

## BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

**Gemeinde Geltendorf  
Erweiterung „Gewerbegebiet Süd“ im OT Kaltenberg**

VORHABEN:

Gemeinde Geltendorf  
Erweiterung „Gewerbegebiet Süd“  
im OT Kaltenberg

AUFTAGGEBER:

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](http://www.crystal-geotechnik.de)  
[utting@crystal-geotechnik.de](mailto: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](mailto: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 „Gewerbegebietes Süd“ zu erschließen. Die Lage des Gewerbegebietes 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-<br>höhe<br>m ü. NHN | Aufschlussstiefe |          | Erkundeter Wasserspiegel |          | Datum      |
|-----------------------|-----------------------------|------------------|----------|--------------------------|----------|------------|
|                       |                             | m u. GOK         | m ü. NHN | m u. GOK                 | m ü. NHN |            |
| <b>Kleinbohrungen</b> |                             |                  |          |                          |          |            |
| 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 |
| <b>Schürfe</b>        |                             |                  |          |                          |          |            |
| 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 Untergrundschichtung 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 Aufschlussstufen erreicht werden konnten.

### **2.3 Absinkversuche im Schurf**

In den Schürfen SCH 1 und SCH 4 wurde jeweils in den würmeiszeitlichen 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**

| <b>Laborversuch</b> | <b>DIN-Norm</b>                   | <b>Anzahl</b> |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|
| 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**

| Kenngroße                    | Einheit                           | Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter |                    |
|------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|
|                              |                                   | gemischtkörnige Kiese                  | feinkornarme Kiese |
| Homogenbereich <sup>*)</sup> |                                   | B1                                     | B1                 |
| <b>Korngrößenverteilung</b>  |                                   |  |                    |
| Feinstes                     | $\emptyset \leq 0,002 \text{ mm}$ | %                                      | 1,9 – 2,2          |
| Feinkorn                     | 0,002 – 0,063 mm                  | %                                      | 9,9 – 10,8         |
| Sandkorn                     | 0,063 – 2,0 mm                    | %                                      | 31,6 – 36,1        |
| Kieskorn                     | 2,0 – 63,0 mm                     | %                                      | 50,9 – 56,1        |
|                              |                                   |  | 62,4 – 77,2        |

<sup>\*)</sup> Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

<sup>1)</sup> 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**

| <b>Laborversuch</b>  | <b>Anzahl</b> |
|--|---------------|
| 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“                |                         |
| Probe - Tiefe     | Art       | Feststoff                               | Eluat                   |
| B211124-SDB2-0,4m | Oberboden | Z0 <sup>1)</sup>                        | Z0                      |
| B211124-SDB3-1,4m | Boden     | Z0                                      | Z0 (Z1.2) <sup>2)</sup> |
| B211124-SDB5-0,5m | Oberboden | Z0 <sup>1)</sup>                        | Z0                      |
| B211124-SCH1-1,7m | Boden     | Z0                                      | Z0 (Z1.2) <sup>2)</sup> |
| B211124-SCH4-1,6m | Boden     | Z0                                      | Z0 (Z1.2) <sup>2)</sup> |

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

<sup>2)</sup> 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 einstufungsrelevanten 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 einstufungsrelevanten 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 deiner 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 <sub>2</sub>     | CO <sub>2</sub>    | CH <sub>4</sub>   | H <sub>2</sub> S <sup>1)</sup> |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|
|                    | [Vol.-%]           | [Vol.-%]           | [Vol.-%]          | [ppm]                          |
| Frischluftabgleich | 20,9 <sup>1)</sup> | 0,03 <sup>1)</sup> | 0,0 <sup>1)</sup> | 0,0 <sup>1)</sup>              |
| SDB 3-BL           | 21,0               | 0,8                | < 0,2             | 0,0 <sup>1)</sup>              |
| SDB 5-BL           | 20,0               | 1,6                | < 0,2             | 0,0 <sup>1)</sup>              |

<sup>1)</sup> 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 ange troffen, sind diese Böden generell zu separieren, auf Haufwerken (< 250 m<sup>3</sup>) 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 Aufschläßen 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 |
| <b>Homogenbereich <sup>*)</sup></b>                |  |    |
| Tragfähigkeit                                      | groß – sehr groß                       |    |
| Kompressibilität                                   | gering                                 |    |
| Standfestigkeit                                    | gering                                 |    |
| Wasserempfindlichkeit                              | gering – nicht                         |    |
| Frostempfindlichkeit<br>(Klasse nach ZTV E-StB 17) | nicht – mittel<br>F1 / F2              |    |
| Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss             | gering (- mittel) <sup>1)</sup>        |    |
| Wasserdurchlässigkeit                              | groß                                   |    |
| Rammbarkeit  | schwer – sehr schwer <sup>2)</sup>     |    |
| Lösbarkeit   | leicht /<br>schwer <sup>3)</sup>       |    |

<sup>\*)</sup> Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

<sup>1)</sup> abhängig von Sandanteil

<sup>2)</sup> bei Grobeinlagerungen oder dichter Lagerung in den würmeiszeitlichen Schmelzwasserschottern werden Einbringhilfen erforderlich

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

#### **4.4 Grundwasserverhältnisse**

In den abgeteuften 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 Baugrundkundung 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 erdstatistische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben und den abgegrenzten Homogenbereichen zugewiesen.

### 5.1 Bodenklassifizierung

**Tabelle (8) Bodenklassifizierung**

| HB <sup>1)</sup>                              | Bodenschicht   | Bodenart<br>DIN 4023                         | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Bodenklasse<br>DIN 18300:<br>2012-09 |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Oberboden</b>                              |  |  |                          |                                      |
| <b>O1</b>                                     | 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                                    |
| <b>Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter</b> |  |  |                          |                                      |
| <b>B1</b>                                     | Kies, teils sandig bis stark sandig, teils schwach schluffig bis schluffig)  | G, (s-s*), (u'-u)                            | GE / GI / GW / GU        | 3 <sup>2)</sup>                      |

<sup>1)</sup> Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

<sup>2)</sup> 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 erdstatistische Berechnungen angegeben.

**Tabelle (9) Bodenparameter / Charakteristische Bodenkennwerte**

| HB*) Bodenschicht  | Lagerung / Konsistenz | $\gamma$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\gamma'$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\phi'_k$<br>° | $c'_k$<br>kN/m <sup>2</sup> | $E_{s,k}$<br>MN/m <sup>2</sup> | $k_f$<br>m/s           |
|--|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|
| <b>Würmeiszeitliche Schmelzwasserschotter</b>                                  |                       |                               |                                |                |                             |                                |                        |
| 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 erdstatistische 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 <sup>2</sup> 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. Bezuglich 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) Bettungsmodule 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) Bettungsmodule für Plattengründungen in den Kiesen**

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

Genauere Werte für die Bettungsziffern können nach Vorliegen der endgültigen Belastungswerte auch mit der Formel  $k_s = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung (MN/m}^3\text{)}$  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 liegen 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 würmeiszeitlichen 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, vorausziehen.

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 Rohrauflagers 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  $\leq 5\%$ ) bei ausreichender Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 100\%$ ) und einem lagenweisen Einbau (Lagenstärke  $\leq 0,3\text{ m}$ ) 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 Untergrundschichtung 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 Vernäs- sungen 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 Verdich- tung erfolgen. Unterhalb von Straßenoberbauten bzw. auf dem Planum sind die Qualitätsan- forderungen 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 Straßenbaumaßnah- men 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 Er- schließungsstraßen mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach schluffige Kiese erkundet, wel- che 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 Min- destdicke 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  $\pm 0$  cm [B]). Die Wasserverhältnisse im Untergrund sind nach der vorliegenden Untersuchung als günstig zu betrachten (Zuschlag  $\pm 0$  cm [C]). Die Lage der neuen Straßengradienten wird etwa geländegleich (Damm  $< 2$  m) angenommen (Zuschlag  $\pm 0$  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  $\pm 0$  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.  $\pm 20$  cm im Planumsbereich 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  $\leq 10\%$  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  $\geq 45$  MN/m $^2$  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/m $^2$  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 <sup>1)</sup> (m/s) |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>Versickerungsversuche</b> |                                |                               |   |
| SCH 1 / 4,10 m               | G, s                           | $3,0 \cdot 10^{-4}$           | $6,0 \cdot 10^{-4}$ <sup>2)</sup>           |
| SCH 4 / 3,90 m               | G, s                           | $2,6 \cdot 10^{-4}$           | $5,2 \cdot 10^{-4}$ <sup>2)</sup>           |
| <b>Kornverteilungen</b>      |                                |                               |   |
| SDB 1 / 0,40 – 2,40 m        | G, s, u <sup>‘</sup>           | $8,4 \cdot 10^{-4}$           | $1,7 \cdot 10^{-4}$ <sup>3)</sup>           |
| SDB 2 / 1,60 – 3,80 m        | G, s*, u                       | $8,6 \cdot 10^{-6}$           | $1,7 \cdot 10^{-6}$ <sup>3)</sup>           |
| SDB 3 / 1,40 – 2,90 m        | G, s*, u                       | $1,1 \cdot 10^{-5}$           | $2,2 \cdot 10^{-6}$ <sup>3)</sup>           |
| SDB 5 / 1,10 – 2,70 m        | G, s*, u                       | $1,0 \cdot 10^{-5}$           | $2,0 \cdot 10^{-6}$ <sup>3)</sup>           |
| SCH 1 / 1,70 – 4,10 m        | G, s                           | $5,1 \cdot 10^{-3}$           | $1,0 \cdot 10^{-3}$ <sup>3)</sup>           |
| SCH 2 / 2,10 – 4,20 m        | G, s                           | $5,9 \cdot 10^{-3}$           | $1,2 \cdot 10^{-3}$ <sup>3)</sup>           |
| SCH 3 / 0,30 – 2,00 m        | G, s                           | $2,9 \cdot 10^{-3}$           | $5,8 \cdot 10^{-4}$ <sup>3)</sup>           |
| SCH 4 / 1,60 – 3,90 m        | G, s                           | $3,2 \cdot 10^{-3}$           | $6,4 \cdot 10^{-4}$ <sup>3)</sup>           |
| SCH 5 / 2,10 – 4,10 m        | G, s                           | $3,8 \cdot 10^{-3}$           | $7,6 \cdot 10^{-4}$ <sup>3)</sup>           |

<sup>1)</sup> nach Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138

<sup>2)</sup> nach Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 2 für Feldversuche

<sup>3)</sup> nach Berücksichtigung des Korrekturfaktors von 0,2 für Sieblinien

Wie Tabelle (12) zu entnehmen ist, wurden für die ± schluffigen Kiese Durchlässigkeitswerte 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  $k_f \approx 1,7 \cdot 10^{-6}$  m/s bis  $1,2 \cdot 10^{-3}$  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  $5 \cdot 10^{-4}$  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  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  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 „Gewerbegebietes 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 erbaulichen 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. Bezuglich 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.

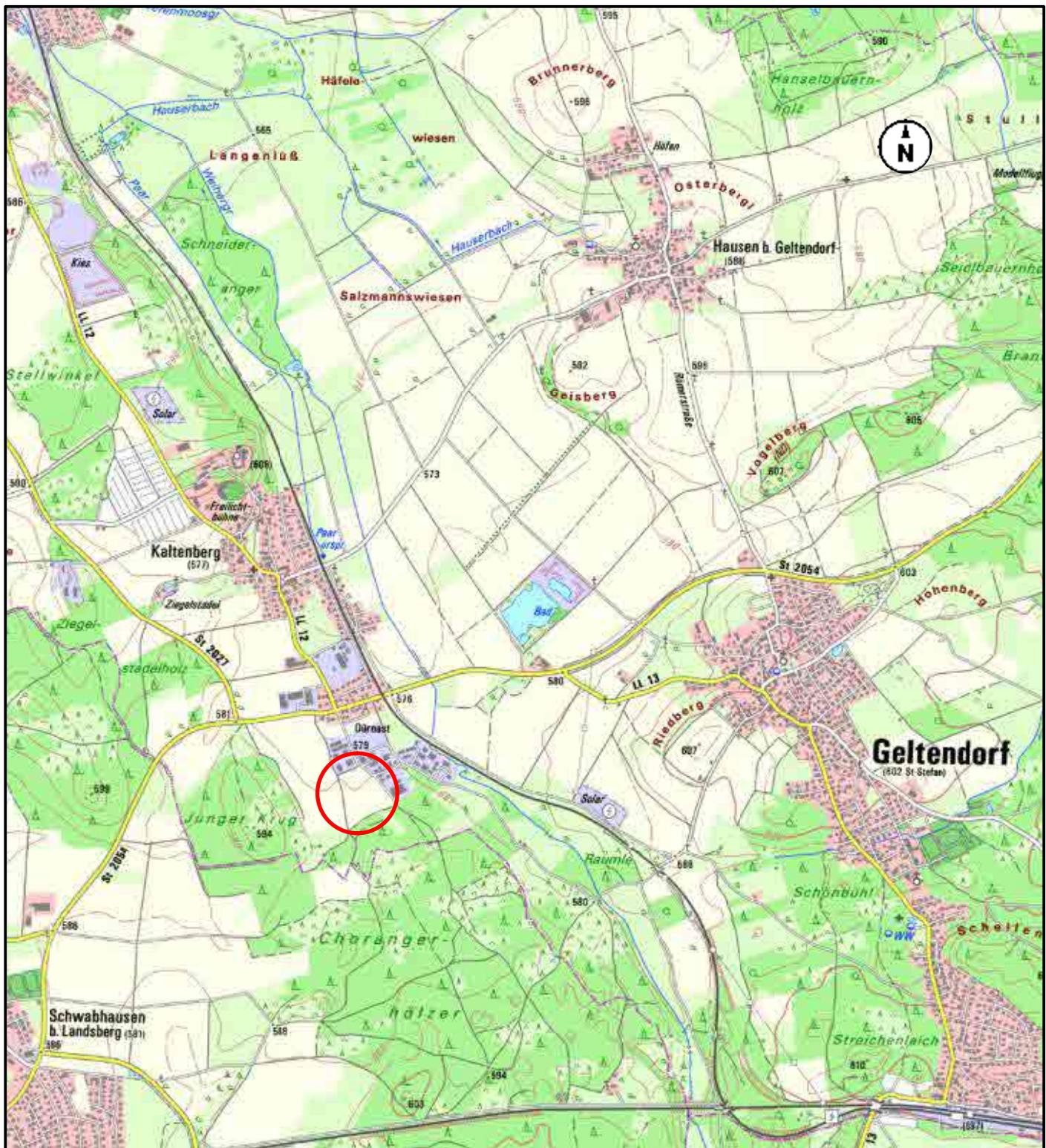
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (1)**

**Lagepläne**



**CRYSTAL**  
GEOTECHNIK

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

BAUHERR

Gemeinde 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
- 1-1 Schnittführung

### CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH  
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG  
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/96894-0  
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSEBURG TELEFON 0807/92278-0

| BAUHERR     |  |            |         |
|-------------|--|------------|---------|
| 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 |
|             |  |            |         |
|             |  |            |         |
|             |  |            |         |

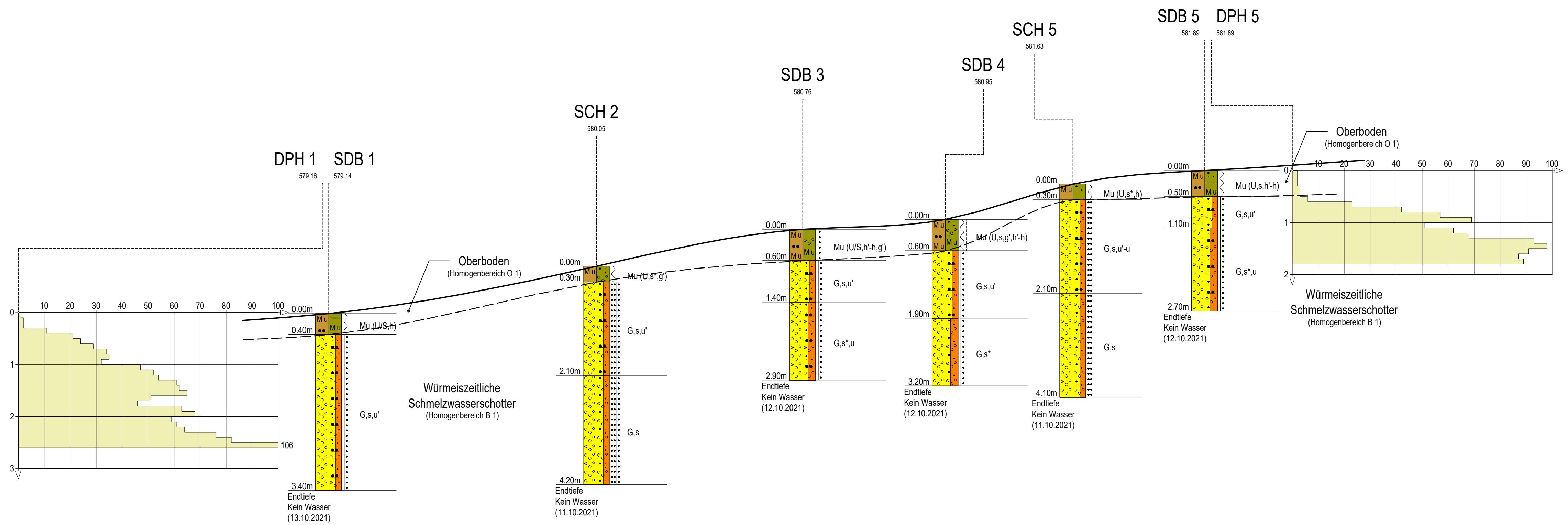
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

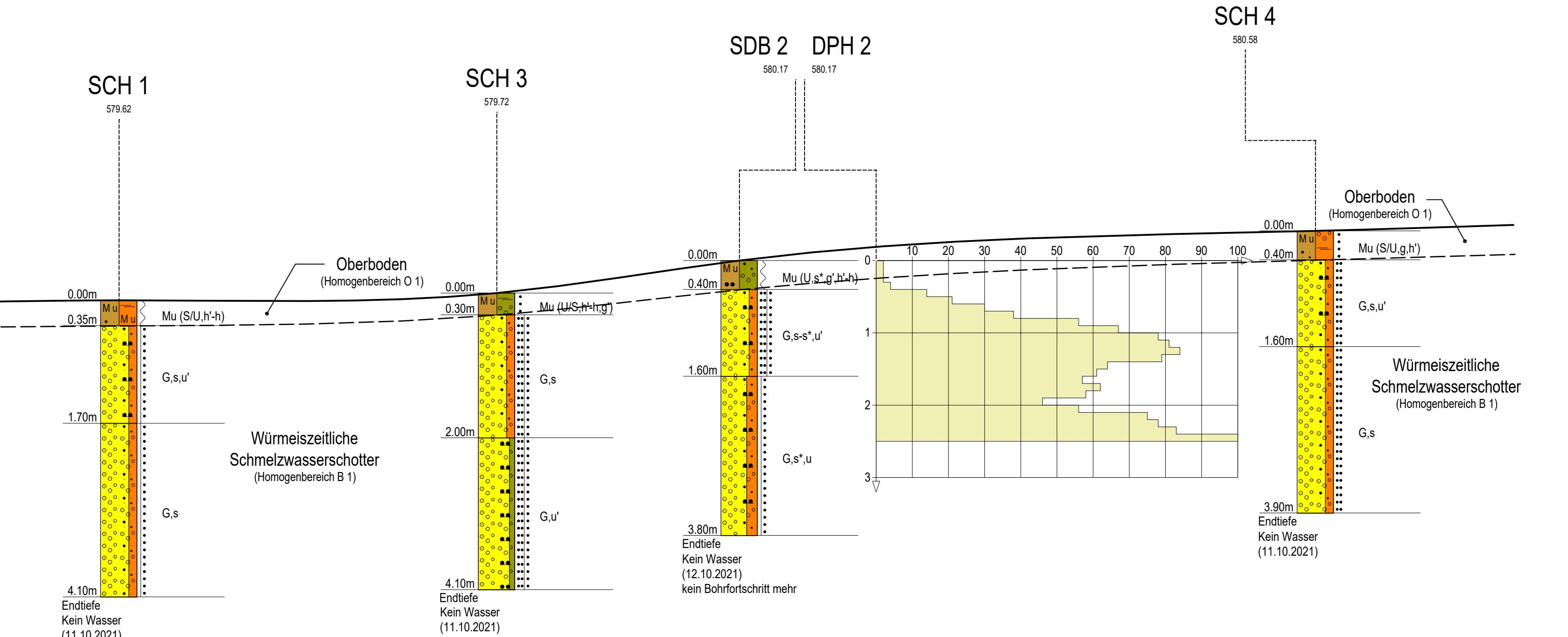
**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (2)**

**Schnitte mit geologischer Untergrundsituation**



|  |            |            |         |
|--|------------|------------|---------|
| <b>CRYSTAL</b>   |            |            |         |
| <b>GEOTECHNIK</b>  |            |            |         |
| 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   |            |            |         |
| Schnitt 1-1 mit geologischer Untergrundsituation           |            |            |         |
| MASSTAB  | GEZEICHNET | DATUM      | GEPRÜFT |
| M 1 : 500 / 50   | MG         | 23.03.2022 | AG      |
| PROJEKT NR.  | PLAN NR.   | ANLAGE     |         |
| B 211124   | 3          | 2.1        |         |
| ÄNDERUNGEN   | DATUM      | GEZEICHNET | GEPRÜFT |
|  |            |            |         |
|  |            |            |         |
|  |            |            |         |



| CRYSTAL  |            |            |   |
|--|------------|------------|---|
| GEOTECHNIK   |            |            |   |
| BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH                       |            |            | INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG  |
|  |            |            | HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95694-0   |
|  |            |            | SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 |
| BAUHERR  |            |            |   |
| Gemeinde Geltendorf  |            |            |   |
| PROJEKT  |            |            |   |
| Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd im OT Kaltenberg |            |            |   |
| PLANINHALT   |            |            |   |
| Schnitt 2-2 mit geologischer Untergrundsituation           |            |            |   |
| MASSTAB:   | GEZEICHNET | DATUM      | GEPRÜFT   |
| M 1 : 500 / 50   | MG         | 23.03.2022 | AG  |
| PROJEKT NR.  | PLAN NR.   | ANLAGE     |   |
| B 211124   | 4          | 2.2        |   |
| ÄNDERUNGEN   | DATUM      | GEZEICHNET | GEPRÜFT   |
|  |            |            |   |
|  |            |            |   |
|  |            |            |   |

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**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

0.00m

GP 1  0.40m

M u  
•• M u

Mu (U/S,h)

GP 2  2.40m

G,s,u'

GP 3  3.40m

Kein Wasser  
(13.10.2021)

3.40m

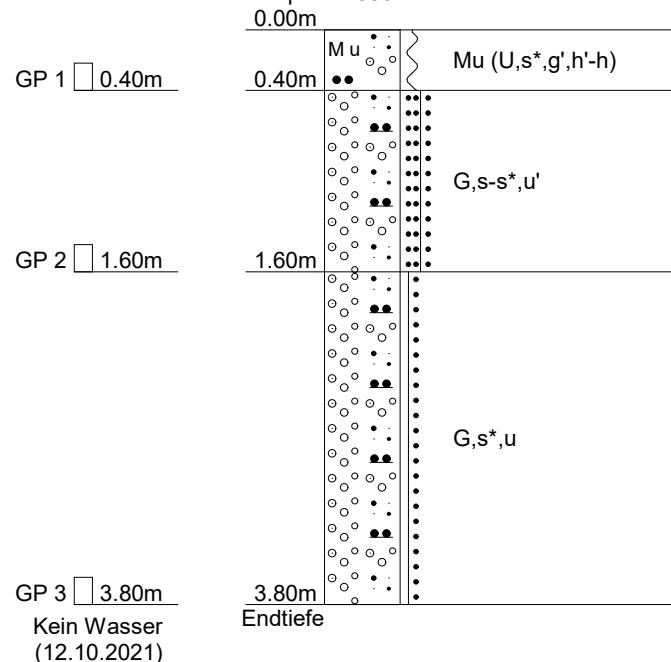
Endtiefen

**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

0.00m

GP 1  0.60m

0.60m

GP 2  1.40m

1.40m

GP 3  2.90m

2.90m

Kein Wasser  
(12.10.2021)

Endtiefen

M u

o o

■■

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

o o

**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

0.00m

GP 1  0.60m

M u  
Mu Mu

Mu (U,s,g',h'-h)

GP 2  1.90m

G,s,u'

GP 3  3.20m

Kein Wasser  
(12.10.2021)

G,s\*

3.20m

Endtiefen

**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

0.00m

GP 1  0.50m

M u  
Mu (U,s,h'-h)

GP 2  1.10m

G,s,u'

GP 3  2.70m

G,s\*,u

Kein Wasser  
(12.10.2021)

2.70m

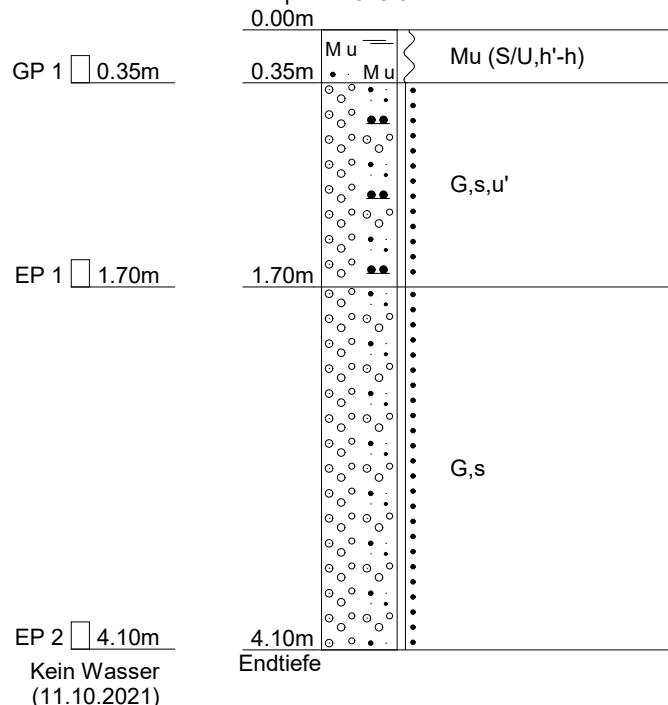
Endtiefen

**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

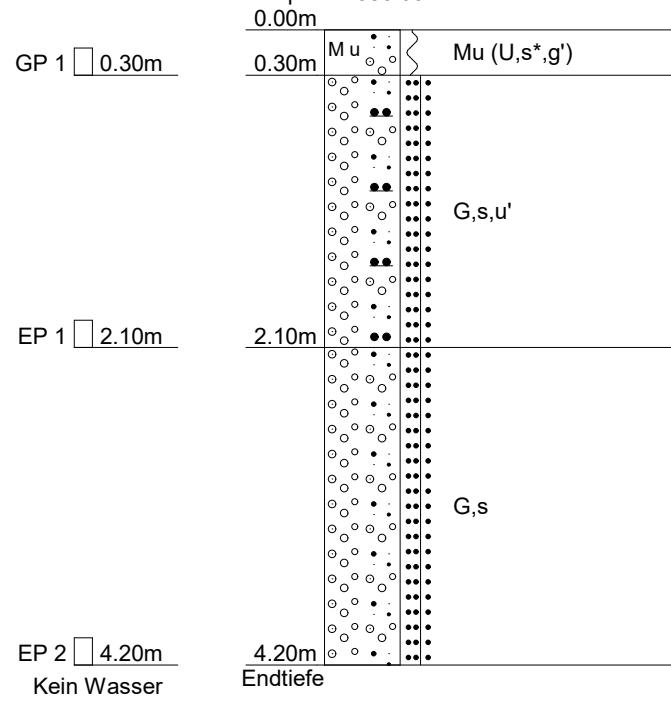


**Crystal Geotechnik GmbH**  
Berat. Ingenieure und Geologen  
Hofstattstr. 28, 86919 Utting  
Tel.: 08806 / 95894-0  
Fax: 08806 / 95894-44

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

0.00m

GP 1  0.30m

0.30m Mu (U/S,h'-h,g')

0.30m Mu (U/S,h'-h,g')

EP 1  2.00m

2.00m G,s

2.00m G,s

EP 2  4.10m

4.10m G,u'

Kein Wasser  
(11.10.2021)

4.10m Endtiefen

**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

0.00m

GP 1  0.40m

M u   
Mu (S/U,g,h')

EP 1  1.60m

1.60m  
G,s,u'

EP 2  3.90m

Kein Wasser  
(11.10.2021)

3.90m

Endtiefen

G,s

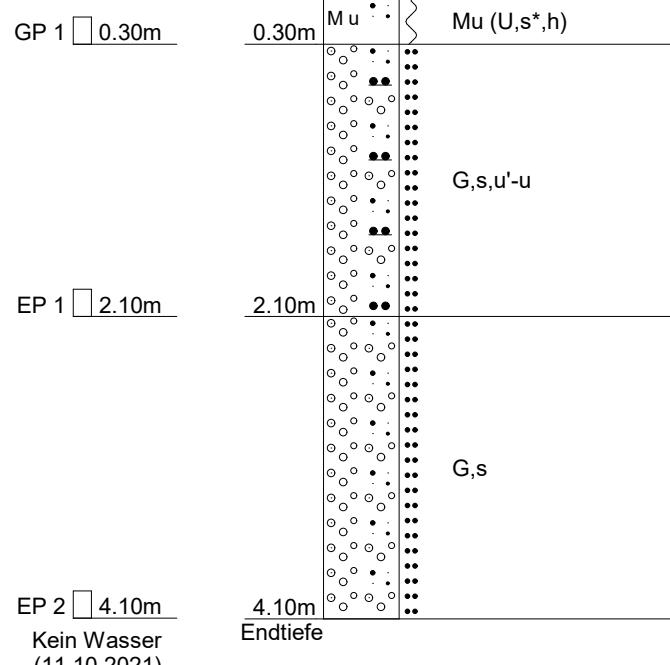
**Crystal Geotechnik GmbH**  
Berat. Ingenieure und Geologen  
Hofstattstr. 28, 86919 Utting  
Tel.: 08806 / 95894-0  
Fax: 08806 / 95894-44

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

0.00m

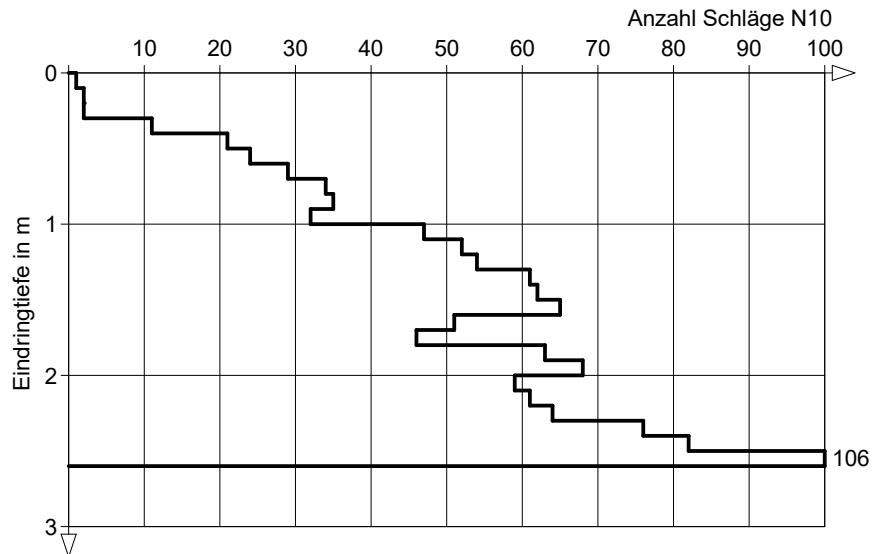


**Crystal Geotechnik GmbH**  
Berat. Ingenieure und Geologen  
Hofstattstr. 28, 86919 Utting  
Tel.: 08806 / 95894-0  
Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg  
Projekt-Nr.: B 211124  
Anlage: 3.11  
Maßstab: 1: 50 Datum: 13.10.2021  
Rechtswert: 648966.03 Hochwert: 5331510.98

## DPH 1

Ansatzpunkt: 579.16 m NHN

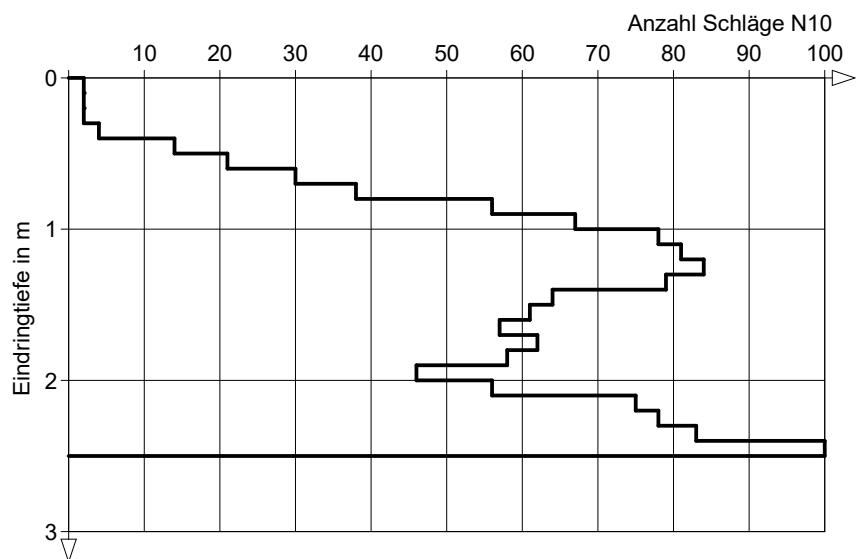


**Crystal Geotechnik GmbH**  
Berat. Ingenieure und Geologen  
Hofstattstr. 28, 86919 Utting  
Tel.: 08806 / 95894-0  
Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg  
Projekt-Nr.: B 211124  
Anlage: 3.12  
Maßstab: 1: 50 Datum: 12.10.2021  
Rechtswert: 648923.45 Hochwert: 5331394.35

## DPH 2

Ansatzpunkt: 580.19 m NHN

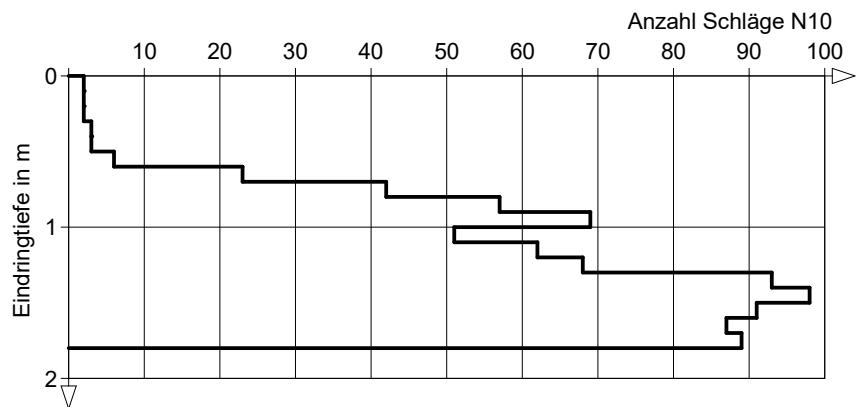


**Crystal Geotechnik GmbH**  
Berat. Ingenieure und Geologen  
Hofstattstr. 28, 86919 Utting  
Tel.: 08806 / 95894-0  
Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg  
Projekt-Nr.: B 211124  
Anlage: 3.13  
Maßstab: 1: 50 Datum: 12.10.2021  
Rechtswert: 649080.75 Hochwert: 5331387.60

## DPH 5

Ansatzpunkt: 581.93 m NHN



**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (4)**

**Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen**

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 211124**

Anlage: **4.1**

Aktenzeichen:

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 1** Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Kaltenberg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **648965.46** Hoch: **5331511.72** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 579.14** m [m] unter Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Gemeinde Geltendorf**

Fachaufsicht:

**5** Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik, Utting**

gebohrt von: **13.10.2021** bis: **13.10.2021** Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 211124**

Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer: Qualifikation:

Geräteführer: Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ: Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

## 9.2 Bohrtechnische Tabellen

### 9.3 Bohrkronen

## 9.4 Geräteführer-Wechsel

| 5.3 Benötigen |     |                | 5.4 Geräteführer-Wechsel |    |              |
|---------------|-----|----------------|--------------------------|----|--------------|
| 1             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | Nr | Datum        |
| 2             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    | Tag/Monat    |
| 3             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    | Jahr         |
| 4             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    |              |
| 5             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    |              |
| 6             | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    |              |
|               |     |                |                          |    | Name         |
|               |     |                |                          |    | Geräteführer |
|               |     |                |                          |    | für Ersatz   |
|               |     |                |                          |    | Grund        |

## 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:

## 11 Sonstige Angaben

Datum: 13.10.2021

DC

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SDB 1                         |   |                                       | Blatt 3                   | Datum:<br>13.10.2021-<br>13.10.2021   |                      |        |  |  |  |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|---|----------------------|--------|--|--|--|
| 1   | 2   |                                       | 3                         | 4   | 5                    | 6      |  |  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen |                                       |                           | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |        |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                     |                                       |                           |   | Art                  | Nr     |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut             | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe                  |   |                      |        |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                       | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe              | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |        |  |  |  |
| 0.40                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff/Sand, humos)</b>   |                                       |                           | Ø 60 mm bis<br>1.00 m<br>Ø 50 mm bis<br>3.40 m  | GP                   | 1      |  |  |  |
|   | b)  |                                       |                           | erdfeucht   |                      |        |  |  |  |
|   | c) <b>weich</b>                               | d) <b>leicht zu bohren</b>            | e) <b>braun</b>           |   |                      |        |  |  |  |
|   | f)  | g)                                    | h)                        | i)  |                      |        |  |  |  |
| 3.40<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>             |                                       |                           | kein Wasser<br>13.10.2021<br><br>trocken  | GP<br>GP             | 2<br>3 |  |  |  |
|   | b)  |                                       |                           |   |                      |        |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>                               | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>weißliches grau</b> |   |                      |        |  |  |  |
|   | 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**

Anlage: **4.2**

Aktenzeichen:

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 2** Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Kaltenberg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **648922.97** Hoch: **5331395.19** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 580.17** 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: [REDACTED]

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

## 9.2 Bohrtechnische Tabellen

### 9.3 Bohrkronen

## 9.4 Geräteführer-Wechsel

| 6.5 Berichten |     | 6.1 Geräteträger Wechsel |   |    |                            |         |       |                             |        |       |
|---------------|-----|--------------------------|---|----|----------------------------|---------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| 1             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | Nr | Datum<br>Tag/Monat<br>Jahr | Uhrzeit | Tiefe | Name<br>Geräteführer<br>für | Ersatz | Grund |
| 2             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 1  |                            |         |       |                             |        |       |
| 3             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 2  |                            |         |       |                             |        |       |
| 4             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 3  |                            |         |       |                             |        |       |
| 5             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 4  |                            |         |       |                             |        |       |
| 6             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / |    |                            |         |       |                             |        |       |

## 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:

## 11 Sonstige Angaben

Datum: 12.10.2021

DC

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SDB 2                         |  |  | Blatt 3                   | Datum:<br>12.10.2021-<br>12.10.2021   |                      |               |  |  |  |
|---|--|--|---------------------------|---|----------------------|---------------|--|--|--|
| 1   | 2  |  | 3                         | 4   | 5                    | 6             |  |  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |  |                           | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |               |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |  |                           |   | Art                  | Nr            |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang        | e) Farbe                  | Ø 60 mm bis<br>1.00 m<br>Ø 50 mm bis<br>3.80 m<br><br>trocken -<br>erdfeucht                  | GP                   | 1<br><br>0.40 |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische<br>Benennung                  | h)<br>Gruppe              |   |                      |               |  |  |  |
| 0.40                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach<br/>humos bis humos)</b> |  |                           |   |                      |               |  |  |  |
|   | b)   |  |                           |   |                      |               |  |  |  |
|   | c) <b>weich</b>  | d) <b>leicht zu bohren</b>                   | e) <b>braun</b>           |   |                      |               |  |  |  |
|   | f)   | g)   | h)                        |   |                      |               |  |  |  |
| 1.60                                      | a) <b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>                                 |  |                           | trocken   | GP                   | 2<br><br>1.60 |  |  |  |
|   | b)   |  |                           |   |                      |               |  |  |  |
|   | c) <b>mitteldicht bis<br/>dicht</b>  | d) <b>m.-schwer bis<br/>schwer zu bohren</b> | e) <b>grau</b>            |   |                      |               |  |  |  |
|   | f)   | g)   | h)                        |   |                      |               |  |  |  |
| 3.80<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>  |  |                           | kein Wasser<br>12.10.2021<br><br>trocken  | GP                   | 3<br><br>3.80 |  |  |  |
|   | b)   |  |                           |   |                      |               |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>  | d) <b>schwer zu bohren</b>                   | e) <b>weißliches grau</b> |   |                      |               |  |  |  |
|   | f)   | g)   | h)                        |   |                      |               |  |  |  |

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 211124**

Anlage: **4.3**

Aktenzeichen:

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 3** Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Kaltenberg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **649032.45** Hoch: **5331449.46** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 580.76** 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: [REDACTED]

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

## 9.2 Bohrtechnische Tabellen

### 9.3 Bohrkronen

## 9.4 Geräteführer-Wechsel

| 3.3 Befehlchen |     |                | 3.4 Geräteführer-Wechsel |    |                            |         |       |                             |        |       |
|----------------|-----|----------------|--------------------------|----|----------------------------|---------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| 1              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | Nr | Datum<br>Tag/Monat<br>Jahr | Uhrzeit | Tiefe | Name<br>Geräteführer<br>für | Ersatz | Grund |
| 2              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | 1  |                            |         |       |                             |        |       |
| 3              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | 2  |                            |         |       |                             |        |       |
| 4              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | 3  |                            |         |       |                             |        |       |
| 5              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        | 4  |                            |         |       |                             |        |       |
| 6              | Nr: | Ø Außen/Innen: | /                        |    |                            |         |       |                             |        |       |

## 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:

## 11 Sonstige Angaben

Datum: 12.10.2021

DC

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SDB 3                         |   |                                       | Blatt 3                   | Datum:<br>12.10.2021-<br>12.10.2021   |                      |    |  |  |  |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|---|----------------------|----|--|--|--|
| 1   | 2   |                                       | 3                         | 4   | 5                    | 6  |  |  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                                     |                                       |                           | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                       |                           |   | Art                  | Nr |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe                  |   |                      |    |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe              | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |  |  |  |
| 0.60                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff/Sand, schwach humos bis humos,<br/>schwach kiesig)</b> |                                       |                           | Ø 60 mm bis<br>1.00 m<br>Ø 50 mm bis<br>2.90 m  | GP                   | 1  |  |  |  |
|   | b)  |                                       |                           | trocken -<br>erdfeucht  |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>locker</b>  | d) <b>leicht zu bohren</b>            | e) <b>braun</b>           |   |                      |    |  |  |  |
|   | f)  | g)                                    | h)                        | i)  |                      |    |  |  |  |
| 1.40                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>   |                                       |                           | trocken   | GP                   | 2  |  |  |  |
|   | b)  |                                       |                           |   |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>   | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>weißliches grau</b> |   |                      |    |  |  |  |
|   | f)  | g)                                    | h)                        | i)  |                      |    |  |  |  |
| 2.90<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>                                   |                                       |                           | kein Wasser<br>12.10.2021<br>trocken  | GP                   | 3  |  |  |  |
|   | b)  |                                       |                           |   |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>   | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>weißliches grau</b> |   |                      |    |  |  |  |
|   | 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**

Anlage: **4.4**

Aktenzeichen:

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 4** Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Kaltenberg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **649014.64** Hoch: **5331400.65** Lotrechtk:

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 580.95** 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: [REDACTED]

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

## 9.2 Bohrtechnische Tabellen

### 9.3 Bohrkronen

## 9.4 Geräteführer-Wechsel

| 6.5 Berichten |     | 6.1 Geräteträger Wechsel |   |    |                            |         |       |                             |        |       |
|---------------|-----|--------------------------|---|----|----------------------------|---------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| 1             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | Nr | Datum<br>Tag/Monat<br>Jahr | Uhrzeit | Tiefe | Name<br>Geräteführer<br>für | Ersatz | Grund |
| 2             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 1  |                            |         |       |                             |        |       |
| 3             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 2  |                            |         |       |                             |        |       |
| 4             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 3  |                            |         |       |                             |        |       |
| 5             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / | 4  |                            |         |       |                             |        |       |
| 6             | Nr: | Ø Außen/Innen:           | / |    |                            |         |       |                             |        |       |

## 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:

## 11 Sonstige Angaben

Datum: 12.10.2021

DC

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SDB 4                         |  |                                       | Blatt 3               | Datum:<br>12.10.2021-<br>12.10.2021   |                      |                                    |  |  |  |
|---|--|---------------------------------------|-----------------------|---|----------------------|------------------------------------|--|--|--|
| 1   | 2  |                                       | 3                     | 4   | 5                    | 6                                  |  |  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |                                       |                       | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                                    |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                       |                       |   | Art<br><br>erdfeucht | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe              |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe          | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |                                    |  |  |  |
| 0.60                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos<br/>bis humos)</b> |                                       |                       | Ø 60 mm bis<br>1.00 m<br>Ø 50 mm bis<br>3.20 m  | GP<br><br>erdfeucht  | 1<br><br>0.60                      |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                       |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | c) <b>weich bis steif</b>  | d) <b>leicht zu bohren</b>            | e) <b>braun</b>       |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | f)   | g)                                    | h)                    | i)  |                      |                                    |  |  |  |
| 1.90                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>  |                                       |                       | trocken   | GP<br><br>trocken    | 2<br><br>1.90                      |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                       |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>  | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>grau</b>        |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | f)   | g)                                    | h)                    | i)  |                      |                                    |  |  |  |
| 3.20<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, stark sandig</b>   |                                       |                       | kein Wasser<br>12.10.2021<br><br>trocken  | GP<br><br>trocken    | 3<br><br>3.20                      |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                       |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>  | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>helles grau</b> |   |                      |                                    |  |  |  |
|   | 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**

Anlage: **4.5**

Aktenzeichen:

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** Lotrechtk:

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: [REDACTED]

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ: **Rammsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

## 9.2 Bohrtechnische Tabellen

### 9.3 Bohrkronen

## 9.4 Geräteführer-Wechsel

| 5.3 Benötigen |     |                  | 5.4 Geräteführer-Wechsel |                            |         |
|---------------|-----|------------------|--------------------------|----------------------------|---------|
| 1             | Nr: | Ø Außen/Innen: / | Nr                       | Datum<br>Tag/Monat<br>Jahr | Uhrzeit |
| 2             | Nr: | Ø Außen/Innen: / | 1                        |                            |         |
| 3             | Nr: | Ø Außen/Innen: / | 2                        |                            |         |
| 4             | Nr: | Ø Außen/Innen: / | 3                        |                            |         |
| 5             | Nr: | Ø Außen/Innen: / | 4                        |                            |         |
| 6             | Nr: | Ø Außen/Innen: / |                          |                            |         |

## 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:

## 11 Sonstige Angaben

Datum: 12.10.2021

DC

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SDB 5                         |  |                                       | Blatt 3                   | Datum:<br>12.10.2021-<br>12.10.2021   |                      |    |  |  |  |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------|---|----------------------|----|--|--|--|
| 1   | 2  |                                       | 3                         | 4   | 5                    | 6  |  |  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                    |                                       |                           | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |  |  |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                       |                           |   | Art                  | Nr |  |  |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                                | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe                  |   |                      |    |  |  |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe              | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |  |  |  |
| 0.50                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach humos bis humos)</b> |                                       |                           | Ø 60 mm bis<br>1.00 m<br>Ø 50 mm bis<br>2.70 m  | GP                   | 1  |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                           | erdfeucht   |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>weich</b>  | d) <b>leicht zu bohren</b>            | e) <b>helles braun</b>    |   |                      |    |  |  |  |
|   | f)   | g)                                    | h)                        | i)  |                      |    |  |  |  |
| 1.10                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                        |                                       |                           | kein Wasser<br>12.10.2021   | GP                   | 2  |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                           |   |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>  | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>grau</b>            |   |                      |    |  |  |  |
|   | f)   | g)                                    | h)                        | i)  |                      |    |  |  |  |
| 2.70<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>                  |                                       |                           | kein Wasser<br>12.10.2021   | GP                   | 3  |  |  |  |
|   | b)   |                                       |                           |   |                      |    |  |  |  |
|   | c) <b>dicht</b>  | d) <b>schwer zu bohren</b>            | e) <b>weißliches grau</b> |   |                      |    |  |  |  |
|   | f)   | g)                                    | h)                        | i)  |                      |    |  |  |  |

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SCH 1                         |   |                                       | Blatt 3         | Datum:<br>11.10.2021-<br>11.10.2021   |                      |    |      |  |
|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|----------------------|----|------|--|
| 1   | 2   |                                       | 3               | 4   | 5                    | 6  |      |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                 |                                       |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |      |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                                     |                                       |                 |   | Art                  | Nr |      |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                             | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe        |   |                      |    |      |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                                       | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe    | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |      |  |
| 0.35                                      | a) <b>Mutterboden (Sand/Schluff, schwach humos bis humos)</b> |                                       |                 | erdfeucht   | GP                   | 1  | 0.35 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>weich</b>   | d)                                    | e) <b>braun</b> |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              |   |                      |    |      |  |
| 1.70                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                     |                                       |                 | erdfeucht   | EP                   | 1  | 1.70 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>dicht</b>   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              |   |                      |    |      |  |
| 4.10<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, sandig</b>  |                                       |                 | kein Wasser<br>11.10.2021<br>erdfeucht  | EP                   | 2  | 4.10 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>dicht</b>   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              |   |                      |    |      |  |

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SCH 2                         |   |                                       | Blatt 3         | Datum:<br>11.10.2021-<br>11.10.2021   |                                    |        |
|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|------------------------------------|--------|
| 1   | 2   |                                       | 3               | 4   | 5                                  | 6      |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                 |                                       |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben               |        |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                                     |                                       |                 |   | Art                                | Nr     |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                             | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe        |   | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |        |
|   | f) Übliche<br>Benennung                                       | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe    | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                                    |        |
| 0.30                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff, stark sandig, schwach kiesig)</b> |                                       |                 | erdfeucht   | GP                                 | 1 0.30 |
|   | b)  |                                       |                 |   |                                    |        |
|   | c) <b>weich</b>   | d)                                    | e) <b>braun</b> |   |                                    |        |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                                    |        |
| 2.10                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                     |                                       |                 |   | EP                                 | 1 2.10 |
|   | b)  |                                       |                 |   |                                    |        |
|   | c) <b>mitteldicht bis<br/>dicht</b>                           | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                                    |        |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                                    |        |
| 4.20<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, sandig</b>  |                                       |                 | kein Wasser<br>11.10.2021   | EP                                 | 2 4.20 |
|   | b)  |                                       |                 |   |                                    |        |
|   | c) <b>mitteldicht bis<br/>dicht</b>                           | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                                    |        |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                                    |        |

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SCH 3                         |   |                                       | Blatt 3         | Datum:<br>11.10.2021-<br>11.10.2021   |                      |    |  |
|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|----------------------|----|--|
| 1   | 2   |                                       | 3               | 4   | 5                    | 6  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                                     |                                       |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                       |                 |   | Art                  | Nr |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe        |   |                      |    |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe    | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |  |
| 0.30                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff/Sand, schwach humos bis humos,<br/>schwach kiesig)</b> |                                       |                 | erdfeucht   | GP                   | 1  |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |  |
|   | c) <b>locker</b>  | d)                                    | e) <b>braun</b> |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |
| 2.00                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig</b>                           |                                       |                 | erdfeucht   | EP                   | 1  |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |  |
|   | c) <b>mitteldicht bis<br/>dicht</b>   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |
| 4.10<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, schwach schluffig</b>   |                                       |                 | kein Wasser<br>11.10.2021<br>erdfeucht  | EP                   | 2  |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |  |
|   | c) <b>mitteldicht bis<br/>dicht</b>   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SCH 4                         |   |                                       | Blatt 3         | Datum:<br>11.10.2021-<br>11.10.2021   |                      |    |  |
|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|----------------------|----|--|
| 1   | 2   |                                       | 3               | 4   | 5                    | 6  |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen               |                                       |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                                   |                                       |                 |   | Art                  | Nr |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                           | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe        |   |                      |    |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                                     | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe    | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |  |
|   | a) <b>Mutterboden (Sand/Schluff, kiesig, schwach humos)</b> |                                       |                 |   | GP                   | 1  |  |
| 0.40                                      | b)  |                                       |                 |   | 0.40                 |    |  |
|   | c) <b>locker</b>  | d)                                    | e) <b>braun</b> |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |
|   | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                   |                                       |                 |   |                      |    |  |
| 1.60                                      | b)  |                                       |                 |   | 1.60                 |    |  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                       | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |
|   | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                   |                                       |                 |   |                      |    |  |
| 3.90<br>Endtiefen                         | b)  |                                       |                 | kein Wasser<br>11.10.2021   | EP                   | 2  |  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                       | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |  |
|   | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>                   |                                       |                 |   |                      |    |  |

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Geltendorf - Erweiterung "GWG Süd", OT Kaltenberg**

| Bohrung Nr. SCH 5                         |   |                                       | Blatt 3         | Datum:<br>11.10.2021-<br>11.10.2021   |                      |    |      |  |
|---|---|---------------------------------------|-----------------|---|----------------------|----|------|--|
| 1   | 2   |                                       | 3               | 4   | 5                    | 6  |      |  |
| Bis<br>....m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen           |                                       |                 | Bemerkungen<br><br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |      |  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                               |                                       |                 |   | Art                  | Nr |      |  |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                       | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe        |   |                      |    |      |  |
|   | f) Übliche<br>Benennung                                 | g) Geologische<br>Benennung           | h)<br>Gruppe    | i)<br>Kalk-<br>gehalt   |                      |    |      |  |
| 0.30                                      | a) <b>Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)</b>    |                                       |                 |   | GP                   | 1  | 0.30 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>weich</b>   | d)                                    | e) <b>braun</b> |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |      |  |
| 2.10                                      | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig</b> |                                       |                 |   | EP                   | 1  | 2.10 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |      |  |
| 4.10<br>Endtiefen                         | a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>               |                                       |                 | kein Wasser<br>11.10.2021   | EP                   | 2  | 4.10 |  |
|   | b)  |                                       |                 |   |                      |    |      |  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                   | d)                                    | e) <b>grau</b>  |   |                      |    |      |  |
|   | f)  | g)                                    | h)              | i)  |                      |    |      |  |

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**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: [REDACTED] |                          | Probenahme: 11.10.2021 - 13.10.2021 |                            |                         |                       |                                   | Probeneingang: 13.10.2021       |                          |                            |                          |            |                               | Bearbeiter: [REDACTED]                            |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| Entnahmestelle<br>Probenart<br>Entnahmetiefe                  | Probenbezeichnung          | Bodenart/-farbe<br>nach DIN EN ISO<br>14688-1/-2:2013-12      | Kurzzeichen<br>nach DIN 4023<br>Bodengruppe<br>nach DIN 18196 | Bemerkungen | Wassergehalt<br>[%]     | $\phi < 0.002$ mm<br>[%] | $\phi$ 0.002 - 0.063 mm<br>[%]      | $\phi$ 0.063 - 2 mm<br>[%] | $\phi$ 2 - 63 mm<br>[%] | $\phi > 63$ mm<br>[%] | Kornverteilung in M-%             | Wasserg. $\phi < 0.4$ mm<br>[%] | Fließgrenze $w_L$<br>[%] | Ausrollgrenze $w_p$<br>[%] | Plastizität $l_p$<br>[%] | Konsistenz | Dichte<br>[t/m <sup>3</sup> ] | Trockendichte $\rho_d$<br>[t/m <sup>3</sup> ]/[%] | Proctorversuch<br>/ opt. Wasserg. $w_p$<br>kf-Wert | Glühverlust<br>[%] | Komp.-Versuch<br>Laststufen<br>Steifemodul<br>[kPa] | Taschen penetrometer<br>Flügelscherversuch<br>[kPa] | Kalkgehalt<br>CaCO <sub>3</sub> / CaMg(CO <sub>3</sub> )<br>[%] |  |  |  |
| SDB 1<br>GP 2<br>0,40 m<br>-<br>2,40 m                        | B211124-<br>SDB1-<br>2,40m | Kies,<br>sandig,<br>schwach schluffig<br>gelbliches grau      | G,s,u'  | GU          |                         | 9,2                      | 28,4                                | 62,4                       | 0,0                     |                       |                                   |                                 |                          |                            |                          |            |                               |   |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| SDB 2<br>GP 3<br>1,60 m<br>-<br>3,80 m                        | B211124-<br>SDB2-<br>3,80m | Kies,<br>stark sandig,<br>schluffig<br>gelbliches grau        | G,s*,u  | GU          |                         | 2,2                      | 10,8                                | 36,1                       | 50,9                    | 0,0                   |                                   |                                 |                          |                            |                          |            |                               |   |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| SDB 3<br>GP 3<br>1,40 m<br>-<br>2,90 m                        | B211124-<br>SDB3-<br>2,90m | Kies,<br>stark sandig,<br>schluffig<br>helles gelbliches grau | G,s*,u  | GU          |                         | 1,9                      | 9,9                                 | 33,5                       | 54,6                    | 0,0                   |                                   |                                 |                          |                            |                          |            |                               |   |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| SDB 4<br>GP 2<br>0,60 m<br>-<br>1,90 m                        | B211124-<br>SDB4-<br>1,90m | Kies,<br>sandig,<br>schwach schluffig<br>gelbliches grau      | G,s,u'  | GU          |                         | 9,9                      | 24,7                                | 65,4                       | 0,0                     |                       |                                   |                                 |                          |                            |                          |            |                               |   |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| SDB 5<br>GP 3<br>1,10 m<br>-<br>2,70 m                        | B211124-<br>SDB5-<br>2,70m | Kies,<br>stark sandig,<br>schluffig<br>helles gelbliches grau | G,s*,u  | GU          |                         | 2,1                      | 10,3                                | 31,6                       | 56,1                    | 0,0                   |                                   |                                 |                          |                            |                          |            |                               |   |  |                    |   |   |   |  |  |  |
| SCH 1<br>EP 2<br>1,70 m<br>-<br>4,10 m                        | B211124-<br>Sch1<br>4,10m  | Kies,<br>sandig<br>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: [REDACTED]                                       |             |                     | Probenahme: 11.10.2021 - 13.10.2021 |                         |                     |                  |                 |                                 | Probeneingang: 13.10.2021         |                            |                                 |                        | Bearbeiter: [REDACTED]  |                         |             |  |   |   |
| Entnahmestelle<br>Probenart<br>Entnahmetiefe                  | Probenbezeichnung         | Bodenart/-farbe<br>nach DIN EN ISO<br>14688-1/-2:2013-12 | Kurzzeichen<br>nach DIN 4023<br>Bodengruppe<br>nach DIN 18196 | Bemerkungen | Wassergehalt<br>[%] | Kornverteilung in M-%               |                         |                     |                  | Zustandsgrenzen |                                 |                                   |                            | Dichte<br>Feuchtdichte $\rho_f$ | Trockendichte $\rho_d$ | Proctorversuch<br>Proctordichte $\rho_{pr}$ /<br>opt. Wasserg. $w_{pr}$ | kf-Wert                 | Glühverlust | Komp.-Versuch<br>Laststufen<br>Steifemodul | Taschenpenetrometer<br>Flügelscherversuch | Kalkgehalt<br>CaCO <sub>3</sub> / CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
|   |                           |  |   |             |                     | $\phi < 0.002$ mm                   | $\phi$ 0.002 - 0.063 mm | $\phi$ 0.063 - 2 mm | $\phi$ 2 - 63 mm | $\phi > 63$ mm  | Wasserg. $\phi < 0.4$ mm<br>[%] | Fließgrenze $w_L$<br>[%]          | Ausrollgrenze $w_p$<br>[%] | Plastizität $l_p$<br>[%]        | Konsistenz             | [t/m <sup>3</sup> ]   | [t/m <sup>3</sup> ]/[%] | [m/s]       | [%]  | [kPa]                                     | [kPa]   |
| SCH 2<br>EP 2<br>2,10 m<br>-<br>4,20 m                        | B211124-<br>Sch2<br>4,20m | Kies,<br>sandig<br><br>gelbliches grau                   | G,s<br><br>GW   |             | 2,0                 | 20,8                                | 77,2                    | 0,0                 |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |
| SCH 3<br>EP 1<br>0,30 m<br>-<br>2,00 m                        | B211124-<br>Sch3<br>2,00m | Kies,<br>sandig<br><br>gelbliches grau                   | G,s<br><br>GW   |             | 1,1                 | 25,9                                | 73,0                    | 0,0                 |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |
| SCH 4<br>EP 2<br>1,60 m<br>-<br>3,90 m                        | B211124-<br>Sch4<br>3,90m | Kies,<br>sandig<br><br>gelbliches grau                   | G,s<br><br>GW   |             | 1,6                 | 24,1                                | 74,2                    | 0,0                 |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |
| SCH 5<br>EP 2<br>2,10 m<br>-<br>4,10 m                        | B211124-<br>Sch5<br>4,10m | Kies,<br>sandig<br><br>gelbliches grau                   | G,s<br><br>GW   |             | 1,1                 | 24,7                                | 74,2                    | 0,0                 |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |
|   |                           |  |   |             |                     |                                     |                         |                     |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |
|   |                           |  |   |             |                     |                                     |                         |                     |                  |                 |                                 |                                   |                            |                                 |                        |   |                         |             |  |   |   |

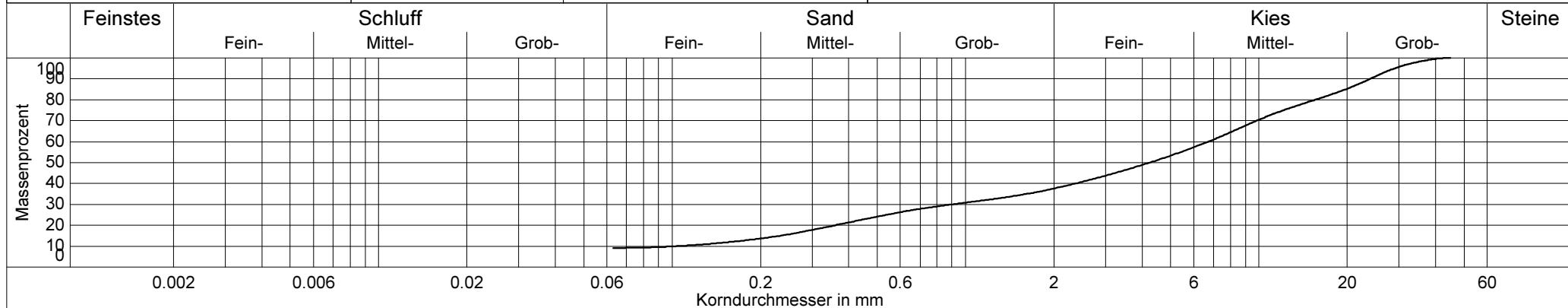
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.3  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-SDB1-2,40m |
| Entnahmestelle              | SDB 1                 |
| Entnahmetiefe               | 0,40 - 2,40 m         |
| Bodenart                    | G,s,u'                |
| Bodengruppe                 | GU                    |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/9.2/28.4/62.4 %   |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 65.3                  |
| Krümmungszahl               | 1.2                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 9.2 %                 |
| d10 / d60                   | 0.103/6.736 mm        |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | - (Cu > 30 )          |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)      |
| kf nach Seiler              | 8.4E-04 m/s           |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 0.536 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³             |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F2                    |

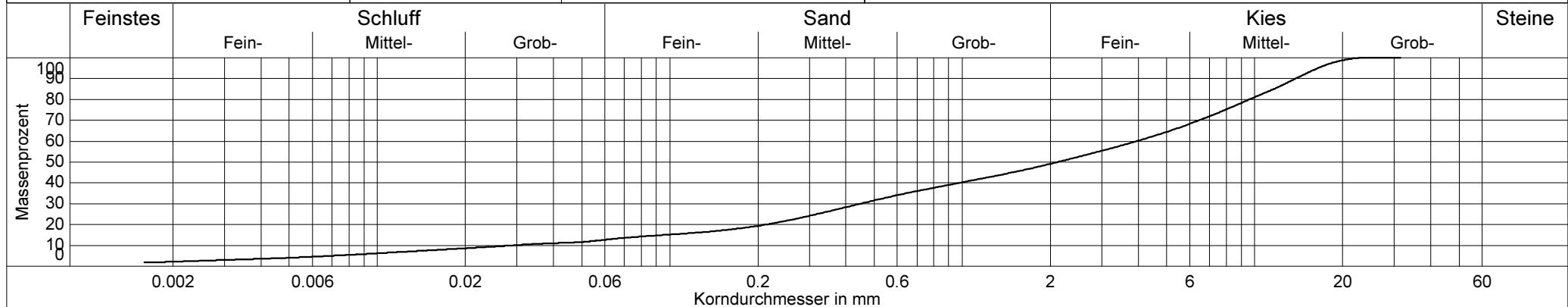
Crystal Geotechnik GmbH  
Beratende Ingenieure und Geologen  
Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
Projektnr.: B 211124  
Datum: 13.10.2021  
Anlage: 5.4  
Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-SDB2-3,80m |
| Entnahmestelle              | SDB 2                 |
| Entnahmetiefe               | 1,60 - 3,80 m         |
| Bodenart                    | G, s, u               |
| Bodengruppe                 | GU                    |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 2.2/10.8/36.1/50.9 %  |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 136.5                 |
| Krümmungszahl               | 1.8                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 13.0 %                |
| d10 / d60                   | 0.029/3.949 mm        |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | - (Cu > 30 )          |
| kf nach Kaubisch            | 8.6E-06 m/s           |
| kf nach Seiler              | -                     |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 0.318 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm <sup>3</sup> |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F2                    |

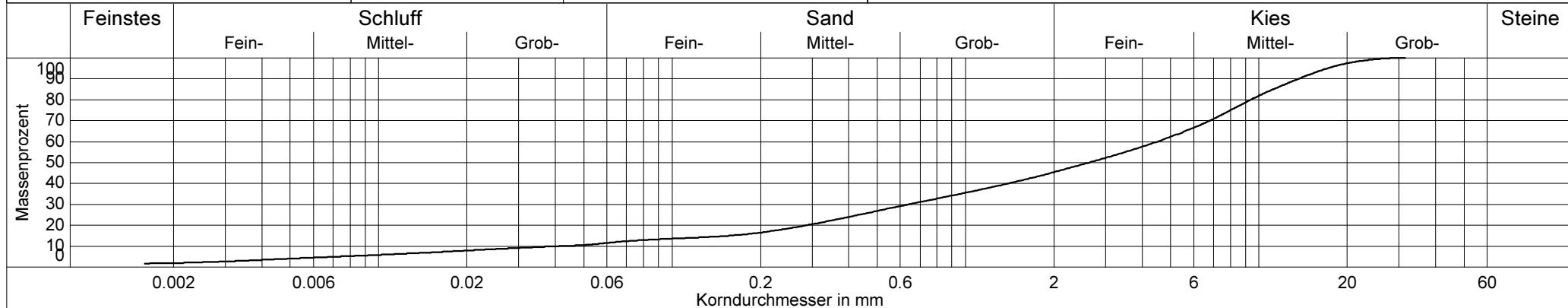
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.5  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Probenbezeichnung           | — B211224-SDB3-2,90m |
| Entnahmestelle              | SDB 3                |
| Entnahmetiefe               | 1,40 - 2,90 m        |
| Bodenart                    | G, s, u              |
| Bodengruppe                 | GU                   |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 1.9/9.9/33.5/54.6 %  |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 110.8                |
| Krümmungszahl               | 2.2                  |
| Anteil < 0.063 mm           | 11.9 %               |
| d10 / d60                   | 0.041/4.506 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )          |
| kf nach Beyer               | - (Cu > 30 )         |
| kf nach Kaubisch            | 1.1E-05 m/s          |
| kf nach Seiler              | -                    |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)       |
| d25                         | 0.433 mm             |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³            |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F2                   |

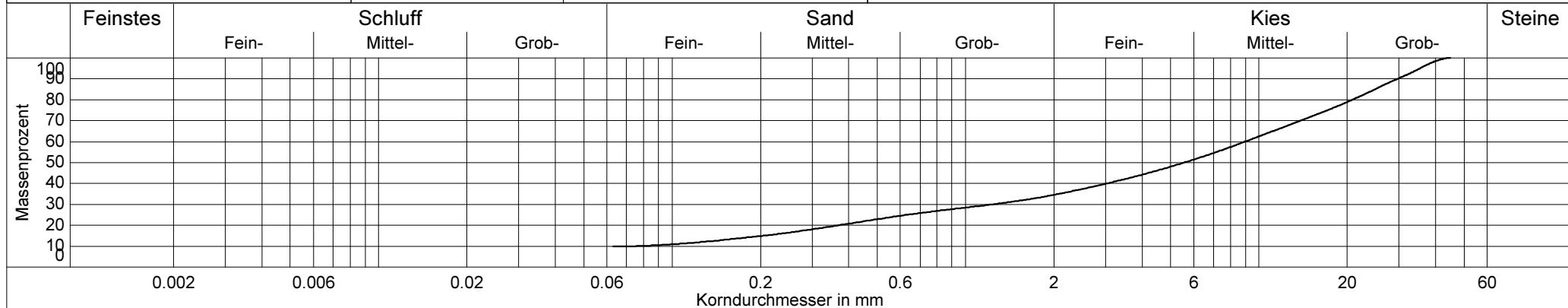
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.6  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Probenbezeichnung           | — B211224-SDB4-1,90m |
| Entnahmestelle              | SDB 4                |
| Entnahmetiefe               | 0,60 - 1,90 m        |
| Bodenart                    | G,s,u'               |
| Bodengruppe                 | GU                   |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/9.9/24.7/65.4 %  |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 120.6                |
| Krümmungszahl               | 2.3                  |
| Anteil < 0.063 mm           | 9.9 %                |
| d10 / d60                   | 0.074/8.967 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )          |
| kf nach Beyer               | - (Cu > 30 )         |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)     |
| kf nach Seiler              | -                    |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)       |
| d25                         | 0.632 mm             |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³            |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F2                   |

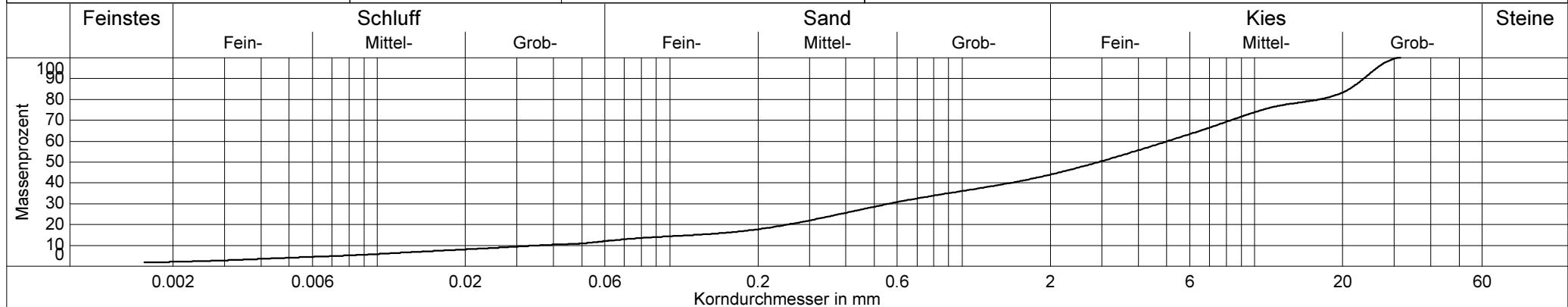
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.7  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Probenbezeichnung           | — B211224-SDB5-2,70m |
| Entnahmestelle              | SDB 5                |
| Entnahmetiefe               | 1,10 - 2,70 m        |
| Bodenart                    | G, s, u              |
| Bodengruppe                 | GU                   |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 2.1/10.3/31.6/56.1 % |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 141.7                |
| Krümmungszahl               | 1.8                  |
| Anteil < 0.063 mm           | 12.4 %               |
| d10 / d60                   | 0.036/5.031 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )          |
| kf nach Beyer               | - (Cu > 30 )         |
| kf nach Kaubisch            | 1.0E-05 m/s          |
| kf nach Seiler              | -                    |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)       |
| d25                         | 0.381 mm             |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³            |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F2                   |

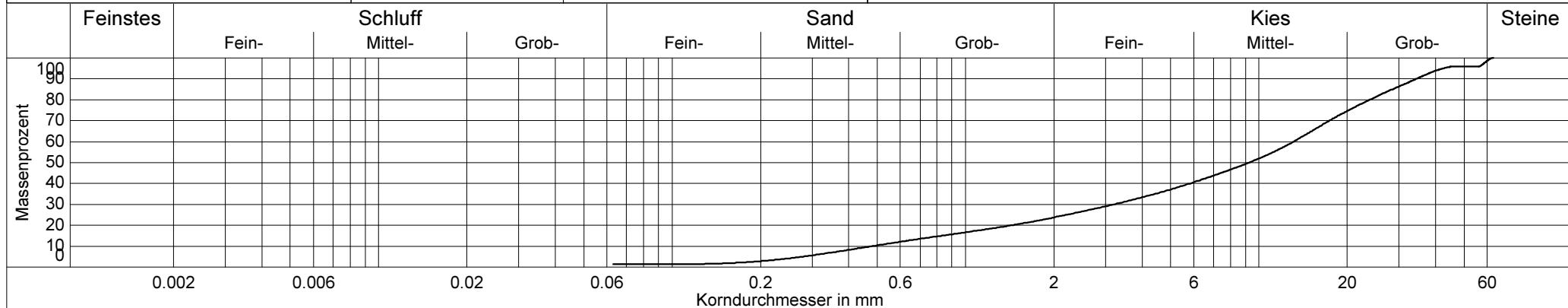
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.8  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Probenbezeichnung           | — B211224-Sch1-4,10m |
| Entnahmestelle              | Sch 1                |
| Entnahmetiefe               | 1,70 - 4,10 m        |
| Bodenart                    | G,s                  |
| Bodengruppe                 | GW                   |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/1.3/22.4/76.3 %  |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 27.3                 |
| Krümmungszahl               | 1.6                  |
| Anteil < 0.063 mm           | 1.3 %                |
| d10 / d60                   | 0.480/13.121 mm      |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )          |
| kf nach Beyer               | 2.1E-03 m/s          |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)     |
| kf nach Seiler              | 5.1E-03 m/s          |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)       |
| d25                         | 2.208 mm             |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³            |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F1                   |

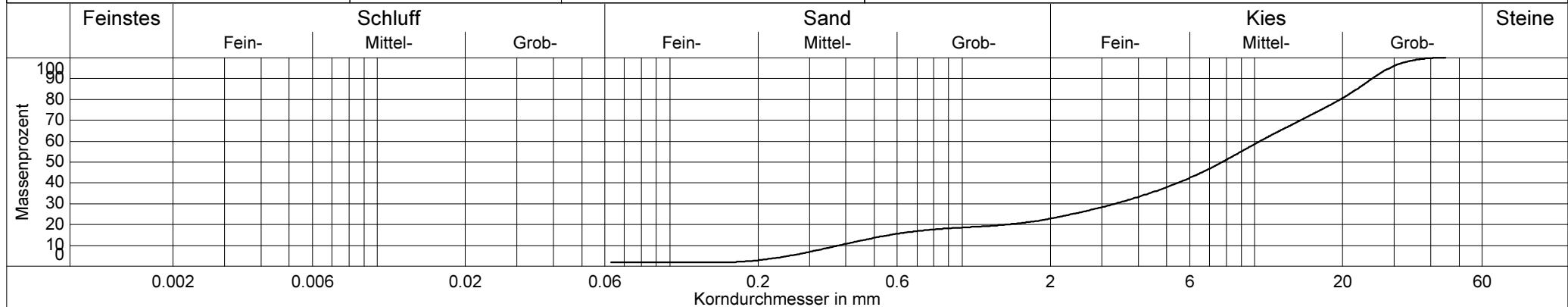
Crystal Geotechnik GmbH  
Beratende Ingenieure und Geologen  
Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

|               |  |
|---------------|--|
| Projekt:      | Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg |
| Projektnr.:   | B 211124                                 |
| Datum:        | 13.10.2021                               |
| Anlage:       | 5.9                                      |
| Auftraggeber: | Gemeinde Geltendorf                      |



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-Sch2-4,20m |
| Entnahmestelle              | Sch 2                 |
| Entnahmetiefe               | 2,10 - 4,20 m         |
| Bodenart                    | G,s                   |
| Bodengruppe                 | GW                    |
| KornfraktionenT/U/S/G       | 0.0/2.0/20.8/77.2 %   |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 27.5                  |
| Krümmungszahl               | 2.8                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 2.0 %                 |
| d10 / d60                   | 0.379/10.435 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | 1.3E-03 m/s           |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)      |
| kf nach Seiler              | 5.9E-03 m/s           |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 2.376 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm <sup>3</sup> |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F1                    |

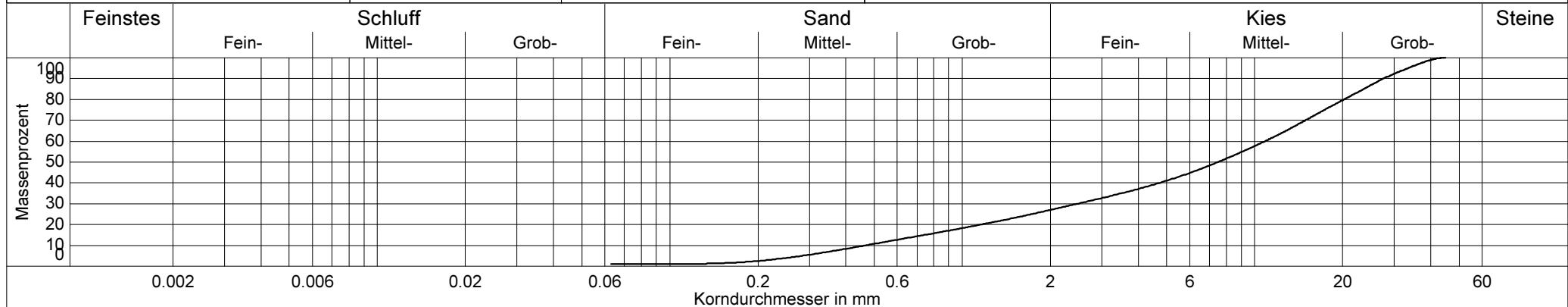
|  |
|--|
| Crystal Geotechnik GmbH  |
| Beratende Ingenieure und Geologen  |
| Hofstattstraße 28, 86919 Utting  |
| Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  |
| Mail: <a href="mailto:utting@crystal-geotechnik.de">utting@crystal-geotechnik.de</a> |



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

|               |  |
|---------------|--|
| Projekt:      | Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg |
| Projektnr.:   | B 211124                                 |
| Datum:        | 13.10.2021                               |
| Anlage:       | 5.10                                     |
| Auftraggeber: | Gemeinde Geltendorf                      |



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-Sch3-2,00m |
| Entnahmestelle              | Sch 3                 |
| Entnahmetiefe               | 0,30 - 2,00 m         |
| Bodenart                    | G, s                  |
| Bodengruppe                 | GW                    |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/1.1/25.9/73.0 %   |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 23.3                  |
| Krümmungszahl               | 1.2                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 1.1 %                 |
| d10 / d60                   | 0.467/10.855 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | 2.0E-03 m/s           |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)      |
| kf nach Seiler              | 2.9E-03 m/s           |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 1.729 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³             |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F1                    |

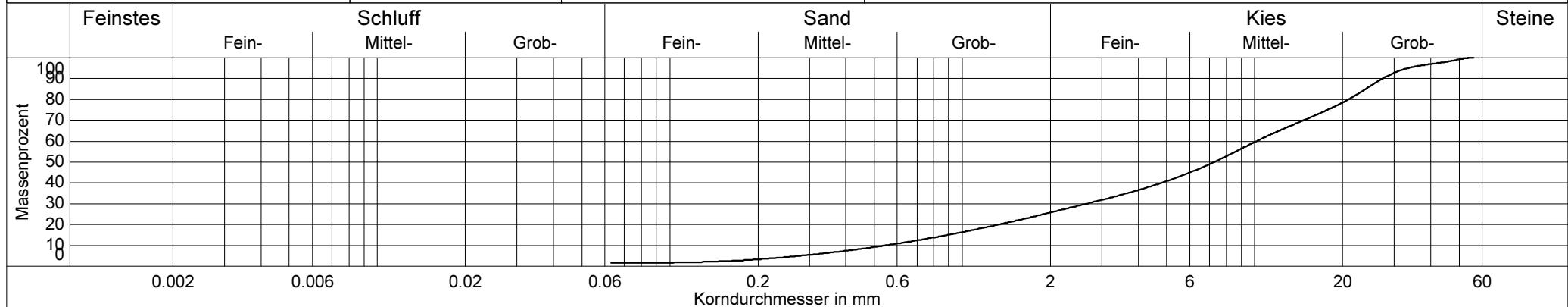
Crystal Geotechnik GmbH  
Beratende Ingenieure und Geologen  
Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
Projektnr.: B 211124  
Datum: 13.10.2021  
Anlage: 5.11  
Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-Sch4-3,90m |
| Entnahmestelle              | Sch 4                 |
| Entnahmetiefe               | 1,60 - 3,90 m         |
| Bodenart                    | G,s                   |
| Bodengruppe                 | GW                    |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/1.6/24.1/74.2 %   |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 18.6                  |
| Krümmungszahl               | 1.3                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 1.6 %                 |
| d10 / d60                   | 0.546/10.152 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | 2.8E-03 m/s           |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)      |
| kf nach Seiler              | 3.2E-03 m/s           |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 1.900 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm <sup>3</sup> |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F1                    |

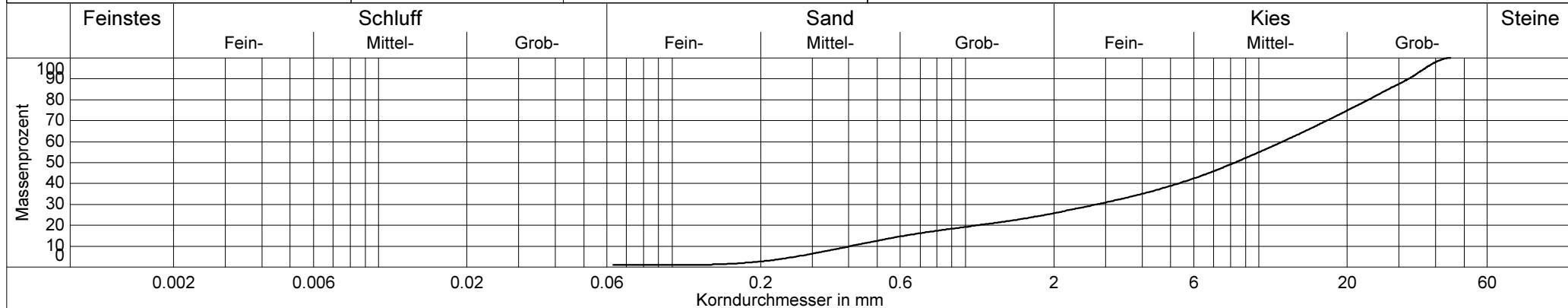
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



## Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Erweiterung Gewerbegebiet Süd Kaltenberg  
 Projektnr.: B 211124  
 Datum: 13.10.2021  
 Anlage: 5.12  
 Auftraggeber: Gemeinde Geltendorf



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Probenbezeichnung           | —— B211224-Sch5-4,10m |
| Entnahmestelle              | Sch 5                 |
| Entnahmetiefe               | 2,10 - 4,10 m         |
| Bodenart                    | G,s                   |
| Bodengruppe                 | GW                    |
| Kornfraktionen T/U/S/G      | 0.0/1.1/24.7/74.2 %   |
| Ungleichförmigkeitsgrad     | 29.8                  |
| Krümmungszahl               | 1.6                   |
| Anteil < 0.063 mm           | 1.1 %                 |
| d10 / d60                   | 0.404/12.039 mm       |
| kf nach Hazen               | - (Cu > 5 )           |
| kf nach Beyer               | 1.5E-03 m/s           |
| kf nach Kaubisch            | - (0.063 <= 10%)      |
| kf nach Seiler              | 3.8E-03 m/s           |
| kf nach USBR                | - (d10 > 0.02)        |
| d25                         | 1.871 mm              |
| Korndichte geschätzt:       | 2,7 g/cm³             |
| Frostempfindlichkeitsklasse | F1                    |

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**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    |     |
| <b>Bodenansprache nach DIN 4023</b>                          |                | 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 <sup>1)</sup>   |                      | 1,50 <sup>1)</sup> |                      |                      |   |                |       |        |     |
| Cyanid ges.  | mg/kg          | <0,3                 | <0,3                 | 1,0                | <0,3                 | <0,3                 | 1                                       | 1              | 1     | 10     | 30  |
| EOX  | mg/kg          | <1,0                 | <1,0                 | <1,0               | <1,0                 | <1,0                 | 1                                       | 1              | 1     | 3      | 10  |
| Arsen  | mg/kg          | 8,2                  | <4,0                 | 8,7                | <4,0                 | <4,0                 | 20                                      | 20             | 20    | 30     | 50  |
| Blei   | mg/kg          | 23                   | 4,2                  | 22                 | 6,6                  | 5,4                  | 40                                      | 70             | 100   | 140    | 300 |
| Cadmium  | mg/kg          | 0,4                  | <0,2                 | <0,2               | <0,2                 | <0,2                 | 0,4                                     | 1              | 1,5   | 2      | 3   |
| Chrom  | mg/kg          | 33                   | 7,4                  | 39                 | 12                   | 9,7                  | 30                                      | 60             | 100   | 120    | 200 |
| Kupfer   | mg/kg          | 15                   | 5,2                  | 12                 | 7,2                  | 7,5                  | 20                                      | 40             | 60    | 80     | 200 |
| Nickel   | mg/kg          | 22                   | 7,2                  | 25                 | 9,2                  | 7,7                  | 15                                      | 50             | 70    | 100    | 200 |
| Quecksilber  | mg/kg          | 0,1                  | <0,05                | 0,07               | <0,05                | <0,05                | 0,1                                     | 0,5            | 1     | 1      | 3   |
| Zink   | mg/kg          | 61,1                 | 16,8                 | 57,4               | 21,1                 | 16,9                 | 60                                      | 150            | 200   | 300    | 500 |
| Kohlenwasserstoffe   | mg/kg          | 54                   | <50                  | <50                | <50                  | <50                  | 100                                     | 100            | 100   | 300    | 500 |
| Benzo-(a)-Pyren  | mg/kg          | <0,05                | <0,05                | <0,05              | <0,05                | 0,08                 | 0,3                                     | 0,3            | 0,3   | 0,3    | 1   |
| PAK-Summe  | mg/kg          | n.b.                 | n.b.                 | n.b.               | 0,07                 | 0,91                 | 3                                       | 3              | 3     | 5      | 15  |
| PCB-Summe  | mg/kg          | n.b.                 | n.b.                 | n.b.               | n.b.                 | n.b.                 | 0,05                                    | 0,05           | 0,05  | 0,1    | 0,5 |
| <b>Eluat / Parameter</b>                                     | <b>Einheit</b> |                      |                      |                    |                      |                      | Zuordnungswerte nach Verfüll-Leitfaden* |                |       |        |     |
| DOC  | mg/l           | 2,0                  |                      | 2,0                |                      |                      |   |                |       |        |     |
| pH-Wert  | --             | 8,1                  | 9,5 <sup>2)</sup>    | 7,9                | 9,3 <sup>2)</sup>    | 9,4 <sup>2)</sup>    | 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    |     |
| <b>Einstufung nach Verfüll-Leitfaden</b>                     | <b>Z 0</b>     | <b>Z 0</b>           | <b>Z 0</b>           | <b>Z 0</b>         | <b>Z 0</b>           |                      |   |                |       |        |     |

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

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

<sup>1)</sup> 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.<sup>2)</sup> 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.

## PRÜFBERICHT 3204772 - 130014

Auftrag  
Analysennr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**3204772 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet Süd**  
**130014 Mineralisch/Anorganisches Material**  
**14.10.2021**  
**12.10.2021**  
**Auftraggeber (Auftraggeber)**  
**B211124-SDB5-0,50 m**

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

**Feststoff**

|                                 |       |   |       |   |
|---------------------------------|-------|---|-------|---|
| Analysen in der Fraktion < 2mm  |       |   |       | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Trockensubstanz                 | %     | ° | 79,9  | 0,1   |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     |   | 34,8  | 0,1   |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | 1,50  | 0,1   |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | 1,0   | 0,3   |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0  | 1   |
| Königswasseraufschluß           |       |   |       | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | 8,7   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 22    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 39    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 12    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 25    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | 0,07  | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 57,4  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40      | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysene                        | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |



Datum

19.10.2021

Kundenr.

[REDACTED]

## PRÜFBERICHT 3204772 - 130014

Kunden-Probenbezeichnung

B211124-SDB5-0,50 m

|                                | Einheit | Ergebnis        | Best.-Gr. | Methode                                       |
|--------------------------------|---------|-----------------|-----------|---|
| <b>PAK-Summe (nach EPA)</b>    | mg/kg   | <b>n.b.</b>     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                       | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (52)                       | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (101)                      | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (118)                      | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (138)                      | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (153)                      | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| PCB (180)                      | mg/kg   | <b>&lt;0,01</b> | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12                        |
| <b>PCB-Summe</b>               | mg/kg   | <b>n.b.</b>     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b> | mg/kg   | <b>n.b.</b>     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |                   |        |  |                              |
|---------------------------|-------|-------------------|--------|--|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |                   |        |  | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| Temperatur Eluat          | °C    | <b>20,8</b>       | 0      |  | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | <b>7,9</b>        | 0      |  | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <b>44</b>         | 10     |  | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <b>&lt;2,0</b>    | 2      |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <b>&lt;2,0</b>    | 2      |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <b>&lt;0,01</b>   | 0,01   |  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)                 | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)              | mg/l  | <b>&lt;0,0005</b> | 0,0005 |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)                | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)               | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)               | mg/l  | <b>&lt;0,005</b>  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg)          | mg/l  | <b>&lt;0,0002</b> | 0,0002 |  | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <b>&lt;0,05</b>   | 0,05   |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| DOC                       | mg/l  | <b>2</b>          | 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. [REDACTED]

## PRÜFBERICHT 3212468 - 158652

Auftrag

**3212468 B211124 Geltendorf, Erweiterung Gewerbegebiet üd Kaltenberg**

Analysennr.

**158652 Mineralisch/Anorganisches Material**

Probeneingang

**04.11.2021**

Probennahme

**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                 | %     | ° | <b>85,8</b>     | 0,1  |  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     |   | <b>56,1</b>     | 0,1  |  | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  | %     |   | <b>1,84</b>     | 0,1  |  | DIN EN 15936 : 2012-11                        |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <b>&lt;0,3</b>  | 0,3  |  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | <b>&lt;1,0</b>  | 1    |  | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |                 |      |  | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | <b>8,2</b>      | 4    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | <b>23</b>       | 4    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <b>0,4</b>      | 0,2  |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | <b>33</b>       | 2    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | <b>15</b>       | 2    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | <b>22</b>       | 3    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | <b>0,10</b>     | 0,05 |  | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | <b>61,1</b>     | 2    |  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <b>&lt;50</b>   | 50   |  | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40      | mg/kg |   | <b>54</b>       | 50   |  | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysene                        | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylene              | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <b>&lt;0,05</b> | 0,05 |  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |

Datum

09.11.2021

Kundenr.

[REDACTED]

## 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 (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   |  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 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

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  | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A           |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     |   | 39,5  | DIN 19747 : 2009-07                           |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,3  | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                    |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0  | DIN 38414-17 : 2017-01                        |
| Königswasseraufschluß           |       |   |       | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | <4,0  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 4,2   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 7,4   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 5,2   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 7,2   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | <0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 16,8  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40      | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysene                        | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |

Datum 09.11.2021  
Kundenr. [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           |       |         |        |                              |  |
|---------------------------|-------|---------|--------|------------------------------|--|
| Temperatur Eluat          | °C    | 21,1    | 0      | DIN 38414-4 : 1984-10        |  |
| pH-Wert                   |       | 9,5     | 0      | DIN 38404-4 : 1976-12        |  |
| 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 (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |  |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |  |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |  |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 17294-2 : 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.

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  |  |  |  |
| Probennahme              | 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   |
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     |   | 29,3  | 0,1   |
| Cyanide ges.                    | mg/kg |   | <0,3  | 0,3   |
| EOX                             | mg/kg |   | <1,0  | 1   |
| Königswasseraufschluß           |       |   |       | DIN EN 13657 : 2003-01                        |
| Arsen (As)                      | mg/kg |   | <4,0  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Blei (Pb)                       | mg/kg |   | 6,6   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg |   | <0,2  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg |   | 12    | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg |   | 7,2   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg |   | 9,2   | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg |   | <0,05 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                    |
| Zink (Zn)                       | mg/kg |   | 21,1  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09                    |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40      | mg/kg |   | <50   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin                      | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthylen                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Acenaphthen                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoren                         | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Phenanthren                     | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Anthracen                       | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,07  | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysene                        | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(k)fluoranthren            | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)pyren                   | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(ah)anthracen             | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylen               | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren           | mg/kg |   | <0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |

Datum

09.11.2021

Kundenr.

[REDACTED]

## PRÜFBERICHT 3212468 - 158692

Kunden-Probenbezeichnung

B211124-SCH 1-1,70 m

|                         | Einheit | Ergebnis           | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|--------------------|-----------|---|
| PAK-Summe (nach EPA)    | mg/kg   | 0,07 <sup>*)</sup> |           | 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 (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   |  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 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 "&lt;" 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

 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  |  |  |  |
| Probennahme              | 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/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 |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Fluoranthren                            | mg/kg |   | 0,11  | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Pyren                                   | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(a)anthracen                       | mg/kg |   | 0,22  | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Chrysene                                | mg/kg |   | 0,14  | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(b)fluoranthren                    | mg/kg |   | 0,08  | 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 |   | 0,09  | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Dibenz(a,h)anthracen                    | mg/kg |   | <0,05 | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |
| Benzo(ghi)perylen                       | mg/kg |   | 0,08  | 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                        |
|   | mg/kg |   | 0,05  | 0,05 | DIN 38414-23 : 2002-02                        |

Datum

09.11.2021

Kundenr.

[REDACTED]

## PRÜFBERICHT 3212468 - 158697

Kunden-Probenbezeichnung

B211124-SCH 4-1,60 m

|                         | Einheit | Ergebnis           | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|--------------------|-----------|---|
| PAK-Summe (nach EPA)    | mg/kg   | 0,91 <sup>x)</sup> |           | 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           |       |         |        |  |                              |
|---------------------------|-------|---------|--------|--|------------------------------|
| Temperatur Eluat          | °C    | 20,6    | 0      |  | DIN 38414-4 : 1984-10        |
| 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 (SO4)              | mg/l  | <2,0    | 2      |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,01   | 0,01   |  | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,005  | 0,005  |  | DIN EN ISO 17294-2 : 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 "&lt;" 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.

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
HOFSTATTSTR. 28  
86919 UTTING

Datum 14.10.2021  
Kundennr. [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]**

**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<br>SDB5-BL1 | 130184<br>SDB5-BL2 | 130186<br>SDB3-BL1 | 130188<br>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

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**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 Schurfs: 4,00 m

Breite des Schurfs: 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<br>Schurf | Zeit<br>t | delta h | delta t | W-Menge<br>Q | H    | kf<br>5AD>L>AD/2 | kf<br>L>5AD     |                  |
|--------------------|-----------|---------|---------|--------------|------|------------------|-----------------|------------------|
|                    |           | (m)     | (sec)   |              |      | (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        |                  |
| <b>Mittelwert:</b> |           |         |         |              |      | <b>2,36E-03</b>  | <b>3,03E-04</b> | <b>-7,89E-04</b> |

## 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 Schurfs: 4,00 m

Breite des Schurfs: 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<br>Schurf | Zeit<br>t | delta h | delta t | W-Menge<br>Q        | H    | kf<br>5AD>L>AD/2 | kf<br>L>5AD      |
|--------------------|-----------|---------|---------|---------------------|------|------------------|------------------|
| (m)                | (sec)     | (m)     | (sec)   | (m <sup>3</sup> /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         |
| <b>Mittelwert:</b> |           |         |         | <b>3,21E-03</b>     |      | <b>2,62E-04</b>  | <b>-7,38E-05</b> |

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (8)**

**Probenahmeprotokolle Bodenluft**

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

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

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (9)**

**Zusammenstellung der Homogenbereiche der erkundeten Böden**

|       | Gemeinde Geltendorf<br>Erweiterung "Gewerbegebiet<br>Süd" im OT Kaltenberg | DIN 18300:2019-09 | Homogenbereich<br>O1                                     | Homogenbereich<br>B1                                    |
|-------|--|-------------------|--|---|
|       | Bezeichnung im Gutachten vom<br>März 2022                                  |                   | Oberboden  | würmeiszeitliche<br>Schmelzwasserschotter               |
|       | Umweltrelevante Inhaltstoffe   | x                 | TOC  | pH  |
| Boden | ortsübliche Bezeichnung  | x                 | Oberbooden   | würmeiszeitliche Schotter                               |
|       | Kurzzeichen nach DIN 4023  | x                 | Mu (U+S, h'-h, (g'-g)) /<br>Mu (U, s-s*, h'-h, (g))      | G, (s-s*), (u'-u)                                       |
|       | Kornverteilung nach DIN 18123  | x                 | G: < 5 - 30 %<br>S: 15 - > 30 %<br>U: > 40 %<br>T: < 3 % | G: > 40 %<br>S: < 5 - 40 %<br>U: < 5 - 15 %<br>T: < 3 % |
|       | Masseanteil Steine, Blöcke etc.  | o                 | 0 - 5 %  | 5 - 30 %  |
|       | Kohäsion DIN 18137   |                   | 2 - 5 kN/m <sup>2</sup>                                  | 0 - 2 kN/m <sup>2</sup>                                 |
|       | mineralogische Zusammensetzung<br>der Steine und Blöcke                    |                   | --   | --  |
|       | undränierte Scherfestigkeit DIN<br>4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2          | x                 | 5 - 50 kN/m <sup>2</sup>                                 | --  |
|       | 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 <sup>-7</sup> m/s                               | < 1 · 10 <sup>-2</sup> m/s                              |
|       | Reibungswinkel   |                   | 15,0 - 25,0 °  | 35,0 - 37,5 °   |
|       | Lagerungsdichte  | o                 | --   | mitteldicht - dicht                                     |
|       | Wichte $\gamma / \gamma'$  | x                 | 12 - 17 t/m <sup>3</sup><br>2 - 7 t/m <sup>3</sup>       | 21 - 23 t/m <sup>3</sup><br>12 - 14 t/m <sup>3</sup>    |
|       | Kalkgehalt DIN 18129   |                   | --   | --  |
|       | Sulfatgehalt DIN EN 1997-2   |                   | --   | --  |
|       | Org. Anteil DIN 18128  | x                 | 2 - 10 %   | --  |
|       | Benennung und Beschreibung<br>organischer Böden DIN EN ISO<br>14688-1      |                   | --   | --  |
|       | Abrasivität NF P18-579<br>Abrasivitätskoeffizient 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