

Geschäftsführer:

Dipl.- Ing. (FH) S. Müller

Dipl.- Ing. (FH) C. Hartl



## Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet  
Charles-Palmie-Straße, Kallmünz

Gegenstand: Baugrunderkundung,  
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Kath. Pfarramt St. Michael  
Brunngasse 5  
93183 Kallmünz

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen

Projektnummer 18152070 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: M. Sc. M. Bormann

Datum: 31.10.2018

Zulassung  
als Sachverständiger  
nach § 18 Bundes-  
Bodenschutzgesetz  
Nr. 2/110/1212

Dieser geotechnische Bericht umfasst 24 Seiten und 5 Anlagen.

IMH   
Ingenieurgesellschaft für  
Bauwesen und Geotechnik mbH  
Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl  
Geschäftsführer

  
M. Sc. M. Bormann  
Sachbearbeiterin

Hauptniederlassung:  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Telefon: (0 99 01) 94 90 5-0  
Telefax: (0 99 01) 94 90 5-22  
eMail: info@imh-baugeo.de

Niederlassung Passau:  
Neue Rieser Straße 25  
94034 Passau

Telefon: (08 51) 490 738 76  
Telefax: (08 51) 490 738 79

Sitz der Gesellschaft:  
Hengersberg  
Registergericht  
Deggendorf HRB 2564

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG</b>	<b>4</b>
<b>2. UNTERLAGEN</b>	<b>4</b>
<b>3. UNTERSUCHUNGEN</b>	<b>4</b>
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/ SCHICHTENFOLGE	6
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	8
<b>4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION</b>	<b>8</b>
<b>5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG</b>	<b>10</b>
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	10
5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTGRÜNDUNG (ZUR VORBEMESSUNG)	11
5.3 PLATTENGRÜNDUNG	11
<b>6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG</b>	<b>12</b>
6.1 ALLGEMEINES	12
6.2 HOMOGENBEREICHE	13
6.3 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2016-09)	14
<b>7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>16</b>
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	16
7.2 FOLGERUNGEN FÜR VERKEHRSFLÄCHEN	16
7.3 FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	17
7.3.1 ALLGEMEINES	17
7.3.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG	17
7.3.3 WIEDERVERFÜLLUNG	18
7.3.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	18
7.4 VERBAU/ WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE	18
7.5 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE	19
7.6 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU FÜR GEBÄUDE	19
7.7 ERDARBEITEN	19
7.8 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG	20
7.9 ERMITTLUNG DES DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTES	20
7.10 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	21
<b>8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG</b>	<b>21</b>
8.1 PROBENAHME/ ANALYTIK	21
8.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	21
8.3 ERGEBNIS, ZUSAMMENFASSUNG, FAZIT	23

---

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 4:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – Verwitterungsböden/ Hangschutt, mind. dichte Lagerungsverhältnisse
Tabelle 5:	Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 1
Tabelle 6:	Homogenbereich Fels X1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 1
Tabelle 7:	Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 2
Tabelle 8:	Homogenbereich Fels X1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 2
Tabelle 9:	Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung

---

**Anlagenverzeichnis:**

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen

---

## **1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG**

Das Katholische Pfarramt St. Michael plant nördlich der Charles-Palmie-Straße die Erschließung des gleichnamigen Baugebiets. Der Bauherr, vertreten durch H. H. Pfarrer Andreas Giehl, erteilte mit Schreiben vom 23.08.2018 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 14.08.2018.

Derzeit liegen keine Detailplanungen, Lastangaben etc. vor. Nach Angaben von Herrn Dykiert, EBB Ingenieurgesellschaft mbH werden die Kanäle im Bereich des Baugebiets etwa in einer Tiefe von ca. 1,5 m u. GOK bis 2,0 m u. GOK zum Liegen kommen. Angaben zu Gebäuden liegen nicht vor.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

## **2. UNTERLAGEN**

U1: Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, 6837 Kallmünz

U2: Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 100.000, Planungsregion 11, Regensburg, Bl. 2

U3: Luftbild, Historische Karte, Bayernatlas

U4: B-Plan, Städtebaulicher Entwurf: WA-Gebiet Charles-Palmie-Straße, M 1 : 1.000, EBB Ingenieurgesellschaft mbH, Stand: August 2018

## **3. UNTERSUCHUNGEN**

### **3.1 Feld- und Laboruntersuchungen**

Am 26.09.2018 wurden auftragsgemäß drei Kleinrammbohrungen (BS) abgeteuft. Aufgrund der Lagerungsdichte der ab dem Endteufenbereich anstehenden Böden war mit den beauftragten Kleinrammbohrungen keine weitere Eindringtiefe erreichbar. Daher wurden ergänzend, am 28.09.2018, 3 Baggerschürfe (SCH) mit einem bauseits zur Verfügung gestellten Minibagger der Marke Bobcat E 26 abgeteuft. Die Aufschlusspunkte wurden lagemäßig eingemessen. Die Ansatzhöhen wurden höhenmäßig auf einem, in der Charles-Palmie-Straße befindlichen, Kanaldeckel, mit 100 m rel. Höhe eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) und Baggerschürfe (SCH) dienten dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Aufgrund der Lagerungsdichten der im Endteufenbereich anstehenden Böden konnten mit den beauftragten Kleinrammbohrungen/ Schürfen die geplanten Erkundungstiefen durchweg nicht erreicht werden.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

**Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen der Felderkundungen**

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m rel. Höhe]	Endteufe	
		[m u. GOK]	[m rel. Höhe]
BS 1/ SCH 1	93,50	1,30/ 2,50	92,20/ 91,00
BS 2/ SCH 2	95,00	1,20/ 1,50	93,80/ 93,50
BS 3/ SCH 3	98,20	1,30/ 2,50	96,90/ 95,70

Mit sämtlichen Aufschlüssen wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum tragfähigen Horizont ausreichend unterhalb der Gründungssohle zu erkunden. Aufgrund der Lagerungsdichte der ab dem Endteufenbereich anstehenden Böden war mit den Aufschlüssen keine weitere Eindringtiefe erreichbar. Daher wurden ergänzend die 3 Baggerschürfe ausgeführt. Aufgrund der ab dem Endteufenbereich anstehenden dicht gelagerten Böden und der Zunahme des Stein- und Blockanteils konnte mit dem bauseits vorgehaltenen Aushubgerät (Minibagger Bobcat E 26) kein weiterer Erkundungsfortschritt verzeichnet werden. Mit einem schwereren und größeren Aushubgerät wäre laut Aussage des Baggerführers ein weiterer Aushub möglich gewesen.

Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht. Im Hinblick auf die Entsorgung bzw. den Wiedereinbau des Bodenaushubs wurde eine Bodenprobe auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3 und eine weitere Bodenmischprobe gem. LAGA M20 (1997) (Feststoff + Eluat) Tab. II. 1.2-2/-3, im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, untersucht.

**Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche**

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlämmanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Teeranalytik (Schnellverfahren)	Deklarationsanalyse von Asphalt	LAGA M20 (Feststoff + Eluat) Tab. II. 1.2-2/-3	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen 2005, Anlage 2 und 3
BS 1 D1	0,3-1,3	X	X						
BS 2 D1	0,2-0,9	X	X						
BS 2 D2	1,0-1,2	X	X						
BS 3 E1	0,1-0,3								X
BS 3 E2	0,3-1,3	X	X						
MP 1 (BS 3 E2/ SCH 3 E1)	0,3-1,3/ 2,0							X	

Die Laborprotokolle sind der Anlage 4 zu entnehmen.

### **3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge**

Nach U1 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet mit grau bis graubraun gefärbten, gut gebankten (Bankstärke 0,3-1,2 m), schwammführenden Dolomitstein der Bernhof-Subformation und dessen Verwitterungsböden, sowie aufgrund der leichten Hanglage mit Hangschutt zu rechnen.

Aufgrund der Begrünung des Baugeländes ist mit einer bis zu 30 cm mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) zu rechnen.

Nach U2, vgl. Anlage 1.2a, ist ein mittlerer Grundwasserstand des Malmkarst bei ca. 335-340 m ü. NN zu erwarten.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung, ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl., welche auf Auffüllungen schließen lassen, vor.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3 und 1.4).

#### **Bodenschicht 1 – Auffüllungen**

Unter einer 10 bis 20 cm mächtigen Mutterbodenauflage (Homogenbereich O), wurden bei BS 3, SCH 2 und SCH 3 die Auffüllungsböden in Form von schluffig, schwach kiesigen Sanden bzw. kiesig, sandigen Steinen mit anthropogenen Beimengungen in Form von Ziegelresten erkundet.

Nach der Schwere des Rammvorgangs und der Schwere des Schurfvorgangs können den gelbgrau bis dunkelbraun gefärbten Böden mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse zugeordnet werden.

Bei BS 1, BS 2 und SCH 1 wurde diese Bodenschicht nicht erkundet.

Nach DIN 18 196 können die Böden der Bodenschicht 1 mit den Gruppensymbolen A[SU\*/ST\*] und nach DIN 4023 mit dem Kurzzeichen A[X/Y] (Steine und Blöcke) gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4 bis 6. Weitere Einlagerungen von Steinen, Blöcken und Findlingen der Bodenklasse 6/ 7 sind nicht auszuschließen bzw. wurden bereits teilweise erkundet. Die Böden mit erhöhten bindigen Anteilen sind als wasserempfindlich (Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich) einzustufen und weisen beim Lösen, Laden, Transport und Wiedereinbau teils deutliche Kornzertrümmerungen bzw. eine starke Zunahme des Feinkornanteils auf.

Die Böden der Bodenschicht 1 können in Anlehnung an die DIN 18 300 (2016-09) dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (siehe Kap. 6.3).

### **Bodenschicht 2 – Verwitterungsböden/ Hangschutt**

Das Liegende bilden bei BS 3, SCH 2 und SCH 3 unter den Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 und bei BS 1, BS 2 und SCH 1 unter einer bis zu 30 cm mächtigen Mutterbodenaufgabe (Homogenbereich O) die Verwitterungsböden und der Hangschutt des Malmkarst in Form von Kiesen und Sanden mit unterschiedlich hohem Sand-/Kies- und Schluff-/Tonanteil. Die weißgrau bis gelbgrau gefärbten Böden weisen Einlagerungen von Steinen und Blöcken und z. T. großen Blöcken auf. Aufgrund der Dichte/ Kompaktheit der anstehenden Böden war mit dem zur Verfügung gestellten Aushubgerät im Endteufenbereich kein weiterer Aushub möglich.

Mit zunehmender Tiefe nimmt der Feinkornanteil erfahrungsgemäß ab, weshalb eine Zuordnung zu nicht bindigen Böden gegeben ist. Nach der Schwere des Rammvorgangs und des Schurfvorgangs besitzen diese Böden dichte Lagerungsverhältnisse. Erfahrungsgemäß ist mit einem schnellen Übergang zum Festgestein der Bodenklasse 6 und 7 zu rechnen. Vereinzelt Einlagerungen von großen Blöcken und Findlingen sowie Felsrücken können nicht ausgeschlossen werden bzw. werden bereits erkundet.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen GU/GT/GU\*/GT\*/SU\*/ST\* und nach DIN 4023 mit dem Kurzzeichen X und Y (Steine und Blöcke) gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3, 5 und 6. Weitere Einlagerungen von Steinen, Blöcken und Findlingen der Bodenklasse 6/ 7 sind nicht auszuschließen bzw. wurden bereits erkundet und sind im flächenhaften Anschnitt zu erwarten.

Die Bodenschicht 2 kann in Anlehnung an die DIN 18 300 (2016-09) dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden (s. Kap. 6.3).

### **Bodenschicht 3 – Fels (Dolomitstein) (nicht erkundet)**

Mit dem beauftragten Kleinrammbohrverfahren konnte am 26.09.2018 aufgrund Bohrbehinderung (dichte Lagerung) anstehender Fels im Endteufenbereich nicht direkt aufgeschlossen werden.

Auch mit dem gewählten Aushubgerät (Minibagger Bobcat E 26) konnte am 28.09.2018 anstehender Fels nicht erkundet werden. Erfahrungsgemäß ist jedoch mit einem mehr oder weniger raschen Übergang von Bodenschicht 2 zu dem Felsgestein der Bodenschicht 3 mit Zuordnung zu Bodenklasse 6 und 7 zu rechnen.

Gemäß DIN 4023 können diese Böden mit dem Kurzzeichen Dst gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 6/7. Die Verwitterungsgrade zersetzt und entfestigt (VZ, VE) sind der Bodenklasse 6 zuzuordnen. Die Verwitterungsgrade angewittert und unverwittert (VA, VU) sind der Bodenklasse 7 zugehörig.

Während beim Felsgestein der Bodenklasse 6 überwiegend noch mit Reißkraft, Meißelarbeit etc. ein Felsabbau erfolgen kann, stoßen bei Auftreten von Bodenklasse 7 die Geräte schnell an ihre Leistungsgrenze, weshalb ggf. Lockerungssprengungen im Abtragsbereich einzuplanen sind.

Die Böden der Bodenschicht 3 können in Anlehnung an die DIN 18 300 (2016-09) dem Homogenbereich X1 zugeordnet werden (siehe Kap. 6.3).

### **3.3 Wasserverhältnisse**

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde kein Grund-/ Schichtenwasser angetroffen.

Nach U2, vgl. Anlage 1.2a, ist im Untersuchungsgebiet mit einem mittleren Grundwasserstand des Malmkarst bei ca. 335-340 m ü. NN (Geländehöhe lt. Bayernatlas 355-358 m ü. NN) zu rechnen.

Aufgrund der leichten Hanglage ist im flächenhaften Anschnitt jahreszeitlich bedingt mit unterschiedlich stark zulaufenden Oberflächen- und Niederschlagswässern, sowie Klufthorizonten, welche quellartig zu Tage treten können, und Schichtwässern zu rechnen.

Zur Planungssicherheit können beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt die Wasserstände von nähergelegenen Grundwassermessstellen angefragt (gebührenpflichtig) und/ oder Erfahrungswerte von Anwohnern eingeholt werden.

## **4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION**

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kap. 6.3 (Homogenbereichseinteilung) heranzuziehen.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2	Bodenschicht 3
<b>Bezeichnung</b>	<b>Auffüllungen</b>	<b>Verwitterungs- böden/ Hangschutt</b>	<b>Fels (Dolomitstein) (nicht erkundet)</b>
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18,0 – 22,0	19,0 – 22,0	24,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10,0 – 12,0	11,0 – 14,0	14,0
Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	22,5 – 27,5 <sup>1)</sup>	32,5 – 37,5 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>
Dränierete Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 – 10 <sup>1)</sup>	0 – 10 <sup>1)</sup>	-
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 – 60 <sup>1)</sup>	0 – 60 <sup>1)</sup>	-
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	10 – 50 <sup>1)</sup>	50 – 150 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>
Konsistenz (je nach Bodenart)	-	-	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	mitteldicht bis dicht	dicht	-
Bodenklasse DIN 18 300	4 – 6/ 2 <sup>1)</sup> / 6, 7 <sup>2)</sup>	3, 5 – 6/ 6, 7 <sup>2)</sup>	6 (entfestigt VE, zersetzt VZ) <sup>4)</sup> 7 (angewittert VA, unverwittert VU) <sup>4)</sup>
Bodengruppe DIN 18 196 bzw. Kurzzeichen nach DIN 4023	A[SU*/ST*], A [X/Y]	X/Y/GU/GT/GU*/GT*/ SU*/ST*	Dst
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F2/F3	F2/F3	F1/F2
Wasserdurchlässigkeit $k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-3}$ – $1 \cdot 10^{-6}$	luftabhängig
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	ungeeignet	brauchbar bis gut geeignet	sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	mäßig bis mittel	mäßig bis gut	nur nach Aufbereitung

<sup>1)</sup> Konsistenzabhängig

<sup>2)</sup> Einlagerung von Steinen, Blöcken, Findlingen

<sup>3)</sup> durch gesonderte Erkundung und Laborversuche zu ermitteln, abhängig vom Verwitterungsgrad

<sup>4)</sup> Klassifikation der Verwitterungsgrade nach dem Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17 den Empfehlungen des Arbeits-ausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

## **5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG**

### **5.1 Gründungsempfehlung**

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailpläne mit Gründungsangaben künftiger Bauwerke etc. vor.

Nach den Erkundungsergebnissen kommen die Gründungssohlen künftiger Bauwerke bei Nichtunterkellerung unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe von 1,2 m u. GOK (Frosteinwirkungszone III), sowie bei Unterkellerung in den Verwitterungsböden/ Hangschutt der Bodenschicht 2 bzw. teils im Fels der Bodenschicht 3 (nicht erkundet) zum Liegen.

Die Verwitterungsböden/ Hangschutt der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als brauchbar bis gut geeignet zu bewerten. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Die Böden der Bodenschicht 2 mit hohem Feinkornanteil (Bodengruppe: SU\*/ST\*/GU\*/GT\*) sind als witterungsempfindlich einzustufen und können infolge Schicht- und Oberflächenwasserzutritten ihre Konsistenzen rasch verschlechtern.

Auflockerungen in der Gründungssohle infolge Einschneidens des Baggerlöffels bei Aushub sind durch Nachverdichtung rückgängig zu machen.

Das Felsgestein der Bodenschicht 3 ist zur Gründung von Bauwerken als sehr gut geeignet zu bewerten. In der Gründungssohle anstehender Fels/ einzelne „Felsbuckel“ sind zur Schaffung eines einheitlichen Gründungsplanums und Vereinheitlichung der Setzungsraten bis mindestens ca. 30 cm unter die Gründungssohle abzubauen und durch gut verdichtbaren, nicht bindigen Boden zu ersetzen. **Lose Steine/ Blöcke bzw. im Zuge des Baugrubenaushubs aufgelockerte Bereiche sind zu entfernen und bis 30 cm durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.**

Grundsätzlich empfehlen sich für den Bodenaustausch Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, GT. Für die zur Schüttung vorgesehenen Böden ist ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  i. M., mindestens jedoch 98 % nachzuweisen. Der Bodenaustausch ist mit einem Lastausbreitungswinkel  $\alpha \leq 45^\circ$  (Rundkorn) bzw.  $\alpha \leq 60^\circ$  (gebrochenes Material) ab Aussenkante Fundament/ Bodenplatte einzubauen. Für die Bodenaustauschmaßnahmen sollte o. g. Boden lagenweise (ca. 30-35 cm) verdichtet eingebaut werden.

**Ggf. in der Gründungssohle anstehende Böden der Bodenschicht 1 sind aufgrund der Inhomogenität und damit höheren Setzungspotentials gänzlich auszutauschen!**

Aufgrund der Hanglage ist auf eine Mindesteinbindetiefe der Fundamente von 1,2 m (Frosteinwirkung) zu achten.

Bei Unterkellerung ist insbesondere zur Abschätzung des möglichen Felsverlaufs und ggf. erforderlicher Felsabbaumaßnahmen eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen erforderlich.

Sowohl bei Nichtunterkellerung als auch bei Unterkellerung ist eine Baugrubensohlabnahme durch den Sachverständigen für Geotechnik erforderlich.

## **5.2 Einzel-/ Streifenfundamentgründung (zur Vorbemessung)**

Nach DIN 1054 (2010-12) können für die anstehenden Böden der Bodenschicht 2 die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, etc. sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Bei ggf. vollständiger Auflagerung auf dem Felshorizont der Bodenschicht 3 können nach örtlicher Begutachtung deutlich höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstands erarbeitet werden.

In der Sohlaufstandsfläche weiche/ breiige bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bzw. durch einen geeigneten Bodenaustausch bis zu den Verwitterungsböden/ Hangschutt der Bodenschicht 2 mit mindestens mind. dichter Lagerung zu ersetzen.

**Tabelle 4: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – Verwitterungsböden/ Hangschutt, mind. dichte Lagerungsverhältnisse**

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m kN/m <sup>2</sup>
0,5	341
1,0	429
1,5	506
2,0	572

**ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.**  
(Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks  $\sigma_{zul}$ , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ( $\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$ ))

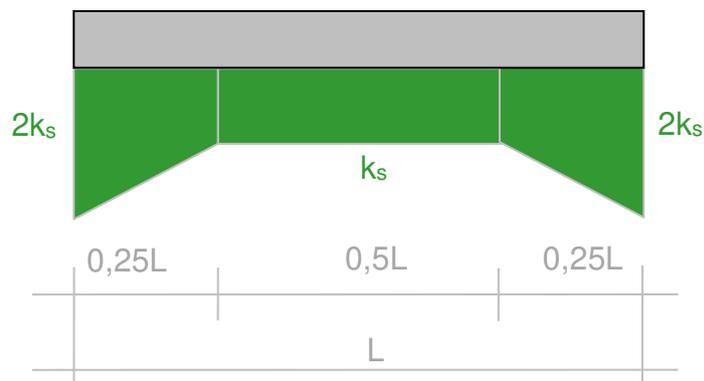
## **5.3 Plattengründung**

Bei einer Plattengründung kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Bettungsmodul von  $k_s = 25-35 \text{ MN/m}^3$  (Nichtunterkellerung/ Unterkellerung) auf den Verwitterungsböden/ Hangschutt der Bodenschicht 2 mit mindestens dichten Lagerungsverhältnissen abgeschätzt werden.

Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln. Bei ggf. vollständiger Auflagerung auf Fels der Bodenschicht 3 kann nach örtlicher Begutachtung ein deutlich höherer Bettungsmodul erarbeitet werden.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden. Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken / Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ( $= 0,5 \cdot L$ ) linear auf das Doppelte zum Rand ( $= 0,25 \cdot L$ ) hin ansteigen.

**Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls  $k_s$  unter der Gründungsplatte**



## **6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG**

### **6.1 Allgemeines**

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2016-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

## **6.2 Homogenbereiche**

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Bei Lösen von Boden im Bereich von Kanalgräben, wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B1 bis B2) und z. B. ggf. anstehendem Felsgestein (Homogenbereich X1 bis Xx).

**Insbesondere die Auffüllungsböden des Homogenbereichs B1 sind aufgrund der Ziegelreste hinsichtlich der Wiedereinbaubarkeit als gesondert zu betrachten und somit gesondert auszubauen.**

Aufgrund des Bewuchses des Baugeländes ist eine ca. 30 cm mächtige Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) entsprechend Anlage 1.3 und Anlage 2 vorhanden. Der Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (Massenanteil Ton, A/ Massenanteil Schluff, B/ Massenanteil Sand, C/ Massenanteil Kies, D/ Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke, E) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent. Auf eine Darstellung der Körnungsbänder wird verzichtet.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/ Böden. Wenn in den Tabellen keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/ grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 3, Kap. 4 heranzuziehen!

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2016-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

**Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden und Fels vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden oder Fels unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.**

**6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09)**

für Geotechnische Kategorie GK 1:

**Tabelle 5: Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 1**

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1 [%]	0 - 35	0 - 65
Plastizität nach DIN EN ISO 14 688-1	- 1)	- 1)
Konsistenz nach DIN EN ISO 14 688-1	- 1)	- 1)
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	0,3 – 0,75	0,5 – 0,75
Bodengruppe nach DIN 18 196	A[SU*/ST*], A [X/Y]	X/Y/GU/GT/GU*/GT*/SU*/ST*

1) Nur bei bindigen Böden

2) Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

3) vorsichtige Schätzung, durch ergänzende Laborversuche zu bestätigen

**Tabelle 6: Homogenbereich Fels X1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 1**

Parameter	Homogenbereich X1
	Bodenschicht 3
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14 689-1	chemisch, geschichtetes Sediment-/ Karbonatgestein, sehr feinkörnig- bis sehr grobkörnig
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14 689-1	4) 5)
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14 689-1	5)

4) Schätzung, nur durch ergänzende Ramm-/ Rotationskernbohrungen und Laborversuche zu bestimmen

5) nur durch ergänzende orientierte Bohrungen oder bildgebende Bohrlochmessverfahren zu bestimmen

für Geotechnische Kategorie GK 2:

**Tabelle 7: Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 2**

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Verwitterungsböden/ Hangschutt
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18 123	-	-
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/10); B (0/30); C (10/60); D (55/0); E (35/0)	A (0/10); B (0/30); C (0/60); D (35/0); E (65/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1 [%]	0 - 35	0 - 65
Dichte (feucht) nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 [g/cm <sup>3</sup> ]	1,80 – 2,20	1,90 – 2,20
undrained Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18 136 oder DIN 18 137-2 [kN/m <sup>2</sup> ]	0 – 70	0 – 70
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 [%]	0 – 8 <sup>3)</sup>	0 – 8
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1 [%]	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	0,3 – 0,75	0,5 – 0,75
organischer Anteil nach DIN 18 128 [%]	0 – 3	0 – 3
Bodengruppe nach DIN 18 196	A[SU*/ST*], A [X/Y]	X/Y/GU/GT/GU*/GT*/SU*/ST*

1) Nur bei bindigen Böden

2) Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

3) vorsichtige Schätzung, durch ergänzende Laborversuche zu bestätigen

**Tabelle 8: Homogenbereich Fels X1 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2016-09) für GK 2**

Parameter	Homogenbereich X1
	<b>Bodenschicht 3</b>
ortsübliche Bezeichnung	Dolomitstein
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14 689-1	chemisch, geschichtetes Sediment-/ Karbonatgestein, sehr feinkörnig- bis sehr grobkörnig
Dichte nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,6 – 2,9
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14 689-1	4) 5)
einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins nach DIN 18141-1 [MPa]	40 – 100 <sup>4)</sup>
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14 689-1	5)

<sup>4)</sup> Schätzung, nur durch ergänzende Ramm-/ Rotationskernbohrungen und Laborversuche zu bestimmen

<sup>5)</sup> nur durch ergänzende orientierte Bohrungen oder bildgebende Bohrlochmessverfahren zu bestimmen

## **7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG**

### **7.1 Allgemeine Hinweise**

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2016-09) Sache des Auftragnehmers.

### **7.2 Folgerungen für Verkehrsflächen**

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumsbereich anstehenden Böden der Bodenschichten 2 sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostempfindlichkeit F2/ F3 zuzuordnen, weshalb hier für die Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen ist.

Die Anforderung an die Tragfähigkeit wird in Bodenschicht 2 nur bei optimalem Wassergehalt und intensiver Nachverdichtung erreicht werden können. Aufgrund der hohen Witterungsempfindlichkeit ist ein Bodenaustausch im Bereich 30-40 cm einzuplanen.

Müssen in Höhe des Planums Felsbänke oder Blöcke, die das Planum beeinträchtigen, entfernt werden, ist in die Vertiefungen geeigneter Boden lagenweise so einzubauen und zu verdichten, dass das Planum gleichmäßig tragfähig und ausreichend eben ist. Im Allgemeinen sollte angetroffener Fels im Planumbereich bis ca. 30 cm unter Planum abgebaut werden.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche, einer Eignungsprüfung in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und durch Anlage von Probefeldern zu bestätigen.

### **7.3 Folgerungen für Kanäle**

#### **7.3.1 Allgemeines**

Detaillagepläne liegen derzeit nicht vor. Lt. Angabe von Herrn Dykiert, EBB Ingenieurgesellschaft mbH, werden die Kanaltiefen etwa 1,5 bis 2,0 m u. GOK projektiert.

#### **7.3.2 Auflager/ Rohrbettung**

Die Rohrauflager sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden! Für die statische Berechnung ist die ATV-A 127 anzuwenden.

Nach den Erkundungsergebnissen ist bei den angegebenen Kanaltiefen überwiegend mit einer Auflagersituation überwiegend in den Böden der Bodenschicht 2, sowie untergeordnet in Bodenschicht 3, zu rechnen.

#### **Auflager im Bereich Bodenschicht 2 – Verwitterungsböden/ Hangschutt**

Unter ggf. Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser  $\geq 22$  mm (Rohr DN  $\leq 200$ ) bzw. entsprechend den Herstellerangaben, kann eine direkte Auflagerung erfolgen. Nach DIN EN 1610 kann unter Aussonderung von Bodenkörnern mit einem Durchmesser  $\geq 40$  mm (Rohr DN  $> 200$  bis  $\leq 600$ ) bzw. entsprechend den Herstellerangaben ebenfalls eine direkte Auflagerung erfolgen. Falls bindige Bestandteile von weicher bis breiiger Konsistenz in die Kiese eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Auffüllungsböden und ggf. vorliegende organische Einlagerungen sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen.

#### **Auflager im Bereich Bodenschicht 3 – Fels (Dolomitstein) *(nicht erkundet)***

Bei Antreffen von Steinen, Blöcken, Fels ist eine direkte Auflagerung auf Fels nicht zulässig. Es ist nach DIN EN 1610 eine untere Bettungsschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 150 mm herzustellen. Die untere Bettungsschicht ist bei Rohrleitungen DN  $> 200$  bis  $\leq 600$  unter Aussonderungen von Bodenkörnern mit einem Durchmesser  $> 40$  mm bzw. entsprechend den Herstellerangaben herzustellen.

### **7.3.3 Wiederverfüllung**

#### **Leitungszone**

Gemäß ZTVE-StB 17 ist für die Leitungszone unter Beachtung des Rohrmaterials grobkörniger Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm einzubauen. Zusätzlich sind jedoch die Herstellerangaben entsprechend der Rohrgröße zwingend einzuhalten. Im Allgemeinen ist sowohl innerhalb als auch außerhalb des Straßenkörpers ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 97\%$  nachzuweisen.

#### **Verfüllzone**

Außerhalb der Leitungszone soll gemäß der ZTVE-StB 17 möglichst der ausgehobene Boden oder in Dammlage das für den Damm vorgesehene Schüttmaterial zur Grabenverfüllung verwendet werden. Innerhalb des Straßenkörpers ist ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  gemäß Abschnitt 4.3.2 der ZTVE-StB 17 nachzuweisen. Die Anforderung ist vom Verfüllmaterial abhängig.

Die Böden der Bodenschicht 1 sind nicht für den Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Bodenschicht 2 sind bei optimalem Wassergehalt als brauchbar bis gut geeignet für den Wiedereinbau zu beurteilen. Diese Böden sind jedoch als sehr witterungsempfindlich einzustufen, weshalb die Verwendung von Fremdböden einzuplanen ist.

Bei der Verwendung von Fremdböden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden mit Feinkornanteilen im Bereich von ca. 10 bis 15% sowie entsprechende Querschotte eingebaut werden.

### **7.3.4 Gründung der Schächte**

Detailpläne lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Es werden Gründungssohlen überwiegend in Böden der Bodenschichten 2, sowie ggf. in den Böden der Bodenschicht 3 gegeben sein.

Für die Gründung der Schächte auf den Verwitterungsböden/ Hangschutt der Bodenschicht 2 und können die Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach Tab. 4, Kap. 5.2 verwendet werden.

Beim Antreffen von Fels ist eine direkte Auflagerung auf Fels nicht zulässig. Es ist nach DIN EN 1610 eine untere Bettungsschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 30 cm herzustellen.

Welche Böden im Bereich der Bauteile zu erwarten sind, kann den in nächster Nähe dazu durchgeführten Aufschlüssen gemäß dem Lageplan der Anlage 1.3 sowie den Bodenprofilen der Anlage 2 entnommen werden.

## **7.4 Verbau/ Wasserhaltung für Kanäle**

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau bzw. ein Gleitschienenverbau einsetzbar sein.

Mit den durchgeführten Aufschlüssen wurde kein Schicht-/ Grundwasser erkundet. Es ist nach derzeitigem Erkundungsstand lediglich mit einer Entsorgung von Oberflächen- und Niederschlagswasser sowie ggf. Schichtenwasser zu rechnen.

Bei geringem Wasserzutritt können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensämpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden.

### **7.5 Wasserhaltung für Bauwerke**

Bei der Herstellung von Baugruben für Gebäude sind bei unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäuden nach derzeitigen Erkenntnissen untergeordnet Wasserhaltungsmaßnahmen zur Ableitung von Oberflächen-/ Niederschlags- und Schichtenwässern erforderlich. Diese können offen mittels Pumpensämpfen und Längsdränagen entsorgt werden.

### **7.6 Baugrubenböschung/ Verbau für Gebäude**

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe  $\leq 1,25$  m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei bindigen Böden nicht stärker als 1:2 und bei nicht bindigen Böden nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Bei Überschreiten dieses Grenzwertes müssen Böschungen angelegt oder die Baugrube verbaut werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen gemäß DIN 4124 im Bauzustand für die Böden der Bodenschicht 1 und 2 Böschungswinkel  $\beta \leq 45^\circ$  bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Nach örtlicher Festlegung kann ggf. ein Böschungswinkel von  $\beta \leq 60^\circ$  ausgeführt werden. Bei höheren Böschungen, starkem Wasserzutritt, Konsistenzverschlechterungen, stark inhomogenen Böden etc. sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen.

Die Lasteintragungswinkel von Krananlagen gemäß den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BGBau) von  $\alpha \leq 30^\circ$  und einem lastfreien Schutzstreifen von  $\geq 1,00$  m (bis 12 to Gesamtgewicht) bzw.  $\geq 2,00$  m (mehr als 12 to Gesamtgewicht) sind einzuhalten.

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

### **7.7 Erdarbeiten**

#### **Hinterfüllbereich des Bauwerks**

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU\*/ST\*/GU\*/GT\*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen  $\geq$  Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die im Zuge des Baugrubenaushubs überwiegend gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 bei optimalem Wassergehalt als brauchbar bis gut verdichtbar einzustufen und überwiegend erdbautechnisch und alllastentechnisch (siehe Kap. 8) für den Wiedereinbau geeignet. Die untergeordnet gewonnen Böden der Bodenschicht 1 könnten hinsichtlich der orientierenden abfalltechnischen Untersuchung (siehe Kap.8) wiedereingebaut werden, erdbautechnisch sind diese Böden jedoch aufgrund ihrer Fremdbestandteile für den Wiedereinbau nicht geeignet. Es sollte deshalb der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigem Fremdboden eingeplant werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

### **7.8 Abdichtung/ Dränung**

Nach DIN 4095, Kap. 3.6 b, und den derzeitigen Kenntnissen kann bei nicht unterkellerten und unterkellerten Bauteilen eine Abdichtung mittels Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden.

Die Hinweise der DIN 18 195 sowie DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

### **7.9 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes**

Die Durchlässigkeitsbeiwerte wurden nachfolgend nach USBR/Bialas aus den im Labor untersuchten Bodenproben ermittelt (siehe Anlage 4).

#### Ergebnis:

Probe BS 1 E1:	→	$7,48 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	} i. M. $5,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Probe BS 2 E1:	→	$1,17 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	
Probe BS 3 E2:	→	$7,32 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	

Nach DWA-A 138 ist die im Labor ermittelte Durchlässigkeit zur Festlegung des Bemessungs- $k_f$ -Wertes für Versickerungen noch mit einem Korrekturfaktor von 0,2 (Labormethoden, Sieblinienauswertung) zu multiplizieren, wonach sich folgende Bemessungs- $k_f$ -Werte ergeben:

Probe BS 1 E1:	→	$1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	} i. M. $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Probe BS 2 E1:	→	$2,34 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	
Probe BS 3 E2:	→	$1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Bodenschicht 2)	

## **7.10 Versickerungsmöglichkeit**

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem  $k_f$ -Wert im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s versickert werden. Sind die  $k_f$ -Werte kleiner als  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die Böden der Bodenschichten 1 sind aufgrund ihrer teils hohen bindigen Anteile und damit verbundenen geringen Durchlässigkeiten nicht zur Versickerung geeignet.

Die erkundeten Böden der Bodenschichten 2 weisen stark unterschiedliche Durchlässigkeitsbeiwerte auf mit dem Risiko, dass eine problemlose Versickerung nicht gesichert werden kann. Zudem besteht das Risiko, dass in Abhängigkeit der Klüftigkeit der Bodenschicht 3 (nicht erkundet) die Wässer unkontrolliert dem Unterhang zulaufen und dort Schäden an Nachbargrundstücken/-Gebäuden auftreten. Zur genauen Ermittlung der Durchlässigkeiten wird daher empfohlen, ergänzend am Ort der geplanten Versickerungsanlagen Sickerversuche durchzuführen.

Die Versickerung ist zudem vor Ausführung mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hinsichtlich Zulässigkeit abzustimmen. Nach DWA-A 138 setzt eine Versickerung einen ausreichenden Abstand (mind. 1 m) zum mittleren höchsten Grundwasserstand voraus.

## **8. ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG**

### **8.1 Probenahme/ Analytik**

Bei den Aufschlüssen konnten Auffüllungsböden (Bodenschicht 1) mit anthropogenen Beimengungen, als auch natürlich anstehende Böden (Bodenschicht 2) erkundet werden. Im Hinblick auf die Entsorgung des Bodenaushubs bzw. ein ggf. Wiedereinbau wurde daher eine Bodenprobe im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3 und eine Bodenmischprobe gem. LAGA M20 (1997) (Feststoff + Eluat) Tab. II. 1.2-2/-3 untersucht.

### **8.2 Bewertungsgrundlagen**

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse der Materialproben aus abfalltechnischer Sicht sind vorrangig die Zuordnungswerte des Leitfadens „zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (Bay. StMLU) mit Stand vom 09.12.2005, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 und **Neufassung Anlage 2 vom 19.06.2018** anzuwenden.

Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung 2009 heranzuziehen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.
- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben.

In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

### 8.3 Ergebnis, Zusammenfassung, Fazit

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

**Tabelle 9: Ergebnisse der Abfalltechnischen Untersuchung**

Proben- bezeichnung  / Entnahme- tiefe	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach Leitfaden/ LAGA M20			Einstufung gem. Leitfaden	maßgebliche Parameter der Untersuchung der Ergänzungs- parameter gemäß DepV*	Ein- stufung DepV*
		Einheit	Ergebnis			
<b>BS 3 E1 (0,1-0,3)</b>	keine erhöhten Parameter			<b>Z0</b>	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. LVGBT <b>nicht überschritten</b>	
<b>MP 1 (BS 3 E2/ SCH 3 E1) (0,3- 1,3/ 2,0m)</b>	<b>pH-Wert i. F.</b>	-	<b>9,9</b>	<b>Z0 <sup>1)</sup></b>	nicht nachuntersucht / Zuordnungswert gem. <b>LAGA M20 nicht überschritten</b>	
	<b>pH-Wert i. E.</b>	-	<b>9,3</b>			

\* nur bei > Z2

<sup>1)</sup> hoher pH-Wert stellt allein kein Ausschlusskriterium dar, da geogen bedingt

Die Bodenprobe (Auffüllung) **BS 3 E1** ist gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen als **Z0-Material** einzustufen. Das Material kann somit vor Ort verbleiben und unter altlastentechnischen Aspekten uneingeschränkt wieder eingebaut werden bzw. in einer Grube entsorgt werden.

Die Bodenmischprobe (Verwitterungsböden/ Hangschutt) **MP 1 (BS 3 E2/ SCH 3 E1) (0,3-1,3/ 2,0m)** ist gemäß LAGA 1997 Boden (Feststoff+ Eluat) Tab. II.1.2-2/-3 als **Z0-Material** einzustufen, da die Überschreitung des pH-Werts allein kein Ausschlusskriterium darstellt, wenn dieser wie vorliegend geogen bedingt ist (chemische Zusammensetzung Dolomitstein). Das Material kann somit vor Ort verbleiben und unter altlastentechnischen Aspekten uneingeschränkt wieder eingebaut werden bzw. in einer Grube entsorgt werden.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

## 9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

**Es wird sowohl bei Nichtunterkellerung als auch bei Unterkellerung eine Baugrubensohlabnahme durch den Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.**

Nach DIN EN 1997 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und der Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen entsprechend ZTVE-StB, ZTV SoB-StB und RStO sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Baustellenverkehr etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

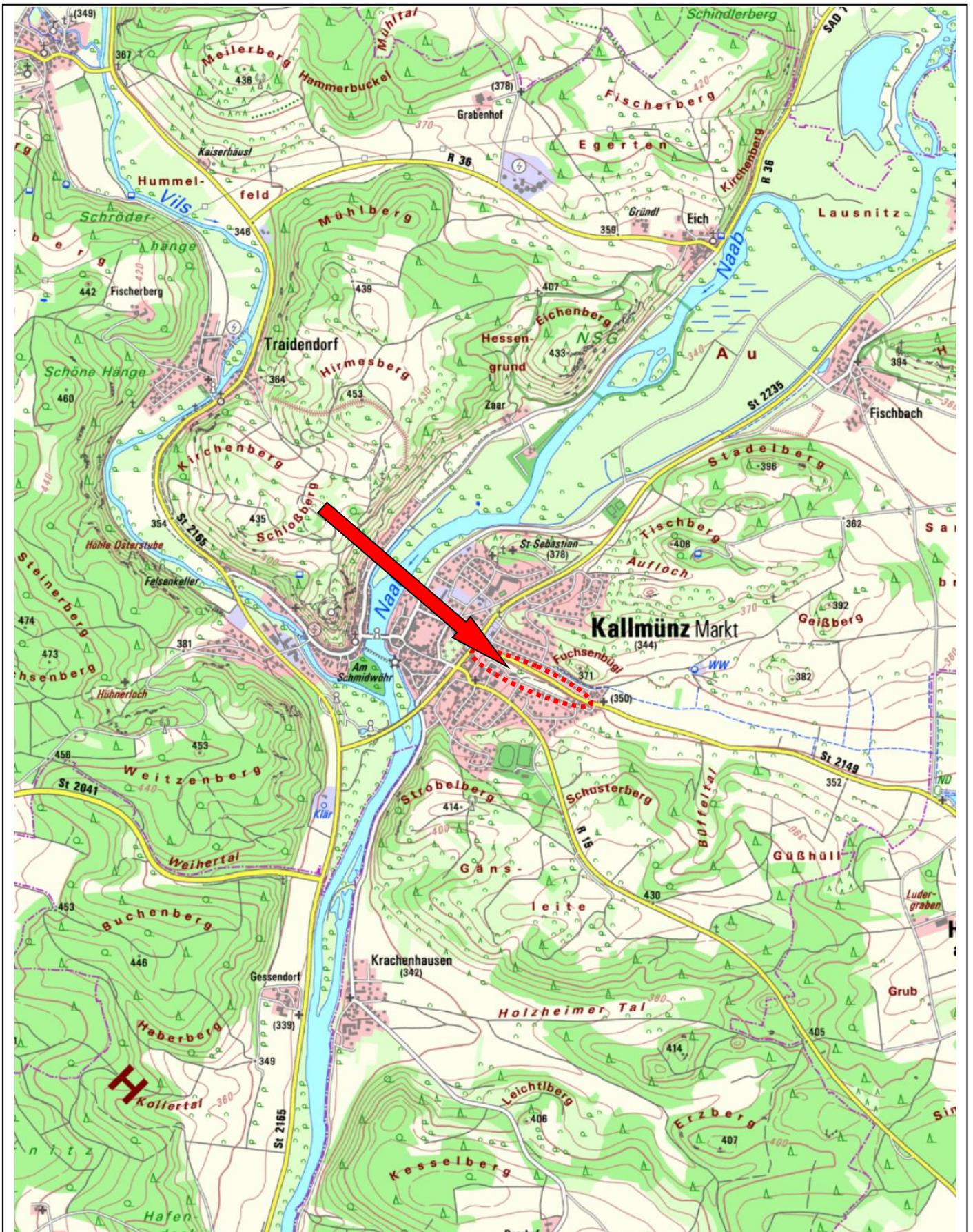
Bei Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2016-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.

**Anlage 1**

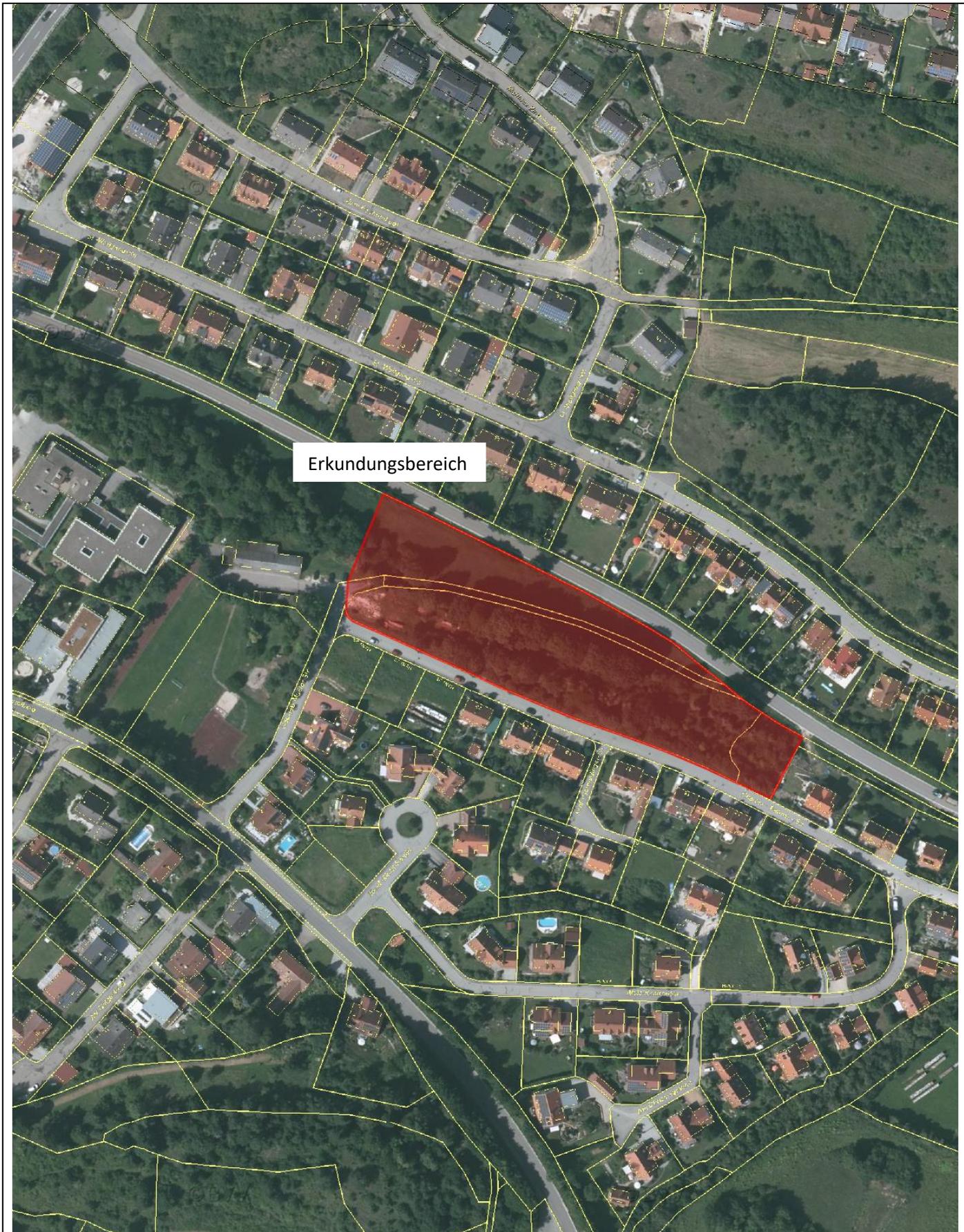


**Erschließung Baugebiet Charles-Palmie-Str.,  
Kallmünz**

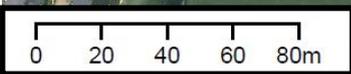
**Übersichtslageplan**

Anlage 1.1a  
 Datum: 26.09.2018  
 Maßstab: siehe Balken  
 Bearbeiter:  
 M. Sc. M Bormann





Erkundungsbereich

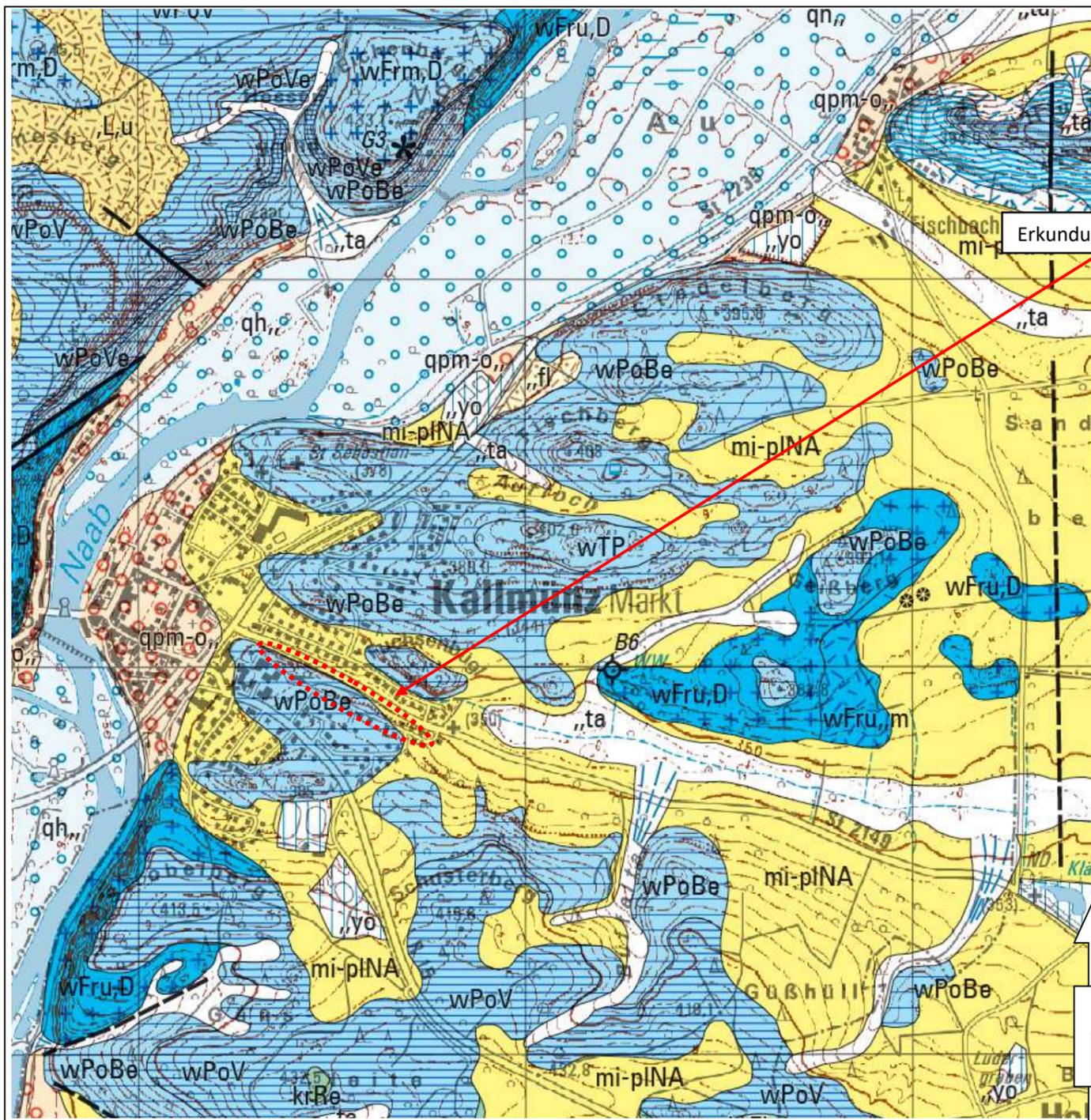


**Erschließung Baugebiet Charles-Palmie-Str.,  
Kallmünz**

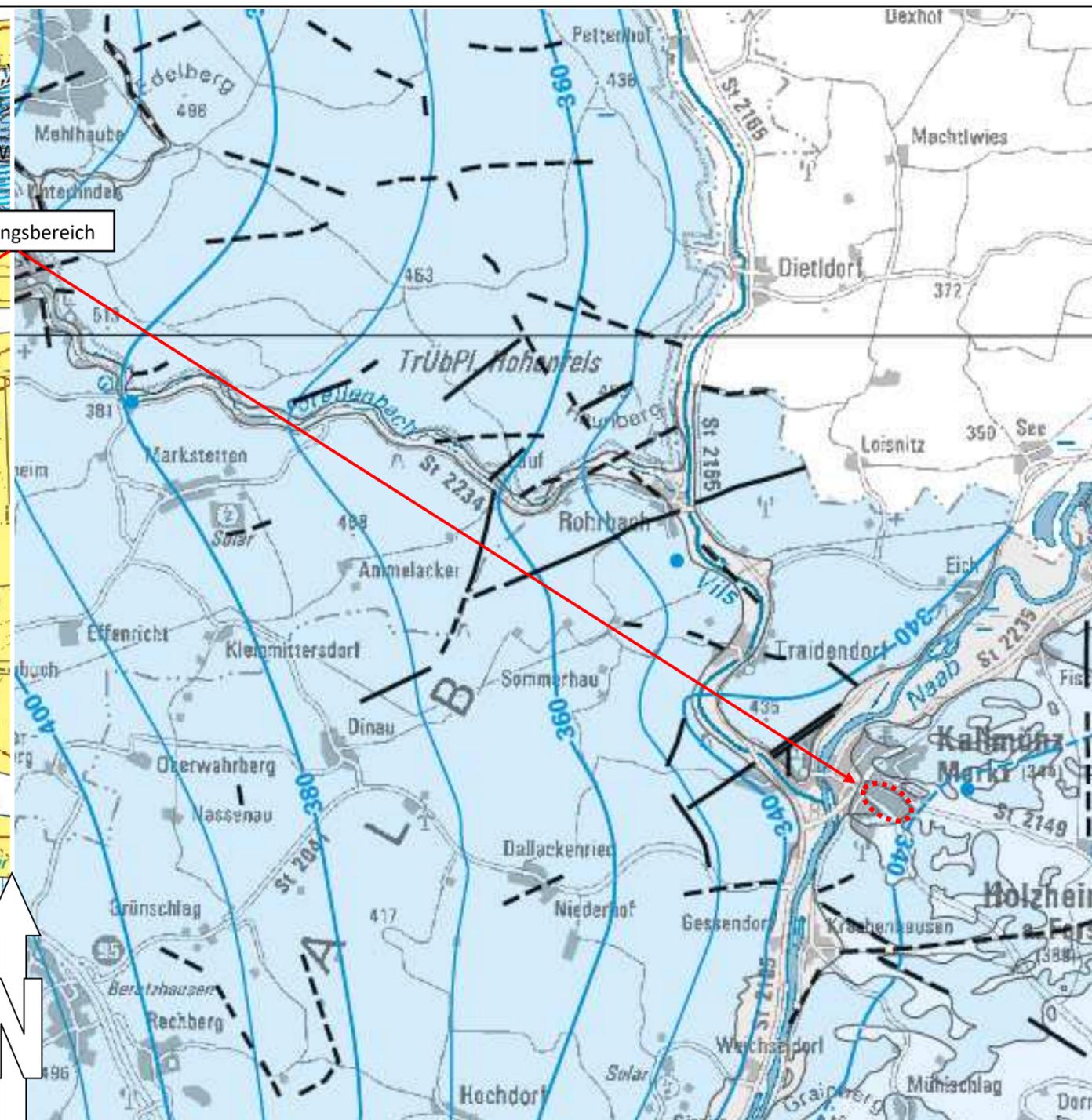
**Übersichtsaufnahme**

Anlage 1.1b  
Datum: 26.09.2018  
Maßstab: siehe Balken  
Bearbeiter:  
M. Sc. M. Bormann





Geologische Karte von Bayern, Blatt 6837, Kallmünz



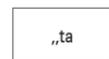
Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 11, Regensburg, Blatt 2, Grundwasserhöhengleichen

Legende Geologie

Legende Hydrogeologie

**QUARTÄR**  
Pleistozän bis Holozän

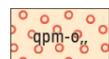
Talfüllung, polygenetisch  
Lehm oder Sand, z. T. kiesig



Fächer oder Kegel



Flussablagerungen, mittel- bis oberpleistozän



**TERTIÄR**  
Naabtertiär

Naabtertiär  
Sande, Tone, z. T. Kies führend, lokal Braunkohleschmitzen



**JURA**

Oberjura

Kimmeridgium bis Tithonium

Weißjura-Gruppe („Malm“) – Schichtfazies

Pottenstein-Formation  
(„Malm Gamma bis Zeta“)

Bernhof-Subformation  
Dolomitstein, Schwamm führend, Bankstärken 0,3–1,2 m,  
grau bis graubraun, gut gebankt



Grundwasserstockwerke (schematisch) mit Grundwassergleichen  
und Stützpunkten

Piezometerhöhen in m NN (Isohypsenabstand)

Grundwasserstockwerk

oberflächennah  
verbreitet



überdeckt durch



Kreide, unter-  
geordnet Tertiär

Malm (10 m)

Grundwasserstockwerke (schematisch) ohne Grundwassergleichen



Rhät bis Lias Gamma

Störung

Störung, vermutet

Störung, im tieferen Untergrund

**Erschließung Baugebiet  
Charles-Palmie Str., Kallmünz**

**Geologischer/ Hydrogeologischer  
Übersichtslageplan**

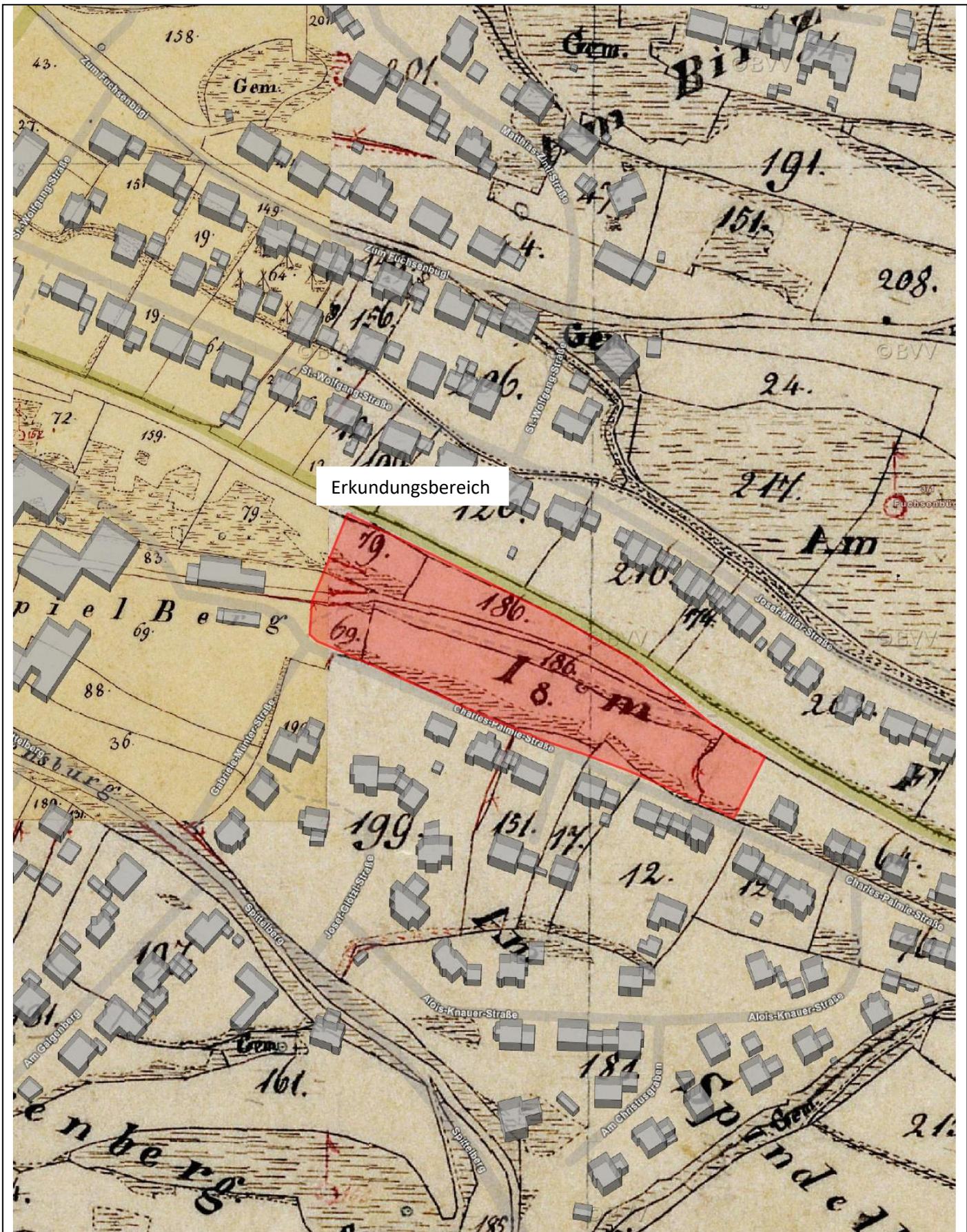
Anlage 1.2a

Datum: 29.10.2018

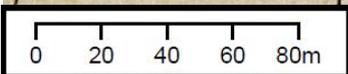
Maßstab: ohne

Bearbeiter:  
M. Sc. M. Bormann





Erkundungsbereich

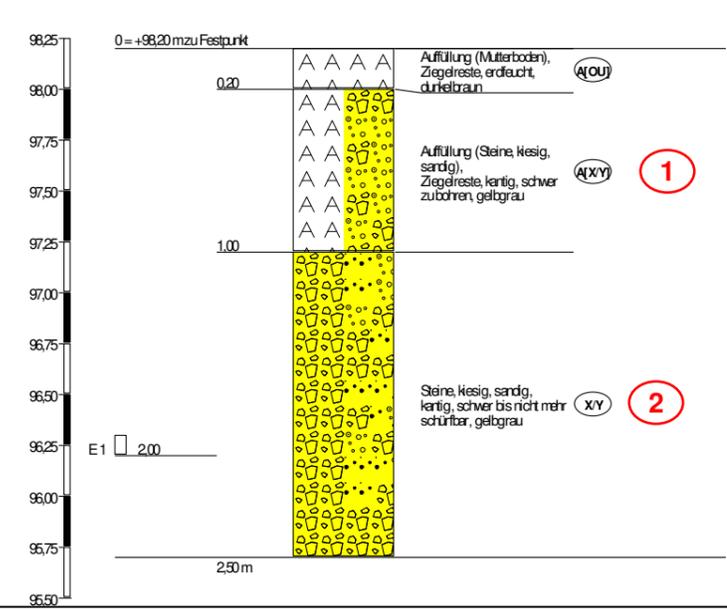
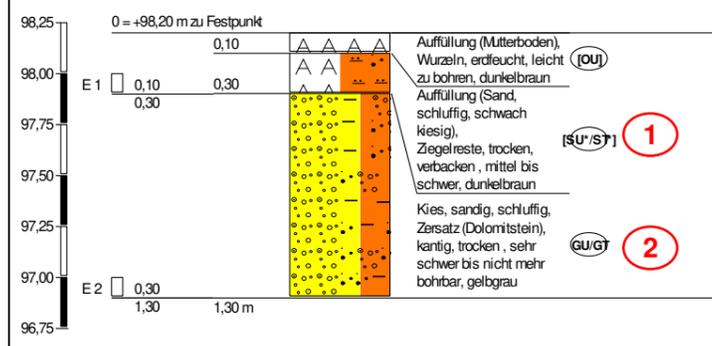
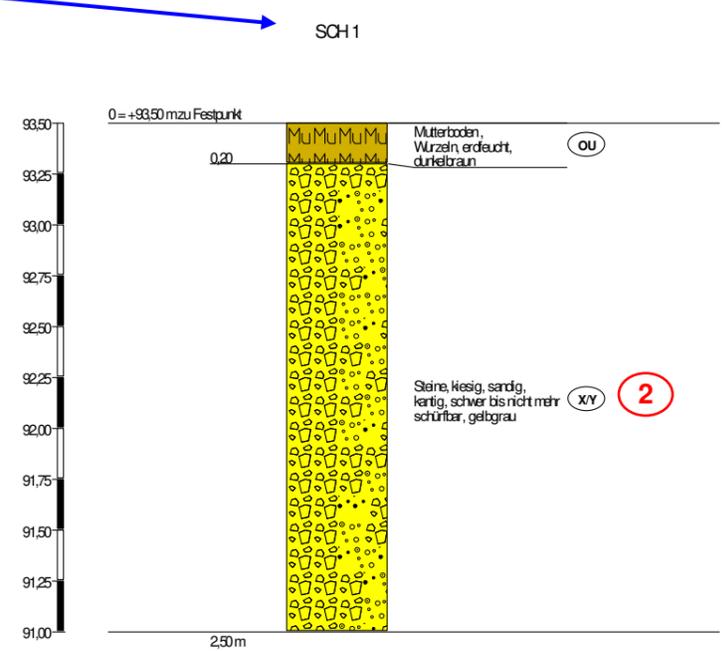
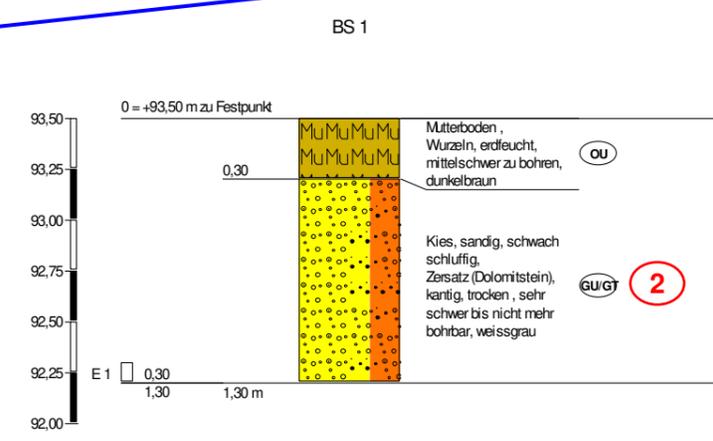
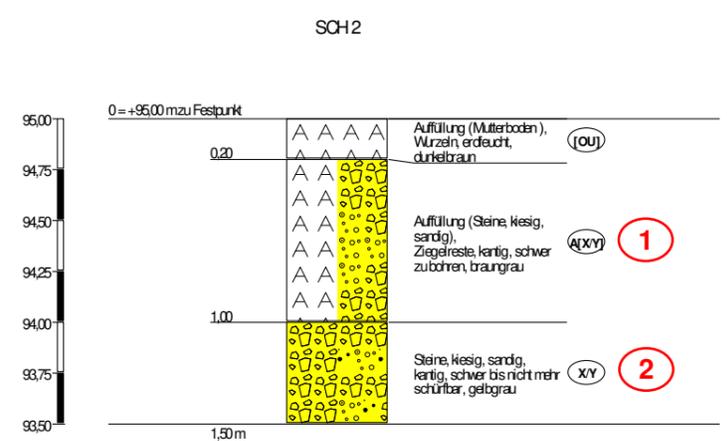
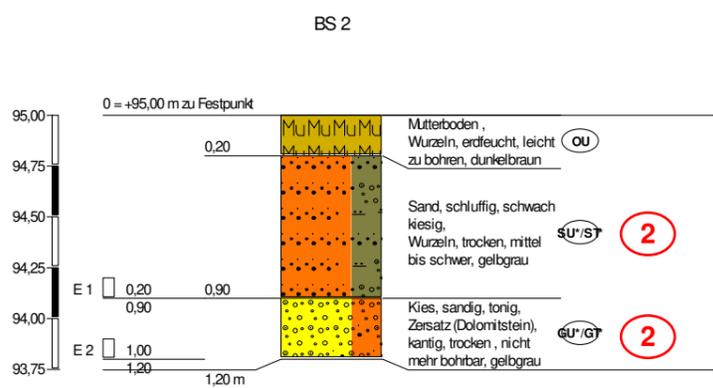
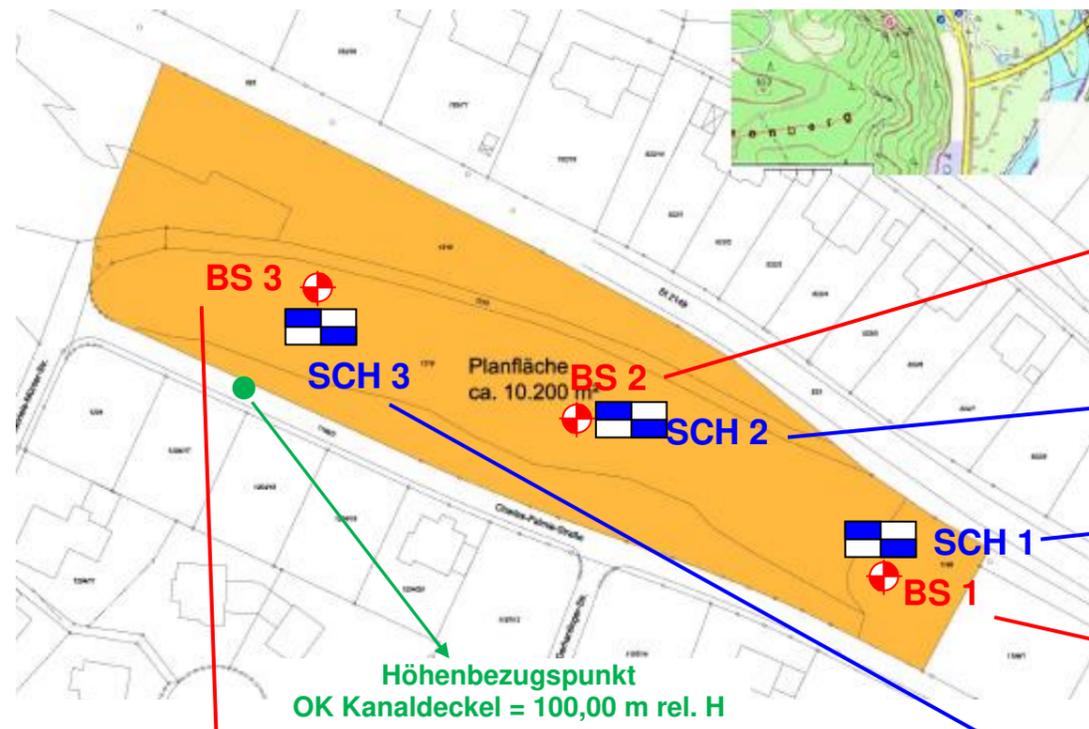


**Erschließung Baugebiet Charles-Palmie-Str., Kallmünz**

**Historische Karte**

Anlage 1.2b  
 Datum: 31.10.2018  
 Maßstab: siehe Balken  
 Bearbeiter:  
 M. Sc. M. Bormann





**Legende:**

	Bohrsondierung (BS)
	Schurf (SCH)
	Bodenschicht Nr.
	vermutlich anstehendes Felsgestein

**Erschließung Baugebiet  
Charles-Palmie Str., Kallmünz**

**Detaillageplan**

Anlage 1.3	
Datum: 30.10.2018	
Maßstab: ohne	
Bearbeiter: B. Eng. R. Niedermeier	



**Anlage 2**

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Steine, X, steinig, x



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196

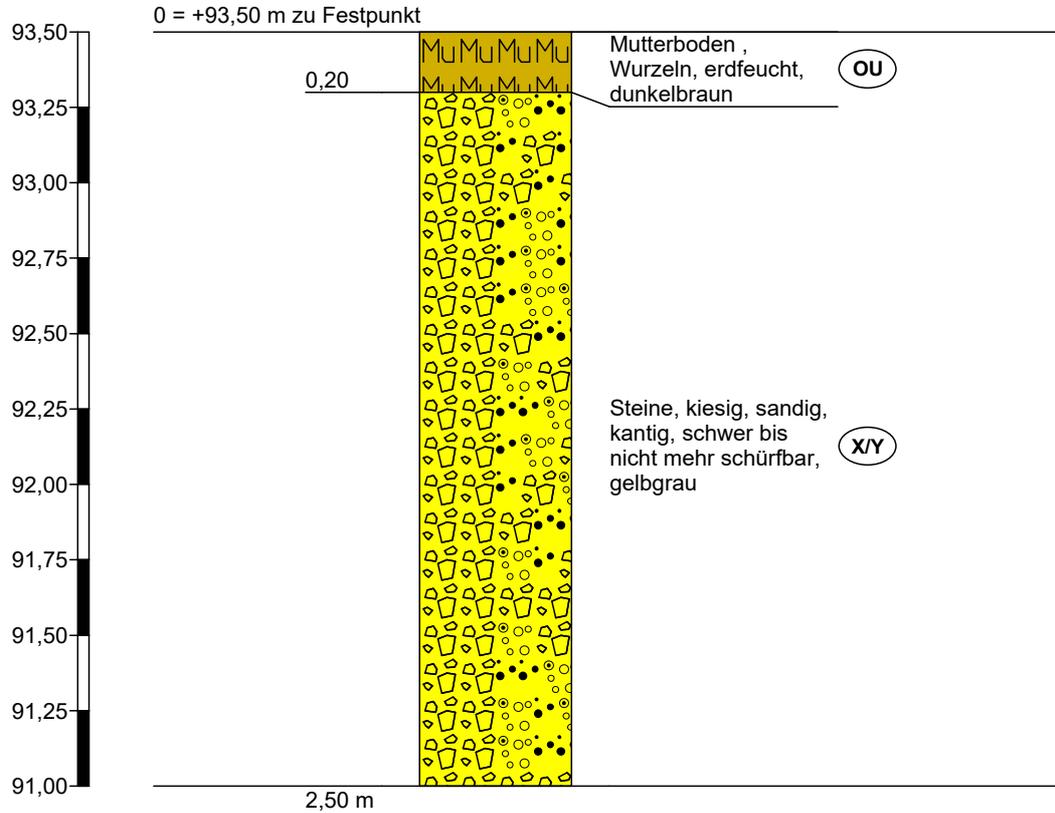
- |   |   |
|---|---|
| (GE) enggestufte Kiese  | (GW) weitgestufte Kiese   |
| (GI) Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | (SE) enggestufte Sande  |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | (SI) Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (UL) leicht plastische Schluffe                                   | (UM) mittelpastische Schluffe   |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | (TL) leicht plastische Tone   |
| (TM) mittelpastische Tone   | (TA) ausgeprägt plastische Tone   |
| (OU) Schluffe mit organischen Beimengungen                        | (OT) Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | (HZ) zersetzte Torfe  |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | (I) Auffüllung aus natürlichen Böden                                    |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |   |

Proben

- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

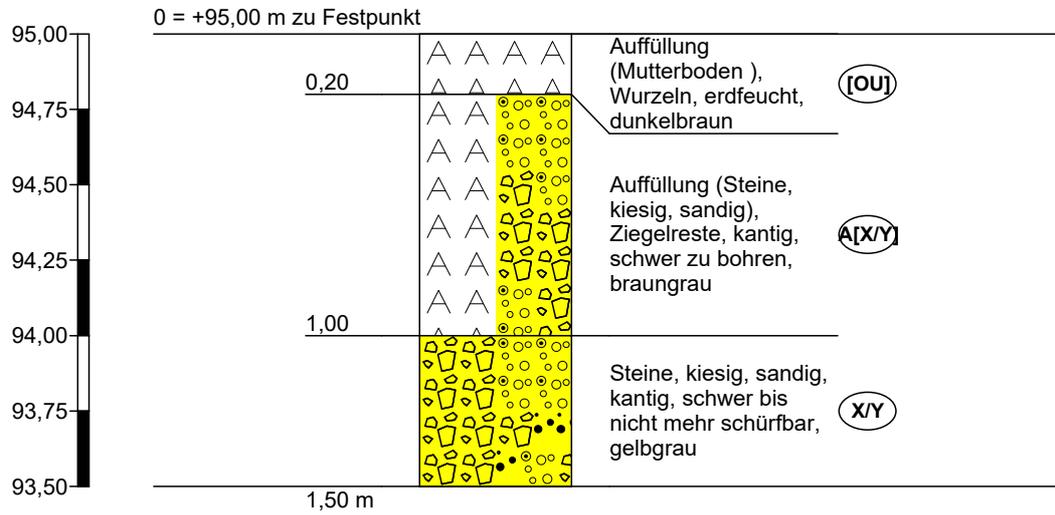
- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

SCH 1



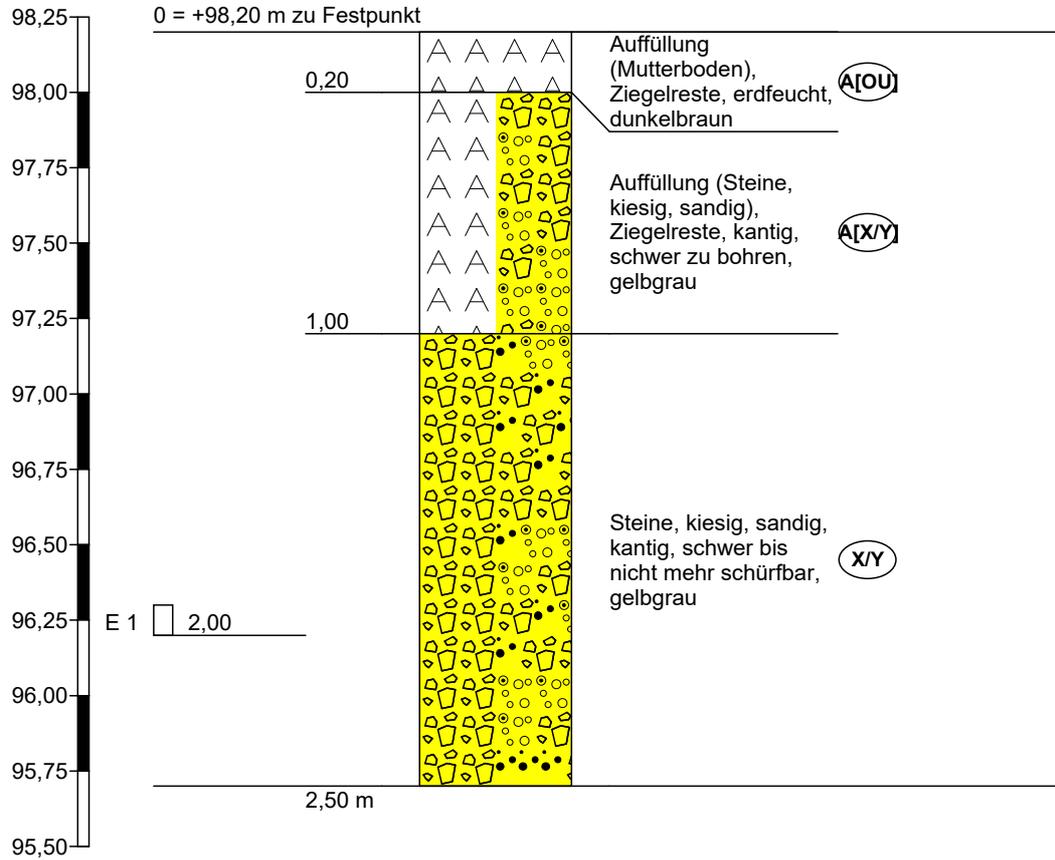
Höhenmaßstab 1:25

SCH 2

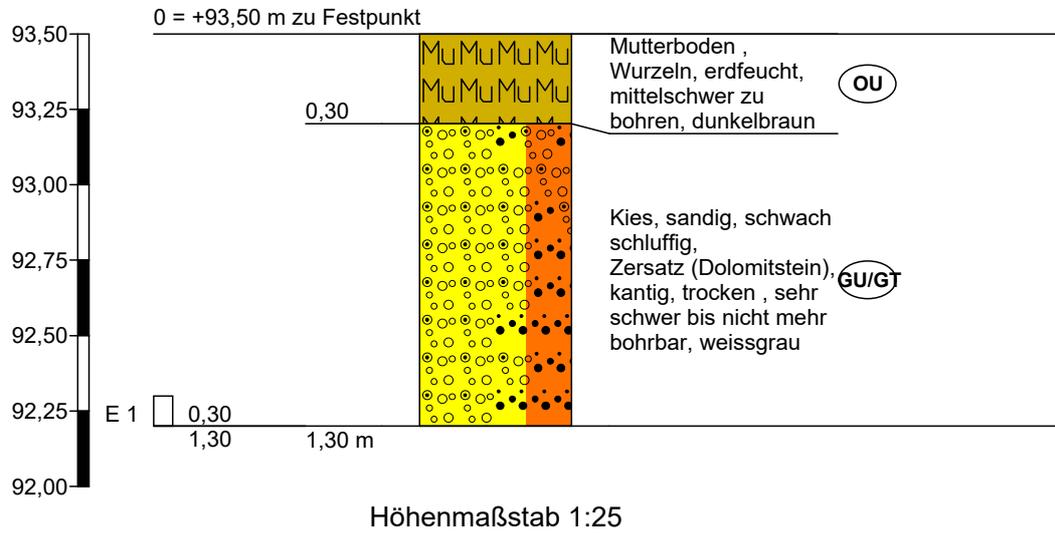


Höhenmaßstab 1:25

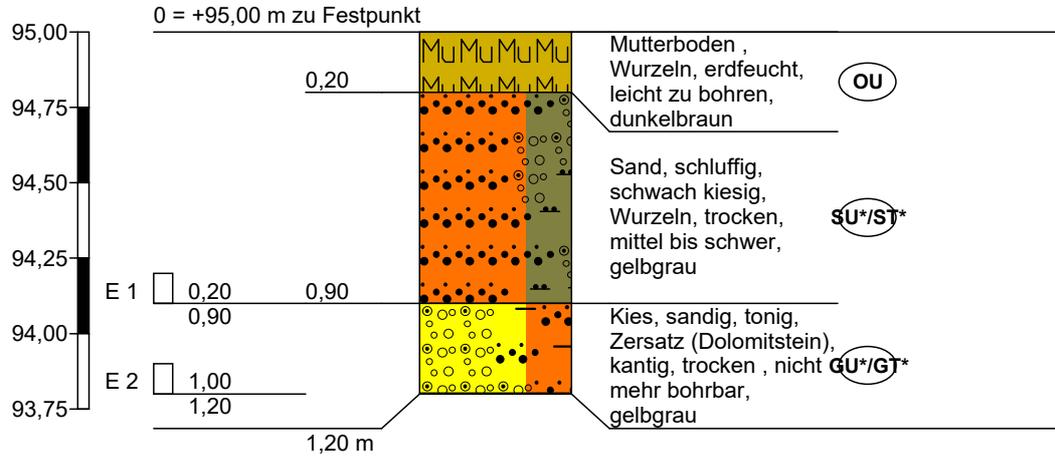
SCH 3



BS 1

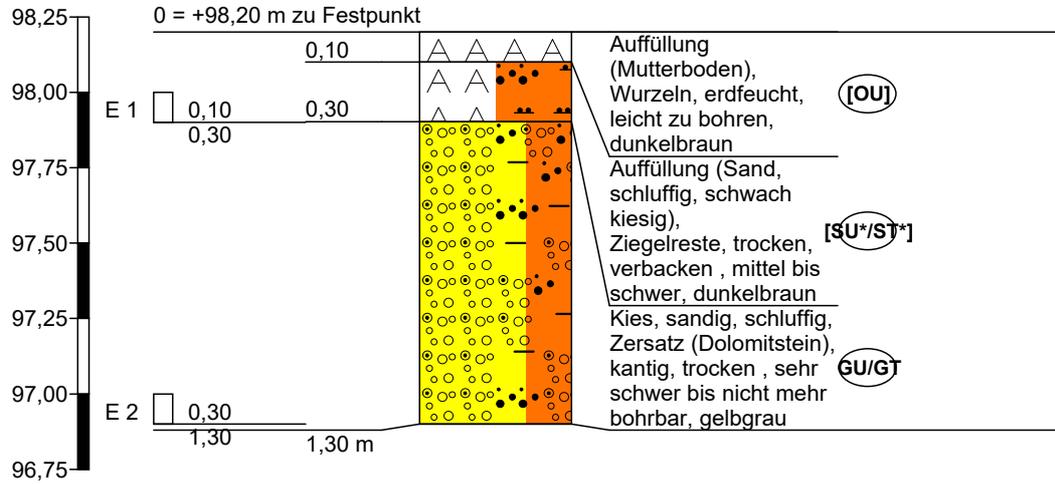


BS 2



Höhenmaßstab 1:25

BS 3



Höhenmaßstab 1:25

**Anlage 3**



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Schurf Nr SCH 1 /Blatt 1

Datum:

28.09.18

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mutterboden			Minibagger Bobcat E 26				
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU		i)			
2,50	a) Steine, kiesig, sandig							
	b)							
	c) kantig	d) schwer bis nicht mehr schürfbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) X/Y	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Schurf Nr SCH 2 /Blatt 1

Datum:

28.09.18

1	2				3	4	5	6
Bis .....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,20	a) Auffüllung (Mutterboden )							
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [OU	i)				
			]					
1,00	a) Auffüllung (Steine, kiesig, sandig)							
	b) Ziegelreste							
	c) kantig	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) A[X/	i)				
			Y]					
1,50	a) Steine, kiesig, sandig							
	b)							
	c) kantig	d) schwer bis nicht mehr schürfbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) X/Y	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Schurf Nr SCH 3 /Blatt 1

Datum:

28.09.18

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung (Mutterboden)							
	b) Ziegelreste							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) A[O U]	i)				
1,00	a) Auffüllung (Steine, kiesig, sandig)							
	b) Ziegelreste							
	c) kantig	d) schwer zu bohren	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) A[X/ Y]	i)				
2,50	a) Steine, kiesig, sandig						E 1	2,00
	b)							
	c) kantig	d) schwer bis nicht mehr schürfbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) X/Y	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:

26.09.18

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Mutterboden								
	b) Wurzeln								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OU						i)
1,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Gewicht springt zurück, Fels			E 1	1,30	
	b) Zersatz (Dolomitstein)								
	c) kantig, trocken	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) weissgrau						
	f)	g)	h) GU/ GT						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:

26.09.18

1	2				3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,20	a) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
		g)	h) OU	i)				
0,90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig						E 1	0,90
	b) Wurzeln							
	c) trocken	d) mittel bis schwer	e) gelbgrau					
		g)	h) SU* /ST*	i)				
1,20	a) Kies, sandig, tonig						E 2	1,20
	b) Zersatz (Dolomitstein)							
	c) kantig, trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
		g)	h) GU* /GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 18152070

Az.: 18152070

Bauvorhaben: Kallmünz, BG Charles-Palmie-Straße

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:

26.09.18

1	2				3	4	5	6
Bis .....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Auffüllung (Mutterboden)							
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [OU ]	i)				
0,30	a) Auffüllung (Sand, schluffig, schwach kiesig)						E 1	0,30
	b) Ziegelreste							
	c) trocken, verbacken	d) mittel bis schwer	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [SU */ST	i)				
1,30	a) Kies, sandig, schluffig				Gewicht springt zurück, Fels		E 2	1,30
	b) Zersatz (Dolomitstein)							
	c) kantig, trocken	d) sehr schwer bis nicht mehr	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) GU/ GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

**Anlage 4**



Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon : 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 1  
Anlage : 4  
zu : 18152070

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 1  
Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
Ausgeführt durch : DD  
am : 02.10.18  
Bemerkung : Wn [%] = 1,93  
Probe 181726

Entnahmestelle : BS1 - E1  
Entnahmetiefe : 0,3 - 1,3 m unter GOK  
Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig  
(gem BA)  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 26.09.18 durch :

**Anteil < 0.063 mm**

		Teilprobe 1	Teilprobe 2
Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2750,10
		Behälter m2 [g]	393,40
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	2356,70
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	2486,70
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	263,40
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	11,18
Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		11,18	

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 2093,30 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 88,82  
Anteil < 0,063 mm ma : 263,40 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 11,18  
Gesamtgewicht der Probe mt : 2356,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	427,70	18,15	81,9
3	16,000	469,70	19,93	61,9
4	8,000	318,00	13,49	48,4
5	4,000	229,10	9,72	38,7
6	2,000	137,60	5,84	32,9
7	1,000	91,70	3,89	29,0
8	0,500	69,90	2,97	26,0
9	0,250	94,10	3,99	22,0
10	0,125	129,80	5,51	16,5
11	0,063	117,80	5,00	11,5
	Schale	3,60	0,15	11,4

Summe aller Siebrückstände : S = 2089,00 g      Größtkorn [mm] : 53,75  
Siebverlust : SV = me - S = 4,30 g  
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,18 %

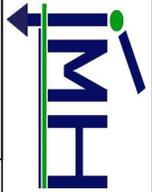
Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	11,50
Sandkorn	21,40
Feinsand	9,06
Mittelsand	6,35
Grobsand	5,99
Kieskorn	67,10
Feinkies	11,08
Mittelkies	24,02
Grobkies	32,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,186
30,0	1,211
40,0	4,493
50,0	8,814
60,0	14,667
70,0	21,393
80,0	29,642
90,0	38,442
100,0	53,725

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 1  
 Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
 Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
 Ausgeführt durch : DD  
 am : 02.10.18  
 Bemerkung : Wn [%] = 1,93  
 Probe 181726

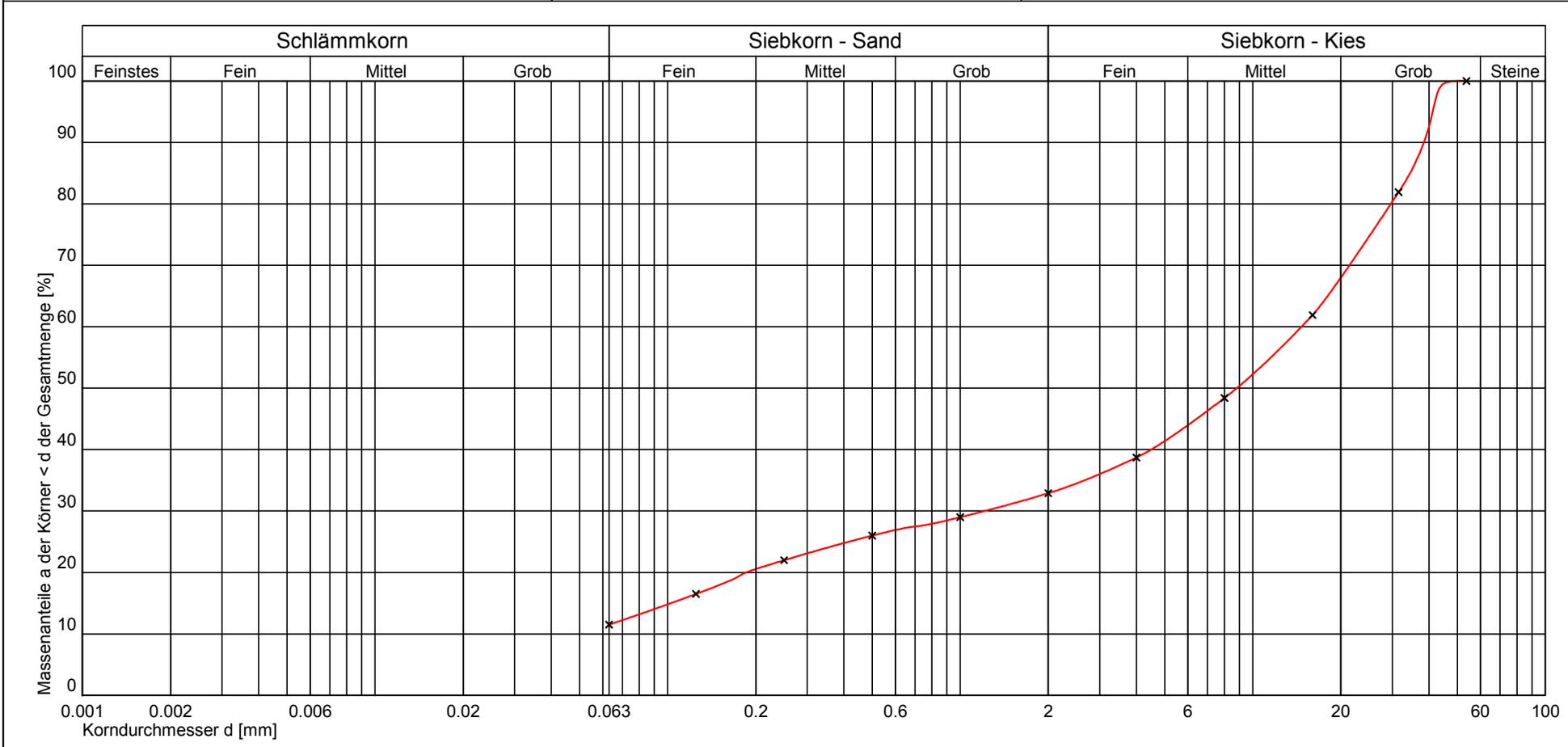
**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
  
**Naß-/Trockensiebung**  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS1 - E1  
  
 Entnahmetiefe : 0,3 - 1,3 m unter GOK  
 Bodenart : Kies, sandig, schwach schluffig  
 (gem BA)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 26.09.18 durch :



Deggendorfer Str.40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon : 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 1  
 Anlage : 4  
 zu : 18152070



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C <sub>C</sub> / Median		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	7,477 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	0 1 2 7 0 gG-mG,fg',fs',ms',gs',u'	



Deggendorferstr. 40  
94491 Hengersberg  
Telefon : 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 2  
Anlage : 4  
zu : 18152070

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 2  
Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
Ausgeführt durch : DD  
am : 02.10.18  
Bemerkung : Wn [%] = 3,4  
Probe 181727

Entnahmestelle : BS2 - E1  
Entnahmetiefe : 0,2 - 0,9 m unter GOK  
Bodenart : Sand, schluffig, schwach kiesig  
(gem BA)  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 26.09.18 durch :

**Anteil < 0.063 mm**

		Teilprobe 1	Teilprobe 2
Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1924,50
		Behälter m2 [g]	495,60
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1428,90
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1657,30
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	267,20
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	18,70
Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		18,70	

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 1161,70 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 81,30  
Anteil < 0,063 mm ma : 267,20 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 18,70  
Gesamtgewicht der Probe mt : 1428,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	78,50	5,49	94,5
4	8,000	13,40	0,94	93,6
5	4,000	14,70	1,03	92,5
6	2,000	18,50	1,29	91,2
7	1,000	39,60	2,77	88,5
8	0,500	213,10	14,91	73,6
9	0,250	539,00	37,72	35,8
10	0,125	192,80	13,49	22,3
11	0,063	50,90	3,56	18,8
	Schale	0,70	0,05	18,7

Summe aller Siebrückstände : S = 1161,20 g      Größtkorn [mm] : 27,48  
Siebverlust : SV = me - S = 0,50 g  
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,03 %

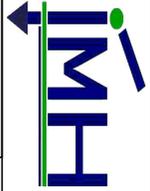
Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	18,80
Sandkorn	72,40
Feinsand	11,29
Mittelsand	48,46
Grobsand	12,65
Kieskorn	8,80
Feinkies	1,96
Mittelkies	3,51
Grobkies	3,33
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,083
30,0	0,199
40,0	0,284
50,0	0,338
60,0	0,376
70,0	0,450
80,0	0,637
90,0	1,365
100,0	27,414

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 2  
 Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
 Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
 Ausgeführt durch : DD  
 am : 02.10.18  
 Bemerkung : Wn [%] = 3,4  
 Probe 181727

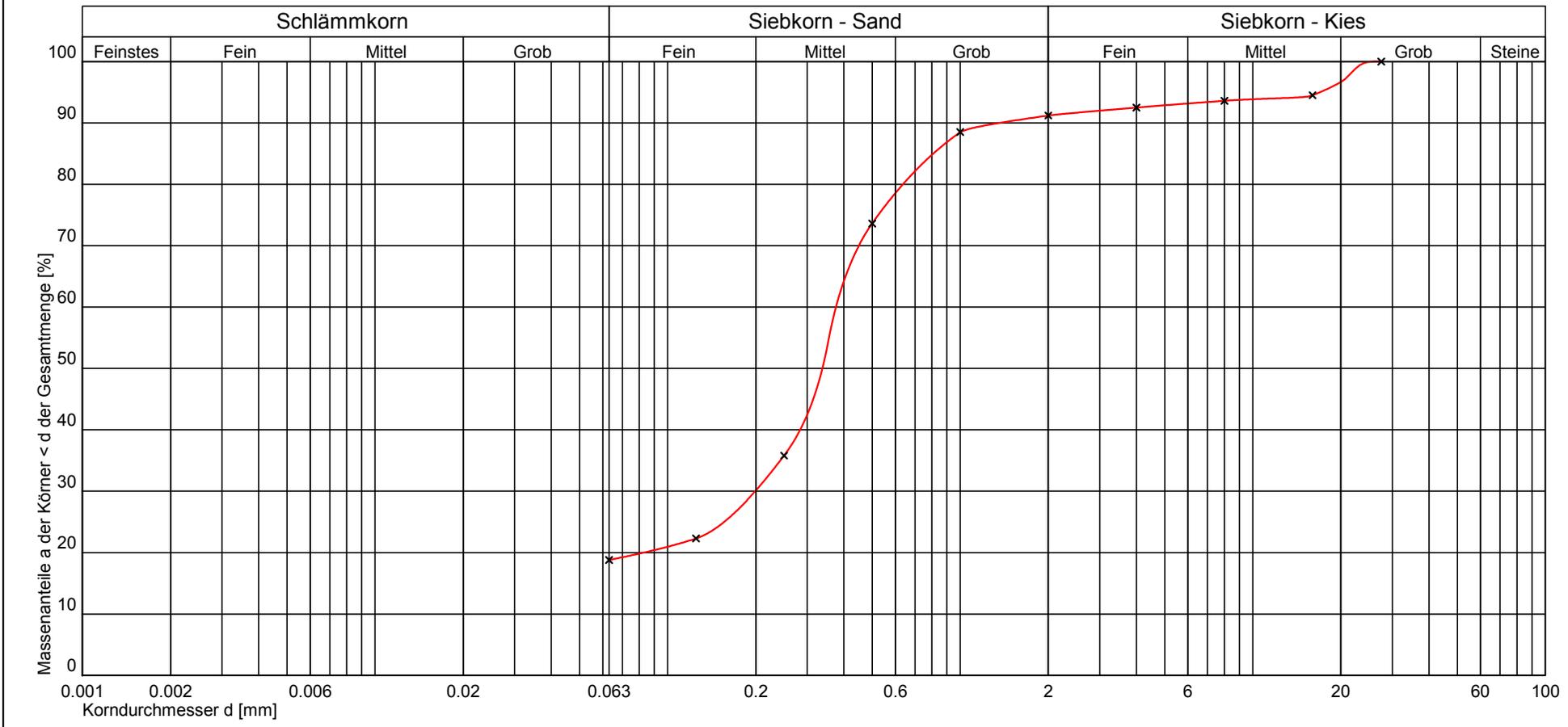
**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
  
**Naß-/Trockensiebung**  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS2 - E1  
  
 Entnahmetiefe : 0,2 - 0,9 m unter GOK  
 Bodenart : Sand,schluffig, schwach kiesig  
 (gem BA)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 26.09.18 durch :



Deggendorferstr. 40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon : 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 2  
 Anlage : 4  
 zu : 18152070



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C <sub>C</sub> / Median		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*/ST*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	1,170 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	0 1 2 7 0 mS,gs',fs',u,g'	



Deggendorferstr. 40  
94491 Hengersberg  
Telefon : 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 3  
Anlage : 4  
zu : 18152070

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 3  
Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
Ausgeführt durch : DD  
am : 02.10.18  
Bemerkung : Wn [%] = 2,12  
Probe 181728

Entnahmestelle : BS2 - E2  
Entnahmetiefe : 1,0 - 1,2 m unter GOK  
Bodenart : Kies, sandig, schluffig  
(gem BA)  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 26.09.18 durch :

**Anteil < 0.063 mm**

		Teilprobe 1	Teilprobe 2
Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1041,30
		Behälter m2 [g]	408,40
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	632,90
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	905,10
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	136,20
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	21,52
Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		21,52	

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 496,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 78,48  
Anteil < 0,063 mm ma : 136,20 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 21,52  
Gesamtgewicht der Probe mt : 632,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	135,50	21,41	78,6
4	8,000	96,10	15,18	63,4
5	4,000	60,50	9,56	53,8
6	2,000	32,40	5,12	48,7
7	1,000	22,70	3,59	45,1
8	0,500	18,30	2,89	42,2
9	0,250	27,90	4,41	37,8
10	0,125	44,20	6,98	30,9
11	0,063	57,50	9,09	21,8
	Schale	0,90	0,14	21,6

Summe aller Siebrückstände : S = 496,00 g Größtkorn [mm] : 27,36  
Siebverlust : SV = me - S = 0,70 g  
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,11 %

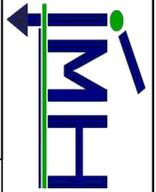
Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	21,80
Sandkorn	26,90
Feinsand	13,98
Mittelsand	7,37
Grobsand	5,55
Kieskorn	51,30
Feinkies	10,19
Mittelkies	29,47
Grobkies	11,63
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	
30,0	0,116
40,0	0,342
50,0	2,460
60,0	6,457
70,0	11,230
80,0	16,797
90,0	20,421
100,0	27,331

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 3  
 Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
 Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
 Ausgeführt durch : DD  
 am : 02.10.18  
 Bemerkung : Wn [%] = 2,12  
 Probe 181728

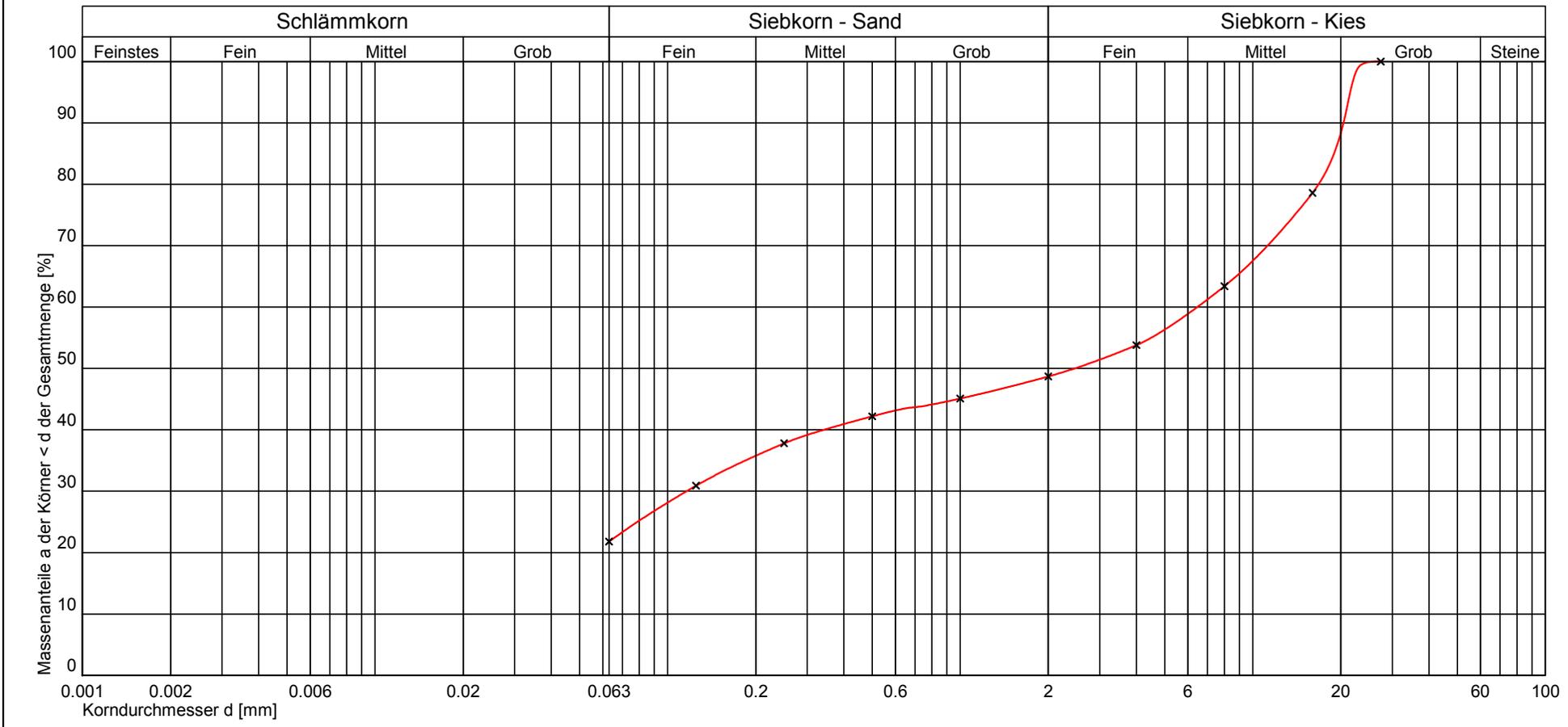
**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
  
**Naß-/Trockensiebung**  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS2 - E2  
  
 Entnahmetiefe : 1,0 - 1,2 m unter GOK  
 Bodenart : Kies, sandig, schluffig (gem BA)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 26.09.18 durch :



Deggendorferstr. 40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon : 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 3  
 Anlage : 4  
 zu : 18152070



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C <sub>C</sub> / Median		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 2 7 1 0 mG,gg',fg',fs',ms',gs',u	



Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon : 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 4  
Anlage : 4  
zu : 18152070

**Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123**

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 4  
Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
Ausgeführt durch : DD  
am : 02.10.18  
Bemerkung : Wn [%] = 3,31  
Probe 181729

Entnahmestelle : BS3 - E2  
Entnahmetiefe : 0,3 - 1,3 m unter GOK  
Bodenart : Kies, sandig, schluffig  
(gem BA)  
Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 26.09.18 durch :

**Anteil < 0.063 mm**

		Teilprobe 1	Teilprobe 2
Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2314,20
		Behälter m2 [g]	397,40
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1916,80
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	2071,90
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	242,30
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	12,64
Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		12,64	

**Siebanalyse :**

Einwaage Siebanalyse me : 1674,50 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 87,36  
Anteil < 0,063 mm ma : 242,30 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 12,64  
Gesamtgewicht der Probe mt : 1916,80 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	288,40	15,05	85,0
3	16,000	438,00	22,85	62,1
4	8,000	241,70	12,61	49,5
5	4,000	176,00	9,18	40,3
6	2,000	124,30	6,48	33,8
7	1,000	89,70	4,68	29,1
8	0,500	69,50	3,63	25,5
9	0,250	75,20	3,92	21,6
10	0,125	72,80	3,80	17,8
11	0,063	95,20	4,97	12,8
	Schale	3,00	0,16	12,7

Summe aller Siebrückstände : S = 1673,80 g      Größtkorn [mm] : 47,65  
Siebverlust : SV = me - S = 0,70 g  
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,04 %

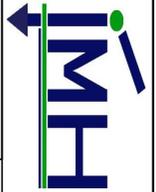
Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	12,80
Sandkorn	21,00
Feinsand	7,61
Mittelsand	6,03
Grobsand	7,36
Kieskorn	66,20
Feinkies	11,57
Mittelkies	23,92
Grobkies	30,71
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,184
30,0	1,151
40,0	3,887
50,0	8,272
60,0	14,463
70,0	20,420
80,0	27,291
90,0	35,530
100,0	47,637

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 4  
 Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
 Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
 Ausgeführt durch : DD  
 am : 02.10.18  
 Bemerkung : Wn [%] = 3,31  
 Probe 181729

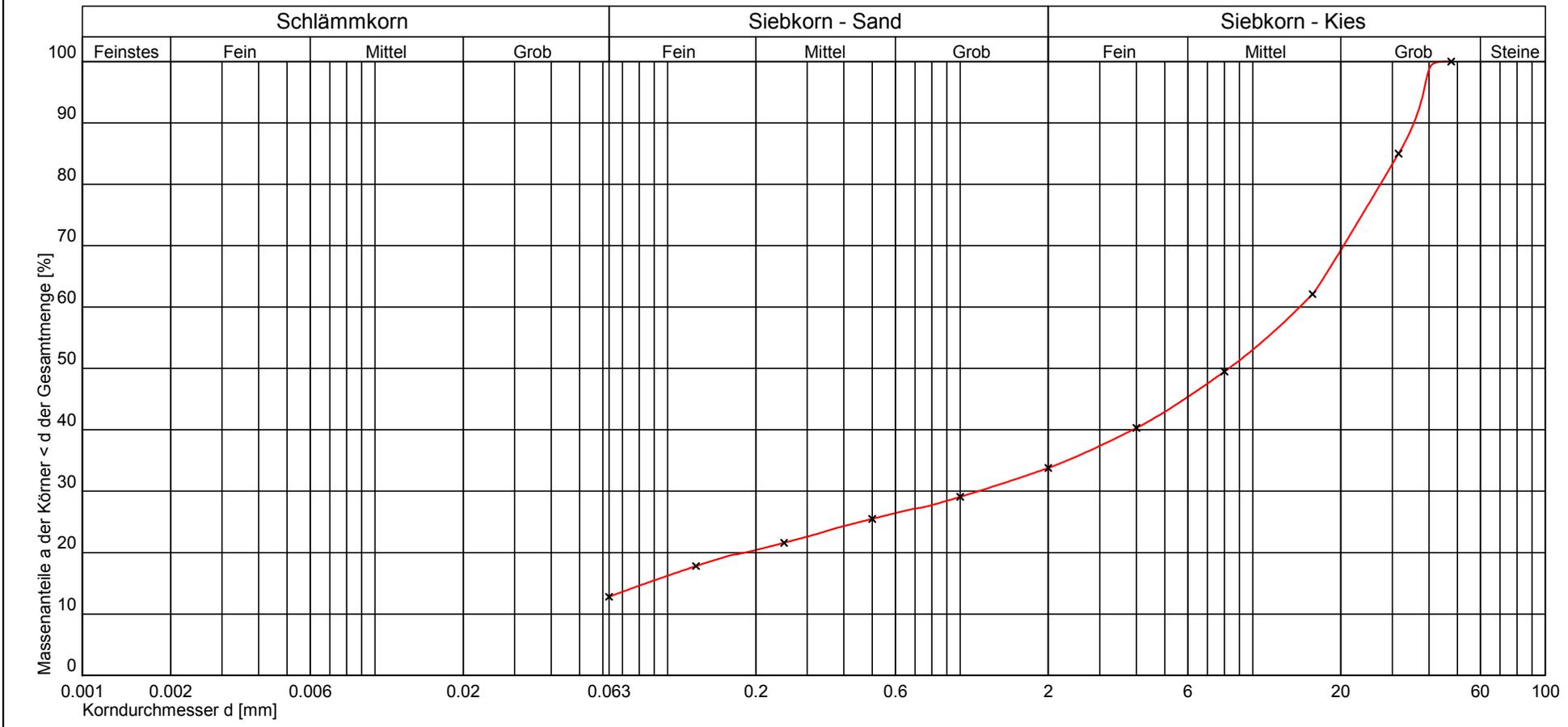
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS3 - E2  
 Entnahmetiefe : 0,3 - 1,3 m unter GOK  
 Bodenart : Kies, sandig, schluffig  
 (gem BA)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 26.09.18 durch :



Deggendorfer Str.40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon : 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-KGV 4  
 Anlage : 4  
 zu : 18152070



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C <sub>C</sub> / Median		
Bodengruppe (DIN 18196)	GU/GT	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	7,324 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	0 2 3 5 0 gG-mG,fg',fs',gs',ms',u'	



Deggendorferstr. 40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon : 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L18152070-W  
 Anlage : 4  
 zu : 18152070

**Bestimmung des Wassergehaltes**  
 durch Ofentrocknung  
 nach DIN 18121 - LO

Prüfungs-Nr. : L18152070-W  
 Bauvorhaben : Erschließung Baugebiet  
 Charles-Palwie-Str., Kallmünz  
 Ausgeführt durch : DD  
 am : 02.10.18  
 Bemerkung :  
 Probe 181727

Entnahmestelle : BS2 - E1  
 Entnahmetiefe : 0,2 - 0,9 m unter GOK  
 Bodenart : Sand,schluffig, schwach kiesig  
 (gem BA)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 26.09.18 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

**Bestimmung des Wassergehaltes w**

Bezeichnung der Probe	153	144	146			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	1973,10	187,90	191,30			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	1924,50	182,50	190,70			
Masse des Behälters $m_B$ [g]	495,60	93,30	92,50			
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	48,60	5,40	0,60			
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	1428,90	89,20	98,20			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>3,40</b>	<b>6,05</b>	<b>0,61</b>			<b>3,36</b>

Bemerkungen :

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

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik  
 mbH  
 Deggendorfer Straße 40  
 94491 Hengersberg

Datum 09.10.2018  
 Kundennr. 27061382

## PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411505

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag **2811181 / 2 Erschließung Baugebiet Charles-Palmie-Str., Kallmünz (MBo)**  
 Analysennr. **411505**  
 Probeneingang **01.10.2018**  
 Probenahme **26.09.2018 - 28.09.2018**  
 Probenehmer **IMH**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 3 E1 (0,1-0,3m)**

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>94,2</b>			0,1		
Analyse in der Fraktion < 2mm								
Cyanide ges.	mg/kg		<b>0,4</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>6,2</b>	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg		<b>24</b>	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,3</b>	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>17</b>	30-100	120	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>17</b>	20-60	80	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>23</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>65,0</b>	60-200	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthen	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)perylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05

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

Datum 09.10.2018  
 Kundennr. 27061382

**PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411505**

Kunden-Probenbezeichnung **BS 3 E1 (0,1-0,3m)**

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>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	5	15	20
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>8,1</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>56</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

*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: 01.10.2018*

*Ende der Prüfungen: 05.10.2018*

*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.*

*Patricia Roßberg*

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Datum 09.10.2018  
Kundennr. 27061382

## PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411505

Kunden-Probenbezeichnung **BS 3 E1 (0,1-0,3m)**

### 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)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 : 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

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik  
 mbH  
 Deggendorfer Straße 40  
 94491 Hengersberg

Datum 09.10.2018

Kundennr. 27061382

## PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411506

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts.

Auftrag	<b>2811181 / 2 Erschließung Baugebiet Charles-Palmie-Str., Kallmünz (MBo)</b>
Analysennr.	<b>411506</b>
Probeneingang	<b>01.10.2018</b>
Probenahme	<b>26.09.2018 - 28.09.2018</b>
Probenehmer	<b>IMH</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>MP 1 (BS3 E2/ SCH 3 E1) (0,3-1,3/2,0m)</b>

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.  
 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3,

Einheit Ergebnis Z 0 Z 1.1 Z 1.2 '97 Z 2 Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97	Z 2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion							
Backenbrecher	°						
Trockensubstanz	%	96,7					0,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		9,9	5,5-8	5,5-8	5-9		0
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	<2,0	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	100	200	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	1,2	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,5	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	5,4	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	13,1	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05		0,5	1		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
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05

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

Datum 09.10.2018  
 Kundennr. 27061382

**PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411506**

Kunden-Probenbezeichnung

**MP 1 (BS3 E2/ SCH 3 E1) (0,3-1,3/2,0m)**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.  
 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97 1.2-2/-3, '97

Einheit	Ergebnis	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	'97 Z 2	Best.-Gr.
Benzo(ghi)perylen	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>n.b.</b>	1	5	15	20
Dichlormethan	mg/kg	<0,2				0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1				0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1				0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	<1			
Benzol	mg/kg	<0,05				0,05
Toluol	mg/kg	<0,05				0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05				0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05				0,05
Cumol	mg/kg	<0,1				0,1
Styrol	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	<1	1	3	5
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>	0,02	0,1	0,5	1

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>9,3</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>49</b>	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	10	10	20	30	2
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	< <b>0,0005</b>	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar. Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben. Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

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

Datum 09.10.2018  
Kundennr. 27061382

## PRÜFBERICHT 2811181 / 2 - 411506

Kunden-Probenbezeichnung

**MP 1 (BS3 E2/ SCH 3 E1) (0,3-1,3/2,0m)**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2018

Ende der Prüfungen: 05.10.2018

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, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**

**patricia.rossberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Backenbrecher** Backenbrecher

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX 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 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

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

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

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

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

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

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

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

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

**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)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 : 2005-02** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) 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.

**Anlage 5**















