

## BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

### Erschließung Baugebiet „Schöffelding Süd“ in der Gemeinde Windach

BAUVORHABEN: Gemeinde Windach  
Erschließungsplanung Baugebiet  
„Schöffelding Süd“

BAUHERR: Gemeinde Windach  
Von-Pfetten-Füll-Platz 1  
86949 Windach

PLANUNG: Ingenieurbüro Glatz & Kraus  
Lindenstraße 1b  
86949 Windach

GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH  
Patricia Ambos, M.Sc.  
Dipl. Geol. Franziska Zeidler

DATUM: 24.05.2024

PROJEKT-NR.: B241007



Durch die DAkks nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung  
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

#### TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik  
Hydrogeologie  
Grundbaustatik  
Altlasten  
Qualitätssicherung  
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige  
für Erd- und Grundbau

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

#### POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH  
Hofstattstraße 28  
86919 Utting am Ammersee

#### TELEFON / FAX

08806-95894-0 / -44

#### INTERNET / E-MAIL

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

#### BANKVERBINDUNG

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

AG AUGSBURG HRB 9698

#### GESCHÄFTSFÜHRUNG

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

Dipl.-Ing. Raphael Schneider

Patricia Ambos, M.Sc.

#### 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	BAUVORHABEN / VORGANG .....	5
1.1	Allgemeines .....	5
1.2	Arbeitsunterlagen .....	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Kleinbohrungen .....	7
2.2	Schwere Rammsondierungen.....	8
2.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
2.4	Bodenluftmessungen .....	10
3	CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN mit Wertung.....	11
3.1	Allgemeines.....	11
3.2	Untersuchungen der anstehenden Böden nach Verfüll-Leitfaden .....	11
3.3	Zusammenfassung und Wertung.....	12
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISS.....	13
4.1	Geologisch-morphologischer Überblick.....	13
4.2	Beschreibung der Bodenschichten .....	13
4.2.1	Oberboden – Homogenbereich O1 .....	13
4.2.2	Bindige Decklagen (Rotlage) – Homogenbereich B1 .....	13
4.2.3	Gemischtkörnige Moränekiese – Homogenbereich B2.....	14
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	14
4.4	Grundwasserverhältnisse .....	15
5	HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER .....	16
5.1	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung .....	16
5.2	Bodenparameter.....	17
6	BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG .....	18
6.1	Allgemeines.....	18
6.2	Offene Kanalverlegung .....	18
6.2.1	Geböschte Baugruben .....	18
6.2.2	Baugrubenverbau .....	19
6.2.3	Wasserhaltung.....	20
6.2.4	Gründung.....	20
6.2.5	Sonstige Hinweise .....	21

6.3	Straßenbau.....	22
6.3.1	Allgemeines .....	22
6.3.2	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus .....	22
6.3.3	Tragfähigkeit des Planums.....	23
6.3.4	Verdichtungsanforderungen Frostschutzschicht.....	24
6.4	Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung .....	24
7	Versickerungsfähigkeit des Untergrunds .....	25
7.1	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit .....	25
7.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten .....	26
8	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	27

## TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen.....	7
Tabelle (2)	Kennzeichnende Daten der schweren Rammsondierungen.....	8
Tabelle (3)	Laborversuche .....	9
Tabelle (4)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.....	10
Tabelle (5)	Chemische Analysen .....	11
Tabelle (6)	Chemische Untersuchungsergebnisse der bindigen Decklagen.....	12
Tabelle (7)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden .....	14
Tabelle (8)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung .....	16
Tabelle (9)	Charakteristische Bodenparameter .....	17
Tabelle (10)	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues .....	22
Tabelle (11)	Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden.....	25

**ANLAGEN**

- (1) Lagepläne
  - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
  - (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 500
- (2) Schnitte A-A, B-B und C-C mit geologischer Untergrundsituation, M 1 : 500 / 50
- (3) Profile Kleinbohrungen und schwere Rammsondierungen, M 1 : 50
- (4) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Prüfberichte und tabellarische Auswertung
- (7) Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche
- (8) Stellungnahme Landratsamt zur Bohranzeige
- (9) Probenahmeprotokolle für Bodenluft

## 1 BAUVORHABEN / VORGANG

### 1.1 Allgemeines

Die Gemeinde Windach plant im Süden von Schöffelding die Ersterschließung des Baugebietes „Schöffelding Süd“.

Die Gesamtgröße des Geltungsbereichs beträgt in etwa 16.000 m<sup>2</sup> und befindet sich zwischen der BAB 96, der Hauptstraße und der Anwohnerstraße Am Teil. Westlich des Baugrunds liegt in ca. 120 m Entfernung eine Altdeponie auf der Flur-Nr. 342, Gemarkung Schöffelding.

Mit dem Vorentwurf zur Erschließungsplanung dieser Baumaßnahme ist das Ingenieurbüro Glatz & Kraus aus Windach befasst.

Crystal Geotechnik GmbH wurde mit Datum vom 24.01.2024 von der Gemeinde Windach auf Grundlage des Angebotes vom 10.01.2024 beauftragt, im Bereich der Baumaßnahme Baugrundaufschlüsse zu veranlassen und an ausgewählten entnommenen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Auf Basis dieser Grundlagen soll ein Baugrundgutachten erstellt werden.

Um eventuelle anthropogene oder geogene Belastungen festzustellen, sollten zudem chemische Analysen der anstehenden Böden veranlasst werden. Zusätzlich wurden an ausgewählten Erkundungsbohrungen, aufgrund der Nähe zur ehemaligen Altdeponie, Bodenluftmessungen veranlasst.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Homogenbereiche, Bodenklassen und Bodenparameter werden angegeben. Es erfolgen die erforderlichen Angaben zur Kanalverlegung bezüglich Baugruben, Wasserhaltung und Gründung, zum Straßenbau sowie zur Versickerung von Oberflächenwasser. Ebenso werden die chemischen Untersuchungen sowie auch Bodenluftmessungen am erkundeten Boden ausgewertet.

## **1.2 Arbeitsunterlagen**

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zur Verfügung:

- [U1] Lageplan Bestand, M 1 : 250 als pdf- und dwg-Format, übermittelt durch das Ingenieurbüro Glatz & Kraus, Windach, im Dezember 2023
- [U2] UmweltAtlas Geologie, Hydrogeologie, Naturgefahren; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U3] Karte der Frosteinwirkungszonen, Internetauftritt Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)
- [U4] Die Ergebnisse der im Januar 2024 durchgeführten und im Folgenden näher beschriebenen Feld- und Laborarbeiten
- [U5] Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, DIN EN 1998-1/NA:2011-01; Internetauftritt des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ), Potsdam

Ferner standen Daten aus dem Geoportal Bayern und dem UmweltAtlas Bayern, aktuelle DIN-Normen und Merkblätter zur Verfügung.

## 2 FELD- UND LABORARBEITEN

### 2.1 Kleinbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden vom 15.04. bis zum 17.04.2024 auf dem Gelände des geplanten Baugebietes insgesamt 8 Kleinbohrungen ( $\varnothing$  50 – 80 mm) bis in eine Tiefe von 2,7 m bis max. 4,1 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

Die kennzeichnenden Daten der Kleinbohrungen sind in nachfolgender Tabelle (1) zusammengestellt.

**Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen**

Aufschlüsse	Ansatzhöhe mNHN	Aufschlusstiefe		OK Moränekiese		Grundwasser <sup>1)</sup>
		m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN	
<b>Kleinbohrungen</b>						
SDB 1	644,88	3,1	641,8	0,4	644,4	-
SDB 2	644,79	4,1	640,7	0,9	643,9	-
SDB 3	645,15	3,2	642,0	0,7	644,5	-
SDB 4	645,45	2,7	642,8	0,4	645,1	-
SDB 5	645,65	4,1	641,6	0,5	645,2	-
SDB 6	648,73	4,1	644,6	0,3	648,4	-
SDB 7	647,48	4,0	643,5	1,1	646,4	-
SDB 8	645,72	4,1	641,6	0,4	645,3	-

<sup>1)</sup> Grundwasser wurde in den Kleinbohrungen bis zur Endteufe nicht angetroffen

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte unter Verwendung der Kurzzeichen nach DIN 4023 während der Erkundungsarbeiten durch einen Geologen vor Ort. Bei den Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) handelt es sich um die Original-Aufzeichnungen des Ausführenden der Aufschlussarbeiten. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen hinsichtlich der Bodenzusammensetzung neue Erkenntnisse, wurden die Profildarstellungen der Kleinbohrungen entsprechend korrigiert. Bei den Profilen in Anlage (3) und auch in den geologischen Schnitten in Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile.

Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen und der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen wurden durch unser Büro nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die UTM-Koordinaten und Höhen in mNHN der Aufschlüsse sind auf den jeweiligen Profildarstellungen in Anlage (3) vermerkt.

## **2.2 Schwere Rammsondierungen**

Zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und Festigkeiten des anstehenden Untergrundes wurden am 15.04.2024 und 16.04.2024 durch unser Baugrundinstitut in unmittelbarer Nähe zu den Kleinbohrungen SDB 2, SDB 5, SDB 7 und SDB 8 vier schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis in eine Tiefe von max. 5,0 m niedergebracht. Die Lage der Rammsondierungen kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

Die wesentlichen Daten der ausgeführten, schweren Rammsondierungen sind in nachfolgender Tabelle (2) zusammengestellt. Die Sondierprofile liegen diesem Bericht in Anlage (3) bei und können auch den Schnitten in Anlage (2) entnommen werden.

**Tabelle (2) Kennzeichnende Daten der schweren Rammsondierungen**

Sondierung	Ansatzhöhe mNHN	Sondiertiefe m u. GOK	mNHN	kennzeichnender Eindringwiderstand $n_{10}$ m u. GOK				
				0,0 – 1,0	1,0 – 2,0	2,0 – 3,0	3,0 – 4,0	4,0 – 5,0
DPH 2	644,78	4,7	640,08	1 – 5	5 – 16	20 – 33	23 – 30	30 – 47
DPH 5	645,64	5,0	640,64	1 – 15	10 – 18	17 – 34	10 – 37	6 – 49
DPH 7	647,42	5,0	642,42	1 – 3	4 – 18	8 – 21	5 – 29	19 – 30
DPH 8	645,82	5,0	640,82	1 – 17	5 – 18	4 – 8	7 – 17	12 – 16

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

### **2.3 Bodenmechanische Laborversuche**

An insgesamt zehn, den Kleinbohrungen entnommenen charakteristischen Bodenproben, wurden zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden Grundlagenversuche in unserem bodenmechanischen Labor durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der erkundeten Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Homogenbereichen und Bodenparametern ermöglichen. Ebenfalls dienen die durchgeführten Kornverteilungen der näheren Bestimmung der Durchlässigkeit der im Bereich des Baugebietes anstehenden Böden. Auf die diesbezüglichen Ergebnisse wird in Kapitel 7 gesondert eingegangen.

Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (3) mit Angabe der maßgebenden DIN-Normen aufgelistet.

**Tabelle (3) Laborversuche**

<b>Laborversuche</b>	<b>DIN-Norm</b>	<b>Anzahl</b>
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1 und -2 / DIN 4023	10
Bodenansprache	DIN 18196	8
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
	- Siebanalyse	1
	- Siebschlamm-analyse	7

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (4) mit Angabe der Schwankungsbreiten zusammengestellt.

**Tabelle (4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**

<b>Kenngröße</b>	<b>Einheit</b>	<b>bindige Decklagen</b>	<b>Moränekiese</b>
<b>Homogenbereich <sup>1)</sup></b>		<b>B1</b>	<b>B2</b>
		<b>schluffige Tone</b>	<b>gemischtkörnige Kiese</b>
<b>Kornverteilung</b>			
Feinstkorn	< 0,002 mm	%	–
Schluff	0,002 - 0,063 mm	%	–
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	–
Kieskorn	2,0 - 63,0 mm	%	–
Steine	> 63,0 mm	%	– <sup>3)</sup>
<b>Durchlässigkeit aus Kornverteilung</b>			
k <sub>r</sub> -Werte nach Seiler, USBR oder Kaubisch	m/s		6,4 · 10 <sup>-3</sup> - 1,4 · 10 <sup>-6</sup>
<b>Konsistenz</b>			
Konsistenzform	–	weich – steif <sup>1)</sup>	–

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

<sup>1)</sup> ausschließlich durch Bodenansprache

<sup>2)</sup> beinhaltet auch Tonanteil ( $\varnothing \leq 0,002$  mm) / keine Schlämmanalyse durchgeführt

<sup>3)</sup> Grobeinlagerungen (Steine und ggf. auch Blöcke) sind möglich

Eine Zusammenstellung aller bodenmechanischen Laborversuche kann Anlage (5) dieses Berichts entnommen werden. Die wichtigsten Laborprotokolle sind dort ebenfalls beigelegt. Die Wertung der Feld- und Laborversuche erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung und Beurteilung der erkundeten Bodenschichten in den nachfolgenden Kapiteln.

## **2.4 Bodenluftmessungen**

Aufgrund des Hinweises in der Stellungnahme zur Bohranzeige des Landratsamtes Landsberg am Lech (siehe Anlage 8), dass sich auf der Flurnummer 342 (Gemarkung Schöffelding) im Westen des zu erkundenden Baugebietes eine ehemalige Altdeponie befindet, wurden Bodenluftmessungen veranlasst, um die Bodenluftqualität zu erfassen. Somit wurde vor Ort in den Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 4 die Bodenluft in den anstehenden Schichten gemessen. Die Ergebnisse zeigen keine Auffälligkeiten oder Verunreinigungen der Bodenluft an.

Die Messergebnisse können der Anlage (9) entnommen werden.

### 3 CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN mit Wertung

#### 3.1 Allgemeines

Zur Beurteilung des notwendigen Bodenaushubs wurden im Hinblick auf Verwertung / Entsorgung an exemplarischen Material- bzw. Bodenproben aus den Kleinbohrungen chemische Analysen durchgeführt. Die chemischen Analysen erfolgten in unserem Auftrag durch die AG-ROLAB Laborgruppe GmbH, Bruckberg.

Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (5) aufgelistet.

**Tabelle (5) Chemische Analysen**

<b>Laborversuch</b>	<b>Anzahl</b>
Fraktionierung < 2 mm mit Wägung	2
Analyse gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben Brüchen sowie Ta-gebauen (Feststoff + Eluat)	2

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

#### 3.2 Untersuchungen der anstehenden Böden nach Verfüll-Leitfaden

Um nähere Hinweise auf eventuelle Kontaminationen zu erhalten, wurden den Kleinbohrungen SDB 2 und SDB 7 aus ausgewählten Tiefenbereichen (Homogenbereich B1) insgesamt zwei Bodenproben entnommen und auf das Parameterspektrum des Verfüll-Leitfadens (Fraktion < 2 mm) untersucht. Die zwei untersuchten Proben der bindigen Decklagen weisen keine Schadstoffbelastungen auf und werden somit nach Verfüllleitfaden in die Zuordnungsklasse Z0 eingestuft.

Eine tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen nach Verfüll-Leitfaden ist in Anlage (6) beigefügt. In nachfolgender Tabelle (6) sind die Zuordnungsklassen nach Verfüll-Leitfaden zusammengestellt.

**Tabelle (6) Chemische Untersuchungsergebnisse der bindigen Decklagen**

Probe - Tiefe	Art	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach "Verfüll-Leitfaden" <sup>(1)</sup>	
		HB	
B241007-SDB2-0,9m	bindige Decklage	B1	<b>Z0</b>
B241007-SDB7-1,1m	bindige Decklage	B1	<b>Z0</b>

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

### **3.3 Zusammenfassung und Wertung**

Nach den vorliegenden, stichprobenartigen Untersuchungsergebnissen ist mit keinen Belastungen innerhalb der bindigen Decklagen (Homogenbereich B1) zu rechnen. Die untersuchten Böden sind der Zuordnungsklasse Z0 nach Verfüll-Leitfaden zuzuordnen.

Der Oberboden ist nach Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) ein schützenswertes Gut; daher sollte versucht werden, abgetragenen Oberboden in gleicher Funktion im Rahmen der Baumaßnahme wieder zu verwenden.

Im Falle einer angedachten Entsorgung der ausgehobenen Böden bei der Baumaßnahme sind Haufwerksbildungen des Aushubmaterials, Probenahmen nach PN 98 und entsprechende Analysen vor der Entsorgung (oder auch Wiederverwertung) erforderlich.

Es sei darauf hingewiesen, dass vorliegend lediglich stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt wurden und evtl. auch Belastungen im Bereich der Baumaßnahme angetroffen werden können.

Werden im Bereich der Baumaßnahme organoleptisch auffällige Böden / Auffüllungen angetroffen, sind auch diese Böden, wie zuvor beschrieben, zu separieren, auf Haufwerken (< 500 m<sup>3</sup>) zwischenzulagern und entsprechend einer Deklarationsanalytik zu entsorgen bzw. wiederzuverwerten. Das Vorgehen ist auch hier mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abzustimmen.

## **4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE**

### **4.1 Geologisch-morphologischer Überblick**

Das Untersuchungsgebiet liegt am südwestlichen Ortsrand vom Ortsteil Schöffelding der Gemeinde Windach im Landkreis Landsberg am Lech. Gemäß der vorliegenden Geologischen Karte (vgl. Arbeitsunterlage [U2]) stehen in dem geplanten Baugebiet würmzeitliche Moränenablagerungen an. Diese liegen vor allem als sandige, schluffige, zum Teil auch tonige und steinige Kiese vor. Die Schotter bzw. kiesigen Ablagerungen erreichen eine Mächtigkeit von mehreren Metern und werden gemäß umliegender Aufschlussdaten [U2] von Geschiebemergeln und z.T. geringmächtigeren sandreichen Einschaltungen unterlagert.

Das Grundstück steigt von Norden nach Südosten ca. 4 – 5 m an und zeigt eine unregelmäßige Geländemorphologie. Die Geländehöhen liegen etwa zwischen 645 und 649 m ü. NHN. Eine historische Recherche im BayernAtlas – Zeitreise ergab, dass sich von ca. 1925 bis in die 1980er auf einem Grundstück westlich des Baugebietes (Flur-Nr. 342, Gemarkung Schöffelding) eine Kiesgrube bzw. eine Altdeponie befand und diese danach vermutlich unkontrolliert verfüllt wurde.

Aufgrund der vorliegenden Bodenaufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich somit wie folgt beschreiben. Die genaue Zuweisung der Homogenbereiche zu den jeweiligen Schichten kann auch den Schnitten in Anlage (2) entnommen werden.

### **4.2 Beschreibung der Bodenschichten**

#### **4.2.1 Oberboden – Homogenbereich O1**

In den Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 8 wurde ein ca. 30 cm bis 50 cm mächtiger Oberbodenhorizont in Form von humosen, sandig bis schwach sandig sowie kiesig bis schwach kiesigen Schluffen in weicher Konsistenz erkundet.

#### **4.2.2 Bindige Decklagen (Rotlage) – Homogenbereich B1**

Unterhalb des Oberbodens wurden bei den Kleinbohrungen SDB 2 und SDB 7 60 – 70 cm mächtige, bindige Decklagen angetroffen. Die vorwiegend schluffigen, sandigen und kiesigen Tone liegen in weicher bis steifer Konsistenz vor.

### 4.2.3 Gemischtkörnige Moränekiese – Homogenbereich B2

In allen Aufschlüssen wurden unterhalb des Mutterbodens bzw. der bindigen Decklagen ab einer Tiefe von ca. 0,3 – 1,1 m unter GOK würmeiszeitliche Moränenablagerungen angetroffen. Bei diesen Böden handelt es sich bodenmechanisch um schluffige bis stark schluffige, sandige, teils schwach tonige Kiese mit sandigen Anteilen.

Gemäß dem Bohrfortschritt und den schweren Rammsondierungen liegen die Moränenkiese in mitteldichter bis dichter Lagerung vor.

### 4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

In nachfolgender Tabelle (7) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten und bautechnisch relevanten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme beurteilt.

Da der Homogenbereich O1 (Mutterboden) bautechnisch nicht weiter relevant ist, wird in den Folgekapiteln auf diesen Homogenbereich nicht weiter eingegangen.

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

Bewertungskriterien	Bindige Decklagen	Moränenkiese
	Rotlage B1	gemischtkörnige Kiese B2
Tragfähigkeit	gering – mäßig	groß – sehr groß
Kompressibilität	mäßig	gut
Standfestigkeit	gering – mittel	gering
Wasserempfindlichkeit	groß	gering – mittel
Frostempfindlichkeit / Kl. nach ZTV E-StB 17	groß F3	gering – mittel / groß <sup>3)</sup> F2 / F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering	mittel – gering
Wasserdurchlässigkeit	gering	gering – groß <sup>3)</sup>
Rammpbarkeit	leicht	mittelschwer <sup>1)</sup>
Lösbarkeit	mittelschwer	leicht – mittelschwer <sup>2) 3)</sup>

<sup>1)</sup> bei Grobeinlagerungen in den Moränekiesen können Einbringhilfen erforderlich werden; mit negativen Erschütterungsauswirkungen ist dann zu rechnen

<sup>2)</sup> bei Grobeinlagerungen in den Moränekiesen können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbar bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

<sup>3)</sup> abhängig vom Feinkornanteil

#### **4.4 Grundwasserverhältnisse**

Das geplante Baugebiet liegt im Süddeutschen Moränenland und ist somit ein Teil der Hydrogeologischen Einheit der glazialen Schotter bzw. Moränenablagerungen. Diese Einheit zählt zu den Poren-Grundwasserleitern und ist an diesem Standort als Grundwasserleiter bzw. -geringleiter mit mäßigen bis geringen Durchlässigkeiten kartiert.

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde in den Kleinrammbohrungen SDB 1 bis SDB 8 bis zu den maximalen Bohrendtiefen von 2,70 – 4,10 m unter GOK kein Grundwasser angetroffen. Gemäß umliegender Aufschlusdaten aus dem UmweltAtlas Bayern (vgl. Arbeitsunterlage [U2]) muss mit Grundwasser im Bereich des gegenständlichen Grundstücks vermutlich erst bei > 9 m unter Geländeoberfläche gerechnet werden. Damit ist zu vermuten, dass der Grundwasserstand die vorliegende Baumaßnahme nicht maßgeblich beeinflusst. Weitere Angaben für eine detailliertere Beschreibung der Grundwassersituation liegen uns nicht vor.

Gemäß dem UmweltAtlas Bayern – Themenbereich Naturgefahren [U2] liegt die hier behandelte Baumaßnahme weder innerhalb von Hochwassergefahrenflächen bzw. Überschwemmungsgebieten noch innerhalb von wassersensiblen Bereichen. Weitere Angaben zu höchsten Grundwasserständen im Untersuchungsgebiet liegen uns nicht vor.

## 5 HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

In den Abschnitten 2 bis 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feldarbeiten dokumentiert, beschrieben, qualitativ beurteilt und in Homogenbereiche eingeteilt. Im Folgenden werden die hieraus resultierenden, für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben.

### 5.1 Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

Bei der Bodenklassifizierung werden in nachfolgender Tabelle (8) neben den Homogenbereichen nach DIN 18300:2019-09 auch die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 (informativ) genannt.

**Tabelle (8) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung**

Homogenbereich *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
<b>Oberboden</b>				
<b>O1</b>	Mutterboden (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig, humos)	Mu (U, s'-s, g'-g, h)	OU / OH	1
<b>Bindige Decklagen</b>				
<b>B1</b>	Ton, schluffig, sandig, kiesig	T, u, s, g	TL / TM / UL / UM	4 / (5) <sup>1)</sup>
<b>Moränekiese</b>				
<b>B2</b>	Kies, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, teils schwach tonig	G, s'-s*, u'-u*, (t')	GU / GU*	3 – 4 / (5 – 7) <sup>2)</sup>

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

<sup>1)</sup> Sollten die Tone eine ausgeprägt plastische Konsistenz aufweisen, kann hier zudem die Bodenklasse 5 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden; vorliegend nicht erkundet

<sup>2)</sup> Bei möglichen Grobeinlagerungen oder bei verfestigten Abschnitten in den Moränekiesen können hier auch die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden

Bei den in Tabelle (8) beschriebenen Böden handelt es sich um die erkundeten und überwiegend zu erwartenden Bodenschichten. Treten bindige und/oder organische Böden ≤ breiiger Konsistenz auf, wären diese Schichten den fließenden Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Derartige Böden wurden vorliegend jedoch nicht erkundet.

Werden in den erkundeten Bodenschichten Grobeinlagerungen oder Verfestigungen festgestellt, sind in Abhängigkeit von Masse und Größe dieser Einlagerungen, die Bodenklassen 5 bis 7 nach DIN 18300:2012-09 zu berücksichtigen.

## 5.2 Bodenparameter

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

**Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter**

Homogenbereich *	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ MN/m <sup>2</sup>	$k_f$ m/s
<b>Bindige Decklagen</b>								
<b>B1</b>	Ton, schluffig, sandig, kiesig	weich – steif	19 – 20	9 – 10	25,0 – 27,5	5	5 – 15	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
<b>Moränekiese</b>								
<b>B2</b>	Kies, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, teils schwach tonig	mitteldicht – dicht	21 – 22	11 – 13	32,5 – 37,5	0 – 2	50 – 100	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$

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

Die o. g. Bodenparameter basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen (Bodenaufschlüsse und Laborversuche) und Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Bodenparameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und / oder Aufweichungen im Zuge der Baumaßnahme, können sich die genannten Parameter deutlich reduzieren.

Die angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte sind „für eine Wasserentnahme“ zu verstehen und als grobe Anhaltswerte zu betrachten. Nähere Angaben bezüglich der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes erfolgen im Abschnitt 7 dieses Gutachtens.

Die Schwankungsbreite der geotechnischen Kennwerte der Homogenbereiche nach den DIN-Normen DIN18300:2019-09 und DIN 18304:2019-09 können der beiliegenden Anlage (7) entnommen werden.

## **6 BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG**

### **6.1 Allgemeines**

Nachfolgend werden die erforderlichen geotechnischen Angaben zur Verlegung von Kanälen und zum Straßenneubau sowie erste Aussagen zur geplanten Wohnbebauung zusammengestellt. Die Versickerungsmöglichkeiten von Oberflächenwasser im untersuchten Gebiet werden in Kapitel 7 erläutert.

Schöffelding (PLZ: 86949) in der Gemeinde Windach, Bayern, gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, nach der Karte der Erdbebenzonen [U5] keiner Erdbebenzone an.

Die geplanten Baumaßnahmen sind auch aufgrund der Tatsache, dass keine Grundwasserbeeinflussung vorliegt, der Geotechnischen Kategorie 1 nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) zuzurechnen.

Gemäß der Karte der Frosteinwirkungszonen (vgl. Arbeitsunterlage [U3]) ist Schöffelding der Frosteinwirkungszone III zuzuordnen.

### **6.2 Offene Kanalverlegung**

#### **6.2.1 Geböschte Baugruben**

Im Zuge der Erschließung des Baugebiets ist die Verlegung von Kanälen und Wasserleitungen geplant. Nähere Angaben zum Umfang sowie zur Verlegetiefe der geplanten Leitungen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vor, so dass für die Kanäle und Leitungen von üblichen Verlegetiefen von 1,5 – 2,5 m unter aktueller Geländeoberkante ausgegangen wird.

Die Kanäle sowie die Wasserleitungen kommen bei der aktuell angenommenen Verlegetiefe in den Moränekiesen (Homogenbereich B2) zu liegen und gründen oberhalb des Grundwasserspiegels, der erst in größeren Tiefen (> 9 m unter GOK) vermutet wird.

Nach DIN 4124 sind Baugruben bzw. Gräben ab 1,25 m Tiefe geböscht auszubilden. In den bindigen Decklagen und Moränekiesen sind dabei maximale Böschungsneigungen von 45° zur Horizontalen auszubilden.

Die oberen Böschungskanten müssen dabei frei von Lasten, auch Baustellenverkehr, gehalten werden, ansonsten sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. zusätzliche Sicherungen erforderlich. Die weiteren Angaben der DIN 4124 für geböschte bzw. teilgeböschte Baugruben und Gräben sind zu beachten.

### **6.2.2 Baugrubenverbau**

Zur Verringerung der Aushubmengen ist zur Baugrubensicherung der Einsatz eines im Kanalbau üblichen Stahlplattenverbaus in allen Abschnitten zu empfehlen. Die Verbauplatten und Aussteifungen sind dabei statisch ausreichend zu dimensionieren. Der Verbau ist kraftschlüssig abzuteufen und schrittweise mit der Verfüllung rückzubauen. Der Aushub darf dem Verbau in den erkundeten Kiesen max. um 0,2 – 0,3 m vorausseilen.

Im Bereich von nahe stehenden Gebäuden und sonstigen Bauteilen – was beispielsweise im Randbereich des Baugebietes der Fall sein dürfte – sind beim Einbringen und Ziehen der Verbauten und auch bei Verdichtungsmaßnahmen auftretende Erschütterungen auf das notwendige Mindestmaß zu reduzieren.

Voraussetzung für den Einsatz eines Stahlplattenverbaus ist ein ausreichender Abstand zu bestehender Bebauung. Zwischen Grabensohle und Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke bzw. Bauteile darf dabei der Winkel zur Horizontalen maximal  $45^\circ$  (horizontaler Abstand  $\geq$  Aushubtiefe) betragen, um mögliche Verformungen und damit einhergehende Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für Gräben neben bestehenden Kanälen oder sonstigen Sparten, Gartenmauern oder Ähnlichem.

Ist ein ausreichender Abstand nicht gegeben und ein Abrücken der Kanaltrasse von unweit angrenzenden Bauteilen oder Bauwerken nicht möglich, wären Zusatzmaßnahmen (z. B. Unterfangungen) und / oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z. B. Vorgehen in kurzen Abschnitten, Verbauten etc.) notwendig. Dies wäre dann im Einzelfall mit dem Gutachter festzulegen.

### 6.2.3 Wasserhaltung

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde kein geschlossener Grundwasserspiegel festgestellt. Der geschlossene Grundwasserspiegel ist erst tiefer zu erwarten. Für die Verlegungen der Leitungen ist daher nicht mit Grundwassereinfluss zu rechnen.

Sofern die Gründungssohle der Leitungen und Kanäle in den feinkornärmeren Moränekiesen (Feinkornanteil < 10 – 15 %) zu liegen kommt, können anfallende Oberflächenwässer über die Aushubsohle versickert werden.

Wenn die Moränekiese dagegen in Abschnitten stärker schluffig ausgebildet sind, können anfallende Schicht- und Oberflächenwässer ggf. nicht ausreichend schnell über die Sohle der Kanalgruben versickert werden. In diesen Bereichen wird zur Wasserableitung und zur Vermeidung einer Aufweichung der Sohle, der Einbau einer Dränkiesschicht (Kies mit Feinkornanteil < 5 % oder Kies der Körnung 16/32 mm;  $d \geq 0,25$  m) erforderlich.

Die anfallenden Wassermengen hängen somit im Wesentlichen von den Niederschlagsereignissen während der Bauausführung ab und können daher im Vorfeld schlecht beziffert werden. Es ist jedoch überwiegend von geringen Wassermengen von  $Q < 5$  l/s auf ca. 50 m Grabenlänge auszugehen. Bei stärkeren bzw. häufigeren Regenvorkommnissen sollten bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen installiert werden.

### 6.2.4 Gründung

Die Gründung des Kanals und der zugehörigen Schachtbauwerke kann bei einem Feinkornanteil < 10 – 15 % unmittelbar in den anstehenden Moränekiesen erfolgen. Die Aushubsohle ist dabei mit möglichst schwerem Gerät ausreichend nachzuverdichten ( $D_{Pr} \geq 100$  %). Liegt das Gründungsniveau in den stärker bindigen Moränekiesen, wird zur Gründung der für die Wasserhaltung beschriebene Kieskoffer von  $\geq 0,25$  m Stärke für die Kanäle bzw.  $\geq 0,20$  m für die Wasserleitungen erforderlich. Der Kieskoffer ist dann in der kompletten Breite des Arbeitsraumes einzubauen. Die Aushubsohlen sind auch hier nachzuverdichten. Bei einer fachgerechten Gründung ist vorliegend mit tendenziell eher geringen Setzungen in einer Größenordnung von 0,5 cm zu rechnen.

## 6.2.5 Sonstige Hinweise

### Rohrstatik / Bauwerksstatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke sowie für sonstige statische Berechnungen sind die in Abschnitt 5 angegebenen, charakteristischen Bodenparameter maßgebend.

Bezüglich der Untergrundsichtung ist dabei auf das jeweils nächstliegende Bohrprofil Bezug zu nehmen.

### Arbeitsraumrückverfüllung

Die im geplanten Baugebiet anstehenden Kiese (Feinkornanteil < 15 %) können für die Grabenrückverfüllung verwendet werden. Als sonstiges Rückverfüllmaterial (Fremdmaterial) wird ein feinkornarmes Kies-Sand-Gemisch (Bodengruppe GW / evtl. auch GU nach DIN 18196) empfohlen.

Die Grabenrückverfüllung muss lagenweise (Lagenstärke  $\leq 0,3$  m) bei ausreichender Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 98 - 100$  %) erfolgen. Unterhalb von Straßenoberbauten bzw. auf dem Planum sind die Qualitätsanforderungen gemäß ZTV E-StB 17, z.B. mittels Lastplattendruckversuchen, nachzuweisen.

Im Weiteren empfehlen wir, neben der ZTV E-StB die „Zusätzlichen Vertragsbedingungen und die Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen“ der ZTV A-StB und das „Merkblatt für die Hinterfüllung von Bauwerken“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten. Unterhalb von Straßen- und Verkehrswegen sind bzgl. Material- und Verdichtungsanforderungen die Maßgaben der ZTV E-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten und einzuhalten.

## **6.3 Straßenbau**

### **6.3.1 Allgemeines**

Nachfolgend werden die erforderlichen, geotechnischen Angaben für Straßenbaumaßnahmen zusammengestellt. Es erfolgen Angaben zum frostsicheren Straßenaufbau und zur Tragfähigkeit des Planums für die Erschließungsstraßen.

### **6.3.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus**

Für einen frostsicheren Straßenaufbau sind der Oberboden sowie lokal darunter anstehende, stark schluffige Kiese oder bindige Decklagen, wie in Kapitel 6.2 beschrieben, vollständig rückzubauen und durch Kiesmaterial (Feinkornanteil < 10 – 15 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (nach ZTVE-StB 17) neu aufzubauen.

Bei einem planmäßigen Aufbau von der Oberkante der anstehenden Kiese bis zum Planum der herzustellenden Straße durch Kiesmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F2, kann folglich auch für die weitere Bemessung des frostsicheren Oberbaus der Straße von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 des anstehenden Bodens ausgegangen werden. Eine Mindeststärke von  $\geq 30$  cm an Kiesmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F2 muss hierbei in allen Abschnitten sichergestellt werden.

Zur Ermittlung der erforderlichen Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen. Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus sind deshalb die in nachfolgender Tabelle (10) aufgeführten Werte, die gemäß RStO 12 zusammengestellt wurden, zu berücksichtigen.

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

Frostempfindlichkeit des anstehenden Untergrundes	Ausgangswert für die Bestimmung der Dicke für die Bauklassen		Zuschlag aufgrund Frosteinwirkung Zone III [cm]	Grundwasser- verhältnisse [cm]	Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaus [cm]
	Bk 0,3 [cm]	Bk 1,0 – Bk 3,2 [cm]			
F2	40	50	+ 15	± 0	55 – 65
(F3	50	60	+ 15	± 0	65 – 75)

Entsprechend Tabelle (10) wird empfohlen, für den frostsicheren Straßenaufbau eine Gesamtmächtigkeit des Straßenaufbaus von 55 cm (Bk 0,3) bzw. 65 cm (Bk 1,0 – Bk 3,2) zu realisieren. Kann das Anstehen eines F2-Bodens nicht garantiert werden, ist die Gesamtstärke des Straßenaufbaus um jeweils 10 cm zu erhöhen. Die Einstufung der Belastungsklassen ist vom Planer zu verifizieren.

Für den frostsicheren Straßenaufbau wurde ein Zugschlag von 15 cm aufgrund möglicher Frosteinwirkungen (Zone III) berücksichtigt. Wird eine Entwässerung der Fahrbahn sowie der Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen vorgesehen, so kann der frostsichere Oberbau um 5 cm verringert werden.

Als frostsichere Tragschicht können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI und GE nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTVE-StB 17 verwendet werden. Des Weiteren gelten die Maßgaben der ZTVE-StB 17 bzw. der ZTV SoB-StB 20.

### **6.3.3 Tragfähigkeit des Planums**

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

Wie bereits beschrieben, sind die Rotlage und stärker bindige Moränekiese möglichst vollständig durch gut tragfähiges Kiesmaterial (Feinkornanteil < 10 – 15 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (nach ZTV E-StB 17) zu ersetzen. Das Bodenaustauschmaterial ist lagenweise (< 30 cm) und ausreichend verdichtet einzubauen ( $D_{Pr} \geq 100 \%$  nach ZTV E-StB 17). Stehen auf Planumsniveau bereits feinkornarme Kiese an, sind diese nachzuverdichten.

Bei sachgerechter Ausführung kann davon ausgegangen werden, dass mittels der Lastplatten-druckversuche im Bereich des Planums der geforderte  $E_{v2}$ -Modul  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachgewiesen werden kann.

### **6.3.4 Verdichtungsanforderungen Frostschuttschicht**

Nach Einbau der Tragschicht und anschließenden Verdichtungsmaßnahmen des Straßenoberbaus muss unterhalb der Asphaltdecke ein ausreichendes Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  ( $\geq 100 \text{ MN/m}^2$  bei Bk 0,3) nachgewiesen werden. Zusätzlich ist dabei ein Verhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  bzw.  $\leq 2,5$  einzuhalten. Wenn der  $E_{v1}$ -Wert bereits 60 % des zuvor genannten  $E_{v2}$ -wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte  $E_{v2}/E_{v1}$  zulässig. Die weiteren Maßgaben der ZTV SoB-StB 20 und RStO 12 sind zu beachten.

### **6.4 Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung**

Im vorliegenden Baugebiet ist nach den uns vorliegenden Angaben ein Wohngebiet geplant. Nähere Angaben zu Gründungstiefen (Unterkellerung) der geplanten Gebäude liegen uns derzeit nicht vor.

Insgesamt wurden im geplanten Baugebiet unterhalb des Oberbodens und evtl. noch anstehender Rotlageschichten überwiegend gut tragfähige, schluffige bis stark schluffige Kiese erkundet. Somit wären grundsätzlich gute Verhältnisse für Bauwerksgründungen zu erwarten.

Für unterkellerte Gebäude kann bei Gründung in den anstehenden Moränekiesen für die Dimensionierung der Bodenplatten ein Bettungsmodul von  $15.000 \text{ kN/m}^3$  in Ansatz gebracht werden.

## 7 Versickerungsfähigkeit des Untergrunds

### 7.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Zur näheren Ermittlung der Versickerungsmöglichkeiten des anfallenden Oberflächenwassers im geplanten Baugebiet wurde an acht Bodenproben der Moränekiese (Homogenbereich B2) die Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert) auf Grundlage der Kornverteilung über Korrelationen abgeschätzt. Bei der Ermittlung der Durchlässigkeit aus Sieblinien ist gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen.

Die angetroffenen bindigen Decklagen, die zum Homogenbereich B1 gehören, können für Versickerungsmaßnahmen generell ausgeschlossen werden, da deren Durchlässigkeit in einer Größenordnung  $\geq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s abzuschätzen ist.

Die sich aus der Kornverteilungen ergebenden Durchlässigkeitsbeiwerte für die im Baugebiet anstehenden Böden können nachfolgender **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** entnommen werden.

**Tabelle (11) Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden**

Kleinbohrung	Bodenart / Ansprache	Bodengruppe nach DIN 18196	Entnahmetiefe [m]	$k_f$ -Wert aus Sieb- linie [m/s]	Bemessungs- $k_f$ -Wert [m/s]
SDB 1	G, s, u'	GU	1,20 – 3,10	$9,5 \cdot 10^{-6}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$1,9 \cdot 10^{-6}$ <sup>1)</sup>
SDB 2	G, s, u'	GU*	0,90 – 2,30	$3,3 \cdot 10^{-6}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$6,6 \cdot 10^{-7}$ <sup>1)</sup>
SDB 3	G, s, u'	GU	1,40 – 3,20	$9,7 \cdot 10^{-6}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$1,9 \cdot 10^{-6}$ <sup>1)</sup>
SDB 4	G, s, u	GU*	0,40 – 0,90	$1,4 \cdot 10^{-6}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$2,8 \cdot 10^{-7}$ <sup>1)</sup>
SDB 5	G, s, u'	GU	2,30 – 4,10	$1,3 \cdot 10^{-5}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$2,6 \cdot 10^{-6}$ <sup>1)</sup>
SDB 6	G, s, u'	GU	1,20 – 4,10	$6,4 \cdot 10^{-3}$ <i>(nach Seiler)</i>	$1,3 \cdot 10^{-3}$ <sup>1)</sup>
SDB 7	G, s, u'	GU	1,10 – 3,10	$1,2 \cdot 10^{-5}$ <i>(nach Kaubisch)</i>	$2,4 \cdot 10^{-6}$ <sup>1)</sup>
SDB 8	G, s, u, t'	GU*	2,10 – 3,60	$1,5 \cdot 10^{-6}$ <i>(nach USBR)</i>	$3,0 \cdot 10^{-7}$ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeit aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen

Wie in Tabelle (11) erkenntlich, ergeben sich aus den Sieblinien für die schwach schluffigen bis schluffigen Moränekiese (Homogenbereich B2) Bemessungs- $k_f$ -Werte von  $\approx 2,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  bis  $\approx 3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ .

Bei einer Berechnung der  $k_f$ -Werte nach Seiler, was wegen der zu hohen Ungleichförmigkeitszahl (siehe Anlage 5) nur sehr eingeschränkt möglich ist, ergibt sich im Vergleich ein niedrigerer Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $\approx 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ . Nur bei dieser einen Bodenprobe wurde aber auch ein Feinkornanteil von  $< 10 \%$  ermittelt.

## **7.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten**

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser) ist eine Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  möglich.

Der ermittelte, vergleichsweise geringe Bemessungs- $k_f$ -Wert in den Moränekiesen kann dadurch erklärt werden, dass die Kiese einen vergleichsweise hohen Feinanteil von 11,7 – 24,1 % aufweisen. Zudem bestehen die Schichten aus maximal bis zu 28,2 % Sand.

Für die vorläufige Dimensionierung von Versickerungsanlagen sollte somit ein Bemessungs- $k_f$ -Wert von maximal  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  angesetzt werden, da dieser Wert durch den Großteil der Untersuchungen belegt wird.

Um mehr Sicherheit für die weitere Planung von Versickerungsanlagen auf dem geplanten Baugebiet zu erhalten, ist zu empfehlen, im in Frage kommenden Bereich zusätzliche Schürfe mit Versickerungsversuchen im Feld auszuführen. Der aus in-situ-Versuchen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert kann dabei gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 mit einem Faktor von 2 multipliziert werden.

Versickerungsanlagen müssen entsprechend den Angaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 geplant und dimensioniert werden. Wenn Versickerungsmaßnahmen durchgeführt werden, dürfen weiterhin Bauwerke (Kellergeschosse) hierdurch nicht ungünstig beeinflusst werden; die

Anlagen sind diesbezüglich entsprechend anzuordnen und auszubilden. Die Anordnung von Versickerungsanlagen sollte bereits im Vorfeld mit den Fachbehörden abgestimmt werden.

## **8 SCHLUSSBEMERKUNGEN**

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten im Rahmen der geplanten Erschließung des Baugebietes „Schöffelding Süd“ in Schöffelding, Gemeinde Windach, zusammengestellt und erläutert. Es erfolgten Angaben zur geplanten Verlegung der Kanäle und Leitungen hinsichtlich Baugruben, Baugrubenverbau und Gründung wie auch Angaben zum Straßenbau und zur Versickerung von Regenwasser.

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

Eine stichpunktartige Schadstoffuntersuchung der anstehenden bindigen Decklagen (Homogenbereich B1) ergab keine relevanten Belastungen. Die aufgrund der westlich des Baugebietes gelegenen, ehemaligen Altdeponie ausgeführten Bodenluftmessungen in den Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 4 wiesen keine erhöhten Methan- oder Schwefelwasserstoff-Werte auf.

Im geplanten, zu erschließenden Areal wurden unterhalb des Oberbodens überwiegend gut tragfähige ( $\geq$  mitteldicht gelagerte),  $\pm$  schluffige Moränekiese angetroffen. Grundwasser wurde bis zur Endteufe nicht vorgefunden und wird erst in größeren Tiefen ( $> 9$  m unter GOK) vermutet. Somit liegen im geplanten Baugebiet insgesamt gute Untergrundverhältnisse vor.

Die bodenmechanischen, erdbaulichen und hydraulischen Aussagen über die vorhandenen Untergrundverhältnisse beruhen auf punktuellen Baugrundaufschlüssen. Somit sind bei allen Aushub- und Gründungsarbeiten die vorgefundenen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Baugrunderkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen des Untergrundes bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen geotechnischen Detailpunkten.

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

Für weitere geotechnische Beratungen und / oder Berechnungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

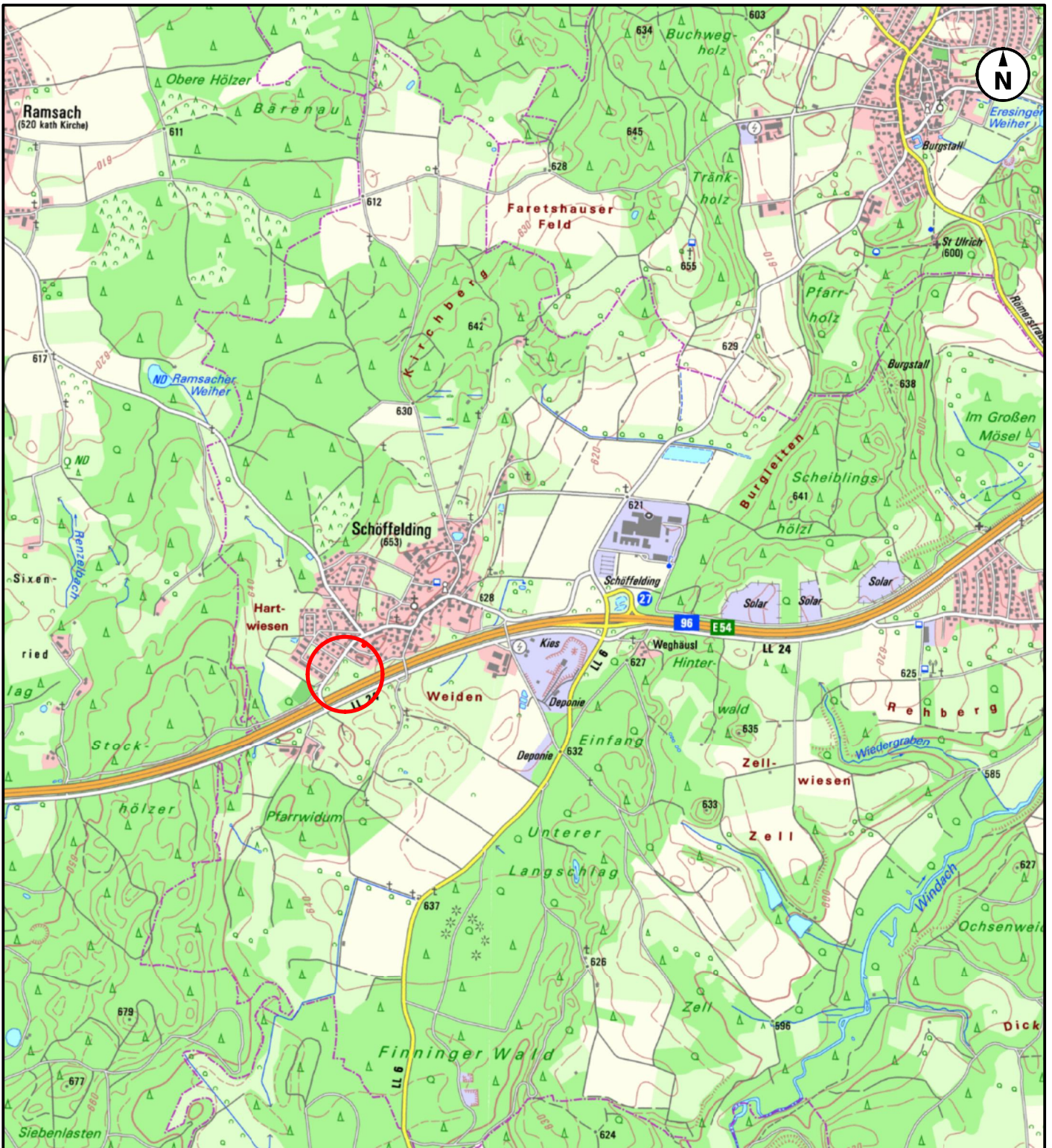
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (1)**

**LAGEPLÄNE**



# CRYSTAL GEOTECHNIK

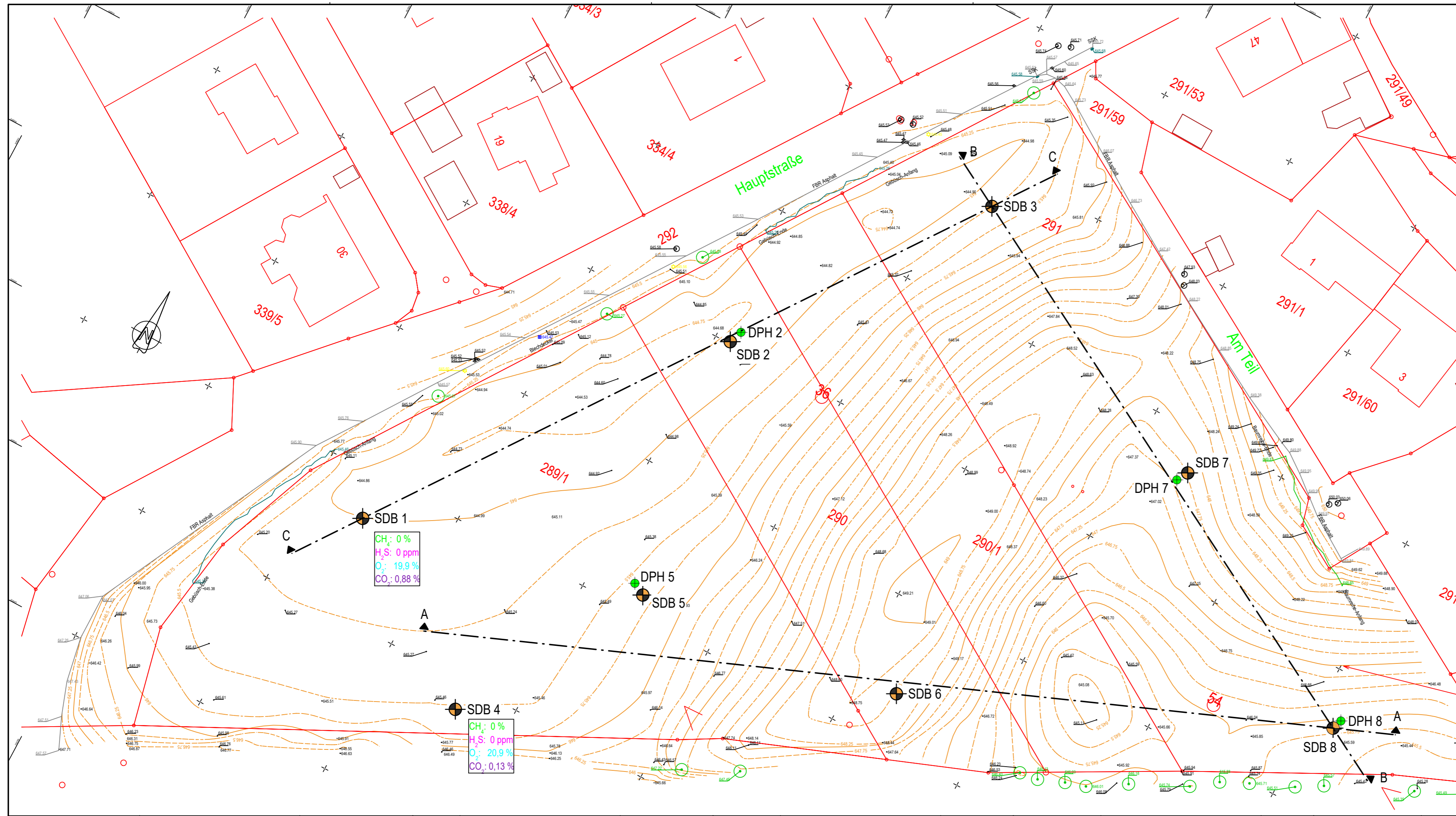
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH  
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG  
 HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0  
 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

BAUHERR  
**Gemeinde Windach**



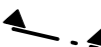
PROJEKT  
**Windach-Schöffolding BG "Schöffolding Süd"**

PLANINHALT  
**Übersichtslageplan**

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
<b>M 1 : 25000</b>	<b>CH</b>	<b>08.03.2024</b>	<b>FZ</b>
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
<b>B 241007</b>	<b>1</b>	<b>1.1</b>	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET    GEPRÜFT



### Legende

-  Kleinbohrung
-  schwere Rammsondierung
-  Schnittführung

### Deponiespezifische Gase

- CH<sub>4</sub>: Methan
- H<sub>2</sub>S: Schwefelwasserstoffe
- O<sub>2</sub>: Sauerstoff
- CO<sub>2</sub>: Kohlendioxid

<b>CRYSTAL GEOTECHNIK</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 LITTING TELEFON 08906/95884-0 SCHÜSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Windach			
PROJEKT Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"			
PLANINHALT Lageplan mit Aufschlüssen			
MASSTAB M 1 : 500	GEZEICHNET CH	DATUM 14.05.2024	GEPRÜFT FZ
PROJEKT NR. B 241007	PLAN NR. 2	ANLAGE 1.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

Stellenverwaltung Stelle: Gemeinde Windach Ort: Von-Pletten-Fuß-Platz 1		Post-Nr.: 17177-1 Unterlage: Bauz. Nr.:
Projektbezeichnung 86949 Windach BG Schöffelding Süd		
Bezeichnet Lageplan Bestand	Umsatz bearbeitet: 09.03.2017 gezeichnet: 09.03.2017 geprüft: RZC Müllstab: 1 : 250	Zeichen RZC RZC RZC
Planverfasser Diplomingenieur Glatz - Kraus Ingenieurgesellschaft d.B.R. für Bauwesen Universitäts-Platz 96 840 Windach Tel. 08151-9961-1 Fax: 08151-9961-16 Email: info@imgk.de		Bauherr Datum Unterschrift:
Genehmigungsbehörde Datum Unterschrift:		

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

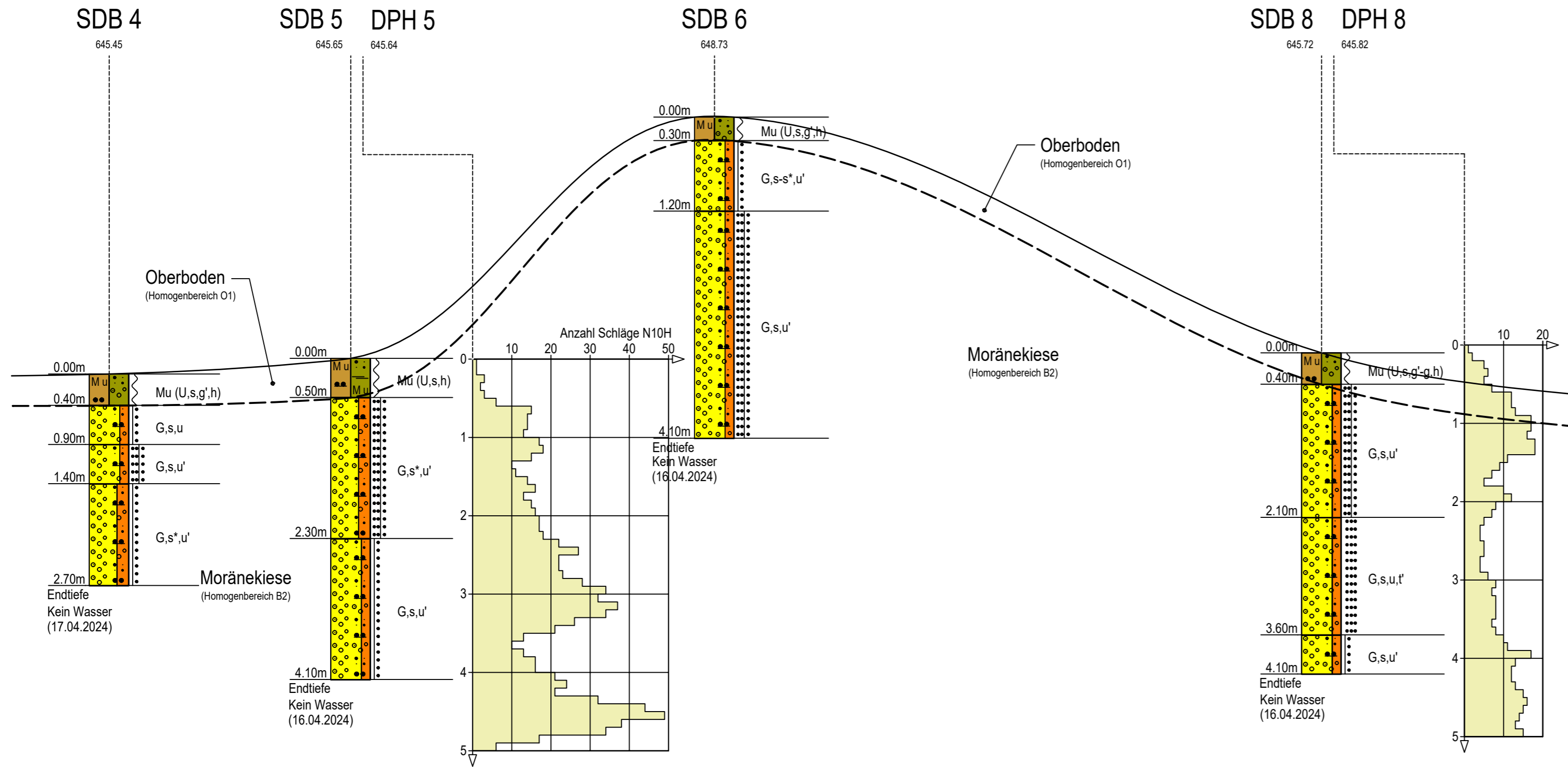
---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (2)**

**SCHNITTE A-A, B-B, C-C  
MIT GEOLOGISCHER UNTERGRUNDSITUATION**

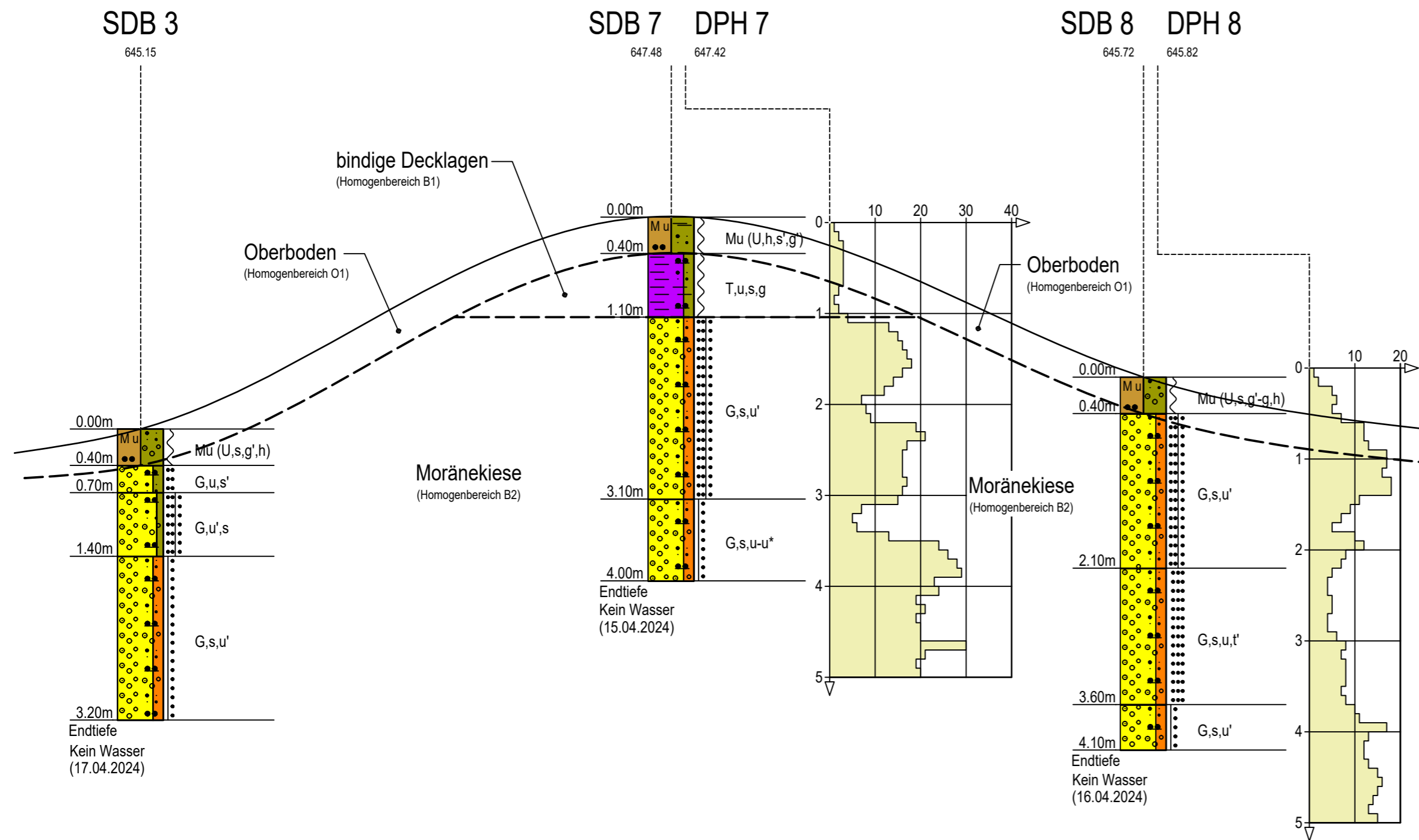
**Schnitt A-A**  
M 1:500/50



<b>CRYSTAL</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-96918 UTTING TELEFON 09306/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83612 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Windach			
PROJEKT Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"			
PLANNHALT Schnitt A-A mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB M 1 : 500/50	GEZEICHNET CH/TH	DATUM 23.05.2024	GEPRÜFT FZ
PROJEKT NR. B 241007	PLAN NR. 3	ANLAGE 2.1	
ANDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

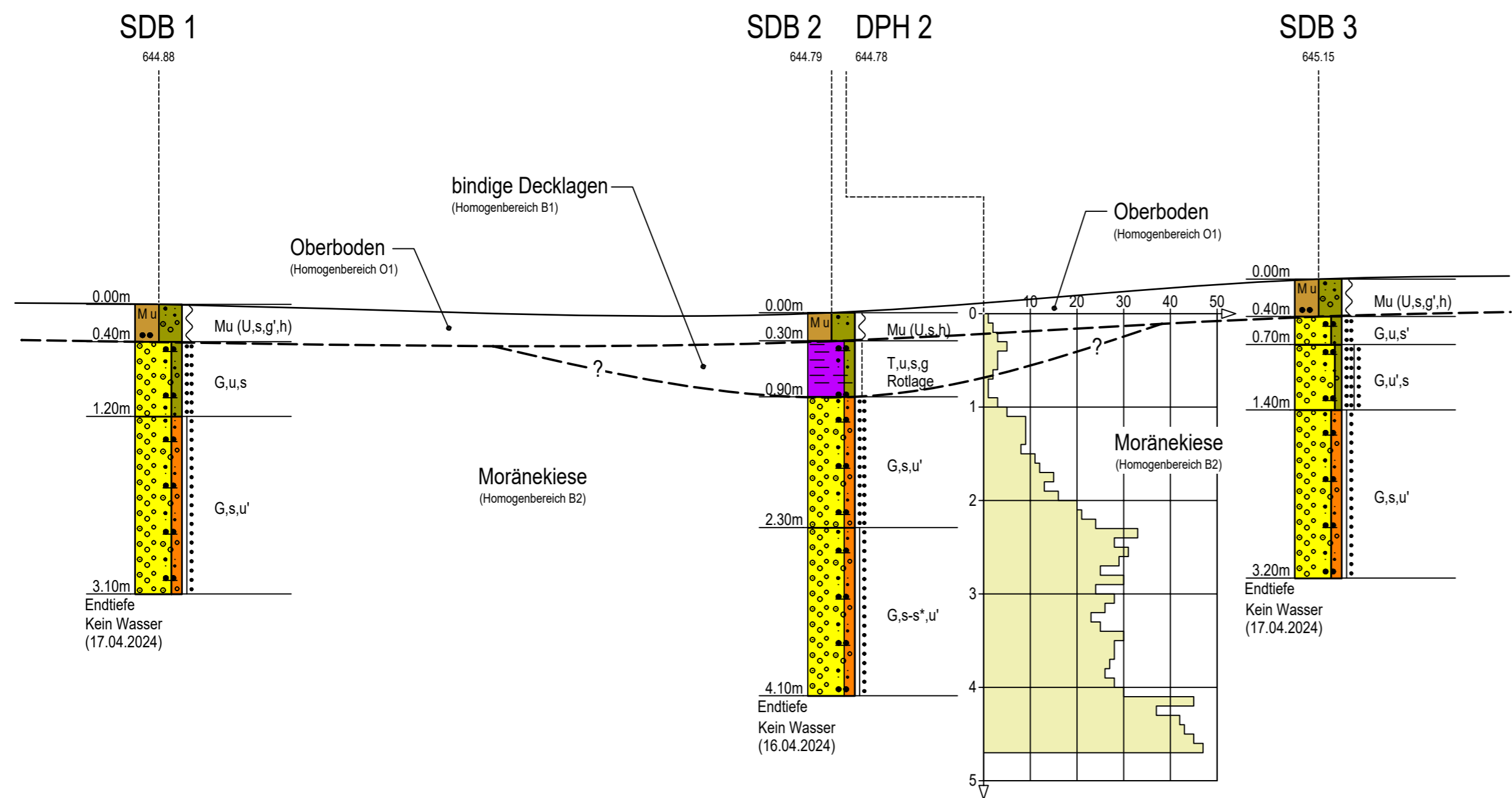
# Schnitt B-B

M 1:500/50



<b>CRYSTAL</b>			
<b>GEOTECHNIK</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-96919 UTTING TELEFON 08806/95894-0 SCHLÜSTERGASSE 14 D-93512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR			
Gemeinde Windach			
PROJEKT			
Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"			
PLANINHALT			
Schnitt B-B mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB:	GEZEICHNET:	DATUM:	GEPRÜFT:
M 1 : 500/50	CH	14.05.2024	FZ
PROJEKT NR.:	PLAN NR.:	ANLAGE:	
B 241007	4	2.2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

**Schnitt C-C**  
M 1:500/50



<b>CRYSTAL</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-96919 UTTING TELEFON 08806/95894-0 SCHLÜSTERGASSE 14 D-93512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Gemeinde Windach			
PROJEKT Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"			
PLANNHALT Schnitt C-C mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 500/50	CH	14.05.2024	FZ
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 241007	5	2.3	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---





**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**




**ANLAGE (3)**

**PROFILE DER KLEINBOHRUNGEN  
UND SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN**



# Zeichenerklärung für Bodenprofile (DIN 4023)

## Bezeichnung der Erkundungsstellen




-  SCH 1 = Schurf Nr.
-  B 1 = Bohrung Nr.
-  B 1-P = Bohrung Nr. mit Pegelausbau
-  SDB 1 = Kleinbohrung

-  DPL = leichte Rammsondierung
  -  DPM = mittelschwere Rammsondierung
  -  DPH = schwere Rammsondierung
- } DIN EN ISO 22476-2


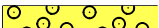
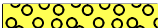
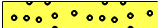








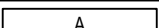




## Probenbezeichnung

- P  1.60m gestörte Probe
- S  1.60m Sonderprobe

## Angaben zum Grundwasser

- GW  8.90m Grundwasser am 01.04.03  
(01.04.2003) 8,9m u. GOK angebohrt
- GW  8.90m Grundwasser nach Bohrende  
(09.10.2003)
- GW  8.90m Ruhewasserstand im Pegel  
(09.10.2003)

## Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichnungen für Bodenarten und Fels nach DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1

Benennung		Kurzzeichen DIN 4023		Kurzzeichen DIN EN ISO 14688-1		Farbgebung	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Zeichen	Flächenfarbe
Kies	kiesig	G	g	Gr	gr		hellgelb
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	CGr	cgr		hellgelb
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	MGr	mgr		hellgelb
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	FGr	fgr		hellgelb
Sand	sandig	S	s	Sa	sa		orange gelb
Grobsand	grobsandig	gS	gs	CSa	csa		orange gelb
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	MSa	msa		orange gelb
Feinsand	feinsandig	fS	fs	FSa	fsa		orange gelb
Schluff	schluffig	U	u	Si	si		oliv
Ton	tonig	T	t	Cl	cl		violett
Torf, Humus	torfig, humus	H	h	Or	or		dunkelbraun
Mudde (Faulschlamm)	organische Beimengung	F	-	Or	or		helllila
Auffüllung		A	-	Mg	-		-
Steine	steinig	X	x	Co	co		hellgelb
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	Bo	bo		hellgelb
Fels allgemein		Z	-	-	-		dunkelgrün
Fels verwittert		Zv	-	-	-		dunkelgrün

## Weitere Angaben

' = schwach (Anteil < 15 %)

\* = stark (Anteil > 30 %)

∩ = naß (Vernässungszone oberhalb GW)

⋈ = breiig

⋉ = weich

⋊ = steif

| = halbfest

|| = fest

⚡ = klüftig

⋮ = locker bis  
sehr locker

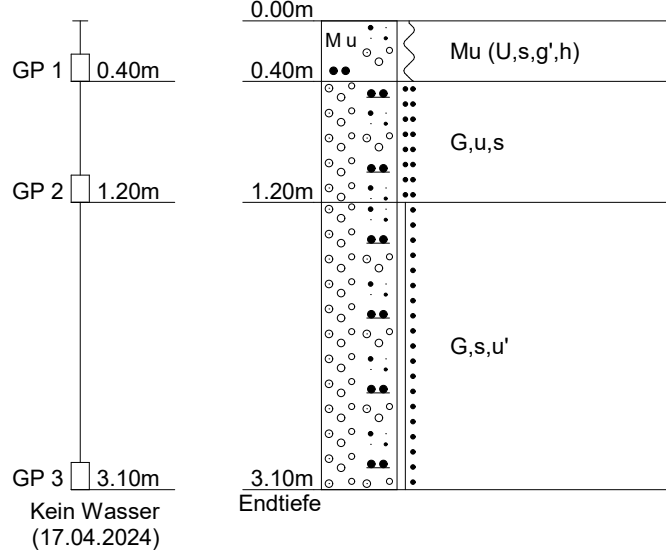
⋮⋮ = mitteldicht

⋮⋮⋮ = dicht

⋮⋮⋮⋮ = sehr dicht

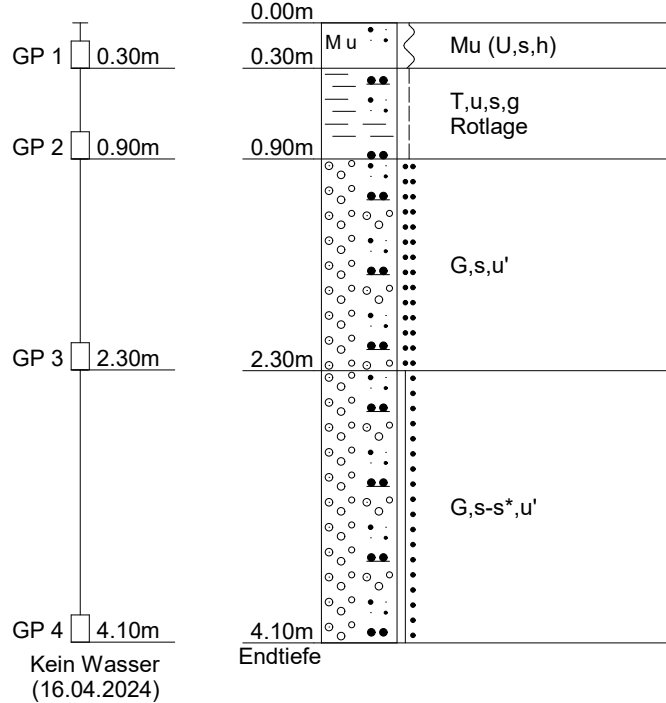
# SDB 1

Ansatzpunkt: 644.88 m NHN



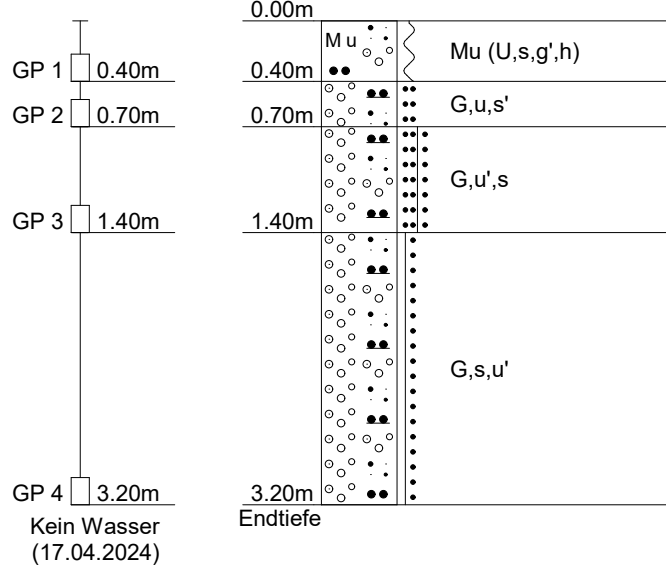
## SDB 2

Ansatzpunkt: 644.79 m NHN



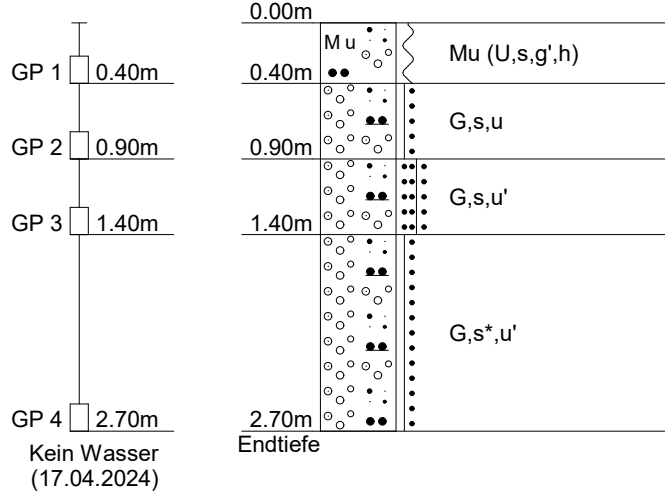
### SDB 3

Ansatzpunkt: 645.15 m NHN



### SDB 4

Ansatzpunkt: 645.45 m NHN





**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"

Projekt-Nr.: B 241007

Anlage: 3.6

Maßstab: 1: 50

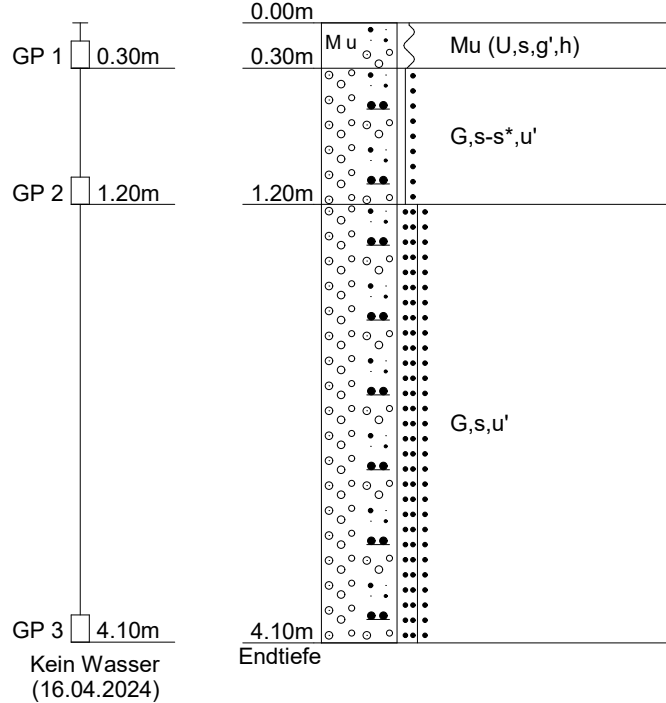
Datum: 16.04.2024

Rechtswert: 4424832.96

Hochwert: 5325534.26

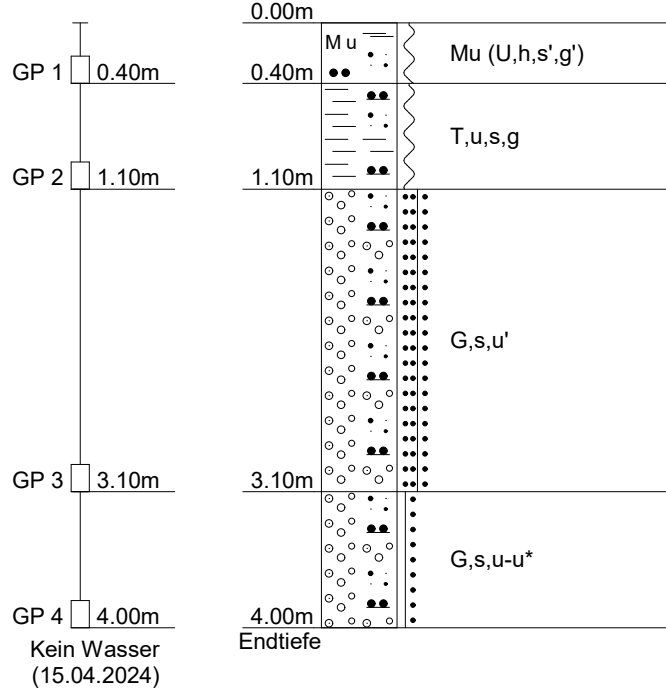
## SDB 6

Ansatzpunkt: 648.73 m NHN



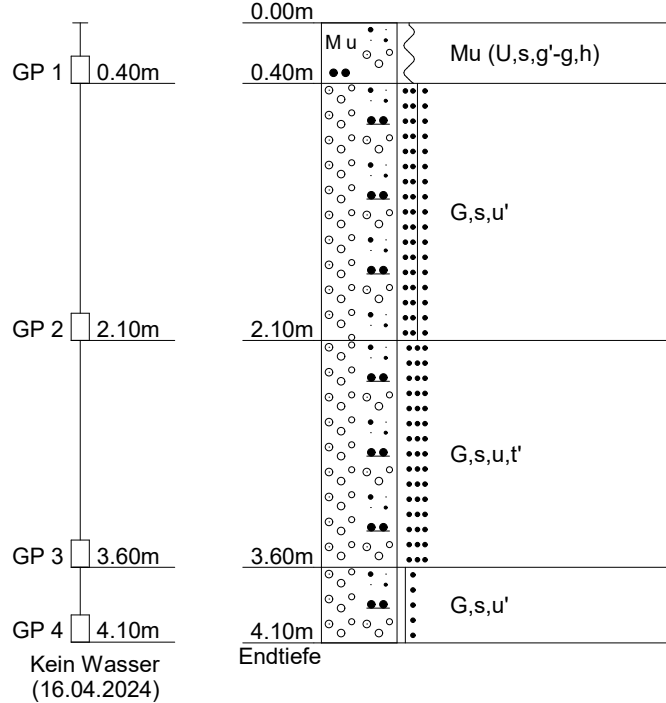
### SDB 7

Ansatzpunkt: 647.48 m NHN



# SDB 8

Ansatzpunkt: 645.72 m NHN



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"

Projekt-Nr.: B 241007

Anlage: 3.9

Maßstab: 1: 50

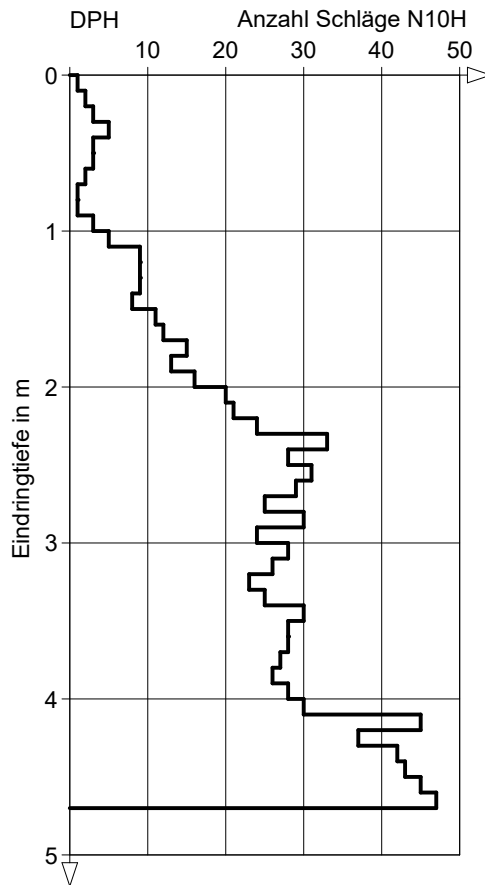
Datum: 16.04.2024

Rechtswert: 4424779.00

Hochwert: 5325576.12

## DPH 2

Ansatzpunkt: 644.78 m NHN



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"

Projekt-Nr.: B 241007

Anlage: 3.10

Maßstab: 1: 50

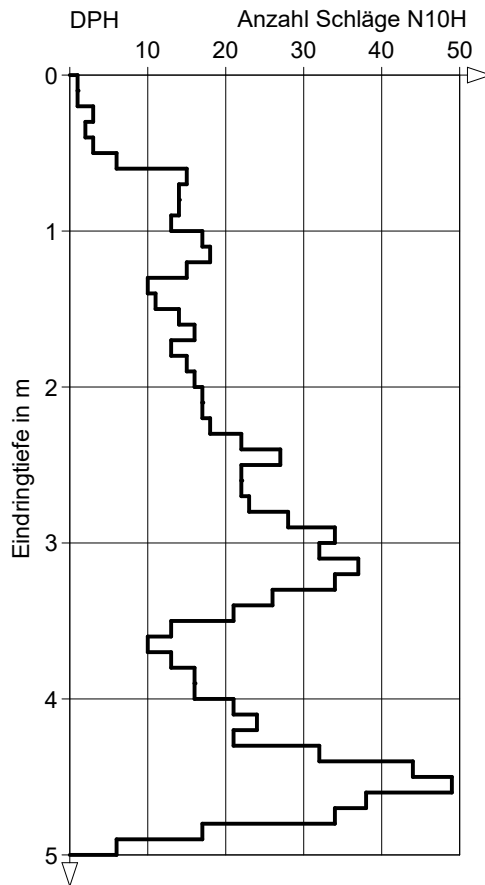
Datum: 16.04.2024

Rechtswert: 4424784.58

Hochwert: 5325528.89

## DPH 5

Ansatzpunkt: 645.64 m NHN

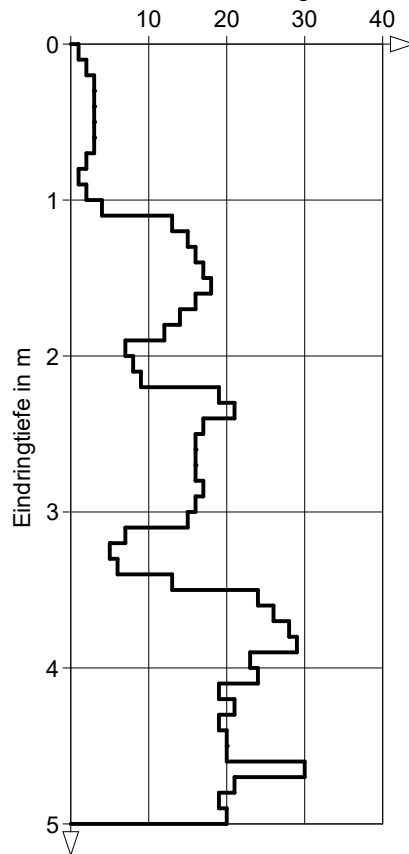


<b>Crystal Geotechnik GmbH</b> Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"	
	Projekt-Nr.: B 241007	
	Anlage: 3.11	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 15.04.2024
	Rechtswert: 4424858.92	Hochwert: 5325592.41

## DPH 7

Ansatzpunkt: 647.42 m NHN

DPH Anzahl Schläge N10H



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"

Projekt-Nr.: B 241007

Anlage: 3.12

Maßstab: 1: 50

Datum: 15.04.2024

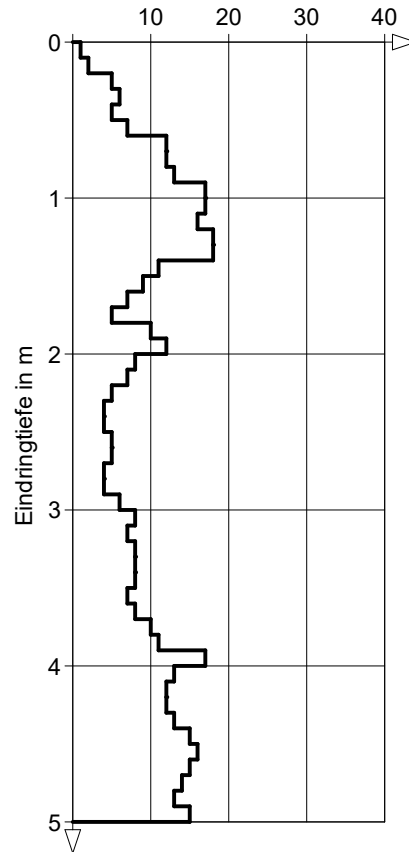
Rechtswert: 4424904.58

Hochwert: 5325567.02

## DPH 8

Ansatzpunkt: 645.82 m NHN

DPH Anzahl Schläge N10H



**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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 1**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424735.08**

Hoch: **5325517.19**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 644.88**

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **17.04.2024** bis: **17.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabellen</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	3.10	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei     m, Anstieg bis     m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei     m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: 17.04.2024

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 1</b>	Blatt 3	Datum: <b>17.04.2024-</b> <b>17.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis  ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.40</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos)</b>				<b>Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.40</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.20</b>	a) <b>Kies, sandig</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.40 -1.20</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>graugelb</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.10</b>  <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, schwach schluffig, sandig bis stark sandig</b>				<b>kein Wasser 17.04.2024 trocken</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>1.20 -3.10</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>weißgrau</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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 2**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424777.74**

Hoch: **5325575.35**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 644.79**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **16.04.2024** bis: **16.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	4.10	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei      m, Anstieg bis      m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei      m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: 16.04.2024

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 2</b>	Blatt 3	Datum: <b>16.04.2024- 16.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis  ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.30</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, humos)</b>				<b>Schappe Ø60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.30</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.90</b>	a) <b>Kies / Schluff, sandig</b>				<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.30 -0.90</b>
	b) <b>Rotlage</b>							
	c) <b>locker</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>gelb bis braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.30</b>	a) <b>Kies, stark schluffig, sandig</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm trocken</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>0.90 -2.30</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>graugrün</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.10</b>  <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>				<b>kein Wasser 16.04.2024 trocken</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>2.30 -4.10</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>weißgrau</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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 3**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424807.30** Hoch: **5325618.23** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 645.15** m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **17.04.2024** bis: **17.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

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

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei      m, Anstieg bis      m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei      m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: 17.04.2024

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 3</b>	Blatt 3	Datum: <b>17.04.2024- 17.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis  ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.40</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos)</b>				<b>Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.40</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.70</b>	a) <b>Kies, schluffig, schwach sandig</b>				<b>trocken</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.40 -0.70</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d) <b>mittel bohrbar</b>	e) <b>gelb bis grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.40</b>	a) <b>Kies, schwach schluffig, sandig</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm trocken</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>0.70 -1.40</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>	e) <b>weißgrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.20</b>  <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, schwach schluffig bis schluffig, stark sandig</b>				<b>kein Wasser 17.04.2024 erdfeucht- trocken</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>1.40 -3.20</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>grau bis oliv</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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 4**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424765.43** Hoch: **5325495.11** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 645.45** m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **17.04.2024** bis: **17.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	2.70	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei      m, Anstieg bis      m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei      m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: 17.04.2024

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 4</b>	Blatt 3	Datum: <b>17.04.2024- 17.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt	
0.40	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos)</b>		GP	1	0.00 -0.40	
	b)					
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>				e) <b>braun</b>
	f)	g)				h)
0.90	a) <b>Kies, stark schluffig, sandig</b>		erdfeucht	GP	2	
	b)					
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>				e) <b>hellbraun bis grau</b>
	f)	g)				h)
1.40	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>		ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm trocken	GP	3	
	b)					
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>				e) <b>weißgrau</b>
	f)	g)				h)
2.70 Endtiefe	a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>		kein Wasser 17.04.2024 trocken	GP	4	
	b)					
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>				e) <b>oliv bis 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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 5**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:**4424785.17**

Hoch: **5325528.55**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 645.65**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **16.04.2024** bis: **16.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabellen</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	4.10	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei      m, Anstieg bis      m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei      m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **16.04.2024**

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 5</b>	Blatt 3	Datum: <b>16.04.2024- 16.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.50</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, humos)</b>				<b>Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.50</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.30</b>	a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm trocken</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.50 -2.30</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.10</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>				<b>kein Wasser 16.04.2024 trocken</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>2.30 -4.10</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>grauweiß</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 241007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.6**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 6**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:**4424832.96**

Hoch: **5325534.26**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 648.73**

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **16.04.2024** bis: **16.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	4.10	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei      m, Anstieg bis      m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei      m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: 16.04.2024

DC

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

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

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

<b>Bohrung Nr. SDB 6</b>	Blatt 3	Datum: <b>16.04.2024- 16.04.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos)</b>				<b>Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.30</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
1.20	a) <b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>				<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm erdfeucht- trocken</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.30 -1.20</b>
	b)							
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
4.10 Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>				<b>kein Wasser 16.04.2024 trocken</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>1.20 -4.10</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 24007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.7**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 7**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424860.04**

Hoch: **5325592.96**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 647.48**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **15.04.2024** bis: **15.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabellen</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	4.00	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei    m, Anstieg bis    m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei    m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **15.04.2024**

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

Bohrung Nr. <b>SDB 7</b>			Blatt 3		Datum: <b>15.04.2024- 15.04.2024</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0.40</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig)</b>			<b>Schappe Ø 60 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.40</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>dunkelbraun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>1.10</b>	a) <b>Schluff, schwach sandig, schwach kiesig bis kiesig</b>			<b>ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>2</b>	<b>0.40 -1.10</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>gelbbraun</b>				
	f)	g)	h)				
<b>3.10</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig bis schluffig</b>			<b>erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>3</b>	<b>1.10 -3.10</b>
	b)						
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)				
<b>4.00</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig</b>			<b>kein Wasser 15.04.2024 erdfeucht</b>	<b>GP</b>	<b>4</b>	<b>3.10 -4.00</b>
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>oliv bis 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 24007**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.8**  
Bericht:

**1 Objekt Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

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

**2 Bohrung Nr. SDB 8**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Schöffelding**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **4424903.96**

Hoch: **5325565.25**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 645.72**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Gemeinde Windach**

Fachaufsicht:

**5 Bohrunternehmen: Crystal Geotechnik GmbH**

gebohrt von: **16.04.2024** bis: **16.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Arnold**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ: Rammkernsondiergerät**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glasprobe</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimerprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Bohrkern</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Braunglasprobe</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben			

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

<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	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabellen</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	F					
1.00	4.10	BS	ram	Schap	50	F					

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

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

Wasser erstmals angetroffen bei     m, Anstieg bis                     m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei                     m Bohrtiefe

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

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

**11 Sonstige Angaben**

Datum: **16.04.2024**

DC

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"**

Bohrung Nr. <b>SDB 8</b>			Blatt 3		Datum: <b>16.04.2024- 16.04.2024</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0.40</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig, humos)</b>			Schappe Ø 60 mm erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b)						
	c) <b>weich</b>	d) <b>leicht bohrbar</b>	e) <b>braun</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>2.10</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			ab 1.00 m Schappe Ø 50 mm trocken	GP	2	0.40 -2.10
	b)						
	c) <b>mitteldicht bis dicht</b>	d) <b>mittel-schwer bohrbar</b>	e) <b>weißgrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>3.60</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>			trocken	GP	3	2.10 -3.60
	b)						
	c) <b>locker bis mitteldicht</b>	d) <b>leicht-mittel bohrbar</b>	e) <b>oliv bis grau</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>4.10</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>			kein Wasser 16.04.2024 trocken	GP	4	3.60 -4.10
	b)						
	c) <b>dicht</b>	d) <b>schwer bohrbar</b>	e) <b>weißgrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (5)**

**BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHSERGEBNISSE**

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"	Auftraggeber: Gemeinde Windach
---	--------------------------------

Projekt-Nr.: B241007	Probenehmer: WA	Probenahme: 15.04.2024 - 17.04.2024	Probeneingang: 18.04.2024	Bearbeiter: FZ/ML/AW
----------------------	-----------------	-------------------------------------	---------------------------	----------------------

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1  Bodengruppe nach DIN 18196  Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schumpfungsgrenze w <sub>s</sub> / Schumpfungmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV Sob-StB 20	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q <sub>u</sub> / vert. Stauchung ε <sub>v</sub>	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch  Laststufen Steifemodul
					Ø < 0.002 mm	Ø 0.002 - 0.063 mm	Ø 0.063 - 2 mm	Ø 2 - 63 mm	Ø > 63 mm	Wasserg. φ < 0.4 mm	Fließgrenze w <sub>L</sub>	Ausrollgrenze w <sub>p</sub>	Plastizität I <sub>p</sub>	Konsistenz								
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[kPa]/[%]	[kPa]	[%]	[kPa]/[°]	[kPa]	
SDB 1 GP 3 1,20 m - 3,10 m	B241007 SDB1- 3,10m	Kies, sandig, schwach schluffig  helles grau	G,s,u'  GU		2,7	9,8	28,2	59,2	0,0							9,5E-06 rechn. nach Kaubisch						
SDB 2 GP 2 0,30 m - 0,90 m	B241007 SDB2- 0,90m	Ton, schluffig, sandig, kiesig gelbliches braun	T,u,s,g																			
SDB 2 GP 3 0,90 m - 2,30 m	B241007 SDB2- 2,30m	Kies, sandig, schwach schluffig  gelbliches grau / oliv	G,s,u'  GU*		4,3	12,7	15,6	67,5	0,0							3,3E-06 rechn. nach Kaubisch						
SDB 3 GP 3 1,40 m - 3,20 m	B241007 SDB3- 3,20m	Kies, sandig, schwach schluffig  gelbliches grau	G,s,u'  GU		2,6	9,9	24,3	63,2	0,0							9,7E-06 rechn. nach Kaubisch						
SDB 4 GP 2 0,40 m - 0,90 m	B241007 SDB4- 0,90m	Kies, sandig, schluffig  oliv	G,s,u  GU*		4,5	19,2	19,6	56,7	0,0							1,4E-06 rechn. nach USBR						
SDB 5 GP 3 2,30 m - 4,10 m	B241007 SDB5- 4,10m	Kies, sandig, schwach schluffig  helles grau	G,s,u'  GU		2,8	8,6	23,6	65,0	0,0							1,3E-05 rechn. nach Kaubisch						

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"	Auftraggeber: Gemeinde Windach
---	--------------------------------

Projekt-Nr.: B241007	Probenehmer: WA	Probenahme: 15.04.2024 - 17.04.2024	Probeneingang: 18.04.2024	Bearbeiter: FZ/ML/AW
----------------------	-----------------	-------------------------------------	---------------------------	----------------------

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1  Bodengruppe nach DIN 18196  Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schumpfgrenze $w_s$ / Schumpfmmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV Sob-StB 20	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit $q_{ii}$ / vert. Stauchung $\epsilon_v$	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch  Laststufen Steifemodul
					$\phi < 0.002$ mm	$\phi 0.002 - 0.063$ mm	$\phi 0.063 - 2$ mm	$\phi 2 - 63$ mm	$\phi > 63$ mm	Wasserg. $\phi < 0.4$ mm	Fließgrenze $w_L$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizität $I_p$	Konsistenz								
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[kPa]/[%]	[kPa]	[%]	[kPa]/[°]	[kPa]		
SDB 6 GP 3 1,20 m - 4,10 m	B241007 SDB6- 4,10m	Kies, sandig, schwach schluffig  gelbliches grau	G,s,u'  GU		7,0	20,3	72,7	0,0							6,4E-03 rechn. nach Seiler							
SDB 7 GP 2 0,40 m - 1,1 m	B241007 SDB7- 1,1m	Ton, schluffig, sandig, kiesig gelbliches braun	T,u,s,g										weich									
SDB 7 GP 3 1,10 m - 3,10 m	B241007 SDB7- 3,10m	Kies, sandig, schwach schluffig  gelbliches grau	G,s,u'  GU		1,7	10,0	21,7	66,6	0,0						1,2E-05 rechn. nach Kaubisch							
SDB 8 GP 3 2,10 m - 3,60 m	B241007 SDB8- 3,60m	Kies, sandig, schluffig, schwach tonig gelbliches grau	G,s,u,t'  GU*		7,0	17,1	22,2	53,8	0,0						1,5E-06 rechn. nach USBK							

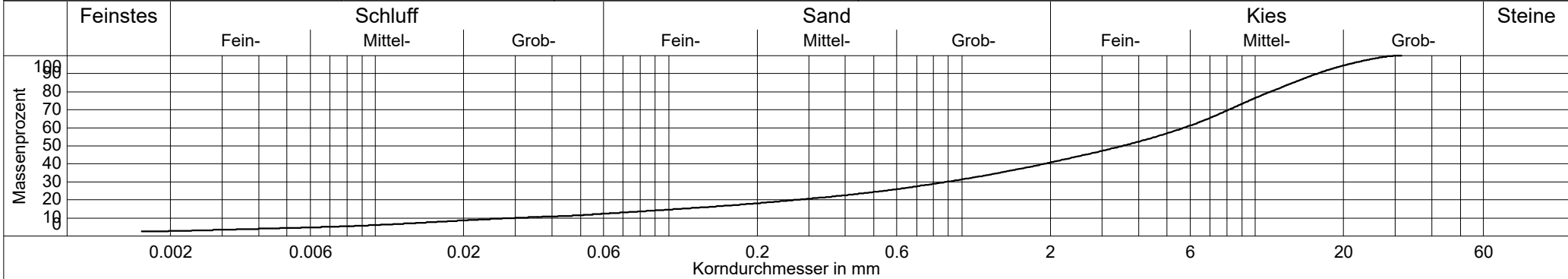
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

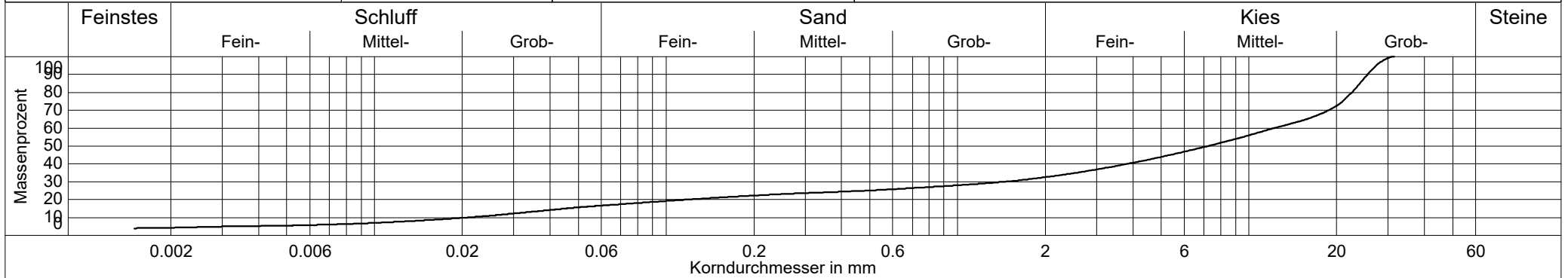
Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.3  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB1-3,10m
Entnahmestelle	SDB 1
Entnahmetiefe	1,20 - 3,10 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	2.7/9.8/28.2/59.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	192.5
Krümmungszahl	4.6
Anteil < 0.063 mm	12.6 %
d10 / d60	0.030/5.705 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	9.5E-06 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.538 mm
d30	0.885 mm

Crystal Geotechnik GmbH	 <b>DAKKS</b> Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B241007
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 24.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.4
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB2-2,30m
Entnahmestelle	SDB 2
Entnahmetiefe	0,90 - 2,30 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GÜ
KornfraktionenT/U/S/G	4.3/12.7/15.6/67.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	585.9
Krümmungszahl	8.2
Anteil < 0.063 mm	16.9 %
d10 / d60	0.021/12.155 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	3.3E-06 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d25	0.477 mm
d30	1.442 mm

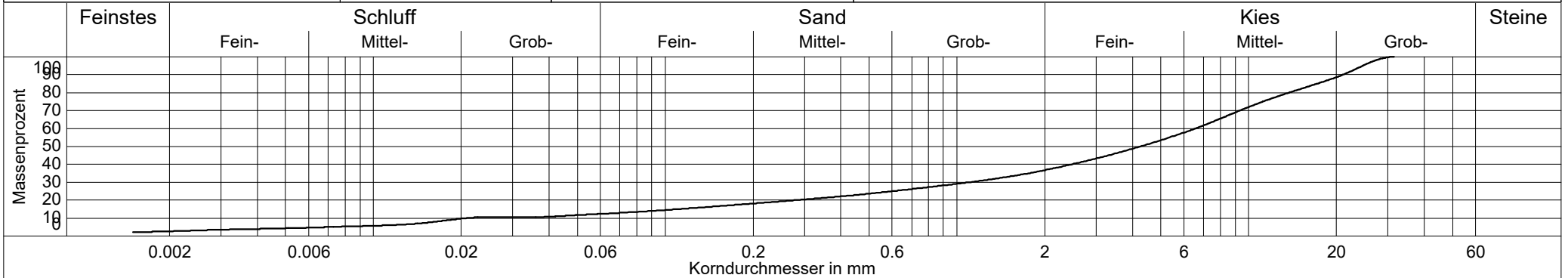
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.5  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB3-3,20m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	1,40 - 3,20 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	2.6/9.9/24.3/63.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	316.1
Krümmungszahl	8.9
Anteil < 0.063 mm	12.5 %
d10 / d60	0.021/6.565 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	9.7E-06 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.600 mm
d30	1.105 mm

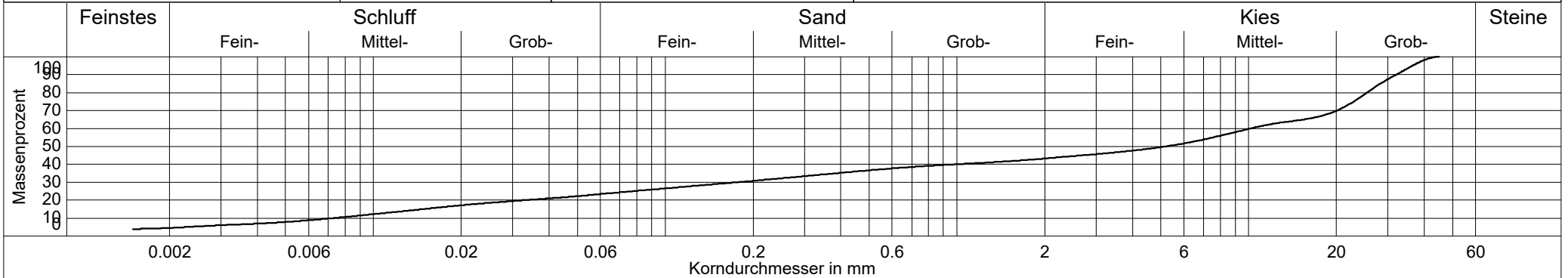
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.6  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB4-0,90m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	0,40 - 0,90 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GÜ
KornfraktionenT/U/S/G	4.5/19.2/19.6/56.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	1396.6
Krümmungszahl	0.4
Anteil < 0.063 mm	23.7 %
d10 / d60	0.007/10.138 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	7.0E-07 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.4E-06 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d25	0.077 mm
d30	0.176 mm

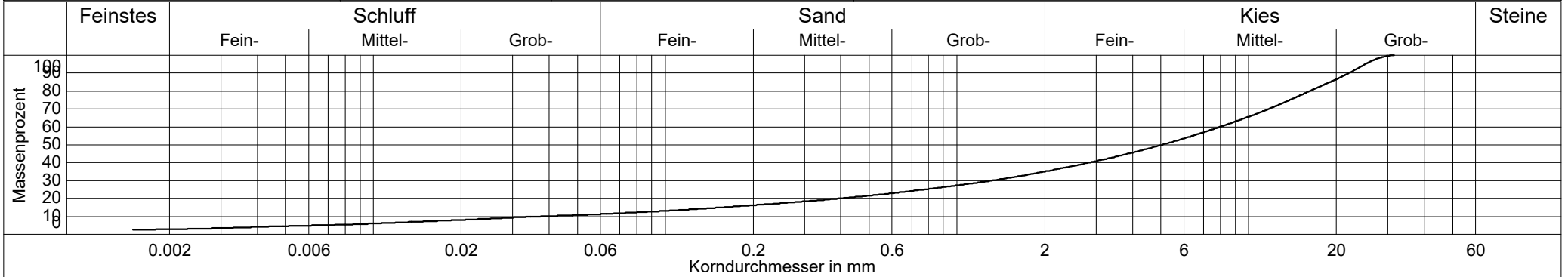
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

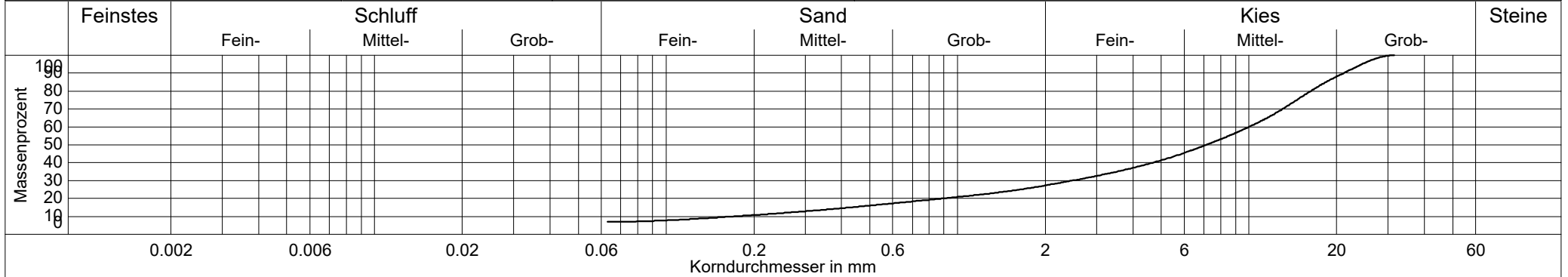
Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.7  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB5-4,10m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	2,30 - 4,10 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	2.8/8.6/23.6/65.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	215.6
Krümmungszahl	5.9
Anteil < 0.063 mm	11.5 %
d10 / d60	0.037/7.971 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	1.3E-05 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.770 mm
d30	1.314 mm

Crystal Geotechnik GmbH	 <b>DAKKS</b> Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B241007
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 24.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.8
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB6-4,10m
Entnahmestelle	SDB 6
Entnahmetiefe	1,20 - 4,10 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/7.0/20.3/72.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	58.7
Krümmungszahl	3.6
Anteil < 0.063 mm	7.0 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.170/10.000 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm <sup>3</sup>
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	6.4E-03 m/s
kf nach USBR	- (d <sub>10</sub> > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d <sub>25</sub>	1.636 mm
d <sub>30</sub>	2.473 mm

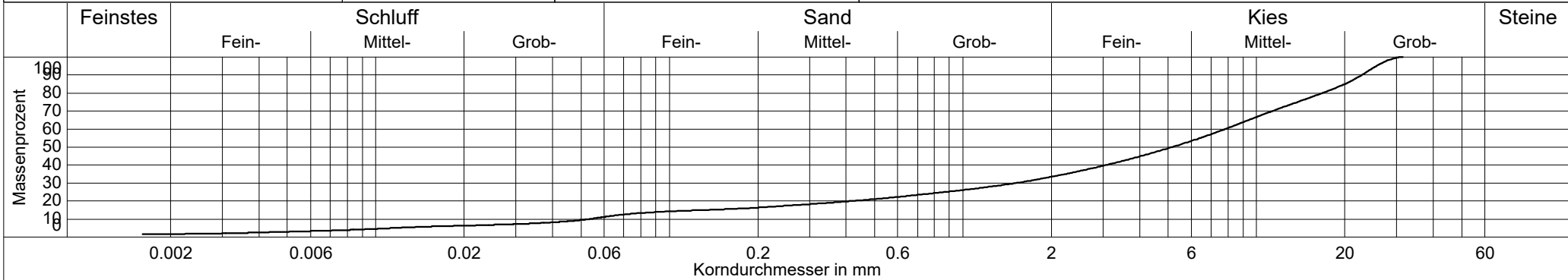
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.9  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB7-3,10m
Entnahmestelle	SDB 7
Entnahmetiefe	1,10 - 3,10 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	1.7/10.0/21.7/66.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	146.6
Krümmungszahl	5.5
Anteil < 0.063 mm	11.7 %
d10 / d60	0.053/7.811 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	1.2E-05 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.863 mm
d30	1.510 mm

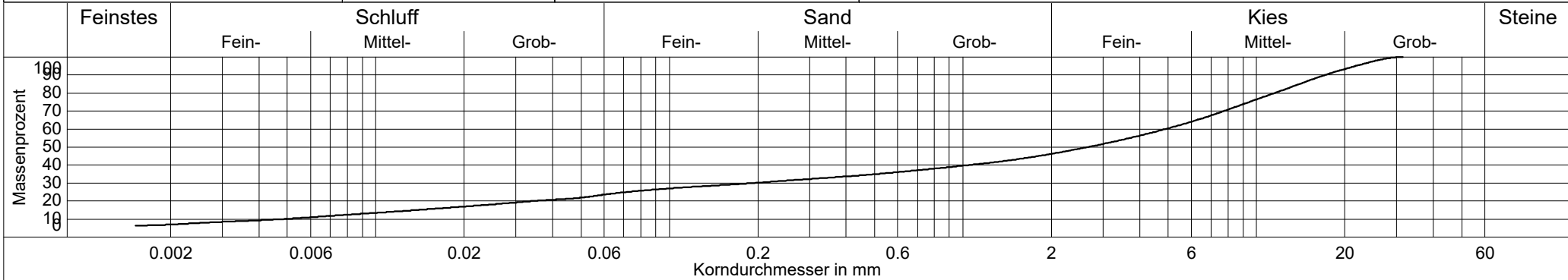
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"  
 Projektnr.: B241007  
 Datum: 24.04.2024  
 Anlage: 5.10  
 Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241007-SDB8-3,60m
Entnahmestelle	SDB 8
Entnahmetiefe	2,10 - 3,60 m
Bodenart	G,s,u,t'
Bodengruppe	GÜ
KornfraktionenT/U/S/G	7.0/17.1/22.2/53.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	1016.2
Krümmungszahl	1.6
Anteil < 0.063 mm	24.0 %
d10 / d60	0.005/4.894 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	6.5E-07 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.5E-06 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d25	0.071 mm
d30	0.192 mm

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (6)**

**CHEMISCHE PRÜFBERICHTE  
UND TABELLARISCHE AUSWERTUNG**

## B241007 Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"

Tabellarische Darstellung der Ergebnisse nach Verfüllleitfaden Tab. 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

Feststoff / Parameter	Einheit	Analyseergebnisse			Zuordnungswerte nach "Verfüllleitfaden"					
		SDB 7 - GP2 0,40 - 1,10 m	SDB 2 - GP2 0,30 - 0,90 m		Z0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
					Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Homogenbereich		<b>B1</b>	<b>B1</b>							
Bodenansprache		T, u, s, g	T, u, s, g							
Trockensubstanz	%	82,4	85,4							
Fraktion < 2 mm	%	56,2	25,4							
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,4		1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0		1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	8,6	9,5		20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	16	20		40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,2	<0,2		0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	40	38		30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	13	15		20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	28	26		15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,06		0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	52,1	51,3		60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50		100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	0,19		<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	<1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	1,73		3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.		0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit				Zuordnungswerte nach "Verfüllleitfaden"					
pH-Wert	--	7,9	7,8		6,5-9			6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	37	69		500			500/2000 **	1000/2500**	1500/3000**
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0		250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0		250			250	250/300 **	250/600 **
Phenolindex	µg/l	<10	<10		10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5		10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5		10			10	40	60
Blei	µg/l	<1	<1		20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5		2			2	5	10
Chrom	µg/l	<1	<1		15			30/50 **	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5		50			50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5		40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2		0,2			0,2/0,5 **	1	2
Zink	µg/l	<50	<50		100			100	300	600
Einstufung nach Verfüllleitfaden		Z0	Z0							

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

\* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Stand Juli 2021)

\*\* Im Rahmen der erlaubten Verfüllung als Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte bis zu den jew. höheren Werten zulässig.

\*\*\* orientierend, da nicht alle Parameter untersucht.

1) Da es sich beim untersuchten Material um Auffüllungen mit Fremdanteilen handelt und somit eine anthropogene Vornutzung des Bodens gegeben ist, ist davon auszugehen, dass das untersuchte Material nur als Z1.1-Material verwertbar ist.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 06.05.2024  
 Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3547184 B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"**  
 Analysenr. **466058 Feststoff-/Eluat**  
 Probeneingang **30.04.2024**  
 Probenahme **16.04.2024 12:53**  
 Probenehmer **Auftraggeber (W. Arnold)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 - GP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	25,4	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	85,4	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	0,4	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
EOX	mg/kg	<1,0	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß			DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg	9,5	DIN EN ISO 11885 : 2009-01
Blei (Pb)	mg/kg	20	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	38	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	26	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Zink (Zn)	mg/kg	51,3	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,10 m)	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,09	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,34	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,24	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,17	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,20	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,10	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,19	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,13	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,12	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 06.05.2024  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3547184 B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"**  
 Analysennr. **466058 Feststoff-/Eluat**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 - GP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>1,73</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	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>22,6</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>7,8</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>69</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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	<0,001	0,001	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	<0,001	0,001	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.

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

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter 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 Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

**Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:**

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 06.05.2024  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3547184** B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"  
Analysennr. **466058** Feststoff-/Eluat  
Kunden-Probenbezeichnung **SDB 2 - GP 2**

Beginn der Prüfungen: 30.04.2024  
Ende der Prüfungen: 06.05.2024

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

DOC-0-16035607-DE-P3

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

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

**CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH**  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 06.05.2024  
 Kundennr. 4100010502

# PRÜFBERICHT

Auftrag **3547184 B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"**  
 Analysennr. **466059 Feststoff-/Eluat**  
 Probeneingang **30.04.2024**  
 Probenahme **15.04.2024 12:55**  
 Probenehmer **Auftraggeber (W. Arnold)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 7 - GP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

## Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>56,2</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	<b>82,4</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
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>8,6</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<b>16</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>40</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>13</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>28</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	<b>52,1</b>	6	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>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 06.05.2024  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3547184 B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"**  
 Analysennr. **466059 Feststoff-/Eluat**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SDB 7 - GP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	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>21,5</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>7,9</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>37</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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	<0,001	0,001	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	<0,001	0,001	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 Parameter 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 Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

**Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:**

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Beginn der Prüfungen: 30.04.2024  
 Ende der Prüfungen: 06.05.2024

*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. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. 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.*

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 06.05.2024  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3547184** B241007 FZ Windach-Schöffelding, BG "Schöffelding Süd"  
Analysennr. **466059** Feststoff-/Eluat  
Kunden-Probenbezeichnung **SDB 7 - GP 2**

**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 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

DOC-0-16035607-DE-P6

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

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (7)**

**TABELLARISCHE ZUSAMMENSTELLUNG  
DER HOMOGENBEREICHE**

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche						
Windach - Erschließung des Baugebietes "Schöffelding Süd"		DIN 18300:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogenbereich O1	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
Bezeichnung				Oberboden	bindige Decklagen	Moränekiese
Umweltrelevante Inhaltstoffe		x	x	nicht bestimmt	Z0	nicht bestimmt
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x	x	Mutterboden / Oberboden	Decklagen	Moräne
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	x	Mu (U, ±g, ±s, h)	T, u, ±s, ±g	G, ±s, ±u, t'
	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	x	x	--	G: 5 - 30 % S: 5 - 30 % U: 20 - 50 % T: 10 - 40 %	G: 50 - 80 % S: 10 - 40 % U: 5 - 20 % T: 2 - 10 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	x	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 30 %
	undrained Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	x		5 - 50 kN/m <sup>2</sup>	25 - 100 kN/m <sup>2</sup>	--
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	x	10 - 40 %	10 - 45 %	3 - 20 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	x	--	10 - 30 %	--
	Konsistenz DIN 18122	o	x	weich	weich - steif	--
	Lagerungsdichte	o	x	--	--	locker bis dicht
	Wichte $\gamma / \gamma'$	x		12 - 15 kN/m <sup>3</sup> 2 - 5 kN/m <sup>3</sup>	18 - 21 kN/m <sup>3</sup> 8 - 11 kN/m <sup>3</sup>	21 - 22 kN/m <sup>3</sup> 11 - 13 kN/m <sup>3</sup>
	Org. Anteil DIN 18128	x		5 - 20 %	2 - 5 %	0 - 2 %
Bodengruppe DIN 18196	o	x	OU / OH	TL / UL TM / UM	GU / GU*	

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

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

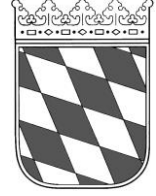
**ANLAGE (8)**

**STELLUNGNAHME LANDRATSAMT  
ZUR BOHRANZEIGE**



# Landratsamt Landsberg am Lech

## Wasserrecht



Landratsamt Landsberg • Postfach 10 14 53 • 86884 Landsberg am Lech

Gemeinde Windach  
Von-Pfetten-Füll-Platz 1  
86949 Windach

Ihr Zeichen/ Ihr Schreiben vom			
<b>Bitte bei Antwort angeben</b> Unser Aktenzeichen 6421-62.1/31 Dre		<b>Dienstgebäude</b> Außenstelle 12 Justus-von-Liebig-Str. 3	
Tel. 08191/129-1465	Fax 08191/129-5465	Zimmer 8	Landsberg, 04.04.2024
Ihr/e Ansprechpartner/in: Herr Dreger Wasserrecht@LRA-LL.Bayern.de			

### Vollzug der Wassergesetze;

**Bohranzeige nach § 49 Abs. 1 WHG, Art. 30 BayWG zur Errichtung von Erkundungsbohrungen bzw. Grundwassermessstellen auf den Grundstücken Fl. Nrn. 289/1, 290, 290/1, 291, Gemarkung Schöffelding, Gemeinde Windach, Landkreis Landsberg am Lech**

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf oben genannten Flurstücken sollen Erkundungsbohrungen bzw. Grundwassermessstellen zur Baugrunderkundung bis ca. 4 m unter Gelände niedergebracht werden. Die Bohrungen liegen außerhalb eines Wasserschutzgebietes oder eines wasserwirtschaftlichen Vorranggebietes. Weiter sind nach unserer Kenntnis weder Altlastenverdachtsflächen noch Überschwemmungsgebiete betroffen.

Spartenerkundungen sind grundsätzlich in eigener Zuständigkeit durchzuführen.

**Mit den geplanten Bohrungen besteht aus wasserwirtschaftlicher Sicht Einverständnis, wenn folgendes beachtet wird:**

1. Bei den Bohrarbeiten ist darauf zu achten, dass keine Schmier- und Treibstoffe in den Untergrund gelangen. Es darf daher nur mit technisch einwandfreien Maschinen gearbeitet werden. Bei der Betankung ist äußerste Sorgfalt anzuwenden.
2. Alle Einbaumaterialien sind sauber zu lagern und vor Einbau sorgfältig zu reinigen.
3. Sofern Bohrungen nicht ausgebaut, sind sie zu verfüllen und der ursprüngliche Zustand wiederherzustellen. Durchlässige Bereiche können mit sauberem Filterkies verfüllt werden. Hydraulisch wirksame Trennschichten sind mit Dämmermaterial (= Bentonit-Zement Fertigmischung) oder mit Tonpellets (z.B. Compactonit) abzudichten. An der Geländeoberfläche ist bis auf Spartentiefe eine Tonplombe einzubauen.
4. Die Bohransatzpunkte sind genau einzumessen und in einem Lageplan darzustellen. Die Koordinaten sind in UTM Zone 32N (EPSG 25832, in dm-Genauigkeit), und die Höhe in müNNH (im DHHN2016, in cm-Genauigkeit) im Kopfblatt des Schichtenverzeichnisses sowie auf dem Bohrprofil einzutragen.

**Benötigen Sie einen individuellen Termin außerhalb der allgemeinen Öffnungszeiten oder benötigen Sie bei einer persönlichen Vorsprache einen barrierefreien Zugang, rufen Sie uns bitte an.**

#### Postanschrift

Landratsamt Landsberg am Lech, Von-Kühlmann-Str.15, 86899 Landsberg am Lech

#### Dienstgebäude - Naturschutz und Wasserrecht

Außenstelle 12 • Justus-von-Liebig-Str. 3 • 86899 Landsberg am Lech  
Vermittlung: ☎ Tel: 08191/129-0 • 📠 Fax: 08191/129-1011

E-Mail: [poststelle@LRA-LL.bayern.de](mailto:poststelle@LRA-LL.bayern.de) Internet: <http://www.landkreis-landsberg.de>

**Öffnungszeiten:** Mo - Fr: 8:00 - 12:00, Di: 14:00 - 16:00 / Do: 14:00 - 18:00

**Erweiterte Öffnungszeiten der Zulassungsstelle:** Mo - Do: 7:30 - 12:30, Fr: 7:30 - 12:00, Di: 14:00 - 16:00 / Do: 14:00 - 18:00

#### Bankverbindungen

Sparkasse Landsberg-Dießen

BLZ 700 520 60, Kto. 422

IBAN: DE39 7005 2060 0000 0004 22

BIC: BYLADEM1LLD

VR-Bank Landsberg-Ammersee eG

BLZ 700 916 00, Kto. 52 03 00 7

IBAN: DE19 7009 1600 0005 2030 07

BIC: GENODEF1DSS

5. Die angetroffenen Untergrundverhältnisse sind zu dokumentieren (Bohrbericht mit Bohrprofil und Ausbauplan, Schichtenverzeichnis und ggf. Wasserspiegelmessungen nach DIN EN ISO 14688 und 14689 bzw. DIN 4023) und dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim sowie dem Landratsamt nach Abschluss der Arbeiten als (ungescannte) pdf-Da-tei(en) per eMail zu übersenden.
6. Weitere Bedingungen und Auflagen, die sich im öffentlichen Interesse, insbesondere aus wasserwirtschaftlichen Gründen, als notwendig erweisen sollten, bleiben vorbehalten.

#### Kostenentscheidung:

Für die Prüfung der Bohranzeige wird keine Gebühr erhoben.

Die Kostenentscheidung beruht auf den Art. 1, 2, 5 und 6 Kostengesetz (KG) i.V.m. Tarif-Nr. 8.IV.0/1.6 des Kostenverzeichnisses zum Kostengesetz (KVz). Von der Zahlung einer Gebühr ist die Gemeinde Windach gemäß Art. 4 KG befreit.

#### Hinweise:

1. Über die Grundstücke mit den Fl. Nrn. 289/1, 290, 290/1, 291 der Gemarkung Schöffelding und Gemeinde Windach sind im Altlasten-, Bodenschutz- und Dateninformationssystem (ABuDIS) – sog. Altlastenkataster – keine Eintragungen entsprechend Art. 3 Bayerisches Bodenschutzgesetz (BayBodSchG) vorhanden.

Vorsorglich weisen wir darauf hin, dass dies keine Garantie dafür ist, dass dieses Grundstück tatsächlich frei von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen ist. Es wird darauf hingewiesen, dass sich in ca. 100 m Entfernung eine grundsätzlich gefahrenverdächtige Altdeponie auf dem Grundstück Fl. Nr. 342 Gmk. Schöffelding befindet. Beeinträchtigungen durch die Deponiegasmigration können nicht vollends ausgeschlossen werden. Es wird empfohlen, an SDB 1 und SDB 4 die Bodenluftqualität (Deponiegas) zu erfassen.

Sollten sich im Laufe der Baumaßnahmen Auffüllungen ableiten lassen oder Auffälligkeiten der Bodenbeschaffenheit bekannt werden, so ist die untere Abfall- /Bodenschutzbehörde gemäß § 47 Abs. 3 KrWG und Art. 1 Satz 1 und 2 i. V. m. Art 12 BayBodSchG zu informieren. Die weiteren Maßnahmen wie Aushubüberwachung nach § 51 Abs. 1 Nrn. 1 u. 2 KrWG und Art. 26 BayAbfG i. V. m. § 10 Abs. 2 Nrn. 5 - 8 KrWG, die Abstimmung von Verwertungs- und Entsorgungsmaßnahmen nach § 2 Abs. 1 Nr. 2 und § 3 Nachweisverordnung und ggfs. nachfolgende Beweissicherungsuntersuchungen nach § 10 Abs. 1 S. 1 i. V. m. § 4 Abs. 2 BBodSchG sind mit der unteren Abfall-/Bodenschutzbehörde abzustimmen

2. Die zusätzlich notwendige Anzeige der Bohrungen nach Geologiedatengesetz (GeolDG) kann mittels der Digitalen Bohranzeige des LfU erfolgen. Hier der Link zu den weiteren Informationen sowie Informationen über die erforderliche Übermittlung der gewonnenen geologischen Daten nach GeolDG: [https://www.lfu.bayern.de/geologie/anzeige\\_geoldg/home](https://www.lfu.bayern.de/geologie/anzeige_geoldg/home).

Mit freundlichen Grüßen

Rapp

**II. in Abdruck per E-Mail an:**

1. Wasserwirtschaftsamt Weilheim  
Pütrichstr. 15  
82362 Weilheim

mit der Bitte um Kenntnisnahme

**III. in Liste Bohranzeigen eintragen**

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (9)**

**PROBENAHMEPROTOKOLLE  
FÜR BODENLUFT**



<b>Probenahmeprotokoll für Bodenluft</b>				
<b>Projektbezeichnung:</b> Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"				<b>Projekt-Nr.:</b> B 241007
<b>Entnahmestelle:</b>		<b>Datum:</b> 17.04.2024		
<b>Art:</b> SDB 1	<b>Rechtswert:</b> 4424735.08	<b>Hochwert:</b> 5325517.19	<b>Höhenlage:</b> 644.88 mNHN POK mNHN	
<b>Aufschlusstiefe:</b> 3 m	<b>Durchmesser:</b> 60 mm	<b>Grundwasser:</b> nicht angetroffen	<b>Bodenansprache DIN 4023:</b> G,s,u'	
<b>Versiegelung:</b> keine	<b>Nutzung:</b> Wiese	<b>Vegetation:</b> Wiese		
<b>Entnahmeverfahren:</b> nur Messung, keine Beprobung		<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>Datum:</b> 17.04.2024	
<b>Spülung der Gassonde:</b>				
<b>Pumprate:</b>	<b>Pumpdauer:</b>	<b>abgesaugtes Volumen vor Probenahme:</b> 		
<b>Vor-Ort-Messung:</b>				
Datum / Zeit	CO <sub>2</sub> (Vol.-%)	O <sub>2</sub> (Vol.-%)	H <sub>2</sub> S ppm	Methan (Vol.-%)
Frischluftha+A21:E30bgleich	0,02	20,9	0	0
nach 1 min	0,68	20,0	0	0
nach 5 min	0,88	19,9	0	0
nach 10 min	0,89	19,9	0	0
nach 15 min	0,88	19,9	0	0
<b>60 l/h</b>				
<b>Wetter:</b>	<b>Temperatur:</b>	<b>Luftdruck:</b>	<b>rel.Luftfeuchte:</b>	
leichter Regen	6 °C	1008,0 haP	65%	
<b>analysierendes Labor:</b>		AGROLAB Labor GmbH Bruckberg		
<b>Bemerkungen:</b>				

**Crystal Geotechnik**

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

<b>Probenahmeprotokoll für Bodenluft</b>				
<b>Projektbezeichnung:</b> Windach-Schöffelding BG "Schöffelding Süd"				<b>Projekt-Nr.:</b> B 241007
<b>Entnahmestelle:</b>		<b>Datum:</b> 17.04.2024		
<b>Art:</b> SDB 4	<b>Rechtswert:</b> 4424765.43	<b>Hochwert:</b> 5325495.11	<b>Höhenlage:</b> 645.45 mNHN POK mNHN	
<b>Aufschlusstiefe:</b> 2.70 m	<b>Durchmesser:</b> 60 mm	<b>Grundwasser:</b> nicht angetroffen	<b>Bodenansprache DIN 4023:</b> G,s*,u'	
<b>Versiegelung:</b> keine	<b>Nutzung:</b> Wiese	<b>Vegetation:</b> Wiese		
<b>Entnahmeverfahren:</b> nur Messung, keine Beprobung		<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>Datum:</b> 17.04.2024	
<b>Spülung der Gassonde:</b>				
<b>Pumprate:</b>	<b>Pumpdauer:</b>	<b>abgesaugtes Volumen vor Probenahme:</b> 		
<b>Vor-Ort-Messung:</b>				
Datum / Zeit	CO <sub>2</sub> (Vol.-%)	O <sub>2</sub> (Vol.-%)	H <sub>2</sub> S ppm	Methan (Vol.-%)
Frischluftha+A21:E30bgleich	0,02	20,9	0	0
nach 1 min	0,07	20,9	0	0
nach 2 min	0,12	20,9	0	0
nach 15 min	0,12	20,8	0	0
nach 17 min	0,13	20,9	0	0
<b>60 l/h</b>				
<b>Wetter:</b>	<b>Temperatur:</b>	<b>Luftdruck:</b>	<b>rel.Luftfeuchte:</b>	
leichter Regen + Hagelschauer	6 °C	1008,0 haP	65%	
<b>analysierendes Labor:</b>		AGROLAB Labor GmbH Bruckberg		
<b>Bemerkungen:</b>				

**Crystal Geotechnik**

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