

**BAUGRUNDERKUNDUNG /  
BAUGRUNDGUTACHTEN**

**Gemeinde Wielenbach  
Peter-Kaufinger-Straße 11**

**Bebauungsplan Haunshofen Ost II**

BAUVORHABEN: Bebauungsplan Haunshofen Ost II

BAUHERR: Gemeinde Wielenbach  
Peter-Kaufinger-Straße 11  
82407 Wielenbach

GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH  
M.Eng. Manuel v. Grafenstein

DATUM: 23. Dezember 2024

PROJEKT-NR.: B241506



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

**TÄTIGKEITSFELDER**

Geotechnik  
Hydrogeologie  
Grundbaustatik  
Altlasten  
Qualitätssicherung  
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige  
für Erd- und Grundbau  
Sachverständige  
§ 18 BBodSchG, SG 2  
Private Sachverständige  
in der Wasserwirtschaft

**POSTANSCHRIFT**

Crystal Geotechnik GmbH  
Hofstattstraße 28  
86919 Utting am Ammersee

**TELEFON / FAX**

08806-95894-0 / -44

**INTERNET / E-MAIL**

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

**BANKVERBINDUNG**

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

AG AUGSBURG HRB 9698


**GESCHÄFTSFÜHRUNG**

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

**NIEDERLASSUNG WASSERBURG**

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

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ing. Gerhard Gold

  
\_\_\_\_\_  
M.Eng. Manuel v. Grafenstein

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	BAUVORHABEN / VORGANG .....	4
1.1	Allgemeines .....	4
1.2	Arbeitsunterlagen .....	4
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	5
2.1	Schürfe.....	5
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	6
3	CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN .....	7
3.1	Allgemeines .....	7
3.2	Untersuchungen an den Auffüllböden und anstehenden Böden.....	8
3.3	Zusammenfassung und Wertung.....	8
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE .....	9
4.1	Geologischer Überblick.....	9
4.2	Beschreibung der Bodenschichten .....	10
4.2.1	Oberboden – Homogenbereich O1 .....	10
4.2.2	Auffüllungen: Kiese/Schluff - Homogenbereich A1.....	10
4.2.3	Torf - Homogenbereich B1.....	10
4.2.4	Talfüllungen - Homogenbereich B2.....	10
4.2.5	Geschiebemergel - Homogenbereich B3 .....	10
4.3	Qualitative Beurteilung der erkundeten Böden.....	11
4.4	Grundwasserverhältnisse und Schichtenwasser.....	11
5	BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER .....	12
5.1	Bodenklassifizierung.....	12
5.2	Bodenparameter .....	14
6	BEWERTUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT .....	15
6.1	Allgemeines .....	15
6.2	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit Absinkversuchen.....	15
6.3	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit Laborversuchen .....	16
6.4	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten .....	16
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	18

**TABELLEN**

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Schürfe .....	5
Tabelle (2)	Laborversuche .....	6
Tabelle (3)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche .....	6
Tabelle (4)	Chemische Untersuchungsergebnisse der Auffüllböden und anstehenden Böden .....	8
Tabelle (5)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden .....	11
Tabelle (6)	Bodenklassifizierung .....	13
Tabelle (7)	Charakteristische Bodenparameter .....	14

**ANLAGEN**

- (1) Lageplan mit Aufschlusspunkten M 1: 1.000
- (2) Geologischer Schnitt mit Untergrundsituation, M 1 : 500 / 50
- (3) Profile der Schürfe, M 1 : 50
- (4) Schichtenverzeichnisse der Schürfe
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Laborversuchsergebnisse
- (7) Auswertung der Absinkversuche

## 1 BAUVORHABEN / VORGANG

### 1.1 Allgemeines

Die Gemeinde Wielenbach lässt durch die Steinbacher-Consult Ing.ges.mbH & Co.KG den Bebauungsplan Haunshofen Ost II erstellen. Hierfür wird ein Baugrundgutachten benötigt, welches die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes bzw. eine oberflächennahe und ggf. flächendeckende Versickerung beurteilen soll. Ferner sollen die Böden hinsichtlich auftretenden Schichtenwassers und organoleptischen Auffälligkeiten, schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten untersucht werden. Das Plangebiet befindet sich teilweise im Bereich eines Niedermoorstandortes. Empfohlen wird vom Wasserwirtschaftsamt Weilheim ein baubegleitendes Bodenmanagementkonzept (vgl. [U2]), welches zum aktuellen Planungstand aber noch nicht realisierbar ist.

Der Umgriff des Planungsgebietes mit Lage der geologischen Aufschlüsse kann dem beiliegenden Lageplan in Anlage (1) entnommen werden.

Unser Baugrundinstitut wurde am 15.10.2024 auf Grundlage unseres Angebotes vom 07.10.2024 von der Gemeinde Wielenbach mit der Erkundung der Untergrundverhältnisse und einer Begutachtung der Baugrundverhältnisse für die vorgenannte Beurteilung beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die im Rahmen der Baugrunderkundung durchgeführten geotechnischen Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden nachfolgend beschrieben und beurteilt. Die angetroffenen Böden werden klassifiziert und charakteristische Bodenparameter werden angegeben. Zusätzlich erfolgen Angaben zu den Möglichkeiten einer oberflächennahen und flächenhaften Versickerung.

Außerdem wurden auftragsgemäß auch schadstoffspezifische chemische Untersuchungen am Bodenmaterial ausgewertet.

### 1.2 Arbeitsunterlagen

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

[U1] Bebauungsplan „Haunshofen Ost II“, Entwurf, Steinbacher Consult, Neusäß, Stand 13.10.2022, übermittelt am 7.10.2024 von der Gemeinde Wielenbach

[U2] Stellungnahme Wasserwirtschaftsamt Weilheim, 121621 Gemeinde Wielenbach – 9.FNP-Änderung und B-Plan Aufstellung im Parallelverfahren - Gemeinde Wielenbach „Haunshofen Ost II“, übermittelt am 25.9.2024 von der Gemeinde Wielenbach

[U3] UmweltAtlas (Fachthema Geologie, Fachthema Naturgefahren, Fachthema Hydrologie); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U4] Die im November 2024 durchgeführten und nachfolgend dokumentierten Feld- und Laborarbeiten

## 2 FELD- UND LABORARBEITEN

### 2.1 Schürfe

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im November 2024 verteilt über das Untersuchungsgebiet insgesamt fünf Schürfe bis maximal 3,8 m unter Geländeoberkante erstellt. Die Abmessungen wurden aufgenommen und Lage und Höhe mittels GPS eingemessen.

Die kennzeichnenden Daten der Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle (1) zusammengestellt. Die erkundeten Untergrundschichten werden in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben und beurteilt.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Schürfe

Aufschluss	Ansatzhöhe		Tiefe		UK Holozän		UK Auffüllung	
	mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	OK Till/Mergel (Pleistozän)		m u. GOK	mNHN
SCH 1	635,05	3,80	631,25	1,70	633,35		--	--
SCH 2	635,88	3,20	632,68	1,70	634,18		1,70	634,18 <sup>1</sup>
SCH 3	636,93	3,50	633,43	1,80	635,13		--	--
SCH 4	636,89	3,30	633,59	0,20	636,79		--	--
SCH 5	637,43	3,60	633,83	0,60	636,83		0,60	636,83

<sup>1)</sup> Diese Schicht wurde im Feld vorläufig als mögliche Auffüllung angesprochen, der Verdacht jedoch begründet verworfen

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688 unter Berücksichtigung der DIN 4023 erfolgte durch einen Mitarbeiter unseres Büros. Ergaben sich im Rahmen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bodenzusammensetzung, wurden die Bodenansprachen entsprechend korrigiert. Bei den Profilen der Schürfe in Anlage (3) und bei den Profilen in den Schnitten der Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile. Die Schichtenverzeichnisse in Anlage (4) enthalten die Originalansprachen im Feld.

## 2.2 Bodenmechanische Laborversuche

An 15 aus den Bohrungen entnommenen charakteristischen Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der erkundeten Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Homogenbereichen und Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) aufgelistet.

**Tabelle (2) Laborversuche**

<b>Laborversuche</b>	<b>DIN-Norm</b>	<b>Anzahl</b>
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1 und -2 / DIN 4023	15
Bodenansprache	DIN 18196	5
Korngrößenerteilung	DIN EN ISO 17892-4 - Siebschlämmanalyse	4
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	5
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	2
Glühverlust	DIN 18128	1

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können Anlage (5) entnommen werden und sind ebenfalls, getrennt für die abgegrenzten Schichten und Homogenbereiche, in der nachfolgenden Tabelle (3) zusammengestellt.

**Tabelle (3) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**

<b>Kenngroße</b>	<b>Einheit</b>	<b>Deckschichten</b>	<b>Fluviatile Ablagerungen/Talfüllungen</b>	<b>Geschiebemergel/Till</b>
<b>Homogenbereiche</b>		<b>Torf</b>	<b>Kiese</b>	<b>Schluffe und Tone</b>
		<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>Kornverteilung</b>				
Feinstkorn	< 0,002 mm	%	--	1,6-2,5
Schluff	0,002 - 0,063 mm	%	--	12,0-12,7
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	--	29,2
Kieskorn	2,0 - 63,0 mm	%	--	55,6-57,2
Steine	> 63,0 mm	%	--	0,0
<b>Wassergehalt / Zustandsgrenzen / Konsistenz</b>				
Wassergehalt	w	%	74,1	6,4-10,7
Wassergehalt < 0,4 mm	w	%	--	--
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	%	--	--
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	%	--	--
Plastizität	I <sub>P</sub>	%	--	--
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	--	--	--
Konsistenzform	-	--	--	--
Taschenpenetrometerst		kPa	--	--
<b>Organikgehalt</b>				
Glühverlust		%	27,2	--

Die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche können im Einzelnen auch der Zusammenstellung in Anlage (5) entnommen werden. Die wichtigsten Laborformulare sind dort ebenfalls beigelegt. Die Wertung der Laborversuche erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung und Beurteilung der erkundeten Bodenschichten und der Zuordnung der Bodenparameter in den nachfolgenden Abschnitten.

### 3 CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

#### 3.1 Allgemeines

Im Hinblick auf eine Verwertung / Entsorgung wurden an zwei Bodenproben chemische Analysen ausgeführt.

Die chemischen Analysen erfolgten in unserem Auftrag durch die Agrolab Laborgruppe GmbH Bruckberg. Die Ergebnisse der Analysen werden nachfolgend beschrieben und beurteilt. Die Prüfprotokolle der Laboruntersuchungen sowie eine tabellarische Zusammenstellung der Analysen liegen als Anlage (6) diesem Bericht bei.

### 3.2 Untersuchungen an den Auffüllböden und anstehenden Böden

An zwei aus den aufgeschlossenen Böden entnommenen Proben wurden an der Fraktion < 2 mm Untersuchungen nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (kurz: Verfüll-Leitfaden) durchgeführt. Zum einen handelte es sich um dabei um Auffüllungen (SCH 5), zum anderen um anstehende Kiese (SCH 2).

Maßgebend bei der Beurteilung ist dabei jeweils die höhere Einstufung von Feststoff bzw. Eluat. Eine tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen nach Eckpunktepapier ist in Anlage (6) beigelegt. In nachfolgender Tabelle (4) sind die Zuordnungsklassen nach Eckpunktepapier zusammengestellt.

**Tabelle (4) Chemische Untersuchungsergebnisse der Auffüllböden und anstehenden Böden**

Probe - Tiefe	Art	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach "Verfüllleitfaden" <sup>1)</sup>		
		HB	Feststoff	Eluat
B241506 SCH2-1,70m	Kies	B2	Z0	Z0
B241506-SCH5-0,6m	Auffüllung	A1	Z1.2	Z0

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

Die untersuchten Böden und Auffüllungen weisen keine bzw. geringe bis mittlere Schadstoffbelastungen auf.

Die untersuchte Probe aus der Kiesschicht (0,2 – 1,7 m) im Schurf 2 (SCH2 – 1,70 m) weist keinen Stoffgehalt oberhalb der Grenzwerte Z0 nach Verfüll-Leitfaden auf. Ein pH-Wert im alkalischen Milieu kann aufgrund des karbonatischen Kiesel als geogen bedingt erwartet werden. Der pH-Wert von 9,3 stellt daher allein kein Ausschlusskriterium zur Einstufung der Bodenprobe zur Zuordnungsklasse Z0 dar.

Das Material der Zuordnungsklasse Z0 kann ohne Einschränkungen am Ort wieder eingebaut werden. Das Gleiche gilt für den Wiedereinbau von vor Ort entnommenem, sensorisch unauffälligem Bodenmaterial, von dem augenscheinlich keine Gefahr (wie z. B. erkennbar eluierbare, flüssige oder volatile Schadstoffe mit Geruchsauffälligkeiten) ausgeht.

Die Probe SCH5 – 0,60 m aus der Auffüllung des Schichtprofils des Schurfes 5, zeigt einen erhöhten Stoffgehalt von Benzo(a)pyren der eine Einordnung zu den Zuordnungswerten Z1.2 nach Verfüll-Leitfaden begründet.

### 3.3 Zusammenfassung und Wertung

Es ist festzuhalten, dass die untersuchten Bodenproben und die angetroffene Auffüllung mit Fremdbestandteilen keine (SCH 2) bzw. geringe bis mittlere (SCH 5) Schadstoffkonzentrationen aufweisen und damit den Zuordnungsklassen Z0 und Z1.2 nach Verfüll-Leitfaden zuzuordnen sind.

Im Zuge von Baumaßnahmen ist Aushub aus Auffüllungen vor Ort zu separieren und auf Haufwerken vor Ort oder in einem genehmigten (ggf. überdachten) Zwischenlager zwischenzulagern, zu beproben und zu analysieren sowie entsprechend der auf Basis der Ergebnisse von chemischen Untersuchungen erfolgten Deklaration zu entsorgen bzw. zu verwerten.

Materialien mit dem Zuordnungswert Z1.2 (Verfüll-Leitfaden) konnten nach LAGA M20 bis zum 1.8.2023 bei geotechnischer Eignung und geohydrologischen Voraussetzungen, beispielsweise bei einem eingeschränkten, offenen Einbau in technischen Bauwerken, hier ggf. als Unterbau in Straßen, Wegen und Verkehrsflächen verwendet werden. Seit 1.8.2023 muss die Beurteilung bei Einbau in technischen Bauwerken aufgrund der gültigen Ersatzbaustoffverordnung durchgeführt werden und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

## 4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

### 4.1 Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südöstlich der Stadt Weilheim i. OB im Bereich würmeiszeitlicher Geschiebemergel. Diese überwiegend bindigen Böden werden teils mit jüngeren Talfüllungen, Abschwemmmassen oder Torfen überdeckt. Im Liegenden stehen die tertiären Sedimente der Oberen Süßwassermolasse in Form von Schluffen, Tonen und im Tieferen auch Sanden an.

Geschiebemergel wurde in allen Schürfen bis in eine Tiefe von 3,80 m bzw. 631,25 m NHN erkundet. Überlagert wurde diese Schicht von fluviatilen Kiesen, Auffüllungen und Torfen. Die tertiären Sedimente wurden nicht erkundet.

Basierend auf den Bohrungen und den allgemeinen Kenntnissen lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich wie folgt beschreiben:

**Oberboden – Homogenbereich O1**  
(bis max. 0,2 m unter GOK erkundet)

- Schluff, stark humos, sandig  
Konsistenz: weich

**Auffüllungen: Schluff - Homogenbereich A1**  
(bis max. 0,6 m unter GOK erkundet)

- Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig, tonig)  
Konsistenz: weich

**Torf - Homogenbereich B 1**

(bis max. 0,5 m unter GOK erkundet)

- Torf, kiesig
- Konsistenz: weich

**Talfüllungen - Homogenbereich B 2**

(bis max. 1,8 m unter GOK erkundet)

Geschiebemergel -

Homogenbereich B 3

(bis max. 3,8 m unter GOK erkundet)

- Kies, sandig, schwach schluffig
- Lagerung: mitteldicht
- Geschiebemergel/Till:
- meist Ton, teils schluffig, kiesig-stark kiesig,
- schwach sandig bis sandig
- Konsistenz: weich bis steif

## **4.2 Beschreibung der Bodenschichten**

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

In den Schurfen SCH 2 – SCH 5 liegt im Obersten eine ca. 0,1 bis 0,2 m starke, weiche Mutterbodenschicht vor.

### **4.2.2 Auffüllungen: Kiese/Schluff - Homogenbereich A1**

Unterhalb des Mutterbodens wurden beim Schurf SCH 5 Auffüllungen angetroffen. Diese Schicht wurde aufgrund von Ziegelbruch in der Kornzusammensetzung als nicht natürliche Schicht angesprochen. Diese anthropogenen Auffüllungen liegen als Schluff, tonig, kiesig, sandig in weicher Konsistenz vor.

### **4.2.3 Torf - Homogenbereich B1**

Beim Schurf SCH 1 wurde im Obersten eine 0,5 m mächtige Torfschicht vorgefunden. Die Schicht fiel durch einen sehr großen Gehalt an Organik (schwarze Farbe und Glühverlust 27,2 %) und sehr hohen Wassergehalt 74,1 % auf.

### **4.2.4 Talfüllungen - Homogenbereich B2**

Unter dem Mutterboden bzw. dem Torf konnte bei den Schürfen SCH 1, SCH 2 und SCH 3 ein Kies mit einer Mächtigkeit von 1,2 – 1,6 m vorgefunden werden. Der Kies ist sandig, schwach schluffig und steht in etwa mitteldichter Lagerung an.

### **4.2.5 Geschiebemergel - Homogenbereich B3**

In allen Aufschlüssen wurden unter den Auffüllungen bzw. Talfüllungen bis in Tiefen von max. 3,8 m unter Gelände bzw. bis zu den jeweiligen Endteufen von 3,2 – 3,8 m unter GOK quartäre Geschiebemergel/Till erkundet. Die schwach sandig bis sandigen, kiesig bis stark kiesigen Tone und Schluffe liegen in weicher bis steifer Konsistenz vor.

### 4.3 Qualitative Beurteilung der erkundeten Böden

In nachfolgender Tabelle (5) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten und zuvor beschriebenen Böden qualitativ zusammengestellt.

**Tabelle (5) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden**

Kenngroße	Auffüllung	Organischer Boden	Talfüllungen	Quartäre Geschiebemergel/Till
Homogenbereiche	Schluff A1	Torf B1	Kiese B2	Schluffe und Tone B3
Tragfähigkeit	gering	sehr gering	groß	gering – mittel
Kompressibilität	groß	sehr groß	gering	groß
Standfestigkeit	gering – mittel	gering – mittel	gering	mittel – groß
Wasserempfindlichkeit	groß	groß	nicht – mittel	groß
Frostempfindlichkeit , Klasse ZTV E-StB 17	groß F3	groß F3	gering – groß F2 – F3	gering <sup>5)</sup> – groß F2 / F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – gering	gering	mittel	gering
Wasserdurchlässigkeit	gering	mittel – gering	mittel – groß	gering – sehr gering
Lösbarkeit	mittelschwer / (fließend) <sup>3)</sup>	fließend / leicht <sup>6)</sup>	leicht <sup>2)</sup>	mittelschwer – schwer <sup>1)</sup>
Rammpbarkeit	leicht	leicht	mittelschwer – schwer <sup>4)</sup>	sehr schwer <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> bei  $\geq$  fester Konsistenz wird die Bodenklasse 6 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend

<sup>2)</sup> Grobeinlagerungen (Steine) sowie Verfestigungen und somit höhere Bodenklassen (5 – 7) nach DIN 18300:2012-09 sind möglich

<sup>3)</sup> bei  $<$  weicher Konsistenz und Feinanteil  $>$  15 %, vorliegend nicht erkundet

<sup>4)</sup> massive Einbringhilfen können erforderlich werden; negative Erschütterungsauswirkungen sind evtl. zu beachten

<sup>5)</sup> bei ausgeprägter Plastizität

<sup>6)</sup> Torfe der Bodengruppe HN nach DIN 18196 mit geringem Wassergehalt sind, soweit sie beim Ausheben standfest bleiben, der Bodenklasse 3 (leicht lösbare Bodenarten) nach DIN 18300:2012-09 zuzuweisen

### 4.4 Grundwasserverhältnisse und Schichtenwasser

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im November 2024 wurde in keinem Aufschluss bis zur Endteufe Grundwasser angetroffen. Aus Bohrprofilen für Erdwärmesonden in der näheren Umgebung lässt sich der Grundwasserstand bei etwa 617mNHN abschätzen, dies entspricht etwa einem Grundwasserflurabstand von 19 m am Schurf 2.

Im Umweltatlas Bayern, Fachthema Naturgefahren liegt das Untersuchungsgebiet im wasser-sensiblen Bereich, jedoch nicht in einem Überschwemmungsgebiet (vgl. Arbeitsunterlage [U3]).

Während der Feldarbeiten wurde Schichtenwasser in den wasserdurchlässigen Schichten des Homogenbereichs B2 (Kiese) oberhalb der als Stauer fungierenden Geschiebemergel (B3) aufgefunden. Das Vorkommen von Schichtenwasser am Standort ist sehr wahrscheinlich stark von jahreszeitlichen und meteorologischen Randbedingungen abhängig. Aufstauendes

Sickerwasser über den undurchlässigen Geschiebemergeln ist in jahreszeitlichem Zyklus z.B. nach der Schneeschmelze oder saisonal nach starken Niederschlagsereignissen auch jederzeit möglich.

In den Bereichen, wo bindige Böden bis nahe Geländeoberkante anstehen (südlicher Bereich des Baugebietes: Schürfe SCH 4 und SCH 5), ist von Schichtwasserständen bis zur Geländeoberkante auszugehen, weil eine Versickerung von Oberflächenwasser in diesen Formationen nicht möglich sein wird und sich somit hier Stauwasserhorizonte einstellen. Im nördlichen Bereich des Baugebietes können sich Stauwasserhorizonte vor allen Dingen oberhalb der erkundeten Schiefermergel (also ab 1,7 – 1,8 m unter GOK) einstellen. Das Höhenniveau der Stauwasserhorizonte lässt sich aus der vorliegenden Erkundung kaum einschätzen, kann aber durchaus Größenordnungen erreichen, die bis zu etwa 0,5 – 1,0 m oberhalb der undurchlässigen Schichtgrenze (die erkundeten Geschiebemergel) liegen. Die Unschärfe ist insbesondere auch hieraus abzuleiten, dass bei einem entsprechenden Oberflächenwassereintrag bzw. bei Regenereignissen davon auszugehen ist, dass das Oberflächenwasser aus den südlichen Abschnitten über die anzunehmende Oberkante der Geschiebemergel dann zumindest teilweise Richtung Norden geleitet wird und dort dann der Bereich der kiesigen Talfüllungen oberhalb der Geschiebemergel mit Wasser befüllt wird.

Was Auftriebsfragestellungen etc. angeht, ist für das gesamte Baugebiet von Wasserständen bis zur Geländeoberkante auf der sicheren Seite liegend, aufgrund der vorhandenen Unschärfe, auszugehen. Das MHGW lässt sich aus den vorliegenden Informationen ebenfalls nicht direkt ableiten. Wir würden vermuten, dass das MHGW etwa rd. 0,7 m oberhalb des jeweiligen Stauhorizontes, den die Geschiebemergel bilden, anzunehmen ist. Entsprechend kann für die Bereiche, wo die Talfüllungen angetroffen wurden (nördlicher Abschnitt: Schürfe SCH 1, SCH 2 und SCH 3), von einem MHGW bei etwa 1 m unter Geländeoberkante ausgegangen werden.

## **5 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER**

In den Abschnitten 2, 3 und 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten beschrieben und qualitativ beurteilt. Im Folgenden werden die für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben.

### **5.1 Bodenklassifizierung**

Bei der Bodenklassifizierung werden in nachfolgender Tabelle neben den Homogenbereichen nach DIN 18300: 2019-09 auch noch informativ die Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09 angegeben. Die Homogenbereiche, wie sie für die DIN-Norm 18300:2019-09 angegeben wurden, gelten vorliegend auch für die Normen DIN 18301:2023-09 und DIN 18304:2019-09.

**Tabelle (6) Bodenklassifizierung**

Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09	Homogenbereich DIN 18300: 2019-09
<b>Oberboden</b>				
Oberboden (Schluff, stark humos, sandig)	Mu (U, h*, s)	OH / HZ	1 / 2 <sup>3)</sup>	O1
<b>Auffüllungen – Schluffe mit Fremdbestandteilen</b>				
Auffüllungen (Schluff, tonig, kiesig, sandig, vereinzelt Ziegelreste)	A (U, t, g, s, vereinzelt Ziegelreste)	UL / UM / UA	4 / 5 <sup>2) 3)</sup>	A1
<b>Torfe</b>				
Torf, tonig, kiesig	H, t, g	HN / HZ	2 / 3 <sup>4)</sup>	B1
<b>Talfüllungen</b>				
Kies, sandig, schwach schluffig	G, s, u'	GU / GU*	3 / 4 <sup>1)</sup>	B2
<b>Geschiebemergel</b>				
Tone/Schluffe, kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis sandig	T, u, g-g*, s-s' / U, t, g*, s	TL / TM UL / UM	2 <sup>3)</sup> / 4 <sup>1)</sup>	B3

<sup>1)</sup> bei Grobeinlagerungen können auch die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden

<sup>2)</sup> bindige Böden mit einer ausgeprägten Plastizität sind der Bodenklasse 5 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen

<sup>3)</sup> Bodenklasse 2 (fließende Böden) bei ≤ sehr weicher Konsistenz

<sup>4)</sup> Torfe der Bodengruppe HN nach DIN 18196 mit geringem Wassergehalt sind, soweit sie beim Ausheben standfest bleiben, der Bodenklasse 3 (leicht lösbare Bodenarten) nach DIN 18300:2012-09 zuzuweisen

Bei den in Tabelle (6) beschriebenen Böden handelt es sich um die erkundeten und überwiegend zu erwartenden Bodenschichten. Treten bindige oder organische Böden in einer < weichen Konsistenz auf, wären diese Schichten den fließenden Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen.

Werden in den erkundeten Bodenhorizonten Grobeinlagerungen oder Verfestigungen festgestellt, sind in Abhängigkeit vom Anteil und der Größe dieser Komponenten, die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 zu berücksichtigen. Die Bodenklasse 5 (DIN 18300:2012-09) ist bei einem Steinanteil von > 30 Gew.-% maßgebend und auch bei einer ausgeprägten Plastizität der erkundeten Böden.

## 5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (7) werden charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen für die überwiegend erkundeten Böden angegeben.

**Tabelle (7) Charakteristische Bodenparameter**

Bodenschicht	Lagerung / Konsistenz	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'_k$ °	$c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ MN/m <sup>2</sup>	$k_f$ m/s
<b>Auffüllungen – Schluffe (Homogenbereich A1)</b>							
Auffüllungen (Schluff, tonig, kiesig, sandig, vereinzelt Ziegelbruch)	weich	19 – 20	9 – 10	22,5 – 25,0	3 – 8	3 – 6	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
<b>Torfe (Homogenbereich B1)</b>							
Torf, kiesig, tonig	weich	11 – 13	1 – 3	17,5 – 22,5	2 – 5	0,5 – 1,5	$\leq 1 \cdot 10^{-4}$
<b>Talfüllungen (Homogenbereich B2)</b>							
Kies, sandig, schwach schluffig	mitteldicht	20 – 21	11 – 13	32,5 – 35,0	0	60 – 100	$\leq 1 \cdot 10^{-3}$
<b>Geschiebemergel (Homogenbereich B3)</b>							
Schluff, stark kiesig, sandig, tonig Ton, kiesig bis stark kiesig, sandig, schluffig	weich – steif	19 – 20,5	9 – 11,5	22,5 – 27,5	5 – 10	4 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$

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

Die angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) sind als Abschätzung zu betrachten. Im Zusammenhang mit wechselnden Sand- und Feinkornanteilen sowie in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad sind größere Abweichungen zu den angegebenen Werten möglich. Genauere Ergebnisse aus den Versickerungsversuchen und ergänzenden Laborversuchen sind im Abschnitt 6 erläutert.

## 6 BEWERTUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

### 6.1 Allgemeines

Das geplante Bebauungsgebiet Haunshofen Ost II befindet sich im östlichen Bereich von Haunshofen. Das Gelände fällt mäßig (im Mittel 7,5 ‰ vgl. [U3]) in Richtung Norden ab. Im Norden schließt das Neubaugebiet Hausnhofen Ost und die Gallusstraße an. Dem Gefälle folgend entsteht direkt im Anschluss an das ältere Neubaugebiet ein landwirtschaftlicher Entwässerungsgraben. Dieser scheint in der Entwässerungsplanung des bestehenden Neubaugebietes als Versickerungsbecken oder Flutmulde einbezogen zu sein. Direkt im Osten des neu geplanten Gebietes erhebt sich der Fisselberg, in Richtung Westen steigt das Gelände leicht an. Das Bebauungsgebiet Haunshofen Ost II liegt damit in einer Rinne, die in Richtung Norden fällt.

Auch die für Schichtwasser als Stauer fungierenden Geschiebemergel folgen im Untergrund dieser Gefällesituation. Wird im Zuge der Baumaßnahmen die oberflächige Retention verringert und gleichzeitig eine oberflächennahe Versickerung vor Ort angestrebt, erhöht sich der Abfluss an Schichtenwasser in Richtung Gallusstraße.

### 6.2 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit Absinkversuchen

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden wurden am 11.11.2024 Absinkversuche in Schürfen durchgeführt. Hierbei wird im Schurf ein künstlicher Aufstau erzeugt und anschließend das zeitliche Absinken des Aufstaus gemessen. Anhand dieser Daten und den geometrischen und geologischen Randbedingungen lässt sich der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) der betreffenden Schichten in-situ bestimmen. Dieser Wert dient der allgemeinen Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und ist ferner entscheidend bei der Bemessung von Versickerungsanlagen.

Vor Ort erschwerten die auftretenden Schichtwässer und die schlechte Versickerungsfähigkeit der Geschiebemergel die Durchführung der Versuche.

Im Schurf 1 wurde ein Versickerungsversuch auf einer Sohltiefe von 3,20 m unter GOK (unter Geländeoberkante) durchgeführt. Während dem Versuch (45 min) war der Zufluss von Schichtwasser in den Schurf größer als der Abfluss, der Pegel steigt und es ergeben sich rechnerisch negative Abflusswerte, eine Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der untersuchten Schicht ist quantitativ nicht möglich.

Im Schurf 3 wurde ein Versickerungsversuch auf einer Sohltiefe von 3,50 m unter GOK durchgeführt und über 3 h beobachtet. Erst ab  $t = 7200$  s konnte eine Auswertung des Versuches vorgenommen werden. Zuvor war keine Messung der Pegeländerung möglich, weil Verstürze aus der überliegenden Kiesschicht die Massenbilanz verfälschte. Ab  $t = 7200$  s ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 2,9 \cdot 10^{-7}$  m/s für den untersuchten Geschiebemergel, die Schicht ist schwach wasserdurchlässig.

Im Schurf 4 wurde ein Versickerungsversuch auf einer Sohltiefe von 3,40 m unter GOK durchgeführt. Während der gesamten Versuchszeit (65 min) blieb der Schurf instabil und Verstürze machten eine Messung und Auswertung unmöglich.

### **6.3 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit Laborversuchen**

Zusätzlich zu den Versickerungsversuchen im Feld wurden die grobkörnigen Böden im Labor auf ihre Versickerungsfähigkeit (k-Wert) hin nach DIN EN ISO 17892-11 untersucht. Zwei der Bodenproben aus dem Homogenbereich B2 (Talfüllung Kies) wurden im Metallzylinder unter vorgegebener Verdichtungsenergie (50 % der Energie bei Bestimmung der Proctordichte) eingebaut und bei konstanter Druckhöhe mit Wasser durchflossen. Aus der Durchflussmenge lässt sich der k-Wert bestimmen (korrespondierend zum  $k_f$ -wert, allerdings nicht in situ gemessen).

Für die Probe B241506-SCH1-1,7m wurde ein  $k_f$ -Wert von  $1,3 \cdot 10^{-3}$  m/s bestimmt. Für Probe B241506-SCH3-1,8m wurde ein  $k_f$ -Wert von  $1,9 \cdot 10^{-3}$  m/s bestimmt. Der Homogenbereich B2 kann daher als stark wasserdurchlässig beschrieben werden.

Über Korrelationen lässt sich auch aus der Körnungslinie mit verschiedenen Ansätzen der  $k_f$ -Wert ableiten. Unter Einhaltung der zulässigen Anwendungsmöglichkeiten ermöglicht diese indirekte Bestimmung eine einfache Bestimmung des  $k_f$ , welche allerdings die Lagerungsbedingungen vor Ort nicht berücksichtigt. Eine Überprüfung zeigte für die Formeln nach Seiler (anwendbar für quartäre Kiese und Sande) ähnliche Ergebnisse wie die Laborversuche und plausibilisiert die Ergebnisse.

In der Summe kann, unter Berücksichtigung von erforderlichen Abminderungsfaktoren, und den vorliegenden Ergebnissen aus den Laborversuchen ein **Bemessungs- $k_f$ -Wert** für die kiesigen Talfüllungen (Homogenbereich B2) **von  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s** zugrunde gelegt werden.

### **6.4 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten**

Der Grundwasserflurabstand ist in allen Bereichen des untersuchten Gebietes ausreichend hoch und stellt kein Ausschlusskriterium für die Planung von Versickerungsanlagen im Bauungsgebiet Haunshofen Ost II dar.

Grundsätzlich ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich in altlastenverdächtigen Flächen oder falls schädliche Bodenveränderungen vorliegen. Dies betrifft im untersuchten Bereich insbesondere die Auffüllungen A1, welche am Schurf 5 vorgefunden wurden.

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

Die insbesondere im südlichen Bereich des Bauungsgebietes recht oberflächennah angebotenen Geschiebemergel (Homogenbereich B3 – siehe Schürfe SCH 4 und SCH 5) sind für

eine Versickerung nicht geeignet. Die Versickerung ist in Größenordnungen von etwa  $10^{-6}$  –  $10^{-8}$  m/s als zu gering einzustufen. Hier wäre zu empfehlen, zu prüfen, inwieweit eine Weiterleitung von Niederschlagswasser aus diesem Bereich dem Gefälle folgend mit einer anschließenden Versickerung im eher nördlichen Abschnitt des Baugebietes möglich ist.

Der Homogenbereich B2 (Talfüllung aus Kies) im nördlichen Bereich des Bebauungsgebietes eignet sich grundsätzlich zur Versickerung von Niederschlagswasser. Der Bemessungs- $k_f$ -Wert des Bodens liegt, wie vorher dargestellt, bei etwa  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s und damit im etwa mittleren Abschnitt des nach DWA-A 138 als geeignet angesehenen Bereichs der Durchlässigkeitsbeiwerte. Als kritisch ist die Situation allerdings in Anbetracht der geringen Mächtigkeit der Schicht über den stauenden Geschiebemergeln zu bewerten. Der Abfluss von bereits auftretendem Schichtenwasser könnte durch stärkere Sickerwasserraten erhöht werden und dem Gefälle folgend in Richtung der bestehenden Bebauung fließen und sich dort anstauen.

Eine entsprechende Beurteilung sollte vom Fachplaner vorgenommen werden und kann möglicherweise über eine abzuschätzende Wasserhaushaltsbilanz im veränderten Zustand vorgenommen werden.

Was also die Fragestellung einer flächendeckenden, oberflächennahen Versickerung angeht, ist festzustellen, dass diese im nördlichen Bereich des Baugebietes voraussichtlich möglich ist. Im südlichen Bereich des Baugebietes wird diese nicht möglich sein. Der Übergang zwischen dem Abschnitt, wo eine oberflächennahe Versickerung erfolgen kann und wo diese nicht erfolgen kann, liegt zwischen den Schürfen SCH 3 und SCH 4 (siehe auch Anlage (2)).

Die Versickerung von Niederschlagswässern in den Untergrund bzw. deren Einleitung in Oberflächengewässer ist generell genehmigungspflichtig und mit dem zuständigen Landratsamt abzustimmen.

## 7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten im Rahmen der Baugrunderkundung zusammengestellt und erläutert. Die erkundete Untergrundsituation und Versickerungsfähigkeit wurde beschrieben und beurteilt. Erdstatistische Kennwerte wurden angegeben.

Am Schurf 1 wurde eine 0,5 m mächtige stark organische Deckschicht als oberste Schicht angetroffen und als Torf angesprochen. Der Fund bestätigt die Annahme, dass sich das Bebauungsgebietes als teilweise im Bereich eines Niedermoorstandortes befindet. Beim Umgang mit stark organischen und humusreichen Böden empfiehlt das Landesamt für Umwelt mit dem Merkblatt „Umgang mit Bodenmaterial“, dass eine Meidung solcher Böden der Verwertung vorzuziehen ist. Die Beseitigung ist ferner nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig.

Im Sinne der Fragestellung, was die Beurteilung einer flächendeckenden, oberflächennahen Versickerung angeht, kann festgestellt werden, dass dies im nördlichen Bereich des Bebauungsgebietes so vorgesehen werden kann, während im südlichen Teil des Bebauungsgebietes eine flächendeckende, oberflächennahe Versickerung nicht vorgesehen werden kann. Der Übergang befindet sich vorliegend zwischen den Schürfen SCH 3 und SCH 4 (siehe Anlagen (1) und auch Anlage (2)) und damit etwa im mittleren Bereich des Baugebietes.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können und zudem die punktuellen Baugrundaufschlüsse nur örtlich begrenzte Aussagen liefern, kann dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen Detailpunkte erheben. Abweichungen der Untergrundverhältnisse zwischen und außerhalb der Aufschlusspunkte sind ebenfalls nicht auszuschließen, was ggf. zusätzliche Erfordernisse bewirken kann.

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

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

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

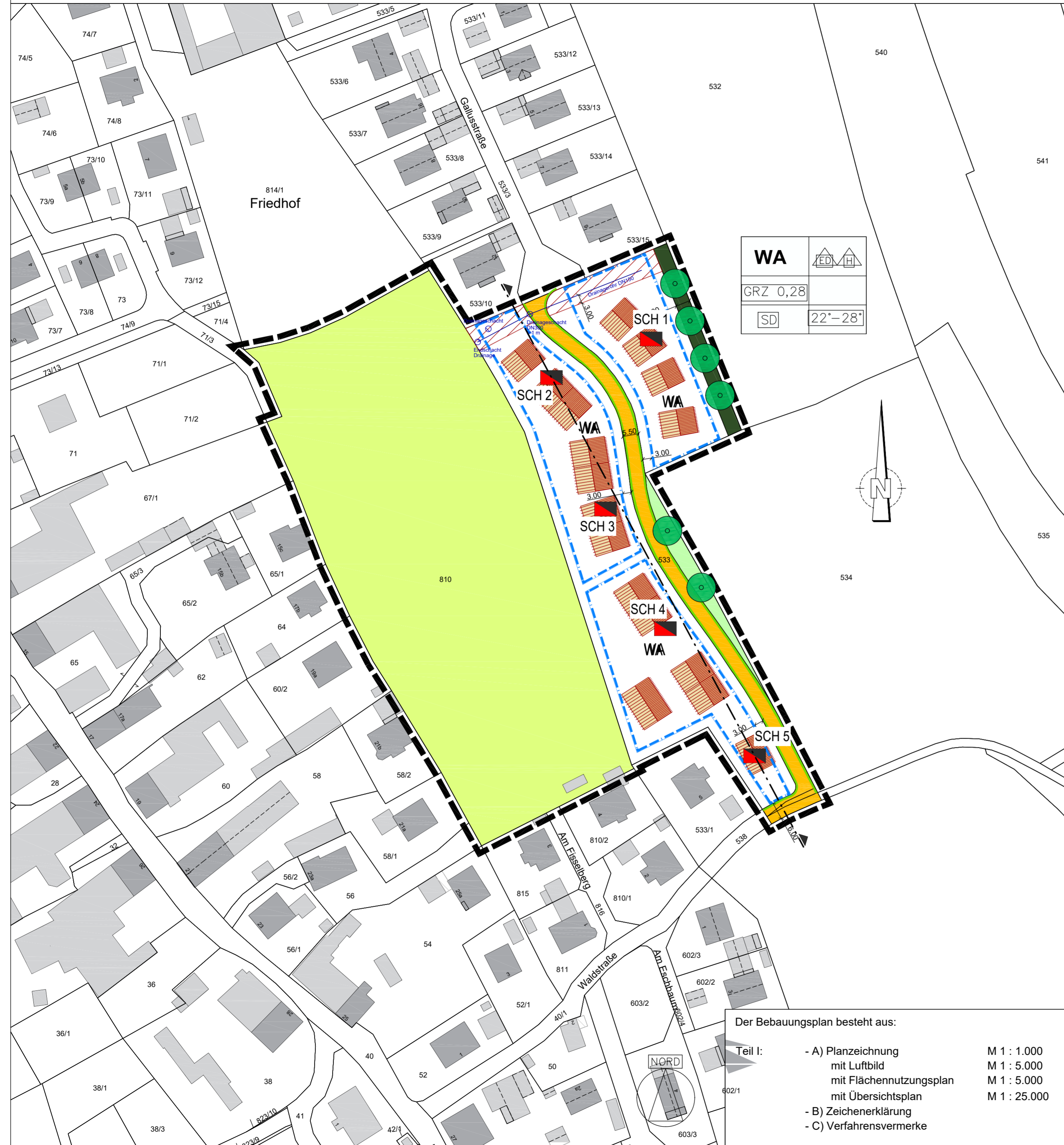
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (1)**

**Lageplan mit Aufschlusspunkten**

A) PLANZEICHNUNG

M 1 : 1.000



<b>WA</b>	
GRZ 0,28	
SD	22°-28°

LEGENDE

- Schurf
- Schnittführung

Plangrundlage:  
Planausschnitt aus dem Bebauungsplan "Haunshofen Ost II" vom 13.10.2022

<b>CRYSTAL</b> GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTÄTTSTRASSE 28 D-86019 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/62278-0	
Bauherr Gemeinde Wielenbach			
Projekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II			
Planinhalt Lageplan mit Aufschlusspunkten			
Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 1.000	TH	201.12.2024	GM
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage	
B 241506	1	1	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

- Der Bebauungsplan besteht aus:
- Teil I:
    - A) Planzeichnung M 1 : 1.000
    - mit Luftbild M 1 : 5.000
    - mit Flächennutzungsplan M 1 : 5.000
    - mit Übersichtsplan M 1 : 25.000
    - B) Zeichenerklärung
    - C) Verfahrensvermerke

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (2)**

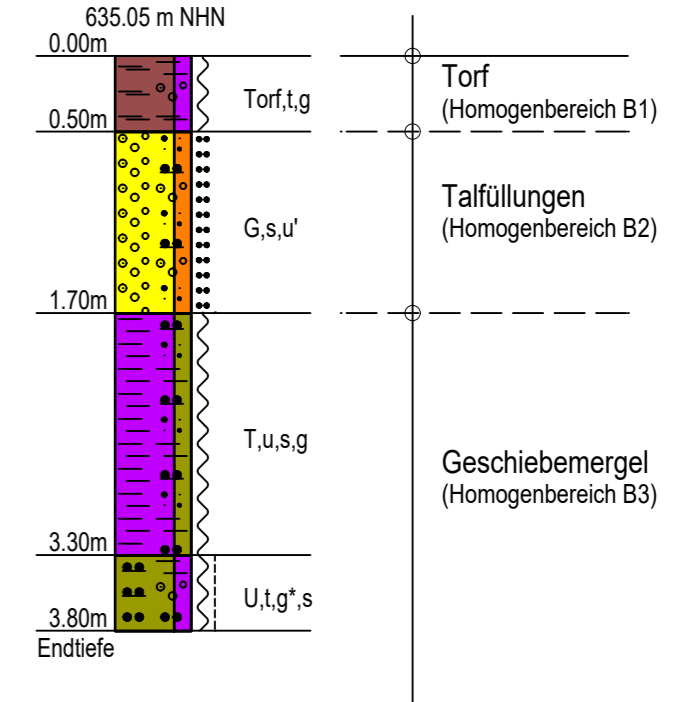
**Geologischer Schnitt mit Untergrundsituation**

# Schurfprofil

mit Homogenbereichen

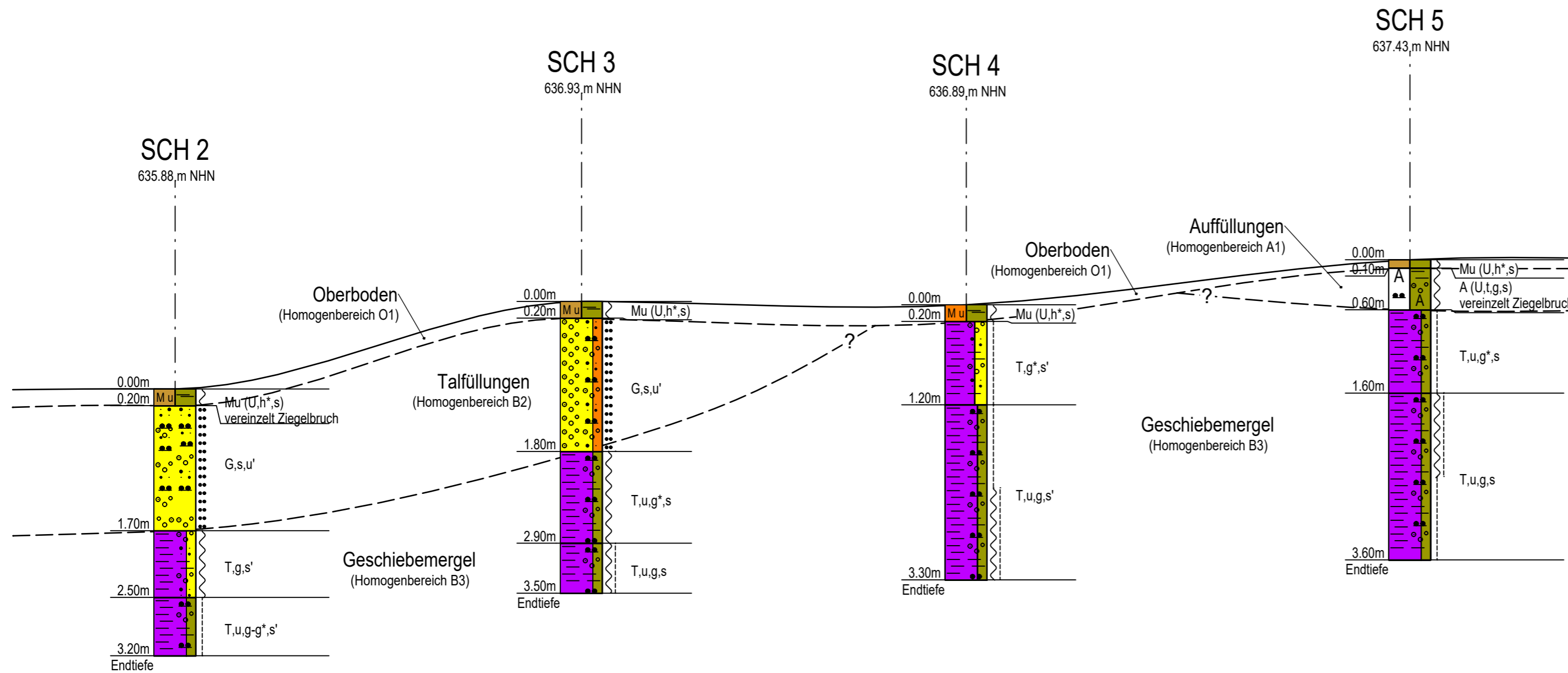
M 1:50

## SCH 1



# Geologischer Schnitt

M 1:500/50



## 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	Gemeinde Wielenbach		
Projekt	Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II		
Planinhalt	Geologischer Schnitt und Schurfprofil mit Homogenbereichen		
Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 500/50, 1 : 50	TH/CH	20.12.2024	GM
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage	
B 241506	2	2	
Änderungen	Datum	gezeichnet	geprüft

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---





BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH




**ANLAGE (3)**

**Profile der Schürfe**



# Zeichenerklärung für Bodenprofile (DIN 4023)

## Bezeichnung der Erkundungsstellen




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

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

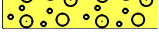


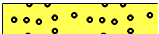




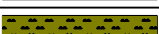




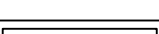
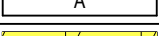
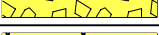

## Probenbezeichnung

- P  1.60m gestörte Probe
- S  1.60m Sonderprobe

## Angaben zum Grundwasser

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

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

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

## Weitere Angaben

' = schwach (Anteil < 15 %)

\* = stark (Anteil > 30 %)

∩ = naß (Vernässungszone oberhalb GW)

≧ = breiig

≡ = weich

∴ = steif

| = halbfest

|| = fest

⚡ = klüftig

∴ = locker bis  
sehr locker

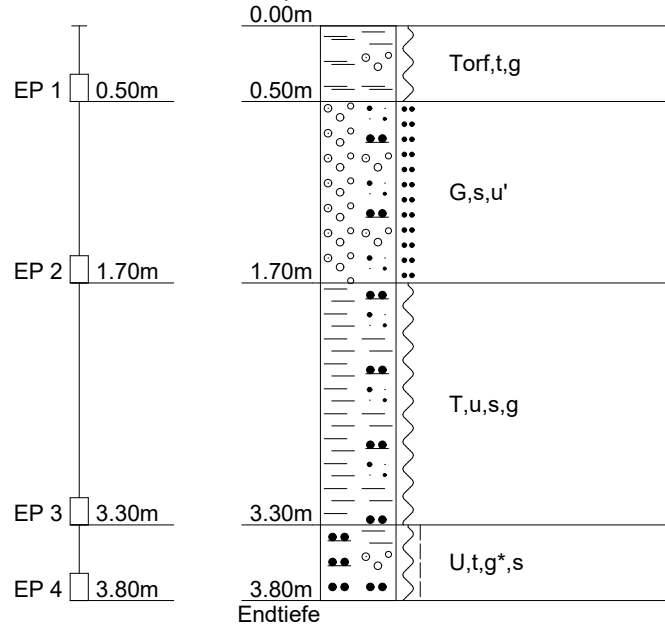
∴∴ = mitteldicht

∴∴∴ = dicht

∴∴∴∴ = sehr dicht

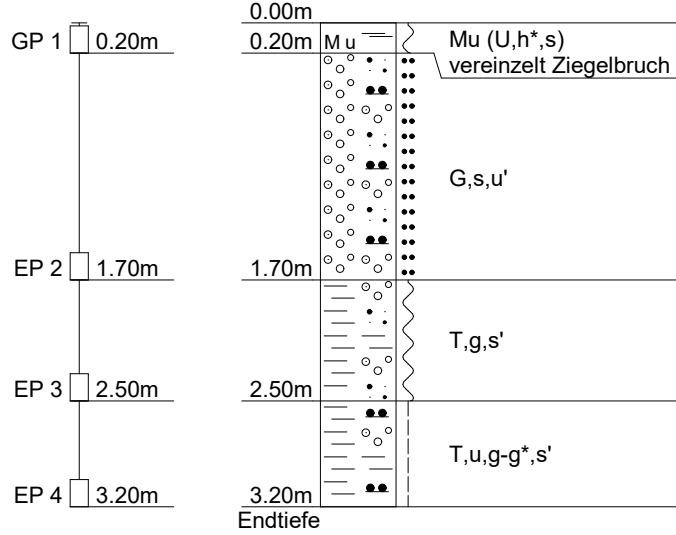
# SCH 1

Ansatzpunkt: 635.05 m NHN



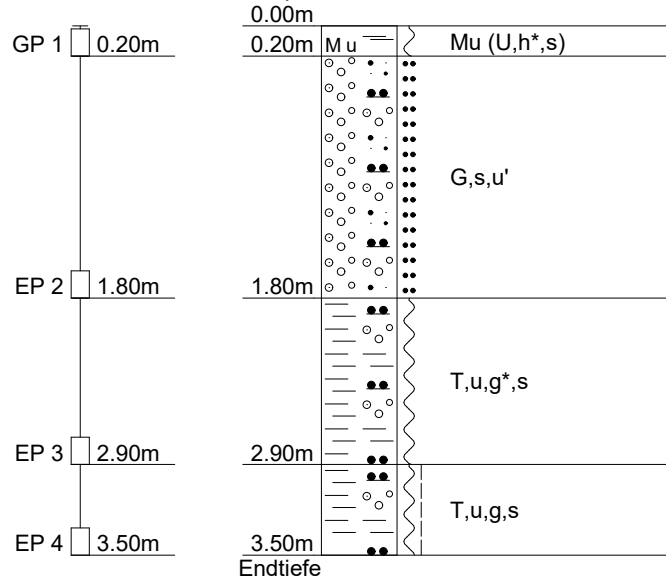
# SCH 2

Ansatzpunkt: 635.88 m NHN



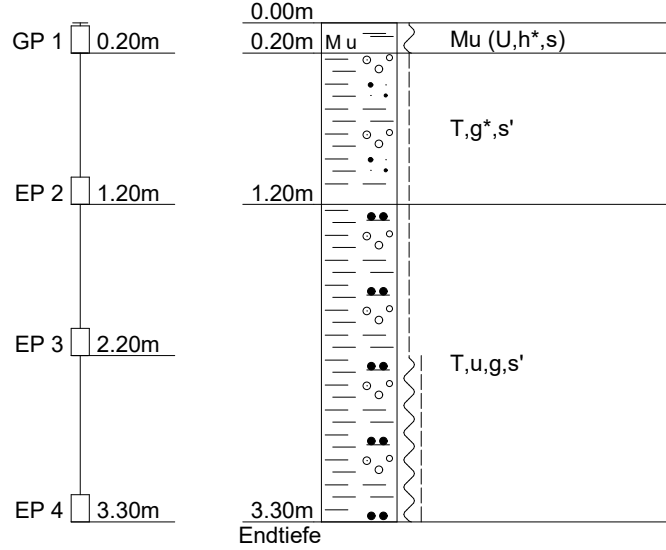
### SCH 3

Ansatzpunkt: 636.93 m NHN



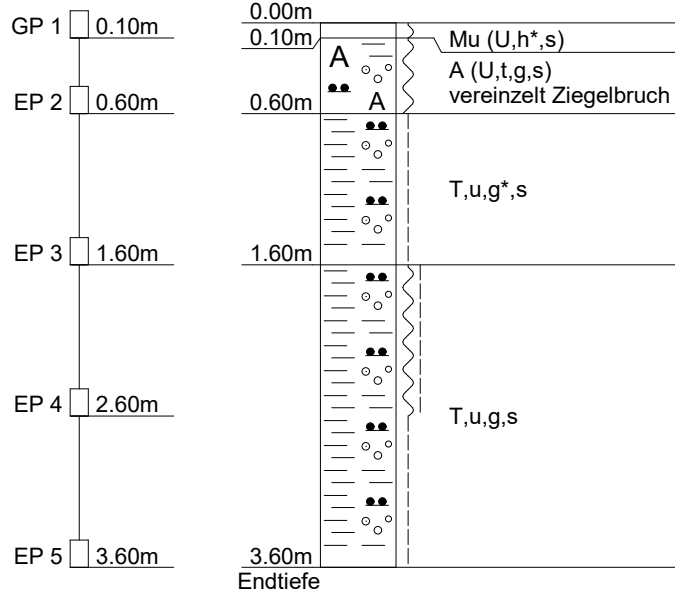
# SCH 4

Ansatzpunkt: 636.89 m NHN



# SCH 5

Ansatzpunkt: 637.43 m NHN



**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (4)**

**Schichtenverzeichnisse der Schürfe**

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 241506**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan  
Haunshofen Ost II**

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

**2 Bohrung Nr. SCH 1**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Wielenbach - Haunshofen Ost**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **666261.84** Hoch: **5304769.24** Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 635.05** m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber:**

Fachaufsicht: **Herr von Grafenstein, Herr Herrmann**

**5 Bohrunternehmen: Baggerschurf**

gebohrt von: **11.11.2024** bis: **11.11.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 241506**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Kernproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben	<b>Wasserproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.1 Bericht: Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II</b>							
<b>Bohrung Nr. SCH 1</b>				Blatt 3		Datum: <b>11.11.2024- 11.11.2024</b>	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.50	a) <b>Torf, schluffig, schwach kiesig</b>				EP	1	0.00 -0.50
	b)						
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>schwarz</b>				
	f)	g)	h)    i)				
1.70	a) <b>Kies, schwach sandig, schwach humos</b>				EP	2	0.50 -1.70
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>helles ocker</b>				
	f)	g)	h)    i)				
3.30	a) <b>Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig</b>				EP	3	1.70 -3.30
	b)						
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)    i)				
3.80 Endtiefe	a) <b>Kies, stark schluffig, sandig</b>				EP	4	3.30 -3.80
	b)						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)    i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 241506**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan  
Haunshofen Ost II**

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

**2 Bohrung Nr. SCH 2**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Wielenbach - Haunshofen Ost**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **666227.34**

Hoch: **5304755.79**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 635.88**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber:**

Fachaufsicht: **Herr von Grafenstein, Herr Herrmann**

**5 Bohrunternehmen: Baggerschurf**

gebohrt von: **11.11.2024** bis: **11.11.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 241506**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Kernproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben	<b>Wasserproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II**

Bohrung Nr. <b>SCH 2</b>			Blatt 3		Datum: <b>11.11.2024- 11.11.2024</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0.20</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, stark humos, sandig)</b>				<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.20</b>
	b) <b>vereinzelt Ziegelbruch</b>						
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>braun</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>1.70</b>	a) <b>Auffüllung? (Kies, sandig, schwach schluffig)</b>				<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>0.20 -1.70</b>
	b) <b>vereinzelt Ziegelbruch, auffälliger Geruch</b>						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>gelbgrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>2.50</b>	a) <b>Ton, schluffig, schwach kiesig</b>				<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>1.70 -2.50</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>3.20</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Schluff, kiesig, sandig</b>				<b>EP</b>	<b>4</b>	<b>2.50 -3.20</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 241506**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan  
Haunshofen Ost II**

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

**2 Bohrung Nr. SCH 3**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Wielenbach - Haunshofen Ost**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **666245.96**

Hoch: **5304710.49**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 636.93**

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber:**

Fachaufsicht: **Herr von Grafenstein, Herr Herrmann**

**5 Bohrunternehmen: Baggerschurf**

gebohrt von: **11.11.2024** bis: **11.11.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 241506**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Kernproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben	<b>Wasserproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II**

<b>Bohrung Nr. SCH 3</b>	Blatt 3	Datum: <b>11.11.2024- 11.11.2024</b>
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis  ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0.20</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, stark humos, sandig)</b>					<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.20</b>
	b)							
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.80</b>	a) <b>Kies, schwach sandig, schwach schluffig</b>					<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>0.20 -1.80</b>
	b)							
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>gelbgrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>2.90</b>	a) <b>Schluff, sandig, kiesig</b>					<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>1.80 -2.90</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>helles ocker</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.50</b>  Endtiefe	a) <b>Schluff, stark kiesig, sandig</b>					<b>EP</b>	<b>4</b>	<b>2.90 -3.50</b>
	b)							
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 241506**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan  
Haunshofen Ost II**

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

**2 Bohrung Nr. SCH 4**

Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Wielenbach - Haunshofen Ost**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **666266.57**

Hoch: **5304669.19**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 636.89**

m

[m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber:**

Fachaufsicht: **Herr von Grafenstein, Herr Herrmann**

**5 Bohrunternehmen: Baggerschurf**

gebohrt von: **11.11.2024** bis: **11.11.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 241506**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>3</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Kernproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben	<b>Wasserproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II**

Bohrung Nr. <b>SCH 4</b>			Blatt 3		Datum: <b>11.11.2024- 11.11.2024</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0.20</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, stark humos, sandig)</b>				<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.00 -0.20</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>braun</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>3.30</b> <b>Endtiefe</b>	a) <b>Schluff, kiesig, sandig</b>				<b>EP</b>	<b>2 3 4</b>	<b>0.20 -1.20 1.20 -2.20 2.20 -3.30</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>ocker bis grau</b>				
	f)	g)	h)      i)				

Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

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

Archiv-Nr: **B 241506**  
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**  
Bericht:

**1 Objekt Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan  
Haunshofen Ost II**

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

**2 Bohrung Nr. SCH 5** Zweck: **Baugrunduntersuchung**

Ort: **Wielenbach - Haunshofen Ost**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **666297.38**

Hoch: **5304625.42**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN 637.43**

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber:**

Fachaufsicht: **Herr von Grafenstein, Herr Herrmann**

**5 Bohrunternehmen: Baggerschurf**

gebohrt von: **11.11.2024** bis: **11.11.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 241506**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrgerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Glas</b>	<b>1</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Braunglas</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Bohrproben	<b>Eimer</b>	<b>4</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Sonderproben	<b>Kernproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>
Wasserproben	<b>Wasserproben</b>	<b>0</b>	<b>Crystal Geotechnik GmbH, Utting</b>

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

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II**

Bohrung Nr. <b>SCH 5</b>			Blatt 3		Datum: <b>11.11.2024- 11.11.2024</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
<b>0.10</b>	a) <b>Mutterboden (Schluff, stark humos, sandig)</b>				<b>GP</b>	<b>1</b>	<b>0.10</b>
	b)						
	c) <b>weich</b>	d)	e) <b>braun</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>0.60</b>	a) <b>Auffüllung? (Kies, sandig, stark schluffig)</b>				<b>EP</b>	<b>2</b>	<b>0.10 -0.60</b>
	b) <b>vereinzelt Ziegelbruch</b>						
	c) <b>mitteldicht</b>	d)	e) <b>graubraun</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>1.60</b>	a) <b>Schluff, stark kiesig, sandig</b>				<b>EP</b>	<b>3</b>	<b>0.60 -1.60</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>gelbgrau</b>				
	f)	g)	h)      i)				
<b>3.60</b>	a) <b>Schluff, kiesig, sandig, schwach tonig</b>				<b>EP</b>	<b>4</b>	<b>1.60 -2.60</b>
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>hellgrau</b>		<b>EP</b>	<b>5</b>	<b>2.60 -3.60</b>
	f)	g)	h)      i)				
<b>Endtiefe</b>							

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**ANLAGE (5)**

**Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse**

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bbauungsplan Haunshofen Ost II	Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach
--	-----------------------------------

Projekt-Nr.: B241506	Probenehmer: RH	Probenahme: 11.11.2024	Probeneingang: 11.11.2024	Bearbeiter: GM/ML/GB/KA/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					Schumpfgrenze w <sub>s</sub> / Schumpfmmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20	kf-Wert	k-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Köhasion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch  Laststufen Steifemodul
					Wassergerhalt	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 <sub>L</sub>	Ausrollgrenze w <sub>p</sub>	Plastizität I <sub>p</sub>								
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[m/s]	[kPa]	[%]	[kPa]/[°]	[kPa]	
Sch 1 EP 1 0,00 m - 0,50 m	B241506 Sch1- 0,50m	Torf, tonig, kiesig  schwarz	H,t,g  HN	74,1															27,2			
Sch 1 EP 2 0,50 m - 1,70 m	B241506 Sch1- 1,70m	Kies, sandig, schwach schluffig  olivgrau	G,s,u'  GU*	10,7	2,5	12,7	29,2	55,6	0,0								1,29E-03					
Sch 1 EP 3 1,70 m - 3,30 m	B241506 Sch1- 3,30m	Ton, schluffig, sandig, kiesig olivgrau	T,u,s,g															25 25 25				
Sch 1 EP 4 3,30 m - 3,80 m	B241506 Sch1- 3,80m	Schluff, tonig, stark kiesig, sandig oliv	U,t,g*,s  nicht ermittelt		12,6	31,9	16,5	39,1	0,0													
Sch 2 EP 3 1,70 m - 2,50 m	B241506 Sch2- 2,50m	Ton, kiesig, schwach sandig  gräuliches braun	T,g,s'  TL	13,5						17,5	24,4	13,6	10,8	0,64  weich				100 100 125				
Sch 2 EP 4 2,50 m - 3,20 m	B241506 Sch2- 3,20m	Ton, schluffig, kiesig bis stark kiesig, schwach sandig grau	T,u,g-g*,s'															175 125 125				

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bbauungsplan Haunshofen Ost II	Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach
--	-----------------------------------

Projekt-Nr.: B241506	Probenehmer: RH	Probenahme: 11.11.2024	Probeneingang: 11.11.2024	Bearbeiter: GM/ML/GB/KA/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					Schumpfungsgrenze $w_s$ / Schumpfungmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20	kf-Wert	k-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch  Laststufen Steifemodul
					$\phi < 0.002$ mm	$\phi 0.002 - 0.063$ mm	$\phi 0.063 - 2$ mm	$\phi 2 - 63$ mm	$\phi > 63$ mm	Wasserg. $\phi < 0.4$ mm	Fließgrenze $w_L$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizität $I_p$	Konsistenz								
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[m/s]	[kPa]	[%]	[kPa]/[°]	[kPa]	
Sch 3 EP 2 0,20 m - 1,80 m	B241506 Sch3- 1,80m	Kies, sandig, schwach schluffig  gelbliches grau	G,s,u'  GU	6,4	1,6	12,0	29,2	57,2	0,0									1,88E-03				
Sch 3 EP 3 1,80 m - 2,90 m	B241506 Sch3- 2,90m	Ton, schluffig, stark kiesig, sandig blasses olivgelb	T,u,g*,s																			
Sch 3 EP 4 2,90 m - 3,50 m	B241506 Sch3- 3,50m	Ton, schluffig, kiesig, sandig olivgrau	T,u,g,s															75 125 100				
Sch 4 EP 2 0,20 m - 1,20 m	B241506 Sch4- 1,20m	Ton, stark kiesig, schwach sandig  gräuliches braun	T,g*,s'  TL	9,2						14,7	21,1	12,1	9,0									
Sch 4 EP 3 1,20 m - 2,20 m	B241506 Sch4- 2,20m	Ton, schluffig, kiesig, schwach sandig grau	T,u,g,s'															225 200 175				
Sch 4 EP 4 2,20 m - 3,30 m	B241506 Sch4- 3,30m	Ton, schluffig, kiesig, schwach sandig grau	T,u,g,s'															75 125 75				

EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung														EX-KP-Projektzusammenstellung						
																Revision C - Stand 2024-04						
		Seite 3 von 3		Anlage 5																		
Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bbauungsplan Haunshofen Ost II										Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach												
Projekt-Nr.: B241506			Probenehmer: RH			Probenahme: 11.11.2024				Probeneingang: 11.11.2024				Bearbeiter: GM/ML/GB/KA/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 $w_s$ / Schumpfmaß	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV SoB-StB 20	kf-Wert	k-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch Laststufen Steifemodul
					$\phi < 0.002$ mm	$\phi 0.002 - 0.063$ mm	$\phi 0.063 - 2$ mm	$\phi 2 - 63$ mm	$\phi > 63$ mm	Wasserg. $\phi < 0.4$ mm	Fließgrenze $w_L$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizität $I_p$	Konsistenz								
Sch 5 EP 3 0,60 m - 1,60 m	B241506 Sch5- 1,60m	Schluff, tonig, kiesig, sandig helles bräunliches grau	U,t,g,s  nicht ermittelt		15,6	38,0	18,3	28,2	0,0						weich							
Sch 5 EP 4 1,60 m - 2,60 m	B241506 Sch5- 2,60m	Ton, schluffig, stark kiesig, sandig olivgrau	T,u,g*,s												weich bis steif			125 100 175				
Sch 5 EP 5 2,60 m - 3,60 m	B241506 Sch5- 3,60m	Ton, schluffig, kiesig, sandig olivgrau	T,u,g,s												steif			175 150 200				

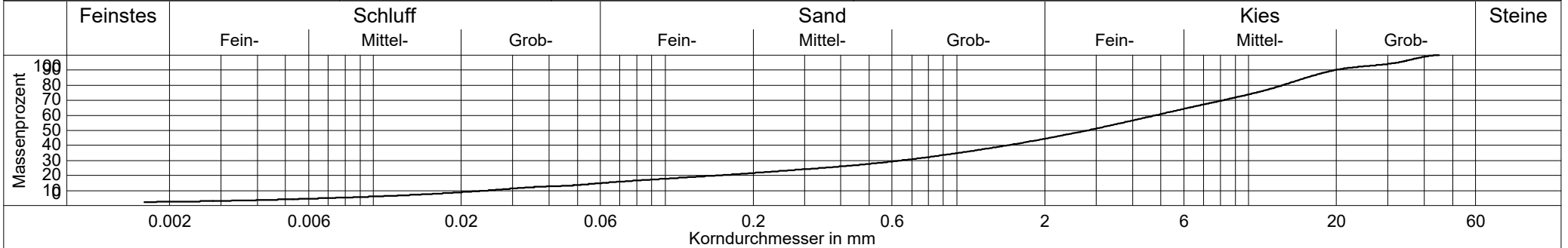
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II  
 Projektnr.: B241506  
 Datum: 11.11.2024  
 Anlage: 5  
 Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241506-Sch1-1,70m
Entnahmestelle	Sch 1
Entnahmetiefe	0,50 - 1,70 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	G $\bar{U}$
Kornfraktionen T/U/S/G	2.5/12.7/29.2/55.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	194.6
Krümmungszahl	3.5
Anteil < 0.063 mm	15.2 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.025/4.784 mm
Korndichte geschätzt:	2,7g/cm <sup>3</sup>
k <sub>f</sub> nach Kaubisch	5.0E-06 m/s
k <sub>f</sub> nach Beyer	- (Cu > 30 )
k <sub>f</sub> nach Hazen	- (Cu > 5 )
k <sub>f</sub> nach Seiler	-
k <sub>f</sub> nach USBR	- (d <sub>10</sub> > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d <sub>25</sub>	0.344 mm
d <sub>30</sub>	0.644 mm
d <sub>20</sub>	0.151 mm

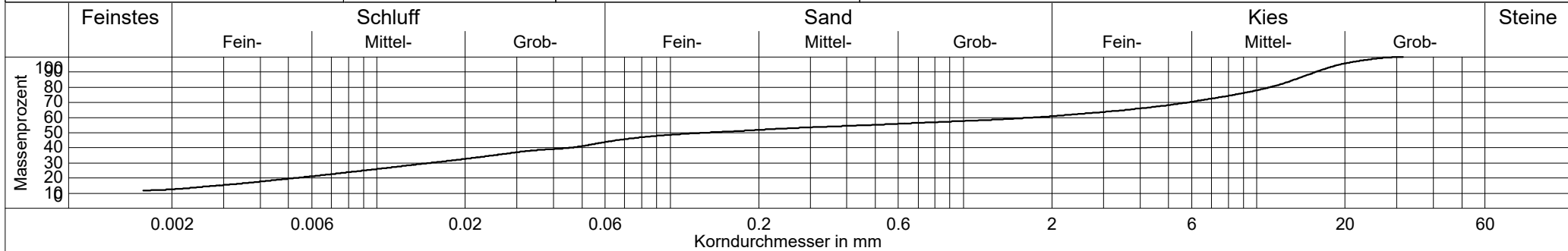
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II  
 Projektnr.: B241506  
 Datum: 11.11.2024  
 Anlage: 5  
 Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	— B241506-Sch1-3,80m
Entnahmestelle	Sch 1
Entnahmetiefe	3,30 - 3,80 m
Bodenart	U,t,g,s
Bodengruppe	nicht ermittelt
Kornfraktionen T/U/S/G	12.6/31.9/16.5/39.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	44.5 %
d10 / d60	- / 1.709 mm
Korndichte geschätzt:	2,7g/cm³
kf nach Kaubisch	1.2E-08 m/s
kf nach Beyer	-
kf nach Hazen	-
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	2.1E-08 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d25	0.009 mm
d30	0.015 mm
d20	0.005 mm

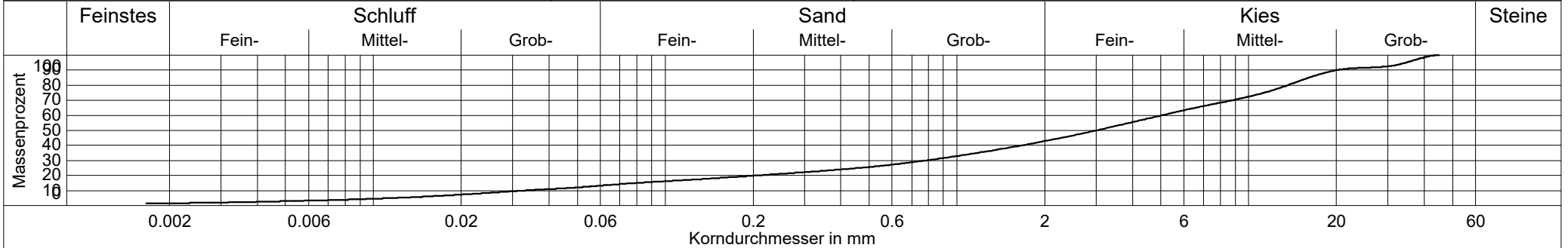
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II  
 Projektnr.: B241506  
 Datum: 11.11.2024  
 Anlage: 5  
 Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B241506-Sch3-1,80m
Entnahmestelle	Sch 3
Entnahmetiefe	0,20 - 1,80 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Kornfraktionen T/U/S/G	1.6/12.0/29.2/57.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	152.1
Krümmungszahl	3.7
Anteil < 0.063 mm	13.6 %
d10 / d60	0.033/5.029 mm
Korndichte geschätzt:	2,7g/cm³
kf nach Kaubisch	7.4E-06 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.460 mm
d30	0.782 mm
d20	0.206 mm

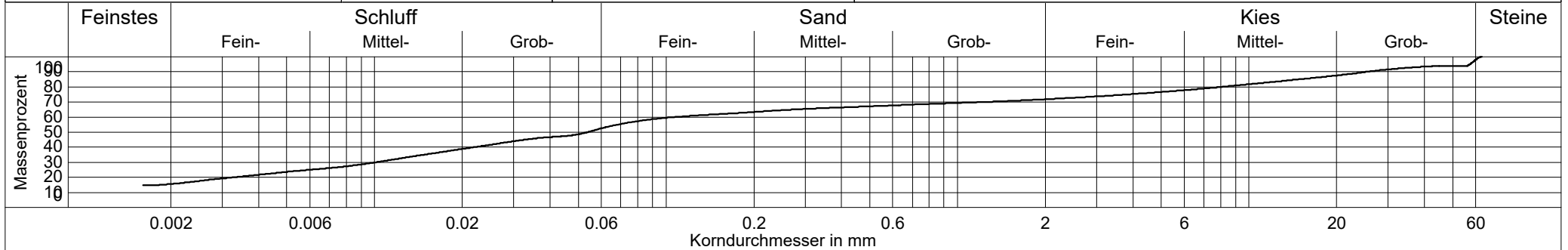
Crystal Geotechnik GmbH  
 Beratende Ingenieure und Geologen  
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting  
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44  
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II  
 Projektnr.: B241506  
 Datum: 11.11.2024  
 Anlage: 5  
 Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach

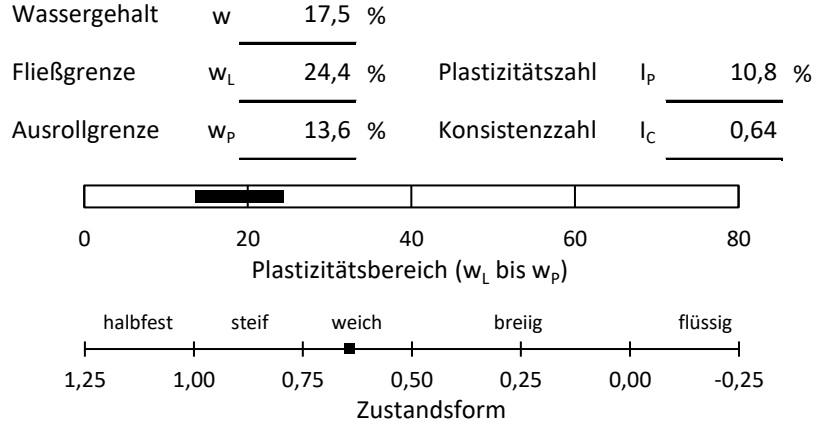
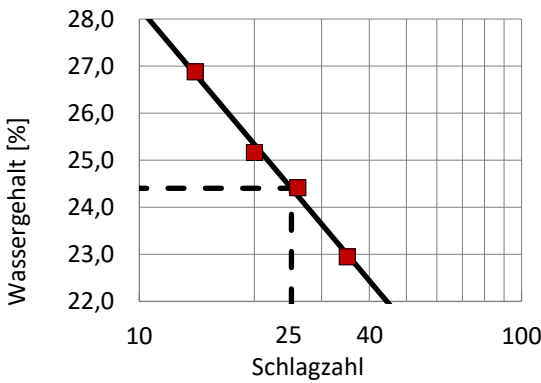


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

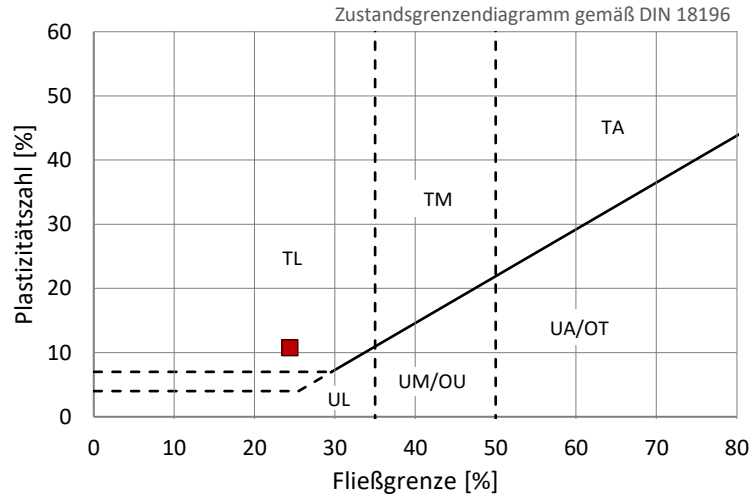
Probenbezeichnung	— B241506-Sch5-1,60m
Entnahmestelle	Sch 5
Entnahmetiefe	0,60 - 1,60 m
Bodenart	U,t,g,s
Bodengruppe	nicht ermittelt
KornfraktionenT/U/S/G	15.6/38.0/18.3/28.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	53.6 %
d10 / d60	- / 0.106 mm
Korndichte geschätzt:	2,7g/cm³
kf nach Kaubisch	2.6E-09 m/s
kf nach Beyer	-
kf nach Hazen	-
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	7.0E-09 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
d25	0.006 mm
d30	0.010 mm
d20	0.003 mm

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II		
Projekt-Nr.: B241506	Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach	
Probenbezeichnung: B241506-Sch2-2,50m		
Entnahmestelle: Sch 2	entnommen am: 11.11.2024	durch: RH
Entnahmetiefe: 1,70 - 2,50 m	ausgeführt am: 19.11.2024	durch: JK
Bodenart: T <sub>g,s</sub> <sup>1</sup>	Größtkorn <sub>Versuch</sub> : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			108	9	9	29	57	26	17
Zahl der Schläge			35	26	20	14			
feuchte Probe + Behälter	m <sub>1</sub> + m <sub>B</sub>	[g]	21,77	19,63	20,87	21,57	9,90	10,83	10,50
trockene Probe + Behälter	m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub>	[g]	18,42	16,51	17,46	17,74	9,20	10,08	9,60
Behälter	m <sub>B</sub>	[g]	3,82	3,73	3,91	3,49	4,06	4,60	3,00
Wasser	m <sub>W</sub> = (m <sub>1</sub> + m <sub>B</sub> ) - (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> )	[g]	3,35	3,12	3,41	3,83	0,70	0,75	0,90
trockene Probe	m <sub>d</sub> = (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) - m <sub>B</sub>	[g]	14,60	12,78	13,55	14,25	5,14	5,48	6,60
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	22,9	24,4	25,2	26,9	13,6	13,7	13,6



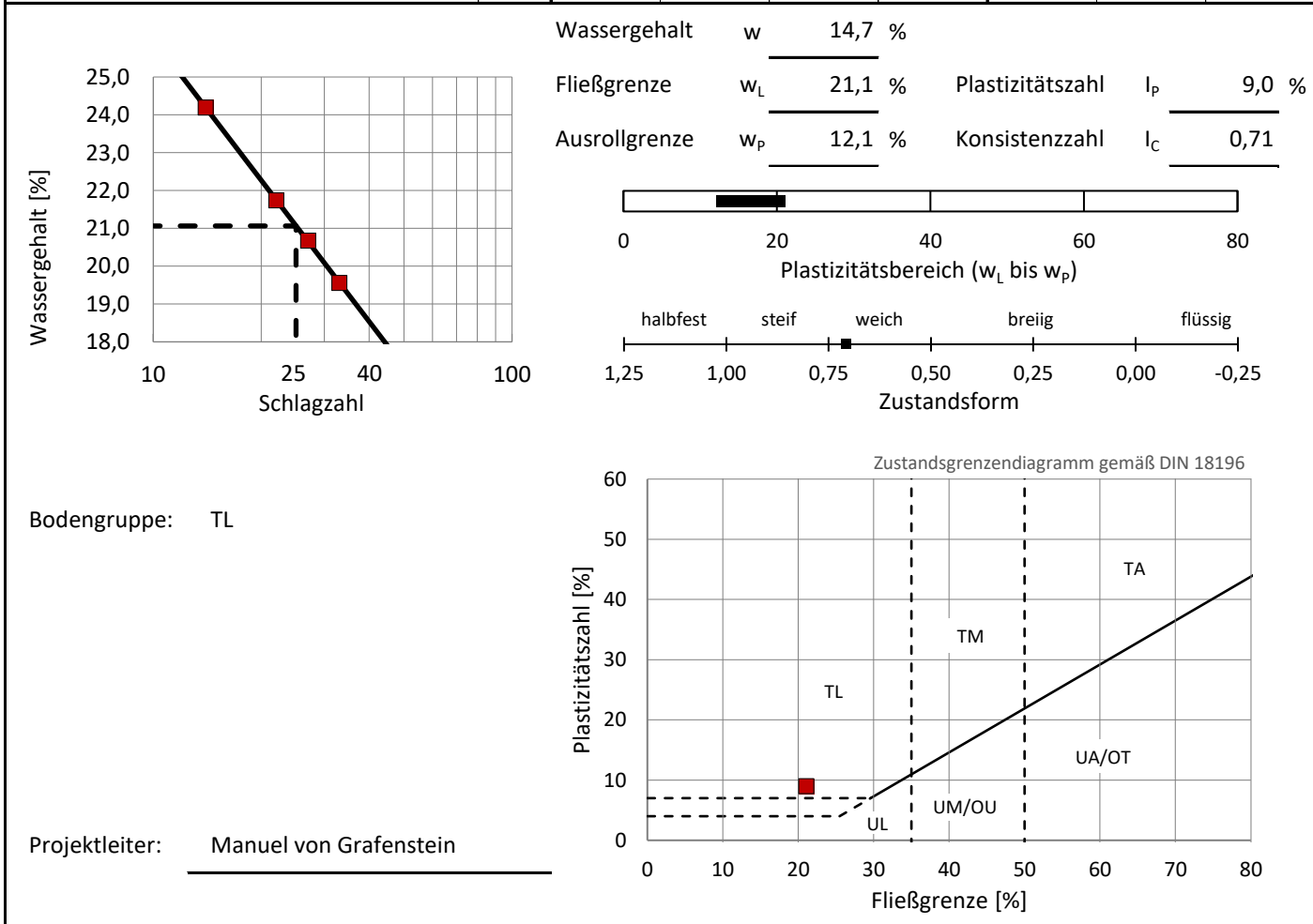
Bodengruppe: TL



Projektleiter: Manuel von Grafenstein

Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II		
Projekt-Nr.: B241506	Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach	
Probenbezeichnung: B241506-Sch4-1,20m		
Entnahmestelle: Sch 4	entnommen am: 11.11.2024	durch: RH
Entnahmetiefe: 0,20 - 1,20 m	ausgeführt am: 18.11.2024	durch: JK
Bodenart: T <sub>g</sub> * <sub>s</sub> '	Größtkorn <sub>Versuch</sub> : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			17	403	29	1	26	49	9
Zahl der Schläge			33	27	22	14			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	24,11	23,00	25,27	27,07	10,24	10,30	8,88
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	20,69	19,63	21,37	22,75	9,63	9,62	8,35
Behälter	$m_B$	[g]	3,20	3,33	3,43	4,89	4,61	3,98	3,93
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	3,42	3,37	3,90	4,32	0,61	0,68	0,53
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	17,49	16,30	17,94	17,86	5,02	5,64	4,42
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	19,6	20,7	21,7	24,2	12,2	12,1	12,0



EXCEL-Auswertung	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_{grob}$ in starrer Wand gemäß DIN EN ISO 17892-11:2021-03			EX-KP-DIN EN ISO 17892-11-KFG						
				Revision B - Stand 2023-06						
				Anlage: 5						
Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II										
Projekt-Nr.: B241506		Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach								
Probenbezeichnung: B241506-Sch1-1,70m										
Entnahmestelle: Sch 1		entnommen am: 11.11.2024		durch: RH						
Entnahmetiefe: 0,50 - 1,70 m		ausgeführt am: 21.11.2024		durch: AW						
Bodenart: G,s,u'		Bodengruppe: GU*			Größtkorn: mm					
Einbau-Wassergehalt	Behälter-Nr.		557		Proctor-Topf		12,5			
	feuchte Probe + Behälter		$m_1 + m_B$	[g]	851,80	feuchte Probe		$m_2$ [g]	4206,0	
	trockene Probe + Behälter		$m_d + m_B$	[g]	770,57	Probenhöhe		$l$ [cm]	9,41	
	Behälter		$m_B$	[g]	8,70	Volumen		$V$ [cm <sup>3</sup> ]	1662,44	
	Wasser		$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$		[g]	81,23	Feuchtdichte		$\rho = m_2 / V$ [t/m <sup>3</sup> ]	2,53
	trockene Probe		$m_d = (m_d + m_B) - m_B$		[g]	761,87	Trockendichte		$\rho_d = \rho / (1 + (w_E / 100))$ [t/m <sup>3</sup> ]	2,29
	Wassergehalt		$w_E = (m_W / m_d) \times 100$		[%]	10,7	Verdichtung halbe Proctorenergie			
	Korndichte (genähert)		$\rho_s$	[g/cm <sup>3</sup> ]	2,65	Porenanteil		$n$ [%]	13,7	
Probenfläche		$A$	[cm <sup>2</sup> ]	176,71	Sättigungszahl		$S_{rE}$ [-]	1,78		
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{10}$	Höhe Oberstrom		$h_o$	[cm]	87,0	87,0				
	Höhe Unterstrom		$h_u$	[cm]	75,0	75,0				
	hydr. Höhenunterschied		$h$	[cm]	12,0	12,0				
	hydr. Gefälle		$i$	[-]	1	1				
	Temperatur		$T$	[°C]	17,3	17,2				
	Messzeitraum		$t$	[s]	137,62	143,72				
	Volumen Wasser		$V_w$	[m <sup>3</sup> ]	4,54E-03	5,41E-03				
	Durchfluss		$Q = V_w / t$		[m <sup>3</sup> /s]	3,30E-05	3,77E-05			
	k-Wert mit Korrektur ( $k_{10}$ )		$k_{10} = \alpha \times (Q \times l) / (A \times h)$		[m/s]	1,21E-03	1,38E-03			
	Mittelwert k				[m/s]	1,29E-03				
Ausbau-parameter	Behälter-Nr.		1		Behälter		$m_B$ [g]	412,02		
	feuchte Probe + Beh.		$m_3 + m_B$	[g]	1502,30	Wassergehalt		$w_A = m_W / m_d \times 100$ [%]	10,8	
	trockene Probe + Beh.		$m_d + m_B$	[g]	1395,60	Sättigungszahl		$S_{rA}$ [-]	1,81	
Projektleiter: <u>Manuel von Grafenstein</u>										

EXCEL-Auswertung	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_{grob}$ in starrer Wand gemäß DIN EN ISO 17892-11:2021-03			EX-KP-DIN EN ISO 17892-11-KFG					
				Revision B - Stand 2023-06					
				Anlage: 5					
Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II									
Projekt-Nr.: B241506		Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach							
Probenbezeichnung: B241506-Sch3-1,80m									
Entnahmestelle: Sch 3			entnommen am: 11.11.2024		durch: RH				
Entnahmetiefe: 0,20 -1,80 m			ausgeführt am: 21.11.2024		durch: AW				
Bodenart: G,s,u'		Bodengruppe: GU			Größtkorn: mm				
Einbau-Wassergehalt	Behälter-Nr.		576		Proctor-Topf		12,5		
	feuchte Probe + Behälter		$m_1 + m_B$	[g]	684,80	feuchte Probe		$m_2$ [g]	4131,0
	trockene Probe + Behälter		$m_d + m_B$	[g]	644,15	Probenhöhe		l [cm]	9,98
	Behälter		$m_B$	[g]	9,40	Volumen		V [cm <sup>3</sup> ]	1762,73
	Wasser		$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	40,65	Feuchtdichte		$\rho = m_2 / V$ [t/m <sup>3</sup> ]	2,34
	trockene Probe		$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	634,75	Trockendichte		$\rho_d = \rho / (1 + (w_E / 100))$ [t/m <sup>3</sup> ]	2,20
	Wassergehalt		$w_E = (m_W / m_d) \times 100$	[%]	6,4	Verdichtung halbe Proctorenergie			
	Korndichte (genähert)		$\rho_s$	[g/cm <sup>3</sup> ]	2,65	Porenanteil		n [%]	16,9
Probenfläche		A	[cm <sup>2</sup> ]	176,71	Sättigungszahl		$S_{rE}$ [-]	0,84	
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{10}$	Höhe Oberstrom		$h_o$	[cm]	87,0	87,0			
	Höhe Unterstrom		$h_u$	[cm]	75,0	75,0			
	hydr. Höhenunterschied		h	[cm]	12,0	12,0			
	hydr. Gefälle		i	[-]	1	1			
	Temperatur		T	[°C]	16	15,3			
	Messzeitraum		t	[s]	105,21	99,81			
	Volumen Wasser		$V_w$	[m <sup>3</sup> ]	4,73E-03	4,80E-03			
	Durchfluss		$Q = V_w / t$	[m <sup>3</sup> /s]	4,49E-05	4,81E-05			
	k-Wert mit Korrektur ( $k_{10}$ )		$k_{10} = \alpha \times (Q \times l) / (A \times h)$	[m/s]	1,80E-03	1,96E-03			
Mittelwert k			[m/s]	1,88E-03					
Ausbau-parameter	Behälter-Nr.		2		Behälter		$m_B$ [g]	409,14	
	feuchte Probe + Beh.		$m_3 + m_B$	[g]	1436,90	Wassergehalt		$w_A = m_W / m_d \times 100$ [%]	7,6
	trockene Probe + Beh.		$m_d + m_B$	[g]	1364,60	Sättigungszahl		$S_{rA}$ [-]	0,99
Projektleiter: <u>Manuel von Grafenstein</u>									

EXCEL-Auswertung	Glühverlust gemäß DIN EN 17685-1			EX-KP-DIN EN 17685-1-GL	
				Revision B - Stand 2024-11	
				Anlage:	5
Projekt: Gemeinde Wielenbach, Bebauungsplan Haunshofen Ost II					
Projekt-Nr.: B241506		Auftraggeber: Gemeinde Wielenbach			
Probenbezeichnung: B241506-Sch1-0,50m					
Entnahmestelle: Sch 1		entnommen am: 11.11.2024		durch: RH	
Entnahmetiefe: 0,00 - 0,50 m		ausgeführt am: 20.11.2024		durch: ML	
Bodenart: H,t,g		Bemerkungen: Austritt von Kristallwasser möglich (quellfähige Tonminerale) Verglühen von Kalk möglich (kalkhaltiges Material)			
Bodengruppe: HN					
Wassergehalt: 74,1 %	Glühdauer: 2 h	Glühtemperatur: 550 °C	D <sub>max</sub> in mm: 2,0		
Versuch-Nr.			1	2	
Behälter-Nr.			2	8	
Probe + Behälter		$m_1 + m_c$	[g]	81,35	80,41
Behälter		$m_c$	[g]	71,25	67,26
Probe		$m_1 = (m_1 + m_c) - m_c$	[g]	10,10	13,15
Probe geglüht + Behälter		$m_2 + m_c$	[g]	78,63	76,81
Glühverlust		$m_{LOI} = (m_1 + m_c) - (m_2 + m_c)$	[g]	2,72	3,60
Glühverlust		$W_{LOI} = (m_{LOI} / m_1) \times 100$	[%]	26,9	27,4
Glührückstand		$W_R = 100 - W_{LOI}$	[%]	72,8	
Glühverlust (Mittelwert)		$W_{LOI}$	[%]	27,2	
Projektleiter: <u>Manuel von Grafenstein</u>					

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (6)**

**Chemische Laborversuchsergebnisse**

## B241506, Gemeinde Wielenbach, Haunshofen Ost II

Tabellarische Darstellung der Ergebnisse der ausgeführten Bodenuntersuchungen (Feststoff+ Eluat) mit Zuordnungswerten nach Verfülleitfaden									
Parameter	Einheit	Analyseergebnisse		Zuordnungswerte nach "Verfülleitfaden"					
				Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Probenbezeichnung		SCH2 - 1,70m	SCH5 - 0,60m	Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Entnahmedatum		11.11.2024	11.11.2024						
Material		G,s,u'	A(U,t,g,s)						
Homogenbereich		B2	A1						
Probenvorbereitung									
Fraktion < 2 mm	%	24,0	32,0						
Trockensubstanz	%	94,7	89,0						
Feststoff									
TOC	%	-	-						
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,7	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	<4,0	5,9	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	<4,0	10	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	9,1	22	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	3,4	12	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	7	18	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	14,1	34,7	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	2,45	3	3	3	5	15	20
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	0,34	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat									
pH-Wert***		9,3	8,5	6,5-9			6,5-9	6,0-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit **	µS/cm	69	106	500			500/2000	1000/2500	1500/3000
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat **	mg/l	2,9	7,9	250			250	250/300	250/600
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,010			0,010	0,050	0,100
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005	0,010			0,010	0,050	0,100
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	0,010			0,010	0,040	0,060
Blei	mg/l	<0,001	0,001	0,020			0,025	0,100	0,200
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	0,020			0,002	0,005	0,010
Chrom **	mg/l	<0,001	<0,001	0,015			0,030/0,050	0,075	0,150
Kupfer	mg/l	<0,005	<0,005	0,050			0,050	0,150	0,300
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	0,040			0,050	0,150	0,200
Quecksilber **	mg/l	<0,0002	<0,0002	0,0002			0,0002/0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	<0,05	<0,05	0,1000			0,1	0,3	0,6
DOC	mg/l								
<b>Einstufung nach Verfüll-Leitfaden</b>		<b>Z0</b>	<b>Z1.2</b>						

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

\* Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Fassung vom 15.07.2021)

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

\*\*\* Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 26.11.2024  
 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 **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
 Analysenr. **749798 Feststoff-/Eluat**  
 Probeneingang **19.11.2024**  
 Probenahme **11.11.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (M. Grafenstein / R. Herrmann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SCH2-EP2-0,20-1,70 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	24	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	7,00	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	94,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	9,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	7,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	14,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

Datum 26.11.2024  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
 Analysennr. **749798 Feststoff-/Eluat**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SCH2-EP2-0,20-1,70 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>19,4</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>9,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>69</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>2,9</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
47%		Chrom (Cr)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
20%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
33%		Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
15%		Sulfat (SO4)
20%		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
40%		Zink (Zn)

Datum 26.11.2024  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
Analysennr. **749798 Feststoff-/Eluat**  
Kunden-Probenbezeichnung **SCH2-EP2-0,20-1,70 m**

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 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.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 26.11.2024

*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.*

**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.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 HOFSTATTSTR. 28  
 86919 UTTING

Datum 26.11.2024  
 Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
 Analysenr. **749799 Feststoff-/Eluat**  
 Probeneingang **19.11.2024**  
 Probenahme **11.11.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (M. Grafenstein / R. Herrmann)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SCH5-EP2-0,10-0,60 m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	32	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,60	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	89,0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	0,7	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,9	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	10	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	22	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	34,7	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	0,23	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,41	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,13	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,14	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,34	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,11	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,34	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,37	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,38	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 26.11.2024  
 Kundennr. 4100010502

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
 Analysennr. **749799 Feststoff-/Eluat**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SCH5-EP2-0,10-0,60 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>2,45</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>21,2</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,5</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>106</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>7,9</b>	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>0,001</b>	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)
60%		Benzo(a)anthracen, Pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(ghi)perylene, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(a)pyren
53%		Blei (Pb)[mg/kg]
13%		Blei (Pb)[mg/l]
47%		Chrom (Cr)
25%		Cyanide ges.
6,64%		elektrische Leitfähigkeit

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 26.11.2024  
Kundennr. 4100010502

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3625503 B241506 GM Wielenbach-Haunshofen-Ost II**  
Analysennr. **749799 Feststoff-/Eluat**  
Kunden-Probenbezeichnung **SCH5-EP2-0,10-0,60 m**

20%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
33%		Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
30%		Quecksilber (Hg)
15%		Sulfat (SO <sub>4</sub> )
20%		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
40%		Zink (Zn)

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 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.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 22.11.2024

*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.*

**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.

**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**ANLAGE (7)**

**Auswertung der Absinkversuche**

**ABSINKVERSUCH IM SCHURF ( USBR-FORMEL)**

PROJEKT: B 241506 Haunshofen OST II

SCHURF: SCH 1      VERSUCH : NR.1

DATUM : 11.11.2024

## VORWERTE

LÄNGE des Schurfes: 1,80 m

BREITE des Schurfes: 0,90 m

ÄQUIVALENTER DURCHMESSER: 1,44 m

SCHURFUNTERKANTE u. GOK 3,20 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m/s)	(m/s)
2,950	0	---	---	---	---	---	---
2,890	2700	-0,060	2700	-3,60E-05	0,280	unrelevant	unrelevant
<b>Mittelwert:</b>				<b>-3,60E-05</b>			

**Bemerkung:**

Aus der Kiesschicht von 0,5 bis 1,7 m u GOK floss Schichtwasser in den Schurf, schon vor Versuchbeginn wurde ein Aufstau von 20cm auf der Sohle des Schurfes gemessen.

Auch während dem Versuch floss weiter Schichtenwasser zu, es ergeben sich rechnerisch negative Abflusswerte.

Weitere Beurteilung siehe Gutachten.

PROJEKT: B 241506 Haunshofen OST II  
 SCHURF: SCH 3      VERSUCH : NR.1

DATUM : 11.11.2024

#### VORWERTE

LÄNGE des Schurfes: 1,80 m  
 BREITE des Schurfes: 0,80 m  
 ÄQUIVALENTER DURCHMESSER: 1,35 m  
 SCHURFUNTERKANTE u. GOK 3,50 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h (m)	delta t (sec)	W-Menge Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)	kf 5AD>L>AD/2 (m/s)	kf L>5AD (m/s)
2,030	0	---	---	---	---	---	---
2,030	480	---	---	---	---	---	---
1,940	3000	---	---	---	---	---	---
1,940	3960	---	---	---	---	---	---
1,950	7200	0,010	3240	4,44E-06	1,545	2,90E-07	unrelevant
1,950	10800	0,010	6840	2,11E-06	1,545	1,37E-07	unrelevant
<b>Mittelwert:</b>				<b>4,44E-06</b>		<b>2,90E-07</b>	

#### Bemerkung:

Der Schurf war instabil, der Versturz führte bis Zeit t=3960s zum Anstieg des Pegels.

Erst ab t=3960s kann der Versuch ausgewertet werden.

Weitere Beurteilung siehe Gutachten.

PROJEKT: B 241506 Haunshofen OST II  
 SCHURF: SCH 4      VERSUCH : NR.1

DATUM : 11.11.2024

#### VORWERTE

LÄNGE des Schurfes: 2,00 m  
 BREITE des Schurfes: 0,80 m  
 ÄQUIVALENTER DURCHMESSER: 1,43 m  
 SCHURFUNTERKANTE u. GOK 3,40 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m/s)	(m/s)
2,390	0	--	--	--	--	--	--
2,090	0	-0,300	0	--	1,160	--	--
2,060	600	-0,330	600	-8,80E-04	1,175	--	--
2,040	900	-0,350	900	-6,22E-04	1,185	--	--
2,040	3900	-0,350	3900	-1,44E-04	1,185	--	--
<b>Mittelwert:</b>				<b>-1,44E-04</b>		--	--

#### Bemerkung:

Der Schurf war instabil, der Versturz führte ab Zeit t=0s zum Anstieg des Pegels.

Rechnerisch ergibt sich dadurch ein Zufluss (negativer Abfluss Q).

Der Versuch ist nicht auswertbar.

Weitere Beurteilung siehe Gutachten.