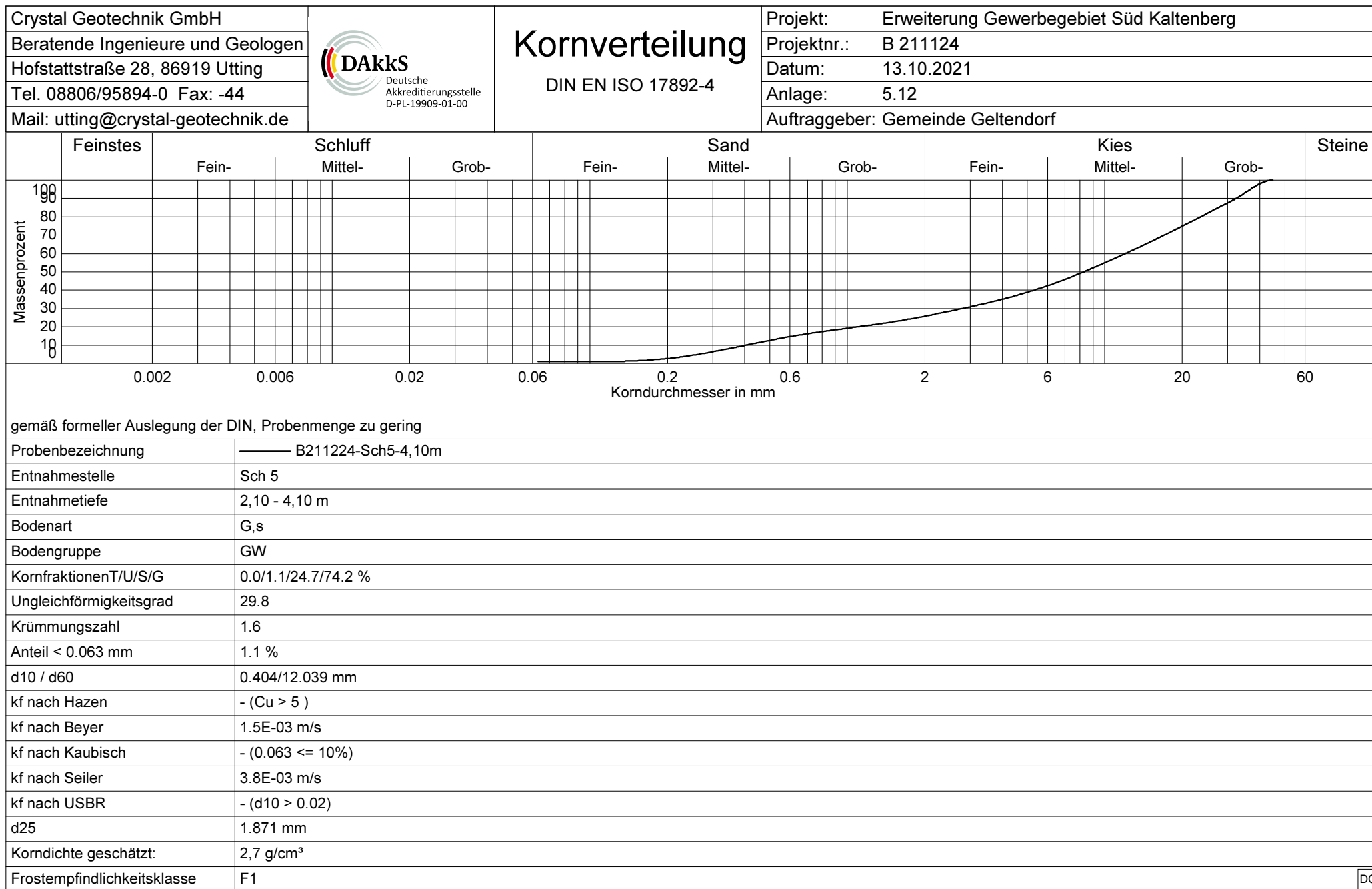












ANLAGE (6)

**Chemische Prüfberichte und tabellarische Auswertung
nach Verfüll-Leitfaden**

Verfüll-Leitfaden Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg												
Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse					Zuordnungswerte nach Verfüll-Leitfaden*					
		B211124-SDB 2-0,40 m	B211124-SDB 3-1,40 m	B211124-SDB5-0,5 m	B211124-SCH 1-1,70 m	B211124-SCH 4-1,60 m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Bodenansprache nach DIN 4023		Mu (U,s*,g',h'-h)	G,s,u'	Mu (U,s,h'-h)	G,u',s	G,u',s	Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Trockensubstanz	%	85,8	98,1	79,9	96,9	97,2						
Fraktion < 2 mm	%	56,1	39,5	34,8	29,3	24,1						
TOC	%	1,84 ¹⁾		1,50 ¹⁾								
Cyanid ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	1,0	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	8,2	<4,0	8,7	<4,0	<4,0	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	23	4,2	22	6,6	5,4	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	33	7,4	39	12	9,7	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	15	5,2	12	7,2	7,5	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	22	7,2	25	9,2	7,7	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	61,1	16,8	57,4	21,1	16,9	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	54	<50	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,91	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit						Zuordnungswerte nach Verfüll-Leitfaden*					
DOC	mg/l	2,0		2,0								
pH-Wert	--	8,1	9,5 ²⁾	7,9	9,3 ²⁾	9,4 ²⁾	6,5-9			6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	41	46	44	43	41	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	15			30	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	<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	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	100			100	300	600
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

* fortgeschriebener Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen

¹⁾ Eine Verwertung nach Verfüll-Leitfaden ist bei TOC-Gehalten > 1 % nur unter Einhaltung weiterer Bedingungen und / oder mit einer Ausnahmegenehmigung möglich, die seitens des Grubenbetreibers zu erwirken ist.

²⁾ In den vorliegenden, überwiegend karbonatischen Kiesen ist ein etwas erhöhter pH-Wert geogen bedingt und deshalb kein Kriterium für die Einstufung in eine höhere Zuordnungsklasse



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 19.10.2021

Kundennr. [REDACTED]

PRÜFBERICHT 3204772 - 130014

Auftrag 3204772 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd
Analysennr. 130014 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 14.10.2021
Probenahme 12.10.2021
Probenehmer Auftraggeber (Auftraggeber)
Kunden-Probenbezeichnung B211124-SDB5-0,50 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	79,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		34,8	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,50	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		1,0	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		8,7	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		22	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		39	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		25	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		57,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
Fluoranthren	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)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 19.10.2021
Kundennr. XXXXXXXXXX

PRÜFBERICHT 3204772 - 130014

Kunden-Probenbezeichnung **B211124-SDB5-0,50 m**

	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 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	44	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 2019-04

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 14.10.2021

Ende der Prüfungen: 19.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 09.11.2021

Kundennr. XXXXXXXXXX

PRÜFBERICHT 3212468 - 158652

Auftrag 3212468 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet üd
Kaltenberg
Analysennr. 158652 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 04.11.2021
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe (Keine Angabe)
Kunden-Probenbezeichnung B211124-SDB 2-0,40 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		56,1	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,84	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
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		8,2	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		23	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,4	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		33	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		22	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,10	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		61,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		54	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
Fluoranthren	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)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	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



Datum 09.11.2021

Kundennr. XXXXXXXXXX

PRÜFBERICHT 3212468 - 158652

Kunden-Probenbezeichnung B211124-SDB 2-0,40 m

	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 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	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 (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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 2019-04

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 04.11.2021

Ende der Prüfungen: 08.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: [REDACTED]
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum

09.11.2021

Kundennr.

[REDACTED]

PRÜFBERICHT 3212468 - 158681

Auftrag 3212468 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet üd
Kaltenberg
Analysennr. 158681 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 04.11.2021
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe (Keine Angabe)
Kunden-Probenbezeichnung B211124-SDB 3-1,40 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	98,1	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	39,5	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	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	4,2	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	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,2	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	7,2	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	16,8	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
Fluoranthren	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)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Seite 1 von 2
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: [REDACTED]
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 09.11.2021

Kundennr. [REDACTED]

PRÜFBERICHT 3212468 - 158681

Kunden-Probenbezeichnung B211124-SDB 3-1,40 m

	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 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	21,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	46	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 04.11.2021

Ende der Prüfungen: 08.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum

09.11.2021

Kundennr.

[REDACTED]

PRÜFBERICHT 3212468 - 158692

Auftrag 3212468 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet üd
Kaltenberg
Analysennr. 158692 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 04.11.2021
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe (Keine Angabe)
Kunden-Probenbezeichnung B211124-SCH 1-1,70 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	96,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		29,3	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		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		6,6	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		12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		7,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,2	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		21,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
Fluoranthren	mg/kg		0,07	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)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.



Datum 09.11.2021

Kundennr.

PRÜFBERICHT 3212468 - 158692

Kunden-Probenbezeichnung B211124-SCH 1-1,70 m

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,07 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,3	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 (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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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 parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 04.11.2021

Ende der Prüfungen: 08.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: [REDACTED]
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum

09.11.2021

Kundennr.

[REDACTED]

PRÜFBERICHT 3212468 - 158697

Auftrag 3212468 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet üd
Kaltenberg
Analysennr. 158697 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 04.11.2021
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe (Keine Angabe)
Kunden-Probenbezeichnung B211124-SCH 4-1,60 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	97,2	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	24,1	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	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,4	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	9,7	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,5	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	7,7	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	16,9	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40Naphthalin	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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	0,11	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,22	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,14	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,08	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,09	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,09	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	0,08	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
	mg/kg	0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 09.11.2021

Kundennr.

PRÜFBERICHT 3212468 - 158697

Kunden-Probenbezeichnung B211124-SCH 4-1,60 m

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,91 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	20,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,4	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 (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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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 parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 04.11.2021

Ende der Prüfungen: 08.11.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: [REDACTED]
www.agrolab.de



CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 14.10.2021
Kundenr. [REDACTED]
Auftragsnr. 3204794

PRÜFBERICHT

Auftrag 3204794 Gase/Luft

Auftragsbezeichnung B211124 Geltendorf, Gewerbegebiet Süd Kaltenberg
Auftraggeber 4100010502 CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
Probeneingang 14.10.21 Probenehmer

Auftraggeber ([REDACTED])

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. [REDACTED]
[REDACTED]
Kundenbetreuung

Auftrag 3204794 Gase/Luft

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
130176	13.10.2021	SDB5-BL1	Auftraggeber (Manuel Lorenz (Crystal))
130184	13.10.2021	SDB5-BL2	Auftraggeber (Manuel Lorenz (Crystal))
130186	13.10.2021	SDB3-BL1	Auftraggeber (Manuel Lorenz (Crystal))
130188	13.10.2021	SDB3-BL2	Auftraggeber (Manuel Lorenz (Crystal))

Einheit	130176 SDB5-BL1	130184 SDB5-BL2	130186 SDB3-BL1	130188 SDB3-BL2
---------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Anorganische Bestandteile

Sauerstoff	Vol.-%	20	20	21	21
Kohlendioxid	Vol.-%	1,6	1,6	0,8	0,8
Stickstoff	Vol.-%	81	81	80	81

Alkane und Alkene

Methan	Vol.-%	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
--------	--------	------	------	------	------

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Beginn der Prüfungen: 14.10.2021

Ende der Prüfungen: 14.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, [REDACTED]

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

QMP_504_BR_194 : 2018-03 : Sauerstoff Kohlendioxid Methan Stickstoff

ANLAGE (7)

Auswertung der Versickerungsversuche

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

Projekt: B211124 Geltendorf Erweiterung "Gewerbegebiet Süd", OT Kaltenberg
 Schurf: SCH 1 VERSUCH : NR.1 DATUM : 11.10.2021

VORWERTE

Länge des Schurfes: 4,00 m
 Breite des Schurfes: 1,10 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 2,37 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W.

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 3,47 m

Schurftiefe=Unterkannte der Versuchsstrecke: 4,1 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m3/s)	(m)	(m/s)	(m/s)
3,470	0	---	---	---	---	---	---
3,540	120	0,070	120	2,57E-03	0,60	2,87E-04	-7,93E-04
3,630	240	0,090	120	3,30E-03	0,52	4,28E-04	-1,65E-03
3,730	600	0,100	360	1,22E-03	0,42	1,95E-04	7,35E-05
Mittelwert:				2,36E-03		3,03E-04	-7,89E-04

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

Projekt: B211124 Geltendorf Erweiterung "Gewerbegebiet Süd", OT Kaltenberg
 Schurf: SCH 4 VERSUCH : NR.1 DATUM : 11.10.2021

VORWERTE

Länge des Schurfes: 4,00 m
 Breite des Schurfes: 1,20 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 2,47 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W.

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 2,91 m

Schurftiefe=Unterkannte der Versuchsstrecke: 3,9 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m3/s)	(m)	(m/s)	(m/s)
2,910	0	---	---	---	---	---	---
3,020	60	0,110	60	8,80E-03	0,94	5,92E-04	-4,47E-04
3,090	300	0,070	240	1,40E-03	0,85	1,05E-04	-1,19E-04
3,190	480	0,100	180	2,67E-03	0,76	2,22E-04	7,20E-05
3,390	1080	0,200	600	1,60E-03	0,61	1,67E-04	5,38E-05
3,490	1380	0,100	300	1,60E-03	0,46	2,23E-04	7,13E-05
Mittelwert:				3,21E-03		2,62E-04	-7,38E-05

ANLAGE (8)

Probenahmeprotokolle Bodenluft

Probenahmeprotokoll für Bodenluft				
Projektbezeichnung: Geltendorf Erweiterung Gewerbegebiet Süd, OT Kaltenberg			Projekt-Nr.: B211124	
Entnahmestelle: SDB 3			Datum: 13.10.2021	
Art:	Rechtswert: 649032.45	Hochwert: 5331449.46	GOK: 580,76 mNN POK: mNN	
Aufschlusstiefe: 2,90 m	Durchmesser: 50 mm	Grundwasser: --	Bodenansprache DIN 4023: G, s*, u	
Versiegelung:	ehem. Maisfeld		Vegetation:	
Entnahmeverfahren: Headspace-Glas 20ml, Inhalt 5-fach ausgetauscht			Entnahmetiefe: 2,0 m	Datum: 13.10.2021
Spülung der Gassonde:				
Pumprate: 50 l/h	Pumpdauer: 5 min	abgesaugtes Volumen vor Probenahme: 4,17 l		
Vor-Ort-Messung:				
Datum / Zeit	CO ₂ (Vol.-%)	O ₂ (Vol.-%)	H ₂ S (ppm)	Methan (Vol.-%)
Frischluftabgleich	0,03	20,9	0	0
14:13	1,06	19,7	0	0
14:14	0,94	20,1	0	0
14:15	0,74	20,2	0	0
14:16	0,73	20,3	0	0
14:17	0,72	20,3	0	0
Wetter:	Temperatur: 8,5 °C	Luftdruck: 1017 haP	rel.Luftfeuchte: 77%	
analysierendes Labor:		AGROLAB Labor GmbH Bruckberg		
Bemerkungen:				

Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure u. Geologen GmbH, Hofstattstr.28 86919 Utting, Telefon 08806/95894-0, utting@crystal-geotechnik.de

Probenahmeprotokoll für Bodenluft				
Projektbezeichnung: Geltendorf Erweiterung Gewerbegebiet Süd, OT Kaltenberg			Projekt-Nr.: B211124	
Entnahmestelle: SDB 5			Datum: 13.10.2021	
Art:	Rechtswert: 649080.45	Hochwert: 5331388.38	GOK: 581,89 mNN POK: mNN	
Aufschlusstiefe: 2,70 m	Durchmesser: 50 mm	Grundwasser: --	Bodenansprache DIN 4023: G, s*, u	
Versiegelung:	ehem. Maisfeld		Vegetation:	
Entnahmeverfahren: Headspace-Glas 20ml, Inhalt 5-fach ausgetauscht			Entnahmetiefe: 2,0 m	Datum: 13.10.2021
Spülung der Gassonde:				
Pumprate: 50 l/h	Pumpdauer: 4 min	abgesaugtes Volumen vor Probenahme: 3,33 l		
Vor-Ort-Messung:				
Datum / Zeit	CO ₂ (Vol.-%)	O ₂ (Vol.-%)	H ₂ S (ppm)	Methan (Vol.-%)
Frischluftabgleich	0,03	20,9	0	0
13:58	1,88	18,8	0	0
13:59	1,86	18,8	0	0
14:00	1,84	18,8	0	0
14:01	1,82	18,8	0	0
14:02	1,88	18,8	0	0
Wetter:	Temperatur: 8,5 °C	Luftdruck: 1017 haP	rel.Luftfeuchte: 77%	
analysierendes Labor:		AGROLAB Labor GmbH Bruckberg		
Bemerkungen:				

Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure u. Geologen GmbH, Hofstattstr.28 86919 Utting, Telefon 08806/95894-0, utting@crystal-geotechnik.de

ANLAGE (9)

Zusammenstellung der Homogenbereiche der erkundeten Böden

	Gemeinde Geltendorf Erweiterung "Gewerbegebiet Süd" im OT Kaltenberg	DIN 18300:2019-09		Homogenbereich O1	Homogenbereich B1
	Bezeichnung im Gutachten vom März 2022			Oberboden	würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter
	Umweltrelevante Inhaltstoffe	x		TOC	pH
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x		Oberboden	würmeiszeitliche Schotter
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x		Mu (U+S, h'-h, (g'-g)) / Mu (U, s-s*, h'-h, (g))	G, (s-s*), (u'-u)
	Kornverteilung nach DIN 18123	x		G: < 5 - 30 % S: 15 - > 30 % U: > 40 % T: < 3 %	G: > 40 % S: < 5 - 40 % U: < 5 - 15 % T: < 3 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o		0 - 5 %	5 - 30 %
	Kohäsion DIN 18137			2 - 5 kN/m ²	0 - 2 kN/m ²
	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke			--	--
	undrännierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2	x		5 - 50 kN/m ²	--
	Sensitivität DIN 4094-4			--	--
	Wassergehalt DIN 18121	x		10 - 50 %	5 - 30 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o		--	--
	Konsistenz DIN 18122	o		weich - steif	--
	Durchlässigkeit DIN 18130			< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 1 · 10 ⁻² m/s
	Reibungswinkel			15,0 - 25,0 °	35,0 - 37,5 °
	Lagerungsdichte	o		--	mitteldicht - dicht
	Wichte γ / γ'	x		12 - 17 t/m ³ 2 - 7 t/m ³	21 - 23 t/m ³ 12 - 14 t/m ³
	Kalkgehalt DIN 18129			--	--
	Sulfatgehalt DIN EN 1997-2			--	--
	Org. Anteil DIN 18128	x		2 - 10 %	--
	Benennung und Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1			--	--
	Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK			50 - 150 g/t	100 - 1000 g/t
	Bodengruppe DIN 18196	o		OU / OH	GE / GI / GW / GU

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen