

## BAUGRUNDERKUNDUNG GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

BAUVORHABEN: Neubau Feuerwehrhaus  
in Niederaudorf, 83080 Oberaudorf

BAUHERR: Gemeinde Oberaudorf  
Kufsteiner Straße 6  
83080 Oberaudorf

DATUM: 15.10.2024

PROJEKT-NR.: B 245122

### 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  
Schustergasse 14  
83512 Wasserburg

### NIEDERLASSUNGSLEITUNG

Dipl.-Ing. Thomas Langer

### TELEFON / FAX

08071-92278-0 / -22

### INTERNET / E-MAIL

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

### BANKVERBINDUNG

Kreis- und Stadtparkasse Wasserburg  
IBAN: DE40 7115 2680 0000 0012 48  
BIC: BYLADEM1WSB

AG AUGSBURG HRB 9698

### GESCHÄFTSFÜHRUNG

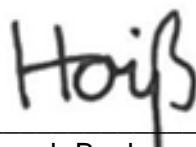
Dr.-Ing. Gerhard Gold  
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

### HAUPTSITZ UTTING AM AMMERSEE

Crystal Geotechnik GmbH  
Hofstattstraße 28  
86919 Utting am Ammersee  
Telefon / Fax: 08806-95894-0 / -44  
E-Mail: [utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)



Dipl.-Ing. Christian Posch  
(stv. Niederlassungsleiter)



B.Sc. Ayoub Benhoummad  
(Bearbeiter)

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	ALLGEMEINES .....	4
1.1	Bauvorhaben / Vorgang .....	4
1.2	Arbeitsunterlagen .....	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Feldarbeiten.....	7
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	8
2.2.1	Körnung der erkundeten Bodenarten.....	9
2.2.2	Plastizitätseigenschaften der erkundeten Bodenarten .....	9
3	KURZBESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE .....	10
3.1	Geologischer und morphologischer Überblick.....	10
3.2	Erkundete Untergrundsichtung.....	11
3.2.1	Oberboden (Homogenbereich O1).....	11
3.2.2	Holozäne Flusslehme / Decklagen (Homogenbereich B1.1) .....	12
3.2.3	Holozäne Flussschotter (Homogenbereich B1.2).....	12
3.2.4	Würmzeitliche Aueablagerungen – Schluffe / Tone (Homogenbereich B2.1) .	13
3.2.5	Würmzeitliche Aueablagerungen – Sande (Homogenbereich B2.2).....	14
3.2.6	Würmzeitliche Schmelzwasserschotter (Homogenbereich B2.3) .....	15
3.3	Grund- und Schichtwasserverhältnisse.....	16
4	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN .....	18
4.1	Bodenklassifizierung.....	18
4.2	Charakteristische Bodenparameter.....	19
4.3	Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen .....	21
4.4	Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung .....	22
5	HINWEISE ZUR GRÜNDUNG UND BAUAUSFÜHRUNG .....	24
5.1	Gründungsempfehlung .....	24
5.2	Erdbau / Baugrube / Verbau .....	24
5.3	Wasserhaltung.....	26
5.4	Bauwerkstrockenhaltung / Arbeitsraumverfüllung .....	26
6	ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNG .....	28

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tab. (1.1)	Kennzeichnende Daten zu dem geplanten Neubau .....	5
Tab. (1.2)	Arbeitsunterlagen.....	6
Tab. (2.1)	Kennzeichnende Daten der Untergrundaufschlüsse .....	8
Tab. (2.2)	Durchgeführte Laborversuche.....	8
Tab. (2.3)	Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien	9
Tab. (2.4)	Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien.....	10
Tab. (4.1)	Bodenklassifizierung .....	18
Tab. (4.2)	Charakteristische Bodenparameter .....	20
Tab. (4.3)	Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente in den Holozänen Flussschottern ggf. auf Bodenaustausch .....	21
Tab. (4.6)	Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung in den Holozänen Flussschottern mit Bodenaustausch falls Holozäne Flusslehme / Decklagen anstehen.....	22

**ANLAGENVERZEICHNIS**

(1)	Lagepläne	
	(1.1) Übersichtslageplan	M 1: 25.000
	(1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung	M 1: 500
(2)	Geologische Schnitte	
	(2.1) Geologischer Schnitt A-A'	M 1: 250/50
	(2.2) Geologischer Schnitt B-B'	M 1: 250/50
(3)	Profile der ausgeführten Untergrundaufschlüsse	
	(3.1) Bohrsondierungen (BS 1, BS 2) und Schürfe (SCH 1 – SCH 3)	M 1: 50
	(3.2) Schwere Rammsondierungen (DPH 1 – DPH 3)	M 1: 50
(4)	Protokolle der Absinkversuche	
(5)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	
(6)	Ergebnisse der chemischen Laboranalysen	
	(6.1) Auswertetabellen nach LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1 und Eckpunktepapier	
	(6.2) Prüfberichte des chemischen Labors	
(7)	Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche	

# 1 ALLGEMEINES

## 1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinde Oberaudorf beabsichtigt die Ausweisung eines Bebauungsplanes und die Erschließung des Grundstückes für den Neubau eines Feuerwehrhauses östlich der Rosenheimer Straße und nördlich des Mitterfeldweges im Gemeindeteil Niederaudorf auf dem Flurstück 167/2.

In diesem Zusammenhang wurde unser Baugrundinstitut, die Crystal Geotechnik GmbH, durch die Gemeinde Oberaudorf mit der Erkundung und Begutachtung des Baugrundes beauftragt.

Die Lage des Bauvorhabens ist aus dem Übersichtslageplan der Anlage (1.1) ersichtlich.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden drei Baggerschürfe (SCH 1, SCH 2, SCH 3), zwei Bohrsondierungen (BS 1, BS 2) und vier schwere Rammsondierungen (DPH 1A, DPH 1B, DPH 2, DPH 3) abgeteuft. Das Bohrgut bzw. die Baggerschürfe wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und es wurden Bodenproben für bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen entnommen. Zur genauen Bestimmung der Untergrunddurchlässigkeit wurden in zwei Baggerschürfen Absinkversuche durchgeführt. Die Absinkversuche wurden bereits in einem gesonderten Prüfbericht vom 16.05.2024, siehe Tabelle (1.2), behandelt.

Die Grundfläche des voraussichtlich nicht unterkellerten Feuerwehrhauses soll ca. 28 m x 21 m betragen.

Die Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten werden in vorliegendem Bericht dokumentiert und beurteilt. Neben einer allgemeinen Beschreibung der Untergrundschichten und der Angabe der erforderlichen geotechnischen Planungsgrundlagen (Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodenparameter, etc.) erfolgen hierbei Hinweise zur Gründung und Bauausführung. Im Rahmen des Gutachtens sollen insbesondere Aussagen zur Tragfähigkeit des Untergrundes, eine Setzungsabschätzung sowie Aussagen zur Herstellung der Baugrube getroffen werden.

Die Ausweisung des Bebauungsplanes und die Erschließung des Grundstückes wird in einem separaten Gutachten behandelt (vgl. Arbeitsunterlagen in Tabelle 1.2).

Die kennzeichnenden Daten zu dem geplanten Feuerwehrhaus sind in nachfolgender Tabelle (1.1) zusammengestellt.

**Tab. (1.1) Kennzeichnende Daten zu dem geplanten Neubau**

<b>Baulicher Gesichtspunkt</b>	<b>Information</b>
<b>GRUNDSTÜCK</b>	
Lage	Wiesenfläche in Niederaudorf (Gemeinde Oberaudorf), nördlich des Mitterfeldweges und östlich der Rosenheimer Str., Flur-Nr. 167/2
Baufläche / Geländeoberfläche zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung	eben, landwirtschaftliche Nutzfläche
<b>GEPLANTE BEBAUUNG</b>	
Gebäude / Abmessungen	Feuerwehrhaus ca. 28 m x 21 m,
Unterkellerung	voraussichtlich nicht unterkellert,
Voraussichtliche Gründungsebene	ca. 0,8 bis 1,2 m unter GOK

In den Tabellen und Anlagen dieses Berichtes (z.B. Bohrprofile und Laborprotokolle) werden zur Benennung und Beschreibung der Böden nach DIN EN ISO 14688-1 die Kurzzeichen nach DIN 4023 verwendet. Zur Bodenklassifizierung werden in Übereinstimmung mit der DIN EN ISO 14688-2 die Bodengruppen nach DIN 18196 verwendet.

## 1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung der vorliegenden Stellungnahme standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen zur Verfügung.

**Tab. (1.2)      Arbeitsunterlagen**

<b>Typ / Maßstab</b>	<b>Ersteller / Datum</b>
<b>UNTERSUCHUNGSBERICHT</b>	
B245122 Prüfbericht Bebauungsplan und Erschließung Feuerwehr Mitterfeldweg, Oberaudorf: Sickerfähigkeit	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg, 16.05.2024
B245122 Geotechnische Stellungnahme Bebauungsplan und Erschließung des Grundstückes Mitterfeldweg, Oberaudorf OT Niederaudorf	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg, 10.10.2024
<b>GEOLOGIE / UNTERGRUNDSCHICHTUNG</b>	
digitale geologische Karte von Bayern, dGK 8339 Oberaudorf M 1: 25.000	Landesamt für Umwelt Bayern 2023
UmweltAtlas Geologie (Bodeninformationssystem); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)	Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
UmweltAtlas Naturgefahren (Überschwemmungsgefahren); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)	Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Baggerschürfe + Absinkversuche	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg am Inn 16.05.2024
Bohr- und Sondierarbeiten	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg am Inn / 27.05.-28.05.2024
Bodenmechanische Laboruntersuchungen	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg am Inn / Juni 2024
Chemische Laborberichte	Agrolab Labor GmbH, Bruckberg / 13.06.2024

## 2 FELD- UND LABORARBEITEN

### 2.1 Feldarbeiten

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 27.05.2024 und 28.05.2024 im Bereich des geplanten Neubaus des Feuerwehrhauses zwei Bohrsondierungen (BS 1, BS 2) und vier schwere Rammsondierungen (DPH 1A, DPH 1B, DPH 2 und DPH 3) bis auf Tiefen von 7,0 m unter GOK abgeteuft. Die endgültigen Bohr-/Sondiertiefen wurden vor Ort unter Berücksichtigung der angetroffenen Untergrundverhältnisse festgelegt. Die Rammsondierung DPH 1A musste aufgrund eines technischen Defekts vor Erreichen der geplanten Endtiefe bei 5,40 m abgebrochen werden. Als Ersatz wurde die Rammsondierung DPH 1B durchgeführt.

Außerdem wurden am 16.05.2024 auf dem Flurstück drei Baggerschürfe mit Endtiefen zwischen 3,70 m und 4,05 m ausgeführt.

In den Baggerschürfen SCH 1 und SCH 2 wurden Absinkversuche durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einem gesonderten Prüfbericht vom 16.05.2024 (siehe Arbeitsunterlagen in Tabelle 1.2) detailliert beschrieben. Weitere Hinweise zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sowie die Bewertung der Absinkversuche erfolgt in Abschnitt 5.5 dieses Berichtes.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage (1.2) entnommen werden.

Anhand der Aufschlussprofile wurden zwei geologische Schnitte erstellt, die in der Anlage (2) dargestellt sind. Die einzelnen Profile der Bohrsondierungen, mit Details zur Bodenansprache und Probenahme, und die Profile der schweren Rammsondierungen sind diesem Bericht in der Anlage (3) beigelegt.

In nachfolgender Tabelle (2.1) sind die kennzeichnenden Daten der abgeteuften Untergrundaufschlüsse zusammengestellt.

**Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der Untergundaufschlüsse**

<b>Aufschluss</b>	<b>Ansatzhöhe m NN</b>	<b>Aufschlusstiefe m u. GOK</b>	<b>Oberkante besser tragfähiger Horizont (= OK Holozäne Flussschotter) m u. GOK m NN</b>	
<b>BOHRSONDIERUNGEN (BS)</b>				
BS 1	472,70	5,00	0,90	471,80
BS 2	472,94	6,00	0,60	472,34
<b>Schurf (SCH)</b>				
SCH 1	473,35	3,70	0,80	472,55
SCH 2	473,19	3,80	1,30	471,89
SCH 3	472,70	4,05	0,90	471,80
<b>SCHWERE RAMMSONDIERUNG (DPH)</b>				
DPH 1A	473,10	5,40	1,00	472,10
DPH 1B	473,07	7,00	1,00	472,07
DPH 2	473,24	7,00	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>
DPH 3	472,92	7,00	0,60	472,62

<sup>1)</sup> keine eindeutige Schichtgrenze erkennbar

Die Aufschlussansatzpunkte wurden von Seiten unseres Baugrundinstituts mit GNNS lage- und höhenmäßig (im Bezugssystem DHHN) eingemessen.

## **2.2 Bodenmechanische Laborversuche**

Die Laborprotokolle der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen liegen diesem Bericht in Anlage (5) bei. In nachfolgender Tabelle (2.2) sind die durchgeführten Laborversuche zusammengestellt.

**Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche**

<b>Laborversuche</b>	<b>DIN-Norm</b>	<b>Anzahl</b>
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1	6
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-2	6
Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN EN ISO 17892-4	3
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	3
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	3



### 2.2.1 Körnung der erkundeten Bodenarten

An zwei Bodenproben aus den Holozänen Flussschottern und einer Bodenprobe aus den wärmzeitlichen Schmelzwasserschottern wurde die Materialzusammensetzung anhand von Siebanalysen (Nasssiebung) untersucht. Die ausgewerteten Kornverteilungskurven sind als Anlage (5) diesem Bericht beigelegt. Die kennzeichnenden Daten zur Materialkörnung können der nachfolgenden Tabelle (2.3) entnommen werden.

**Tab. (2.3) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien**

Material/ Aufschluss/ Tiefe	Körnungsfraction				Steine %	Ungleich- förmigkeit U	Bodenart DIN EN ISO 14688-1
	Ton und Schluff %	Sand %	Kies %				
<b>Holozäne Flussschotter (Homogenbereich B1.2)</b>							
SCH 1 / 0,8 m – 1,8 m	4,5 <sup>1)</sup>	18,9	76,6	5,2	28,7	G,s	
BS 1 / 0,9 m – 1,7 m	5,4 <sup>1)</sup>	17,4	77,2	--	48,9	G,s,u'	
<b>Wärmzeitliche Schmelzwasserschotter (Homogenbereich B2.3)</b>							
SCH 2 / 2,7 m – 3,8 m	13,1 <sup>1)</sup>	21,9	65,0	--	--	G,s,u'	

<sup>1)</sup>... Schluff + Ton (Anteil < 0,063 mm)

### 2.2.2 Plastizitätseigenschaften der erkundeten Bodenarten

An zwei Bodenproben aus den schluffigen, wärmzeitlichen Aueablagerungen und an einer Bodenprobe aus den Decklagen erfolgte zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften die Bestimmung der Zustandsgrenzen gem. DIN 18122. Das zugehörige Laborprotokoll ist diesem Bericht in Anlage (5) beigelegt. Die kennzeichnenden Daten zu den Plastizitätseigenschaften und zum Wassergehalt der untersuchten Proben können der nachfolgenden Tabelle (2.4) entnommen werden.

Tab. (2.4) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien

Material/ Aufschluss/ Tiefe	Wasser- Gehalt %	Plastizitätskenngröße			Konsistenz I <sub>ce</sub> ---	Bodengruppe DIN EN ISO 14688-2
		W <sub>al</sub> %	w <sub>o</sub> %	I <sub>p</sub> %		
<b>Decklagen / Holozäner Flusslehm (Homogenbereich B1.1)</b>						
SCH 1 / 0,4 – 0,8 m	16,6	30,1	15,1	15,0	0,90 (steif)	TL
<b>Warmzeitliche Aueablagerungen – Schluffe (Homogenbereich B2.1)</b>						
SCH 3 / 1,4 – 3,5 m	34,0	49,3	26,8	22,5	0,68 (weich)	TM
BS 2 / 2,1 – 2,6 m	25,3	31,7	23,0	8,7	0,74 (weich)	TL

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

Die auf Grundlage der Laborversuche in Tabelle (2.4) angegebenen Schwankungsbereiche sind nicht als absolute Grenzen der angegebenen Homogenbereiche zu verstehen, sondern entsprechen lediglich den Ergebnissen der Laboruntersuchungen. Im Zusammenhang mit der begrenzten Versuchsanzahl sind Über- oder Unterschreitungen der angegebenen Schwankungsbereiche anzunehmen. Eine Zusammenstellung der zu erwartenden Schwankungsbereiche der erkundeten, als Homogenbereiche abgegrenzten, wesentlichen Bodenschichten können Anlage (7) dieses Gutachtens entnommen werden.

### 3 KURZBESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSSE

#### 3.1 Geologischer und morphologischer Überblick

Der Untersuchungsbereich befindet sich im nördlichen Gemeindegebiet von Oberaudorf, im Ortsteil Niederaudorf östlich der St2089 (Rosenheimer Straße) und nördlich des Mitterfeldweges. Die Wiesenfläche hat die Flurnummer 167/2.

Oberaudorf liegt im nördlichsten Ausläufer des Inntals. Im Tal stehen hier spätwürmzeitliche Terrassenschotter an, die meist von holozänen Fluss-, Auen-, oder Hangschutttablagerungen

überdeckt werden. Etwa 500 m nordöstlich des Projektgebietes verläuft der Husarenbach. Der Inn befindet sich etwa 800 m nordöstlich des Projektgebietes.

Das Baufeld weist sehr geringe Höhenunterschiede von < 1 Meter auf und fällt schwach nach Norden und Osten ab.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die vorliegend erkundeten Untergrundverhältnisse genauer beschrieben.

### **3.2 Erkundete Untergrundschichtung**

Nach den Aufschlussergebnissen tritt unterhalb des Oberbodens ein schluffiger Holozäner Flusslehm (Decklage) auf, welcher von Holozänem Flussschotter unterlagert wird. Darunter stehen würmzeitliche Aueablagerungen in Form von Schluffen, Tonen und Sanden an. Unterhalb dieser Aueablagerungen wurden bei allen Aufschlüssen bis zur Endteufe würmzeitliche Schmelzwasserschotter angetroffen.

Nachfolgend werden die erkundeten Bodenschichten beschrieben und es erfolgt eine Abgrenzung von Homogenbereichen nach DIN 18300:2019-09. Die möglichen Schwankungsbereiche der bodenmechanischen und geotechnischen Kenngrößen der erkundeten und in Homogenbereiche abgegrenzten Bodenschichten können Anlage (7) dieses Gutachtens entnommen werden.

Die jeweils erkundete Bodenschichtung ist zur Veranschaulichung in den geologischen Schnitten der Anlage (2) dargestellt.

#### **3.2.1 Oberboden (Homogenbereich O1)**

Der Oberboden wurde in den Bohrsondierungen und in den Schürfen mit Mächtigkeiten von 0,40 – 0,50 m als sandiger bis stark sandiger, schwach kiesiger bis kiesiger, teils sehr schwach toniger, schwach organischer bis organischer Schluff mit weicher Konsistenz angetroffen.

Oberboden ist für bautechnische Zwecke nicht geeignet und vor Beginn der Baumaßnahmen komplett abzutragen und z.B. für die spätere Wiederanddeckung seitlich zu lagern oder abzufahren.

### 3.2.2 Holozäne Flusslehme / Decklagen (Homogenbereich B1.1)

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Holozänen Flusslehme / Decklagen wurden in den Baugrundaufschlüssen mit Mächtigkeiten von 0,15 – 0,80 m angetroffen.

Diese Holozänen Flusslehme liegen als sandige bis stark sandige, meist schwach bis stark kiesige, teils sehr schwach bis schwach tonige Schluffe und sandige Tone vor. In der Bohrsondierung BS 1 wurde eine wenige Zentimeter starke Kieslinse in den Schluffen angetroffen.

Die Schluffe haben eine weiche bis steife Konsistenz.

#### Beurteilung:

Die Holozänen Flusslehme sind gering tragfähig, bei geringer bis mittlerer Standfestigkeit und mittlerer bis hoher Kompressibilität. Er zeigt eine hohe Wasserempfindlichkeit bei mittlerer bis geringer Fließempfindlichkeit und geringer Wasserdurchlässigkeit. In den Kieslinsen innerhalb der Schluffe ist die Wasserdurchlässigkeit deutlich größer.

Er ist stark frostempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 17 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb sind die Decklagen als mittelschwer lösbar einzustufen (Bodenklasse 4 nach DIN18300:2012-09). Bei natürlichen Aufweichungen bzw. breiiger Konsistenz (vorliegend nicht angetroffen) sind die Decklagen den fließenden Bodenarten mit entsprechenden Erschwernissen beim Aushub, Laden und Transport (Bodenklasse 2) zuzuordnen.

Als Gründungshorizont sind die Decklagen bedingt geeignet. Aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit empfiehlt sich ein Bodenaustausch bis zu den unterhalb anstehenden tragfähigeren Holozänen Flussschottern.

### 3.2.3 Holozäne Flussschotter (Homogenbereich B1.2)

Die Holozänen Flussschotter treten als sandige, schwach schluffige bis schluffige, teils schwach steinige bis steinige Kiese auf. Die entsprechend den durchgeführten Rammsondierungen meist locker bis mitteldicht gelagerten Kiese weisen Mächtigkeiten zwischen 1,00 m und 2,90 m auf. In Schurf SCH 3 sind die Holozänen Flussschotter lediglich 0,50 m mächtig. Dieser Schurf liegt nicht im Bereich des geplanten Gebäudes, aber im Bereich der für die Erschließung durchgeführten Erkundung.

Die Schichtunterkante der Holozänen Flussschotter wurde in Tiefen von 1,75 , – >3,70 m unter GOK erkundet.

#### Beurteilung:

Die Holozänen Flussschotter sind in Abhängigkeit von ihrer Lagerungsdichte als mittel bis gut tragfähig einzustufen. Sie weisen eine geringe Standfestigkeit und eine geringe Kompressibilität auf. Sie zeigen eine geringe bis mittlere Wasserempfindlichkeit bei mittlerer bis hoher Fließempfindlichkeit und mittlerer großer Wasserdurchlässigkeit.

Sie sind nicht bis stark frostempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F1 bis F3 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb ist der Flussschotter als leicht bis mittelschwer lösbar (Bodenklassen 3 und 4 nach DIN 18300:2012-09) einzustufen. Stärker steinige Bereiche führen zu Erschwernissen, je nach Größe und Verteilung (Bodenklasse 5). Je nach Anteil und Größe von Grobeinlagerungen können aber auch deutliche Erschwernisse und Hindernisse (Bodenklassen 6 und 7 nach DIN 18300:2012-09) maßgebend werden.

Als Gründungshorizont sind die Holozänen Flussschotter gut geeignet.

#### **3.2.4 Würmzeitliche Aueablagerungen – Schluffe / Tone (Homogenbereich B2.1)**

Bei den bindigen würmzeitlichen Aueablagerungen handelt es sich überwiegend um schwach sandige bis sandige, schwach bis stark tonige Schluffe. Untergeordnet treten auch schwach sandige bis sandige, schluffige Tone auf. In der Bohrsondierung BS 2 wurden in Linsen auch schwach feinkiesige bis feinkiesige Bereiche angetroffen.

Die Schluffe und Tone weisen laut der Bohransprache sowie laut der schweren Rammsondierungen eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die Schichtmächtigkeit schwankt im Bereich des Feuerwehrhauses zwischen 0,10 m und 1,40 m. Im Schurf SCH 1 wurde diese Einheit bis zur Endteufe von 3,70 m unter GOK nicht angetroffen. Die Schlagzahlen der angrenzenden Rammsondierung DPH 2 deuten in diesem Bereich allerdings das Auftreten dieses Homogenbereichs wenige Zentimeter unterhalb der Endtiefe des Schurfes hin. Nordöstlich des geplanten Gebäudes, im Schurf SCH 3, wurden eine 2,10 m starke Bodenschicht dieser Einheit angetroffen.

Beurteilung:

Die bindigen wärmzeitlichen Ablagerungen sind gering tragfähig, bei geringer bis mittlerer Standfestigkeit und hoher Kompressibilität. Sie zeigen eine hohe Wasserempfindlichkeit bei mittlerer bis großer Fließempfindlichkeit und geringer Wasserdurchlässigkeit. In feinkiesigen Bereichen ist die Wasserdurchlässigkeit vermutlich etwas erhöht.

Sie sind stark frostempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklassen F3 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb sind die bindigen wärmzeitlichen Ablagerungen als mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4 nach DIN 18300:2012-09) zu beurteilen. Bei natürlichen Aufweichungen bzw. breiiger Konsistenz (vorliegend nicht angetroffen) sind die Decklagen den fließenden Bodenarten mit entsprechenden Erschwernissen beim Aushub, Laden und Transport (Bodenklasse 2) zuzuordnen.

Als Gründungshorizont sind sie nur bedingt geeignet. Bei der teils geringen Mächtigkeit dieser Schicht ist sie für die Gründung jedoch vernachlässigbar.

**3.2.5 Wärmzeitliche Aueablagerungen – Sande (Homogenbereich B2.2)**

Die sandigen wärmzeitlichen Aueablagerungen treten als stark schluffige Sande auf. In der Bohrsondierung BS 2 wurden linsen- bzw. lagenweise schluffige Abschnitte angetroffen. Sie wurden in den Aufschlüssen BS 1 und BS 2 mit Mächtigkeiten von 0,50 – 1,05 m erkundet. Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung DPH 3 deuten auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung hin.

Im Schurf SCH 2 fehlt dieser Homogenbereich und auch im Schurf SCH 1 wurde diese Schicht bis zur Endteufe nicht angetroffen, hier wurden im untersten Abschnitt des Schurfes holozäne Flussschotter erkundet.

Beurteilung:

Die sandigen wärmzeitlichen Aueablagerungen weisen eine mittlere Tragfähigkeit, bei geringer bis mittlerer Standfestigkeit und mittlerer Kompressibilität auf. Sie zeigen eine hohe Wasserempfindlichkeit bei hoher Fließempfindlichkeit und mittlerer bis geringer Wasserdurchlässigkeit.

Diese Böden sind als mittel bis stark frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3).

Im erdbaulichen Betrieb sind die sandigen würmzeitlichen Aueablagerungen als mittelschwer lösbar zu beurteilen. Bei einem Feinkornanteil > 15 % werden möglicherweise fließende Bodenarten (Bodenklasse 2) mit entsprechenden Erschwernissen beim Aushub, Laden und Transport maßgebend.

Als Gründungshorizont kommen die sandigen würmzeitlichen Aueablagerungen aufgrund ihrer Tiefenlage nicht in Betracht.

### **3.2.6 Würmzeitliche Schmelzwasserschotter (Homogenbereich B2.3)**

Die würmzeitlichen Schmelzwasserschotter treten als sandige bis stark sandige, schwach schluffige, selten auch schluffige, Kiese auf. Im Schurf SCH 2 wurden in diesem Homogenbereich teilweise kleine Tonlinsen angetroffen. Laut den Schlagzahlen der schweren Rammsondierung sind die Schmelzwasserschotter meist mitteldicht bis dicht gelagert. In den schweren Rammsondierungen DPH 1B und DPH 2 treten im ersten Meter dieses Homogenbereiches deutlich geringere Schlagzahlen ( $n_{10}$  zwischen 1 und 8) auf, die auf eine lockere Lagerung hindeuten. Unterhalb des obersten Meters der Schicht nimmt die Lagerungsdichte abrupt zu (Schlagzahlen  $n_{10}$  zwischen 10 und 33). Die Änderung der Schlagzahlen deutet auf eine deutliche Zunahme der Lagerungsdichte oder eine Zunahme der Korngröße hin. Wenn die würmzeitlichen Schmelzwasserschotter angetroffen wurden, wiesen sie Mächtigkeiten von mindestens 1,1 m auf. Die Unterkante dieses Homogenbereichs wurde nicht erkundet. Aufgrund ihrer Genese ist aber generell von einer deutlich höheren Mächtigkeit des Homogenbereiches B 2.3 (> 5 m) auszugehen. In Schurf SCH 3 tritt ab 4 m unter GOK bis zur Endteufe eine 5 cm starke tonige Schicht auf. Hierbei handelt es sich vermutlich um eine feinkörnige Zwischenlage in einem größeren Schotterkörper.

#### Beurteilung:

Die würmzeitlichen Schmelzwasserschotter sind in Abhängigkeit von ihrer Lagerungsdichte als mittel bis gut tragfähig einzustufen. Sie weisen eine mittlere bis geringe Standfestigkeit sowie eine geringe Kompressibilität auf. Sie zeigen eine geringe bis mittlere Wasserempfindlichkeit bei mittlerer bis hoher Fließempfindlichkeit und mittlerer bis sehr großer Wasserdurchlässigkeit. Kommen feinkörnige Lagen vor, ist die Wasserdurchlässigkeit stark reduziert. Sie sind nicht bis stark frostempfindlich und den Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb ist der Flussschotter als leicht lösbar zu beurteilen. Allerdings sind Grobeinlagerungen und verfestigte Abschnitte in den wärmzeitlichen Schmelzwasserschotter nicht auszuschließen. Diese führen zu Erschwernissen, je nach Größe und Verteilung (Bodenklasse 5). Je nach Anteil und Größe von Grobeinlagerungen können aber auch deutliche Erschwernisse und Hindernisse (Bodenklassen 6 und 7 nach DIN 18300:2012-09) maßgebend werden.

Als Gründungshorizont wären die wärmzeitlichen Schmelzwasserschotter gut geeignet. Aufgrund ihrer Tiefenlage kommen sie für das geplante Bauwerk jedoch nicht in Betracht.

### **3.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse**

In den Bohrsondierungen und den Schürfen wurde bis zur jeweiligen Endtiefe kein Grundwasser angetroffen.

Nach den Grundwassergleichen des UmweltAtlas Geologie (vgl. Arbeitsunterlagen in Tabelle 1.2) ist am Standort der mittlere Grundwasserspiegel bei ca. 465,00 m NN und damit bei ca. 7,7 m unter GOK (bei BS 1 und SCH 2) bis 8,2 m unter GOK (bei SCH 2) zu erwarten.

Es wird empfohlen, den Bemessungswasserspiegel unter Berücksichtigung eines noch höheren Höchstwasserstandes festzulegen. Hierbei würden wir empfehlen, diesen 1,5 m über MW, also bei ca. 466,50 m NN, festzulegen.

Entsprechend dem UmweltAtlas Naturgefahren (vgl. Arbeitsunterlagen in Tabelle 1.2) liegt die geplante Baumaßnahme nicht im Bereich von ausgewiesenen Hochwassergefahrenflächen oder Überschwemmungsgebieten aber in einem wassersensiblen Bereich.

Wassersensible Bereiche sind geprägt durch den Einfluss von Wasser. Hier kann es durch über die Ufer tretende Flüsse oder Bäche oder durch hoch anstehendes Grundwasser auch zu Überschwemmungen und Überspülungen des Geländes kommen. Nähere Angaben hierzu sind ggf. beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt zu erhalten.

Im Bereich besser wasserdurchlässiger Schichten auf wasserstauenden, bindigen Zwischenschichten (vorliegend vor allem bindige wärmzeitliche Aueablagerungen (HB B2.1) und feinkörnige Zwischenlagen in den wärmzeitlichen Schmelzwasserschottern (HB B2.3) sind jedoch in allen Bereichen und Tiefenlagen, besonders bei und nach Starkniederschlagsereignissen,



Schichtwasserzutritte und Stauwasserhorizonte auch über dem Grundwasserspiegel bis zur Geländeoberkante möglich.

## 4 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

### 4.1 Bodenklassifizierung

Die im Bereich des geplanten Bauvorhabens relevanten Bodenarten wurden in den vorangegangenen Abschnitten hinsichtlich des Vorkommens, der Zusammensetzung und der Eigenschaften beschrieben und Homogenbereichen nach DIN 18300:2019-09 zugeordnet. Die Untergrundsichtung kann den beiliegenden geologischen Schnitten der Anlage (2) entnommen werden. Bezugnehmend auf die vorherigen Informationen werden die Klassifizierungen der Materialien entsprechend der DIN 4023 nach bodenmechanischen Gesichtspunkten, entsprechend der DIN 18196 nach grundbaulichen Gesichtspunkten und entsprechend der bereits zurückgezogenen DIN 18300:2012-09 (informativ) nach erdbautechnischen Gesichtspunkten in nachfolgender Tabelle (4.1) zusammengestellt und Homogenbereichen zugeordnet.

Tab. (4.1) **Bodenklassifizierung**

Schicht / Material	Bodenart DIN EN ISO 14688-1	Bodengruppe DIN EN ISO 14688-2	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
<b>OBERBODEN (HOMOGENBEREICH O1)</b>			
- Mutterboden	Mu (U,s-s*,g'-g,(t''),o'-o)	OH / OH	1
<b>DECKLAGEN / HOLOZÄNER FLUSSSLEHM (HOMOGENBEREICH B1.1)</b>			
- Schluffe	U,s-s*,(g'-g),(t''-t')	TL/TM	4 <sup>1)</sup>
- Tone	T, s	TM	4 <sup>1)</sup>
<b>HOLOZÄNER FLUSSSCHOTTER (HOMOGENBEREICH B1.2)</b>			
- Kiese	G,s,u'-u,(x'-x)	GU/GU*/GW	3 / 4 <sup>2)</sup>
<b>WÜRMZEITLICHE AUEABLAGERUNGEN – SCHLUFFE / TONE (HOMOGENBEREICH B2.1)</b>			
- Schluffe	U,s'-s,t'-t	UL/UM	4 <sup>1)</sup>
- Tone	T,s'-s,u	TL/TM	4 <sup>1)</sup>
<b>WÜRMZEITLICHE AUEABLAGERUNGEN – SANDE (HOMOGENBEREICH B2.2)</b>			
- Sande	S,u*	SU*	4
<b>WÜRMZEITLICHE SCHMELZWASSERSCHOTTER (HOMOGENBEREICH B2.3)</b>			
- Kiese	G,s-s*,u',(u)	GU/GU*	3 / 4 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>...Bodenklasse 2 für feinkörnige und gemischtkörnige Böden mit einem Korndurchmesser  $\leq 0,063$  mm von mehr als 15 Gew.-%, wenn sie eine  $\leq$  breiige Konsistenz besitzen und/oder stärker organische Böden; vorliegend nicht erkundet

<sup>2)</sup>...Bodenklasse 5 bei mehr als 30% Steine, Durchmesser  $> 63$  mm  
 Bodenklasse 5 bei bis 30% Steinanteil von  $> 0,01$  m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt  
 Bodenklasse 6 bei mehr als 30% Steinanteil von  $> 0,01$  bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt  
 Bodenklasse 7 bei  $> 0,1$  m<sup>3</sup> Rauminhalt

Generell können Grobeinlagerungen und Verfestigungen innerhalb der Holozänen Flussschotter (HB B1.2) und der würmzeitlichen Ablagerungen (HB B2.2) nicht ausgeschlossen werden. Dementsprechend ist in diesen Böden mit Erschwernissen und Hindernissen zu rechnen und höhere Bodenklassen gemäß DIN 18300:2012-09 sind möglich, wie in obiger Tabelle (4.1) angegeben (Bodenklasse 5 - 7).

Werden beim Aushub sandige Schichten mit einem Feinkornanteil von  $\geq 15\%$  bzw. auch bindige und/oder organische Böden  $\leq$  breiiger Konsistenz angeschnitten, sind diese Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Dann kommt es zu Erschwernissen im Erdbau, da die Böden zum Fließen neigen und ihr Wasser schlecht abgeben. Dann wird die Bodenklasse 2 gemäß DIN 18300:2012-09 maßgebend.

#### **4.2 Charakteristische Bodenparameter**

Bezugnehmend auf die Felderkundungen, die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und der darauf aufbauenden Bodenklassifizierung und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden werden im Folgenden charakteristisch Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tab. (4.2) Charakteristische Bodenparameter

Schicht / Material	Lagerung/ Konsistenz	$\gamma_k$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'_k$ 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>DECKLAGEN / HOLOZÄNER FLUSSSLEHM (HOMOGENBEREICH B1.1)</b>							
- Schluffe / Tone	weich – steif	18-19	8-9	25,0	2-5	3-6	( $\leq 10^{-4}$ ) <sup>1)</sup> $\leq 10^{-7}$
<b>HOLOZÄNER FLUSSSCHOTTER (HOMOGENBEREICH B1.2)</b>							
- Kiese	(sehr locker) locker – mittel- dicht	19-21	10-12	32,5-35,0	0-2	50-70	$\leq 10^{-2}$
<b>WÜRMZEITLICHE AUEABLAGERUNGEN – SCHLUFFE / TONE (HOMOGENBEREICH B2.1)</b>							
- Schluffe/Tone	weich	19-20	9-10	25,0-27,5	0-4	2-5	$\leq 10^{-7}$
- Schluffe/Tone	steif	19-21	9-11	25,0-27,5	4-7	5-8	$\leq 10^{-8}$
<b>WÜRMZEITLICHE AUEABLAGERUNGEN – SANDE (HOMOGENBEREICH B2.2)</b>							
- Sande	locker – steif	19-20	9-10	27,5-30,0	0-3	10-20	$\leq 10^{-6}$
<b>WÜRMZEITLICHE SCHMELZWASSERSCHOTTER (HOMOGENBEREICH B2.3)</b>							
- Kiese	(sehr locker – locker) <sup>2)</sup>	19-20	10-11	30,0-32,5	0-2	50-70	$\leq 10^{-2}$
	mitteldicht	21-22	12-13	35,0	0-2	60-100	$\leq 10^{-2}$

<sup>1)</sup>...in kiesreichen Lagen

<sup>2)</sup>...nur im Schichtobersten (ca. 1 m)

Die Bodenparameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei aushubbedingten Auflockerungen bzw. Aufweichungen im Zuge der Baumaßnahme gelten die in obiger Tabelle angegebenen Werte nicht; in diesem Fall können insbesondere in bindigen Schichten deutlich geringere Bodenparameter maßgebend werden.

Die genannten Durchlässigkeitsbeiwerte entsprechen überwiegend den Bodenansprachen und sind für eine "Entnahme" von Wasser maßgebend und als grobe Anhaltswerte zu verstehen; stärkere Abweichungen sind hier möglich.

### 4.3 Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen

Für eine evtl. Fundamentgründung des geplanten Gebäudes werden in nachfolgender Tabelle (4.3) die aufnehmbaren Sohldrücke für eine Gründung mit Streifen-/Einzelfundamenten in den Holozänen Flussschottern, gegebenenfalls auf Teilbodenaustausch angegeben. Diese wurden auf Grundlage von Grundbruch- und Setzungsberechnungen für mittig und lotrecht belastete Fundamente bestimmt. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die Tabellenwerte gemäß den Maßgaben der DIN 1054 abzumindern oder es sind die aufnehmbaren Sohldrücke mit Grundbruch- und Setzungsberechnungen nachzuweisen.

Die Tabellenwerte setzen voraus, dass evtl. unter den Gründungselementen noch anstehende, aufgelockerte oder aufgeweichte Böden vor dem Überbauen nachverdichtet bzw. zusätzlich ausgetauscht werden.

Als Einbindetiefe in der Tabelle (4.3) ist vorliegend der Abstand zwischen OK Bodenplatte des Gebäudes und Fundamentunterkante bzw. der angrenzenden Geländeoberfläche zu verstehen, je nachdem, was ungünstiger wirkt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die aufnehmbaren Sohldrücke für eine Gründung über Streifenfundamente in den Holozänen Flussschottern ggf. auf einem den Baugrundverhältnissen angepassten Bodenaustausch (0,0 – 0,4 m) gemäß den Vorgaben unter Punkt 5.1. dargestellt.

**Tab. (4.3) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente in den Holozänen Flussschottern ggf. auf Bodenaustausch**

Einbindetiefe m	aufnehmbarer Sohldruck [kN/m <sup>2</sup> ] für b bzw. b'				
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
0,5	250	350	450	550	560
1,0	400	500	600	700	560
≥ 1,5	550	650	700	700	560

Beim Ansatz der obigen Tabellenwerte sind Setzungen in einer Größenordnung bis zu ca. 2,0 cm zu erwarten.

Die Setzungen steigen mit zunehmender Fundamentbreite und wachsendem Sohldruck an.

Für gedrungene Fundamentkörper mit einem Seitenverhältnis von  $a/b \leq 2$  dürfen die Tabellenwerte um den Faktor 1,1 erhöht werden.

Werden Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  nach DIN 1054:2021-04 erforderlich, können hierfür die oben genannten Tabellenwerte mit dem Faktor  $(2,0 / \gamma_{R,v})$ , d.h. beispielsweise für die Bemessungssituation BS-P mit dem Faktor 1,4, multipliziert werden.

Die weiteren in Abschnitt 5.1 gegebenen Hinweise zur Gründung sind zu beachten.

#### **4.4 Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung**

Zur statischen Dimensionierung von plattenartig gegründeten Bauwerken wird hinsichtlich der Untergrundreaktion der Bettungsmodul  $k_s$  maßgebend, der im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden kann.

Die Lasten aus Platten, Wänden und Stützen werden dabei, je nach dem Verhältnis der Steifigkeit von Bodenplatte und Untergrund auf variable Breite in den Boden eingetragen. Aufgrund des Zusammenwirkens zwischen Bodenplatte und Untergrund hängt der tatsächlich wirksame Bettungsmodul von der jeweiligen Breite der Lasteintragung, der Lastgröße und der Steifigkeit des Fundamentkörpers ab.

Für die Gründung des Gebäudes mit einer biegesteifen Bodenplatte in den Holozänen Flussschottern auf den Baugrundverhältnissen angepasstem Bodenaustausch (0,0 – 0,4 m) gemäß den Vorgaben in Abschnitt, Punkt 5.1 kann der nachfolgend genannte Bettungsmodul zu Grunde gelegt werden.

**Tab. (4.6) Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung in den Holozänen Flussschottern mit Bodenaustausch falls Holozäne Flusslehme / Decklagen anstehen**

<b>Bereich / Art der Belastung</b>	<b>charakteristischer Bettungsmodul <math>k_{s, k}</math> [MN/m<sup>3</sup>]</b>
<b>FLÄCHENLAST (Feldbereich)</b> (Lastniveau ca. 30 - 50 kN/m <sup>2</sup> )	7-10
<b>LINIENLASTEN (Ränder und Stützen)</b> (Lastniveau ca. 75 - 125 kN/m <sup>2</sup> )	12-15

Beim Ansatz der obigen Tabellenwerte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von bis zu 1,5 cm zu rechnen.

Die weiteren unter Abschnitt 5.1 angegebenen Hinweise zur Gründung sind zu beachten.

Die genannten  $k_{s,k}$ -Werte sind für die Vordimensionierung in Ansatz zu bringen. Für die Ausführungsplanung empfehlen wir, die Bettungsmodule unter Zugrundelegung der in Tabelle (4.2) angegebenen charakteristischen Bodenparameter und den dann verfügbaren genaueren Belastungswerten wie folgt zu berechnen:

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

## 5 HINWEISE ZUR GRÜNDUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

### 5.1 Gründungsempfehlung

Für das geplante nicht unterkellerte Feuerwehrhaus ist eine Gründung über Fundamente oder Bodenplatte möglich.

Der Holozäne Flusslehm bzw. die bindigen Decklagen (HB B1.1) sind aufgrund ihrer geringen Tragfähigkeit für die Gründung ungeeignet. Die den Homogenbereich B1.1 unterlagernden, Holozänen Flussschotter (HB B1.2) sind für eine Gründung grundsätzlich geeignet. Für die statische Bemessung können die Werte gemäß den vorgenannten Tabellen (4.3) und (4.4) herangezogen werden.

In Teilbereichen wird ein Bodenaustausch des Holozänen Flusslehms / Decklage bis zum unterlagernden Holozänen Flussschotter notwendig. Hierfür ist ein feinkornarmes gut verdichtbares Kiesmaterial (Körnung 0/63 mm; Empfehlung: Feinkornanteil < 5 %) lagenweise (Lagenstärke  $\leq 0,3$  m) bei ausreichender Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 100$  %) einzubauen. Aus der Baugrunderkundung ergibt sich im Bereich des Schurfs SCH 1 eine maximale Bodenaustauschmächtigkeit von ca. 0,8 m.

Zu beachten ist, dass die Flussschotter teilweise (sehr) locker gelagert sind und vor dem Überbau nachverdichtet werden müssen ( $D_{Pr} \geq 100$  %).

Bei fachgerechter Gründung in den Holozänen Flussschottern bzw. auf verdichtetem Bodenaustauschmaterial sind nur begrenzte Setzungen und Setzungsdifferenzen im Bereich von  $\leq 1,5$  cm zu erwarten.

Eine fachtechnische Abnahme der Gründungssohle über statische oder dynamische Plattendruckversuche wird empfohlen.

### 5.2 Erdbau / Baugrube / Verbau

#### **Erdbau**

Bei der Zuordnung der Homogenbereiche zu Bodenklassen und Bodenschichten sind die Untergrundschnitte der Anlage (2) zu berücksichtigen.



Im Rahmen der Erdarbeiten ist mit Oberboden des Homogenbereiches O1 (Bodenklasse 1) zu rechnen. Oberboden ist zu Beginn der Erdarbeiten abzutragen und für eine spätere Wiederandeckung seitlich zu lagern.

Ansonsten ist mit leicht lösbaaren Böden in den Homogenbereichen B1.2 und teilweise in B2.3 zu rechnen (Bodenklasse 3), wobei ggf. in diesen Homogenbereichen Erschwernisse aus Grobsteinlagerungen oder verfestigten Abschnitten maßgebend werden können (Bodenklasse 5-6 ggf. 7).

Die Böden der Homogenbereich B1.1, B2.1, B2.2 und teilweise des Homogenbereichs B2.3 sind als mittelschwer lösbar einzustufen.

In den Homogenbereichen O1, B1.1 und B2.1 kann bei  $\leq$  breiiger Konsistenz die Bodenklasse 2 maßgebend werden. Vorliegend wurde das allerdings so nicht erkundet.

Hinsichtlich der maßgebenden Bodenklassen wird auch auf die Tab. (4.1) dieses Berichtes verwiesen.

### **Baugrube**

Aufgrund der geringen Einbindetiefe des Bauwerks von 0,5 m und der geringen Bodenaustauschmächtigkeit von max. 0,8 m ergibt sich eine Baugrubensohle von ca. 1 m unter GOK (471,70 m NHN). Da ausreichend Freifläche um das geplante Bauwerk herum vorhanden ist, ist eine geböschte Baugrube zu empfehlen.

Generell sind Baugrubenböschungen gemäß DIN 4124 mit einer Höhe von  $> 1,25$  m bis maximal 5 m in den hier erkundeten Böden unter Einhaltung eines Böschungswinkels von maximal  $45^\circ$  herzustellen. Die Böschungskronen müssen generell frei von Lasten gehalten werden; ansonsten sind hier Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. zusätzliche Sicherungen erforderlich. Bei längeren Standzeiten der Böschungen wird ggf. auch eine Oberflächensicherung erforderlich.

Die weiteren Vorgaben der DIN 4124 sind zu beachten.

## **Verbau**

Sollte ein Baugrubenverbau erforderlich werden, so empfehlen wir einen Trägerbohlwandverbau, bei dem die Träger in vorgebohrte Löcher eingestellt werden.

### **5.3 Wasserhaltung**

Wie den vorstehenden Angaben entnommen werden kann, ist im Bereich kein Grundwasser gegeben, jedoch zulaufendes Schicht- und Stauwasser nicht ausgeschlossen. Die Ergiebigkeit dieser wasserführenden Horizonte ist stark witterungsabhängig. Da sowohl der Oberboden als auch die Holozänen Flusslehme / Decklagen eine geringe Durchlässigkeit aufweisen ist nicht mit hohen Schicht- oder Stauwasserzutritten zu rechnen.

Die Wasserhaltung dürfte sich damit weitgehend auf das Fassen von Niederschlags- und Oberflächenwasser beschränken.

In den gut durchlässigen Böden auf Endaushubniveau kann anfallendes Oberflächen-/Niederschlags- sowie zulaufendes Schicht- und Stauwasser ausreichend schnell versickern.

Entsprechend wird eine Wasserhaltung voraussichtlich nicht erforderlich.

### **5.4 Bauwerkstroekenhaltung / Arbeitsraumverfüllung**

#### **Bauwerkstroekenhaltung**

Bezugnehmend auf DIN 18533-1 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen) ist festzustellen, dass bei der vorgesehenen Gründung in den stark durchlässigen holozänen Flussschotter ( $k_f$ - Wert  $\geq 1 \cdot 10^{-4}$  m/s) auch bei Starkniederschlägen, Stauwasserhorizonte ausgeschlossen werden können.

Entsprechend ergibt sich folgende Einstufung nach DIN 18533-1:

- W.1.1-E – Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden:

Voraussetzung ist, dass eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit des Verfüllmaterials und des Bodenaustauschmaterials in der Baugrube von  $\geq 1 \cdot 10^{-4}$  m/s unter allen Bauwerksteilen sichergestellt wird, und damit das Oberflächenwasser in den anstehenden Flussschottern versickern kann.

Die erforderlichen Abdichtungen sind DIN 18533-1 zu entnehmen.

### **Arbeitsraumverfüllung**

Die in Teilen des Aushubbereichs zu erwartenden schwach schluffigen, sandigen, teils schwach steinigen bis steinigen Kiese (Homogenbereich B1.2) können für die Grabenrückverfüllung gut wiederverwendet werden, sofern hier keine chemischen Belastungen bestehen. Im Rahmen der Erkundung wurden keine Schadstoffüberschreitungen ermittelt, (vgl. Arbeitsunterlagen in Tabelle 1.2). Feinkornreichere Areale dieses Homogenbereichs sowie der überlagernde Homogenbereich B1.1 sind für eine Wiederverfüllung aufgrund ihrer Materialeigenschaften (z.B. Wasserempfindlichkeit) nicht geeignet. Die weiteren Homogenbereiche werden bei der Erstellung der Baugrube voraussichtlich nicht angetroffen.

Alternativ kann zur Rückverfüllung Fremdmaterial genutzt werden. Hierfür erfolgt die Empfehlung, feinkornarmes Kies-Sand-Material (Bodengruppen SW / SU / GW / GU nach DIN 18196) zu verwenden.

Allgemein ist auf eine lagenweise Rückverfüllung (Lagenstärken  $\leq 0,3$  m) zu achten und es sollten hier Verdichtungswerte von mindestens  $D_{Pr} \geq 98$  % erreicht werden. Grundsätzlich ist im Zuge der Einbaumaßnahmen zu prüfen, inwiefern die erforderlichen Einbaudichten erreicht werden.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNG

Im Rahmen der vorliegenden geotechnischen Stellungnahme wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten zusammengestellt und dokumentiert. Neben einer Beschreibung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse erfolgte die Klassifizierung der angetroffenen Untergrundschichten mit Angabe von charakteristischen Bodenparametern. Weiterhin wurden Hinweise zur Planung und Bauausführung gegeben, insbesondere zur Gründung des Feuerwehrhauses und zur Herstellung von Baugruben.

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

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

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können und weiterhin die punktuellen Baugrundaufschlüsse nur örtlich begrenzte Aussagen liefern, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen geotechnischen Detailpunkten. Abweichungen der Untergrundverhältnisse zwischen und außerhalb der Aufschlusspunkte sind, wie bereits beschrieben, möglich, woraus ggf. zusätzliche Maßnahmen resultieren können.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure und Architekten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke und die Baugrubenböschungen etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich Baugrunds und Gründung etc. an den Baugrundsachverständigen herantreten.

Für weitere Beratungsleistungen, ergänzende Baugrunderkundungen im Zuge der Detailplanungen, Baugrubensohlabnahmen, Durchführung von Verdichtungskontrollen und Lastplattendruckversuchen auf Tragschichtmaterialien, usw. stehen wir gerne zur Verfügung.


**Anlage (1)**

**Lagepläne**







Untersuchungsbereich

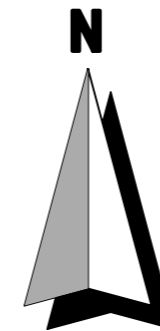
Plangrundlage: BayernAtlas plus

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
<b>CRYSTAL</b>					
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH			
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHLUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Oberaudorf					
PROJEKT					
Bebaunungsplan und Erschließung Feuerwehr Mitterfeldweg					
PLANINHALT					
Übersichtslageplan					
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
1 : 25000	SA	28.05.2024	PL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B245122	1	1.1			



# Legende:

-  SCH Schurf
-  BS Bohrsondierung
-  DPH schwere Rammsondierung
-  Schnittführung



Plangrundlage: Spartenplan Feuerwehrhaus Niederaudorf.pdf, 29.04.2024

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
<b>CRYSTAL</b>		Lage-/Höhensystem: UTM32 DHHN2016			
<b>GEOTECHNIK</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD - UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de			
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Oberaudorf					
PROJEKT		Bebauungsplan und Erschließung Feuerwehr Mitterfeldweg			
PLANINHALT		Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung			
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500	SA	28.05.2024	PL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B245122	2	1.2			



**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

**Anlage (2)**

**Geologische Schnitte**

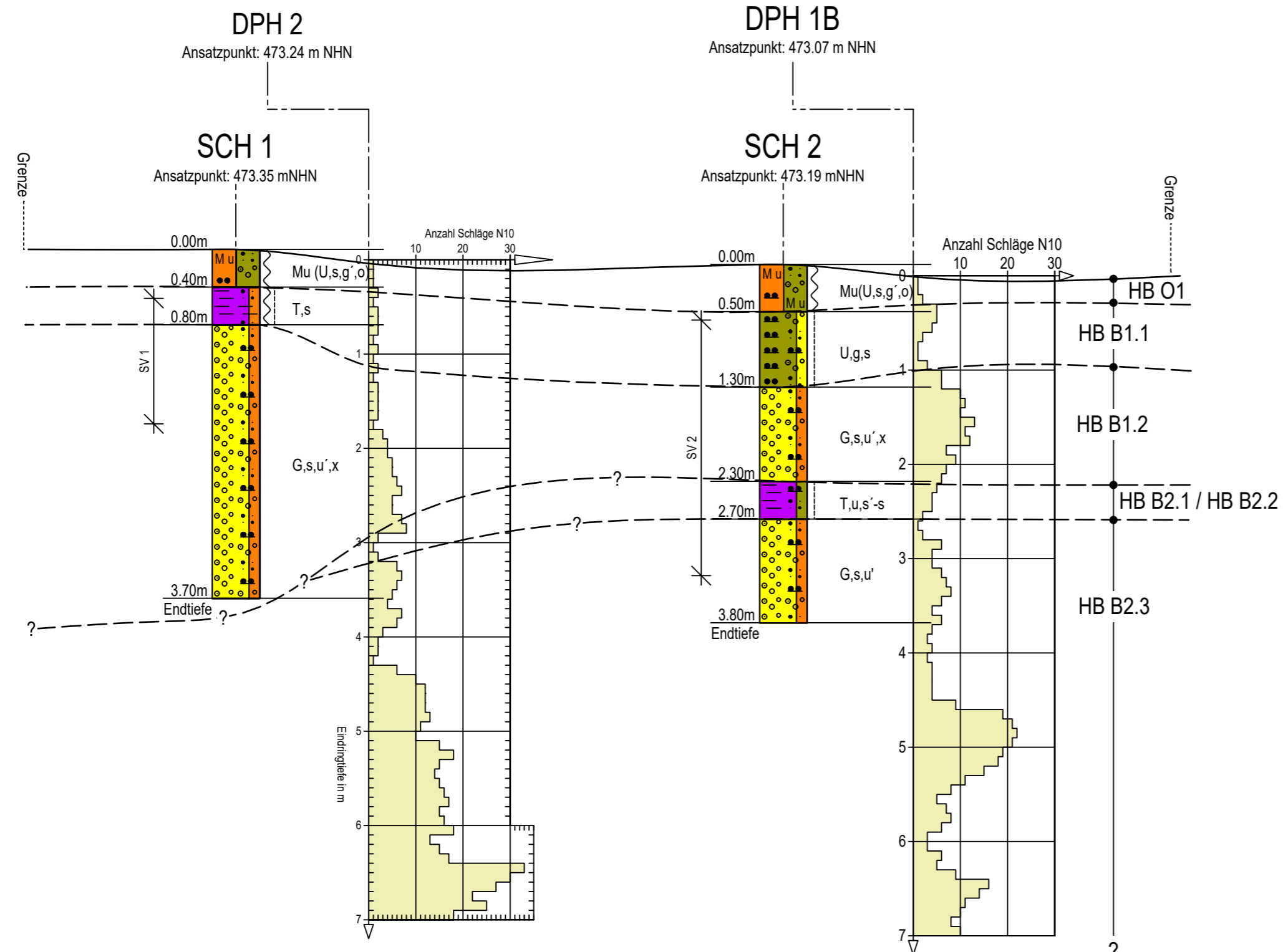
# Geologischer Schnitt A-A' (M 1 : 250/50)

Süden

Norden

— Straße —

— Neubau Feuerwehr —



## Legende Homogenbereiche (HB)

HB O1 - Oberboden


HB B1.1 - Decklagen / holozäner Flusslehm

HB B1.2 - Holozäner Flussschotter

HB B2.1 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Schluffe / Tone

HB B2.2 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Sande

HB B2.3 - Würmzeitliche Schmelzwasserschotter

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
<b>CRYSTAL</b>					
<b>GEOTECHNIK</b>					
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08906 / 958940 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071 / 92278-0 E-Mail: utting@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Oberaudorf 					
PROJEKT					
Bebauungsplan und Erschließung Feuerwehr Mitterfeldweg					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt A-A'					
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
1 : 250/50	JE/TH	26.09.2024	PL/AB		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 245122	3	2.1			

# Geologischer Schnitt B-B' (M 1 : 250/50)

## Legende Homogenbereiche (HB)

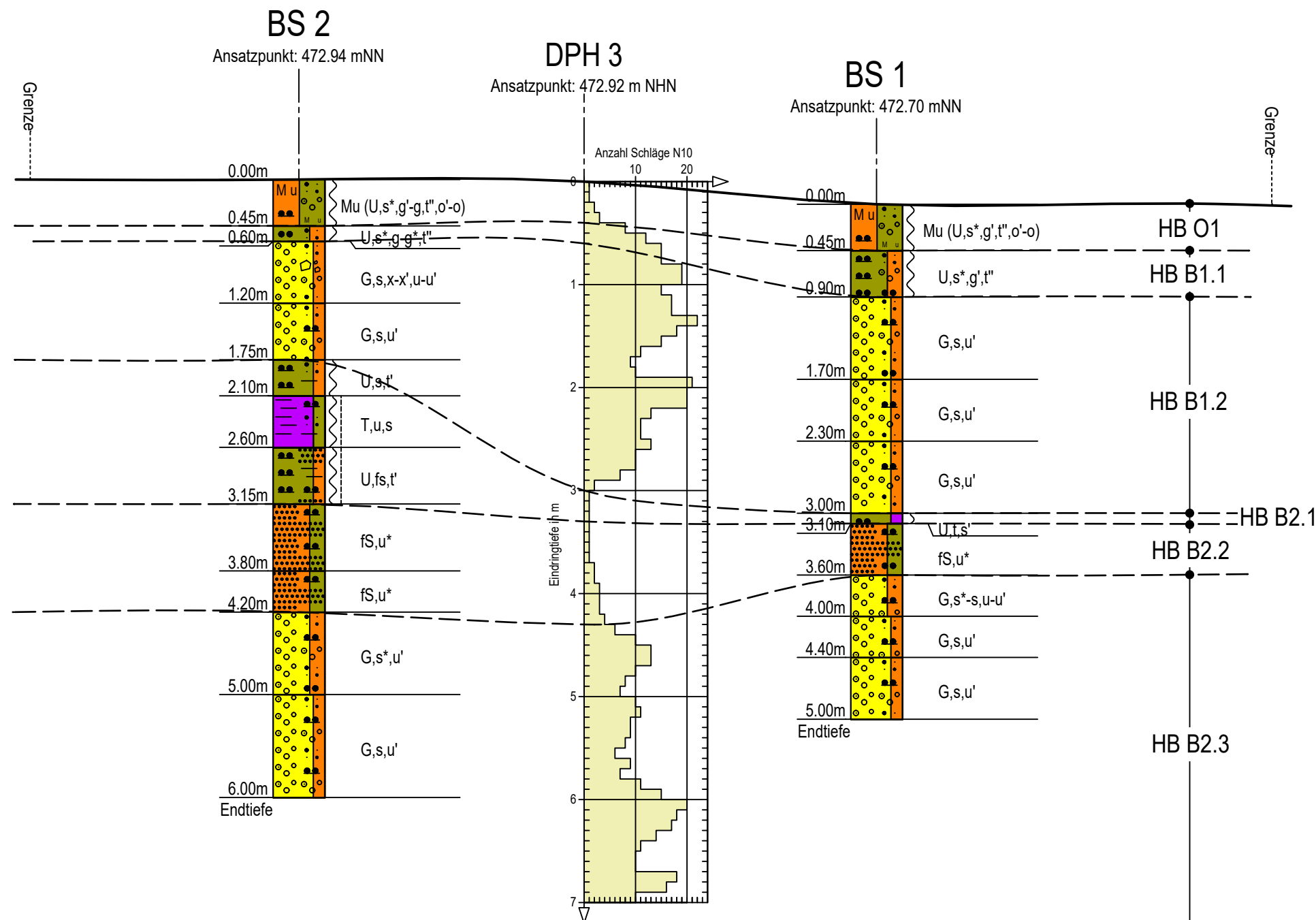
- HB O1 - Oberboden
- HB B1.1 - Decklagen / holozäner Flusslehm
- HB B1.2 - Holozäner Flussschotter
- HB B2.1 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Schluffe / Tone
- HB B2.2 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Sande
- HB B2.3 - Würmzeitliche Schmelzwasserschotter

Süden

Norden

— Straße —

— Neubau Feuerwehr —







Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
<b>CRYSTAL</b>					
<b>GEOTECHNIK</b>					
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806 / 958940 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071 / 92278-0 E-Mail: utting@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Oberaudorf					
PROJEKT					
Bebauungsplan und Erschließung Feuerwehr Mitterfeldweg					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt B-B'					
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
1 : 250/50	JE/TH	26.09.2024	PL/AB		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 245122	4	2.2			




**Anlage (3)**

**Profile  
der ausgeführten Untergundaufschlüsse**



# Zeichenerklärung für Bodenprofile (DIN 4023)

## Bezeichnung der Erkundungsstellen




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

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



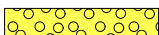
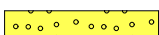






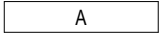


## Probenbezeichnung

- P  1.60m gestörte Probe
- S  1.60m Sonderprobe

## Angaben zum Grundwasser




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

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



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



## Weitere Angaben

- ' = schwach (Anteil < 15 %)
- \* = stark (Anteil > 30 %)
- ∩ = naß (Vernässungszone oberhalb GW)

-  = breiig
-  = weich
-  = steif

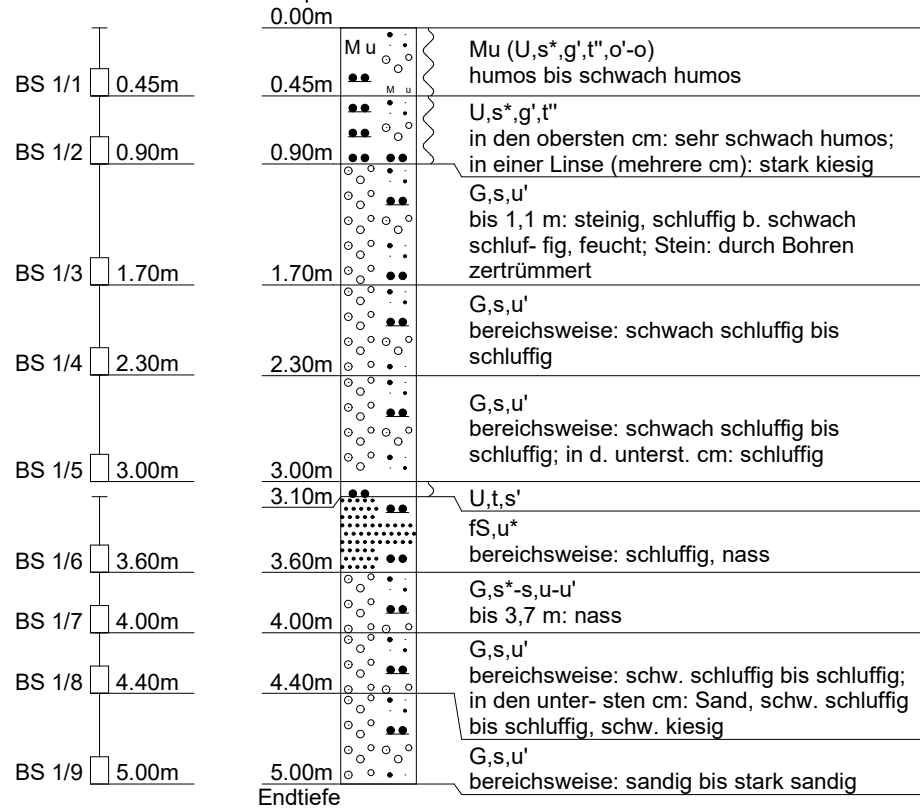
-  = halbfest
-  = fest
-  = klüftig

-  = locker bis sehr locker
-  = mitteldicht

-  = dicht
-  = sehr dicht

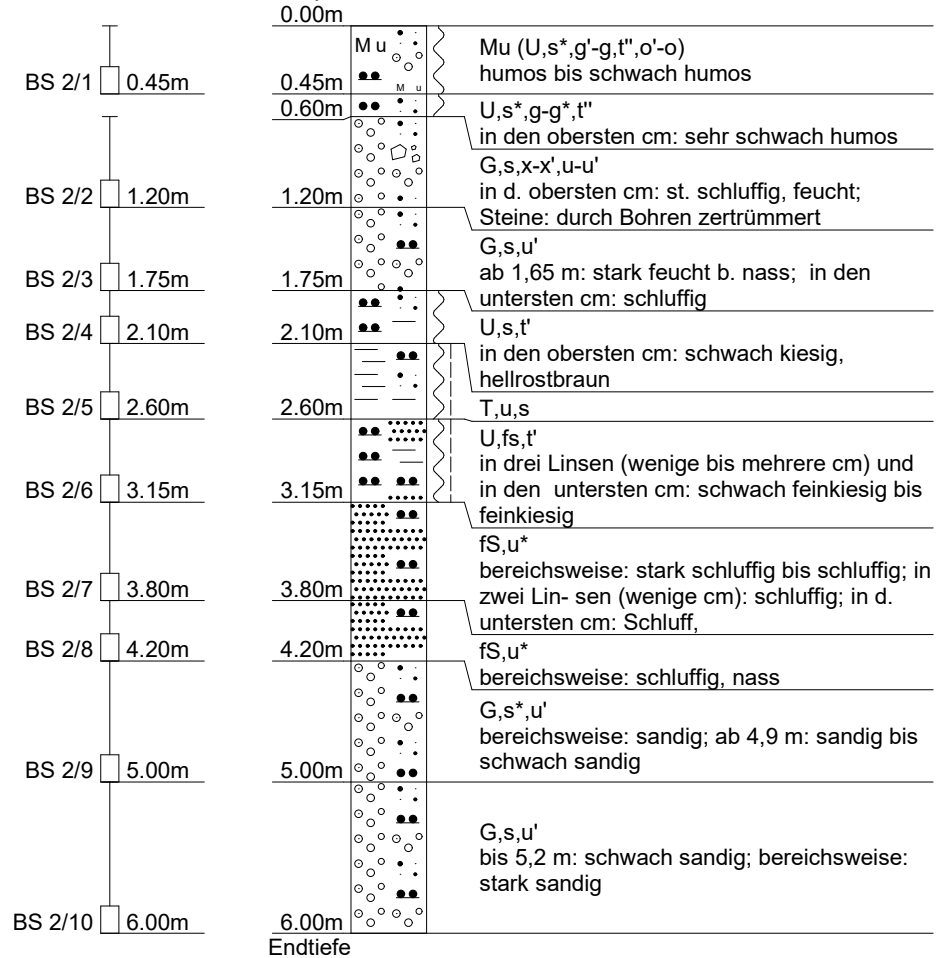
# BS 1

Ansatzpunkt: 472.70 m NHN



## BS 2

Ansatzpunkt: 472.94 m NHN



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Neubau Feuerwehr Mitterfeldweg, Oberaudorf

Projekt-Nr.: B245122

Anlage: 3.3

Maßstab: 1: 50

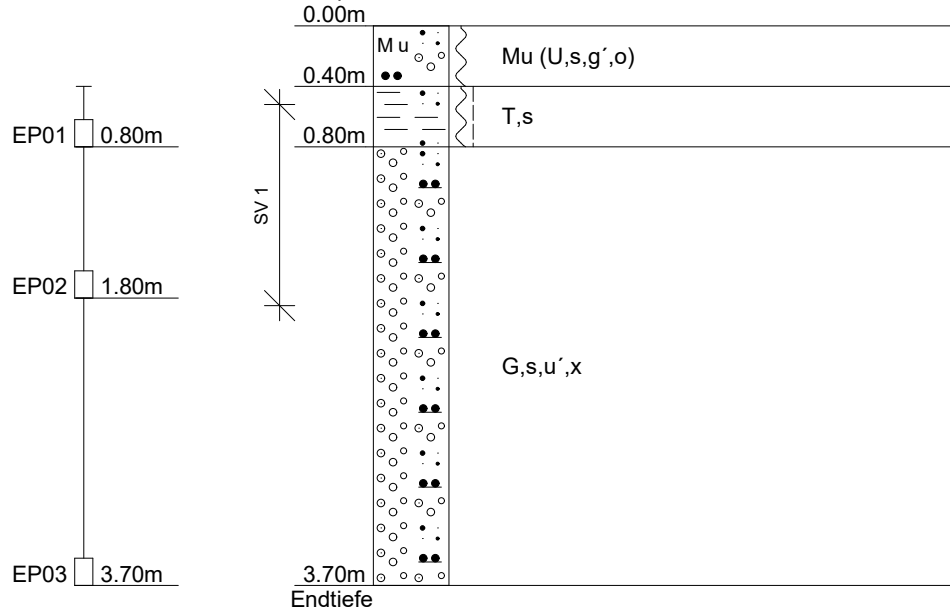
Datum: 16.05.2024

Rechtswert: 737922.64

Hochwert: 5284266.55

# SCH 1

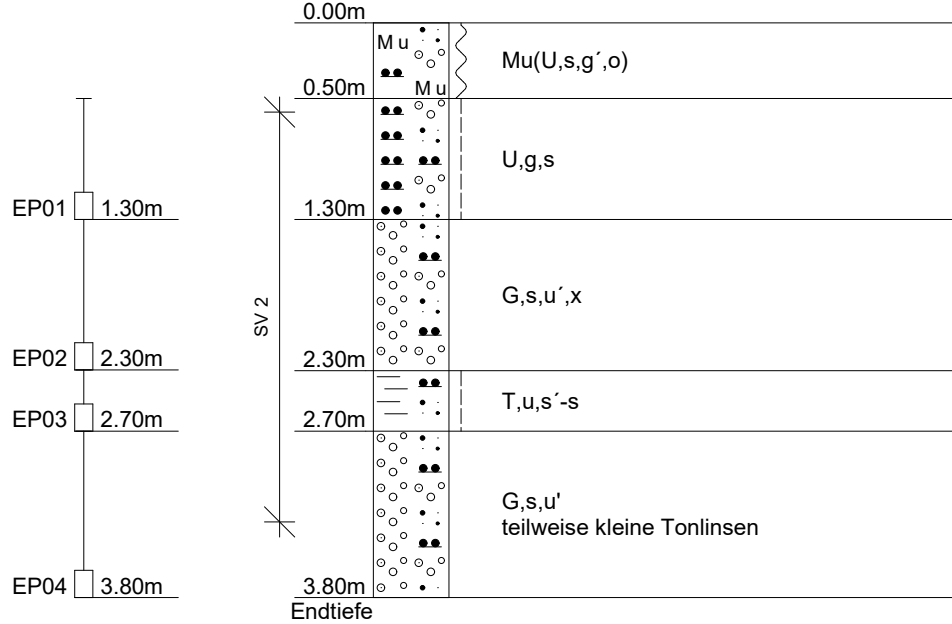
Ansatzpunkt: 473.35 m NHN





# SCH 2

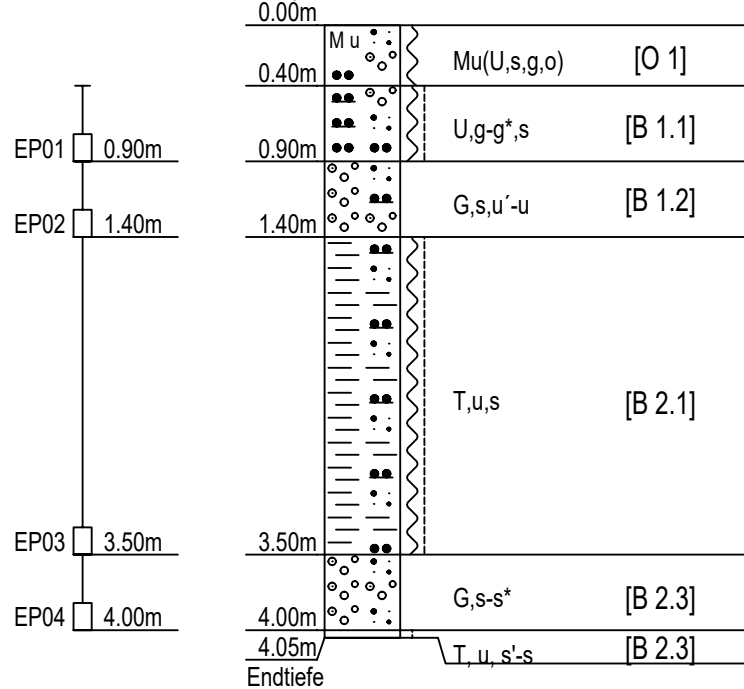
Ansatzpunkt: 473.19 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Neubau Feuerwehr Mitterfeldweg, Oberaudorf	
	Projekt-Nr.: B245122	
	Anlage: 3.5	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 16.05.2024
	Rechtswert: 737972.00	Hochwert: 5284307.86

## SCH 3

Ansatzpunkt: 472.70 m NHN



## Legende Homogenbereiche (HB)

HB O1 - Oberboden

HB B1.1 - Decklagen / holozäner Flusslehm

HB B1.2 - Holozäner Flussschotter

HB B2.1 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Schluffe / Tone

HB B2.2 - Würmzeitliche Aueablagerungen - Sande

HB B2.3 - Würmzeitliche Schmelzwasserschotter

**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gem. Oberaudorf in Niederaudorf, NB Feuerwehr

Projekt-Nr.: B 245122

Anlage: 3.6

Maßstab: 1: 50

Datum: 27.05.2024

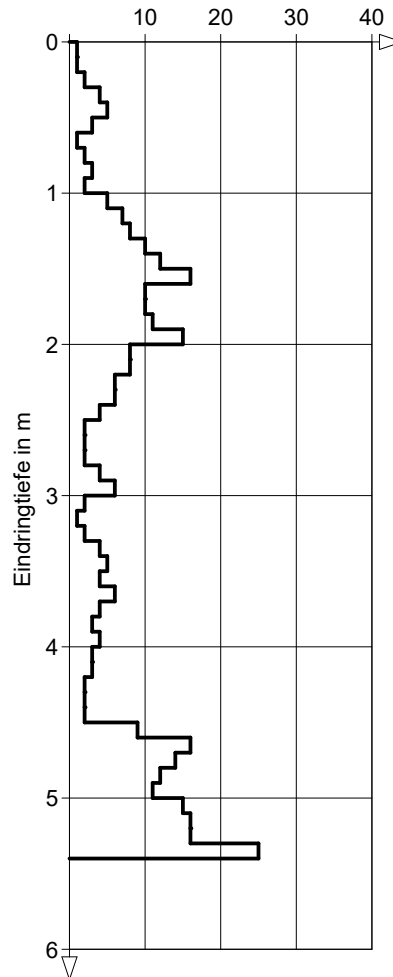
Rechtswert: 737917.01

Hochwert: 5284296.21

## DPH 1A

Ansatzpunkt: 473.10 m NHN

Anzahl Schläge N10



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gem. Oberaudorf in Niederaudorf, NB Feuerwehr

Projekt-Nr.: B 245122

Anlage: 3.7

Maßstab: 1: 50

Datum: 28.05.2024

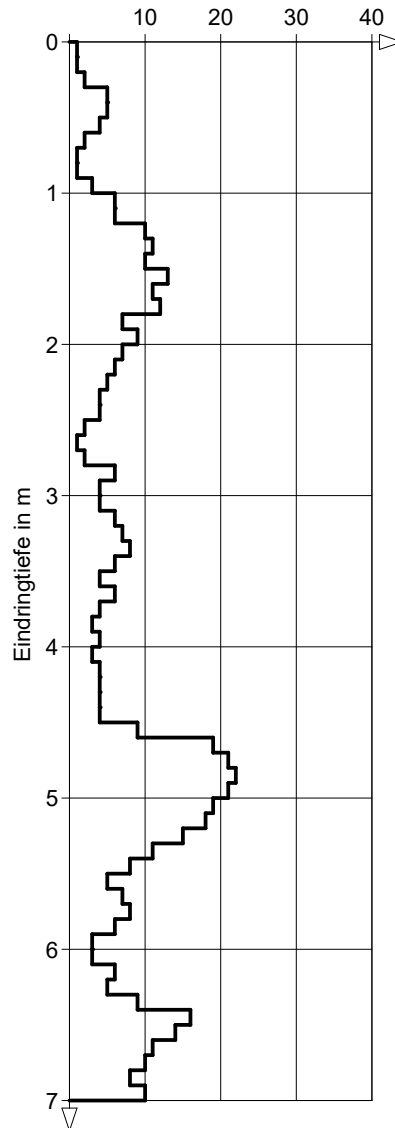
Rechtswert: 737918.31

Hochwert: 5284296.82

## DPH 1B

Ansatzpunkt: 473.07 m NHN

Anzahl Schläge N10



**Crystal Geotechnik GmbH**

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Gem. Oberaudorf in Niederaudorf, NB Feuerwehr

Projekt-Nr.: B 245122

Anlage: 3.8

Maßstab: 1: 50

Datum: 28.05.2024

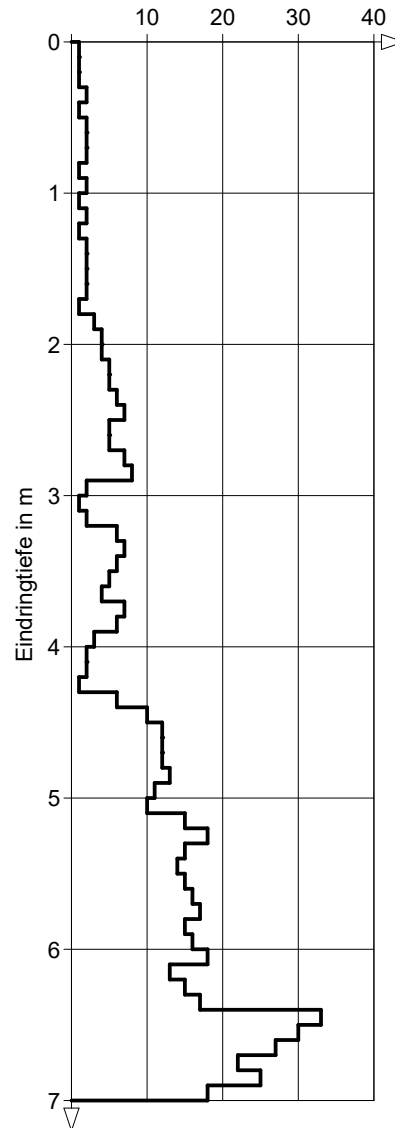
Rechtswert: 737928.13

Hochwert: 5284270.68

## DPH 2

Ansatzpunkt: 473.24 m NHN

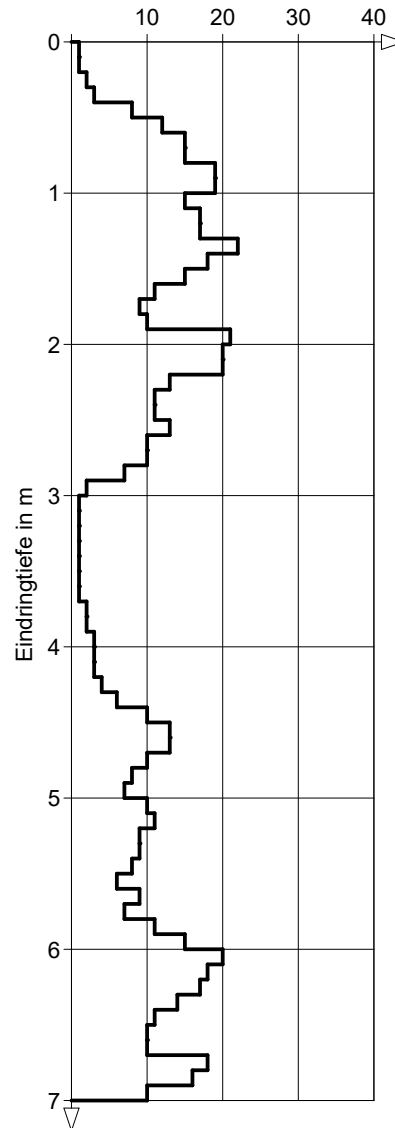
Anzahl Schläge N10



# DPH 3

Ansatzpunkt: 472.92 m NHN

Anzahl Schläge N10



**Anlage (4)**

**Protokolle der Absinkversuche**

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

Projekt: B 245122\_BBP/Neubau Feuerwehr, Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Schurf: SCH 01      VERSUCH : NR.1      DATUM : 16.05.2024

## VORWERTE

Länge des Schurfes: 2,20 m  
 Breite des Schurfes: 1,70 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 2,18 m  
 Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m  
 Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkante: 1,33 m  
 Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 1,85 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)
1,33	0	---	---	---	---	---	---
1,34	30	0,010	30	1,25E-03	0,52	1,75E-04	---
1,35	60	0,020	60	1,25E-03	0,51	1,77E-04	---
1,38	120	0,050	120	1,56E-03	0,50	2,28E-04	---
1,48	360	0,150	360	1,56E-03	0,45	2,54E-04	---
1,55	600	0,220	600	1,37E-03	0,41	2,43E-04	---
1,67	900	0,340	900	1,41E-03	0,35	2,93E-04	---
1,85	1150	0,520	1150	1,69E-03	0,26	4,73E-04	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>1,44E-03</b>		<b>2,63E-04</b>	---



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

Projekt: B 245122\_BBP/Neubau Feuerwehr, Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Schurf: SCH 02      VERSUCH : NR.2      DATUM : 16.05.2024

## VORWERTE

Länge des Schurfes: 1,90 m  
 Breite des Schurfes: 1,40 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,84 m  
 Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m  
 Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 2,71 m  
 Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 3,30 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2	kf L>5AD
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m3/s)	(m)	(m/s)	(m/s)
2,71	0	---	---	---	---	---	---
2,75	30	0,040	30	3,55E-03	0,57	5,30E-04	---
2,78	60	0,070	60	3,10E-03	0,56	4,77E-04	---
2,85	120	0,140	120	3,10E-03	0,52	5,09E-04	---
3,08	360	0,370	360	2,73E-03	0,41	5,79E-04	---
3,30	540	0,590	540	2,91E-03	0,30	8,48E-04	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>3,08E-03</b>		<b>5,89E-04</b>	---

**Anlage (5)**

**Ergebnisse  
der bodenmechanischen Laborversuche**

# Projektzusammenstellung

-KP-Projektzusammenstellung  
Revision A - Stand 2019-12  
Seite      Anlage

Projekt: BBP Feuerwehr Mitterfeldweg, Oberaudorf										Auftraggeber: Gemeinde Oberaudorf												
Projekt-Nr.: B 245122			Probenehmer: PL			Probenahme: 16.05.2024					Probeneingang: 16.05.2024					Bearbeite PL/LP						
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023  Bodengruppe nach DIN 18196  Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen				Dichte		Proctor- versuch  Proctordichte $\rho_{Pr}$ / opt. Wasserg. $w_{Pr}$	Verdichtungsgrad	Steinanteil	kf-Wert	Taschenpenetrometer	Flügelversuch	Kalkgehalt CaCO <sub>3</sub> / CaMg(CO <sub>3</sub> )
					$\phi < 0.002$ mm	$\phi 0.002 - 0.063$ mm	$\phi 0.063 - 2$ mm	$\phi 2 - 63$ mm	$\phi > 63$ mm	Wasserg. $\phi < 0.4$ mm	Fließgrenze $w_L$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizität $I_p$	Konsistenz	Feuchtdichte $\rho$							
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[t/m <sup>3</sup> ]/[%]	%	[%]	[m/s]	[kPa]	[kPa]	[%]
Sch1 0,40 m 0,80 m	EP1	Schluff,sandig schwach tonig  beigegrau	T,s  TL							16,6	30,1	15,1	15,0	0,90  steif								
Sch1 0,80 m 1,80 m	EP2	Kies,sandig  beigegrau	G,s  GW		4,5	18,9	76,6										5,2					
Sch2 2,70 m 3,80 m	EP4	Kies,sandig schwach schluffig  beigegrau	G,s,u'  GU		13,1	21,9	65,0															
Sch3 1,40 m 3,50 m	EP3	Schluff,stark tonig schwach sandig  beigegrau	T,u,s  TM							34,0	49,3	26,8	22,5	0,68  weich								

# Projektzusammenstellung

-KP-Projektzusammenstellung  
Revision A - Stand 2019-12  
Seite      Anlage

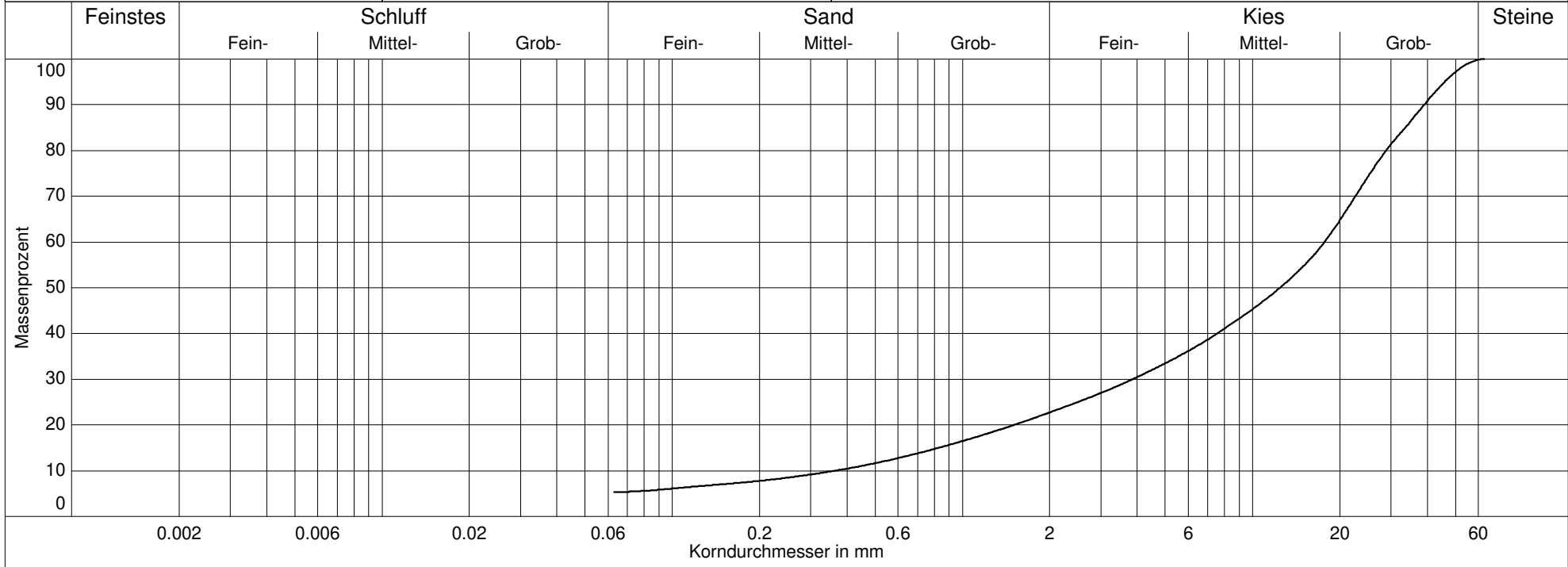
Projekt: BBP Feuerwehr Mitterfeldweg, Oberaudorf										Auftraggeber: Gemeinde Oberaudorf													
Projekt-Nr.: B 245122			Probenehmer: US			Probenahme: 27.05.2024					Probeneingang: 27.05.2024					Bearbeite PL/LP							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023  Bodengruppe nach DIN 18196  Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Dichte		Proctor- versuch  Proctordichte $\rho_{Pr}$ / opt. Wasserg. $w_{Pr}$	Verdichtungsgrad	Glühverlust	kf-Wert	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt CaCO <sub>3</sub> / CaMg(CO <sub>3</sub> )
					$\phi < 0.002$ mm	$\phi 0.002 - 0.063$ mm	$\phi 0.063 - 2$ mm	$\phi 2 - 63$ mm	$\phi > 63$ mm	Wasserg. $\phi < 0.4$ mm	Fließgrenze $w_L$	Ausrollgrenze $w_p$	Plastizität $I_p$	Konsistenz	Feuchtdichte $\rho$	Trockendichte $\rho_d$							
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[t/m <sup>3</sup> ]/[%]	%	[%]	[m/s]	[kPa]	[kPa]	[%]	
BS1/3  0,70 m  1,70 m		Kies,sandig schwach schluffig  beigegrau	G,s,u'  GU		5,4	17,4	77,2																
BS2/5  2,10 m  2,60 m		Schluff,feinsandig schwach tonig  gelbliches grau	T,u,s  TL						25,3	31,7	23,0	8,7	0,74  weich										

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing. u. Geologen GmbH  
 Schusterg. 14, 83512 Wasserburg  
 Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22

# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BBP Feuerwehr Mitterfeldweg  
 Projektnr. : B 245122  
 Datum : 11.06.2024  
 Anlage :



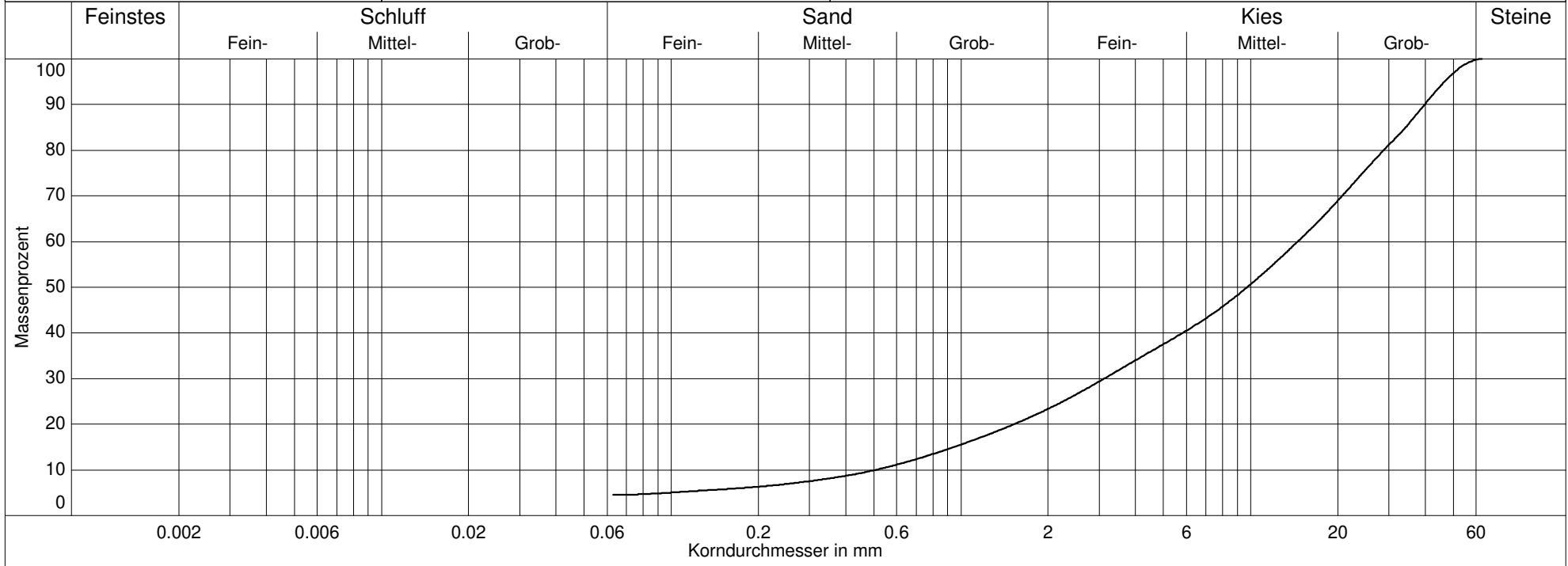
Labornummer	—— BS1/3			
Entnahmestelle	Oberaudorf			
Entnahmetiefe	0,7 m - 1,7 m			
Ungleichförm. U	48.9			
Krümmungszahl Cc	2.3			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	0.362/17.700 mm			
Anteil < 0.063 mm	5.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.4/17.4/77.2 %			

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing. u. Geologen GmbH  
 Schusterg. 14, 83512 Wasserburg  
 Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22

# Kornverteilung

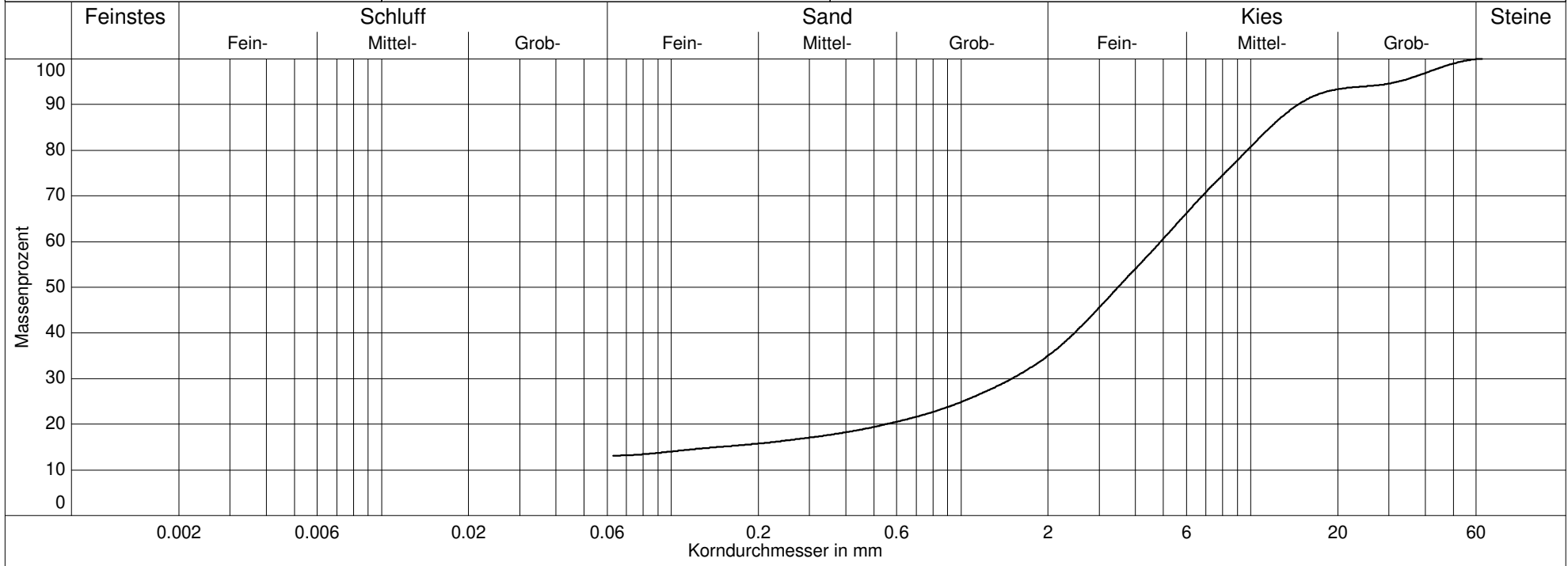
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : BBP Feuerwehr Mitterfeldweg  
 Projektnr. : B 245122  
 Datum : 11.06.2024  
 Anlage :



Labornummer	—— Sch1 EP2			
Entnahmestelle	Oberaudorf			
Entnahmetiefe	0,8 m - 1,8 m			
Ungleichförm. U	28.7			
Krümmungszahl Cc	1.3			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GW			
d10 / d60	0.506/14.526 mm			
Anteil < 0.063 mm	4.5 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.5/18.9/76.6 %			

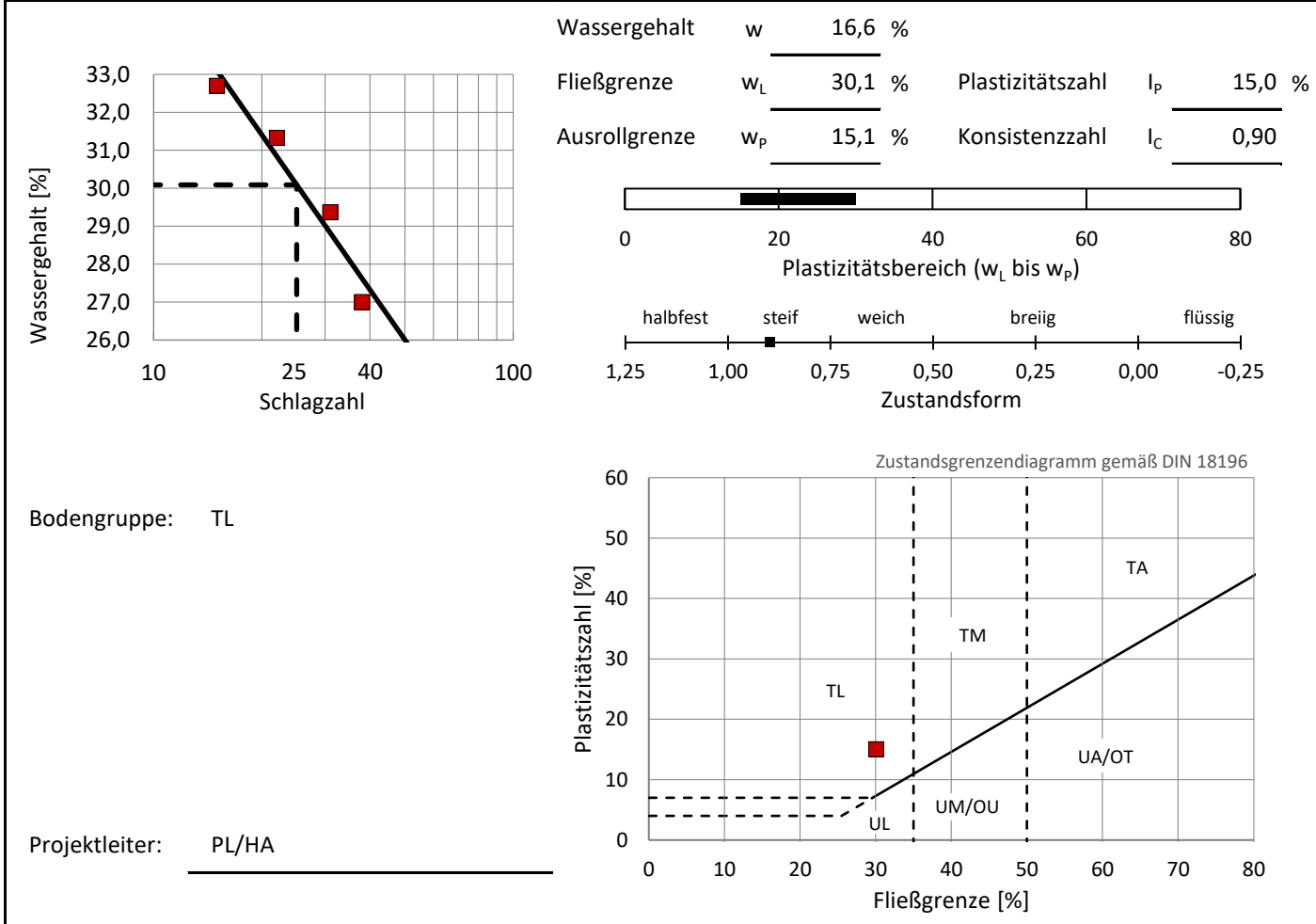
CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt : BBP Feuerwehr Mitterfeldweg
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 245122
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 11.06.2024
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



Labornummer	Sch2 EP4			
Entnahmestelle	Oberaudorf			
Entnahmetiefe	2,7 m - 3,8 m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	- /4.892 mm			
Anteil < 0.063 mm	13.1 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/13.1/21.9/65.0 %			

Projekt: BBP Feuerwehr Mitterfeldweg		
Projekt-Nr.: B 245122	Auftraggeber: Gemeinde Oberaudorf	
Probenbezeichnung: Sch1 EP1		
Entnahmestelle: Oberaudorf	entnommen am: 16.05.2024	durch: PL
Entnahmetiefe: 0,4 m - 0,8 m	ausgeführt am: 10.06.2024	durch: LP
Bodenart: T,s	Größtkorn <sub>Versuch</sub> : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

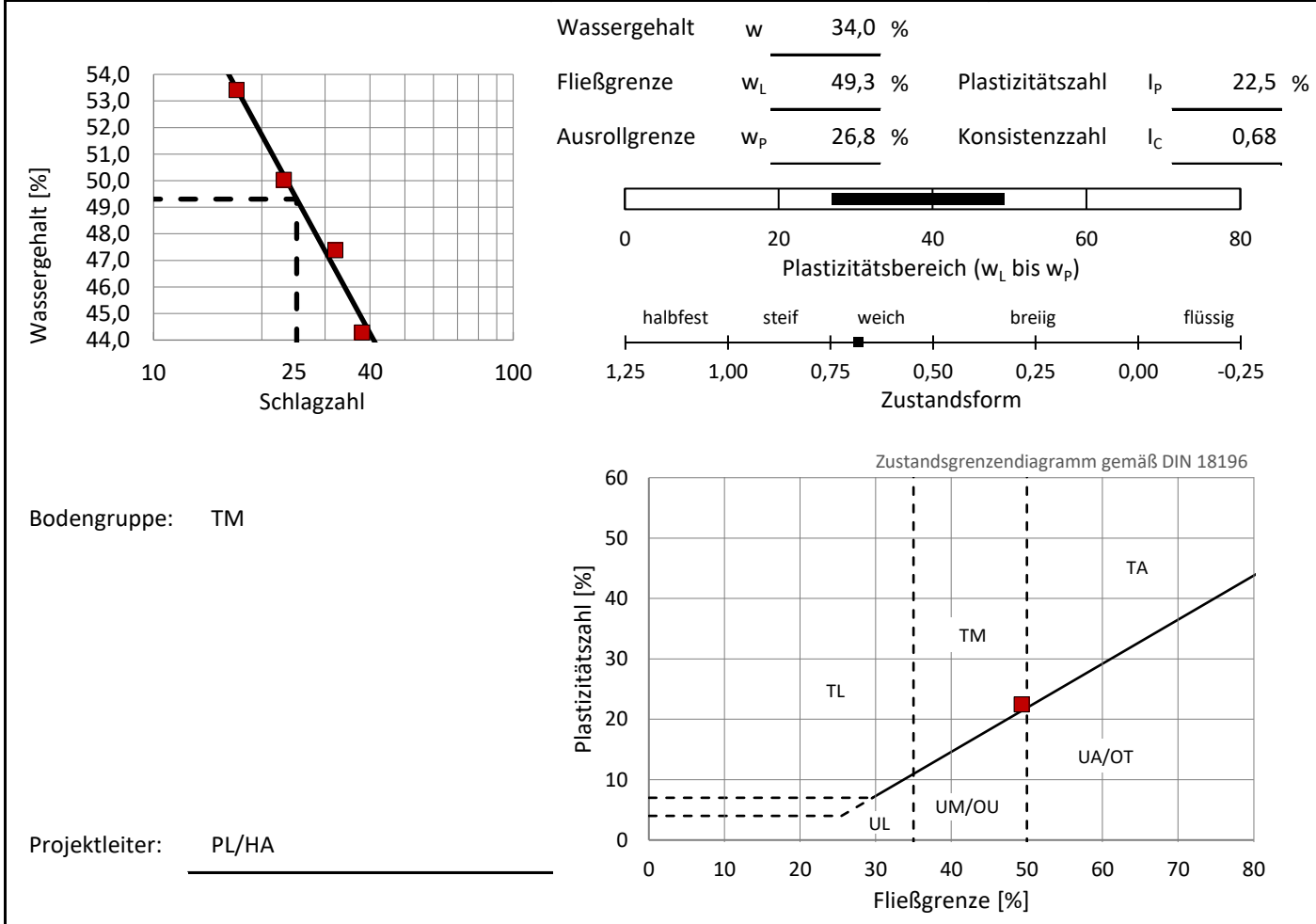
			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			6	1	18	15	16	13	10
Zahl der Schläge			38	31	22	15			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	26,65	26,55	26,36	26,75	16,55	16,24	16,78
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	21,92	21,52	21,11	21,28	14,96	14,70	15,16
Behälter	$m_B$	[g]	4,40	4,39	4,35	4,55	4,42	4,39	4,48
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	4,73	5,03	5,25	5,47	1,59	1,54	1,62
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	17,52	17,13	16,76	16,73	10,54	10,31	10,68
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	27,0	29,4	31,3	32,7	15,1	14,9	15,2





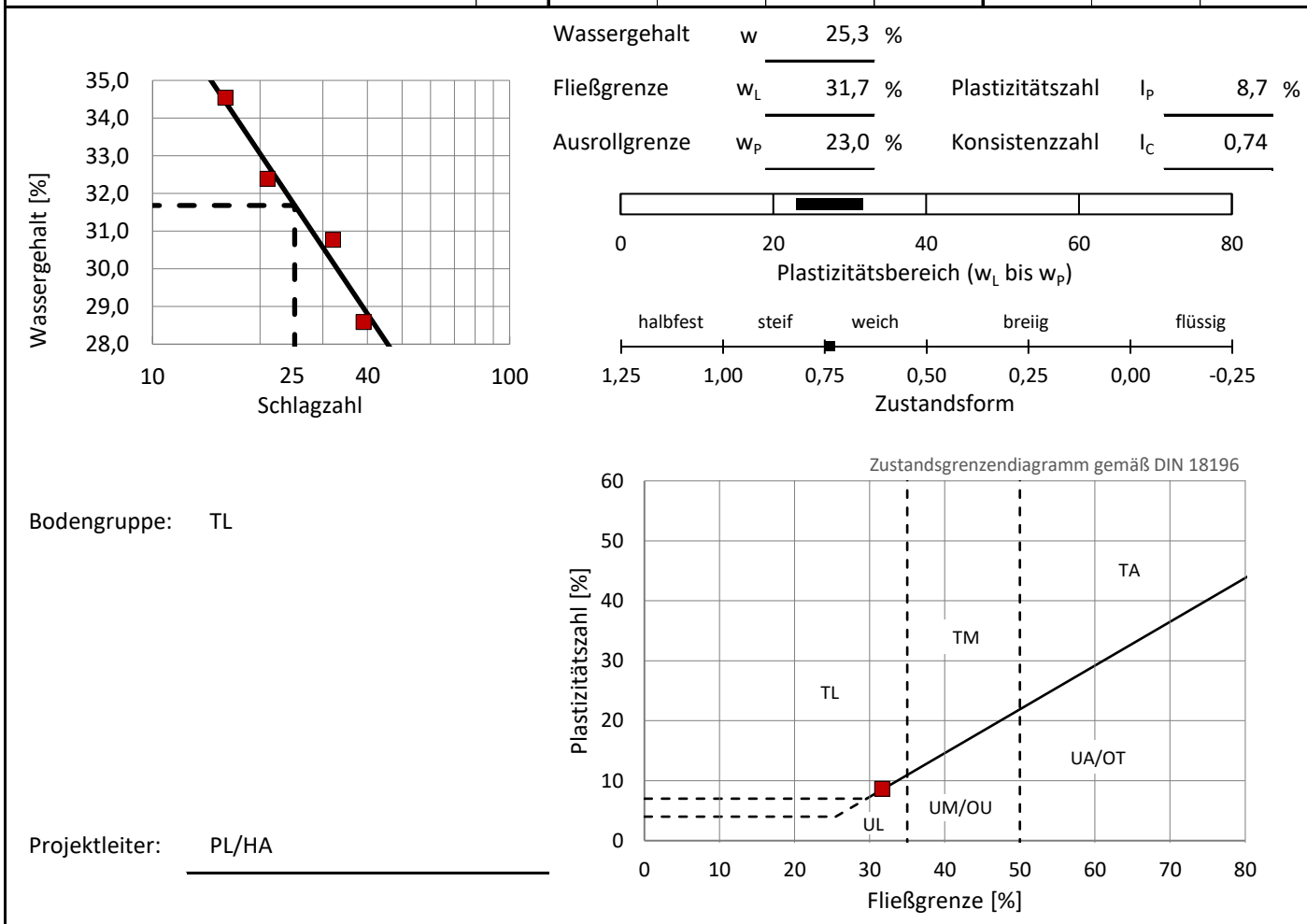
Projekt: BBP Feuerwehr Mitterfeldweg		
Projekt-Nr.: B 245122	Auftraggeber: Gemeinde Oberaudorf	
Probenbezeichnung: Sch3 EP3		
Entnahmestelle: Oberaudorf	entnommen am: 16.05.2024	durch: PL
Entnahmetiefe: 1,4 m - 3,5 m	ausgeführt am: 10.06.2024	durch: LP
Bodenart: T,u,s	Größtkorn <sub>Versuch</sub> : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			29	13	4	1	14	25	7
Zahl der Schläge			38	32	23	17			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	26,98	25,75	26,95	26,78	16,59	16,27	16,55
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	20,05	18,87	19,46	19,02	14,04	13,77	13,97
Behälter	$m_B$	[g]	4,40	4,35	4,49	4,49	4,49	4,49	4,37
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	6,93	6,88	7,49	7,76	2,55	2,50	2,58
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	15,65	14,52	14,97	14,53	9,55	9,28	9,60
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	44,3	47,4	50,0	53,4	26,7	26,9	26,9



Projekt: BBP Feuerwehr Mitterfeldweg		
Projekt-Nr.: B 245122	Auftraggeber: Gemeinde Oberaudorf	
Probenbezeichnung: BS2/5		
Entnahmestelle: Oberaudorf	entnommen am: 16.05.2024	durch: PL
Entnahmetiefe: 2,1 m - 2,6 m	ausgeführt am: 10.06.2024	durch: LP
Bodenart: T,u,s	Größtkorn <sub>Versuch</sub> : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			29	13	4	1	6	37	17
Zahl der Schläge			39	32	21	16			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	26,57	26,71	26,91	26,75	16,28	16,22	16,30
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	21,63	21,46	21,41	21,01	14,05	14,01	14,08
Behälter	$m_B$	[g]	4,35	4,40	4,43	4,39	4,42	4,39	4,39
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	4,94	5,25	5,50	5,74	2,23	2,21	2,22
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	17,28	17,06	16,98	16,62	9,63	9,62	9,69
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	28,6	30,8	32,4	34,5	23,2	23,0	22,9



**CRYSTAL GEOTECHNIK**

---

**BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH**

**Anlage (6)**

**Ergebnisse  
der chemischen Laboranalysen**

**B245122 Erschließung BBP Oberaudorf FW Mitterfeldweg**

**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		MP DL 0,40-1,30 m	MP TS 0,80-4,00 m	MP T 1,40-3,5 m	Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Entnahmedatum		16.05.2024	16.05.2024	16.05.2024						
Material										
Probenvorbereitung										
Fraktion < 2 mm	%	37,1	33,8	100						
Trockensubstanz	%	85,9	93,1	74,0						
Feststoff										
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	4,6	5,3	17	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	7,7	5,9	18	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	12	14	38	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	10	9,1	30	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	15	50	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	0,09	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	25,5	25,4	78,7	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoff	mg/kg	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat										
pH-Wert		8,9	9,0	8,3	6,5-9		6,5-9	6,0-12	5,5-12	
elektrische Leitfähigkeit		46	36	58	500		500/2000	1000/2500	1500/3000	
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250		250	250	250	
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250		250	250/300	250/600	
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,010		0,010	0,050	0,100	
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,010		0,010	0,050	0,100	
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,010		0,010	0,040	0,060	
Blei	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,020		0,025	0,100	0,200	
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,020		0,002	0,005	0,010	
Chrom **	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,015		0,030/0,050	0,075	0,150	
Kupfer	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,050		0,050	0,150	0,300	
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,040		0,050	0,150	0,200	
Quecksilber **	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002		0,0002/0,0005	0,001	0,002	
Zink	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,100		0,100	0,300	0,600	
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</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)

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 13.06.2024  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517568** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **07.06.2024**  
 Probenahme **16.05.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fr. Pellizzari)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP DL 0,40-1,30 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Analyse in der Fraktion < 2mm							
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>37,1</b>					0,1
Trockensubstanz	%	<b>85,9</b>					0,1
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<b>4,6</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg	<b>7,7</b>	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>12</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>10</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>15</b>	15-70	100	200	600	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	<b>25,5</b>	60-200	300	500	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	<0,3	<0,3	<1	<1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05

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 13.06.2024  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517568** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP DL 0,40-1,30 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	5	15	20
PCB (28)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (52)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (101)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (118)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (138)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (153)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (180)	mg/kg	<0,005				0,005
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,05	0,1	0,5	1

**Eluat**

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	<b>21,0</b>				0
pH-Wert		<b>8,9</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>46</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250	250
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250/300	250/600
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,02	0,025	0,1	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

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

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.  
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.  
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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

Datum 13.06.2024  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
Analysennr. **517568** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP DL 0,40-1,30 m**

Beginn der Prüfungen: 10.06.2024  
Ende der Prüfungen: 12.06.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

**DIN 38414-23 : 2002-02 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4 :** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

**DIN 38404-5 : 2009-07 :** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10 :** Eluaterstellung

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  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 13.06.2024  
 Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517572** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **07.06.2024**  
 Probenahme **16.05.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fr. Pellizzari)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP TS 0,80-4,00 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

### Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm							
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>33,8</b>				0,1	
Trockensubstanz	%	<b>93,1</b>				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<b>5,3</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg	<b>5,9</b>	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>14</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>9,1</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>15</b>	15-70	100	200	600	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	<b>25,4</b>	60-200	300	500	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	<0,3	<0,3	<1	<1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05



Datum 13.06.2024  
 Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517572** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP TS 0,80-4,00 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	5	15	20
PCB (28)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (52)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (101)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (118)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (138)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (153)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (180)	mg/kg	<0,005				0,005
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,05	0,1	0,5	1

## Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	<b>20,0</b>				0	
pH-Wert		<b>9,0</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>36</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,02	0,025	0,1	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,001
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

*Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

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

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

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

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

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

Datum 13.06.2024  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
Analysennr. **517572** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP TS 0,80-4,00 m**

Beginn der Prüfungen: 10.06.2024  
Ende der Prüfungen: 12.06.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

**DIN 38414-23 : 2002-02 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4 :** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

**DIN 38404-5 : 2009-07 :** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10 :** Eluaterstellung

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  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 13.06.2024  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517573** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang **07.06.2024**  
 Probenahme **16.05.2024**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Fr. Pellizzari)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP T 1,40-3,5 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.	
Analyse in der Fraktion < 2mm							
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	<b>100</b>				0,1	
Trockensubstanz	%	<b>74,0</b>				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<b>17</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg	<b>18</b>	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>38</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>30</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>50</b>	15-70	100	200	600	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>0,09</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	<b>78,7</b>	60-200	300	500	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	<0,3	<0,3	<1	<1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>					0,05

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 13.06.2024  
 Kundennr. 500000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
 Analysennr. **517573** Mineralisch/Anorganisches Material  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP T 1,40-3,5 m**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z0	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.1	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z1.2	Eckpunkte- papier Jul. 2021 Z2	Best.-Gr.
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	5	15	20
PCB (28)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (52)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (101)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (118)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (138)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (153)	mg/kg	<0,005				0,005
PCB (180)	mg/kg	<0,005				0,005
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,05	0,1	0,5	1

## Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	<b>21,1</b>				0	
pH-Wert		<b>8,3</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>58</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,02	0,025	0,1	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,001</b>	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,001
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

*Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

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

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

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

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

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

Datum 13.06.2024  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3563533** B245122 Mitterfeldweg, Oberaudorf  
Analysennr. **517573** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP T 1,40-3,5 m**

Beginn der Prüfungen: 10.06.2024  
Ende der Prüfungen: 13.06.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

**DIN 38414-23 : 2002-02 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4 :** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

**DIN 38404-5 : 2009-07 :** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10 :** Eluaterstellung

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

**Anlage (7)**

**Tabellarische Zusammenstellung  
der Homogenbereiche**

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche							
Neubau Feuerwehrhaus, Niederaudorf, Oberaudorf		DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen- bereich O1	Homogen- bereich B1.1	Homogen- bereich B1.2
Bezeichnung im Gutachten B245122					Oberboden	Decklagen / Holozäner Flusslehm	Holozäner Flussschotter
Boden	Umweltrelevante Inhaltstoffe	x	x	x	Z 0	Z0	Z0
	ortsübliche Bezeichnung	x	x	x	Mutterboden/ Oberboden	Flusslehm	Flussschotter
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	x	x	Mu	U, ± s, ± g, ± t T, ± s, ± g, ± u	G, ± s, ± u, ± x
	Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	x	x	x	G: 0 - 5 % S: 5 - 30 % U: 30 - 80 % T: 5 - 40 %	G: 5 - 40 % S: 10 - 40 % U: 40 - 80 % T: 10 - 30 %	G: 20 - 80 % S: 5 - 30 % U: 3 - 30 % T: 0 - 5 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	x	x	0 - 5 %	0 - 2 %	0 - 15 %
	Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		x		2 - 15 kN/m <sup>2</sup>	2 - 20 kN/m <sup>2</sup>	0 - 5 kN/m <sup>2</sup>
	undrionierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	x	x		5 - 40 kN/m <sup>2</sup>	25 - 150 kN/m <sup>2</sup>	--
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	x	x	10 - 40 %	10 - 40 %	2 - 20 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	x	x	--	5 - 50 %	--
	Konsistenz DIN 18122	o	x	x	0,5 - 1,0 (weich - steif)	0,5 - 1,0 (weich - steif)	--
	Lagerungsdichte	o	x	x	locker	--	locker - dicht
	Wichte $\gamma$ / $\gamma'$	x			12 - 15 kN/m <sup>3</sup> 3 - 7 kN/m <sup>3</sup>	17 - 21 kN/m <sup>3</sup> 7 - 11 kN/m <sup>3</sup>	19 - 22 kN/m <sup>3</sup> 10 - 13 kN/m <sup>3</sup>
	Org. Anteil DIN 18128	x			0 - 10 %	0 - 10 %	0 - 5 %
	Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK			x	0 - 50 g/t	50 - 150 g/t	100 - 500 g/t
	Bodengruppe DIN 18196	o	x	x	OU / OH / OT	UL / UM / TL / TM	GU / GU* / GW / GI

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

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche							
Neubau Feuerwehrhaus, Niederaudorf, Oberaudorf		DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen- bereich B2.1	Homogen- bereich B2.2	Homogen- bereich B2.3
Bezeichnung im Gutachten B245122					Wärmzeitliche Aueablagerungen- Schluffe / Tone	Wärmzeitliche Aueablagerungen- Sande	Wärmzeitliche Schmelzwasserschotter
Boden	Umweltrelevante Inhaltstoffe	x	x	x	Z0	nicht bestimmt	Z0
	ortsübliche Bezeichnung	x	x	x	Auelehme	Auesande	Schmelzwasser- schotter
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	x	x	U, ± t, ± s, ± g T, ± u, ± s, ± g	S, u*	G, ± x, ± s, ± u, (t)
	Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	x	x	x	G: 0 - 5 % S: 5 - 30 % U: 30 - 70 % T: 0 - 40 %	G: 0 - 5 % S: 40 - 70 % U: 5 - 40 % T: 0 - 20 %	G: 40 - 80 % S: 10 - 30 % U: 5 - 30 % T: 0 - 5 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	x	x	0 - 5 %	0 - 2 %	0 - 30 %
	Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		x		0 - 30 kN/m <sup>2</sup>	0 - 20 kN/m <sup>2</sup>	0 - 2 kN/m <sup>2</sup>
	undrännierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	x	x		25 - 400 kN/m <sup>2</sup>	0 - 25 kN/m <sup>2</sup>	--
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	x	x	10 - 40 %	5 - 30 %	2 - 20 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	x	x	5 - 50 %	2 - 20 %	--
	Konsistenz DIN 18122	o	x	x	0,5 - 1,25 weich - halbfest	0,5 - 1,0 weich - steif	--
	Lagerungsdichte	o	x	x	--	--	locker - dicht
	Wichte $\gamma / \gamma'$	x			18 - 21 kN/m <sup>3</sup> 8 - 11 kN/m <sup>3</sup>	19 - 21 kN/m <sup>3</sup> 9 - 11 kN/m <sup>3</sup>	19 - 23 kN/m <sup>3</sup> 10 - 14 kN/m <sup>3</sup>
	Org. Anteil DIN 18128	x			0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %
	Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK			x	100 - 250 g/t	100 - 250 g/t	500 - 1500 g/t
	Bodengruppe DIN 18196	o	x	x	UL / UM / TL / TM	SU*	GU / GU* / GW / GE / GI

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

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen