

## BAUGRUNDERKUNDUNG GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

BAUVORHABEN: Erschließung Baugebiet  
„nördlich Kammer“  
in Amerang

AUFTRAGGEBER: Gemeinde Amerang  
Wasserburger Straße 11  
83123 Amerang

PLANUNG: INFRA Ing.-Büro für Infrastruktur  
Schießstattstraße 24  
83024 Rosenheim

DATUM: 21.05.2021

PROJEKT-NR.: B215115

### TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik  
Hydrogeologie  
Grundbaustatik  
Alllasten  
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. Christian Posch

### 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



Dipl. Ing. Thomas Langer  
(Stellv. Niederlassungsleiter)



M.Sc. Benjamin Bichler

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)

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	ALLGEMEINES .....	5
1.1	Bauvorhaben / Vorgang .....	5
1.2	Arbeitsunterlagen .....	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Feldarbeiten.....	7
2.1.1	Untergrundaufschlüsse.....	7
2.1.2	Einfüll- bzw. Absinkversuche .....	8
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
2.2.1	Übersicht durchgeführter Laborversuche.....	9
2.2.2	Körnung der erkundeten Böden.....	10
2.2.3	Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden .....	10
2.3	Chemische Laborversuche .....	11
3	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSSE .....	13
3.1	Untergrundsichtung / Homogenbereichsbeschreibung.....	13
3.1.1	Oberboden (Homogenbereich O1).....	13
3.1.2	Oberbau (Homogenbereich B3).....	13
3.1.3	Rotlage (Homogenbereich B1) .....	14
3.1.4	Decklagen (Homogenbereich B2).....	15
3.1.5	Kiesige Moräne (Homogenbereich B3).....	16
3.1.6	Sandige Moräne (Homogenbereich B4).....	17
3.2	Grundwasserverhältnisse .....	18
4	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN .....	19
4.1	Bodenklassifizierung und Homogenbereiche .....	19
4.2	Charakteristische Bodenparameter.....	20
5	HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG.....	21
5.1	Erdbau – Allgemeines.....	21
5.2	Kanalbau .....	21
5.2.1	Kanalgraben / Verbau.....	21
5.2.2	Wasserhaltung.....	22
5.2.3	Gründung .....	22
5.2.4	Grabenrückverfüllung / Wiederverwendung von Aushubmaterialien .....	23

5.3	Erstellung von Verkehrsflächen .....	23
5.3.1	Tragfähigkeit des Planums .....	23
5.3.2	Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus.....	24
5.4	Qualitative Bewertung hinsichtlich der Bebaubarkeit mit Gebäuden .....	25
5.5	Hinweise zur Versickerung von Oberflächenwasser .....	26
5.5.1	Bemessungs- $k_f$ -Wert .....	26
5.5.2	Hinweise zur Planung und Bauausführung von Sickeranlagen .....	27
6	UMWELTTECHNISCHE BEWERTUNG .....	29
6.1	Ergebnisse und Bewertung des bestehenden Straßenbelages .....	29
6.2	Ergebnisse und Bewertung der Bodenanalysen .....	29
7	ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	31

## TABELLEN

Tab. (1.1)	Kennzeichnende Daten zur geplanten Erschließung.....	6
Tab. (1.2)	Arbeitsunterlagen.....	6
Tab. (2.1)	Kennzeichnende Daten der Untergrundaufschlüsse .....	8
Tab. (2.2)	Kennzeichnende Daten der Versickerungsversuche .....	9
Tab. (2.3)	Durchgeführte bodenmechanische Laborversuche .....	9
Tab. (2.4)	Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Böden.....	10
Tab. (2.5)	Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Rotlage.....	11
Tab. (2.6)	Übersicht der chemischen Laborversuche .....	11
Tab. (4.1)	Bodenklassifizierung und Homogenbereiche .....	19
Tab. (4.2)	Charakteristische Bodenparameter .....	20
Tab. (5.1)	Ableitung von Bemessungs- $k_f$ -Werten aus der Korngrößenverteilung.....	26
Tab. (5.2)	$k_f$ -Werte aus Absinkversuchen und abgeleitete Bemessungs- $k_f$ -Werte .....	27
Tab. (6.1)	Untersuchungsergebnisse Straßenaufbruch .....	29
Tab. (6.2)	Zusammenfassende Bewertung der Analyseergebnisse (Bodenmaterial).....	30

**ANLAGENVERZEICHNIS**

- |     |   |              |
|-----|---|--------------|
| (1) | Lagepläne   |              |
|     | (1.1) Übersichtslageplan                                    | M 1 : 25.000 |
|     | (1.2) Lageplan mit Untergrundaufschlusspunkten              | M 1 : 1.000  |
| (2) | Geologische Schnitte mit eingetragener Untergrundschichtung | M 1 : 500/50 |
|     | (2.1) Geologischer Schnitt 1-1'                             |              |
|     | (2.2) Geologischer Schnitt 2-2'                             |              |
|     | (2.3) Geologischer Schnitt A-A'                             |              |
|     | (2.4) Geologischer Schnitt B-B'                             |              |
| (3) | Profile der abgeteufften Untergrundaufschlüsse              | M 1 : 50     |
|     | (3.1) Bohrsondierungen (2018) und Baggerschürfe (2021)      |              |
|     | (3.2) Schwere Rammsondierungen (2018)                       |              |
| (4) | Auswertung der Absinkversuche (2021)                        |              |
| (5) | Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche              |              |
| (6) | Bandbreite geotechnischer Kennzahlen der Homogenbereiche    |              |
| (7) | Prüfberichte des chemischen Labors inkl. Auswertebogen      |              |

# 1 ALLGEMEINES

## 1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinde Amerang plant die Erschließung eines Neubaugebietes nördlich von Amerang im Ortsteil Kammer. Die Lage des Untersuchungsbereiches ist im Übersichtslageplan der Anlage (1.1) dargestellt.

Mit der Planung ist das Ingenieurbüro für Infrastruktur aus Rosenheim (INFRA) betraut. Unser Institut wurde mit der Erkundung und Bewertung des Untergrunds im Erschließungsbereich beauftragt.

Zur Erkundung wurden fünf Bohrsondierungen und zwei schwere Rammsondierungen bis maximal 6,0 m u. GOK abgeteuft, welche bereits 2018 ausgeführt wurden. Die Lage der Sondierungen wurde in Abstimmung mit dem Büro INFRA unter Berücksichtigung der Spartenlage festgelegt. Aus den Aufschlüssen wurden schichtbezogen Bodenproben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor zur Klassifizierung und Beurteilung der Böden näher untersucht. Da eine Verlegung der westlich des Baugebietes verlaufenden Straße angedacht war, wurden in diesem Bereich zusätzlich Proben aus dem Straßenoberbau und aus den aufgefüllten Bereichen des Straßenunterbaus für eine orientierende Altlastenerkundung zur Untersuchung im chem.-analyt. Labor entnommen.

Im März 2021 wurden wegen der Vergrößerung des Baugebietsumfangs und Planung eines Sickerbeckens ergänzend zu den Erkundungen von 2018 fünf Baggerschürfe sowie vier Absinkversuche zur In-Situ-Ermittlung der Untergrunddurchlässigkeit ausgeführt.

In vorliegendem Bericht wird die angetroffene Untergrundsituation beschrieben und es werden Homogenbereiche definiert. Darauf aufbauend erfolgt die Klassifizierung der erkundeten Bodenmaterialien unter Angabe charakteristischer Bodenparameter.

Weiterhin erfolgen Hinweise zur Planung und Bauausführung, insbesondere zum Erdbau und zur Baugrubenerstellung / Baugrubensicherung, zur Gründung von Kanälen und Verkehrsflächen sowie zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser. Zudem erfolgt eine Bewertung der chemischen Analyseergebnisse hinsichtlich Entsorgung bzw. Verwertung der untersuchten Materialien.

Der vorliegende Bericht ersetzt den Bericht aus dem Jahre 2018.

Die kennzeichnenden Daten zum geplanten Baugebiet sind in Tabelle (1.1) ersichtlich.

**Tab. (1.1) Kennzeichnende Daten zur geplanten Erschließung**

<b>Baulicher Gesichtspunkt</b>	<b>Information</b>
<b>GEWERBEGEBIET „Nördlich Kammer“</b>	
Lage	Nördlich des OT Kammer, entlang der GVS Amerang-Kirchensur; im Norden und Osten Begrenzung durch den Dobl Mühlbach
Gemarkung und Gemeinde	Amerang
Flur-Nr.	480/1, 777, 790, 792, 795, 803, 804
Abmessungen	ca. 4,1 ha
derzeitige Nutzung	Landwirtschaftsfläche (überwiegend Ackerfläche)
Geländemorphologie	Leicht nach Nordwesten geneigt
Geländehöhen	ca. 518-524 mNN

In den Tabellen, Bohrprofilen und Protokollen der bodenmechanischen Laborversuche wurden zur Benennung der Böden nach DIN EN ISO 14688-1 die Kurzzeichen nach DIN 4023 verwendet. Die Klassifizierung nach DIN EN ISO 14688-2 erfolgte unter Verwendung der Bodengruppen nach DIN 18196.

## 1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen zur Verfügung.

**Tab. (1.2) Arbeitsunterlagen**

<b>Typ / Maßstab</b>	<b>Ersteller / Datum</b>
<b>BAUWERK / PLANUNG</b>	
Lageplan mit Erschließungsplanung, M 1 : 500	INFRA, Rosenheim / Stand 01.03.2021
<b>GEOLOGIE / UNTERGRUNDSCHICHTUNG</b>	
Geologische Übersichtskarte von Bayern, Blatt CC 8734 Rosenheim, M 1:200.000	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 1980
Sondierarbeiten 2018	Crystal Geotechnik GmbH, 19./20.09.2018
Schurfarbeiten (mit Absinkversuchen) 2021	Crystal Geotechnik GmbH, 04.03.2021
Bodenmechanische Laborversuche	Crystal Geotechnik GmbH, Sept. 2018 u. April 2021
Chem.-analyt. Laborversuche	AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, Sept. 2018 u. Mai 2021

## 2 FELD- UND LABORARBEITEN

### 2.1 Feldarbeiten

#### 2.1.1 Untergrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Untergrundes wurden vom 19.-20.09.2018 im östlichen Bereich des vorgesehenen Baugebietes im Ortsteil Kammer insgesamt fünf Bohrsondierungen (BS 1-5) und zwei schwere Rammsondierungen (DPH 1-2) bis maximal 6,0 m u. GOK durch Mitarbeiter unseres Institutes abgeteuft.

Am 04.03.2021 wurden, ergänzend zu den Erkundungen von 2018, fünf Baggerschürfe (SCH 1-5) bis maximal 4,2 m u. GOK angelegt. Zudem wurden in vier der Schürfe Absinkversuche zur In-Situ-Ermittlung der Untergrunddurchlässigkeit ausgeführt (siehe Abschnitt 2.1.2 des vorliegenden Berichtes). Die Schurfarbeiten und die Absinkversuche wurden von einem Mitarbeiter unseres Institutes begleitet und gesteuert.

Für alle direkten Untergrundaufschlüsse (Bohrsondierungen und Baggerschürfe) wurde die Untergrundschichtung aufgezeichnet und die erkundeten Böden wurden unter bodenmechanischen Gesichtspunkten angesprochen. Zudem wurden Bodenproben entnommen.

Nach Abschluss der Erkundungsarbeiten wurden die Aufschlüsse bezüglich ihrer Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt dienten die Kanalschachtdeckel 50.26 (512,14 m NN; Erkundungen 2018) und 50.22 (520,12 m NN, Erkundungen 2021) in der Straße südlich des geplanten Baugebietes. Die Lage der Untergrundaufschlüsse kann dem Lageplan der Anlage (1.2) entnommen werden.

Die Sondier- und Schurfprofile wurden in die geologischen Schnitte der Anlage (2) eingearbeitet und sind diesem Bericht inklusive Details zur Probenahme und Bodenansprache als Anlage (3) beigefügt.

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

Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der Untergrundaufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe	Ausflußtiefe	Stärke Fahr- bahnbelag	Unterkante der Auffüllung		OK besser tragfähiger Horizont	
	[mNN]	[m]		[m u. GOK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m NN]
<b>Bohrsondierungen (BS), 2018</b>							
BS 1	519,25	4,00	0,14	0,75	518,50	1,20	519,05
BS 2	520,19	5,00	0,14	0,80	519,39	2,40	517,79
BS 3	519,90	6,00	--	--	--	2,20	517,70
BS 4	522,59	5,00	--	--	--	1,35	521,24
BS 5	520,87	5,00	--	--	--	--	--
<b>Schwere Rammsondierungen (DPH), 2018</b>							
DPH 1	519,25	6,00	--	--	--	1,60	517,65
DPH 2	521,87	6,00	--	--	--	2,00	519,87
<b>Baggerschürfe (SCH), 2021</b>							
SCH 1	521,85	4,20	--	--	--	0,40	521,45
SCH 2	524,86	4,20	--	--	--	1,20	523,66
SCH 3	517,89	4,00	--	--	--	1,10	516,79
SCH 4	519,04	4,10	--	--	--	2,40	516,64
SCH 5	519,23	4,10	--	--	--	1,10	518,13

Der besser tragfähige Horizont wurde vorliegend für die Baggerschürfe und die Bohrsondierung an der Oberkante der kiesigen Moräne (Homogenbereich B3) festgelegt. Für die schweren Rammsondierungen wurde der besser tragfähige Horizont anhand des ersten deutlichen Anstieges der Schlagzahlen bzw. des Anstieges der Schlagzahlen auf dauerhaft mehr als 10 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe abgeleitet. Eine genauere Beschreibung und Bewertung der Böden erfolgt im Abschnitt 3.

### 2.1.2 Einfüll- bzw. Absinkversuche

Zur genaueren Bestimmung der Untergrunderdurchlässigkeit bzgl. der Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser wurde in den Schürfgruben SCH2, SCH3, SCH4 und SCH5 jeweils ein Absinkversuch ausgeführt.

Dafür wurde Trinkwasser aus einem Wassertank, je Schurf 1000 l, in die offene Schürfgarbe eingefüllt und die Einfüllzeit dokumentiert. Anschließend wurde das Absinken des Wasserspiegels in vorgegebenen Zeitintervallen beobachtet und aufgezeichnet. Die Tiefenlage des jeweiligen Versuchsabschnittes ist auch den geologischen Schnitten der Anlage (2) zu entnehmen.

In Anlage (4) ist die Auswertung der Absinkversuche enthalten. Die Versuchsauswertung erfolgte nach der sogenannten USBR-Methode.

In der nachfolgenden Tabelle (2.2) sind die kennzeichnenden Daten der Versickerungsversuche und die hier ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte zusammengestellt.

**Tab. (2.2) Kennzeichnende Daten der Versickerungsversuche**

Aufschluss / Versuch	Tiefe der Versuchsstrecke	Homogenbereich / Bodenart	Einfüllzeit (1000 l)	bezogene mittlere Sickerleistung q l/s*m <sup>2</sup>	mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert k <sub>fu</sub> m/s
	von – bis m u. GOK		min		
SCH2 / 1	2,83 – 2,90	B3 / gG,s-s*	ca. 5	0,92	3,8 x 10 <sup>-3</sup>
SCH3 / 1	2,93 – 3,50	B3 / S+G,x'	8,5	0,31	8,3 x 10 <sup>-5</sup>
SCH4 / 1	3,65 – 4,10	B4 / S,g'	8,5	0,04	1,7 x 10 <sup>-5</sup>
SCH5 / 1	2,35 – 2,70	B3 / G,s'-s,x'-x	8,5	0,37	1,9 x 10 <sup>-4</sup>

Die Diskussion der Versuchsergebnisse erfolgt in Abschnitt 5 dieses Berichtes.

## 2.2 Bodenmechanische Laborversuche

### 2.2.1 Übersicht durchgeführter Laborversuche

An ausgewählten Bodenproben erfolgte die Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen. In der Tabelle (2.3) sind die durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche zusammengestellt. Die Klammerwerte beziehen sich auf die aktuellen Untersuchungen. Die Laborprotokolle können der Anlage (5) entnommen werden.

**Tab. (2.3) Durchgeführte bodenmechanische Laborversuche**

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl	
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1	10	(4)
Bodenansprache	DIN 18196	10	(4)
Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN 18123	8	(2)
Korngrößenverteilung (Siebschlämmanalyse)	DIN 18123	1	(0)
Zustandsgrenzen nach ATTERBERG	DIN 18122, Teil 1	1	(1)

## 2.2.2 Körnung der erkundeten Böden

An ausgewählten Bodenproben wurde die Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung, bzw. für eine Probe mittels kombinierter Sieb-Schlämmanalyse, nach DIN 18123 bestimmt. Die ausgewerteten Sieblinien können der Anlage (5) dieses Berichtes entnommen werden. Die kennzeichnenden Daten zur Materialkörnung der untersuchten Bodenproben sind in nachfolgender Tabelle (2.4) zusammengestellt.

**Tab. (2.4) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Böden**

Aufschluss/ Probe (Entnahmetiefe)	Körnungsfraction				Ungleich- förmigkeit ---	Bodenart DIN EN ISO 14688-1
	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies %		
<b>ROTLAGE (Homogenbereich B1)</b>						
SCH5/KP1 (0,60-0,90 m)	13,3 <sup>1)</sup>		31,2	55,5	--	G,s*,u
<b>OBERBAU (Homogenbereich B3)</b>						
BS 1/1 (0,14-0,75 m)	9,1 <sup>1)</sup>		30,4	50,5	73,4	G,s*,u'
BS 2/1 (0,14-0,80 m)	8,2 <sup>1)</sup>		29,1	62,7	84,2	G,s,u'
<b>KIESIGE MORÄNE (Homogenbereich B3)</b>						
BS 1/4 (2,10-2,60 m)	8,3 <sup>1)</sup>		33,3	58,4	59,6	G,s*,u'
BS 2/7 (2,60-3,00 m)	14,7 <sup>1)</sup>		34,7	50,6	--	G,s*,u
BS 3/5 (2,50-2,90 m)	8,0 <sup>1)</sup>		29,5	62,5	79,8	G,s,u'
BS 4/4 (1,35-2,00 m)	7,0 <sup>1)</sup>		30,8	62,2	64,7	G,s*,u'
SCH3/KP2 (2,00-2,30 m)	3,8	23,1	47,8	25,3	27,6	S,g,u*
SCH3/KP3 (2,90-3,30 m)	1,6 <sup>1)</sup>		54,7	43,7	7,4	S+G

<sup>1)</sup>... Anteil < 0,063 mm zusammengenommen

## 2.2.3 Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden

Zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften erfolgte an einer Probe aus dem obersten Abschnitt der Rotlage die Bestimmung der Zustandsgrenzen gem. DIN 18122 T1. Das zugehörige Laborprotokoll ist diesem Bericht in Anlage (5) beigelegt.

Die kennzeichnenden Daten zu den Plastizitätseigenschaften können der nachfolgenden Tabelle (2.5) entnommen werden.

**Tab. (2.5) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Rotlage**

Aufschluss/ Probe (Entnahmetiefe)	Wasser- gehalt <sup>1)</sup> %	Plastizitätskenngröße			Konsistenz I <sub>c</sub> ---	Bodengruppe DIN 18196
		w <sub>L</sub> %	w <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %		
<b>ROTLAGE (Homogenbereich B1)</b>						
SCH4/KP1 (0,40 – 0,60 m)	15,8	29,6	13,9	15,6	0,88 (steif)	TL

<sup>1)</sup>...am Anteil < 0,4 mm bestimmt

### 2.3 Chemische Laborversuche

Bei den Erkundungen von 2018 wurden im Sinne einer orientierenden Untersuchung bezüglich abfallrechtlich relevanter Schadstoffe Boden- und Materialproben aus dem Bereich der durch das geplante Baugebiet verlaufenden Bestandsstraße chemisch untersucht.

Dabei wurden zum einen die aus dem gebundenen Oberbau mit den Bohrsondierungen BS1 und BS 2 entnommenen Materialproben anhand des Parameters PAK auf den Bestandteil pechhaltiger Bindemittel im chemisch-analytischen Labor AGROLAB untersucht. Zum anderen wurden aus dem Material des bestehenden Oberbaus und aus dem Bankettmaterial der bestehenden Straße Mischproben zusammengestellt und im chem.-anal. Labor auf die abfallrechtlich relevanten Parameter laut Verfüllleitfaden (früheres Eckpunktepapier Bayern) untersucht.

Aus den Schürfen vom März 2021 wurden insgesamt 3 Mischproben für die erkundeten Bodenschichten bzw. Homogenbereiche erstellt und im chemischen Labor nach dem Verfüllleitfaden untersucht.

In nachfolgender Tabelle (2.6) sind die chemisch analysierten Proben zusammengestellt.

**Tab. (2.6) Übersicht der chemischen Laborversuche**

Bezeichnung	Homogenbereich / Bodenschicht	Einzelproben	Chemische Analytik
<b>Schwarzdecke Bestandsstraße</b>			
BS 1/Asp	Schwarzdecke BS1 (0,0-0,14 m)	BS 1/Asp	PAK (EPA)
BS 2/Asp	Schwarzdecke BS2 (0,0-0,14 m)	BS 2/Asp	PAK (EPA)

## Fortsetzung Tab. (2.6)

Bezeichnung	Homogenbereich / Bodenschicht	Einzelproben	Chemische Analytik
<b>Boden- / Mischproben</b>			
MP 1	Oberbau (HB B3)	BS 1 (0,14-0,75 m) BS 2 (0,14-0,80 m)	Verfüllleitfaden (VFLF), FS+EL
MP 2	Bankett Bestandsstraße	Einzelproben Bankett	Verfüllleitfaden (VFLF), FS+EL
MP M,G	Kiesige Moräne (HB B3)	SCH1/ KP1 -3 SCH2/ KP 2 SCH5/ KP2-4	Verfüllleitfaden (VFLF), FS+EL
MP DL + RL	Rotlage und Decklagen (HB B1 und B2)	SCH2/ KP1 SCH3/ KP1 SCH4/ KP1 + 2	Verfüllleitfaden (VFLF), FS+EL
MP M, S	Sandige Moräne (HB B4)	SCH1/ KP4 SCH3/KP4 SCH4/ KP3+4 SCH5/ KP5	Verfüllleitfaden (VFLF), FS+EL

Die Prüfberichte des chemischen Labors sind diesem Bericht als Anlage (7) beigefügt und werden im Abschnitt 6 dieses Berichtes bewertet.

### **3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE**

#### **3.1 Untergrundsichtung / Homogenbereichsbeschreibung**

##### **3.1.1 Oberboden (Homogenbereich O1)**

Als oberste Bodenschicht wurde mit den Bohrsondierungen BS 3-5, sowie mit den Bagger-schürfen eine Mutterbodenauflage mit einer Stärke zwischen 20 cm und 60 cm erkundet.

Oberboden ist für bautechnische Zwecke nicht geeignet und dementsprechend zu Beginn der Baumaßnahme abzuschleifen und für eine spätere Wiederandeckung seitlich zu lagern oder abzufahren.

##### **3.1.2 Oberbau (Homogenbereich B3)**

Unterhalb der Schwarzdecke wurden mit den Bohrsondierungen BS1 und BS2 bei der ersten Erkundung im Jahr 2018 der Oberbau der Bestandsstraße erkundet mit einer Schichtstärke von 0,60 – 0,65 m erkundet. Der erkundete Oberbau setzte sich aus meist sandigen, abschnittsweise auch stark sandigen, und schwach bis stark schluffigen Kiesen zusammen. Die Lagerungsdichte wird anhand des Bohrfortschrittes als etwa mitteldicht eingestuft.

Der Feinkornanteil liegt mit 8,2 – 9,1 % über dem maximal zulässigen Wert gemäß ZTV SoB-StB 04 (7%), so dass das Material nicht die Anforderungen an die Frostempfindlichkeit erfüllt. Da aufgrund des kleinen Bohrdurchmesser aber nicht der gesamte Körnungsbereich repräsentativ beprobt werden konnte, ist der ermittelte Feinkornanteil nur als Anhaltswert zu betrachten. Im Falle einer detaillierten Bewertung der Frostsicherheit werden weitere Untersuchungen erforderlich.

Erfahrungsgemäß können in Tragschichtkiesen auch Grobeinlagerungen (Steine) vorkommen, die hier mit Korngrößen bis 125 mm bei bis zu 10 % erwartet werden. Insgesamt können Auffüllungen aufgrund ihrer anthropogenen Entstehungsgeschichte starke Inhomogenitäten hinsichtlich Zusammensetzung und Verbreitung aufweisen, was bei den Untergrundarbeiten entsprechend zu berücksichtigen ist.

**Beurteilung:**

Im erdbaulichen Betrieb sind die Kiese des Oberbaus leicht lösbar (Bodenklasse 3) und zur Wiederverwendung mäßig bis gut geeignet. Bei Grobeinlagerungen, die nicht gänzlich auszuschließen sind, können im Ausnahmefall je nach deren Größe und Anteil auch die Bodenklassen 5 oder 6 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden. Diese werden aber vorliegend nicht erwartet.

Die Tragfähigkeit der Kiestragschicht ist mittel bis hoch, ihre Kompressibilität ist als gering zu bewerten. Sie sind durch eine meist geringe Standfestigkeit, geringe bis mittlere Wasserempfindlichkeit sowie ebenfalls etwa mittlere bis geringe Fließempfindlichkeit gekennzeichnet. Die Wasserdurchlässigkeit der Tragschichtkiese ist als mittel bis hoch einzuschätzen. Insgesamt werden die Kiese des Oberbaus als mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2) eingestuft.

Hinsichtlich abfallrechtlich relevanter Kontaminationen wird auf den Abschnitt 6 verwiesen.

**3.1.3 Rotlage (Homogenbereich B1)**

Unterhalb der Auffüllungen (Oberbau) bzw. des Mutterbodens wurden mit allen Bohrsondierungen sowie den Schürfen SCH 2-5 Rotlageböden in Form von stark sandigen bis sandigen, schwach bis stark kiesigen sowie lokal schwach tonigen Schluffen erkundet. Bereichsweise sind die Rotlageböden auch als schluffige bis stark schluffige, sandige bis stark sandige Kiese anzusprechen. Wie die Schürfe gezeigt haben, ist die Rotlage zudem häufig auch schwach steinig bis steinig.

Die Böden der Rotlage stellen ein geogenes Verwitterungsprodukt dar, das vorliegend in weicher bis steifer Konsistenz bzw. in lockerer Lagerung erkundet wurde. Es ist davon auszugehen, dass die Zusammensetzung der Rotlageböden örtlich stark variieren kann. Umfangreichere Grobeinlagerungen können nicht ausgeschlossen werden, wurden vorliegend jedoch nicht bzw. nur eher untergeordnet erkundet.

**Beurteilung:**

Die Rotlageböden zeigen geringe bis maximal mittlere Tragfähigkeit bei mittlerer bis geringer Standfestigkeit, hohe Kompressibilität und Wasserempfindlichkeit sowie etwa mittlere Fließempfindlichkeit. Ihre Wasserdurchlässigkeit ist meist gering. Aufgrund des hohen Feinkorn-

anteiles sind die Rotlageböden stark frostempfindlich und damit der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb sind die Rotlageböden überwiegend mittelschwer lösbar. Sie sind bedingt zur Gründung für leichte Bauteile geeignet, zur Lastabtragung aus Gebäuden sind sie nicht geeignet. Als Straßenunterbau sind sie bedingt geeignet, zur Versickerung sind sie nicht geeignet. Im qualifizierten Erdbau sind sie in der vorliegenden Zusammensetzung und Konsistenz eingeschränkt wiederverwendbar. Ihre Rammbarkeit und Bohrbarkeit ist als leicht zu bewerten, kann aber aufgrund von Grobanteilen auch erschwert werden.

### **3.1.4 Decklagen (Homogenbereich B2)**

Unterhalb der Rotlage bzw. zum Teil in Verzahnung mit den Rotlageböden wurden mit den Bohrsondierungen BS 2 und BS 5 im zentralen Bereich des Erschließungsgebietes Decklagen in Form von Sanden und Schluffen mit geringen Kiesanteilen in unterschiedlicher Zusammensetzung bis zu maximal 3,8 m u. GOK erkundet.

Die Decklagen dürften eine Verzahnung mit den Moräneböden und der Rotlage zeigen und können eine größere Verbreitung aufweisen, als die Aufschlüsse BS 2 und BS 5 nahelegen.

Die Decklagen weisen laut Bodenansprache vor Ort eine überwiegend weiche, bereichsweise auch steife Konsistenz auf.

#### Beurteilung:

Im erdbaulichen Betrieb sind die Decklagen des Homogenbereiches B2 meist mittelschwer und zum Teil leicht lösbar (Bodenklassen 4, bereichsweise auch 3). Sie werden als gering bis mittel tragfähig, gering bis mittel standfest und zumeist stark kompressibel eingestuft. Sie sind stark wasserempfindlich und zeigen unter Wassereinfluss mittlere bis hohe Fließempfindlichkeit. Aufgrund ihres hohen Feinkornanteiles haben sie eine meist geringe Wasserdurchlässigkeit und sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Die Decklagen sind nicht bis bedingt für Gründungszwecke und als Straßenunterbau geeignet. Für die Gründung von Gebäuden sind sie ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet. Ebenso wenig geeignet sind sie im Rahmen der Versickerung von Oberflächenwasser. Für eine Wiederverwendung im qualifizierten Erdbau sind sie eingeschränkt bis nicht geeignet.

Die Böden des Homogenbereiches B2 sind leicht bis maximal mittelschwer rammbar. Mit leistungsfähigen Drehbohranlagen sind sie leicht bohrbar.

### 3.1.5 Kiesige Moräne (Homogenbereich B3)

Unterhalb der Decklagen bzw. der Rotlageböden wurden kiesige Moräneböden angetroffen. Laut bodenmechanischen Laborversuchen und Bodenansprache vor Ort wird die kiesige Moräne vorwiegend als sandiger bis stark sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger Kies bezeichnet. Von einer Verzahnung der kiesigen mit den sandigen Moräneböden ist auszugehen, was auch stärker sandige Zwischenlagen innerhalb der kiesigen Moräne (z.B. bei SCH3) gezeigt haben. Im zentralen Bereich des Baugebietes und nach Westen hin ist die kiesige Moräne nicht bzw. nur untergeordnet vorhanden. Es ergeben sich stark unterschiedliche Schichtstärken dieses Homogenbereiches.

Die kiesige Moräne ist zum überwiegenden Anteil als schwach steinig bis steinig einzustufen. Hier dürfen vor allem die Schürfe als repräsentativ angesehen werden, da Steine mit den Bohrsondierungen praktisch nicht oder nur sehr eingeschränkt dokumentiert werden können. Derzeit sind Grobeinlagerungen in Form von Steinen (bis 20 cm Kantenlänge) innerhalb der kiesigen Moränenablagerungen mit etwa 20 % zu erwarten. Auch Blöcke bis ca. 50 cm sind mit rund 5 % zu erwarten. Erfahrungsgemäß können innerhalb der Moräneböden auch größere Blöcke (Findlinge) vorhanden sein, welche vorliegend jedoch nicht erkundet wurden.

Die Lagerungsdichte wird anhand der Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen als mitteldicht bis dicht bewertet.

#### Beurteilung:

Die Böden des Homogenbereiches B3 zeigen zumeist hohe Tragfähigkeit bei geringer bis mittlerer Standfestigkeit und geringer Kompressibilität. Ihre Wasserempfindlichkeit ist meist gering, teils hoch. Sie zeigen aber je nach Sandanteil etwa mittlere bis hohe Fließempfindlichkeit. Ihre Wasserdurchlässigkeit ist als mittel bis hoch zu bewerten. Sie sind zumeist gering bis mittel frostempfindlich und damit der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

Im erdbaulichen Betrieb sind sie (zumindest im oberen, bautechnisch relevanten Abschnitt) leicht lösbar und gut bis bedingt wiederverwendbar. Im Fall von Grobeinlagerungen ergeben sich Erschwernisse, wobei dann die Bodenklassen 5-7 nach DIN 18300 maßgebend werden können.

Die kiesige Moräne ist als Straßenunterbau und zur Gründung von Gebäuden und Kanalleitungen gut geeignet und auch zur Versickerung ist sie in der Regel (gut) geeignet. Ihre Rammbarkeit wird als mittelschwer bis schwer eingestuft, wobei diese durch Grobeinlage-

rungen auch deutlich erschwert sein kann. Dann werden Zusatzmaßnahmen erforderlich. Insgesamt werden die kiesigen Moräneböden beim Einsatz von leistungsfähigen Drehbohranlagen im relevanten Bereich als mittelschwer bohrbar bewertet.

### **3.1.6 Sandige Moräne (Homogenbereich B4)**

Zwischengeschaltet in der kiesige Moräne wurden in den Bohrsondierungen BS 3 und BS 5 sowie den Schürfen SCH1, SCH2 und SCH3 sandige Moräneböden in Form von Feinsanden bzw. schwach kiesigen, schwach schluffigen Sanden angetroffen. Zudem wurden teils schwach kiesige bis kiesige, sandige Schluffe in diesem Homogenbereich erkundet. Mit see-tonartiger Ausprägung ist in Teilen zu rechnen. Es ist von einer starken Verzahnung der kiesigen und sandigen Moräneböden auszugehen.

Zudem wurden mit den Bohrsondierungen BS2, BS4 und BS5, sowie mit den Schürfen SCH1, SCH3, SCH4 und SCH5 als unterste Bodenschicht ebenfalls sandige Moränenablagerungen mit größerer Verbreitung und Schichtstärke angetroffen.

Erfahrungsgemäß können innerhalb der Moräneböden auch größere Steine und Blöcke (Findlinge) vorhanden sein, welche vorliegend jedoch nicht erkundet wurden.

Die Lagerungsdichte wird anhand der Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen als etwa mitteldicht bewertet.

#### Beurteilung:

Die Böden des Homogenbereiches B4 zeigen zumeist mittlere Tragfähigkeit bei geringer bis mittlerer Standfestigkeit und geringer bis mittlerer Kompressibilität. Ihre Wasserempfindlichkeit ist mittel. Je nach Sandanteil zeigen sie eine etwa mittlere Fließempfindlichkeit. Ihre Wasserdurchlässigkeit ist als mittel bis gering zu bewerten. Sie sind zum überwiegenden Anteil mittel und teils auch stark frostempfindlich und damit den Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 zuzuordnen. Die Böden dieses Homogenbereiches sind erschütterungsempfindlich und teils strukturempfindlich.

Im erdbaulichen Betrieb sind sie mittelschwer lösbar, wobei auch hier mit Erschwernissen aufgrund von Grobeinlagerungen zu rechnen ist.

Die sandige Moräne ist als Straßenunterbau und zur Gründung von Gebäuden und Kanalleitungen mäßig bis gut geeignet. Zur Versickerung ist sie nur mäßig bis nicht geeignet. Ihre Rammbarkeit wird als mittelschwer eingestuft, wobei diese durch Grobeinlagerungen lokal

auch erschwert sein kann. Die Bohrbarkeit der sandigen Moräne wird beim Einsatz von leistungsfähigen Drehbohranlagen als leicht bis mittelschwer bewertet.

### **3.2 Grundwasserverhältnisse**

Im Zuge der beiden Erkundungskampagnen wurde kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen. Ein solcher dürfte damit in einer Tiefe von > 6 m liegen und somit für die geplanten Baumaßnahmen nicht mehr relevant sind.

Mit den Bohrsondierungen BS3 und BS5 wurden Schichtwasserzutritte festgestellt, was anhand des nach Bohrende im Bohrloch aufgestauten Wasser abzuleiten ist. Schichtwasserbildungen vorliegend in allen Tiefenlagen zu erwarten, vor allem wenn besser durchlässige Böden (z.B. kiesige Moräne) von geringer druchlässigen Böden (z.B. sandige Moräne) unterlagert werden.

Entlang der nordöstlichen Grundstücksgrenze verläuft der Dobl Mühlbach. Laut Informationsdienst für Überschwemmungsgefährdete Gebiete liegt der Nahbereich des Baches nicht im Überschwemmungsgebiet aber im wassersensiblen Bereich, d.h. es sind Überschwemmungen für diese Fläche bekannt, es kann aber nicht angegeben werden, wie häufig diese Überschwemmungen sind.

Aufgrund der erkundeten Untergrundverhältnisse und der Recherche zu Grundwasserangaben ist daher, insbesondere nach Starkniederschlagsereignissen, im Bereich des Dobl Mühlbachs mit Überschwemmungen zu rechnen.

## 4 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

### 4.1 Bodenklassifizierung und Homogenbereiche

Die im Bereich des geplanten Baugebietes relevanten Bodenmaterialien wurden in den vorangegangenen Abschnitten hinsichtlich ihres Vorkommens, ihrer Zusammensetzung und ihrer Eigenschaften beschrieben. Die Untergrundsichtung kann auch der Anlage (2) entnommen werden. Bezüglich der Bodenklassifizierung werden die Homogenbereiche nach DIN 18 300:2015-08 benannt. Die Böden werden den Bodengruppen nach DIN 18196 unter grundbaulichen Gesichtspunkten zugeordnet und auch die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 (Erdarbeiten) sind in nachfolgender Tabelle (4.1) zusammengestellt.

**Tab. (4.1) Bodenklassifizierung und Homogenbereiche**

Schicht / Material	Bodenart DIN EN ISO 14688-1	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09
<b>OBERBODEN (Homogenbereich O1)</b>			
- Mutterboden	Mu	OH	1
<b>OBERBAU (Homogenbereich B3)</b>			
- kiesige Auffüllungen	A (G, s-s*, u')	GW/GI/GU	3
- Grobeinlagerungen <sup>2)</sup>	X,Y	--	(5-7) <sup>2) 3)</sup>
<b>ROTLAGE (Homogenbereich B1)</b>			
- Schluff-Kies-Gemische	G, s-s*, u'-u* U, s-s*, g'-g* (t')	GU/GU*/ UL/UM/TL	3-4 <sup>1)</sup>
- Grobeinlagerungen	X,Y	--	(5-7) <sup>3)</sup>
<b>DECKLAGEN (Homogenbereich B2)</b>			
- Schluffe und Sande	U, s-s*, (g'), (t') S, u'-u*, g'	UL/TL/UM/(TM) SU/SU*	4 <sup>1)</sup> 3-4
<b>MORÄNEBÖDEN (Homogenbereiche B3 und B4)</b>			
- kiesige Moräne (HB B3)	G, s-s*, u'-u*, X-x'-x'??, u'-u	GU/(GW/GI)	3-(4)/5
- sandige Moräne (HB B4)	S, u'-u*, g-g' U,(s,g'-g)	SU/SU* UL/TL/UM	3-4 <sup>1)</sup> 4
- Grobeinlagerungen	X,Y	--	6-7 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>...bei Aufweichungen ist auch die Bodenklasse 2 möglich

<sup>2)</sup>...Grobeinlagerungen sind möglich, wurden vorliegend jedoch nicht erkundet

<sup>3)</sup>...Bodenklasse 5 bei > 30% Steine, Durchmesser > 63 mm oder bis 30% Steinanteil > 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 Blöcken von mehr als 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt bzw. Nagelfluh (vorliegend nicht erkundet)

Auf die Bandbreite der bodenmechanischen Kenngrößen der Anlage (6) wird hingewiesen.

## 4.2 Charakteristische Bodenparameter

Auf Grundlage der Felderkundungen, der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und der darauf aufbauenden Bodenklassifizierung werden im Folgenden die charakteristischen Bodenparameter, auch unter Einbeziehung von uns vorliegenden Sonderversuchen an vergleichbaren Böden, abgeschätzt. Zur Zuordnung der angegebenen Bodenparameter wird auf die geologischen Schnitte der Anlage (2) verwiesen.

**Tab. (4.2) Charakteristische Bodenparameter**

<b>Schicht / Material</b>	<b>Lagerung/ Konsistenz</b>	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'$ °	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$E_s$ MN/m <sup>2</sup>	$k_f$ m/s
<b>OBERBAU (Homogenbereich B3)</b>							
- kiesige Auffüllungen	locker bis mitteldicht	19-20	10-11	32,5	0	30-60	$\leq 10^{-4}$
<b>ROTLAGE (Homogenbereich B1)</b>							
- Schluff-Kies- Gemische	weich - steif	19-20	10	27,5-30	1-5	5-15	$\leq 10^{-7}$
<b>DECKLAGEN (Homogenbereich B2)</b>							
- Schluffe und Sande	weich - steif	18-19	9	25-27,5	2-5	5-10	$\leq 10^{-8}$
<b>KIESIGE MORÄNE (Homogenbereich B3)</b>							
- Kies, ± sandig, ± schluffig, ± stenig	mitteldicht - dicht	21	12	35-37,5	0	80-100	$10^{-3} - 10^{-5}$
<b>SANDIGE MORÄNE (Homogenbereiche B4)</b>							
- Sand, schluffig, ± kiesig	mitteldicht	20	10	27,5-32,5	0-2	30-40	$10^{-3} - 10^{-7}$

Die genannten Parameter gelten für ungestörte Verhältnisse. Bei Auflockerungen bzw. Aufweichungen gelten die in obiger Tabelle angegebenen Werte nicht; in diesem Fall können auch deutlich geringere Bodenparameter maßgebend werden.

## 5 HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

### 5.1 Erdbau – Allgemeines

Hinsichtlich der erdbaulichen Eigenschaften der jeweiligen Bodenmaterialien wird auf die Bodenbeschreibung in Abschnitt 3 und die Bodenklassifizierung in Tabelle (4.1) verwiesen.

Im oberflächennahen Bereich werden im Zuge der Errichtung von Verkehrsflächen und Kanalleitungen Erdarbeiten in mittelschwer lösbaaren, leicht bindigen Böden der Homogenbereiche B1 und B2 (Rotlage und Decklagen) erforderlich, die der Bodenklasse 4 zuzuordnen sind. Bei Aufweichungen der wasserempfindlichen bindigen Böden kann lokal auch die Bodenklasse 2 relevant werden.

Im Bereich der Bestandsstraße (Oberbau, Homogenbereich B3) sowie zum Teil innerhalb der Rotlageböden (Homogenbereich B1) wird auch die Bodenklasse 3 maßgebend.

In den tieferen Baugrubenbereichen ist mit den kiesigen bis sandigen Moräneböden der Homogenbereiche B3 und B4 zu rechnen, die zum überwiegenden Anteil in die Bodenklasse 3 und zum Teil auch 4 fallen. Bei Grobeinlagerungen, die vorliegenden vor allem für die kiesige Moräne des Homogenbereiches B3 zu erwarten sind, werden ggf. auch höhere Bodenklassen (Bodenklassen 5-7 nach DIN 18300) maßgebend.

### 5.2 Kanalbau

Detailplanungen zu den vorgesehenen Kanalleitungen liegen uns nicht vor, weshalb nachfolgend allgemeine Angaben erarbeitet werden. Dabei wird von üblichen Kanalverlegetiefen (ca. 2 – 3 m unter GOK) und üblichen Kanaldurchmessern (ca. DN 200 – DN 400) ausgegangen.

#### 5.2.1 Kanalgraben / Verbau

Baugruben können bei ausreichendem Platzbedarf frei geböscht werden. Dabei ist in den erkundeten Böden generell ein Böschungswinkel von max. 45° zulässig. Aufgrund der hohen Wasser- und Fließempfindlichkeit der Böden (v.a. Homogenbereiche B1 und B2) wird der Schutz von Baugrubenböschungen vor eindringendem Oberflächenwasser (beispielsweise

durch Auflegen von Baufolien mit Windsicherung) erforderlich. Die weiteren Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Zur Verringerung der Aushubkubaturen empfehlen wir, den Leitungsraben zu verbauen. Für Verbaumaßnahmen kann ein im Kanalbau üblicher Stahlplattenverbau zum Einsatz kommen. Bei Bedarf und je nach Kanaltiefe ist dieser ggf. im Absenkverfahren zu errichten. Die Platten sind kraftschlüssig abzuteufen. Eventuell entstandene Hohlräume hinter den Platten sind beim Abteufen des Verbaus sofort mit Kies zu verfüllen. Beim Rückbau des Verbaus wird es erforderlich, z.B. gut verdichtbares Kies-Sand-Material unter lagenweiser Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 100 \%$ ) bei schrittweisem Ziehen der Verbauplatten einzubauen.

### **5.2.2 Wasserhaltung**

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist mit Grundwasser erst ab etwa 6 m unter GOK zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen im Sinne einer Grundwasserabsenkung werden somit bei üblichen Kanalverlegetiefen nicht erforderlich.

Sofern die Kanalgrabensohle innerhalb von bindigen, gering durchlässigen Böden (v.a. Homogenbereich B1 und B2) zu liegen kommt, ist eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser über die Grabensohle nicht oder nur eingeschränkt möglich. In diesen Bereichen und in stärker sandigen und / oder schluffigen Bereichen der Moräne wird es daher erforderlich, eine Anbindung an die kiesige Moräne zu schaffen oder bei Bedarf eine offene Wasserhaltung mit Dränageschicht, Pumpensämpfen, Ableitungen usw. zu betreiben. Die Wassermengen werden vorwiegend niederschlagsabhängig sein, ein intermittierender Pumpenbetrieb ist zu erwarten

Im Zuge von Starkniederschlagsereignissen mit höher anstehenden Grundwasserständen ist der Bau ggf. einzustellen.

### **5.2.3 Gründung**

Unter Annahme von herkömmlichen Kanalverlegetiefen bei ca. 2,5 m u. GOK kommt die Kanalsohle im Bereich der Moräneböden bzw. bereichsweise auch im Bereich der Decklagen zu liegen.

Bei Gründung in der anstehenden kiesigen Moräne ist es ausreichend, die Kanalgrabensohle nachzuverdichten ( $D_{pr} \geq 100 \%$ ). Bei einer Gründung in den Decklagen bzw. bindigeren Böden in der Aushubsohle ist ein Bodenaustausch von ca. 30 cm unterhalb der Kanalsohle vorzusehen. Als Bodenaustauschmaterial eignet sich ein gut verdichtbarer, weit gestufter Kies mit einem maximalen Feinkornanteil von  $< 5 \%$ .

#### **5.2.4 Grabenrückverfüllung / Wiederverwendung von Aushubmaterialien**

Die Graben- bzw. Arbeitsraumverfüllung hat grundsätzlich lagenweise (Lagenstärke  $\leq 0,3$  m) unter Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 100 \%$ ) zu erfolgen. Das Verfüllmaterial ist kraftschlüssig mit dem anstehenden Untergrund bei schrittweisem Ziehen des eingesetzten Verbaus einzubauen. Unterhalb von Straßenoberbauten bzw. auf dem Planum sind die Qualitätsanforderungen gemäß ZTVE-StB 09, z.B. mittels Plattendruckversuchen, nachzuweisen.

Die kiesige Moräne und die Auffüllkiese des Oberbaus (Homogenbereich B3) sind zur Grabenrückverfüllung gut bzw. hinreichend geeignet. Es wird jedoch erforderlich, vor dem Einbau eventuell vorhandene Grobeinlagerungen (größere Steine und ggf. einzelne Blöcke) zu separieren.

Da beim Aushub im oberen Abschnitt aber vor allem Rotlageböden (Homogenbereich B1) und Decklagen (Homogenbereich B2) mit nur bedingter Eignung zur Grabenrückverfüllung anfallen, wird empfohlen, auch geeignete Fremdmaterialien (z.B. Wandkies mit Feinkornanteil  $< 10\%$ ) zur Grabenrückverfüllung vorzusehen.

### **5.3 Erstellung von Verkehrsflächen**

#### **5.3.1 Tragfähigkeit des Planums**

Gemäß ZTVE-StB 09 ist zum Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit des natürlichen, nicht frostsicheren Untergrundes ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45$  MN/m<sup>2</sup> auf Höhe des Planums erforderlich. Die Nachweise hierfür sind durch Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 zu führen. Wird der geforderte Wert von mindestens 45 MN/m<sup>2</sup> nicht erreicht, so wird ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich.

Wie in den geologischen Schnitten der Anlage (2) ersichtlich ist, wurden in den oberflächennahen Bereichen vor allem Rotlageböden (Homogenbereich B1) und zum Teil Decklagen

(Homogenbereich B2) mit etwa weicher bis steifer Konsistenz erkundet. Die Anforderungen an die Tragfähigkeit werden von diesen Böden erfahrungsgemäß nicht überall bzw. nur in kiesigeren Bereichen der Rotlage erreicht werden. Deshalb wird zumindest bereichsweise ein Bodenaustausch zur Tragfähigkeitserhöhung erforderlich.

Die Stärke des Bodenaustausches wird derzeit mit ca. 20 - 40 cm abgeschätzt, um die Anforderungen gemäß ZTVE-StB 09 zu erreichen. Als Bodenaustauschmaterial wird Kiesmaterial mit einem Feinkornanteil < 10 % oder alternativ gebrochenes Recyclingmaterial empfohlen. Da sich Letzteres besser verzahnt als Frostschutzkies, ist eine geringere Stärke erforderlich (ca. 20-30 cm) als bei Kiesmaterial (ca. 30-40 cm). Der Bodenaustausch ist (bei Bedarf auf Vliestrennlage  $\geq$  GRK 3, z.B. in Böden des Homogenbereiches B2) mit einem geeigneten Gerät verdichtet (Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 100\%$ ), einzubauen.

Zur Festlegung der letztendlich erforderlichen Austauschstärken sollten zu Beginn der Bauausführung auf kurzen Versuchsfeldern (ca. 10 m Abschnitte) Lastplattendruckversuche nach Ausführung entsprechender Bodenaustauschmaßnahmen ausgeführt werden.

Aufgrund der überwiegend starken Wasserempfindlichkeit der Böden der Homogenbereiche B1 und B2 ist es erforderlich, bei der Erstellung von Verkehrsflächen abschnittsweise vorzugehen und freigelegte Flächen baldmöglichst zu überbauen, um ein Aufweichen der Aushubsohlen zu vermeiden. Bei ungünstiger Witterung und Aufweichungen des Planums dürfen die Böden des Planums nicht direkt befahren werden (Arbeiten vor Kopf).

### **5.3.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus**

Bei einer Verlegung der Bestandsstraße Richtung Osten ist für den frostsicheren Straßenaufbau auf den Rotlage- bzw. Decklageböden (Frostempfindlichkeitsklasse F3) nach RStO 12 in der Belastungsklasse Bk 1,0-3,2 und der Lage in der Frosteinwirkungszone III eine Mindeststärke für den frostsicheren Aufbau von 75 cm zu berücksichtigen. Je nach örtlicher Situation können Abminderungen und Zuschläge nach Tabelle 7 der RStO 12 maßgebend werden.

Im Bereich der bestehenden Straße ist, bei Erhalt, bezüglich der Frostschutzqualität ein Feinkornanteil des Materials  $\leq 7\%$  im eingebauten Zustand einzuhalten. Der Tabelle (2.4) ist zu entnehmen, dass dies im Bereich der Bohrsondierungen BS 1 und BS 2 (im bestehenden Straßenaufbau) bei den untersuchten Proben nicht erfüllt wird.

#### **5.4 Qualitative Bewertung hinsichtlich der Bebaubarkeit mit Gebäuden**

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen uns keine Planungsdetails wie Gründungstiefen und Geschossezahlen vor.

Bei einer frostfreien Gründung nicht unterkellerten Gebäude kommt die Gründungssohle im Bereich der wechselnd schluffigen Rotlageböden (Homogenbereich B1) oder innerhalb der Decklagen zu liegen. Somit sind überwiegend Böden mit eher geringer Tragfähigkeit im Gründungsniveau zu erwarten. Es ist mit üblichen Bodenaustauscharbeiten, ggf. gestuft, zu rechnen. Diese sind jedoch auf die jeweiligen Gebäude und die örtliche Gelände- und Untergrundsituation anzupassen. Lasttieferführungen der tragenden Bauwerksteile bis in die kiesige Moräne (Homogenbereich B3) sind für das dauerhafte Setzungsverhalten vorteilhaft.

Bei einfach unterkellerten Gebäuden (angenommene Gründungstiefe ca. 3,0 m u. GOK) liegt die Gründungssohle meist innerhalb der gut tragfähigen kiesigen Moräne (Homogenbereich B3), die für Gründungszwecke gut geeignet sind. Allerdings ist im gesamten Baugebiet mit stark wechselnden Untergrundverhältnissen zu rechnen, sodass Einzelfallbetrachtungen aus gutachterlicher Sicht erforderlich werden.

##### Hinweise zur Bauwerkstroekenhaltung und Auftriebssicherheit:

Aufgrund der beschriebenen, komplexen Wasserverhältnisse in Kapitel (3.2) sind alle in den Boden einbindenden Bauteile zumindest auf zeitweise stauendes Sickerwasser zu bemessen. Die maßgebenden Wasserstände und Randbedingungen für die Auftriebssicherheit können lokal stark abweichen, Einzelfalluntersuchungen werden dringend empfohlen. Einzelfallfestlegungen werden zwingend erforderlich.

## 5.5 Hinweise zur Versickerung von Oberflächenwasser

Die hydrologischen Verhältnisse sind gekennzeichnet durch die gering durchlässigen Rotlage- und Decklageböden, in denen eine Versickerung nicht möglich ist. In den besser durchlässigen, kiesigen Moräneböden ist eine Versickerung möglich.

### 5.5.1 Bemessungs- $k_f$ -Wert

Hinsichtlich der Ermittlung von Bemessungs- $k_f$ -Werten für die Planung von Versickerungsanlagen werden zum einen Durchlässigkeitsbeiwerte rechnerisch anhand der Sieblinie ermittelt und zum anderen die in den Schürfen SCH 2-5 ausgeführten Absinkversuche ausgewertet.

In nachfolgender Tabelle (5.1) sind die aus den Sieblinien abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte zusammengefasst, wobei die Korrekturfaktoren der DWA-A 138 berücksichtigt werden.

Tab. (5.1) **Ableitung von Bemessungs- $k_f$ -Werten aus der Korngrößenverteilung**

Aufschluss / Probe (Entnahmetiefe)	Boden- ansprache  DIN 14688-1	Durchlässigkeitsbeiwert aus der Sieblinie nach SEILER	Bemessung $k_f$ -Wert <sup>1)</sup> zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen gemäß DWA-A 138
		$k_{fu}$ m/s	$k_f$ m/s
<b>KIESIGE MORÄNE (Homogenbereich B3)</b>			
BS 1 (2,1-2,6 m)	G,s*,u'	$7,4 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$
BS 2 (2,6-3,0 m)	G,s*,u	$\leq 10^{-5}$	$\leq 10^{-5}$
BS 3 (2,5-2,9 m)	G,s,u'	$1,2 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-4}$
BS 4 (1,35-2,0 m)	G,s*,u'	$9,5 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$
SCH3/KP3 (2,90-3,30 m)	S+G	$1,8 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-4}$
<b>SANDIGE MORÄNE (Homogenbereich B4)</b>			
SCH3/KP2 (2,00-2,30 m) <sup>2)</sup>	S,g,u*	$3,1 \times 10^{-6}$	$6,2 \times 10^{-7}$

<sup>1)</sup> ...Korrekturfaktor nach DWA A 138  $\hat{=}$  0,2 bei Laborversuchen (Sieblinien)

<sup>2)</sup> ...sandige Zwischenlage innerhalb der kiesigen Moräne

In nachfolgender Tabelle (5.2) sind die auf Grundlage der durchgeführten Einfüll- bzw. Absinkversuche ermittelten  $k_f$ -Werte und die zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen empfohlenen Bemessungs- $k_f$ -Werte zusammengestellt.

Tab. (5.2)  $k_f$ -Werte aus Absinkversuchen und abgeleitete Bemessungs- $k_f$ -Werte

Bereich / Bohrung / Versuch	Tiefenlage der Versuchsstrecke	Durchlässigkeitsbeiwert aus Absinkversuch, Auswertung nach USBR	Bemessung $k_f$ -Wert <sup>1)</sup> zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen gemäß DWA-A 138
	m u. GOK	$k_{f,u}$ m/s	$k_f$ m/s
<b>KIESIGE MORÄNE (Homogenbereich B3)</b>			
SCH2 / 1	2,83 – 2,90	$3,8 \times 10^{-3}$	$7,6 \times 10^{-3}$
SCH3 / 1	2,93 – 3,50	$8,3 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-4}$
SCH5 / 1	2,35 – 2,70	$1,9 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-4}$
<b>SANDIGE MORÄNE (Homogenbereich B4)</b>			
SCH4 / 1	3,65 – 4,10	$1,7 \times 10^{-5}$	$3,4 \times 10^{-5}$

<sup>1)</sup> ...Korrekturfaktor nach DWA A 138  $\hat{=}$  2,0 bei Feldversuchen (Absinkversuche)

Wie den Tabellen (5.1) und (5.2) entnommen werden kann, ist die kiesige Moräne des Homogenbereiches B3 überwiegend gut durchlässig und haben (mit Berücksichtigung der Korrekturfaktoren nach DWA-A 138 für Versickerungsanlagen) eine Wasserdurchlässigkeit von  $k_f = 1,5 \times 10^{-4}$  bis  $7,6 \times 10^{-3}$ .

Die Durchlässigkeit der sandige Moräne (Homogenbereich B4) liegt im Bereich von  $k_f = 6,2 \times 10^{-7}$  m/s bis  $3,4 \times 10^{-5}$  m/s. Dementsprechend ist die sandige Moräne schwach durchlässig bis durchlässig.

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen in den überwiegend gut durchlässigen kiesigen Moräneböden (Homogenbereich B3), aber mit Berücksichtigung von bereichsweise möglichen Sand-Zwischenlagen, wird ein **Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $2 \times 10^{-4}$  m/s empfohlen.**

## 5.5.2 Hinweise zur Planung und Bauausführung von Sickeranlagen

Die erkundeten kiesigen Moräneböden eignen sich gut für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser. Diese werden jedoch von gering durchlässigen Böden überlagert. Demnach ist vorliegend für einen hydraulisch wirksamen Anschluss von Versickerungsanlagen an die kiesige Moräne die Versickerung über einen Bodenaustauschkörper (z.B. Rigolen) erforderlich.

Für Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind vor allem die Vorgaben des Merkblattes DWA-A 138 zu beachten. Unter anderem wird darin ein Mindestabstand von 1 m zwischen Unterkante von Versickerungsanlagen zum mittleren Grundwasserhochstand (MHGW) gefordert. Dieser Abstand sollte im vorliegenden Fall problemlos einzuhalten sein, das bis 6 m unter GOK kein Grundwasser erkundet wurde.

Generell empfehlen wir, die angegebenen Bemessungs- $k_f$ -Werte im Rahmen der Bauausführung durch in-Situ-Sickerversuche an hergestellten Sickeranlagen zu überprüfen, um gegebenenfalls erforderliche Anpassungen noch vornehmen zu können.

Für das Sickerbecken bei Schurf SCH3 ist das Durchstoßen der Sandlage bis ca. 3 m vorzusehen für den Fall, dass diese eine größere Verbreitung im Becken aufweist. Dies kann durch den Einbau von sandigen Kiesen der Bodengruppe GW(G) nach DIN 18196 in Schlitzen oder Dohlen erfolgen.

Die Durchstoßung kann punktuell erfolgen und die eingebauten Kiese der Sickerschlitzte sollten zum Erhalt guter Sickerfestigkeit nur gering verdichtet werden.

## 6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNG

### 6.1 Ergebnisse und Bewertung des bestehenden Straßenbelages

Wie unter Punkt 2.3 beschrieben, wurden mit den Bohrsondierungen BS 1 und BS 2 Proben der Schwarzdecke entnommen und im chem.-analyt. Labor AGROLAB eine Analytik auf den Summenparameter PAK im Feststoff als Indikation eines möglichen Teergehaltes durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle (6.1) sind die Untersuchungsergebnisse mit einer Einstufung nach LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1 dargestellt.

**Tab. (6.1) Untersuchungsergebnisse Straßenaufbruch**

Probenbezeichnung	Tiefe	Stärke	PAK Gehalt (Feststoff)	Bewertung nach LfU-Merkblatt 3.4/1
	[m]	[cm]	[mg/kg]	
BS 1	0,0-0,14	14	0,67	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
BS 2	0,0-0,14	14	1,42	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

n.b.: unter der Bestimmungsgrenze

Der gebundene Straßenoberbau der untersuchten Proben wird als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen eingestuft und kann direkt, ohne Zwischenlagerung, einer Verwertung in einer Asphaltmischanlage zugeführt werden.

### 6.2 Ergebnisse und Bewertung der Bodenanalysen

Zur orientierenden umwelttechnischen Bewertung wurden chemische Laborversuche an Mischproben der aufgefüllten und gewachsenen Böden durchgeführt. Die Prüfberichte des chemischen Labors liegen diesem Bericht in Anlage (7) bei. Hinsichtlich der Probenauswahl und des Analysenumfangs wird auf den Abschnitt 2.3 dieses Berichtes verwiesen.

In der nachfolgenden Tabelle (6.2) sind die Untersuchungsergebnisse mit einer Einstufung nach dem Verfüllleitfaden (früheres Eckpunktepapier Bayern) dargestellt. Die Prüfberichte des chemischen Labors neben einer Übersicht mit allen analysierten Parametern kann der Anlage (7) entnommen werden.

Tab. (6.2) Zusammenfassende Bewertung der Analyseergebnisse (Bodenmaterial)

Probenbezeichnung	Einstufungsrelevante Parameter	Zuordnungswert nach Verfüllleitfaden
<b>OBERBAU (Homogenbereich B3)</b>		
MP 1	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
<b>BANKETT BESTANDSSTRASSE</b>		
MP 2	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
<b>ROTLAGE UND DECKLAGEN (Homogenbereiche B1 und B2)</b>		
MP DL + RL	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
<b>KIESIGE MORÄNE (Homogenbereich B3)</b>		
MP M,G	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
<b>SANDIGE MORÄNE (Homogenbereich B4)</b>		
MP M, S	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0

<sup>1)</sup>...da pH-Wert alleinstehend nicht einstufigsrelevant

Für alle untersuchten Mischproben wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt werden, weshalb das Material vorliegend als Z 0 gem. Verfüllleitfaden einzustufen ist.

Bei den Mischproben MP1 und MP2 von Oberbau und Bankett sind einige Parameter, z.B. der MKW-Gehalt, jedoch leicht erhöht, sodass beim Aushub des Materials auch höhere Einstufungen zu erwarten sind. Vorliegend gehen wir von Einstufungen bis Z 1.2 aus.

Es wird empfohlen, aufgefüllte Bodenmaterialien getrennt auszuheben und getrennt von den restlichen Bodenmaterialien für eine Deklarationsanalytik in Form von Haufwerken zwischenzulagern. Im Falle von organoleptischen Auffälligkeiten (Farbe, Geruch, Fremdanteile, etc.) kann eine weitere Unterteilung der Materialien erforderlich werden.

Bodenmaterialien der Homogenbereiche B1-B4 ohne nennenswerten organischen Anteil können nach dem Aushub direkt abgefahren werden, solange keine Hinweise auf Kontaminationen (organoleptische Auffälligkeiten) angetroffen werden. Hierzu empfehlen wir die Bestellung einer verantwortlichen Person (z.B. erfahrener Baggerfahrer), die darauf zu achten hat, dass eventuelle Böden mit Fremdanteilen oder Auffälligkeiten (z.B. Einbauten, Bauschutt oder Dränagen) nicht direkt abgefahren werden. Für den Nahbereich zur Straße ( $\leq 10$  m) empfehlen wir wegen Restrisiken nutzungsbedingter Verunreinigungen eine Haufwerkslagerung und Deklarationsanalytik vor dem Abfahren.

Eine Wiederverwendung vor Ort ist ohne Beprobung möglich.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im vorliegenden Bericht wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der Erschließung des Gewerbegebietes „nördlich Kammer“ in Amerang zusammengestellt und erläutert. Dabei wurden sowohl die Ergebnisse der Erkundungen von 2018 sowie die zusätzlichen Erkundungen vom März 2021 mit in den Bericht eingearbeitet.

Vorrangiges Ziel dieses Berichtes war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Erarbeitung von Homogenbereichen, Zuordnung von Bodenklassen und charakteristischen Bodenparametern für die Planer und Baufirmen aufzubereiten.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden Hinweise zum Kanalbau, Straßenbau und zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser gegeben.

Insgesamt liegen für Moränengebiete typische Bodenverhältnisse mit kleinräumigen Wechseln der Bodenzusammensetzung und mit tiefliegenden Grundwasserständen, aber insgesamt guten, teilweise eingeschränkte bis schwierige Bedingungen zur Versickerung von Niederschlagswasser vor.

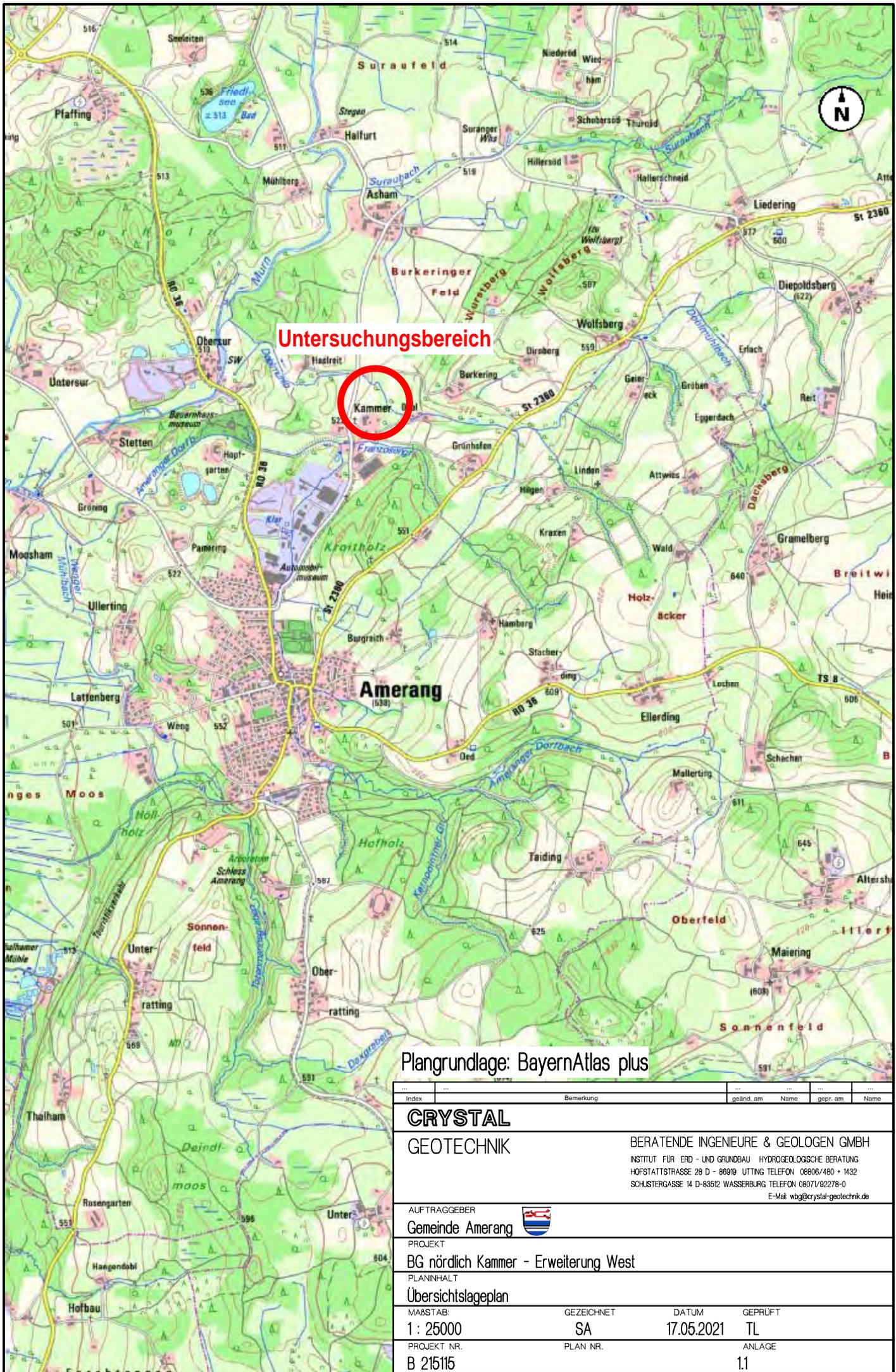
Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure und Architekten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke und Baugrubenverbauten etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen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

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, sind nach Vorliegen der Planung bodenmechanische Detailfragen mit dem Bearbeiter dieses Berichtes abzustimmen; zusätzliche geotechnische Untersuchungen und Beurteilungen werden dann erforderlich. Bei Abweichungen der Untergrundverhältnisse, was vorliegend möglich ist, und in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Für weitere Beratungsleistungen stehen wir gerne zur Verfügung.

## **Anlage (1)**

### **LAGEPLÄNE**

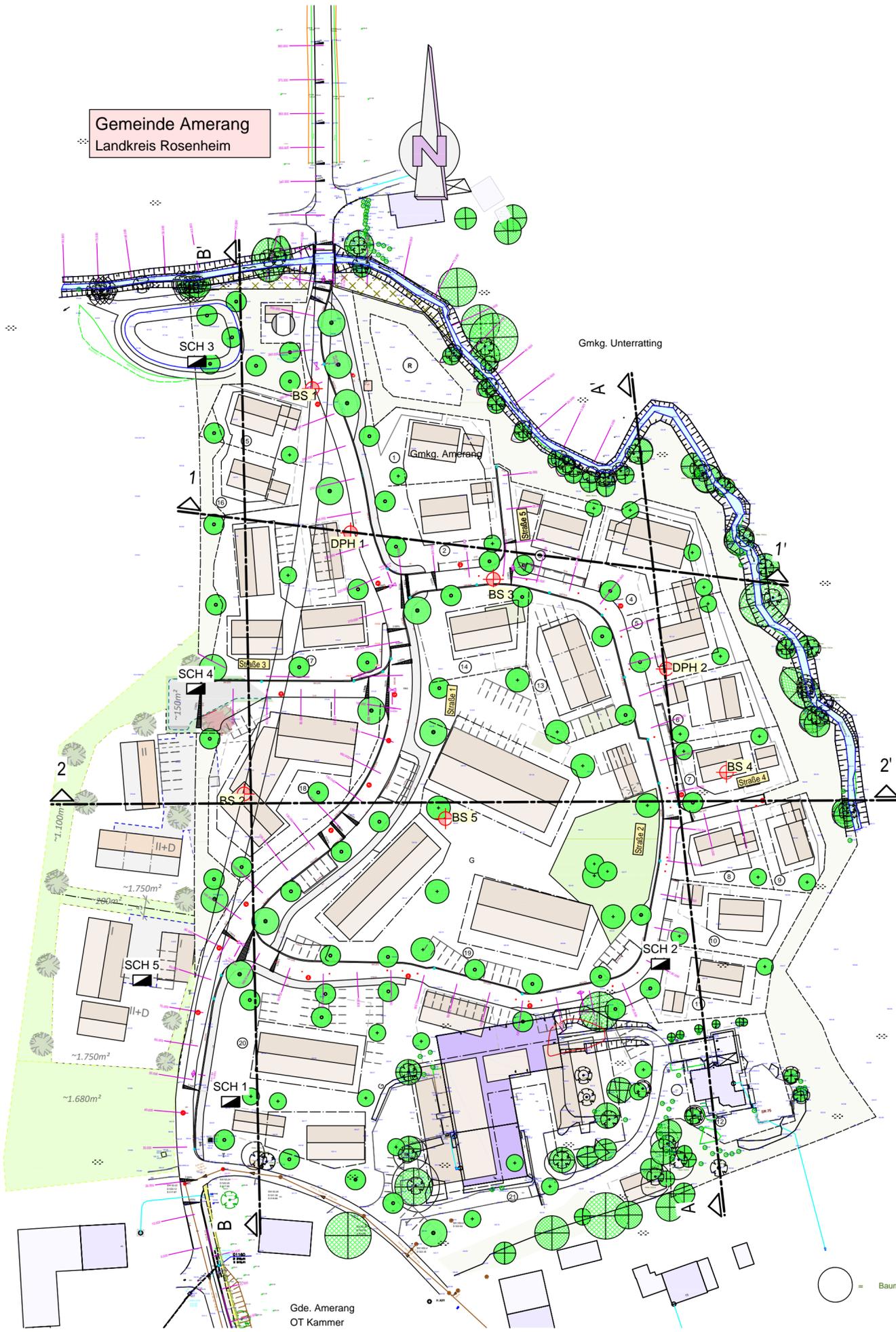


**Untersuchungsbereich**

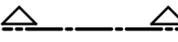
Plangrundlage: BayernAtlas plus

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 0806/480 + 1432 SCHLUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de			
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT		BG nördlich Kammer - Erweiterung West			
PLANNINHALT		Übersichtslageplan			
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
1 : 25000	SA	17.05.2021	TL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 215115		1.1			

Gemeinde Amerang  
Landkreis Rosenheim



**Legende:**

-  SCH Schurf
-  Schnittführung
-  alte Aufschlüsse



Plangrundlage: INFRA - Ingenieure, Vorschlag zu Schürfe, 22.02.2021

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 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83612 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT					
BG nördlich Kammer - Erweiterung West					
PLANINHALT					
Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung					
MAßSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 1000	SA	17.05.2021	TL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 21515	.....	1.2			

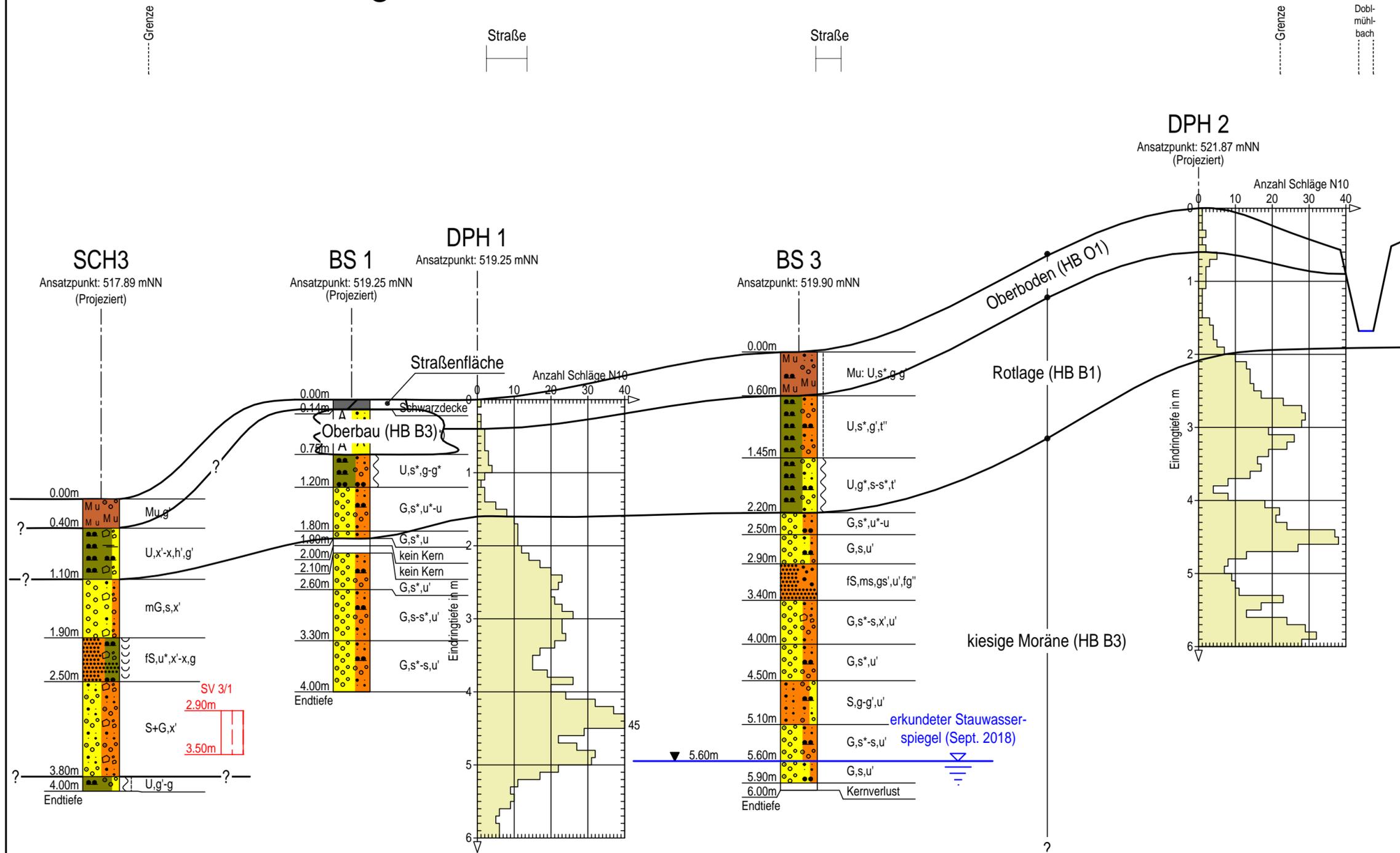
## **Anlage (2)**

### **GEOLOGISCHE SCHNITTE MIT EINGETRAGENER UNTERGRUNDSCHICHTUNG**

# Geologischer Schnitt 1-1' (M 1 : 500/50)

## Legende Homogenbereiche (HB)

- HB O1 - Oberboden
- HB B1 - Rotlage
- HB B2 - Decklagen
- HB B3 - kiesige Moräne / Oberbau
- HB B4 - sandige Moräne



Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
<b>CRYSTAL 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					
BAUHERR					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT					
Erschließung Baugebiet OT Kammer					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt 1-1'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500/50	SA	17.05.2021	TL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 215115		2.1			

# Geologischer Schnitt 2-2' (M 1 : 500/50)

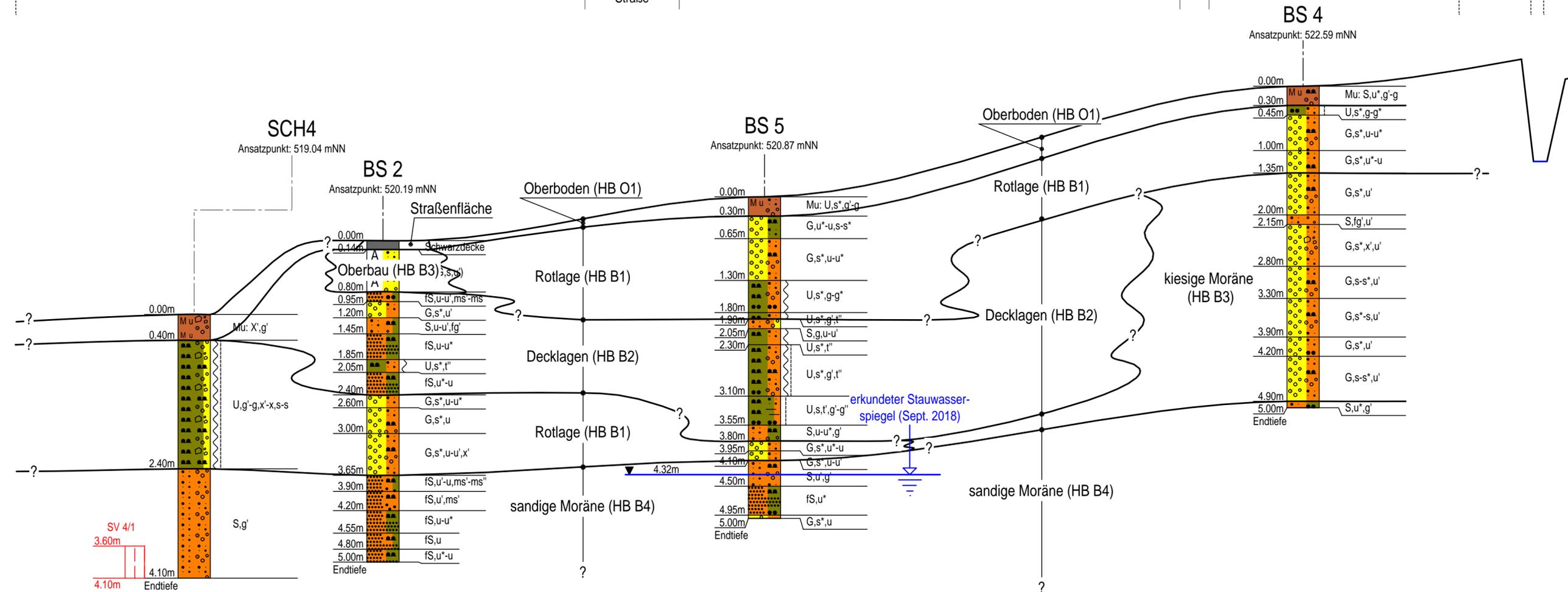
Grenze

Straße

Straße

Grenze

Dobl-  
mühl-  
bach



## Legende Homogenbereiche (HB)

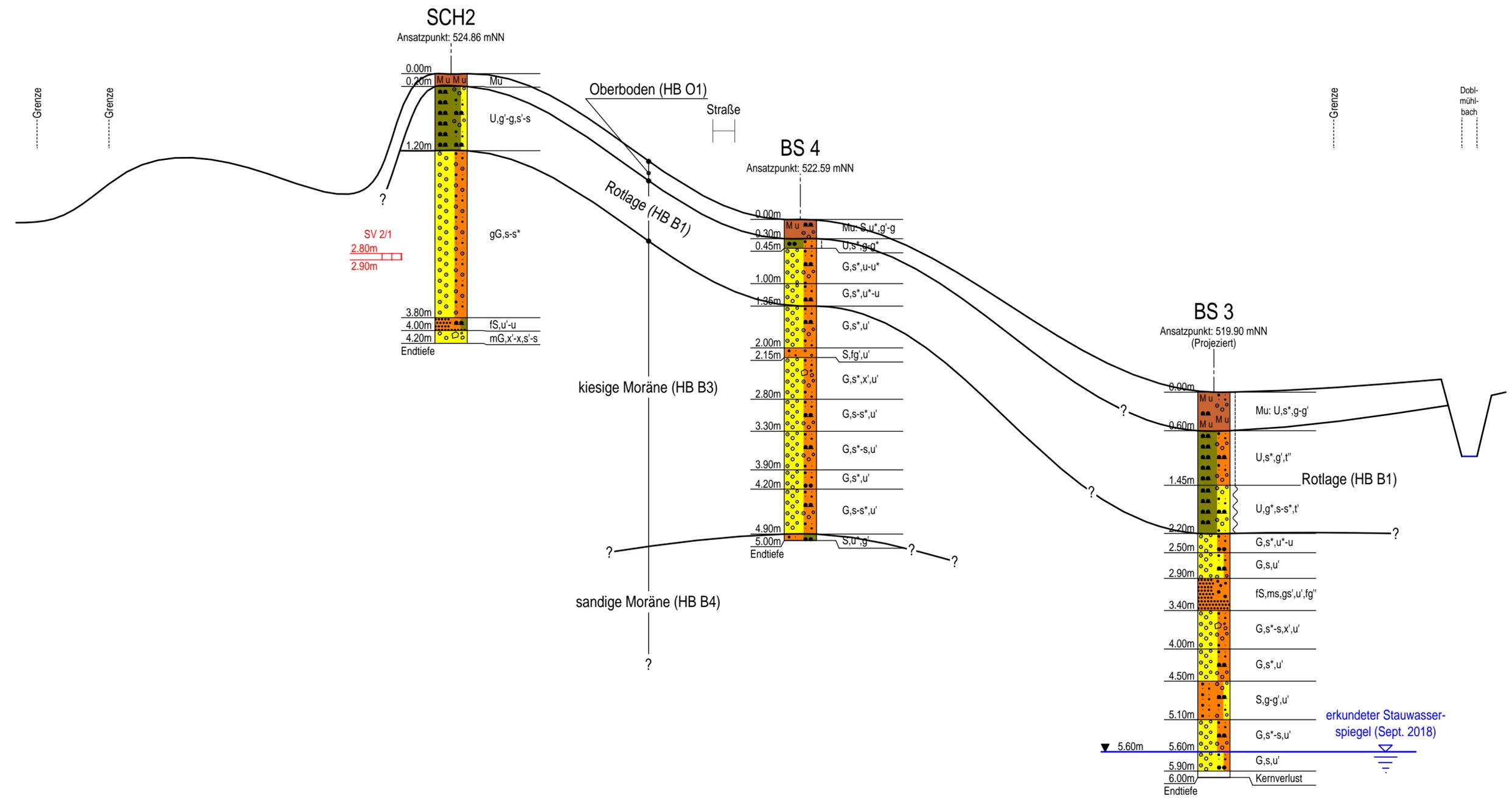
- HB O1 - Oberboden
- HB B1 - Rotlage
- HB B2 - Decklagen
- HB B3 - kiesige Moräne / Oberbau
- HB B4 - sandige Moräne

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 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT					
Erschließung Baugebiet OT Kammer					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt 2-2'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500/50	SA	17.05.2021	TL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 215115		2.2			

# Geologischer Schnitt A-A' (M 1 : 500/50)

## Legende Homogenbereiche (HB)

- HB 01 - Oberboden
- HB B1 - Rotlage
- HB B2 - Decklagen
- HB B3 - kiesige Moräne / Oberbau
- HB B4 - sandige Moräne



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 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT					
Erschließung Baugebiet OT Kammer					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt A-A'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500/50	SA	17.05.2021	AE		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 215115		2.3			

# Geologischer Schnitt B-B' (M 1 : 500/50)

## Legende Homogenbereiche (HB)

- HB O1 - Oberboden
- HB B1 - Rotlage
- HB B2 - Decklagen
- HB B3 - kiesige Moräne / Oberbau
- HB B4 - sandige Moräne

Straße



Straße

Grenze



Biotop



Grenze



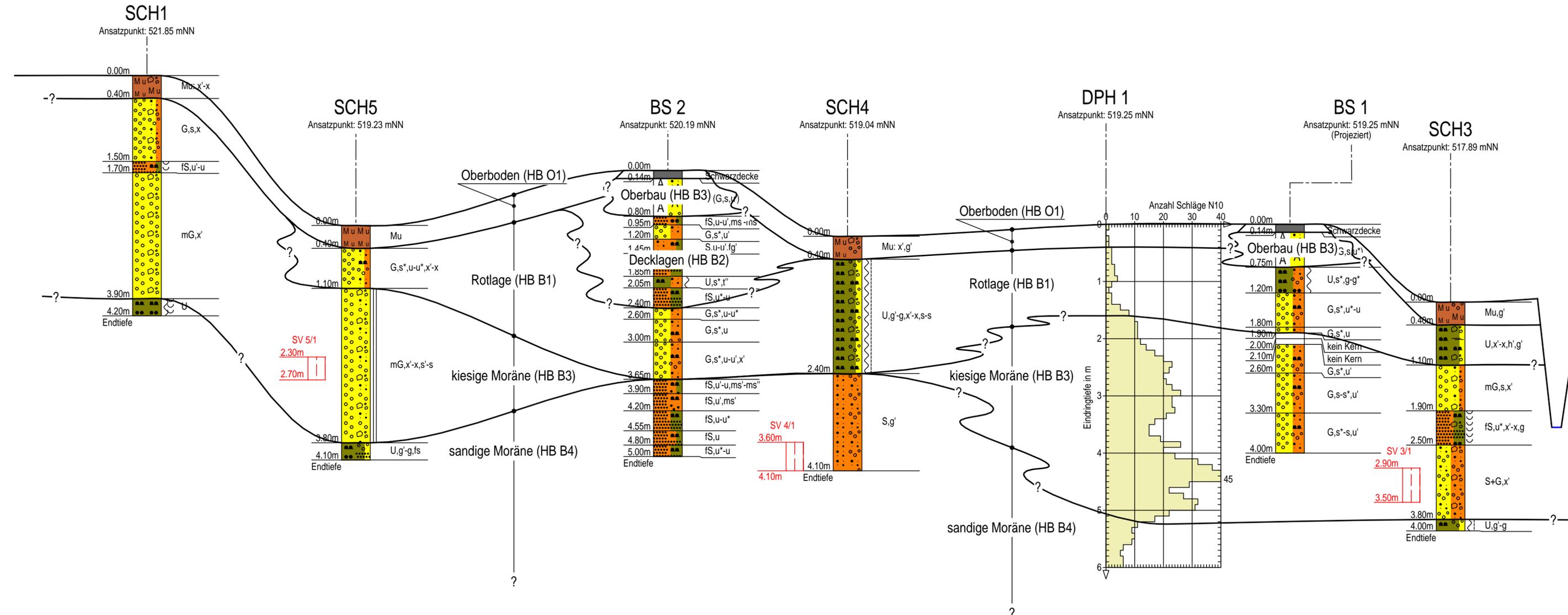
Dobl-



mühl-



bach



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 - 88919 UTTING TELEFON 08906/480 + 1432					
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0					
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Gemeinde Amerang					
PROJEKT					
Erschließung Baugebiet OT Kammer					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt B-B'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500/50	SA	17.05.2021	TL		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 215115		2.4			

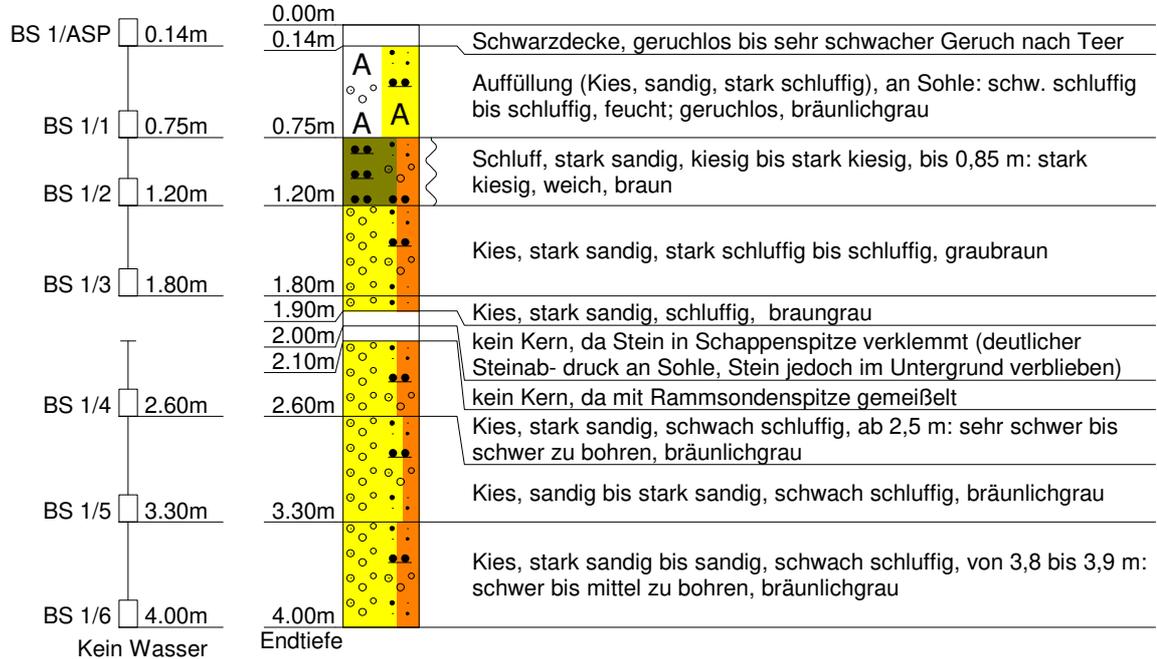
## **Anlage (3)**

### **PROFILE DER ABGETEUFTEN UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE**

CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 19.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.1

## BS 1

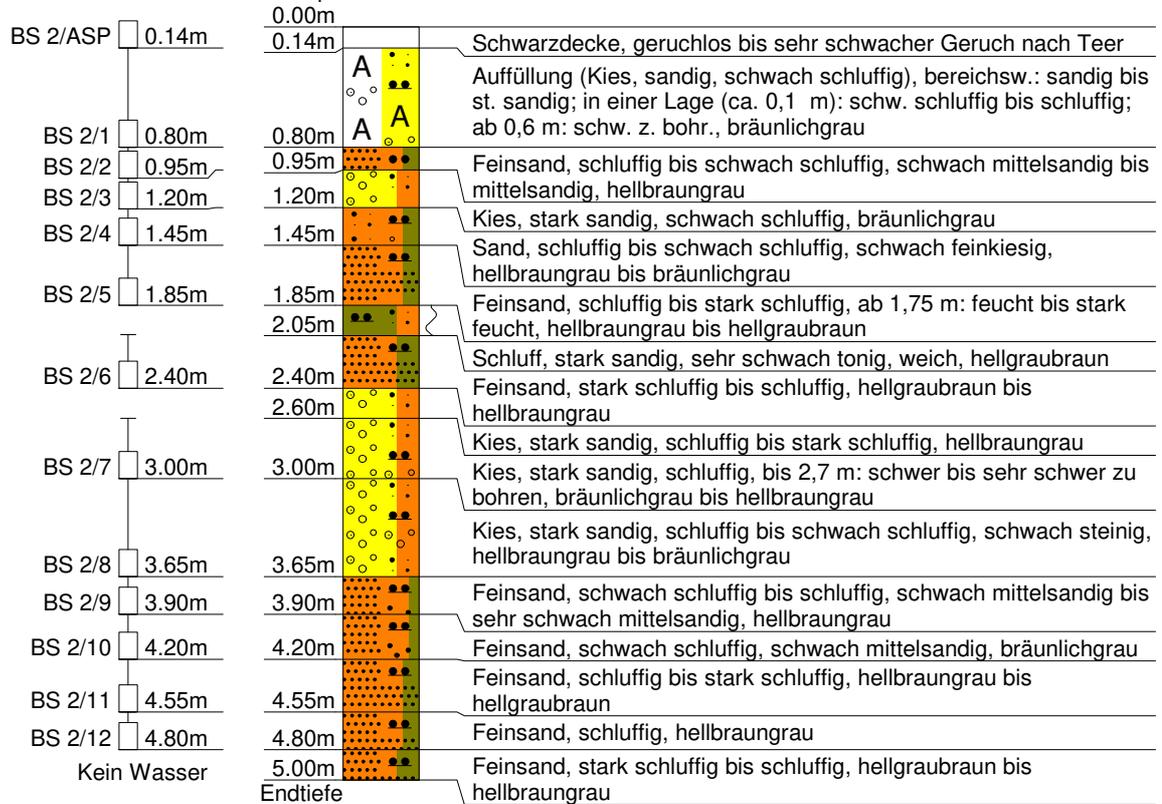
Ansatzpunkt: 519.25 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 19.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.2

## BS 2

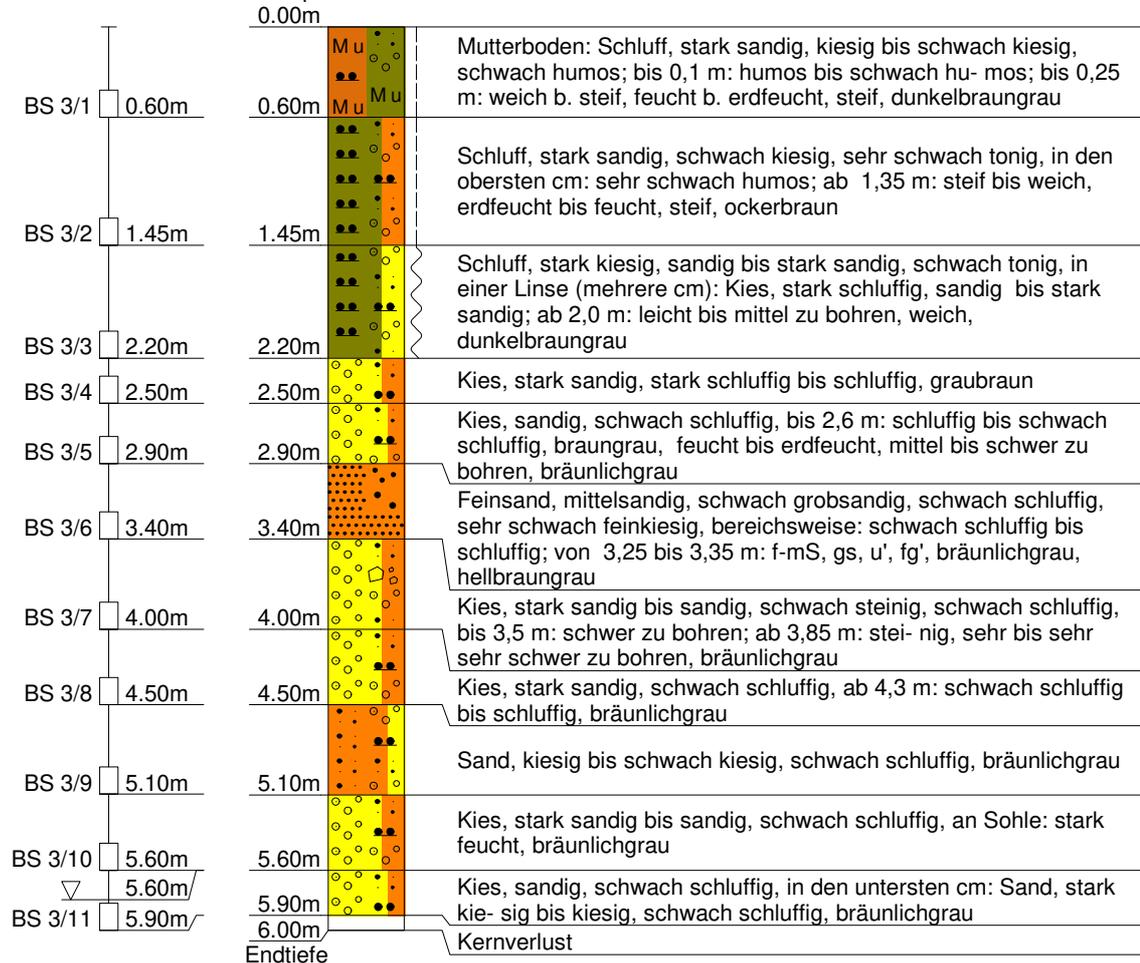
Ansatzpunkt: 520.19 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 20.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.3

## BS 3

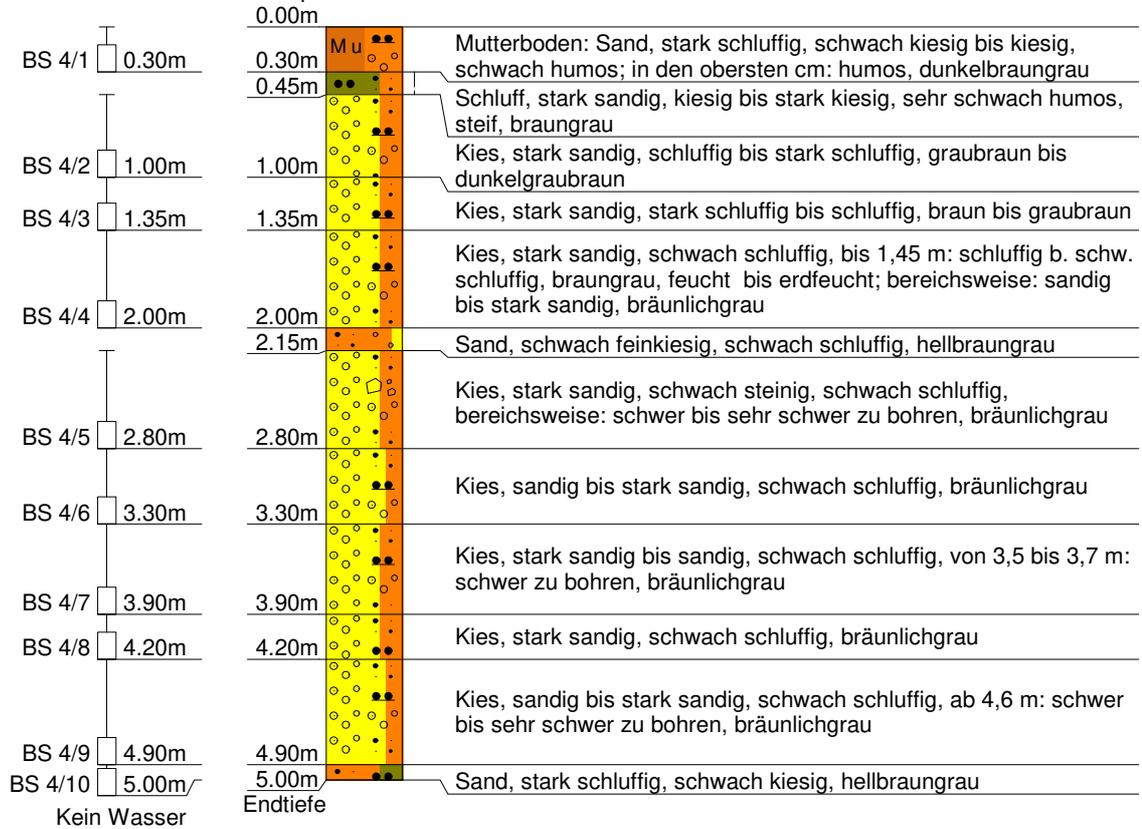
Ansatzpunkt: 519.90 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 20.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.4

## BS 4

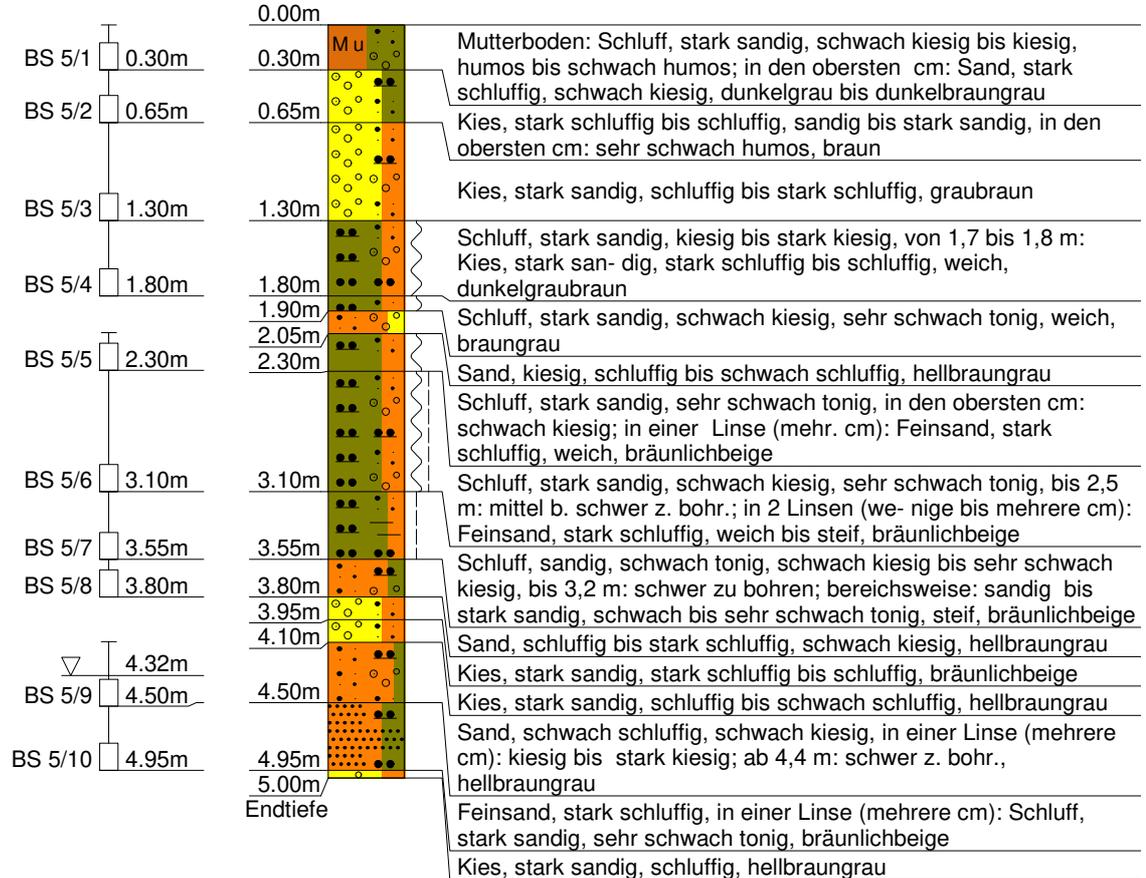
Ansatzpunkt: 522.59 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 19.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.5

## BS 5

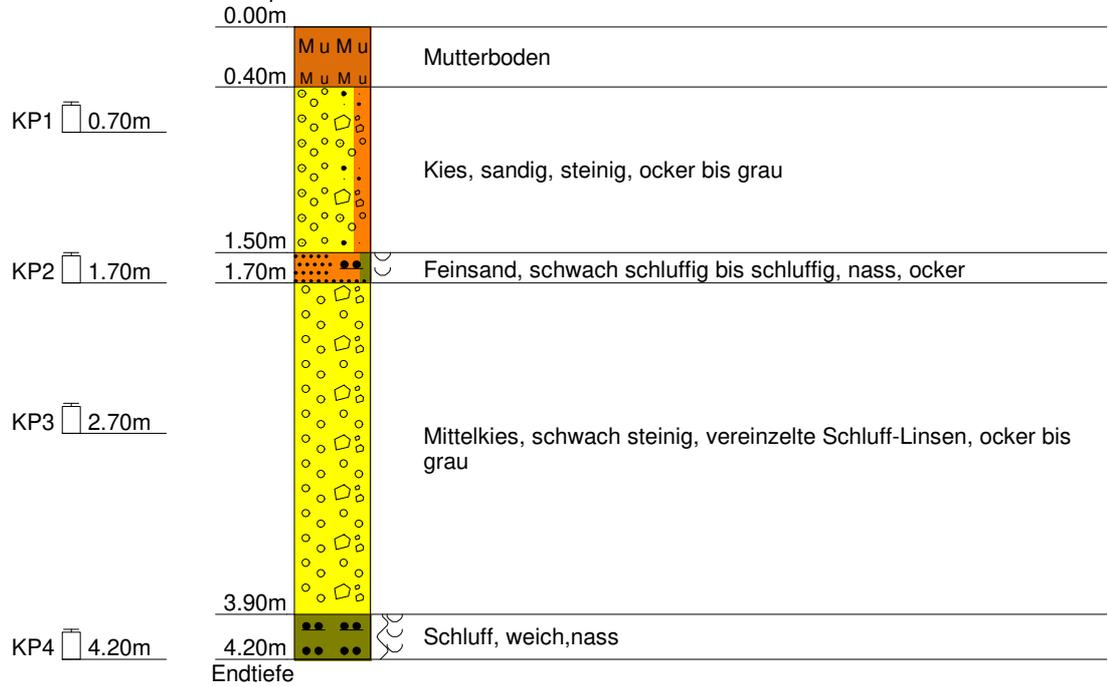
Ansatzpunkt: 520.87 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 04.03.2021	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.6

# SCH1

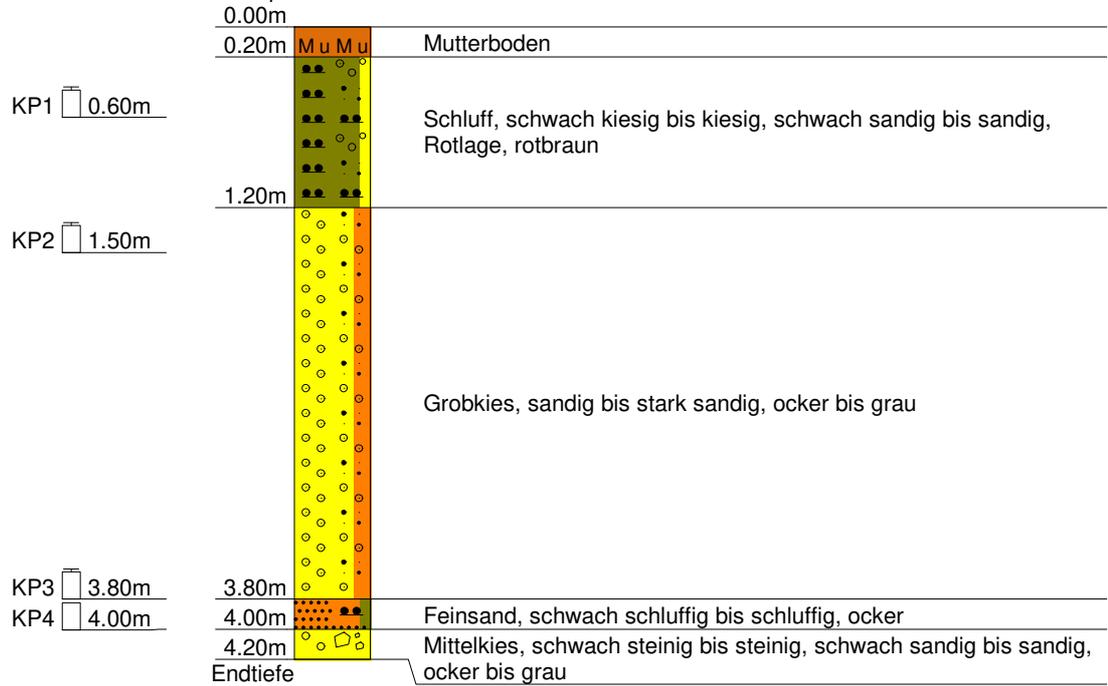
Ansatzpunkt: 521.85 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 04.03.2021	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.7

## SCH2

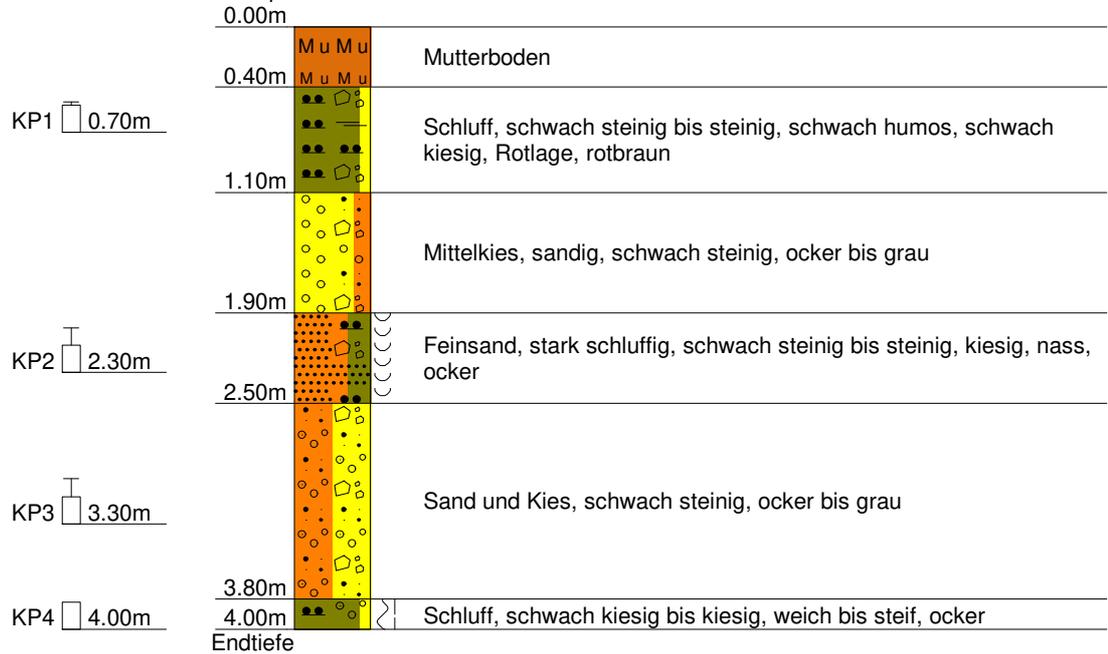
Ansatzpunkt: 524.86 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 04.03.2021	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.8

## SCH3

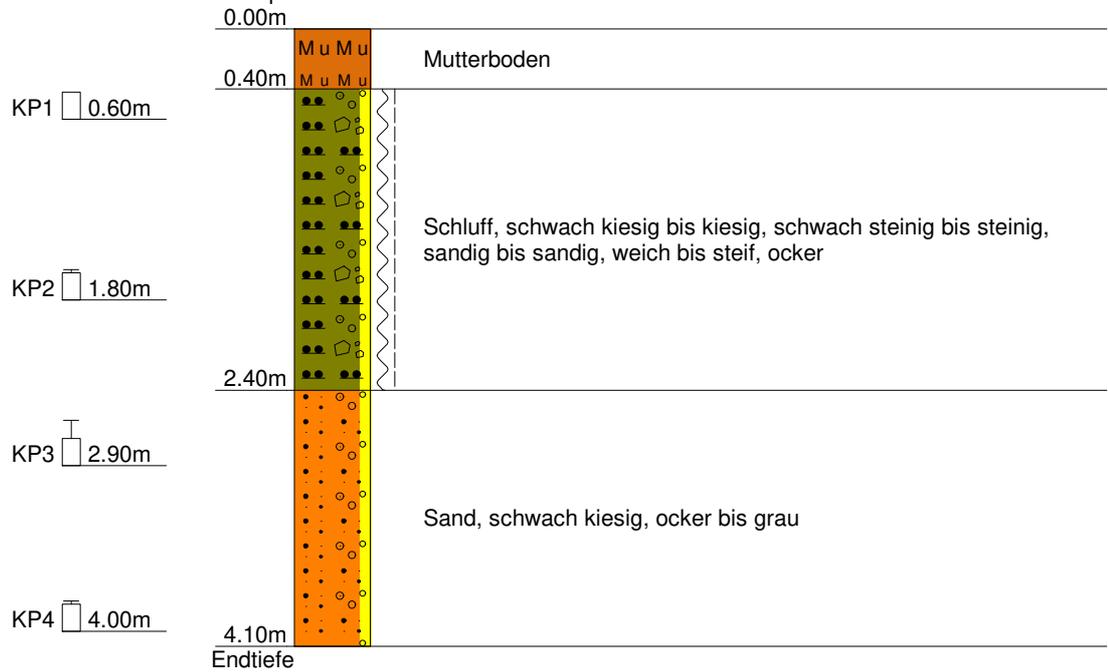
Ansatzpunkt: 517.89 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 04.03.2021	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.9

## SCH4

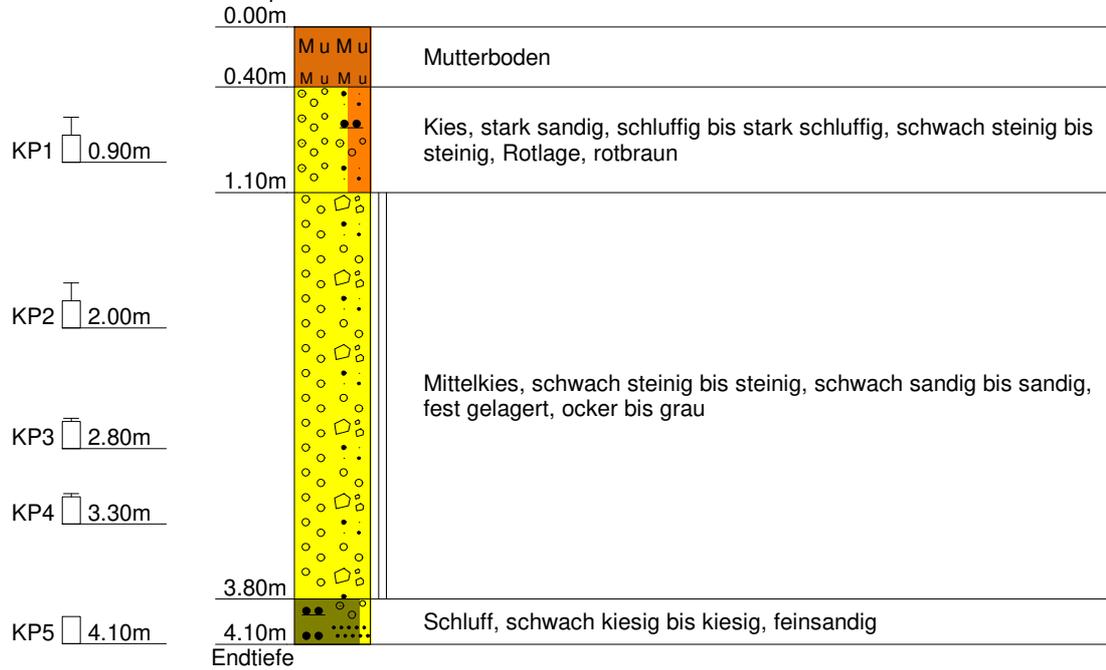
Ansatzpunkt: 519.04 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : BG Kammer-Amerang	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B215115	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 04.03.2021	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.10

## SCH5

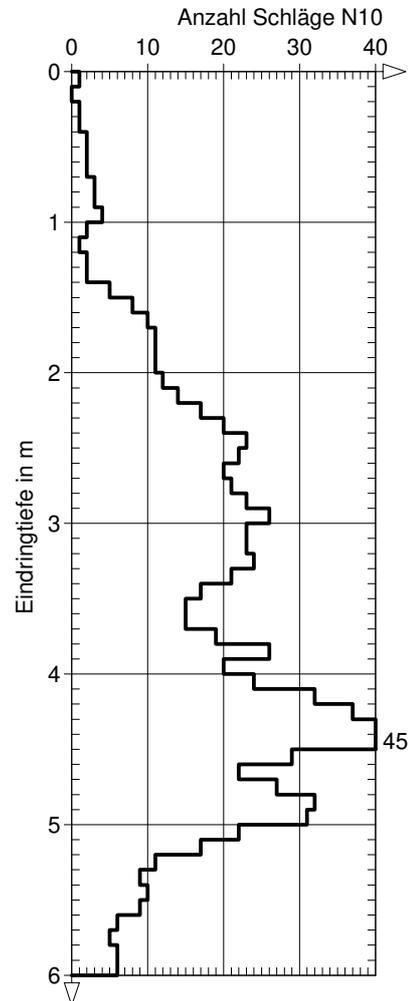
Ansatzpunkt: 519.23 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : B215115	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : BG Kammer-Amerang	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 20.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.1

# DPH 1

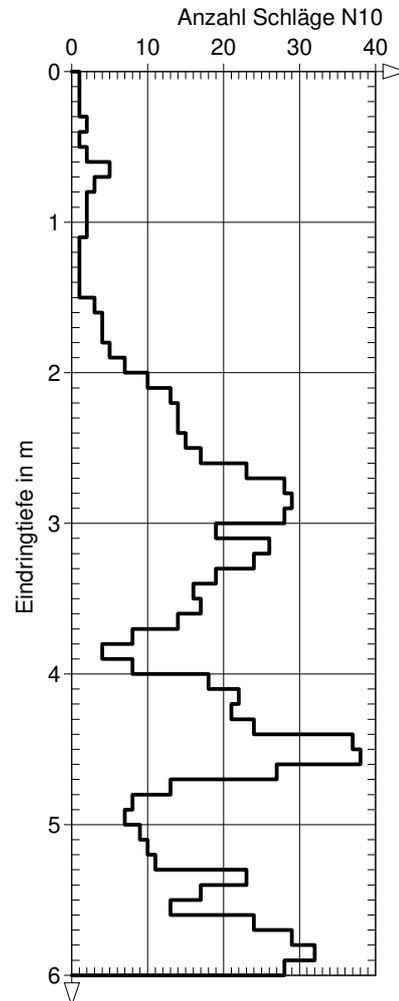
Ansatzpunkt: 519.25 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : B215115	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : BG Kammer-Amerang	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 20.09.2018	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.2

## DPH 2

Ansatzpunkt: 521.87 mNN



## **Anlage (4)**

### **AUSWERTUNG DER ABSINKVERSUCHE**

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

Projekt: BG Kammer-Amerang  
 Schurf: Sch2                      VERSUCH : NR.1                      DATUM :                      04.03.2021

**VORWERTE**

Länge des Schurfes:                      1,50 m  
 Breite des Schurfes:                      1,00 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes:                      1,38 m  
 Wasserspiegel u. Schurf OK:                      kein W. m  
 Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkante:                      2,83 m  
 Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke:                      2,90 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)
2,83	0	---	---	---	---	---	---
2,85	30	0,020	30	1,00E-03	0,06	1,92E-03	---
2,90	60	0,070	60	1,75E-03	0,03	5,76E-03	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>1,38E-03</b>		<b>3,84E-03</b>	---

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

Projekt: BG Kammer-Amerang  
 Schurf: Sch3                      VERSUCH : NR.1                      DATUM : 04.03.2021

**VORWERTE**

Länge des Schurfes: 1,20 m  
 Breite des Schurfes: 0,90 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,17 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 2,93 m

Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 3,50 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)
2,93	0	---	---	---	---	---	---
2,95	30	0,020	30	7,20E-04	0,56	1,68E-04	---
2,96	60	0,030	60	5,40E-04	0,56	1,28E-04	---
2,97	90	0,040	90	4,80E-04	0,55	1,14E-04	---
2,97	120	0,040	120	3,60E-04	0,55	8,59E-05	---
2,98	150	0,050	150	3,60E-04	0,55	8,67E-05	---
3,00	180	0,070	180	4,20E-04	0,54	1,03E-04	---
3,00	210	0,070	210	3,60E-04	0,54	8,84E-05	---
3,00	240	0,070	240	3,15E-04	0,54	7,74E-05	---
3,01	270	0,080	270	3,20E-04	0,53	7,94E-05	---
3,01	300	0,080	300	2,88E-04	0,53	7,14E-05	---
3,05	600	0,120	600	2,16E-04	0,51	5,58E-05	---
3,08	900	0,150	900	1,80E-04	0,50	4,80E-05	---
3,12	1200	0,190	1200	1,71E-04	0,48	4,76E-05	---
3,18	1800	0,250	1800	1,50E-04	0,45	4,47E-05	---
3,25	2400	0,320	2400	1,44E-04	0,41	4,67E-05	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>3,49E-04</b>		<b>8,31E-05</b>	---

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

Projekt: BG Kammer-Amerang  
 Schurf: Sch4      VERSUCH : NR.1      DATUM : 04.03.2021

**VORWERTE**

Länge des Schurfes: 1,40 m  
 Breite des Schurfes: 0,90 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,27 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkante: 3,65 m

Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 4,10 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)
3,65	0	---	---	---	---	---	---
3,65	30	0,000	30	0,00E+00	0,45	0,00E+00	---
3,65	60	0,000	60	0,00E+00	0,45	0,00E+00	---
3,65	90	0,000	90	0,00E+00	0,45	0,00E+00	---
3,65	120	0,000	120	0,00E+00	0,45	0,00E+00	---
3,65	150	0,000	150	0,00E+00	0,45	0,00E+00	---
3,66	180	0,010	180	7,00E-05	0,45	1,94E-05	---
3,66	210	0,010	210	6,00E-05	0,45	1,66E-05	---
3,66	240	0,010	240	5,25E-05	0,45	1,45E-05	---
3,66	270	0,010	270	4,67E-05	0,45	1,29E-05	---
3,67	300	0,020	300	8,40E-05	0,44	2,35E-05	---
3,70	600	0,050	600	1,05E-04	0,43	3,05E-05	---
3,72	900	0,070	900	9,80E-05	0,42	2,92E-05	---
3,76	1200	0,110	1200	1,16E-04	0,40	3,62E-05	---
3,80	1800	0,150	1800	1,05E-04	0,38	3,47E-05	---
3,85	2400	0,200	2400	1,05E-04	0,35	3,72E-05	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>5,61E-05</b>		<b>1,70E-05</b>	---

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

Projekt: BG Kammer-Amerang  
 Schurf: Sch5                      VERSUCH : NR.1                      DATUM : 04.03.2021

**VORWERTE**

Länge des Schurfes: 1,30 m  
 Breite des Schurfes: 0,90 m  
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,22 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkannte: 2,35 m

Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 2,70 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)
2,35	0	---	---	---	---	---	---
2,37	30	0,020	30	7,80E-04	0,34	2,95E-04	---
2,38	60	0,030	60	5,85E-04	0,34	2,25E-04	---
2,39	90	0,040	90	5,20E-04	0,33	2,03E-04	---
2,40	120	0,050	120	4,88E-04	0,33	1,93E-04	---
2,40	150	0,050	150	3,90E-04	0,33	1,55E-04	---
2,41	180	0,060	180	3,90E-04	0,32	1,57E-04	---
2,41	210	0,060	210	3,34E-04	0,32	1,35E-04	---
2,42	240	0,070	240	3,41E-04	0,32	1,40E-04	---
2,43	270	0,080	270	3,47E-04	0,31	1,44E-04	---
2,45	300	0,100	300	3,90E-04	0,30	1,68E-04	---
2,53	600	0,180	600	3,51E-04	0,26	1,75E-04	---
2,64	900	0,290	900	3,77E-04	0,21	2,39E-04	---
2,70	1020	0,350	1020	4,01E-04	0,18	2,98E-04	---
<b>Mittelwert:</b>				<b>4,38E-04</b>		<b>1,94E-04</b>	---

## **Anlage (5)**

### **PROTOKOLLE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE**

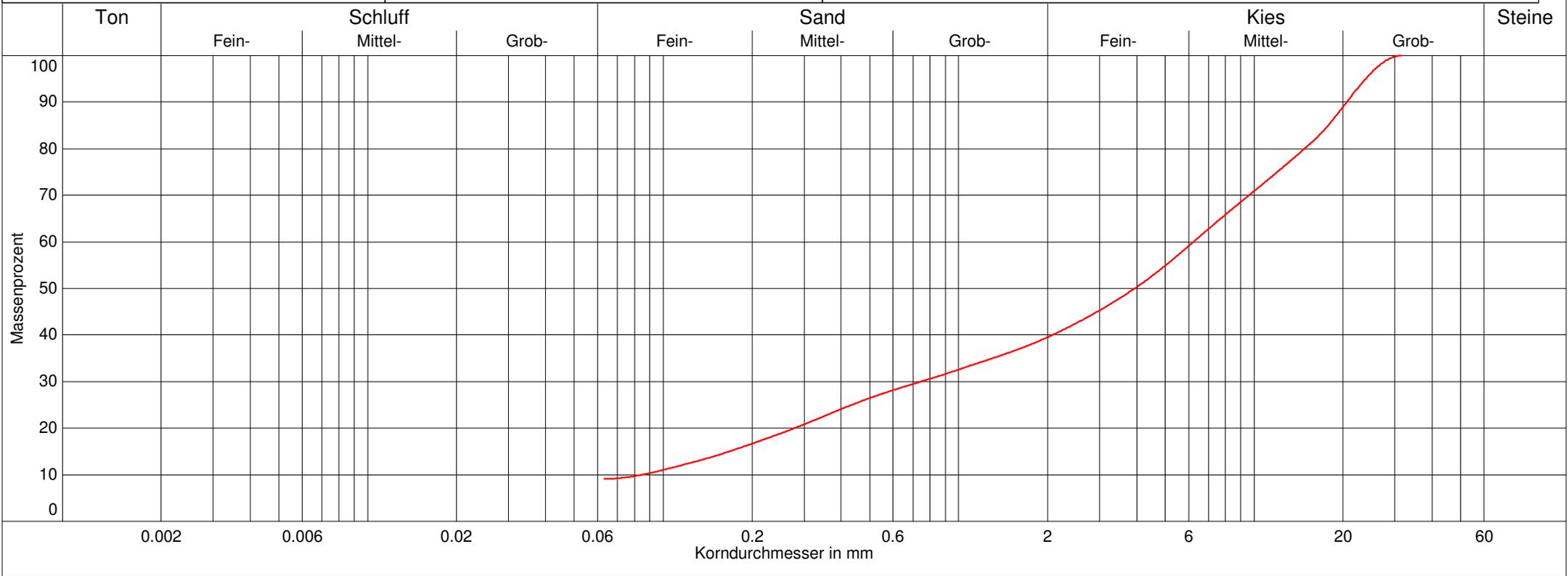


CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer  
 Projektnr.: B 185322  
 Datum : 25.09.2018  
 Anlage : 5.1 (2)



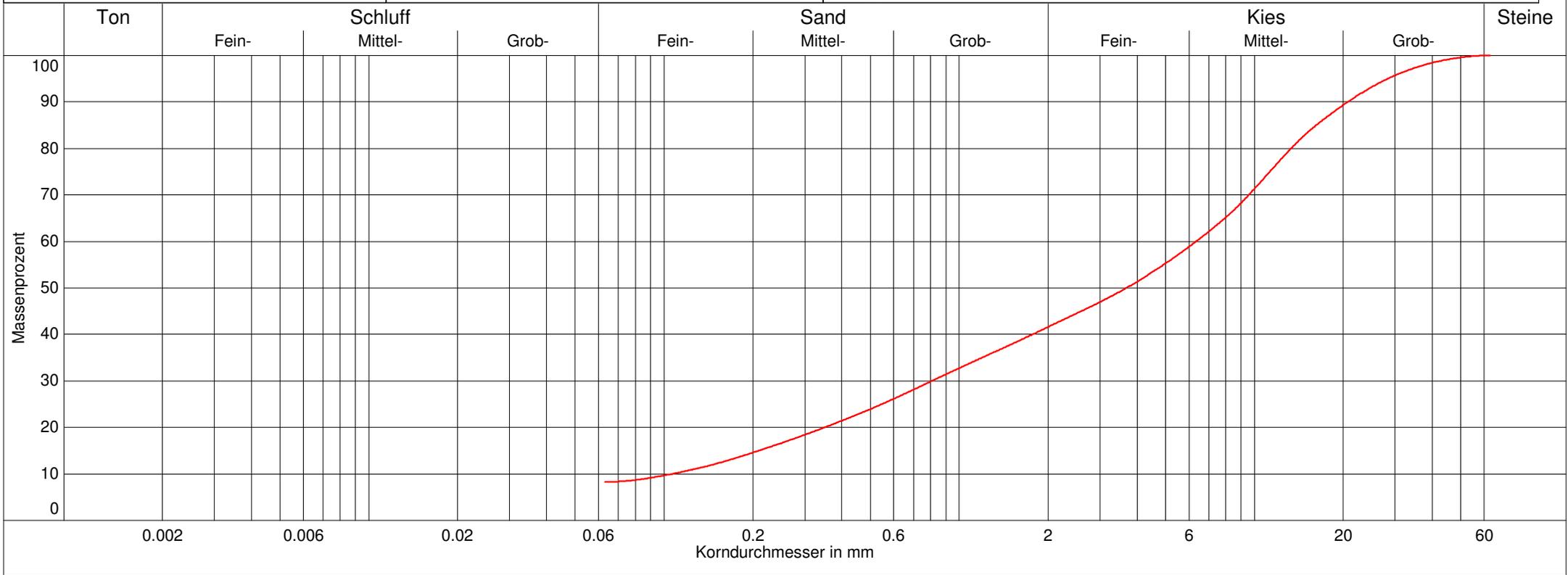
Versuchsname	— BS1/1			
Entnahmetiefe	0,14 m - 0,75 m			
Ungleichförm. U	73.4			
Anteil < 0,063 mm	9.1 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.1/30.4/60.5 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenart	G <sub>s</sub> ,u'			
d10	0.085 mm			
d60	6.233 mm			
kf nach Seiler	6.9E-004 m/s			
d10 / d60	0.085/6.233 mm			
Frostempfindl.klasse	F2			

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer  
 Projektnr.: B 185322  
 Datum : 25.09.2018  
 Anlage : 5.1 (3)



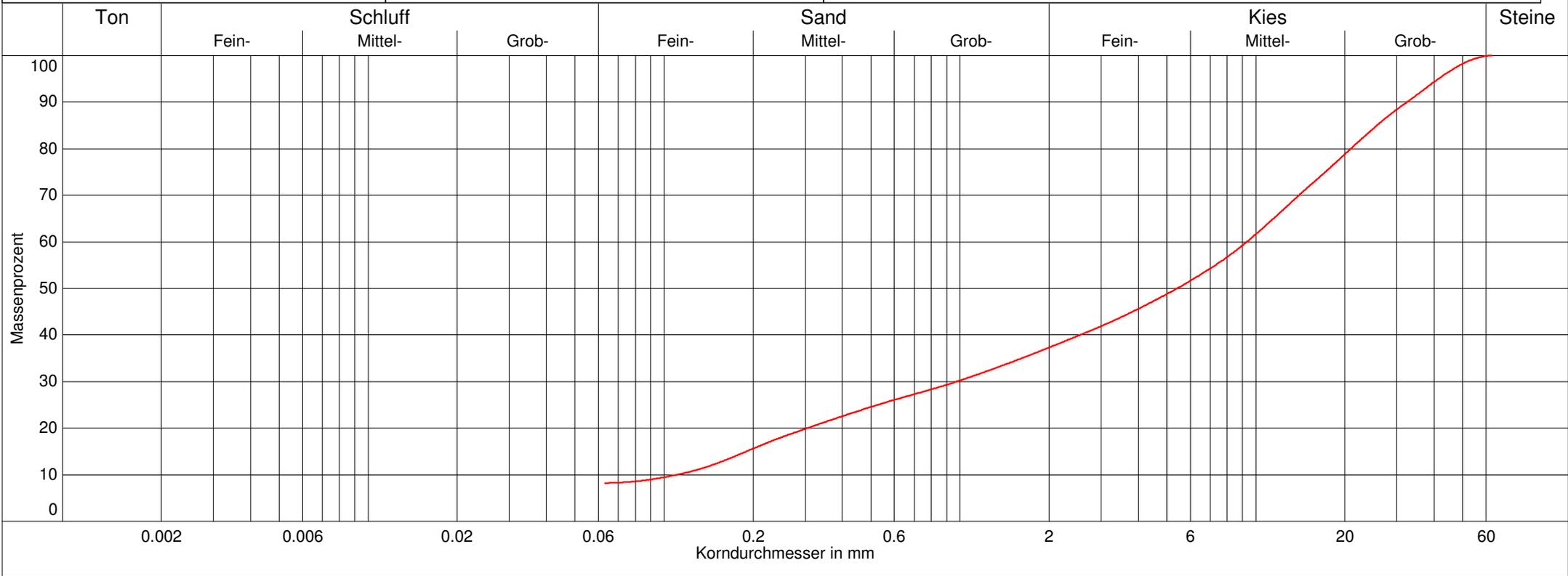
Versuchsname	— BS1/4			
Entnahmetiefe	2,10 m - 2,60 m			
Ungleichförm. U	59.6			
Anteil < 0,063 mm	8.3 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.3/33.3/58.4 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenart	G <sub>s</sub> ,u'			
d10	0.107 mm			
d60	6.345 mm			
kf nach Seiler	7.4E-004 m/s			
d10 / d60	0.107/6.345 mm			
Frostempfindl.klasse	F2			

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer  
 Projektnr.: B 185322  
 Datum : 25.09.2018  
 Anlage : 5.1 (4)



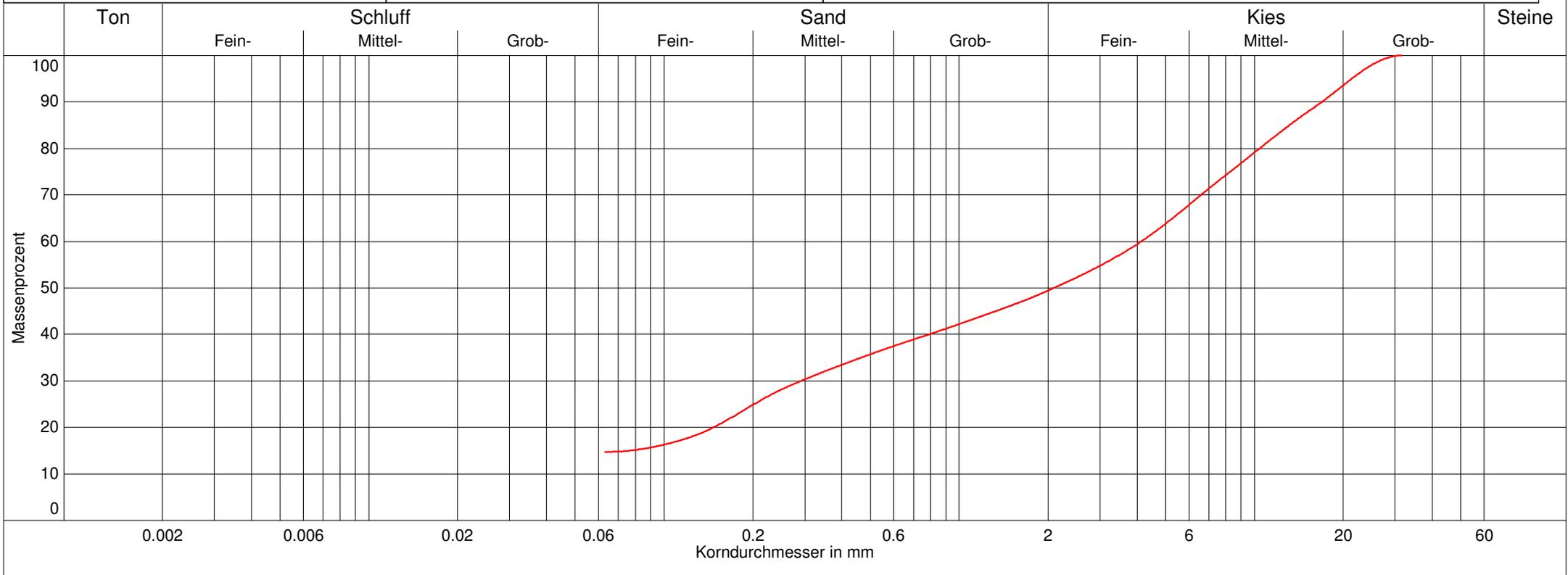
Versuchsname	— BS2/1			
Entnahmetiefe	0,14 m - 0,80 m			
Ungleichförm. U	84.2			
Anteil < 0,063 mm	8.2 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.2/29.1/62.7 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenart	G,s,u'			
d10	0.111 mm			
d60	9.315 mm			
kf nach Seiler	1.4E-003 m/s			
d10 / d60	0.111/9.315 mm			
Frostempfindl.klasse	F2			

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer  
 Projektnr.: B 185322  
 Datum : 25.09.2018  
 Anlage : 5.1 (5)



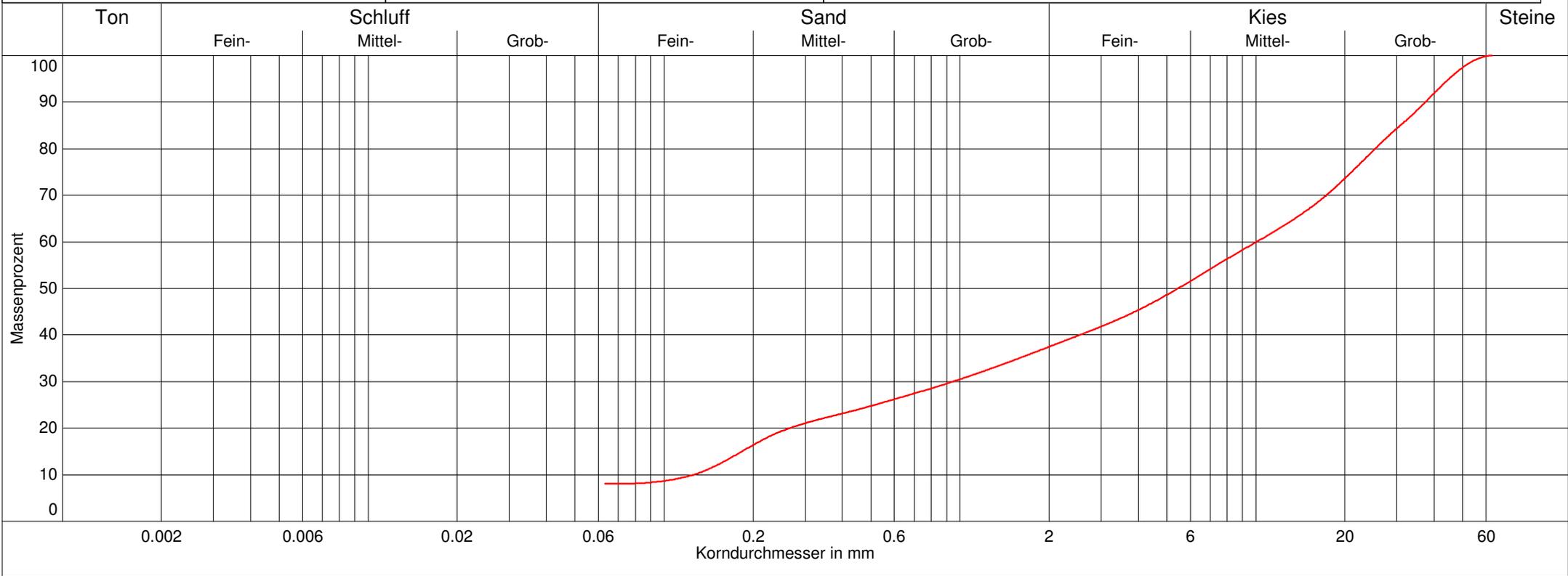
Versuchsname	— BS2/7		
Entnahmetiefe	2,60 m - 3,00 m		
Ungleichförm. U	-		
Anteil < 0,063 mm	14.7 %		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/14.7/34.7/50.6 %		
Bodengruppe	GU		
Bodenart	G <sub>s</sub> ,u		
d10	-		
d60	4.135 mm		
kf nach Seiler	-		
d10 / d60	- /4.135 mm		
Frostempfindl.klasse	F2		

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer  
 Projektnr.: B 185322  
 Datum : 25.09.2018  
 Anlage : 5.1 (6)



Versuchsname	— BS3/5			
Entnahmetiefe	2,50 m - 2,90 m			
Ungleichförm. U	79.8			
Anteil < 0,063 mm	8.0 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.0/29.5/62.5 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenart	G,s,u'			
d10	0.126 mm			
d60	10.048 mm			
kf nach Seiler	1.2E-003 m/s			
d10 / d60	0.126/10.048 mm			
Frostempfindl.klasse	F2			

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

# Kornverteilung

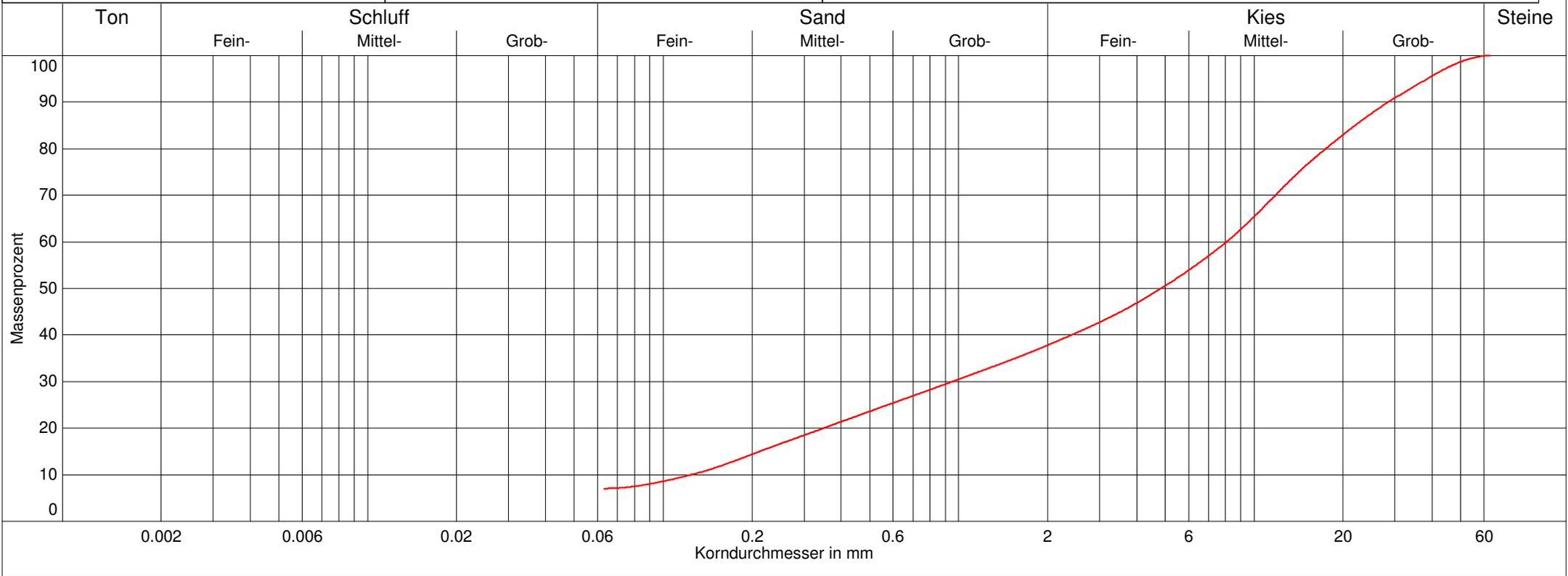
DIN 18 123-5

Projekt : Infra Ing. BV Kammer

Projektnr.: B 185322

Datum : 25.09.2018

Anlage : 5.1 (7)



Versuchsname	— BS4/4			
Entnahmetiefe	1,35 m - 2,00 m			
Ungleichförm. U	64.7			
Anteil < 0,063 mm	7.0 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/7.0/30.8/62.2 %			
Bodengruppe	GU			
Bodenart	G <sub>s</sub> ,u'			
d10	0.124 mm			
d60	8.060 mm			
kf nach Seiler	9.5E-004 m/s			
d10 / d60	0.124/8.060 mm			
Frostempfindl.klasse	F2			

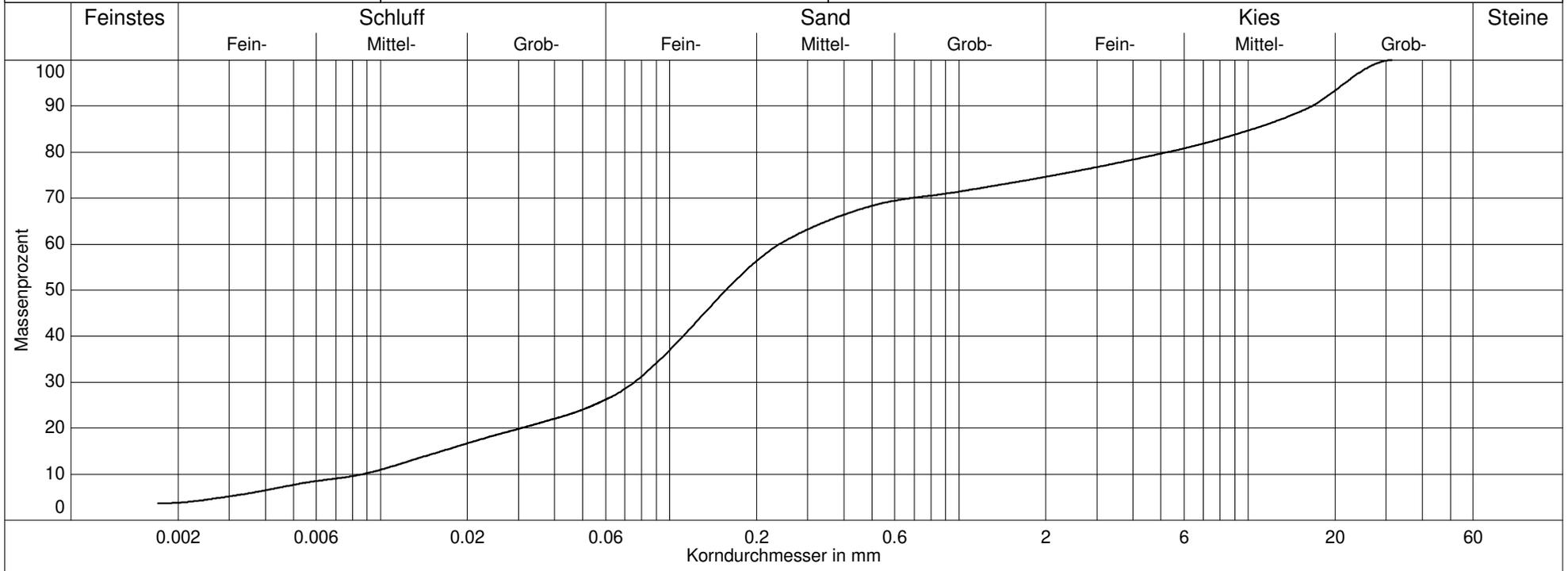
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung																KP-Projektzusammenstellung					
																		Revision A - Stand 2019-12					
		Seite		Anlage 5.2 (1)																			
Projekt: BG Kammer, Amerang										Auftraggeber: Gemeinde Amerang													
Projekt-Nr.: B 215115			Probenehmer: WM			Probenahme: 04.03.2021				Probeneingang: 04.03.2021				Bearbeite TL									
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	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]	[%]	
Sch3 2,30 m	KP2	Sand, stark schluffig kiesig  gelbliches grau	S,u*,g  SU*		3,8	23,1	47,8	25,3															
Sch3 3,30 m	KP3	Sand + Kies  quarzgrau	S+G  GI			1,6	54,7	43,7															
Sch4 KP1 0,60 m	KP1	Kies, stark sandig stark schluffig schwach tonig  gelbliches grau	G,s*,u*,t'  TL							15,8	29,6	13,9	15,6	0,88  steif									
Sch5 0,90 m	KP1	Kies, stark sandig schluffig  rehbraun	G,s*,u  GU			13,3	31,2	55,5															

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 : BG Kammer  
 Projektnr. : B 215115  
 Datum : 13.05.2021  
 Anlage : 5.2 (2)



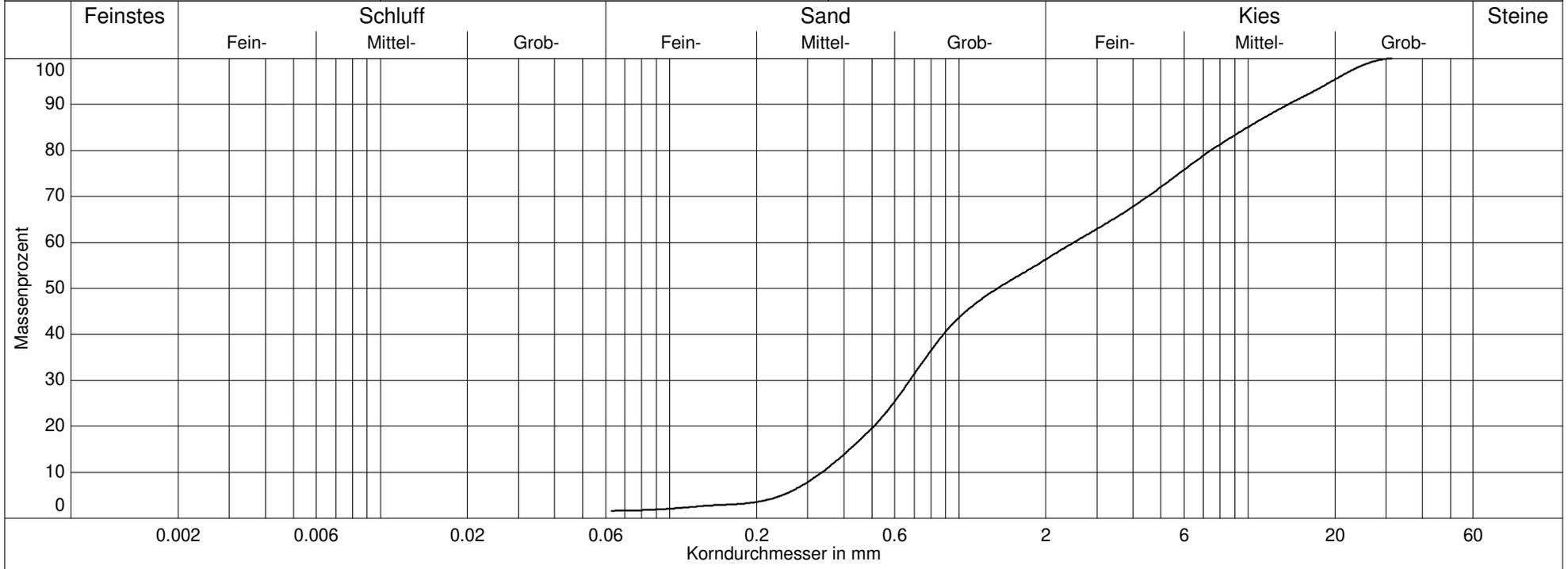
Labornummer	— Sch3 KP2			
Entnahmestelle	Amerang			
Entnahmetiefe	2,3 m			
Ungleichförm. U	27.6			
Krümmungszahl Cc	2.7			
Bodenart	S,g,ū			
Bodengruppe	SŪ			
d10 / d60	0.009/0.239 mm			
Anteil < 0.063 mm	26.9 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.8/23.1/47.8/25.3 %			

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 : BG Kammer  
 Projektnr. : B 215115  
 Datum : 13.05.2021  
 Anlage : 5.2 (3)



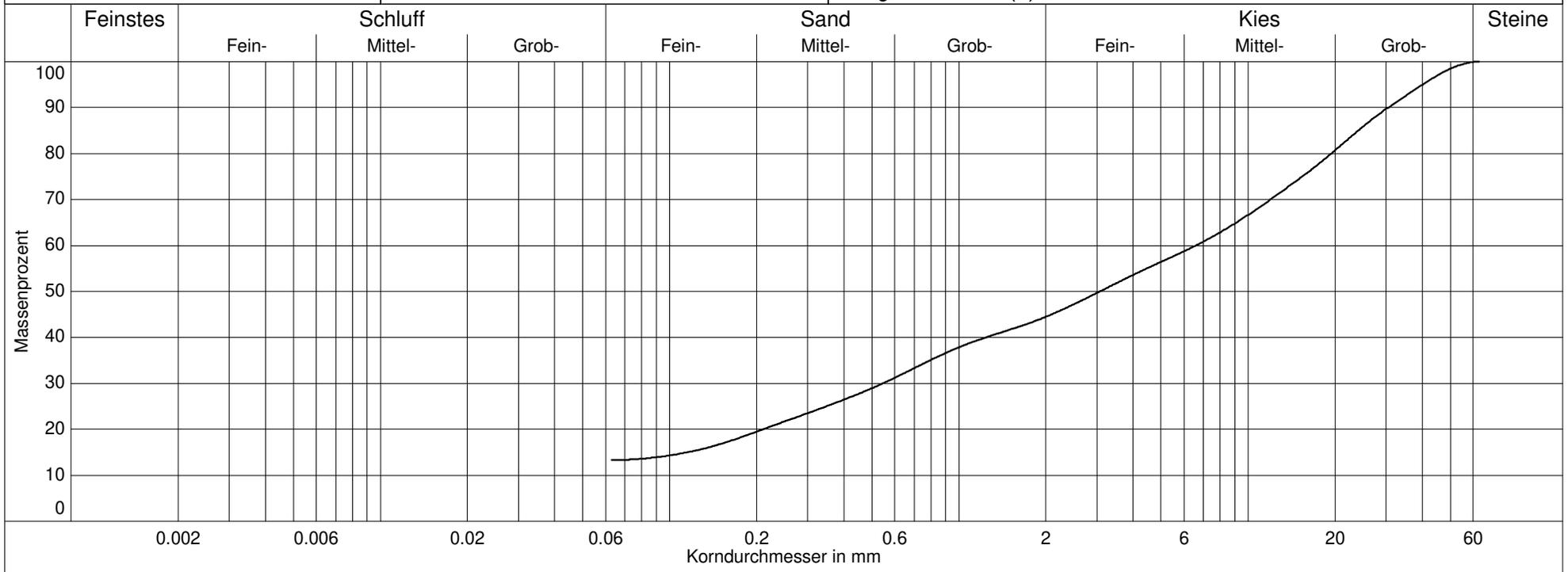
Labornummer	—— Sch3 KP3			
Entnahmestelle	Amerang			
Entnahmetiefe	3,3 m			
Ungleichförm. U	7.4			
Krümmungszahl Cc	0.5			
Bodenart	S+G			
Bodengruppe	Gl			
d10 / d60	0.336/2.495 mm			
Anteil < 0.063 mm	1.6 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.6/54.7/43.7 %			

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

# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

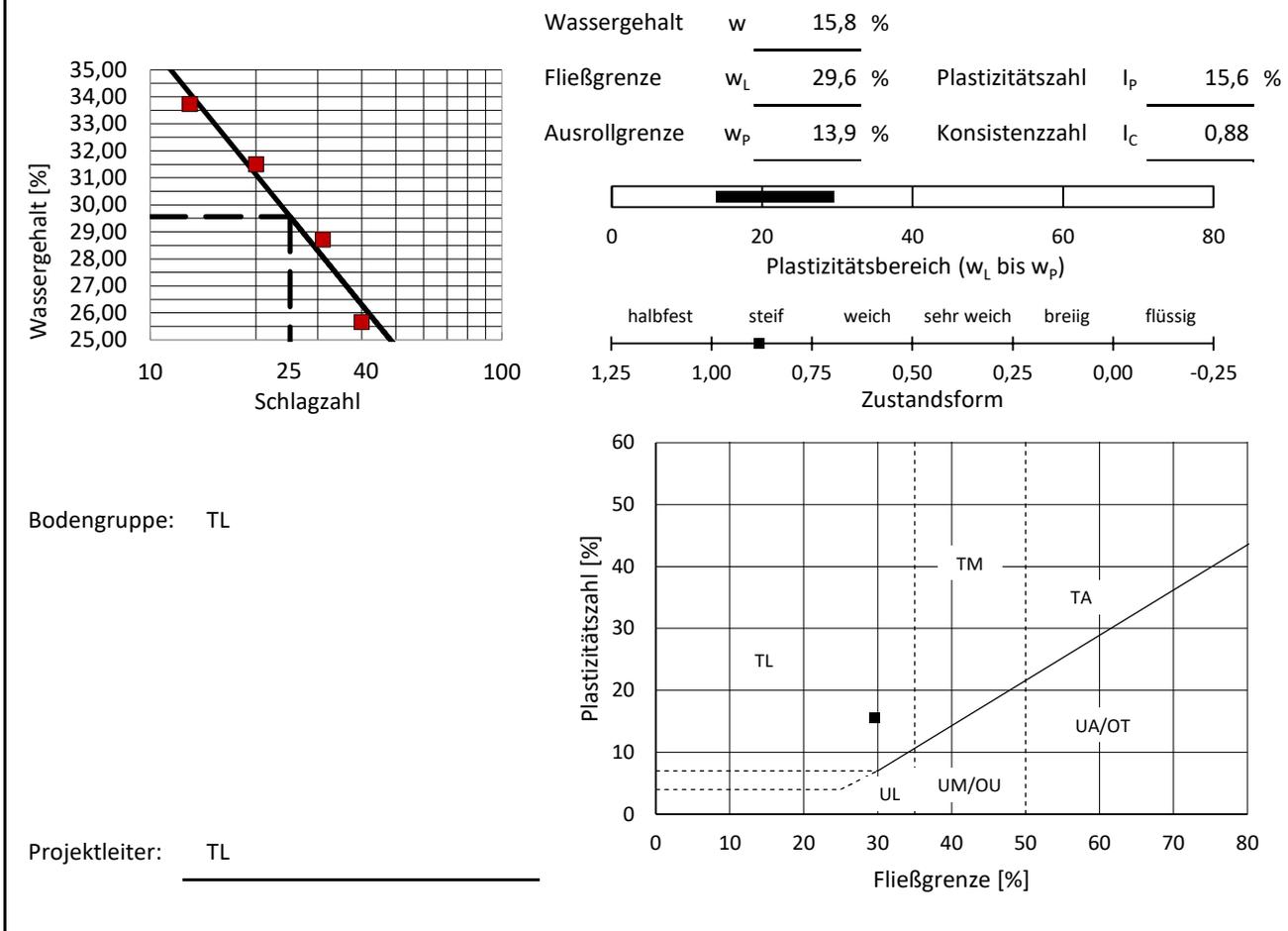
Projekt : BG Kammer  
 Projektnr. : B 215115  
 Datum : 13.05.2021  
 Anlage : 5.2. (4)



Labornummer	— Sch5 KP1			
Entnahmestelle	Amerang			
Entnahmetiefe	0,9 m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	G,s,u			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	- /6.587 mm			
Anteil < 0.063 mm	13.3 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/13.3/31.2/55.5 %			DC

Projekt: BG Kammer		
Projekt-Nr.: B 215152	Auftraggeber: Gemeinde Amerang	
Probenbezeichnung: Sch4 KP1		
Entnahmestelle: Amerang	entnommen am: 04.03.2021	durch: WM
Entnahmetiefe: 0,6 m	ausgeführt am: 12.04.2021	durch: LP
Bodenart: G,s*,u*,t'	Bemerkungen: Wassergehalt zunehmend natürlich	Waage: 1

Zustandsgrenzengerät:			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			15	23	7	11	9	1	40
Zahl der Schläge			40	31	20	13			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	22,93	23,26	23,64	23,76	16,27	16,19	16,66
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	19,15	19,07	19,02	18,88	14,82	14,74	15,18
Behälter	$m_B$	[g]	4,42	4,47	4,35	4,41	4,42	4,45	4,45
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	3,78	4,19	4,62	4,88	1,45	1,45	1,48
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	14,73	14,60	14,67	14,47	10,40	10,29	10,73
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	25,7	28,7	31,5	33,7	13,9	14,1	13,8



## **Anlage (6)**

### **BANDBREITE GEOTECHNISCHER KENNZAHLEN DER HOMOGENBEREICHE**

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche

Baugebiet "Nördlich Kammer"	DIN 18300:2016-09	DIN 18301:2016-09	DIN 18304:2016-09	Homogenbereich O1	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2	Homogenbereich B3	Homogenbereich B4	Homogenbereich B5
				Mutterboden/ Oberboden	Oberbau	Rotlage	Decklagen	Kiesige Moräne	sandige Moräne
<b>Bezeichnung im Gutachten vom 21.05.2021</b>				Mutterboden/ Oberboden	Frostschuttschicht	Verwitterungskiese Schwemm Kies	Decklagen. Schwemmlehme	Moränekiese	Moränensand, Sanderablagerungen Seeablagerungen
<b>Umweltrelevante Inhaltstoffe</b>	x	x	x	nicht bestimmt	erhöhte MKW-Gehalte	keine	keine	keine	keine
<b>ortsübliche Bezeichnung</b>	x	x	x	Mutterboden/ Oberboden	Frostschuttschicht	Verwitterungskiese Schwemm Kies	Decklagen. Schwemmlehme	Moränekiese	Moränensand, Sanderablagerungen Seeablagerungen
<b>Kurzzeichen nach DIN 4023</b>	x	x	x	Mu A(Mu)	A (G, ± s, ± u, ± u, ± x)	U, ± s, ± g, ± t G, ± s, ± u, ± x	U, ± s, ± g, ± t S, ± u, ± g, ± t	G, ± s, ± u, ± x	S, ± g, ± u, ± t U, ± s, ± g, ± t
<b>Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4</b>	x	x	x	G: 0 - 40 %	G: 40 - 70 %	G: 15 - 70 %	G: 0 - 50 %	G: 10 - 80 %	G: 0 - 20 %
				S: 5 - 40 %	S: 10 - 30 %	S: 5 - 40 %	S: 10 - 80 %	S: 10 - 60 %	S: 30 - 95 %
				U: 20 - 70 %	U: 2 - 10 %	U: 10 - 70 %	U: 10 - 60 %	U: 2 - 10 %	U: 5 - 50 %
				T: 5 - 20 %	T: 0 - 5 %	T: 5 - 15 %	T: 2 - 30 %	T: 1 - 5 %	T: 2 - 20 %
<b>Masseanteil Steinen &gt;63 mm bis 200 mm</b>	o	x	x	< 2%	0-10 %	0 - 30 %	0-10 %	5 - 20 %	< 2%
<b>Masseanteil Blöcke &gt;200 mm bis 630 mm</b>	o	x	x	--	< 1%	0 - 10 %	< 1%	0 - 5 %	--
<b>Masseanteil große Blöcke &gt; 630 mm</b>	o	x	x	--	--	--	< 1%	< 5%	--
<b>Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9</b>		x		2 - 5 kN/m²	--	1 - 10 kN/m²	2 - 20 kN/m²	--	0 - 2 kN/m²
<b>mineralogische Zusammensetzung Steine, Blöcke DIN EN ISO 14689-1</b>				meist Kalkgesteine, Quarze	Kalkgesteine, Quarze	meist Kalkgesteine, Quarze	meist Kalkgesteine, Quarze	meist Kalkgesteine, Quarze	meist Kalkgesteine, Quarze
<b>undrained Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8</b>	x	x		5 - 50 kN/m²	--	50 - 200 kN/m²	50 - 150 kN/m²	--	50 - 150 kN/m²
<b>Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1</b>	x	x	x	10 - 40 %	3 - 10 %	10 - 40 %	10 - 40 %	2 - 20 %	15 - 30 %
<b>Plastizitätszahl DIN 18122</b>	o	x	x	--	--	5 - 30 %	5 - 50 %	--	--
<b>Konsistenz DIN 18122</b>	o	x	x	--	--	0,5 - 1,0 (weich bis steif)	0,5 - 1,0 (weich bis steif)	--	0,5 - 1,0 (weich bis steif)
<b>Lagerungsdichte</b>	o	x	x	locker	locker bis dicht	--	--	mitteldicht - dicht	locker - mitteldicht
<b>Wichte g / g'</b>	x			12 - 15 kN/m³ 2 - 5 kN/m³	18 - 22 kN/m³ 8 - 12 kN/m³	18 - 21 kN/m³ 8 - 11 kN/m³	17 - 20 kN/m³ 7 - 10 kN/m³	18 - 22 kN/m³ 8 - 14 kN/m³	18 - 20 kN/m³ 9 - 12 kN/m³
<b>Org. Anteil DIN 18128</b>	x			5 - 20 %	< 2%	< 5%	< 10%	< 2%	< 5%
<b>Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK</b>		x		0 - 50 g/t	250 - 500 g/t	150 - 500 g/t	50 - 150 g/t	250 - 750 g/t	50 - 500 g/t
<b>Bodengruppe DIN 18196</b>	o	x	x	OU /OT	[GW/ GI/ GU]	UL/ UM/ TL/ TM GU/ GU*	UL/ UM/ TL/ SU/SU*	GU/ GW/ GI SU/SU*	SE / SW / SI /SU /SU* UL/UM/TL

- x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich
- o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

## **Anlage (7)**

**PRÜFBERICHTE DES CHEMISCHEN LABORS  
INKL. AUSWERTEBOGEN**

Anlage 7.1 (1)

Eckpunktepapier																													
Zuordnungswerte Feststoff														Zuordnungswerte Eluat															
	Cyan.ges.	EOX	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	MKW	B(a)p	Σ PAK	PCB	pH-Wert	el. Ltf	Chlorid	Sulfat	Phenoli.	Cyan.ges.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Einstufung
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Z 0	1	1	20	70	1	60	40	50	0,5	150	100	0,3	3	0,05	6,5-9	500	250	250	0,01	0,01	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002	0,1	
Z 1.1	10	3	30	140	2	120	80	100	1	300	300	0,3	5	0,1	6,5-9	500	250	250	0,01	0,01	0,01	0,025	0,002	0,03	0,05	0,04	0,0002	0,1	
Z 1.2	30	10	50	300	3	200	200	200	3	500	500	1	15	0,5	6-12	1.000	250	250	0,05	0,05	0,04	0,1	0,005	0,75	0,15	0,15	0,001	0,3	
Z 2	100	15	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500	1.000	1	20	1	5,5-12	1.500	250	250	0,1	0,1	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002	0,6	
> Z 2																													
MP 1	< 0,3	< 1,0	4,2	6,5	< 0,2	5,6	7,8	6,4	< 0,05	19,7	64	< 0,05	0,05	n.b.	9,2	64	3,1	< 2,0	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,05	Z 0	
MP 2	< 0,3	< 1,0	4,6	13	< 0,2	11	13	8,2	< 0,05	48,3	100	< 0,05	n.b.	n.b.	8,8	71	3,2	4,8	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,05	Z 0	

"-": nicht untersucht  
 n.b.: nicht nachweisbar

Anlage 7.1 (2)

<b>LfU-Merkblatt 3.4/1</b>					
	B(a)p	Σ PAK	Phenoli.	Einstufung	AVV-Nr.
	mg/kg	mg/kg	mg/l		
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen		≤ 10			
gering verunreinigter Ausbauasphalt		> 10 bis ≤ 25			
pechhaltiger Straßenaufbruch		> 25			
gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch		≥ 1.000			
<b>BS 1/Asp</b>	< 0,10	0,67	-	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	170302
<b>BS 2/Asp</b>	0,07	1,42	-		

"-": nicht untersucht  
 n.b.: nicht nachweisbar

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 27.09.2018

Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404114**

Auftrag **2808975 B185322 Amerang Kammer**  
 Analysennr. **404114**  
 Probeneingang **25.09.2018**  
 Probenahme **19.09.2018**  
 Probenehmer **A.Pichler**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z2	Best.-Gr.	
<b>Feststoff</b>							
Trockensubstanz	%	96,6				0,1	
Analyse in der Fraktion < 2mm							
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	4,2	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	6,5	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	5,6	30-100	120	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,8	20-60	80	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	6,4	15-70	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	19,7	60-200	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	64	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,3	0,3	1	1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,05<sup>x)</sup></b>	3	5	15	20	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01

Datum 27.09.2018  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404114**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier Dez. 2005 Z0	papier Dez. 2005 Z1.1	papier Dez. 2005 Z1.2	papier Dez. 2005 Z2	
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<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							
pH-Wert		<b>9,2</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>64</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>3,1</b>	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 25.09.2018

Ende der Prüfungen: 27.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 27.09.2018  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 2808975 - 404114

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

### 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 (mod.)** Quecksilber (Hg)

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

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

**DIN EN 14039: 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

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

**Siebung** Analyse in der Fraktion < 2mm

**DIN EN 15308 : 2008-05** 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)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

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

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** 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 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 27.09.2018

Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404116**

Auftrag **2808975 B185322 Amerang Kammer**  
 Analysennr. **404116**  
 Probeneingang **25.09.2018**  
 Probenahme **19.09.2018**  
 Probenehmer **A.Pichler**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2005 Z2	Best.-Gr.		
Trockensubstanz	%	°	<b>91,9</b>			0,1		
Analyse in der Fraktion < 2mm								
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	2
Blei (Pb)	mg/kg		<b>13</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>11</b>	30-100	120	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>13</b>	20-60	80	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>8,2</b>	15-70	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg		<b>48,3</b>	60-200	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>100</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
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>	3	5	15	20	
PCB (28)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>					0,01
PCB (52)	mg/kg		<b>&lt;0,01</b>					0,01

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 27.09.2018  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404116**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier Dez. 2005 Z0	papier Dez. 2005 Z1.1	papier Dez. 2005 Z1.2	papier Dez. 2005 Z2	
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<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							
pH-Wert		<b>8,8</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>71</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>3,2</b>	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>4,8</b>	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
 Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.  
 Beginn der Prüfungen: 25.09.2018  
 Ende der Prüfungen: 27.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 27.09.2018  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 2808975 - 404116

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

### 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 (mod.)** Quecksilber (Hg)

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

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

**DIN EN 14039: 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

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

**Siebung** Analyse in der Fraktion < 2mm

**DIN EN 15308 : 2008-05** 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 Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

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

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** 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 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 27.09.2018

Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404117**

Auftrag **2808975 B185322 Amerang Kammer**  
 Analysenr. **404117**  
 Probeneingang **25.09.2018**  
 Probenahme **19.09.2018**  
 Probenehmer **A.Pichler**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 1/ Asp**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,8</b>	0,1
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>0,18</b>	0,05
Anthracen	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>0,21</b>	0,05
Pyren	mg/kg	<b>0,21</b>	0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,15<sup>m)</sup></b>	0,15
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,15<sup>m)</sup></b>	0,15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,10<sup>m)</sup></b>	0,1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,67<sup>x)</sup></b>	

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 25.09.2018

Ende der Prüfungen: 27.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 27.09.2018  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 2808975 - 404117

Kunden-Probenbezeichnung **BS 1/ Asp**

**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Backenbrecher** Backenbrecher

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraktion

**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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

DOC-0-8685218-DE-P8

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

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 27.09.2018

Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 2808975 - 404118**

Auftrag **2808975 B185322 Amerang Kammer**  
 Analysenr. **404118**  
 Probeneingang **25.09.2018**  
 Probenahme **19.09.2018**  
 Probenehmer **A.Pichler**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 2/ Asp**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,5</b>	0,1
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>0,06</b>	0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>0,31</b>	0,05
Anthracen	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>0,31</b>	0,05
Pyren	mg/kg	<b>0,28</b>	0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>0,09</b>	0,05
Chrysen	mg/kg	<b>0,14</b>	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,18<sup>m)</sup></b>	0,18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,08<sup>m)</sup></b>	0,08
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>1,42<sup>x)</sup></b>	

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 25.09.2018

Ende der Prüfungen: 27.09.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 27.09.2018  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 2808975 - 404118

Kunden-Probenbezeichnung **BS 2/ Asp**

**AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57**  
**Daniel.Krueger@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Backenbrecher** Backenbrecher

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraktion

**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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

DOC-0-8685218-DE-P10

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

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Anlage 7.2

Eckpunktepapier																													
	Zuordnungswerte Feststoff														Zuordnungswerte Eluat														Einstufung
	Cyan.ges.	EOX	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	MKW	B(a)p	Σ PAK	PCB	pH-Wert	el. Ltf	Chlorid	Sulfat	Phenoli.	Cyan.ges.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Z 0	1	1	20	70	1	60	40	50	0,5	150	100	0,3	3	0,05	6,5-9	500	250	250	0,01	0,01	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002	0,1	
Z 1.1	10	3	30	140	2	120	80	100	1	300	300	0,3	5	0,1	6,5-9	500	250	250	0,01	0,01	0,01	0,025	0,002	0,03	0,05	0,04	0,0002	0,1	
Z 1.2	30	10	50	300	3	200	200	200	3	500	500	1	15	0,5	6-12	1.000	250	250	0,05	0,05	0,04	0,1	0,005	0,75	0,15	0,15	0,001	0,3	
Z 2	100	15	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500	1.000	1	20	1	5,5-12	1.500	250	250	0,1	0,1	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002	0,6	
> Z 2																													
MP M, G	<0,3	<1,0	5,7	6,9	<0,2	9,5	11	9,5	<0,05	21,7	<50	<0,05	n.b.	n.b.	9,1	41	<2,0	<2,0	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,05	Z 0 <sup>1)</sup>
MP DL + RL	<0,3	<1,0	11	15	<0,2	20	17	20	0,08	40,2	<50	<0,05	0,06	n.b.	8,8	61	<2,0	<2,0	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,05	Z 0
MP M, S	<0,3	<1,0	5,7	6,5	<0,2	9,3	10	12	<0,05	24,4	<50	<0,05	n.b.	n.b.	9,1	48	<2,0	<2,0	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,05	Z 0 <sup>1)</sup>

“-“: nicht untersucht  
 n.b.: nicht nachweisbar  
<sup>1)</sup> pH-Wert alleinstehend nicht einstufigsrelevant

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
 SCHUSTERGASSE 14  
 83512 WASSERBURG/INN

Datum 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740596**

Auftrag **3150135 B215115 BG Kammer**  
 Analysennr. **740596 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **12.05.2021**  
 Probenahme **04.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Hr. Schindler)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP M,G**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	% ° <b>90,4</b>					0,1
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% <b>45,1</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>5,7</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg <b>6,9</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>9,5</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>11</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg <b>9,5</b>	15-200	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>21,7</b>	60-200	300	500	1500	2
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;0,10<sup>m)</sup></b>					0,1
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
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>n.b.</b>	3	5	15	20	

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 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740596**

Kunden-Probenbezeichnung **MP M,G**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier Dez. 2019 Z0	papier Dez. 2019 Z1.1	papier Dez. 2019 Z1.2	papier Dez. 2019 Z2	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<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							
pH-Wert		<b>9,1</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>41</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 17.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugswise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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 17.05.2021  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 3150135 - 740596

Kunden-Probenbezeichnung **MP M,G**

### 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** : 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 38404-5 : 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 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740601**

Auftrag **3150135 B215115 BG Kammer**  
 Analysennr. **740601 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **12.05.2021**  
 Probenahme **04.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Hr. Schindler)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP DL+RL**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	% ° <b>88,0</b>					0,1
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% <b>47,9</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>11</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg <b>15</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>20</b>	30-100	120	200	600	2
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>17</b>	20-60	80	200	600	2
Nickel (Ni)	mg/kg <b>20</b>	15-200	100	200	600	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>0,08</b>	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg <b>40,2</b>	60-200	300	500	1500	2
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>0,06</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
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>0,06 <sup>*)</sup></b>	3	5	15	20	

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 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740601**

Kunden-Probenbezeichnung **MP DL+RL**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
PCB (28)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01				0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01				0,01
<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							
pH-Wert		<b>8,8</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>61</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 17.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**

**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Datum 17.05.2021  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 3150135 - 740601

Kunden-Probenbezeichnung **MP DL+RL**

### 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 Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren 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** : 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 38404-5 : 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 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740602**

Auftrag **3150135 B215115 BG Kammer**  
 Analysennr. **740602 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **12.05.2021**  
 Probenahme **04.03.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Hr. Schindler)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP M,S**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Fraktion < 2mm						
Trockensubstanz	% ° <b>91,7</b>					0,1
Fraktion < 2 mm (Wägung)	% <b>75,3</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>5,7</b>	20	30	50	150	4
Blei (Pb)	mg/kg <b>6,5</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>9,3</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>12</b>	15-200	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>24,4</b>	60-200	300	500	1500	2
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;0,10<sup>m)</sup></b>					0,1
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
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>n.b.</b>	3	5	15	20	

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 17.05.2021  
 Kundennr. 5000000873

**PRÜFBERICHT 3150135 - 740602**

Kunden-Probenbezeichnung **MP M,S**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier	papier	papier	papier	
			Dez. 2019	Dez. 2019	Dez. 2019	Dez. 2019	
			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<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							
pH-Wert		<b>9,1</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>48</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021  
 Ende der Prüfungen: 17.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugswise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

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

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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 17.05.2021  
Kundennr. 5000000873

## PRÜFBERICHT 3150135 - 740602

Kunden-Probenbezeichnung **MP M,S**

### 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)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

#### Eluat

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

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** : 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 38404-5 : 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.