



EICHENSEHER

ARCHITEKTUR UND TECHNIK

EICHENSEHER INGENIEURE GmbH | Luitpoldstraße 2a | 85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm | T 08441/ 89 54-0 | www.eichenseher.net

Bauvorhaben

BBP Nr. 155 „Josef-Scheibenbogen-Straße“

Bauherr

Markt Wolnzach

Marktplatz 1

85283 Wolnzach

Entwurfsverfasser

EICHENSEHER INGENIEURE GmbH

Luitpoldstraße 2a

85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Entwässerungskonzept



Pfaffenhofen, 29.07.2025

EICHENSEHER INGENIEURE GmbH



Inhalt

1.	Darstellung der Baumaßnahme.....	3
1.1	Vorhabensträger	3
1.2	Planerische Beschreibung des Erschließungsgebietes.....	3
2.	Geografie.....	4
2.1	Geografische Lage	4
2.2	Baugrund	6
3.	Kanaltechnische Erschließung im Neubaugebiet	6
3.1	Beschreibung der geplanten Kanalisation im Neubaugebiet.....	6
3.2	Wahl des Entwässerungssystems	7
3.3	Entwurfsmerkmale	7
3.3.1	Eingangsgrößen.....	8
3.3.2	Berechnung des erforderlichen Regenrückhalterausms.....	9
3.3.3	Behandlung des Fremdzufusses	13
3.3.4	Schmutzwasser.....	13
4.	Anhang.....	15
5.	Literatur	15



1. Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Vorhabensträger

Die Vorhabensträger für die Erschließung des Neubaugebietes „Josef-Scheibenbogen-Straße“ ist

Markt Wolnzach
Marktplatz 1
85283 Wolnzach

Die Grundlage der Planung schafft der Bebauungsplan Nr. 155 „Josef-Scheibenbogen-Straße“.

1.2 Planerische Beschreibung des Erschließungsgebietes

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,9 ha. Beabsichtigt ist eine sinnvolle Ortsabrundung und die damit verbundene Schaffung von Baurecht für Wohnbebauung für ein allgemeines Wohngebiet nach §4 BauNVO¹. Die Gestaltung der relevanten Straßenflächen zur Erschließung neuer Wohnbauflächen ist in Abbildung 1 gelb dargestellt und kann außerdem dem Bebauungsplan Nr. 155 „Josef-Scheibenbogen-Straße“ entnommen werden.



Abb. 1: Übersichtskarte ohne Maßstab (Quelle: Geoportal Bayern, 2024)

¹ vgl. Baugesetzbuch, BauNVO, S. 298

2. Geografie

2.1 Geografische Lage

Der Markt Wolnzach befindet sich im Landkreisgebiet Pfaffenhofen welches sich im Wesentlichen zwischen den Großstädten München und Ingolstadt erstreckt. Erreichbar ist die Gemeinde Wolnzach über die Autobahn A93 im Süden und über die Kreisstadt Pfaffenhofen a.d.Ilm im Norden. Das betrachtete Erschließungsgebiet befindet sich vollständig im Gemeindegebiet der Marktgemeinde Wolnzach. Es schließt an der bestehenden Bebauung der Josef-Reindl-Straße beziehungsweise der Josef-Scheibenbogen-Straße an, ist über die Wendenstraße erreichbar und soll als Ortsrandabrundung dienen. Die geografische Lage des Projektgebietes ist in Abbildung 2 rot umrandet.

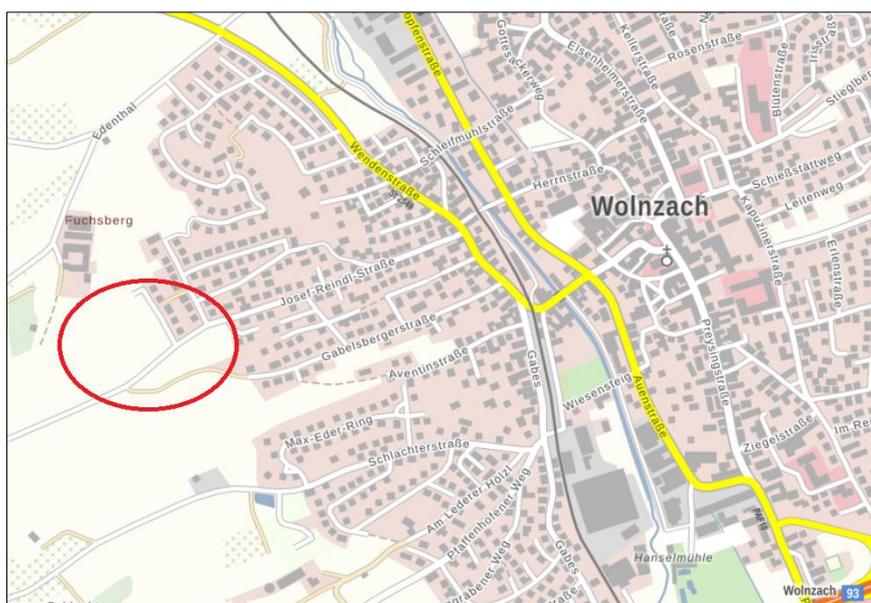


Abb. 2: Geografische Lage des Projektgebietes (Quelle: Geoportal Bayern, 2024)



Das Plangebiet ist zum Teil bereits schon in einer ersten Ortsranderweiterung bebaut worden und enthält deshalb sowohl Allgemeine Wohnbebauung als auch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nachfolgende Vor-Ort Aufnahmen schaffen einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten und Geländesituationen.



Abb. 3: Blickrichtung nach Süden (Quelle: Eichenseher Ingenieure GmbH, 2024)



Abb. 4: Blickrichtung nach Norden (Quelle: Eichenseher Ingenieure GmbH, 2024)

2.2 Baugrund

Dem Entwässerungskonzept liegt das Bodengutachten der Crystal Geotechnik GmbH vor². Eine ortsnahe Behandlung des Niederschlagswassers kann auf Grund der wasserundurchlässigen Schichten nicht erfolgen. Detaillierte Beschreibungen des anstehenden Untergrundes können dem Bodengutachten entnommen werden, welches dem Entwässerungskonzept als Anhang beigelegt ist. Eine erste Übersicht über die Bodenverhältnisse stellt die nachfolgende Grafik da.

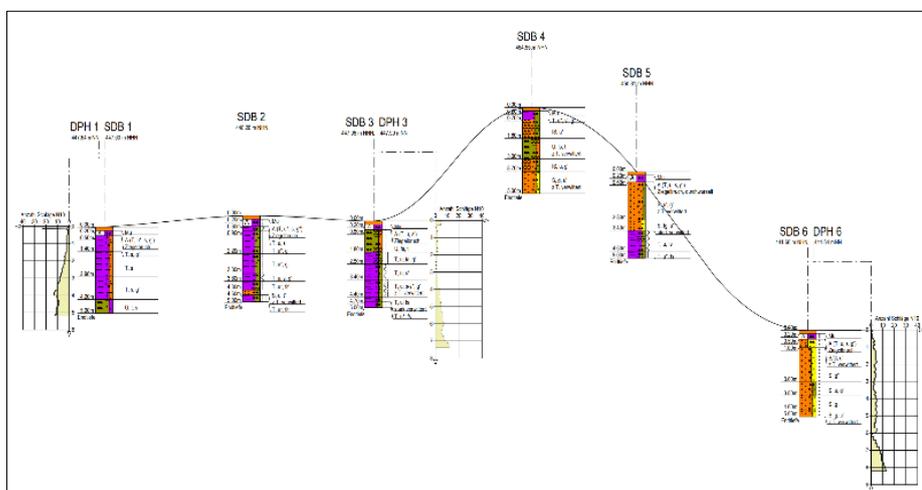


Abb. 5: Auszug geologischer Längsschnitt Baugrund (Quelle: Crystal Geotechnik GmbH, 2024)

3. Kanaltechnische Erschließung im Neubaugebiet

3.1 Beschreibung der geplanten Kanalisation im Neubaugebiet

Auf Grund der bestehenden Überlastung des Bestandskanales der Josef-Reindl-Straße wird im Projektgebiet die Planung von Stauraumkanälen zur Rückhaltung des anfallenden Niederschlagswassers geplant um den Sammelkanal nicht weiter zu belasten. Um den Abfluss in das bestehende Kanalsystem so gering wie möglich zu halten, wird eine Drossel eingesetzt. Außerdem werden Bauwerke zur gezielten Sammlung des Fremdzufusses geplant um unkontrollierten Niederschlagswasserabfluss an der Josef-Reindl-Straße zu vermeiden.

² vgl. Bodengutachten, Crystal Geotechnik GmbH, 2024



Aufgrund der bereits im Bestand vorhandenen Überlastung des Kanals der Josef-Reindl-Straße wird besonderes Augenmerk darauf gelegt, die bestehende Situation zu verbessern. Im Rahmen dieses Entwässerungskonzepts ist die Bestandssituation in der Josef-Reindl-Straße nicht zu behandeln, da das Einzugsgebiet nicht im Plangebiet liegt.

Allerdings wird durch die Schaltung des Plangebiets auf die vorhandene Drossel und die damit verbundene Erweiterung von Rückstauräumen, sowie die Fassung und zusätzliche Drosselung des Fremdzufusses die aktuell vorhandene Belastung der Josef-Reindl-Straße verringert und kontrolliert.

3.2 Wahl des Entwässerungssystems

Auf Grund des bereits bestehenden Mischwassersystems der Josef-Reindl-Straße würde die Wahl eines Trennsystems als Entwässerungssystem für das Neubaugebiet zunächst nicht sinnvoll erscheinen. Jedoch wurde in der Planung berücksichtigt, dass Kanäle ca. alle 50 Jahre erneuert werden, so auch die Kanäle des bestehenden Mischsystems. Daher wurde für das Erschließungsgebiet ein Trennsystem gewählt um später die bestehenden Entwässerungssysteme angleichen zu können. Der Vorteil des Trennsystems besteht darin Niederschlagswasser und Schmutzwasser getrennt voneinander behandeln zu können. Somit würde das Regenwasser nicht automatisch zusammen mit dem Schmutzwasser in die nächste Reinigungsanlage eingeleitet, sondern könnte separat abgeführt werden. Außerdem ist der Bau eines Mischwassersystems aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht mehr zeitgemäß und voraussichtlich auch nicht genehmigungsfähig. Eine Versickerung vor Ort bzw. die Einleitung in einen Vorfluter sind auf Grund des anstehenden Bodens bzw. der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich.

3.3 Entwurfsmerkmale

Im Bestand werden in den Kanal der Josef-Reindl Straße 10 l/s aus der Josef-Scheibenbogen-Straße (Niederschlagswasserstauraumkanal), 9,81 l/s auf Höhe der Grenze zwischen Fl. Nr. 1235/6 und 1234/15 (Mischwasserkanal), sowie die wild zufließenden Niederschlägen aus den westlichen Einzugsgebieten eingeleitet.

Im vorliegenden Plangebiet werden nun sämtliche Flächen des Plangebiets auf die Drosselung der Josef-Scheibenbogen-Straße geschaltet, und dementsprechend ausreichend erhöhter Stauraum hergestellt. Zusätzlich dazu werden die westlich des Plangebiets liegenden Einzugsbereiche planmäßig gefasst und mit einer Drosselung von 20 l/s dem Kanal der Josef-Reindl-Straße zugeführt.



Dieser Fremdzufluss wird im Bestand noch nicht gefasst, belastet die vorhandene Kanalisation jedoch auf Grund der Höhensituation zusätzlich.

Daraus ersichtlich ist eine deutliche Verbesserung der Bestandssituation:

Die neu versiegelten Flächen führen nicht zu einer Erhöhung des Abflusses, da sie an die bereits im Bestandsgebiet eingesetzte Drossel angeschlossen werden bzw. die gleiche Drosselvorgabe erhalten, falls der bestehende Stauraum in der Josef-Scheibenbogen-Straße nicht erhalten werden kann.

Im Gegenteil: Durch diese Maßnahme werden die Flächen dem unkontrollierten Abfluss entzogen, sodass der bisher auf ihnen anfallende Niederschlag nicht mehr unkontrolliert in den nachgeschalteten Kanal in der Josef-Reindl-Straße gelangt. Zusätzlich wird zum Schutz der geplanten Neubebauung und der Bestandsbebauung an der Josef-Reindl-Straße das westlich angrenzende Fremdeinzugsgebiet gefasst und der Abfluss ebenfalls gedrosselt abgeleitet. Diese Drosselung der bislang unkontrolliert abfließenden Wassermengen stellt eine weitere Verbesserung gegenüber der Bestandssituation für die Josef-Reindl-Straße dar.

3.3.1 Eingangsgrößen

Für die hydraulischen Berechnungen der Rückhaltevolumen wurden Daten aus dem Kostra-Atlas „KOSTRA DWD 2020“ des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Für den Standort Wolnzach (Rasterfeld 193168, Zeile 193, Spalte 168) ergeben sich folgende Werte:

Dauerstufe D	Wiederkehrzeit T																		
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a										
min Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)			
5	7,2	240,0	8,8	293,3	9,8	326,7	11,1	370,0	13,0	433,3	15,0	500,0	16,3	543,3	18,0	600,0	20,4	680,0	
10	9,6	160,0	11,8	196,7	13,2	220,0	14,9	248,3	17,5	291,7	20,2	336,7	21,9	365,0	24,2	403,3	27,4	456,7	
15	11,2	124,4	13,7	152,2	15,3	170,0	17,3	192,2	20,3	225,6	23,4	260,0	25,4	282,2	28,0	311,1	31,8	353,3	
20	12,3	102,5	15,1	125,8	16,8	140,0	19,1	159,2	22,4	186,7	25,8	215,0	28,0	233,3	30,9	257,5	35,1	292,5	
30	14,0	77,8	17,2	95,6	19,2	106,7	21,8	121,1	25,5	141,7	29,4	163,3	31,9	177,2	35,2	195,6	39,9	221,7	
45	15,8	58,5	19,5	72,2	21,7	80,4	24,6	91,1	28,9	107,0	33,2	123,0	36,1	133,7	39,8	147,4	45,2	167,4	
60	1	17,2	47,8	21,2	58,9	23,6	65,6	26,8	74,4	31,4	87,2	36,1	100,3	39,2	108,9	43,3	120,3	49,1	136,4
90	1,5	19,4	35,9	23,8	44,1	26,5	49,1	30,1	55,7	35,2	65,2	40,6	75,2	44,1	81,7	48,6	90,0	55,2	102,2
120	2	21,0	29,2	25,8	35,8	28,7	39,9	32,6	45,3	38,2	53,1	44,0	61,1	47,8	66,4	52,7	73,2	59,8	83,1
180	3	23,5	21,8	28,8	26,7	32,1	29,7	36,5	33,8	42,7	39,5	49,2	45,6	53,4	49,4	59,0	54,6	66,9	61,9
240	4	25,4	17,6	31,2	21,7	34,7	24,1	39,4	27,4	46,2	32,1	53,2	36,9	57,8	40,1	63,8	44,3	72,4	50,3
360	6	28,3	13,1	34,8	16,1	38,8	18,0	44,0	20,4	51,6	23,9	59,4	27,5	64,5	29,9	71,2	33,0	80,8	37,4
540	9	31,6	9,8	38,8	12,0	43,3	13,4	49,1	15,2	57,6	17,8	66,3	20,5	72,0	22,2	79,4	24,5	90,1	27,8
720	12	34,2	7,9	41,9	9,7	46,8	10,8	53,1	12,3	62,2	14,4	71,6	16,6	77,8	18,0	85,8	19,9	97,4	22,5
1080	18	38,1	5,9	46,8	7,2	52,1	8,0	59,2	9,1	69,3	10,7	79,8	12,3	86,7	13,4	95,7	14,8	108,6	16,8
1440	24	41,1	4,8	50,5	5,8	56,3	6,5	63,9	7,4	74,9	8,7	86,2	10,0	93,6	10,8	103,3	12,0	117,3	13,6
2880	48	49,5	2,9	60,8	3,5	67,8	3,9	76,9	4,5	90,2	5,2	103,8	6,0	112,7	6,5	124,4	7,2	141,1	8,2
4320	72	55,2	2,1	67,7	2,6	75,5	2,9	85,7	3,3	100,5	3,9	115,7	4,5	125,6	4,8	138,6	5,3	157,3	6,1
5760	96	59,6	1,7	73,1	2,1	81,5	2,4	92,6	2,7	108,5	3,1	124,9	3,6	135,6	3,9	149,7	4,3	169,8	4,9
7200	120	63,2	1,5	77,6	1,8	86,6	2,0	98,3	2,3	115,1	2,7	132,5	3,1	143,9	3,3	158,9	3,7	180,3	4,2
8640	144	66,4	1,3	81,5	1,6	90,9	1,8	103,2	2,0	120,9	2,3	139,2	2,7	151,1	2,9	166,8	3,2	189,3	3,7
10080	168	69,2	1,1	84,9	1,4	94,7	1,6	107,5	1,8	126,0	2,1	145,0	2,4	157,5	2,6	173,8	2,9	197,2	3,3

Abb. 6: Starkniederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 (Quelle: Deutscher Wetterdienst, 2024)



Die Niederschlagshöhen werden zur Bemessung außerdem mit einem Sicherheitsfaktor von 1,2 – entspricht 20 % - versehen. Nach Empfehlungen des DWA werden die Stauraumvolumina für ein 3-jährliches Starkregenereignis bemessen.

3.3.2 Berechnung des erforderlichen Regenrückhalteraums

Zunächst werden die einzelnen abflusswirksamen Flächen am Plangebiet ermittelt.



Abb.7: Einteilung der Teilgebiete (Quelle: Eichenseher Ingenieure GmbH, 2024)



Die Einteilung der Teilgebiete ergeben nachfolgende Flächenermittlung.

Flächenermittlung

Bezeichnung	A_E [m ²]	ψ_m	A_U [m ²]
Grundstücke	10.872	0,60	6.523
Grundstücke Bestandsgebäude	3.985	0,60	2.391
Straßenraum	2.653	0,90	2.387,7
Ungebundener Weg Nord	271	0,60	162,6
Ungebundener Weg Süd	526	0,60	315,6
Spielplatz	433	0,30	129,9
Summe [ha]	1,874		1,191

Tabelle 1: Flächenermittlung im Plangebiet (vgl. Anhang 2)

Den Grundstücken werden auf Grund der getrennten Ableitung von Niederschlags- und Schmutzwasser zwei separate Hausanschlusschächte zur Verfügung gestellt. Diese Schächte sind an der geplanten Kanalisation des Neubaugebietes angeschlossen und werden im Falle des Niederschlagswassers gedrosselt der Bestandskanalisation zugeführt.

Im Vorfeld wurde das Vorgehen bei der Berechnung von Stauraumkanälen erläutert. Nun wird für den Anwendungsfall auf die Berechnungsweise eingegangen. Zunächst muss ein passender Abflussbeiwert für die Grundstücke bestimmt werden um die abflusswirksamen Flächen bestimmen zu können, welche für die Berechnung der Stauraumkanäle notwendig sind.

Gemäß den Festsetzungen im Bebauungsplan wird die Grundflächenzahl auf 0,4 festgesetzt. Das bedeutet, dass maximal 40 % der Grundstücksfläche versiegelt bzw. bebaut werden dürfen. Dazu addiert sich allerdings noch die Errichtung von Nebenanlagen die nach §19 der BauNVO wie folgt definiert ist:



„[...] Die zulässige Grundfläche darf durch die Grundflächen der in Satz 1 Bezeichneten Anlagen (Garagen und Stellplätze mit ihren Zufahrten, Nebenanlagen im Sinne §14, bauliche Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche) bis 50 von Hundert überschritten werden, höchstens jedoch bis zu einer Grundflächenzahl von 0,8 [...]“

(§19 Satz 4, BauNVO)

Konkret bedeutet das, dass noch einmal die Hälfte der GRZ = 0,4 mit den oben definierten Anlagen bebaut werden darf. Die Berechnung des anzusetzenden Abflussbeiwertes ψ setzt sich folglich unter der Berücksichtigung der Abflussbeiwerte aus dem Merkblatt DWA-M 153, welche in Abbildung 8 dargestellt sind, wie folgt zusammen:

$$n_{GRZ} * \psi_m + n_{GRZ,Zusatz} * \psi_m + (1 - n_{GRZ} - n_{GRZ,Zusatz}) * \psi_m$$

Formel 1: Berechnung mittlerer Abflusswert der Grundstücke

$$40 \% * 1,0 + 20 \% * 0,7 + 40 \% * 0,15 = 0,6$$



Flächentyp	Art der Befestigung	Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m
Schrägdach	<ul style="list-style-type: none">• Metall, Glas, Schiefer, Faserzement,• Ziegel, Dachpappe	0,9 – 1,0 0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	<ul style="list-style-type: none">• Metall, Glas, Faserzement• Dachpappe• Kies	0,9 – 1,0 0,9 0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	<ul style="list-style-type: none">• humusiert < 10 cm Aufbau• humusiert \geq 10 cm Aufbau	0,5 0,3
Straßen, Wege, Plätze (flach)	<ul style="list-style-type: none">• Asphalt, fugenloser Beton• Pflaster mit dichten Fugen• fester Kiesbelag• Pflaster mit offenen Fugen• lockerer Kiesbelag, Schotterrasen• Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine• Rasengittersteine	0,9 0,75 0,6 0,5 0,3 0,25 0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	<ul style="list-style-type: none">• toniger Boden• lehmiger Sandboden• Kies- und Sandboden	0,5 0,4 0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenwasserabfluss in das Entwässerungssystem	<ul style="list-style-type: none">• flaches Gelände• steiles Gelände	0,0 – 0,1 0,1 – 0,3

Abb. 86: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte ψ_m (Quelle: DWA-M 153, S.12)

Letztendlich werden die nachfolgenden Abflussbeiwerte für die verschiedenen abflusswirksamen Flächen im Neubaugebiet bestimmt mit denen die Berechnung der Rückhaltevolumina durchgeführt werden:

- Grundstücke: $\psi_m = 0,6$
- Asphaltstraßen: $\psi_m = 0,9$
- Schotterstraßen: $\psi_m = 0,6$
- Gründächer d. Carports: $\psi_m = 0,5$

Die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens am Neubaugebiet mit der angestrebten Drosselleistung kann dem Anhang entnommen werden.³

³ vgl. Stauraumberechnung, Eichenseher Ingenieure GmbH, 2025



3.3.3 Behandlung des Fremdzuflasses

Bisher belastet der Fremdzuflass durch wild abfließendes Oberflächenwasser zwar das Kanalsystem, jedoch wird aktuell nicht planmäßig eingeleitet. Das anfallende Niederschlagswasser am Rand der Bebauung wird durch moderate Anpassungen des Geländes gezielt den an den Wirtschaftswegen angeordneten Sandfängen zugeführt und kontrolliert abgeleitet. Der Fremdzuflass wird mit einem Drosselabfluss von 20 l/s über zusätzliche Stauraumkanäle am Rande des Baugebiets zurückgestaut und der bestehenden Kanalisation kontrolliert zugeführt. Durch diese zusätzlichen Rückhaltevolumina wird die Abflusssituation an der Josef-Reindl-Straße im Vergleich zum Bestand sogar verbessert. Die Anordnung der Sandfänge kann den Technischen Erschließungsplänen in Anhang 3 und 4 entnommen werden. Die finale Dimensionierung dieser Bauwerke erfolgt im weiteren Verlauf der Planung.

3.3.4 Schmutzwasser

Das Plangebiet wird über ein Trennsystem entwässert. Dabei anfallendes Schmutzwasser wird ebenfalls über die bestehende Mischwasserkanalisation der Josef-Reindl-Straße entwässert. Da dieser Abfluss gering ist, kann er in der derzeitigen Planungsphase unberücksichtigt bleiben bzw. wird nur ansatzweise ermittelt. Die endgültige Dimensionierung erfolgt letztendlich im Zuge der Ausführungsplanung. Im weiteren Verlauf der Planung werden dabei auch die Rohrnennweiten der Schmutzwasserleitungen ermittelt. Überschlägig kann allerdings der Schmutzwasseranfall des gesamten Plangebietes wie folgt nach Vorgaben des DWA-A 118 bestimmt werden:

$$Q_{Ges} = Q_{T,h,max} + Q_{R,max}$$



Für das anfallende häusliche Schmutzwasser kann überschlägig ein Abfluss von 150 Litern pro Einwohner am Tag angesetzt werden. Daraus resultiert ein Abfluss, bei einem Ansatz von 90 Einwohnern im Plangebiet, von 13.500 Litern am Tag. Zur Spitzenstunde ergibt sich daraus ein maximaler Trockenwetterabfluss $Q_{H,max} = 1.687,5$ l/h und damit ein Abfluss von 0,47 Litern pro Sekunde. Auf die Ermittlung des betrieblichen Schmutzwassers kann verzichtet werden, da im Plangebiet nur Wohnbebauung zugelassen ist und die Berechnung damit ohnehin 0 l/s ergeben würde. Der Fremdzufuss und der unvermeidbare Zufluss von Niederschlagswasser in den Schmutzwasserkanal werden wie folgt ermittelt.

$$Q_F = 0,15 \frac{l}{s*ha} * 1,9 ha = 0,285 l/s$$

$$Q_{R,Tr} = 0,7 \frac{l}{s*ha} * 1,9 ha = 1,33 l/s$$

Mit dem Abfluss der Bestandsbebauung an der Josef-Scheibenbogen-Straße, der in der Planung nicht verändert wurde, resultiert dementsprechend letztendlich folgender Gesamtabfluss am geplanten Schmutzwasserkanal:

$$Q_{Ges} = 0,47 + 0,285 + 1,33 = 2,085 l/s$$



4. Anhang

- [1] Crystal Geotechnik GmbH (2024), *Baugrundgutachten*
- [2] Eichenseher Ingenieure GmbH (2025), *V651_Stauraumberechnung*
- [3] Eichenseher Ingenieure GmbH (2025), *V656_Techn. Erschließung Teil 1*
- [4] Eichenseher Ingenieure GmbH (2025), *V657_Techn. Erschließung Teil 2*

5. Literatur

- [1] Baugesetzbuch (2023) *Baunutzungsverordnung (BauNVO)*. Beck Verlag, 55. Auflage
- [2] Deutscher Wetterdienst (2022) *Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020*. <https://www.openko.de/>

**BAUGRUNDERKUNDUNG /
BAUGRUNDGUTACHTEN**

**Markt Wolnzach
Bebauungsplan Nr. 155
„An der Josef-Scheibenbogen-Straße“**

BAUVORHABEN: Markt Wolnzach
Bebauungsplan Nr. 156
„An der Josef-Scheibenbogen-Straße“

BAUHERR: Markt Wolnzach
Marktplatz 1
85283 Wolnzach

PLANUNG: Eichenseher Ingenieure GmbH
Luitpoldstraße 2a
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

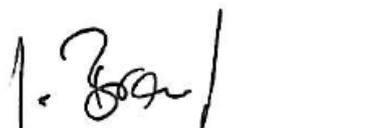
GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH
Dr. rer. nat. Juliane Braunschweig

DATUM: 30. Juli 2024

PROJEKT-NR.: B 231149



Dipl.-Ing. Raphael Schneider



Dr. rer. nat. Juliane Braunschweig



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
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG

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

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG

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

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

INHALTSVERZEICHNIS

1	BAUVORHABEN / VORGANG	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Arbeitsunterlagen	5
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	6
2.1	Kleinbohrungen	6
2.2	Schwere Rammsondierungen.....	7
2.3	Bodenmechanische Laborversuche und Ergebnisse	7
3	CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG	9
3.1	Analysenumfang.....	9
3.3	Analysenergebnisse	9
3.4	Zusammenfassung und Wertung.....	11
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....	11
4.1	Geologischer und topographischer Überblick	11
4.2	Beschreibung der Bodenschichten	12
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	13
4.4	Grundwasserverhältnisse	14
5	HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER	15
5.1	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	15
5.2	Bodenparameter.....	16
5.3	Aufnehmbarer Sohldruck	17
5.4	Bettungsmodule für Plattengründungen.....	18
6	BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG.....	20
6.1	Allgemeines / Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone	20
6.2	Kanal- und Leitungsbau	20
6.2.1	Allgemeines	20
6.2.2	Baugrubenböschungen / Grabensicherung / Verbau.....	20
6.2.3	Wasserhaltung.....	22
6.2.4	Gründung der Kanäle.....	22
6.3	Sonstige Hinweise und Empfehlungen	24
6.4	Straßenbau.....	25
6.4.1	Frostsicherer Straßenoberbau	25
6.4.2	Tragfähigkeitsanforderungen an die Tragschicht des Oberbaus	27
6.4.3	Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und den Untergrund	27
6.5	Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung	29

6.6	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	33
6.6.1	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit	33
6.6.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....	34
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	35

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse.....	6
Tabelle (2)	Bodenmechanische Laborversuche	8
Tabelle (3)	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen	8
Tabelle (4)	Chemische Analysen	9
Tabelle (5)	Chemische Untersuchungsergebnisse der erkundeten Böden / Auffüllungen ..	10
Tabelle (6)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	13
Tabelle (7)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	15
Tabelle (8)	Charakteristische Bodenparameter	16
Tabelle (9)	Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den ≥ steifen bindigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,80$ m mit Vlies.....	17
Tabelle (10)	Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den ≥ locker gelagerten sandigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,30$ m mit Vlies ...	18
Tabelle (11)	Bettungsmodul für Plattengründungen in tertiären Böden und Decklagen auf Kieskoffer ($d \geq 0,3 - 0,7$ m) mit Vlies.....	19
Tabelle (12)	Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus.....	26
Tabelle (13)	Durchlässigkeitsbeiwerte	34

ANLAGEN

- (1) Lagepläne
 - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
 - (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000
- (2) Geologischer Schnitt, M 1 : 750 / 100
- (3) Profile der Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen, M 1 : 50
- (4) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Laborversuchsergebnisse mit Auswertung gemäß Verfüll-Leitfaden
- (7) Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche

1 BAUVORHABEN / VORGANG

1.1 Allgemeines

Der Markt Wolnzach beabsichtigt die Erschließung des neu geplanten Baugebietes „An der Josef-Scheibenbogen-Straße“ im westlichen Ortsbereich von Wolnzach. Die Planung der Maßnahme erfolgt durch die Eichenseher Ingenieure GmbH, Pfaffenhofen a. d. Ilm.

Crystal Geotechnik wurde am 26. Januar 2024 vom Markt Wolnzach auf Grundlage des Angebotes vom 27. März 2023 beauftragt, im Bereich der beschriebenen Baumaßnahme Kleinbohrungen durchzuführen, an den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben bodenmechanische und chemische Laborversuche durchzuführen und basierend auf diesen Ergebnissen ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Bodenklassen, Homogenbereiche und Bodenparameter werden angegeben. Es erfolgen Angaben zum Bauablauf, zu notwendigen Baugrubenverbauten, zu Böschungsausbildungen und -sicherungen, zur Wasserhaltung und zur Gründung der Kanäle und der geplanten Wohnbebauung. Weiterhin wird auf die Erstellung der Erschließungsstraßen und die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser eingegangen.

1.2 Arbeitsunterlagen

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

[U1] Konzept Gartenhofhäuser mit Höhenlinien, M 1:1.000; erstellt und übermittelt von Eichenseher Ingenieure GmbH, Pfaffenhofen a. d. Ilm; Stand: 16.08.2023

[U2] UmweltAtlas Geologie (Bodeninformationssystem); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U3] UmweltAtlas Naturgefahren (Überschwemmungsgefahren); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U4] Gewässerkundlicher Dienst Bayern; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U5] Geoportal – Layer „Radon-222 in Boden“ und „Radonpotenzial“; Internetauftritt des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)

[U6] Die im April / Mai 2024 durchgeführten Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Kleinbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Baugebietes am 03. und 04.04.2024 insgesamt sechs Kleinbohrungen durch die Fa. GTF Geotechnik Fleischmann, Neufahrn, bis in eine Tiefe von jeweils 5,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt und aufgenommen. Die Lage der Aufschlüsse kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

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

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe		OK Tertiäre Sedimente		Grund- / Schichtwasser	
	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
SDB 1	447,60	5,00	442,60	2,90	444,70	-- 1)	
SDB 2	448,20	5,00	443,20	3,80	444,40	-- 1)	
SDB 3	447,95	5,00	442,95	4,40	443,55	-- 1)	
SDB 4	454,55	5,00	449,55	3,00	451,55	-- 1)	
SDB 5	450,81	5,00	445,81	4,60	446,21	-- 1)	
SDB 6	441,60	5,00	436,60	-- 2)	-- 2)	-- 1)	

1) kein Grund-/Schichtwasser angetroffen

2) Schichtgrenze nicht aufgeschlossen

Die Bodenansprache der Aufschlüsse nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte unter Verwendung der Kurzzeichen nach DIN 4023 während der Erkundungsarbeiten durch den Bohrgeräteführer der Fa. GTF Geotechnik Fleischmann, Neufahrn. Bei den Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) handelt es sich um die Original-Aufzeichnungen des Ausführenden. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen hinsichtlich der Bodenzusammensetzung neue Erkenntnisse, wurden die Profildarstellungen der Aufschlüsse entsprechend korrigiert. Bei den Profilen in Anlage (3) und auch im Schnitt in Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen.

2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur Überprüfung der Lagerungsverhältnisse des anstehenden Untergrundes wurde im Nahbereich der Kleinbohrungen SDB 1, SDB 3 und SDB 6 durch die Fa. GTF Geotechnik Fleischmann jeweils eine schwere Rammsondierung bis in Tiefen von 5,2 m bis 8,2 m unter GOK niedergebracht. Die Bezeichnung der schweren Rammsondierungen ist analog zur Bezeichnung der benachbarten Kleinbohrung. Die Profile der schweren Rammsondierungen liegen dem Gutachten in Anlage (3) bei und können auch den Schnitten in Anlage (2) entnommen werden.

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

2.3 Bodenmechanische Laborversuche und Ergebnisse

An 15, den Kleinbohrungen entnommenen 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 Einteilung in Homogenbereiche, eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) zusammengestellt.

Tabelle (2) Bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	DIN-Norm	Anzahl (2022)
Bodenansprache	DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1+2	15
Bodenansprache	DIN 18196	6
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	9
Kornverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		4
Siebschlämmanalyse		1
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	1
Taschenpenetrometertest	--	7

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (3) mit Angabe der Schwankungsbreiten zusammengestellt.

Tabelle (3) Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen

Kenngröße	Einheit	Decklagen		Tertiäre Sedimente	
		B1.1 ¹⁾ Schluffe / Tone	B1.2 ¹⁾ Sande / Sand-Kies- Gemische	B2.1 ¹⁾ Schluffe / Tone	B2.2 ¹⁾ Sande
Kornverteilung					
Feinstes $\varnothing \leq 0,002$ mm	%	--	2,9	--	--
Schluff 0,002 - 0,063 mm	%	--	2,6 ²⁾ - 35,9	--	8,2 ²⁾
Sandkorn 0,063 - 2,0 mm	%	--	61,1 – 88,0	--	66,3
Kieskorn 2,0 - 63,0 mm	%	--	0,0 – 34,2	--	25,5
Wassergehalt / Zustandsgrenzen					
Wassergehalt	w	%	20,3 – 31,9	--	25,8 – 27,8
Wassergehalt < 0,4 mm	w	%	22,8	--	--
Fließgrenze	w _L	%	50,8	--	--
Ausrollgrenze	w _P	%	22,6	--	--
Plastizität	I _P	%	28,2	--	--
Konsistenzzahl	--	--	0,99	--	--
Konsistenz	--	--	weich ¹⁾ - steif	--	steif ¹⁾
Festigkeit					
Taschenpenetrometerwert	kN/m ²	--	50 - 150	--	75 - 100

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

¹⁾ gemäß Bodenansprache

²⁾ enthält Feinkornanteil; keine Schlämmanalyse durchgeführt

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

3 CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG

3.1 Analysenumfang

Den Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 5 wurden jeweils Proben des angedeckten Oberbodens entnommen. Der Kleinbohrung SDB 1 wurde eine Probe der darunter anstehenden Auffüllungen, den Aufschlüssen SDB 2 und SDB 6 wurden jeweils eine Probe der gewachsenen Böden entnommen und auf das Parameterspektrum des Verfüll-Leitfadens in der Feinfraktion (< 2 mm) untersucht.

Die Proben wurden zum Zweck der chemischen Analyse an das akkreditierte, chemische Labor AGROLAB GmbH, Bruckberg, übergeben. Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (4) aufgelistet. Die Original-Befunde der Analysen sind in Anlage (6) beigelegt.

Tabelle (4) Chemische Analysen

Laborversuch	Anzahl
Fraktionierung < 2 mm mit Wägung	5
Analyse gemäß Verfüll-Leitfaden (Feststoff + Eluat)	5
Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC)	2

Die Prüfprotokolle der Laboruntersuchungen sowie eine tabellarische Auswertung der Prüfergebnisse gemäß Verfüll-Leitfaden liegen als Anlage (6) diesem Bericht bei. Die Ergebnisse der Analysen werden nachfolgend kurz beschrieben und beurteilt.

3.3 Analysenergebnisse

Um nähere Hinweise auf eventuelle anthropogene oder auch geogene Kontaminationen zu erhalten, wurden insgesamt fünf Proben der erkundeten Böden auf das Parameterspektrum

des Verfüll-Leitfadens (Fraktion < 2 mm) untersucht. Bei den Oberböden wurde der Analysenumfang um den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) erweitert.

Maßgebend bei der Beurteilung ist dabei jeweils die höhere Einstufung von Feststoff bzw. Eluat. Eine tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen nach Verfüll-Leitfaden ist in Anlage (6) beigefügt.

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

Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der erkundeten Böden / Auffüllungen

Probe / Tiefe	Art	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach "Verfüll-Leitfaden"	
		Feststoff	Eluat
SDB 1 / 0,0-0,2 m	Oberboden	Z1.1 ¹⁾	Z1.2 ²⁾
SDB 1 / 0,2-0,5 m	Auffüllung (Ton)	Z1.2 ¹⁾	Z1.2 ²⁾
SDB 2 / 0,9-2,2 m	gewachsener Boden (Ton)	Z0	Z0
SDB 5 / 0,0-0,2 m	Oberboden	Z1.1 ³⁾	Z0
SDB 6 / 3,0-3,8 m	gewachsener Boden (Sand)	Z0	Z0

¹⁾ Kupfer im Feststoff

²⁾ Kupfer im Eluat

³⁾ Cyanide im Feststoff

Die untersuchte Probe des **Oberbodens** aus dem Bereich der Kleinbohrung **SDB 1** weist erhöhte Kupfer- und Quecksilberkonzentrationen im Eluat auf, welche die Einstufung als **Z1.2-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** erfordern. Zudem sind die Bleikonzentration im Eluat und der Kupfergehalt im Feststoff leicht erhöht. Der **Oberboden** aus dem Bereich der **SDB 5** weist einen geringfügig erhöhten Gehalt an Cyaniden auf, der jedoch vorliegend voraussichtlich biogen bedingt ist, jedoch eine Einstufung als **Z1.1-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** zur Folge hat. Mit einem TOC-Gehalt von < 3 % kann die Ablagerung jeweils in einer nach Verfüll-Leitfaden zugelassenen Grube erfolgen, sofern die DOC-Konzentration < 25 mg/l beträgt, der Einbau verdichtet erfolgt und keine leicht abbaubare organische Substanz vorliegt. Eine oberflächennahe Wiederverwertung im Bereich des Baufeldes oder auf Flächen mit vergleichbaren Hintergrundwerten ist denkbar und ist zu empfehlen.

Die bindige **Auffüllung** aus dem Bereich der Kleinbohrung **SDB 1** weist erhöhte Werte für Kupfer in Feststoff und Eluat auf, weshalb diese Probe als **Z1.2-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** einzustufen ist.

Die untersuchten Proben des **gewachsenen Bodens** aus den Bereichen der Kleinbohrungen **SDB 2 und SDB 6** weisen keine einstufigsrelevanten Belastungen auf, sodass diese Proben als **Z0-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** einzustufen sind. Dieses Material kann ohne Einschränkungen wieder eingebaut werden.

3.4 Zusammenfassung und Wertung

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist festzustellen, dass der Oberboden sowie die darunter angetroffenen bindigen Auffüllungen vermutlich infolge der landwirtschaftlichen Nutzung, zumindest bereichsweise, mit Kupfer und teils auch mit Quecksilber und Blei angereichert sind. Es treten auch biogen bedingt erhöhte Cyanid-Gehalte im Oberboden auf. Es sei aber darauf hingewiesen, dass vorliegend lediglich stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt wurden und stark variierende Belastungen im Bereich der Baumaßnahmen angetroffen werden können.

Für den, im Rahmen der Baumaßnahme erforderlichen Bodenaushub wird es erforderlich, Auffüllungen, Oberböden und die darunter anstehenden, gewachsenen Böden zu separieren, auf Haufwerken zwischenzulagern und entsprechend einer Deklarationsanalytik (z.B. gemäß dem Anforderungsprofil der maßgebenden Grube / Deponie) zu entsorgen oder, soweit möglich, wiederzuverwerten. Diese Arbeiten sind auszuschreiben. Das Vorgehen ist mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abzustimmen. Eine Aushubüberwachung kann erforderlich werden.

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer und topographischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am westlichen Ortsrand von Wolnzach im sog. Tertiären Hügelland, ca. 800 m westlich der Wolnzach. Im Bereich des geplanten Baugebietes sind somit die tertiären Sedimente der Oberen Süßwassermolasse, überwiegend in Form von Sanden und bindigen Sedimenten zu erwarten. Diese werden im Oberen von quartärem Hang- bzw. Schwemmlehm überlagert.

Das Gelände des Baugebietes fällt von Westen nach Osten deutlich ab, wobei der höchste Punkt im Südwesten bei ca. 455,5 m NHN und der tiefste Punkt im Osten bei ca. 435 m NHN liegt.

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

4.2 Beschreibung der Bodenschichten

Oberboden – Homogenbereich O1

Auf dem gesamten Baufeld wurde ein ca. 0,2 m mächtiger Oberbodenhorizont angetroffen, der voraussichtlich überwiegend künstlich angedeckt wurde.

Auffüllungen – Homogenbereich A1

Mit Ausnahme der Kleinbohrung SDB 4 wurden in allen Aufschlüssen unterhalb des Oberbodens schluffige bis stark schluffige, schwach sandige bis sandige, teils schwach kiesige Tone mit Ziegelresten in steifer Konsistenz angetroffen.

Bindige Decklagen – Homogenbereich B1.1

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen wurden in allen Aufschlüssen Decklagenböden bis in Tiefen von überwiegend ca. 3,0 – 4,5 m unter GOK erkundet. Im Bereich der Kleinbohrung SDB 6 wurde die Unterkante der Decklagen bis zur Bohrendteufe von 5,0 m unter GOK nicht aufgeschlossen.

Die Decklagen sind vor allem im nördlichen Bereich des Baugebietes überwiegend als weiche bis steife, teils auch halbfeste, teils ± sandige, teils schluffige bis stark schluffige, teils schwach kiesige bis kiesige Tone bzw. als steife sandige, tonige Schluffe ausgeprägt.

Sandige Decklagen – Homogenbereich B1.2

Im südlichen Bereich des Baugebietes verzahnen sich die bindigen Decklagen mit locker gelagerten, teils ± schluffigen, teils ± kiesigen Sanden und schwach schluffigen Sand-Kies-Gemischen.

Tertiäre Tone und Schluffe – Homogenbereich B2.1

Die tertiären Sedimente werden überwiegend aus schwach sandigen bis sandigen, teils schluffigen bis stark schluffigen, teils schwach kiesigen Tonen und aus tonigen, sandigen Schluffen in steifer bis halbfester Konsistenz gebildet.

Tertiäre Sande – Homogenbereich B2.2

In die bindigen tertiären Sedimente schalten sich untergeordnet auch schwach schluffige bis schluffige, teils schwach kiesige bis kiesige, teils schwach tonige Sande in \pm mitteldichter Lagerung ein.

4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

In nachfolgender Tabelle (6) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme beurteilt.

Tabelle (6) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Bewertungs- kriterien	Auffüllungen	Decklagen		Tertiäre Sedimente	
	Tone A1	Tone / Schluffe B1.1	Sande B1.2	Tone / Schluffe B2.1	Sande B2.2
Tragfähigkeit	gering	gering	mittel	gering – mittel	mittel – groß
Kompressibilität	groß	groß	mittel	mittel – groß	gering – mittel
Standfestigkeit	mittel	mittel – groß	gering	groß	gering
Wasserempfindlich- keit	groß	groß	nicht – groß	groß	mittel – groß
Frostempfindlichkeit (Kl. nach ZTV E-StB 17)	gering ¹⁾ - groß F2 ¹⁾ / F3	gering ¹⁾ – groß F2 ¹⁾ / F3	nicht – groß F1 – F3	gering ¹⁾ – groß F2 ¹⁾ / F3	gering – groß F2 / F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering	gering – mittel	groß	gering	mittel – sehr groß
Wasserdurchlässig- keit	gering – sehr gering	gering – sehr gering	mittel – groß	gering – sehr gering	gering - mittel
Rammpbarkeit	leicht ²⁾	leicht	leicht - mittel- schwer	mittelschwer – schwer ²⁾	mittelschwer – schwer ²⁾
Lösbarkeit	mittelschwer - schwer ^{1),3)} (fließend) ⁴⁾	mittelschwer – schwer ¹⁾ / (fließend) ⁴⁾	leicht - mittel- schwer	mittelschwer – schwer ³⁾	leicht – mittel- schwer ³⁾

¹⁾ bei Böden der Bodengruppe TA

²⁾ bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder Verfestigungen / Grobeinlagerungen in den tertiären Sedimenten können Einbringhilfen erforderlich werden; mit negativen Erschütterungsauswirkungen ist dann bei Rammarbeiten zu rechnen

³⁾ bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder Verfestigungen / Grobeinlagerungen in den tertiären Sedimenten können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbarer Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

⁴⁾ bei \leq breiiger Konsistenz; vorliegend nicht erkundet

4.4 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde bis auf ein Niveau von 436,60 m NHN kein Grundwasser aufgeschlossen. Nähere Angaben zu Grundwasserspiegelständen und –schwankungen liegen uns für das geplante Baugebiet nicht vor.

Gemäß den Grundwassergleichen der hydrogeologischen Karte (vgl. Unterlage [U2]) befindet sich der tertiäre Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet auf einem Niveau von ca. 405 mNN und somit ca. 30 – 51 m unterhalb der Geländeoberkante. Ausgehend von den Daten der Grundwassermessstelle BK2 Wolnzach (Beobachtungszeitraum: Juli 2002 bis Juni 2024), die sich in einer Entfernung von ca. 0,8 km östlich des Baugebietes befindet (vgl. Unterlage [U4]), lag während der Erkundungsmaßnahmen mit einem Wasserspiegel von 406,34 mNN ein mittlerer Grundwasserspiegel vor. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt an dieser Messstelle bei ca. 406,37 mNN. Der höchste jemals gemessene Grundwasserspiegel wurde bei 407,88 mNN eingemessen. Somit sollte auch für das Untersuchungsgebiet mit einem möglichen Grundwasserspiegelanstieg von ca. 1,5 – 2,0 m ausgegangen werden, womit aber auch der höchste Grundwasserspiegel voraussichtlich in einer Tiefe > 25 m unter GOK liegt und daher für die geplanten Baumaßnahmen nicht relevant sein dürfte.

Die geplante Baumaßnahme befindet sich, dem UmweltAtlas – Naturgefahren (vgl. Unterlage [U3]) zufolge, außerhalb von ausgewiesenen Hochwassergefahrenflächen bzw. Überschwemmungsgebieten sowie außerhalb von wassersensiblen Bereichen.

Im Bereich besser wasserdurchlässiger Schichten auf wasserstauenden, bindigen Zwischenschichten sind jedoch in allen Bereichen und Tiefenlagen, besonders bei und nach Starkniederschlagsereignissen, Schichtwasserzutritte auch bis zur Geländeoberkante möglich und somit auch im Rahmen der Baumaßnahme zu beachten.

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

5.1 Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

In nachfolgender Tabelle (7) werden die überwiegend erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche unterteilt sowie charakteristische Bodenklassen angegeben.

Tabelle (7) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

Homogenbereich *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
Oberboden (teils angedeckt)				
O1	Oberboden	Mu	OU / OH / [OU] / [OH]	1
Auffüllungen				
A1	A (Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, teils schwach kiesig), Ziegelbruch	A (T, u-u*, s'-s, (g'))	[UL] / [UM] / [TL] / [TM] / [TA]	4 / 5 ¹⁾ / (2) ²⁾
Decklagen				
B1.1	Ton, teils ± sandig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schluffig bis stark schluffig / Schluff, sandig, tonig	T, (s'-s*), (g'-g), (u-u*) / U, s, t	TL / TM / TA / UL / UM / UA	4 / 5 ¹⁾ / (2) ²⁾
B1.2	Sand, teils ± schluffig, teils ± kiesig / Sand + Kies, schwach schluffig	S, (± u), (± g) / S/G, u'	SE / SI / SW / SU / SU* / GU	3 / 4
Tertiäre Sedimente				
B2.1	Ton, schwach sandig bis sandig, teils schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig / Schluff, tonig, sandig	T, s'-s, (u-u*), (g') / U, t, s	TL / TM / TA / UL / UM / UA	4 / 5 ³⁾
B2.2	Sand, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schwach tonig	S, u'-u, (g'-g), (t')	SU / SU*	3 / 4 ³⁾

*) DIN 18300:2019-09

¹⁾ bei Böden der Bodengruppe TA

²⁾ bei ≤ breiiger Konsistenz; vorliegend nicht erkundet

³⁾ bei möglichen Grobeinlagerungen oder verfestigten Abschnitten in den Auffüllungen und tertiären Sedimenten können hier auch die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden

Werden beim Aushub sandige Schichten mit einem Feinkornanteil von > 15 % bzw. auch bindige und/oder organische Böden ≤ breiiger Konsistenz angeschnitten, sind diese Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Solche Böden wurden vorliegend aber nicht erkundet.

Bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder auch sandstein-, konglomerat- und ggf. auch mergelartige Verfestigungen innerhalb der tertiären Sedimente sind, je nach Masse und Größe dieser Verfestigungen, die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 anzusetzen.

5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (8) werden für die überwiegend erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (8) Charakteristische Bodenparameter

Homogenbereich *)	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
Auffüllungen								
A1	A (Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, teils schwach kiesig), Ziegelbruch	steif	19	9	27,5	5	5 – 7	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Decklagen								
B1.1	Ton, teils ± sandig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schluffig bis stark schluffig / Schluff, sandig, tonig	weich – steif	18 – 19	8 – 9	25,0 – 27,5	5 – 7	3 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
		halbfest	19 – 20	9 – 10	27,5	7 – 12	5 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
B1.2	Sand, teils ± schluffig, teils ± kiesig / Sand + Kies, schwach schluffig	locker	19	9 – 10	30,0	0 – 3	20 – 30	$\leq 1 \cdot 10^{-4}$
Tertiäre Sedimente								
B2.1	Ton, schwach sandig bis sandig, teils schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig / Schluff, tonig, sandig	steif - halbfest	19 - 20	9 - 10	27,5	5 – 12	7 – 15	$\leq 5 \cdot 10^{-8}$
B2.2	Sand, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach kiesig bis kiesig, teils schwach tonig	± mitteldicht	19 – 21	9 – 12	30,0 - 32,5	0 – 2	60 – 80	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$

Die in Tabelle (8) genannten Rechenmittelwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf 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 diese Parameter aber deutlich reduzieren.

Die genannten Durchlässigkeitsbeiwerte entsprechen überwiegend den Bodenansprachen und sind für eine "Entnahme" von Wasser maßgebend und als grobe Anhaltswerte zu verstehen; stärkere Abweichungen sind hier möglich. Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden erfolgen in Abschnitt 6.6 dieses Gutachtens.

5.3 Aufnehmbarer Sohldruck

In nachfolgender Tabelle (9) werden die aufnehmbaren Sohldrücke für mittig belastete Streifenfundamente bei einer Gründung in den bindigen Decklagen \geq steifer Konsistenz auf einer ausreichend verdichteten ($D_{pr} \geq 100\%$), $\geq 0,80$ m starken, feinkornarmen Kiestragschicht auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) angegeben. Die aufnehmbaren Sohldrücke wurden dabei auf Grundlage von Grundbruchberechnungen mit einer Begrenzung von Setzungen bestimmt.

Tabelle (9) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den \geq steifen bindigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,80$ m mit Vlies

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für b bzw. b'					
	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50	2,00
0,50	130	140	120	90	80	60
$\geq 1,00$	160	160	120	90	80	60

Für eine Gründung in den locker gelagerten sandigen Decklagen, wie sie im südlichen Bereich (SDB 4, SDB 5, SDB 6) angetroffen wurden, können die Werte aus der nachfolgenden Tabelle (10) herangezogen werden.

Tabelle (10) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den \geq locker gelagerten sandigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,30$ m mit Vlies

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für b bzw. b'					
	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50	2,00
0,50	110	130	150	160	180	220
$\geq 1,00$	160	180	190	210	230	260

Bei Ausnutzung der o.g. Tabellenwerte sind begrenzte Setzungen in einer Größenordnung von etwa 1,0 – 2,0 cm und hieraus resultierende Differenzsetzungen zu erwarten.

Die angegebenen Werte gelten jeweils für eine mittige, lotrechte Belastung. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die angegebenen Werte, z.B. gemäß den Maßgaben der DIN 1054, abzumindern oder ist der aufnehmbare Sohldruck mit Grundbruch- und Setzungsberechnungen nachzuweisen.

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

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

5.4 Bettungsmodule für Platten Gründungen

Zur statischen Berechnung von Platten Gründungen wird nachfolgend der erforderliche Bettungsmodul $k_{s,k}$ angegeben. Dieser ist im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes zu verstehen. Die Lasten aus Platten und Wänden werden dabei, je nach dem Verhältnis der Steifigkeit von Bodenplatte und Untergrund, auf variable Breite in den Boden eingetragen.

Für die Berechnung von Bodenplatten bei einer Gründung in den bindigen Tertiärböden \geq steifer Konsistenz bzw. den \geq locker gelagerten Sanden der Decklagen oder des Tertiärs auf einem entsprechend nachverdichtetem Kieskoffer ($d \geq 0,30 - 0,60$ m; $D_{pr} \geq 98$ %) auf Vlies

(GRK 3) können die in Tabelle (11) genannten Bettungsmodule angesetzt werden. Es wurde hierbei eine Gründung in etwa ± 3 m Tiefe vorausgesetzt.

Tabelle (11) Bettungsmodul für Plattengründungen in tertiären Böden und Decklagen auf Kieskoffer mit Vlies

Art der Belastung / Gründungsniveau / Lastniveau	Bettungsmodul (MN/m ³)
Flächenlast / \geq locker - mitteldicht gelagerte Sande (B1.2 / B2.2) / (Kieskoffer: $d \geq 0,3$ m) Lastniveau 60 – 80 kN/m ²	6 – 12
Flächenlast / \geq steife Tone / Schluffe (B2.1) (Kieskoffer: $d \geq 0,6$ m Kieskoffer) Lastniveau 60 – 80 kN/m ²	2 – 4

Werden detailliertere Angaben erforderlich, können die Bettungsmodule auch unter Zugrundelegung der in Tabelle (8) angegebenen Bodenparameter wie folgt genauer bestimmt werden:

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

6 BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines / Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone

Der Markt Wolnzach plant die Aufstellung eines Bebauungsplanes an der Josef-Scheibenbogen-Straße am westlichen Ortsrand von Wolnzach.

Nachfolgend wird aus geotechnischer Sicht auf die geplanten Erschließungsmaßnahmen (Straßen- und Kanalbau) eingegangen, wobei von einer Kanaltiefe von ca. 2,0 – 3,5 m unter GOK ausgegangen wird. Zudem erfolgen erste allgemeine Angaben zur Gründung und Erstellung der geplanten Wohnbebauung und zur Möglichkeit einer Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser im Untergrund.

Gemäß der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA:2011-01 gehört Wolnzach (PLZ: 85283) in Bayern, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone. Nach DIN 4020 und DIN 1054:2021-04 ist die Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

6.2 Kanal- und Leitungsbau

6.2.1 Allgemeines

Nähere Angaben zu den geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen liegen uns derzeit nicht vor. Nachfolgend wird von üblichen Leitungs- und Kanaltiefen in einer Größenordnung bis etwa 2,0 – 3,5 m unter Gelände ausgegangen.

6.2.2 Baugrubenböschungen / Grabensicherung / Verbau

Nach DIN 4124 sind unverbaute Baugruben bzw. Gräben ab 1,25 m Tiefe geböscht auszubilden. In den anstehenden sandigen Böden sowie den weichen bindigen Böden ist eine maximale Böschungsneigung von 45° zur Horizontalen zulässig. In bindigen Böden \geq steifer Konsistenz sind Böschungsneigungen von maximal 60° zur Horizontalen zulässig.

Die oberen Böschungskanten müssen frei von Lasten (auch Baustellenverkehr) gehalten werden; ansonsten sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. zusätzliche Sicherungen erforderlich. Standsicherheitsberechnungen sind auch neben Geländeböschungen oder in stärker geneigtem Gelände, wie es im südlichen Bereich des Baugebietes der Fall ist, durchzuführen. Ab 3,0 – 3,5 m Böschungshöhe wird die Anordnung einer horizontalen Berme ($b \geq 1,0$ m) in

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

Für die erforderlichen Kanalbaumaßnahmen sind geböschte Baugruben bzw. Gräben, auch im Hinblick auf den Platzbedarf und die Aushubmassen weniger praktikabel. Zur Sicherung der Gräben werden deshalb in allen Bereichen der hier geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen Verbaumaßnahmen empfohlen, wobei ein im Kanalbau üblicher Stahlplattenverbau eingesetzt werden kann.

Die Verbauplatten und Aussteifungen sind ausreichend mit den in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparametern statisch zu dimensionieren. Die Verbauelemente sind in allen Bereichen kraftschlüssig zum Untergrund abzuteufen und rückzubauen. Weiterhin ist später auf eine kraftschlüssige Rückverfüllung besonders zu achten, um Setzungen im Kanalbereich und in angrenzenden Abschnitten zu minimieren.

Der Aushub im Graben darf der Grabensicherung nur in einem der Standfestigkeit des Untergrundes angemessenen Maß vorausschreiten. In den sandigen Böden sowie in bindigen Böden weicher Konsistenz ist die ungesicherte Aushubtiefe auf max. 20 – 25 cm zu begrenzen. Bei Zutritt von Schichtwasser ist die ungesicherte Aushubtiefe geringer zu halten.

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

Zwischen der maximalen Aushubsohle des mit Stahlplatten verbauten Grabens (bei Außenkante Verbau) und der Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke bzw. sonstiger Fundamente und Bauteile muss vorliegend ein maximaler Winkel von 45° zur Horizontalen eingehalten werden, um mögliche Verformungen und hiermit verbundene Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für bestehende Kanäle, sonstige Sparten, Gartenmauern oder Ähnliches. Vor der Bauausführung ist die Einhaltung der erforderlichen Abstände zu prüfen. Die Ausführungen der DIN 4123:2013 zu Ausschachtungen neben Fundamenten sind hierbei ebenfalls zu beachten.

Für den Fall, dass keine ausreichenden Abstände zu bestehenden Gründungen vorliegen und auch ein Abrücken der Trasse von unweit angrenzenden Bauteilen / Fundamenten / Gründungen nicht möglich ist, sind Zusatzmaßnahmen (z.B. Unterfangungen gemäß DIN 4123:2013) und/oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z.B. Vorgehen in kur-

zen Abschnitten, kraftschlüssig eingebauter Gleitschienenverbau) notwendig. Generell wird empfohlen, in kritischen Abschnitten das genaue Vorgehen mit der Baufirma, dem Planer und dem Gutachter, auf Grundlage der konkreten Bestandssituation, festzulegen. Bei dem geplanten neuen Baugebiet ist dies aber nur z. B. im Anschlussbereich an die bestehenden Gebäude ggf. erforderlich.

6.2.3 Wasserhaltung

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde kein Grundwasser angetroffen. Eigentliche Grundwasserabsenkungsmaßnahmen werden somit nicht erforderlich. In den Bereichen, in denen der Kanal in den bindigen oder gemischtkörnigen Decklagen zu liegen kommt (SDB 1 – SDB 4), kann anfallendes Niederschlagswasser nicht ausreichend schnell über die Baugrubensohle versickern, sodass in diesen Abschnitten die Anordnung einer Filterkies-schicht (Frostschutzkies mit Feinkornanteil $< 5 \%$; $d \geq 0,30 \text{ m}$) auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) zur Sicherstellung der Filterstabilität empfohlen wird. In dieser Filterkiesschicht können dann bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen (mit Pumpenschacht und Pumpe, ggf. auch mit zusätzlich ausgefilterten Drainageleitungen) installiert und betrieben werden. Da diese Wassermengen ausschließlich von den während der Bauzeit auftretenden Niederschlagsereignissen abhängen, ist nur mit geringen Wassermengen von $Q \leq 3 \text{ l/s}$ zu rechnen. Kommt die Kanalsohle in schwach schluffigen Sanden zu liegen, kann das anfallende Oberflächenwasser über die Baugrubensohle versickern, sodass hier keine weiteren Maßnahmen erforderlich werden.

Die im Rahmen der Wasserhaltungsmaßnahmen geförderten Wässer sind vor einer Wiedereinleitung in eine geeignete Vorflut zur Sedimentation von Feinteilen über ein Absetzbecken zu leiten. Die Maßnahmen zur Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser sind mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Ein Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung wird erforderlich.

6.2.4 Gründung der Kanäle

Nachfolgend wird für die Leitungen und Kanäle von einer Gründungstiefe von ca. 2,0 – 3,5 m unter GOK ausgegangen.

Damit befinden sich die Gründungssohlen der Kanäle / Leitungen im Abschnitt der bindigen und sandigen Decklagen (Homogenbereiche B1.1 und B1.2) und der tertiären Sedimente (Homogenbereiche B2.1 und B2.2).

Kommen die Kanalsohlen in den Sanden der Decklagen bzw. des Tertiärs zu liegen (vgl. SDB 5, SDB 6, evtl. SDB 4), kann die Gründung mit dem statisch erforderlichen Rohraufleger direkt auf der intensiv nachverdichteten Aushubsohle erfolgen. Bei einer Gründung in den weichen bis steifen bindigen Decklagen oder auch den steifen bindigen Böden des Tertiärs, die im nördlichen Bereich des Baugebietes zu erwarten sind, wird zur Minimierung und Vergleichmäßigung von Setzungen eine Kiestragschicht als Bodenaustausch von zumindest etwa 30 – 50 cm Stärke erforderlich. Auf diesen Bodenaustausch kann die für Wasserhaltungsmaßnahmen erforderliche Entwässerungsschicht aus Kiesmaterial mit angerechnet werden.

Bei der Verwendung von hohlraumreichem Kiesmaterial (z.B. Körnung 16/32 mm oder Kies 0/63 mm mit einem Feinkornanteil < 5 %) ist der Bodenaustausch vollständig mit einer geotextilen Trennlage (Vlies \geq GRK 3) zu ummanteln. In Übergangsbereichen von einer Gründung in besser tragfähigen Sanden zu einer Gründung in den bindigen Decklagen geringer Festigkeit sollen kurze Rohrstücke mit in den Muffen verdrehbaren Anschlüssen verwendet werden (gelenkige Ausbildung), um ggf. auftretende stärkere Setzungsdifferenzen schadlos aufnehmen zu können.

In den bindigen Böden weicher bis steifer Konsistenz sind für Kanäle, in Abhängigkeit von ihrem letztendlichen Durchmesser, elastische Setzungen in der Größenordnung von ca. 1,0 – 2,0 cm und örtlich gegebenenfalls auch mehr möglich. In den sandigen Böden verringern sich diese auf ca. 0,5 – 1,0 cm.

Werden im Gründungsbereich von Kanälen tieferreichende, sehr gering tragfähige, bindige, stärker organische Böden angetroffen, sind diese ggf. vollständig bis zum besser tragfähigen Untergrund, mindestens aber bis 1 m unter Gründungssohle, zu entfernen und durch lagenweise eingebautes und verdichtetes Bodenaustauschmaterial, z. B. in mehreren mit Vlies und zugfestem Geotextil umhüllten Kiestragschichten (Stärke \leq 0,5 m) zu ersetzen.

6.3 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Verbaustatik / Bauwerksstatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige erdstatische Berechnungen sind die in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparameter maßgebend. Statische Berechnungen sind hinsichtlich bodenmechanischer Belange unter Bezug auf das nächstliegende Bohrprofil oder unter Zugrundelegung von auf der sicheren Seite liegenden vereinfachenden Annahmen durchzuführen. Die weiteren Angaben in Abschnitt 5 sind zu beachten.

Bezüglich des Nachweises der Auftriebssicherheit sei auf Kapitel 4.4 verwiesen. Schichtwasserspiegel bis GOK sind möglich.

Rückverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben

Die sandigen Böden der Decklagen und des Tertiärs können für die Rückverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben herangezogen werden, sind aber bei der Zwischenlagerung für Vernäsung zu schützen. Die bindigen Böden der Decklagen sind aufgrund der stärkeren Kompressibilität für eine setzungsarme Wiederverfüllung hingegen wenig geeignet und sollten, wenn überhaupt, nur außerhalb von Verkehrsflächen, wo Nachsetzungen vertretbar sind, wieder eingebaut werden. Beim Einbau muss für eine ausreichende Verdichtbarkeit zumindest eine steife Konsistenz vorliegen. Die Böden müssten bei einem beabsichtigten Wiedereinbau vor Witterungseinflüssen geschützt gelagert werden, um stärkere Aufweichungen zu verhindern. Aufgeweichte Böden können nicht mehr ausreichend verdichtet werden und sind dann abzufahren oder zu verbessern.

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

Die Graben- bzw. Arbeitsraumrückverfüllung muss lagenweise bei ausreichender Verdichtung erfolgen. Hierbei ist neben den Verdichtungsvorgaben der ZTV E-StB 17 auch die ZTV A-StB 12 zu beachten. Unterhalb von Straßen- und Verkehrswegen sind bzgl. Material- und Verdichtungsanforderungen die Maßgaben der ZTV E-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten und einzuhalten.

Gemäß ZTV E-StB 17 darf das Verdichten innerhalb der Leitungszone und in dem Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem, bis 3 m auch mit mittelschwerem Gerät und darüber auch mit schwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden.

Weist die Grabenrückverfüllung eine höhere Durchlässigkeit auf als der anstehende Boden in diesem Bereich (z. B. bei der Rückverfüllung von kiesigem Fremdmaterial oder bei der Rückverfüllung von feinkornärmeren Sanden innerhalb von Abschnitten bindiger Böden), so sind die Kanalgräben zur Vermeidung von Dränwirkungen alle 30 – 50 m mit geringer durchlässigem, bindigem Material oder durch vergleichbare Maßnahmen abzuschotten. Dies betrifft insbesondere auch die empfohlenen Filterkiesschichten und Dränageleitungen für Wasserhaltungsmaßnahmen unterhalb der Kanäle.

Beweissicherungsmaßnahmen

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

6.4 Straßenbau

6.4.1 Frostsicherer Straßenoberbau

Im Bereich des Baugebietes wurden im Oberen überwiegend stark frostempfindliche Böden erkundet. Es ist hier von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17 auszugehen. Im Bereich der Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 6 wurden auf Planumsniveau gering bis mittel frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17 angetroffen.

Zur Ermittlung der Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen. Gemäß RStO 12 liegt die hier behandelte Region in der **Frosteinwirkungszone II**.

Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus empfehlen wir, die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Werte, welche unter Bezug auf die RStO 12 für die Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0 festgelegt wurden, zu berücksichtigen. Die relevante

Belastungsklasse ist durch den Planer festzulegen. Für die nächstniedrigere Belastungsklasse Bk0,3 reduzieren sich, wie angegeben, die Werte um 10 cm.

Tabelle (12) Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse Untergrund	Ausgangswert Dicke frostsicherer Oberbau für die Belastungsklasse		Zuschlag Frosteinwir- kungszone II	Summe Min- destdicke frostsicherer Oberbau
	Bk0,3	Bk3,2 bis Bk1,0		
	[cm]	[cm]		
F2	40	50	+ 5	44 / 55
F3	50	60	+ 5	55 / 65

Wie Tabelle (12) zu entnehmen ist, wird bei der Frostempfindlichkeitsklasse F3 des Untergrundes und der vorliegend relevanten Frosteinwirkungszone II bei den Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 65 cm erforderlich. Bei der Belastungsklasse Bk0,3 verringert sich die Mindestdicke um 10 cm auf 55 cm.

Im Bereich der Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 6, wo auf Planumsniveau Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 angetroffen wurden, verringert sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus, in Abhängigkeit der Belastungsklasse auf 44 – 55 cm.

Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen könnte die Stärke des frostsicheren Oberbaus um 5 cm reduziert werden.

Wird ein Unterbau (Bodenaustausch) von zumindest 30 cm Stärke mit Material der Frostempfindlichkeitsklasse F2 unter dem frostsicheren Oberbau (Planungsverbesserung) eingebaut, kann die in Tabelle (12) angegebene Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus im Bereich der F3-Böden um 10 cm reduziert werden (Planum entspricht dann der Frostempfindlichkeitsklasse F2).

Als frostsichere Tragschicht (Frostschuttschicht) können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI, GE und SE, SW, SI nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 17 verwendet werden. Für die oberen 20 cm der Frostschuttschicht sind nur Böden der Gruppen GW und GI zu verwenden. Des Weiteren gelten für den Oberbau die Maßgaben der ZTV SoB-StB 20.

6.4.2 Tragfähigkeitsanforderungen an die Tragschicht des Oberbaus

Auf der Frostschutzschicht des Oberbaus ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ($\geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei Bk0,3) nachzuweisen. Hierbei ist ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ ($\leq 2,5$ bei Bk0,3) einzuhalten. Wenn der E_{v1} -Wert bereits 60 % des vorgenannten E_{v2} -wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig.

6.4.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und den Untergrund

Zusätzlich zur Mächtigkeit des erforderlichen frostsicheren Aufbaus ist im Hinblick auf eine Minimierung von Verformungen des Oberbaus auch die Tragfähigkeit des Planums und des anstehenden Bodens zu beachten.

Gemäß ZTV E-StB 17 ist bei nicht frostsicheren Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bei den erkundeten Tonen und Schluffen der Frostempfindlichkeitsklasse F3 kann davon ausgegangen werden, dass dieser Verformungsmodul nicht erreicht wird. In diesen Schichten wird voraussichtlich eine Bodenaustauschmächtigkeit unterhalb des Planums von ca. ± 50 bis maximal 80 cm erforderlich.

In den sandigen Böden im Bereich der Aufschlüsse SDB 5 und SDB 6 kann der Verformungsmodul auch nach intensiver Nachverdichtung ggf. ebenfalls nicht erreicht werden. In diesem Fall wird ein zusätzlicher Bodenaustausch unterhalb des Planums von ca. 15 – 25 cm erforderlich.

Bei der Verlegung der Kanäle unter der Straße im Neubaugebiet ist es erforderlich, dass unterhalb des Planums zumindest 40 - 50 cm der Kanalgrabenrückverfüllung mit kiesigem Material ausgeführt wird, um hier die Anforderungen an das Planum im Kanalgraben nachweisen zu können.

Es wird empfohlen, die letztendlich notwendige Austauschstärke zum Erreichen einer ausreichenden Tragfähigkeit des Planums zu Beginn der Baumaßnahme für unterschiedliche Bereiche des Untergrundes in Testfeldern mit Durchführung von Plattendruckversuchen zu ermitteln und abschließend festzulegen.

Für die Bodenaustauschmaßnahmen sind feinkornarme Kiese oder Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW / GU nach DIN 18196 mit einer Begrenzung des Feinkornanteils auf maximal 10 Gew.-% zu verwenden. Das Bodenaustauschmaterial ist, soweit möglich, nach einer sorgfältigen Nachverdichtung des Untergrundes, lagenweise einzubauen (Lagenstärke ≤ 30 cm) und ausreichend zu verdichten. Erfolgt ein Bodenaustausch mit F2-Material von $\geq 0,30$ m Stärke, ist, wie bereits angedeutet, eine Reduzierung der Oberbaustärke um 10 cm möglich.

Die Filterstabilität zwischen dem vorgesehenen Bodenaustauschmaterial und dem anstehenden Untergrund ist sicherzustellen. Dies kann bei geeignetem Material durch einen rechnerischen Nachweis oder bei nicht eingehaltenem Nachweis, wie vorliegend zu erwarten, bzw. generell durch den Einbau einer geotextilen Trennlage (Vlies, $GRK \geq 3$) erfolgen. Beim Einsatz von Trennvliesen sind die zur Erschließung zu verlegenden Sparten (Kanäle, Leitungen, Kabel) möglichst vor dem Bodenaustausch bzw. dem Einbau eines Vlieses zu verlegen, um das Vlies im Zuge der Aufgrabungen nicht zu zerstören und so die Funktion des Vlieses dauerhaft zu gewährleisten.

Im Hinblick auf evtl. in Zukunft erforderliche Aufgrabungen oder Neuverlegungen von Leitungen und Kabeln im Straßenbereich ist die Bauausführung ggf. so umzusetzen, dass möglichst auf die Anordnung eines Vlieses verzichtet werden kann. Falls dies mit rechnerischem Nachweis nicht sinnvoll möglich ist, könnte auch ein näherungsweise filterstabiler Unterbau ohne Einsatz eines Vlieses umgesetzt werden. So könnte beispielsweise durch das Einwalzen von Bodenaustauschmaterial in den bindigen Untergrund unter dem dann darauf aufbauenden Bodenaustausch eine entsprechend abgestufte Kornverteilung im Straßenunterbau hergestellt werden. Die Filterstabilität ist in diesem Fall zwar rechnerisch nicht eingehalten, praktisch wird bei dieser Vorgehensweise insgesamt jedoch eine unseres Erachtens günstigere Gesamtsituation, verglichen zum Einbau eines geotextilen Vlieses im Hinblick auf spätere Aufgrabungen, erhalten. Die erforderliche Bodenaustauschmächtigkeit dürfte sich dann nahezu bis zu dem Maß der in die anstehenden Böden eingedrückten Bodenaustauschmaterialien (ca. 10 – 20 cm, je nach Konsistenz der dort anstehenden Böden) erhöhen (sog. Opferschicht).

Alternativ zum Bodenaustausch ist in den bindigen Böden auch eine Bodenverbesserung mit Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders in ähnlicher Stärke wie zuvor beschrieben denkbar.

Eine Entwässerungsmöglichkeit des Planums ist bei den vorliegend gering durchlässigen Böden im Planumbereich und Untergrund sicherzustellen. Ein Einstau der Frostschutzschichten mit Oberflächen- und Schichtwasser muss sicher ausgeschlossen werden um Straßenschäden infolge von Frost-Tau-Wechseln zu vermeiden.

6.5 Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung

Allgemeines

Zur geplanten Bebauung im vorliegenden Baugebiet lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens keine Informationen vor. Nachfolgend wird daher auf unterkellerte und nicht unterkellerte Wohngebäude eingegangen.

Im nördlichen bis westlichen Bereich des Baugebietes (SDB 1, SDB 2, SDB 3, SDB 4) wurden die gering tragfähigen bindigen bis gemischtkörnigen Decklagen bis in eine Tiefe von ca. 3,0 – 4,5 m unter GOK angetroffen. In den übrigen Aufschlüssen des Baugebietes wurden oberflächennah die besser tragfähigen sandigen Decklagen angetroffen. Stärkere Teilbodenaustauschmaßnahmen auf Vliestrennlage, z.B. unterhalb von Plattengründungen, werden demzufolge vor allem im Bereich der Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 4 notwendig.

Gründung

Die Gründung unterkellerten Wohnhäuser kann unterhalb der gering tragfähigen Decklagen in den bindigen Böden des Tertiärs \geq steifer Konsistenz mittels Bodenplatte erfolgen, die in den Aufschlüssen SDB 1 bis SDB 3 und SDB 5 ab einer Tiefe von ca. 3,0 – 4,6 m unter GOK angetroffen wurden. Unter der Bodenplatte ist eine ≥ 60 cm starke Kiestragschicht auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) einzubauen. In den \geq locker gelagerten Sanden der Decklagen kann die Kiestragschicht auf ≥ 30 cm verringert werden.

Sollten auf Höhe des planmäßigen Aushubniveaus noch stärker aufgeweichte, bindige Schichten anstehen, wären auch diese tieferreichend bis zu den besser tragfähigen tertiären Sedimenten auszukoffern und durch Kies zu ersetzen.

Für die beschriebene Kiestragschicht wird Frostschutzkies (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %) empfohlen, welcher lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,30$ m) bei ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) einzubauen ist.

Die Kiestragschichten sind unter einer seitlichen Verbreiterung von 60° zur Horizontalen unter den Bodenplatten einzubauen.

Auf Oberkante des Gründungsniveaus (UK Bodenplatte bzw. UK Unterbeton) ist mittels Plattendruckversuchen ein E_{v2} -Wert von ≥ 80 MN/m² nachzuweisen. Der Verhältnisswert E_{v2}/E_{v1}

sollte dabei $\leq 2,5$ betragen.

Je nach letztendlicher Gründungstiefe gründen unterkellerte Gebäude in einzelnen Bereichen des Baugebietes (SDB 2, SDB 3, SDB 5) ggf. in den weichen Decklagen. Um stärkere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu vermeiden, sind hier zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen bis ca. 4,0 – 4,6 m unter GOK bis zu den zumindest steifen bindigen Böden des Tertiärs auszuführen. Alternativ können hier z. B. tieferreichende Bodenverbesserungsmaßnahmen mittels des sog. CSV-Verfahrens (mit Sand-Zement-Säulen geringen Durchmessers) oder mit Schottersäulen vorgesehen werden. Über diesen Säulen wäre dann eine Kiestragschicht von ≥ 50 cm Stärke aufzubauen und darüber die Bodenplatte zu gründen. Auch Tiefgründungsmaßnahmen mit Mikropfählen, Gussrammpfählen oder Bohrpfählen bis in eine ausreichende Tiefe in die besser tragfähigen Tertiärschichten wären selbstverständlich denkbar. Die Gründung der einzelnen Bauwerke ist hierbei im Einzelfall unter Beachtung der vorliegend nur gering tragfähigen Decklagen, wie eingangs erwähnt, näher zu bewerten und zu konzipieren.

Sollen nichtunterkellerte Gebäude erstellt werden, können die Fundamente im Bereich der Kleinbohrungen SDB 1, SDB 2 und SDB 4 in den \geq steifen bindigen bis gemischtkörnigen Decklagenböden auf einem $\geq 0,8$ m starken Kieskoffer, im Bereich der Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 6 in den sandigen Decklagen auf einem $\geq 0,3$ m starken Kieskoffer, jeweils auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3), gegründet werden. Der Kieskoffer ist lagenweise verdichtet ($d \leq 0,3$ m; $D_{pr} \geq 100$ %) einzubauen. Im Bereich der Kleinbohrung SDB 3 wird aufgrund der tief reichenden weichen Decklagenböden eine Tieferführung der Fundamente bis in die besser tragfähigen tertiären Böden \geq steifer Konsistenz oder der Einbau eines tieferreichenden Bodenaustausches (bis etwa 4,4 m unter GOK) unter den Fundamenten auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) erforderlich. Zwischen den Fundamenten und unter den Bodenplatten ist eine $\geq 0,3$ m starken Kiestragschicht auf Vlies einzubauen.

Bezüglich der maßgebenden Tragfähigkeitswerte für Bauwerksgründungen sei auf die diesbezüglichen Ausführungen in den Abschnitten 5.3 und 5.4 verwiesen.

Die vorliegend getroffenen Annahmen für die Erstellung und Gründung der geplanten Bauwerke sind als erste Angaben für die diesbezüglichen geotechnischen und hydrogeologischen Erfordernisse zu verstehen. Nach Vorliegen der jeweiligen Planung für die einzelnen Häuser sind auf Grundlage der vorliegenden Erkundungen die Gründungserfordernisse im Einzelfall zu präzisieren und im Detail festzulegen. In diesem Zusammenhang können dann im Einzelfall auch zusätzliche Erkundungsmaßnahmen erforderlich werden.

Die frostsichere Gründungstiefe ist vorliegend $\geq 1,0$ m unter der späteren Geländeoberkante vorzusehen. Bei nichtunterkellerten Bauwerken kann dies bei einer Plattengründung z.B. mit umlaufenden Frostschränken entsprechender Tiefe vorgesehen werden.

Baugrubenerstellung

Für die Bauwerkserstellung werden Aushubtiefen von ca. 2,0 bis max. ca. 4,6 m unter Gelände erforderlich. Die beim Aushub anfallenden Böden wurden in den vorherigen Abschnitten detailliert beschrieben. Bezüglich der Erstellung von geböschten Baugruben sind die Angaben unter Abschnitt 6.2.2 zu beachten. Hinsichtlich der benötigten Abstände zur bestehenden Bebauung sei auf die Ausführungen in der DIN 4123 verwiesen. Nähere Angaben hierzu werden ebenfalls im Einzelfall erforderlich.

Sollte aufgrund unzureichender Platzverhältnisse die Ausbildung einer geböschten Baugrube nicht möglich sein, wird ein Baugrubenverbau erforderlich. Da ein Verbau hier nicht wasserdicht ausgebildet werden muss, ist vorliegend die Erstellung von Trägerbohlwänden zur Sicherung von Baugruben möglich und zu empfehlen.

Die Ausbildung von Trägerbohlwänden hätte in Bezug auf mögliche Verfestigungen oder auch Grobeinlagerungen innerhalb der tertiären Sedimente den Vorteil, dass die Träger in verrohrt vorgebohrte Löcher eingestellt und die Verbauten somit relativ erschütterungsarm ausgebildet werden könnten. Auch bei einem Trägerbohlwandverbau können aber zum Einbringen der Träger bei Grobeinlagerungen Zusatzmaßnahmen in Form von Meißelarbeiten erforderlich werden.

Verbaukonstruktionen sind mittels statischer Berechnungen zu dimensionieren. Hierfür sind die Bodenkennwerte in Tabelle (8) dieses Gutachtens heranzuziehen.

Wasserhaltung

Wie beschrieben, wurde bei den Erkundungsarbeiten kein Grundwasser angetroffen. In den Bereichen, in denen die Baugruben in den Sanden der Decklagen oder des Tertiärs zu liegen kommen, kann anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser voraussichtlich ausreichend schnell über die Baugrubensohlen versickern, sodass hier keine zusätzlichen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Kommen die Baugrubensohlen in den bindigen Böden zu liegen, kann Schicht- und Oberflächenwasser hingegen nicht ausreichend schnell über die

Sohle versickern. In diesen Abschnitten wird deshalb die Anordnung einer $\geq 0,3$ m starken Filterkiesschicht auf geotextiler Trennlage, wie in Abschnitt 6.2.3 beschrieben, erforderlich.

Trockenhaltung Wohnbebauung

Bei nicht unterkellerten Bauwerken mit etwa ebenerdiger Bodenplatte ist bezüglich der Trockenhaltung der Bauwerke eine etwa 20 cm starke kapillarwasserbrechende Schicht (z. B. Kies der Körnung 16/32 mm) unter der Bodenplatte einzubauen, oder die Bodenplatte ist gegen aufsteigende Bodenfeuchte durch andere Maßnahmen (z. B. WU-Beton) gesichert abzuschotten.

Bei unter GOK einbindenden, unterkellerten Bauwerken sind, wie bereits beschrieben, Schichtwasserspiegel bis GOK möglich, wenn diese Wässer am Bauwerk nicht dauerhaft abdräniert und abgeleitet werden. Sämtliche in den Untergrund einbindenden Bauwerksteile sind deshalb wasserdicht gegen drückendes Wasser auszuführen. Hierfür kann z. B. eine wasserdichte Wanne aus WU-Beton vorgesehen werden.

Die Bauwerke sind dabei für einen Auftrieb und Wasserdruck bis zum maximalen Aufstauniveau (Geländeoberkante) zu bemessen.

Eine Abdichtung und Bemessung gegen nicht drückendes Wasser von unter GOK einbindenden Bauwerken und Bauwerksteilen ist nur dann möglich, sofern flächig unter der Bodenplatte und neben den Wandbereichen der in den Untergrund einbindenden Bauteile geeignete Dränagesysteme nach DIN 4095 und den weiteren maßgebenden Normen und Richtlinien ausgebildet werden. In diesem Fall wird es weiter notwendig, dass das in den Dränagesystemen gefasste Wasser einer jederzeit rückstaufreien Vorflut zugeführt und gesichert und dauerhaft abgeleitet wird. Inwieweit dies vorliegend möglich ist, ist zu prüfen. Denkbar ist auch, ggf. Dränagesysteme in einer gewissen Tiefe anzuordnen, um die Erfordernisse für die Auftriebs-sicherung zu minimieren.

Radonsicheres Bauen

Radonsicheres Bauen ist seit Februar 2018 im Rahmen der Umsetzung der EURATOM-Richtlinie 2013/59 gesetzliche Vorschrift. Somit ist vorliegend vor allem bei der Planung von Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden, etc. auf eine gasdichte Bauweise für alle erdberührten Tei-

le, z.B. durch die Verwendung einer Bodenplatte aus WU-Beton, Verlegen von Dränagen und / oder radondichten Folien unterhalb der Fundamente / Bodenplatte, zu achten. Gemäß dem BfS-Geoportal ist im Ortsgebiet von Oberlauterbach mit einem berechneten Wert von 57 kBq/m³ mit leicht erhöhten Radonkonzentrationen in der Bodenluft zu rechnen, weshalb entsprechende Maßnahmen erforderlich werden können. Die tatsächliche Radonbelastung im Boden auf dem Gelände des geplanten Baugebiets und die damit verbundenen baulichen Anforderungen können jedoch nur über entsprechende Bodenluftmessungen näher abgeschätzt werden.

Dies bedeutet in der Praxis, dass vor Beginn der Baumaßnahme ggf. entsprechende Untersuchungen durchgeführt bzw. die Resultate bereits vorliegender Messungen berücksichtigt werden sollten.

Bei einer wasserdichten Ausbildung der Gebäude sollte ein ausreichender Schutz gegenüber Radon jedoch gegeben sein.

6.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6.6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser ist in den Sanden der Decklagen und des Tertiärs prinzipiell möglich. Zur genaueren Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit wurde an sechs Bodenproben die Wasserdurchlässigkeit aus Sieblinien ermittelt.

Tabelle (13) Durchlässigkeitsbeiwerte

Kleinbohrung	Bodenart / Ansprache	Homogen- bereich	Entnahmetiefe [m]	k_f -Wert aus Sieblinie [m/s]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s] ¹⁾
SDB 4	S, u*	B1.2	1,80	$6,3 \cdot 10^{-7}$ (nach Seiler)	$1,3 \cdot 10^{-7}$
SDB 4	S, g, u'	B2.2	5,00	$3,1 \cdot 10^{-4}$ (nach Beyer)	$6,2 \cdot 10^{-5}$
SDB 5	S, g', u'	B1.2	2,80	$2,7 \cdot 10^{-4}$ (nach Beyer)	$5,4 \cdot 10^{-5}$
SDB 6	S, g*	B1.2	3,00	$6,4 \cdot 10^{-4}$ (nach Beyer)	$1,3 \cdot 10^{-4}$
SDB 6	S, g	B1.2	4,60	$4,7 \cdot 10^{-4}$ (nach Beyer)	$9,4 \cdot 10^{-5}$

¹⁾ gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeiten aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen

Wie Tabelle (13) entnommen werden kann, ergeben sich für die untersuchten Proben der sandigen Böden und des Tertiärs Bemessungs- k_f -Werte von $1,3 \cdot 10^{-7}$ m/s bis $9,4 \cdot 10^{-5}$ m/s. Wir empfehlen vorliegend, für von einem **mittleren Bemessungs- k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s** auszugehen.

6.6.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ist eine Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s möglich. Der ermittelte Bemessungs- k_f -Wert für die sandigen Böden des Decklagen und des Tertiärs liegt somit im mittleren Bereich der genannten Spanne.

Hinsichtlich der ermittelten Durchlässigkeiten und der Grundwasserverhältnisse kann eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser in den, für die Versickerung maßgebenden Sanden des Tertiärs im Bereich der Kleinbohrung SDB 4 sowie in den Sanden der Decklagen, die im Bereich der Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 6 angetroffen wurden, vorgesehen werden. Von einer Versickerung in den stark schluffigen Sanden im Bereich der SDB 4 (0,7 – 1,8 m unter GOK) ist abzusehen.

Versickerungsanlagen müssen entsprechend den Angaben des o.g. Arbeitsblattes geplant und dimensioniert werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Sickerraum zum mittleren höchsten Grundwasserspiegel (MHGW) mindestens 1 m betragen sollte, was vorliegend aufgrund des tief gelegenen Grundwasserspiegels gegeben ist (vgl. Abschnitt 4.4).

Weiterhin ist besonders auf die bestehende Wohnbebauung in den tiefer liegenden Bereichen entlang der Josef-Reindl-Straße zu achten. Aufgrund der Hanglage fließt das Grundwasser aus dem Baugebiet in südlicher und östlicher Richtung ab, weshalb hier ein gewisses Risiko der Vernässung für diese Gebäude infolge der Versickerung besteht.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der Erschließung des Baugebietes „An der Josef-Scheibenbogen-Straße“ im Markt Wolnzach zusammengestellt und erläutert. Es erfolgten geotechnische und hydrogeologische Angaben zur Kanalverlegung, zum Straßenbau, zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser sowie erste allgemeine Angaben zur Gründung von Wohngebäuden aus geotechnischer Sicht.

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

Insgesamt liegen für das geplante Baugebiet einfache bis mittlere Untergrund- und Grundwasserverhältnisse vor. Grundwasser wurde nicht angetroffen. Umfängliche Wasserhaltungsmaßnahmen werden somit nicht erforderlich. Vor allem im nördlichen Bereich des Baugebietes stehen bis in größere Tiefen gering tragfähige Decklagen an. Für Gebäude werden hier voraussichtlich Bodenaustauschmaßnahmen oder Tiefgründungen erforderlich.

Im Abschnitt 4 wurden die sich aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse ergebenden bodenmechanischen, erdbaulichen und hydraulischen Grundlagen angegeben. Da diese Aussagen nur auf punktuellen Baugrundaufschlüssen beruhen, sind beim Baugrubenaushub die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Erkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen des Untergrundes außerhalb der Aufschlüsse, was möglich ist, bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen bodenmechanischen Detailpunkten. Zusätzliche Untersuchungen und/oder

Bewertungen aus geotechnischer Sicht können in diesem Zusammenhang im Zuge der weiteren Planung der Ausschreibung und der Bauausführung erforderlich werden.

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

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

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
 Markt Wolnzach

Projekt
 Markt Wolnzach, Bebauungsplan Nr. 155 "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

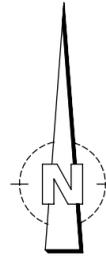
Planinhalt
 Übersichtslageplan

Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 25.000	TH	19.02.2024	RA

Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage
B 231149	1	1.1

Änderungen	Datum	gezeichnet	geprüft

Konzept Gartenhofhäuser mit Höhenlinien



LEGENDE

-  Kleinbohrung
-  schwere Rammsondierung
-  Schnittführung

Plangrundlage:
von Eichenseher Ingenieure GmbH, 16.08.2023 (wie angegeben)

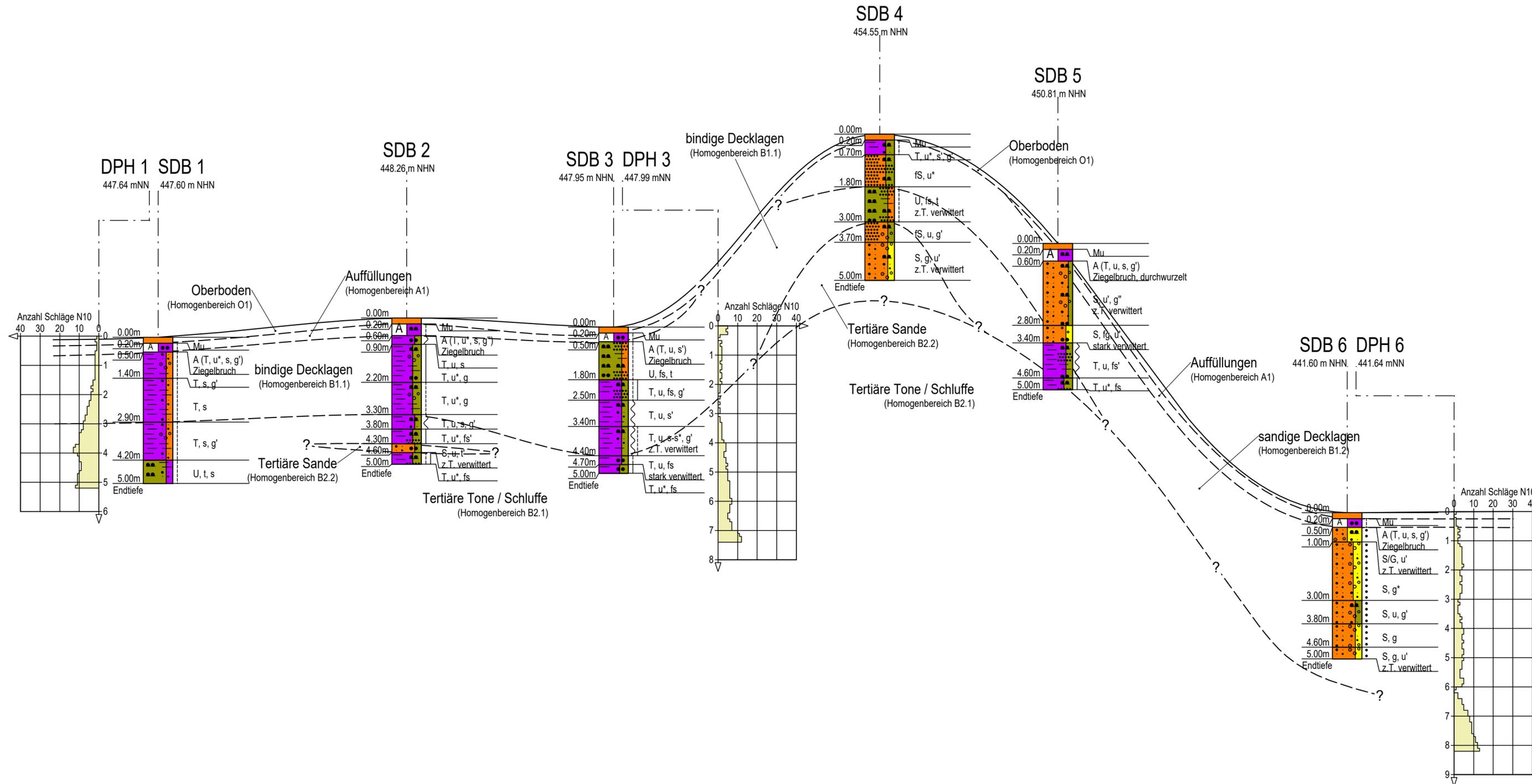
CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
Bauherr Markt Wolzach			
Projekt Markt Wolzach, Bbauungsplan Nr. 155 "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"			
Planinhalt Lageplan mit Aufschlusspunkten			
Maßstab 1 : 1.000	gezeichnet TH	Datum 04.07.2024	geprüft JB
Projekt-Nr. B 231149	CAD-Plan Nr. 2	Anlage 1.2	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

Geologischer Schnitt



CRYSTAL		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 29 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83912 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
Bauherr	Markt Wolnzach		
Projekt	Markt Wolnzach, Bebauungsplan Nr. 155 "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"		
Planinhalt	Geologischer Schnitt 1-1		
Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 750/100	TH	29.07.2024	JB
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage	
B 231149	3	2	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

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

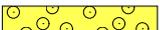
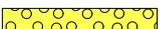
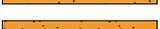
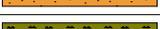
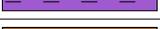
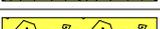
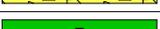
Probenbezeichnung

- 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
		-	o	Or	or		-
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

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

Projekt-Nr.: B 231149

Anlage: 3.1

Maßstab: 1: 50

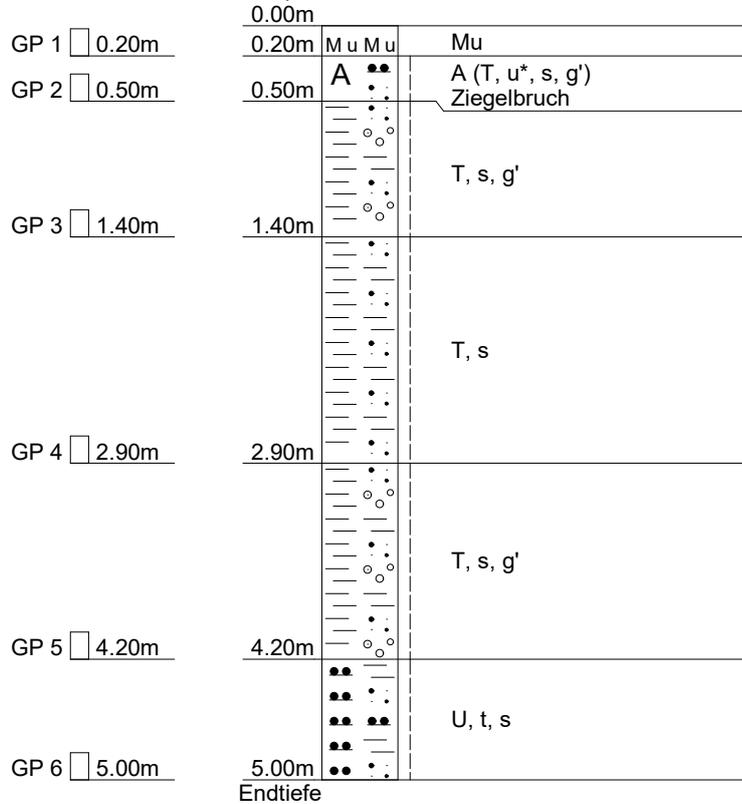
Datum: 03.04. - 04.04.2024

Rechtswert: 692561.70

Hochwert: 5386498.38

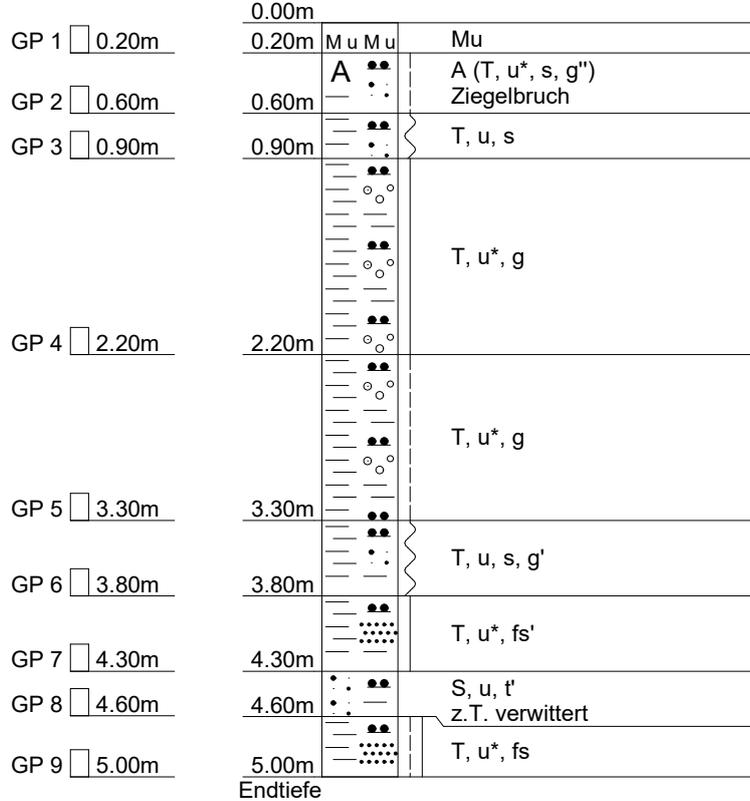
SDB 1

Ansatzpunkt: 447.60 m NHN



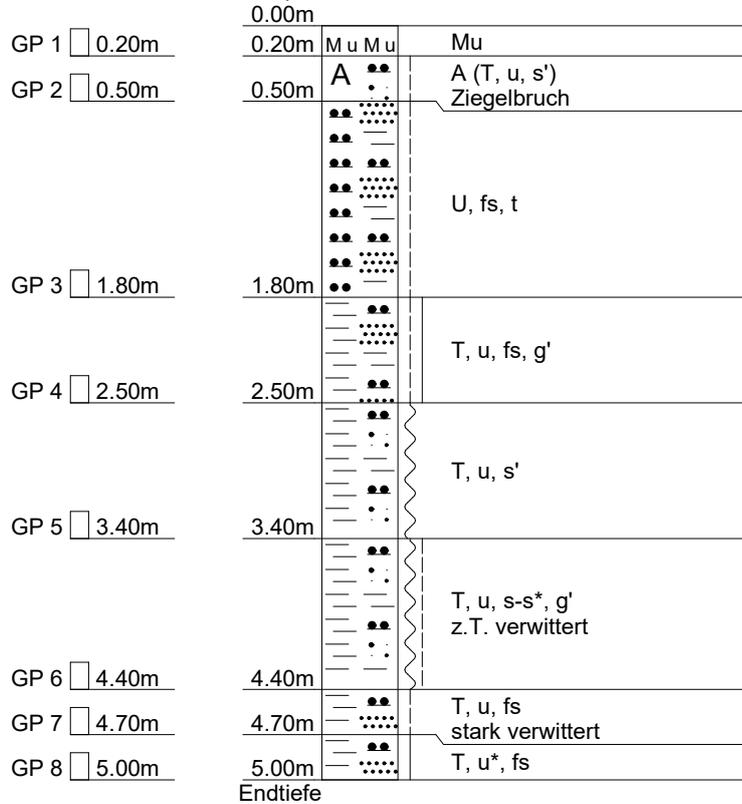
SDB 2

Ansatzpunkt: 448.26 m NHN



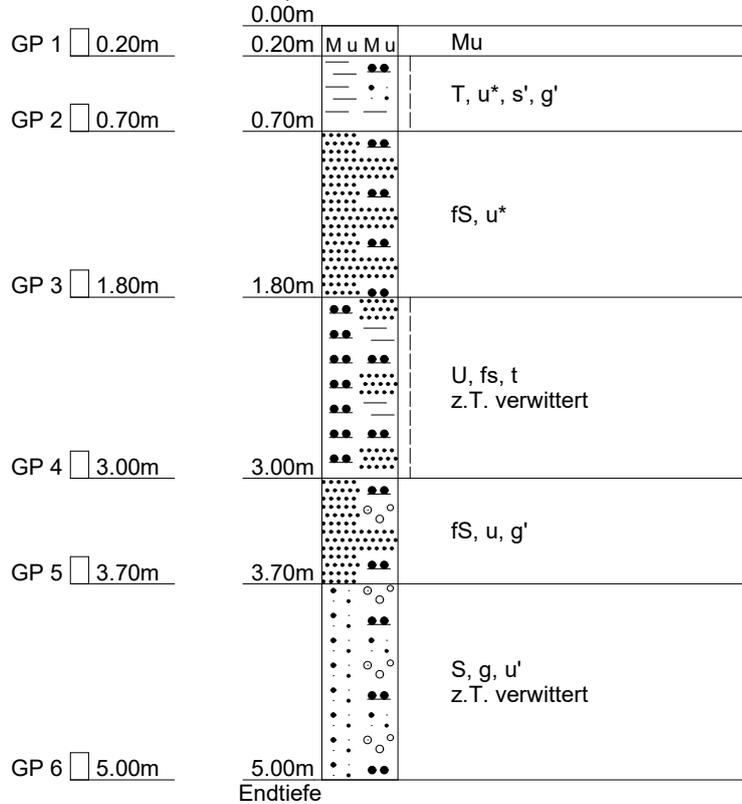
SDB 3

Ansatzpunkt: 447.95 m NHN



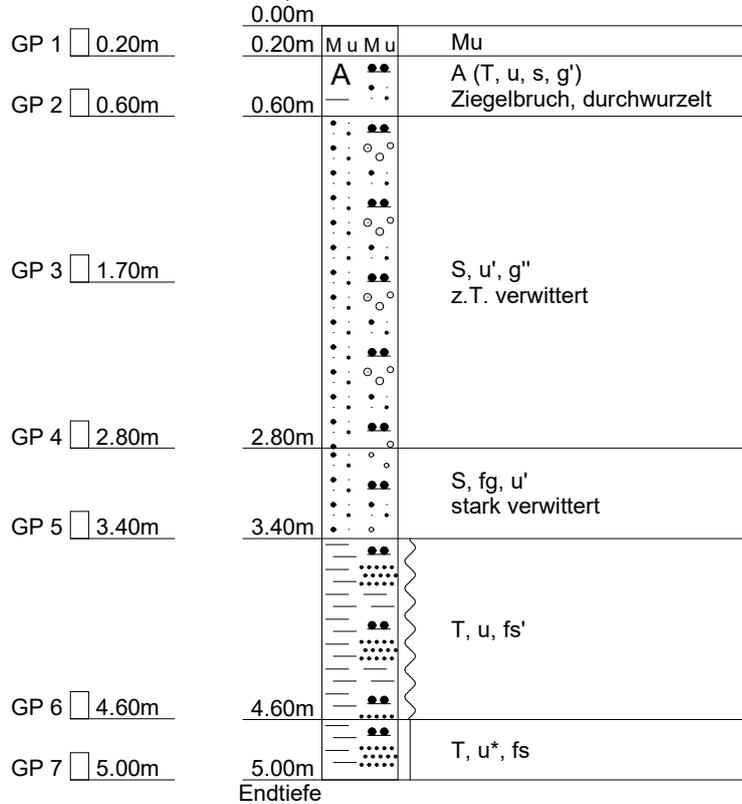
SDB 4

Ansatzpunkt: 454.55 m NHN



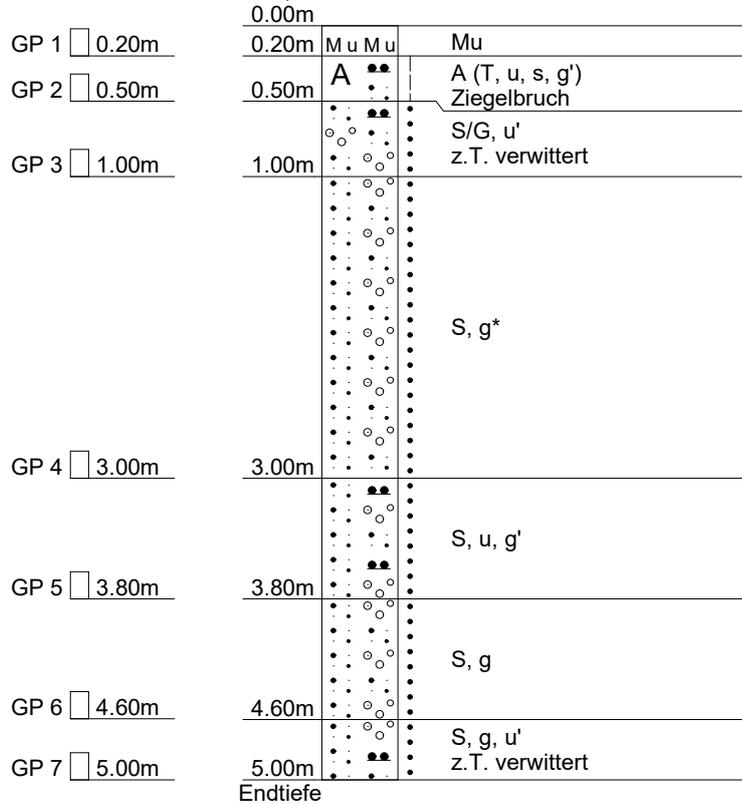
SDB 5

Ansatzpunkt: 450.81 m NHN



SDB 6

Ansatzpunkt: 441.60 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

Projekt-Nr.: B 231149

Anlage: 3.7

Maßstab: 1: 50

Datum: 03.04. - 04.04.2024

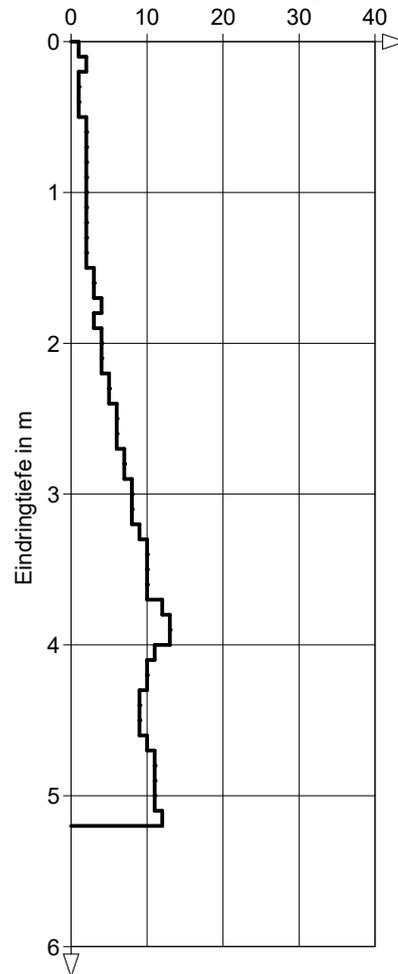
Rechtswert: 4471494.55

Hochwert: 5384988.78

DPH 1

Ansatzpunkt: 447.64 mNN

Anzahl Schläge N10



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

Projekt-Nr.: B 231149

Anlage: 3.8

Maßstab: 1: 50

Datum: 03.04. - 04.04.2024

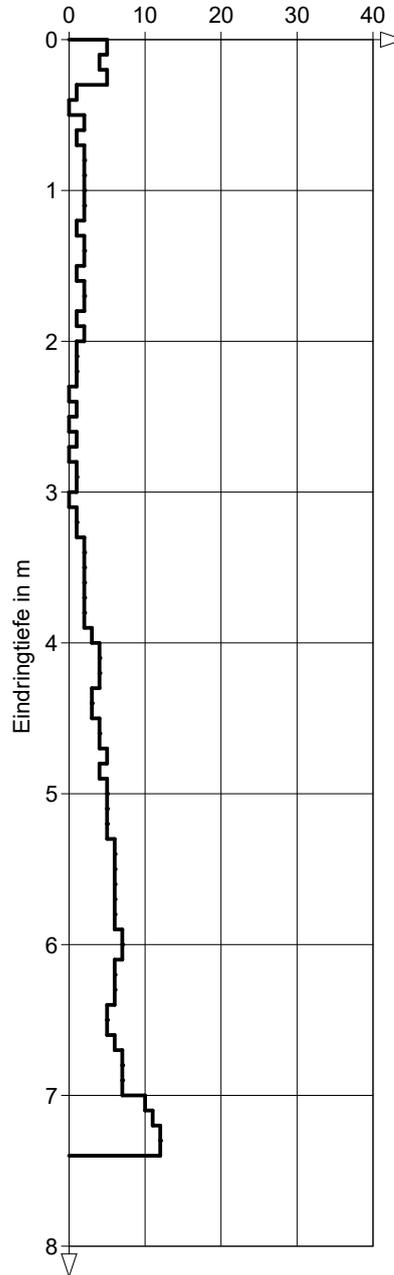
Rechtswert: 4471571.69

Hochwert: 5384900.22

DPH 3

Ansatzpunkt: 447.99 mNN

Anzahl Schläge N10



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

Projekt-Nr.: B 231149

Anlage: 3.9

Maßstab: 1: 50

Datum: 03.04. - 04.04.2024

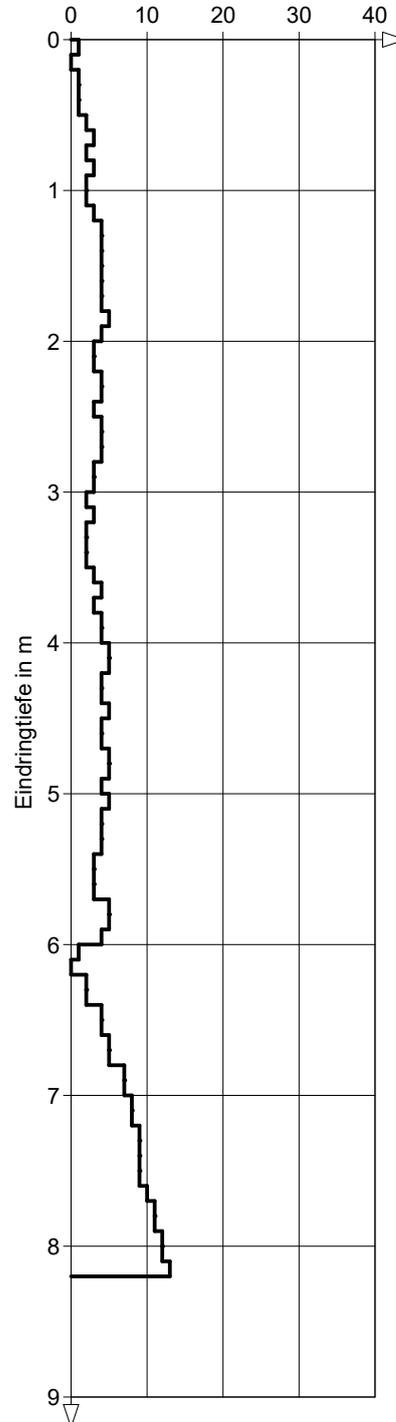
Rechtswert: 4471683.30

Hochwert: 5384916.29

DPH 6

Ansatzpunkt: 441.64 mNN

Anzahl Schläge N10



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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
Bericht:

1 Objekt **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

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

2 Bohrung Nr. **SDB 1**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **692561.70**

Hoch: **5386498.38**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 447.60**

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Markt Wolnzach**

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: **GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung**

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	5,00	BS	ram	Schap	60	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:

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 1				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.50	a) Auffüllung [Ton, stark schluffig, sandig, schwach kiesig]				GP	2	0.50
	b) Ziegelbruch						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.40	a) Ton, stark schluffig, sehr schwach kiesig				GP	3	1.40
	b)						
	c) halbfest	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.90	a) Ton, schluffig, feinsandig				GP	4	2.90
	b)						
	c) steif bis halbfest	d)	e) orange bis braun				
	f)	g)	h) i)				
4.20	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig				GP	5	4.20
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau bis hellbraun, z.T.				
	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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**
Bericht:

1 Objekt Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

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

2 Bohrung Nr. SDB 2

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **692609.24**

Hoch: **5386454.33**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 448.26**

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Markt Wolnzach

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	9	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 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:

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.2 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 2				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.60	a) Auffüllung [Ton, stark schluffig, sandig, sehr schwach kiesig]				GP	2	0.60
	b) Ziegelbruch						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig				GP	3	0.90
	b)						
	c) steif	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.20	a) Ton, stark schluffig, kiesig				GP	4	2.20
	b)						
	c) halbfest	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.30	a) Ton, stark schluffig, kiesig				GP	5	3.30
	b)						
	c) steif	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

Bohrung Nr. SDB 2	Blatt 4	Datum: 03.04.2024- 04.04.2024
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.80	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig					GP	6	3.80
	b)							
	c) steif	d)	e) orange bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4.30	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig					GP	7	4.30
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4.60	a) Sand, schluffig, schwach tonig					GP	8	4.60
	b) z.T. verwittert							
	c)	d)	e) hellbraun bis orange					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark schluffig, feinsandig					GP	9	5.00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) grau bis hellbraun					
	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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**
Bericht:

1 Objekt **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

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

2 Bohrung Nr. **SDB 3**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **692642.27**

Hoch: **5386412.92**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 447.95**

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Markt Wolnzach**

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: **GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung**

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	8	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

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

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.3 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 3				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.50	a) Auffüllung [Ton, schluffig, schwach sandig]				GP	2	0.50
	b) Ziegelbruch						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.80	a) Schluff, feinsandig, tonig				GP	3	1.80
	b)						
	c) steif	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.50	a) Ton, schluffig, feinsandig, schwach kiesig				GP	4	2.50
	b)						
	c) steif bis halbfest	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.40	a) Ton, schluffig, feinsandig, schwach kiesig				GP	5	3.40
	b)						
	c) steif	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

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

Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

Bohrung Nr. SDB 3	Blatt 4	Datum: 03.04.2024- 04.04.2024
--------------------------	---------	---

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				
4.40	a) Ton, schluffig, feinsandig					GP	6	4.40
	b) z.T. verwittert							
	c) steif	d)	e) orange bis rötlich					
	f)	g)	h)	i)				
4.70	a) Ton, schluffig, feinsandig					GP	7	4.70
	b) stark verwittert							
	c) steif	d)	e) hellbraun bis rötlich, z.T.					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark schluffig, feinsandig					GP	8	5.00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau bis hellbraun, z.T.					
	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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**
Bericht:

1 Objekt **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

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

2 Bohrung Nr. **SDB 4**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **692669.10**

Hoch: **5386348.50**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 454.55**

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Markt Wolnzach**

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: **GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung**

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	6	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

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

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.4 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 4				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.70	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig				GP	2	0.70
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.80	a) Feinsand, stark schluffig, schwach tonig				GP	3	1.80
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Schluff, feinsandig, tonig				GP	4	3.00
	b) z.T. verwittert						
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun, z.T.				
	f)	g)	h) i)				
3.70	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig				GP	5	3.70
	b)						
	c)	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.4 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 4				Blatt 4		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
5.00 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schluffig				GP	6	5.00
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) ockerfarben bis orange				
	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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**
Bericht:

1 Objekt **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

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

2 Bohrung Nr. **SDB 5**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **692705.90**

Hoch: **5386376.12**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 450.81**

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Markt Wolnzach**

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: **GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung**

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	7	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

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

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.5 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 5				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
0.60	a) Auffüllung [Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig]				GP	2	0.60
	b) Ziegelbruch, durchwurzelt						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
2.80	a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig				GP GP	3 4	1.70 2.80
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) gelblich bis orange				
	f)	g)	h)		i)		
3.40	a) Sand, feinkiesig, schwach schluffig				GP	5	3.40
	b) stark verwittert						
	c)	d)	e) rötlich				
	f)	g)	h)				
4.60	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig				GP	6	4.60
	b)						
	c) steif	d)	e) grau bis grünlich				
	f)	g)	h)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.5 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"								
Bohrung Nr. SDB 5					Blatt 4		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark schluffig, feinsandig					GP	7	5.00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau bis grünlich					
	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 231149**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.6**
Bericht:

1 Objekt **Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"**

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

2 Bohrung Nr. **SDB 6**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Markt Wolnzach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **692753.16**

Hoch: **5386433.35**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 441.60**

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Markt Wolnzach**

Fachaufsicht: **Frau Braunschweig**

5 Bohrunternehmen: **GTF Geotechnik Fleischmann - Baugrunderkundung**

gebohrt von: **03.04.2024** bis: **04.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231149**

Geräteführer: **B. Sc. David Fleischmann**

Qualifikation: **Geologe**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becherproben	7	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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

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

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

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

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

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.6 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 6				Blatt 3		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden				GP	1	0.20
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.50	a) Auffüllung [Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig]				GP	2	0.50
	b) Ziegelbruch						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				GP	3	1.00
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) gelblich bis orange				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Kies, stark sandig, schluffig				GP	4	3.00
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h) i)				
3.80	a) Sand, schluffig, schwach kiesig				GP	5	3.80
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.6 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Wolnzach, B-Plan 155, "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"							
Bohrung Nr. SDB 6				Blatt 4		Datum: 03.04.2024- 04.04.2024	
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				
4.60	a) Kies, stark sandig, schluffig				GP	6	4.60
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h) i)				
5.00 Endtiefe	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				GP	7	5.00
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) gelblich bis rötlich				
	f)	g)	h) i)				

ANLAGE (5)

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

EXCEL-Auswertung	Projektzusammenstellung														EX-KP-Projektzusammenstellung	
															Revision C - Stand 2024-04	
															Seite 1 von 3	Anlage 5.1

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr .155										Auftraggeber: Markt Wolnzach							
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Projekt-Nr.: B231149			Probenehmer: Fleischmann			Probenahme: 03.04.2024 - 04.04.2024				Probeneingang: 09.04.2024				Bearbeiter: JB/ML/KA/JK/GB/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 / Schumpffmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q _u / vert. Stauchung ε _v	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Verusch 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. Ø < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p								
SDB 1 0,50 m - 1,40 m	B231149 SDB1- 1,40m	Ton, sandig, schwach kiesig gelbliches braun	T,s,g' TA	20,3						22,8	50,8	22,6	28,2	0,99 steif			150 125 125				
SDB 1 1,40 m - 2,90 m	B231149 SDB1- 2,90m	Ton, sandig oliv	T,s	22,7										steif			125 125 75				
SDB 1 2,90 m - 4,20 m	B231149 SDB1- 4,20m	Ton, sandig, schwach kiesig gelbliches braun	T,s,g'	27,8										steif			75 100 75				
SDB 1 4,20 m - 5,00 m	B231149 SDB1- 5,00m	Sand, kiesig, schwach schluffig olivgelb	U,t,s	25,8										steif							
SDB 2 0,60 m - 0,90 m	B231149 SDB2- 0,90m	Ton, schluffig, sandig gelbliches braun	T,u,s	22,0										weich			50 50 50				
SDB 2 3,30 m - 3,80 m	B231149 SDB2- 3,80m	Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig gelbliches braun	T,u,s,g'	21,4										weich			50 50 50				

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr .155	Auftraggeber: Markt Wolnzach
---	------------------------------

Projekt-Nr.: B231149	Probenehmer: Fleischmann	Probenahme: 03.04.2024 - 04.04.2024	Probeneingang: 09.04.2024	Bearbeiter: JB/ML/KA/JK/GB/AW
----------------------	--------------------------	-------------------------------------	---------------------------	-------------------------------

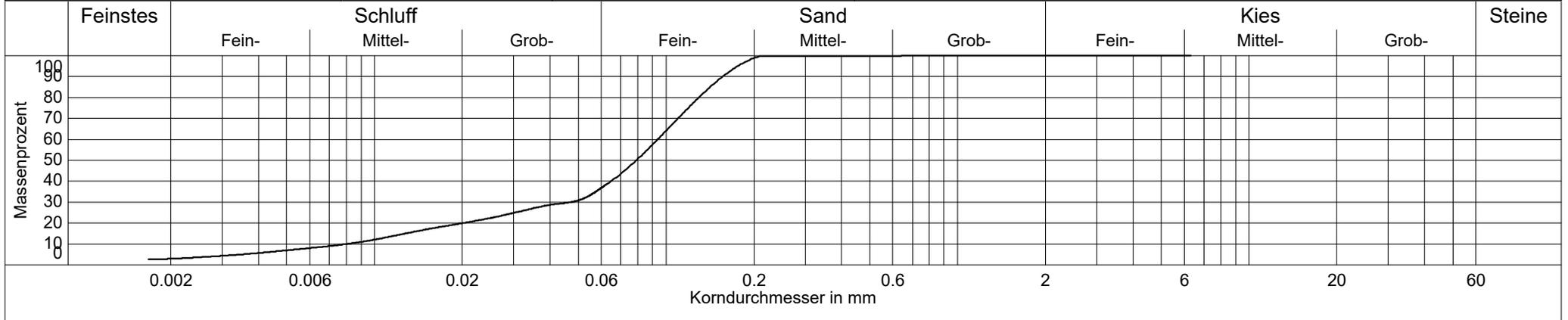
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schumpfungswg / Schumpfungmaß <small>Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20</small>	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q _v / vert. Stauchung ε _v	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Verusch Laststufen Steifemodul
					Wassergr. < 0.002 mm	Wassergr. 0.002 - 0.063 mm	Wassergr. 0.063 - 2 mm	Wassergr. 2 - 63 mm	Wassergr. > 63 mm	Wasserg. φ < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz							
SDB 3 2,50 m - 3,40 m	B231149 SDB3- 3,40m	Ton, schluffig, schwach sandig gelbliches braun	T,u,s'	21,0													50 50 50				
SDB 3 3,40 m - 4,40 m	B231149 SDB3- 4,40m	Ton, schluffig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig gelbliches braun	T,u,s-s*,g'	21,8																	
SDB 4 0,70 m - 1,80 m	B231149 SDB4- 1,80m	Sand, stark schluffig bräunliches gelb	S,u* SU*		2,9	35,9	61,1	0,0	0,0							6,3E-07 rechn. nach Seiler					
SDB 4 3,70 m - 5,00 m	B231149 SDB4- 5,00m	Sand, kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S,g,u' SU			8,2	66,3	25,5	0,0							3,1E-04 rechn. nach Beyer					
SDB 5 0,60 m - 2,80 m	B231149 SDB5- 2,80m	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S,g',u' SE			5,2	88,0	6,8	0,0							2,7E-04 rechn. nach Beyer					
SDB 5 3,40 m - 4,60 m	B231149 SDB5- 4,60m	Ton, schluffig, schwach sandig olivgelb	T,u,s'	31,9													50 50 50				

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr .155	Auftraggeber: Markt Wolnzach
---	------------------------------

Projekt-Nr.: B231149	Probenehmer: Fleischmann	Probenahme: 03.04.2024 - 04.04.2024	Probeneingang: 09.04.2024	Bearbeiter: JB/ML/KA/JK/GB/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					Schumpfungswg / Schumpfungmaß <small>Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20</small>	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q _v / vert. Stauchung ε _v	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Verusch Laststufen Steifemodul
					∅ < 0.002 mm	∅ 0.002 - 0.063 mm	∅ 0.063 - 2 mm	∅ 2 - 63 mm	∅ > 63 mm	Wasserg. ∅ < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz							
SDB 6 0,50 m - 1,00 m	B231149 SDB6- 1,00m	Sand und Kies, schwach schluffig gelbliches braun	S/G,u'																		
SDB 6 1,00 m - 3,00 m	B231149 SDB6- 3,00m	Sand, stark kiesig blasses braun	S _g * SE		2,6	63,2	34,2	0,0							6,4E-04 rechn. nach Beyer						
SDB 6 3,80 m - 4,60 m	B231149 SDB6- 4,60m	Sand, kiesig blasses braun	S _g SE		3,8	67,7	28,5	0,0							4,7E-04 rechn. nach Beyer						
		Sand, kiesig, schwach schluffig																			

Crystal Geotechnik GmbH	 DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B231149
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 09.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.4
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231149-SDB4-1,80m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	0,70 - 1,80 m
Bodenart	S _u
Bodengruppe	S _U
KornfraktionenT/U/S/G	2.9/35.9/61.1/0.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	11.7
Krümmungszahl	3.0
Anteil < 0.063 mm	38.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.008/0.094 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
kf nach Kaubisch	3.2E-08 m/s
kf nach Beyer	6.6E-07 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Seiler	6.3E-07 m/s
kf nach USBR	4.5E-07 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d ₂₅	0.030 mm
d ₃₀	0.047 mm

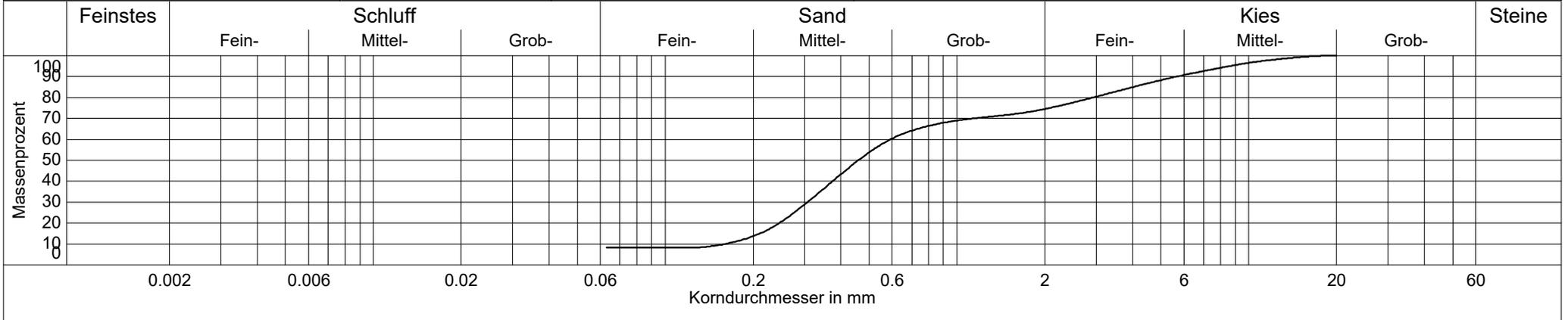
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

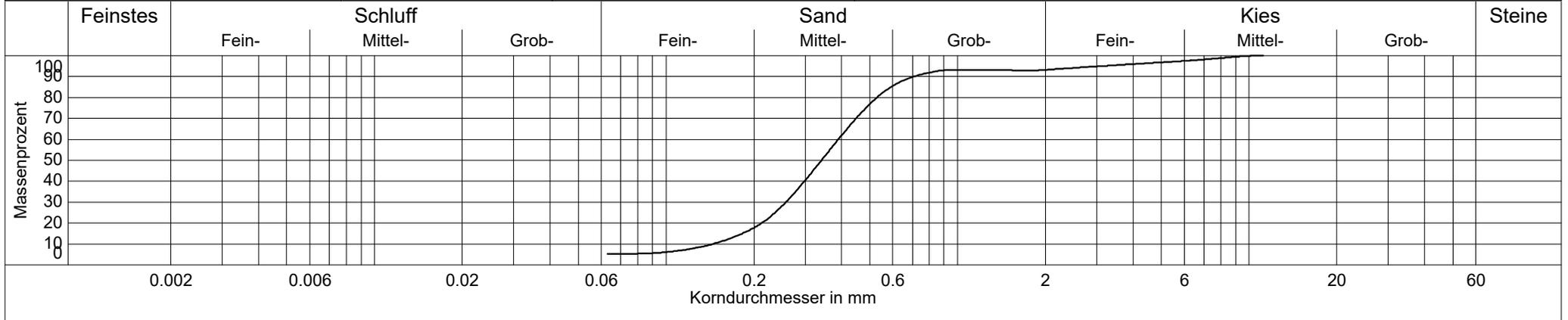
DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155
 Projektnr.: B231149
 Datum: 09.04.2024
 Anlage: 5.5
 Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231149-SDB4-5,00m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	3,70 - 5,00 m
Bodenart	S,g,u'
Bodengruppe	SU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/8.2/66.3/25.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.7
Krümmungszahl	1.0
Anteil < 0.063 mm	8.2 %
d10 / d60	0.160/0.592 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	3.1E-04 m/s
kf nach Hazen	3.0E-04 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.277 mm
d30	0.308 mm

Crystal Geotechnik GmbH	 DAkks Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B231149
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 09.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.6
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231149-SDB5-2,80m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	0,60 - 2,80 m
Bodenart	S,g',u'
Bodengruppe	SU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/5.2/88.0/6.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.7
Krümmungszahl	1.2
Anteil < 0.063 mm	5.2 %
d10 / d60	0.145/0.390 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	2.7E-04 m/s
kf nach Hazen	2.4E-04 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.237 mm
d30	0.258 mm

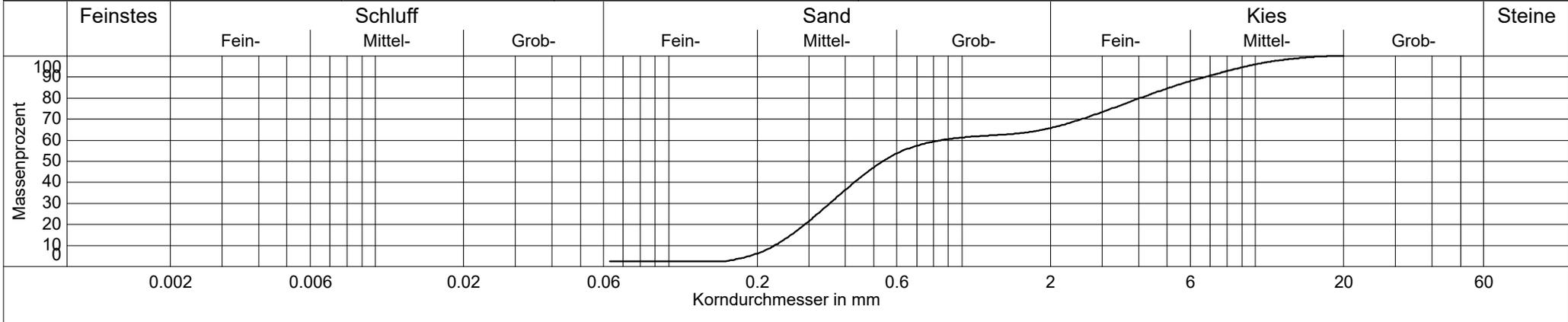
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

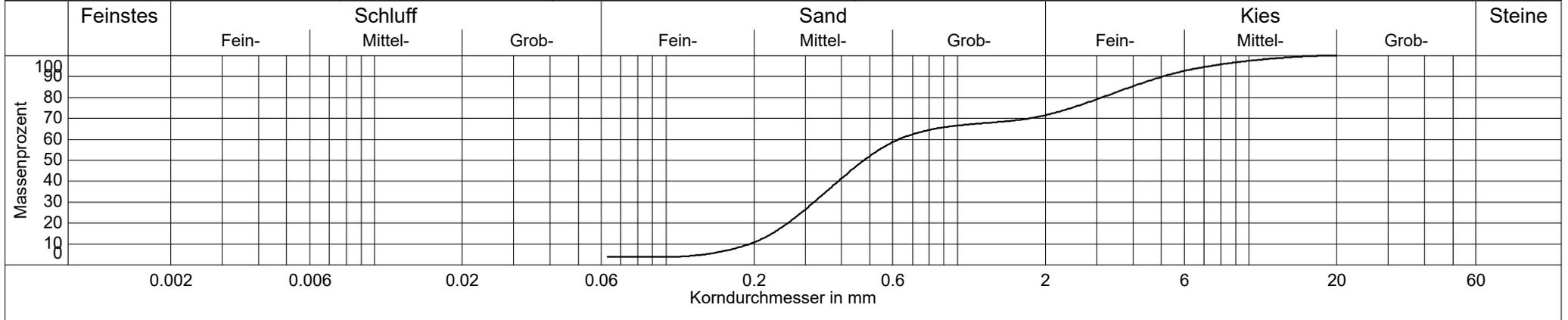
DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155
 Projektnr.: B231149
 Datum: 09.04.2024
 Anlage: 5.7
 Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231149-SDB6-3,00m
Entnahmestelle	SDB 6
Entnahmetiefe	1,00 - 3,00 m
Bodenart	S _g
Bodengruppe	SE
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/2.6/63.2/34.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.7
Krümmungszahl	0.6
Anteil < 0.063 mm	2.6 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.230/0.845 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	6.4E-04 m/s
kf nach Hazen	6.1E-04 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d ₁₀ > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.322 mm
d ₃₀	0.354 mm

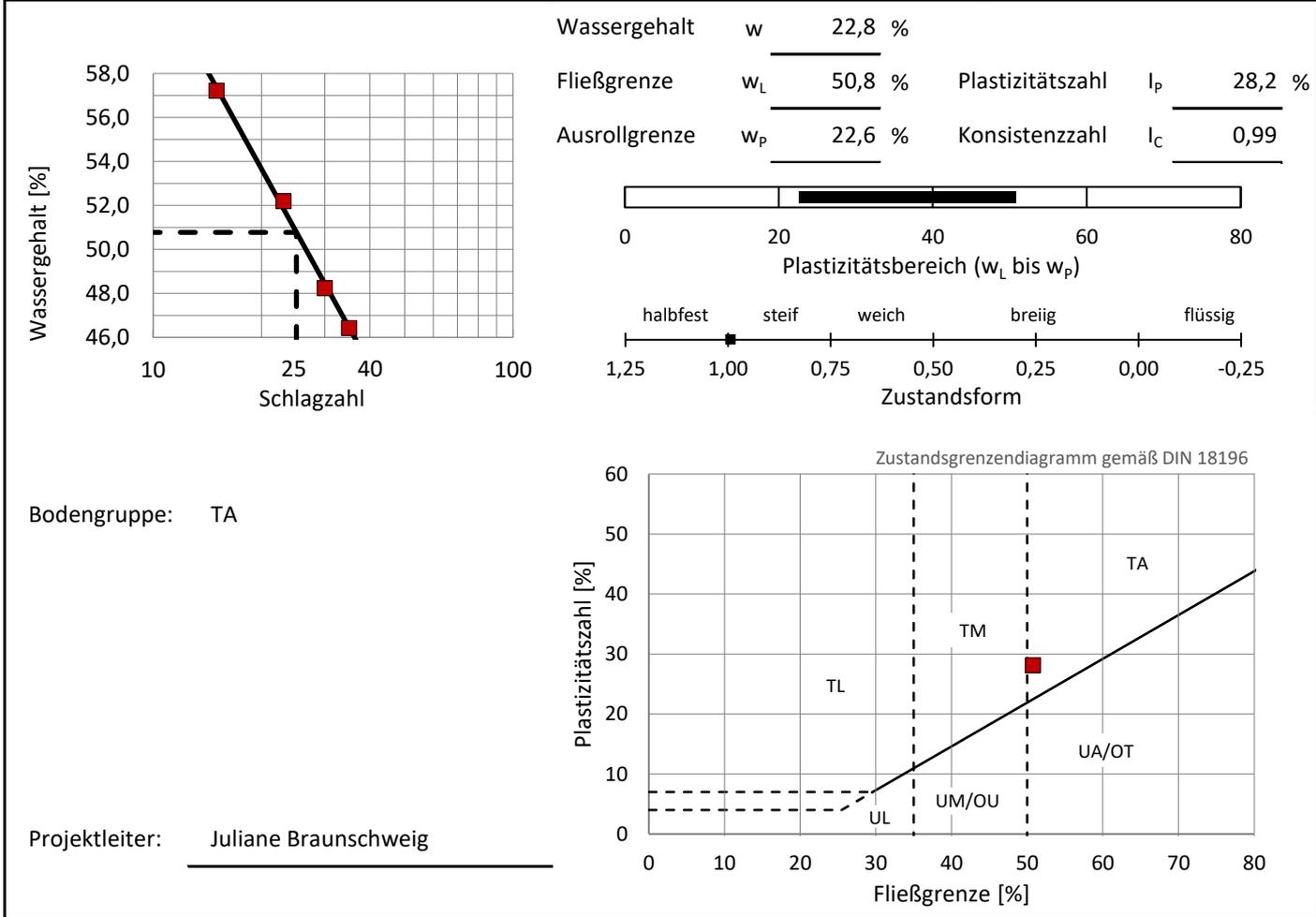
Crystal Geotechnik GmbH	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B231149
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 09.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.8
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231149-SDB6-4,60m
Entnahmestelle	SDB 6
Entnahmetiefe	3,80 - 4,60 m
Bodenart	S,g
Bodengruppe	SE
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/3.8/67.7/28.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3.3
Krümmungszahl	0.9
Anteil < 0.063 mm	3.8 %
d10 / d60	0.193/0.629 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	4.7E-04 m/s
kf nach Hazen	4.3E-04 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.292 mm
d30	0.322 mm

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155		
Projekt-Nr.: B231149	Auftraggeber: Markt Wolnzach	
Probenbezeichnung: B231149-SDB1-1,40m		
Entnahmestelle: SDB 1	entnommen am: 03.04.- 04.04.2024	durch: Fleischmann
Entnahmetiefe: 0,50 - 1,40 m	ausgeführt am: 18.04.2024	durch: JK
Bodenart: T _s ,g ¹	Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			47	30	23	57	108	36	18
Zahl der Schläge			35	30	23	15			
feuchte Probe + Behälter	m ₁ + m _B	[g]	22,70	26,67	24,00	20,71	10,37	11,01	11,95
trockene Probe + Behälter	m _d + m _B	[g]	16,78	19,31	17,10	14,32	9,12	9,74	10,64
Behälter	m _B	[g]	4,03	4,05	3,88	3,15	3,60	4,11	4,85
Wasser	m _W = (m ₁ + m _B) - (m _d + m _B)	[g]	5,92	7,36	6,90	6,39	1,25	1,27	1,31
trockene Probe	m _d = (m _d + m _B) - m _B	[g]	12,75	15,26	13,22	11,17	5,52	5,63	5,79
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	46,4	48,2	52,2	57,2	22,6	22,6	22,6



ANLAGE (6)

**Chemische Laborversuchsergebnisse
mit Auswertung gemäß Verfüll-Leitfaden**

B231153 Markt Wolnzach - B-Plan Nr. 155 "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"

Verfüllleitfaden Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden												
Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse					Zuordnungswerte nach "Verfüllleitfaden"					
		B231149 / SDB 1 / 0,0-0,2 m	B231149 / SDB 1 / 0,2-0,5 m	B231149 / SDB 2 / 0,9-2,2 m	B231149 / SDB 5 / 0,0-0,2 m	B231149 / SDB 6 / 3,0-3,8 m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
							Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache		Mu	A (T,u*s,g')	T, u*, g	Mu	S,u,g'						
Trockensubstanz	%	79,6	81,4	83,8	80,8	95,6						
Fraktion < 2 mm	%	85,2	83,3	72,7	89,9	80,9						
TOC	%	2,39			2,09							
Cyanid ges.	mg/kg	<0,3	0,5	<0,3	1,1	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	10	14	15	12	<4,0	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	17	21	15	17	<4,0	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	34	32	35	30	6,1	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	77	100	23	21	2,3	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	26	28	34	24	6,6	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,24	0,26	0,06	0,14	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	69,2	73,5	63,6	48	19	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit						Zuordnungswerte nach "Verfüllleitfaden"					
pH-Wert	--	6,6	7,8	7,1	7,4	7,9	6,5-9			6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	56	27	42	20	31	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	3,3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	22	5	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			0,01	0,05	0,10
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01			0,01	0,05	0,10
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01			0,01	0,04	0,06
Blei	mg/l	0,024	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,020			0,025	0,100	0,200
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,002			0,002	0,005	0,010
Chrom	mg/l	0,002	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,015			0,030	0,075	0,150
Kupfer	mg/l	0,11	0,053	<0,005	<0,005	<0,005	0,05			0,05	0,15	0,30
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,04			0,05	0,15	0,20
Quecksilber	mg/l	0,0006	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002			0,0002	0,001	0,002
Zink	mg/l	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1000			0,1	0,3	0,6
Einstufung nach Verfüllleitfaden		Z1.2	Z1.2	Z0	Z1.1	Z0						

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

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

¹⁾ Bauschutt (einschließlich Straßenaufbruch oder Böden mit Fremdbestandteilen > 5%) ist gemäß Verfüll-LF immer als ≥ Z1.1-Material einzustufen

AGROLAB Labor GmbH

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



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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben : EPP EL+TOC

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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-0-16475689-DE-P1

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

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



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447958 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **03.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 1 / 0,0-0,20m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	85,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	79,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,39	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	10	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	34	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	77	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	26	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,24	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	69,2	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 2 von 4

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447958 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 1 / 0,0-0,20m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	25,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	56	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	3,3	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	22	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	0,024	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	0,002	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,11^{va)}	0,025	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	0,0006	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,06	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende 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.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
Analysennr. **447958 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 1 / 0,0-0,20m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024

Ende der Prüfungen: 24.07.2024 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
 Analysennr. **447997** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **03.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 2 / 0,9-2,2m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	72,7	0,1 DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	83,8	0,1 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3 DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1 DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	15	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	15	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	35	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	23	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	34	3 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05 DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	63,6	6 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447997 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 2 / 0,9-2,2m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	42	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.
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
Analysennr. **447997** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 2 / 0,9-2,2m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024
Ende der Prüfungen: 23.04.2024

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-0-16475689-DE-P7

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, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben : TOC

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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-0-16475689-DE-P8

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

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



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447998 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **03.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 5 / 0,0-0,2m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% 89,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	% 80,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	% 2,09	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg 1,1	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg <1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg 12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg 17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg <0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg 30	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg 21	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg 24	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg 0,14	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg 47,6	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg <50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447998 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 5 / 0,0-0,2m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	18,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20	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.
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
Analysennr. **447998 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 5 / 0,0-0,2m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024

Ende der Prüfungen: 24.07.2024 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542372, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
 Analysennr. **447999** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **03.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 6 / 3,0-3,8m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	80,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	6,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	2,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	6,6	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	19,1	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 1 von 3

Datum 24.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542372 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **447999 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 6 / 3,0-3,8m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	19,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	31	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.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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 24.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542372** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
Analysennr. **447999** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231149 / SDB 6 / 3,0-3,8m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024
Ende der Prüfungen: 19.04.2024

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.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 25.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

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

Auftrag **3580472** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
 Analysenr. **579937** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **22.07.2024**
 Probenahme **22.07.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149/SDB1/0,2-0,50m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	83,3	0,1 DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	81,4	0,1 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	0,5	0,3 DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1 DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	14	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	21	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	32	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	28	3 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,26	0,05 DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	73,5	6 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 25.07.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3580472 B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155**
 Analysennr. **579937 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231149/SDB1/0,2-0,50m**

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

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	23,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	5,0	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	0,002	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,053	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.
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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 25.07.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3580472** B231149 Markt Wolnzach, BP Nr. 155
Analysennr. **579937** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231149/SDB1/0,2-0,50m**

Beginn der Prüfungen: 22.07.2024
Ende der Prüfungen: 25.07.2024

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-0-16480473-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

ANLAGE (7)

**Tabellarische Zusammenstellung
der Homogenbereiche**

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche

	Markt Wolnzach Bebauungsplan Nr. 155 "An der Josef-Scheibenbogen-Straße"	DIN 18300:2019-09	Homogenbereich O1	Homogenbereich A1	Homogenbereich B1.1	Homogenbereich B1.2	Homogenbereich B2.1	Homogenbereich B2.2
	Bezeichnung im Gutachten vom Juli 2024		Oberboden (teils angedeckt)	bindige Auffüllungen	bindige Decklagen	sandige Decklagen	Tertiäre Tone / Schluffe	Tertiäre Sande
	Umweltrelevante Inhaltstoffe	x	Kupfer, Blei, Arsen, Quecksilber	Kupfer	nicht festgestellt	nicht festgestellt	nicht untersucht	nicht untersucht
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x	Oberboden	Auffüllung	Decklagen	Decklagen	Tertiäre Tone / Schluffe	Tertiäre Sande
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	Mu	A (T,(±s),(±u),(±g))	T,(±s),(±g),(±u) / U,±s,±t	S,(±u),(±g) / S/G,±u	T,±s,(±u),(±g) / U,±t,±s	S,±u,(±g),(±t)
	Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	x	G: < 15 % S: > 15 % U: > 30 % T: > 5 %	G: < 15 % S: < 40 % U: < 40 % T: > 15 %	G: < 30 % S: < 40 % U: > 20 % T: > 15 %	G: < 60 % S: > 40 % U: > 5 % T: < 5 %	G: < 15 % S: < 30 % U: < 50 % T: > 15 %	G: < 30 % S: > 40 % U: > 5 % T: < 30 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 10 %	0 - 10 %
	Kohäsion DIN 18137		5 - 8 kN/m ²	5 - 10 kN/m ²	5 - 12 kN/m ²	0 - 3 kN/m ²	5 - 12 kN/m ²	0 - 2 kN/m ²
	undräßierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2	x	20 - 150 kN/m ²	20 - 200 kN/m ²	20 - 400 kN/m ²	--	60 - 600 kN/m ²	--
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	10 - 50 %	10 - 50 %	10 - 50 %	5 - 40 %	10 - 40 %	5 - 30 %
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17892-12	o	5 - 20 %	5 - 50 %	0 - 50 %	--	5 - 50 %	--
	Konsistenz DIN EN ISO 17892-12	o	weich - steif	steif	weich - halbfest	--	steif - halbfest	--
	Durchlässigkeit DIN EN ISO 17892-11		< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 5 · 10 ⁻⁵ m/s	< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 5 · 10 ⁻⁴ m/s
	Reibungswinkel		20,0 - 22,5°	25,0 - 27,5°	25,0 - 27,5°	30,0°	27,5°	30,0 - 32,5°
	Lagerungsdichte	o	--	--	--	locker	--	± mitteldicht
	Wichte γ / γ'	x	15 - 17 t/m ³ 5 - 7 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 8 - 10 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 8 - 10 t/m ³	19 - 20 t/m ³ 9 - 11 t/m ³	19 - 20 t/m ³ 9 - 10 t/m ³	19 - 21 t/m ³ 9 - 12 t/m ³
Org. Anteil DIN 18128	x	2 - 10 %	0 - 6 %	0 - 6 %	0 - 6 %	0 - 2 %	0 - 2 %	
Bodengruppe DIN 18196	o	OU / OH / [OU] / [OH]	[UL] / [UM] / [TL] / [TM] / [TA]	TL / TM / TA / UL / UM / UA	SE / SI / SW / SU / SU* / GU	TL / TM / TA / UL / UM / UA	SU / SU*	

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

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen



Berechnung der Flächen

	A _E Fläche [m ²]	ψ _m [%]	ψ _m [-]	A _U [m ²]
Private Grundstücke				
Parzelle 1	276	60	0,60	165,6
Parzelle 2	281	60	0,60	168,6
Parzelle 3	273	60	0,60	163,8
Parzelle 4	611	60	0,60	366,6
Parzelle 5	340	60	0,60	204,0
Parzelle 5a	342	60	0,60	205,2
Parzelle 6	637	60	0,60	382,2
Parzelle 7	515	60	0,60	309,0
Parzelle 8	298	60	0,60	178,8
Parzelle 9	281	60	0,60	168,6
Parzelle 10	329	60	0,60	197,4
Parzelle 11	307	60	0,60	184,2
Parzelle 12	295	60	0,60	177,0
Parzelle 13	298	60	0,60	178,8
Parzelle 13a	276	60	0,60	165,6
Parzelle 14	556	60	0,60	333,6
Parzelle 15	375	60	0,60	225,0
Parzelle 16	409	60	0,60	245,4
Parzelle 17	1.231	60	0,60	738,6
Parzelle 18	1.050	60	0,60	630,0
Parzelle 19	265	60	0,60	159,0
Parzelle 20	384	60	0,60	230,4
Parzelle 21	623	60	0,60	373,8
Parzelle 22	620	60	0,60	372,0
Öffentliche Fläche				
Straße (Asphalt)	2.653	90	0,90	2.387,7
Spielplatz	433	30	0,30	129,9
Grundstücke Bestandgebäude	3.985	60	0,60	2.391,0
Weg 1	271	60	0,6	162,6
Weg 2	526	60	0,6	315,6
Gesamte Fläche				
Summe [m ²]	18.740			11.910,00
Summe [ha]	1,874			1,191



Faktor f der mit rD(n) multipliziert wird

gewählt	1
---------	---

Zuschlagsfaktor f_z der mit Jährlichkeit multipliziert wird

Risiko	Zuschlagsfaktor f _z
gering	1,2
mittel	1,15
hoch	1
gewählt	1,2

Jährlichkeit a

nach DWA-A 118: T = 3a

für Neubaugebiete

Quelle: DWA-A 118

	Jährlichkeit
gewählt	3

rD (n)

siehe: https://www.openko.de/maps/kostra_dwd_2020.html#7/50.573/10.39

siehe: Tabelle mit Gebieten

Drosselabfluss lt. Entwässerungssatzung [l/s]

	[l/s]	[m ²]
private Fläche	0	0
öffentliche Fläche	0	0



Abflussbeiwert ψ_m

Formel Abflussbeiwert Grundstücke

$$nGRZ * \psi_{m1} + nGRZ,Zusatz * \psi_{m2} + (1 - nGRZ - nGRZ,Zusatz) * \psi_{m3}$$

$nGRZ$	Versiegelte Fläche [%]	40
$nGRZ,Zusatz$	Garagenfläche [%]	20
mittlere Abflussbeiwerte ψ_m	höchster Wert	max

Flächentyp	Art der Befestigung	Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m
Schrägdach	<ul style="list-style-type: none"> Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, Ziegel, Dachpappe 	0,9 – 1,0 0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	<ul style="list-style-type: none"> Metall, Glas, Faserzement Dachpappe Kies 	0,9 – 1,0 0,9 0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	<ul style="list-style-type: none"> humusiert < 10 cm Aufbau humusiert ≥ 10 cm Aufbau 	0,5 0,3
Straßen, Wege, Plätze (flach)	<ul style="list-style-type: none"> Asphalt, fugenloser Beton Pflaster mit dichten Fugen fester Kiesbelag Pflaster mit offenen Fugen lockerer Kiesbelag, Schotterrasen Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine Rasengittersteine 	0,9 0,75 0,6 0,5 0,3 0,25 0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	<ul style="list-style-type: none"> toniger Boden lehmiger Sandboden Kies- und Sandboden 	0,5 0,4 0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenwasserabfluss in das Entwässerungssystem	<ul style="list-style-type: none"> flaches Gelände steiles Gelände 	0,0 – 0,1 0,1 – 0,3

ψ_{m1}	Grundstücksfläche	1
ψ_{m2}	Garagen	0,7
ψ_{m3}	Grünflächen	0,15
ψ_{m4}	Straße (Asphalt)	0,9
ψ_{m5}	Parkplätze (Rasengitter)	0,25
ψ_{m6}	Pflasterfläche	0,75
ψ_{m7}	Acker (Weg 1 und Weg 2)	0,15
ψ_{m8}	Schotter (Weg 1 und Weg 2)	0,6



Bauherr
Bauvorhaben
Ort
hier

Markt Wolnzach
23014 Markt Wolnzach - BBP 155 Am Strassergrund
Wolnzach
Bemessung Regenrückhaltevolumen

29.07.2025

Flächenermittlung

Stauraum gesamt

Bezeichnung	A_E [m ²]	Ψ_m	A_U [m ²]
Grundstücke	10.872	0,60	6523
Grundstücke Bestandsgebäude	3.985	0,60	2391
Straße (Asphalt)	2.653	0,90	2387,7
Weg 1	271	0,6	162,6
Weg 2	526	0,6	315,6
Spielplatz	433	0,3	129,9
Summe [ha]	1,874		1,191



hier Bemessung Stauraum

Bemessung Regenrückhaltevolumen

Stauraum gesamt

Angaben

Drosselabfluss	Q_{Dr}	=	10,0	l/s
Vorentlastungen	$Q_{Dr,v}$	=	0,00	l/s
Befestigte Fläche	A_U	=	1,191	ha
Drosselabflusssspende	$q_{Dr,R,u}$	=	8,40	l/(s*ha)
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,2	
Jährlichkeit	a	=	3	

Schrittweise Berechnung des Rückhaltevolumens:

D [min]	a	rD(n)	V [m ³]
5	3	326,70	136,48
10	3	220,00	181,45
15	3	170,00	207,87
20	3	140,00	225,71
30	3	106,70	252,89
45	3	80,40	277,85
60	3	65,60	294,32
90	3	44,10	275,55
120	3	39,40	319,04
180	3	29,70	328,83
240	3	24,10	323,19
360	3	18,00	296,47
540	3	13,40	231,70
720	3	10,80	148,41
1080	3	8,00	-36,70
1440	3	6,50	-234,16
2880	3	3,90	-1110,43
4320	3	2,90	-2036,10

maßg. Regendauer [min]:

180

erf. Rückhaltevolumen [m³]:

328,83

gew. Kanaldurchmesser [mm]:

1500

benötigte Länge [m]:

186,08

Querschnittsfläche [m²]:

1,77

zu erfüllendes Rückhaltevolumen [m³]:

328,83



Legende Entwässerung:

- Niederschlagswasserleitungen
- Schmutzwasserleitungen
- Druckleitung für Schmutzwasser
- Trinkwasserleitung
- XI Leitungskreuzung
- bestehende Trinkwasserleitung
- bestehender öffentlicher Regenwasserkanal
- bestehender öffentlicher Mischwasserkanal
- Revisionschacht für Niederschlagswasser
- Revisionschacht für Schmutzwasser
- Straßensinkkasten 50 x 30 cm / 80 x 50 cm
- Platzhalter für Sparten (Vorschlag)
- Platzhalter für Sparten (Vorschlag)
- Straßenlaterne (Vorschlag)

Sparten	Sparten	Sparten	Sparten	Sparten	Sparten

- Auf Rücktauebene ist zu achten
- Entwässerung nach DIN und DWA-Richtlinien
- Sämtliche Leitungen dürfen nur aus geprüften, bauart zugelassenen Werkstoffen bestehen und nur frostfrei verlegt werden.
- Generell ist die Frostfreiheit der nicht in ausreichender Frosttiefe verlegten Leitungen durch besondere Maßnahmen (Begleitheizung, gedämmte Leitungen, etc.) sicherzustellen.
- Die Leitungen der Sparten wurden aus den Bestandsplänen der Spartenträger übernommen. Für die Vollständigkeit und Genauigkeit der Lage wird keine Gewähr übernommen. Sie sind vor Beginn der Ausubarbeiten zu erkunden.
- Schmutzwasserfallleitungen sind zur Entlüftung (z.B. DN 100) ohne Querschnittsveränderung mind. 30 cm über das Dach zu führen.
- Alle Regenwasserstandrohre (z.B. DN 100) sind mind. 0,5 m über die Rücktauebene (RST) zu führen und mit einer Reinigungsöffnung zu versehen.
- Lage und Höhe der Leitungen sind vor Ort eigenverantwortlich zu prüfen!
- Der Anschluss von Drainagen an den öffentlichen Schmutz- und Niederschlagswasserkanal ist untersagt!
- Die Dichtheit ist analog DIN EN 1610 für neu hergestellte Leitungen und Schächte nach dem Verfüllen des Rohrgrabens mit 50 kPa (5m Wassersäule) am tiefsten Rohrleitungspunkt nachzuweisen.
- Richtungsänderungen der Niederschlagswasser- und Schmutzwassergrundleitungen ausschließlich im Schacht!
- Gefälle maximal 5 %
- Druckleitungen von Abwasserhebeanlagen dürfen nicht in Schmutzwasserfallleitungen eingebunden werden. Die Einbindung darf nur in Grund- und Sammelleitungen möglichst nah am Anschlusskanal erfolgen. (DIN EN 12056-4, As 5.2 Rohrleitungen)
- Zusätzliche Schachtschlüsse sind mittels Kamböhungen herzustellen.

Planinhalt	Projekt 23014
Technische Erschließung Teil 1	V656
V656 gezeichnet von: A. Baumann 29.07.2025	geprüft von: K. Schätz

Index	Änderungsvermerk	gezeichnet	Datum

Planungsphase	Maßstab
Vorplanung	1:200

Bauvorhaben
Erschließung BBP "Josef-Scheibenbogen-Straße"

Bauort
**Gemarkung Wolnzach
 Anschluss Josef-Reindl-Straße, 85283 Wolnzach**

Bauherr
**Markt Wolnzach
 Marktplatz 1
 85283 Wolnzach**
 Bürgermeister Herr Machold

Entwurfsverfasser

EICHENSEHER INGENIEURE GmbH
 Luitpoldstraße 2a
 85276 Pfaffenhofen a.d. Ilm
 T 09441/ 89 54-0
 info@eichenseher.net
 www.eichenseher.net

Dipl.-Ing. Univ.
 Wolfgang Eichenseher
 Bayka Bau
 Bauwerks-
 ingenieure
 85763
 Wolnzach

ARCHITEKTUR • TRAGWERKSPLANUNG • BRANDSCHUTZ • BAULEITPLANUNG • TIEFBAU • PROJEKTSTEUERUNG



Legende Entwässerung:

- Niederschlagswasserleitung
- Schmutzwasserleitungen
- Mischwasserleitung
- = bestehender öffentlicher Regenwasserkanal
- = bestehender öffentlicher Schmutzwasserkanal
- = bestehende Trinkwasserleitung
- X1 Leitungskreuzung
- Trinkwasserleitung
- bestehender öffentlicher Mischwasserkanal
- Strom- und Telekomleitung (Vorschlag)
- Straßensinkkasten 50 x 30 cm / 80 x 50 cm
- Revisionschacht für Niederschlagswasser
- Revisionschacht für Schmutzwasser
- Straßelaterne (Vorschlag)
- Wurzelschutzfolie

- Auf Rückstauenebene ist zu achten
- Entwässerung nach DIN und DWA-Richtlinien
- Sämtliche Leitungen dürfen nur aus geprüften, bauart zugelassenen Werkstoffen bestehen und nur frostfrei verlegt werden.
- Generell ist die Frostsicherheit der nicht in ausreichender Frosttiefe verlegten Leitungen durch besondere Maßnahmen (Begleitheizung, gedämmte Leitungen, etc.) sicherzustellen.
- Die Leitungen der Sparten wurden aus den Bestandsplänen der Spartenträger übernommen. Für die Vollständigkeit und Genauigkeit der Lage wird keine Gewähr übernommen. Sie sind vor Beginn der Aushubarbeiten zu erkunden.
- Schmutzwasserfallleitungen sind zur Entlüftung (z.B. DN 100) ohne Querschnittsveränderung mind. 30 cm über das Dach zu führen.
- Alle Regenwasserstandrohre (z.B. DN 100) sind mind. 0,5 m über die Rückstauenebene (RSTe) zu führen und mit einer Reinigungsöffnung zu versehen.
- Lage und Höhe der Leitungen sind vor Ort eigenverantwortlich zu prüfen!
- Der Anschluss von Drainagen an den öffentlichen Schmutz- und Niederschlagswasserkanal ist untersagt!
- Die Dichtheit ist analog DIN EN 1610 für neu hergestellte Leitungen und Schächte nach dem Verfüllen des Rohrabens mit 50 kPa (5m Wassersäule) am tiefsten Rohrlängspunkt nachzuweisen.
- Anfallendes Niederschlagswasser ist auf dem Privatgrundstück zurückzuführen, um ein Abfließen auf öffentliche Flächen (Gehwege und Straßen) zu verhindern.
- Richtungsänderungen der Niederschlagswasser- und Schmutzwassergrundleitungen ausschließlich im Schacht!
- Gefälle maximal 5 %
- Druckleitungen von Abwasserbeanlagen dürfen nicht in Schmutzwasserfallleitungen eingebunden werden. Die Einbindung darf nur in Grund- und Sammelleitungen möglichst nah am Anschlusskanal erfolgen. (DIN EN 12058-4, Abs. 5.2 Rohrleitungen)
- Zusätzliche Schachtanschlüsse sind mittels Kernbohrungen herzustellen.

Planinhalt	Technische Erschließung Teil 2 V657		Projekt 23014
V657	gezeichnet von: A. Baumann	29.07.2025	geprüft von: K. Schätz
Index	Änderungsvermerk	gezeichnet	Datum

Planungsphase	Vorplanung	Maßstab	1:200
Bauvorhaben	Erschließung BBP "Josef-Scheibenbogen-Straße"		

Bauort	Gemarkung Wolzach Anschluss Josef-Reindl-Straße, 85283 Wolzach		
Bauherr	Markt Wolzach Marktplatz 1 85283 Wolzach		
Bürgermeister Herr Machold			

Entwurfsverfasser

EICHENSEHER INGENIEURE GmbH
Luitpoldstraße 2a
85276 Pfaffenhofen a.d. Ilm
T 08441 / 89 54-0
info@eichenseher.net
www.eichenseher.net

Dipl.-Ing. Univ.
Wolfgang Eichenseher
Bauvorlage
berechtigt
32763

ARCHITEKTUR • TRAGWERKSPANUNG • BRANDSCHUTZ • BAULEITPLANUNG • TIEFBAU • PROJEKTSTEUERUNG