

Gutachten

(1. Geotechnischer Bericht)

Projekt: Regenwasserkanalisation Rohrbach, OT Gambach

Projekt: Nr.: 3581

Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach
Hofmarkstraße 2
85296 Rohrbach

Bearbeiter: Dipl.-Geol. J. Hartauer
Dipl. Geol. M. Dobmeyer

Datum: 16. Dezember 2019

Das Gutachten umfasst **9** Textseiten und **5** Anlagen.

Eine Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir haften nicht für Folgen, die aus ungenehmigter Vervielfältigung entstehen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Allgemeines	3
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
1.2	Bauvorhaben	3
1.3	Literaturverzeichnis.....	4
2	Feld- und Laborversuche	4
2.1	Feldversuche	4
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	4
2.3	Chemische Laborversuche	5
3	Geologische und hydrologische Verhältnisse	5
3.1	Geologischer Überblick.....	5
3.2	Allgemeine Beurteilung des Untergrundes	5
3.3	Wasserverhältnisse, Hydrogeologie	6
4	Baugrundbewertung	6
4.1	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit.....	6
4.2	Rechenwerte der Bodenkenngrößen (<i>caI</i> -Werte)	6
4.3	Homogenbereiche.....	7
4.4	Erdbebenzone nach DIN 4149.....	7
5	Gründungsempfehlung	7
5.1	Sickerbecken	7
5.2	Kanalgründung	8
5.3	Versickerung Graben	8
6	Altlastenuntersuchung	9
7	Abschließende Bemerkungen	9

ANLAGEN

- Anlage 1** Lageplan (1 Plan)
Anlage 2 Bohrprofile und Schwere Rammsondierung (6 Seiten)
Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche (6 Seiten)
Anlage 4 Chemische Laborversuche (4 Seiten)
Anlage 5 Homogenbereiche (9 Seiten)

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Rohrbach plant den Neubau einer Ableitung aus einem bestehenden Sickerbecken. Begleitendes Ingenieurbüro ist WipflerPLAN, Pfaffenhofen a.d. Ilm. Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH wurde auf Grundlage des Angebotes vom 10.07.2019 mit der Baugrunduntersuchung, der Baugrundbeurteilung sowie der Gründungsberatung für das Bauvorhaben beauftragt.

Das vorliegende Gutachten enthält die Beschreibung und Beurteilung des anstehenden Baugrundes auf der Grundlage der durchgeführten Bodenuntersuchungen und gibt Empfehlungen und Hinweise zur Gründung und Bauausführung.

1.2 Bauvorhaben

Das bestehende Sickerbecken befindet sich westlich des OT Gambach, südlich der PAF 21. Das Gelände fällt hier mehrere Meter unter Straßenniveau ab. Informationen zum Bau des Sickerbeckens liegen der IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH nicht vor. Die aktuell durchgeführten Bohrungen sollen Aufschluss über die tatsächliche Sickerleistung erbringen. Die beiden zusätzlichen Bohrungen im Feldweg und Straßengraben sollen Angaben zum geplanten Kanalneubau und möglichen Versickerung geben. Über den Kanal soll Wasser aus dem Sickerbecken in den Graben eingeleitet werden.



Bild 1: bestehendes Sickerbecken Gambach (Hartauer 2019)

1.3 Literaturverzeichnis

Zur Erstellung des Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] WIPFLERPLAN: Lageplan im dwg.-Format
- [2] DOPPLER G. & MEYER R.K.F (2001): Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000 Blatt **CC 7926** Augsburg, Hrsg.: Bundesanst. für Geowiss. u. Rohstoffe; Hannover 2001.
- [3] GEOTECHNISCHE ERKUNDUNG UND UNTERSUCHUNG - BENENNUNG, BESCHREIBUNG UND KLASSIFIZIERUNG VON BODEN - TEIL 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688--:2002); Deutsche Fassung EN ISO 16588-1:2002; **DIN EN ISO 14688-1**, Juni 2011.
- [4] Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierung (ISO 14688--:2004); Deutsche Fassung EN ISO 16588-2:2004; **DIN EN ISO 14688-2**, Juni 2011.
- [5] Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, **DIN 18196**, Mai 2011.
- [6] FGSV, Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, **TP BF-StB Teil B11.3**, Eignungsprüfung bei Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Ausgabe 2010.
- [7] FGSV, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Erdarbeiten im Straßenbau **ZTV E - StB 09**, Ausgabe 2009.
- [8] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005): Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Tagebauen In der Fassung vom 09.12.2005 Leitfaden zu den Eckpunkten.
- [9] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen - Eckpunktepapier -, Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und dem Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e.V. vom 21.06.2001.
- [10] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2001): Bewertung von Gewässerverunreinigungen und Bodenbelastungen für den Wirkungspfad Boden-Wasser; Merkblatt Nr. **3.8/1**, 31.10.2001
- [11] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002): LfU-LfW-Merkblatt Untersuchung von Bodenproben und Eluatn bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer, LfW-Merkblatt Nr. **3.8/5**; Stand: 17.05.2002.
- [12] BUNDESGESETZBLATT (17.03.1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - **BBodSchG**)
- [13] BUNDESGESETZBLATT (12.07.1998): Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**)

2 Feld- und Laborversuche

2.1 Feldversuche

Zur Feststellung von Art, Aufbau und Verbreitung der anstehenden Böden und des Grundwassers wurde der Untergrund durch 4 Sondierbohrungen (unverrohrte Kleinbohrungen) sowie 2 schwere Rammsondierungen (DPH) erkundet. Die Bohrungen BS 1 und BS 2 erfolgten im Bereich des Beckens und die Bohrungen BS 3 und BS 4 sowie die Sondierungen im Bereich des geplanten Kanalneubaus bzw. der Versickerung. Die Lage der Bohrungen wurden durch das Planungsbüro vorgegeben und ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Bohrungen sind in der Anlage 2 zusammengefasst.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Anhand von ausgewählten Bodenproben wurden zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Korngrößenverteilungen nach DIN 18 123
- 2 Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122
- 2 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18 121

Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen.

2.3 Chemische Laborversuche

Im Bereich der Bohrungen wurden bereichsweise Auffüllungen (BS 2) angetroffen. Diese sowie zusätzlich eine Probe der BS 4 wurden auf den Parameterumfang gem. Eckpunktepapier [9] analysiert. Die Untersuchung erfolgte in der Feinfraktion < 2 mm. Die Ergebnisse sind in Kap. 7 dargestellt und in Anlage 4 sind die Analysen dem Gutachten beigelegt.

3 Geologische und hydrologische Verhältnisse

3.1 Geologischer Überblick

Im Untersuchungsgebiet stehen gemäß der geologischen Karte [2] die Schichten der quartären Talfüllungen an. Diese werden von den tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse (Miozän) unterlagert. Aufgrund der tertiären Ablagerungsbedingungen kann hier die Bodenbeschaffenheit kleinräumig wechseln.

3.2 Allgemeine Beurteilung des Untergrundes

Bei der Bohrung BS 2 wurden **Auffüllungen** bis 1,4 m u. Ansatzpunkt erkundet. Diese setzen sich aus schluffigen Sanden sowie schwach schluffigen sandigen Kiesen zusammen. Als Fremdbestandteile wurden Ziegelreste erkundet.

Im Bereich der BS 1, BS 3 und BS 4 stehen unter dem Mutterboden geringmächtige **Talfüllungen** an. Diese bestehen im Untersuchungsgebiet aus schwach organischen, kiesigen, schluffigen Sanden sowie sandigen Schluffen. Die Sande liegen locker bzw. dicht gelagert vor, die bindigen Böden weisen weiche Konsistenzen auf.

Unter den Auffüllungen bei BS 2 bzw. bei den weiteren Bohrungen unter den quartären Talfüllungen folgen bis zur jeweiligen Endteufe die tertiären Böden der **Oberen Süßwassermolasse**. Diese bestehen im Untersuchungsgebiet aus sandigen bis stark sandigen, tw. schwach kiesigen Tonen / Schluffen sowie schwach schluffigen / tonigen Sanden. Bei den im Labor untersuchten Proben wurden in den bindigen Böden Wassergehalte von 17,9 % und 38,5 % ermittelt. Die Tone / Schluffe weisen weiche bis steife Konsistenzen auf und sind gem. DIN 18 196 als TA, bzw. bei hohen Sandanteilen, als ST anzusprechen. In den tertiären Sanden wurden Schlämmkornanteile von 5,0 % und 8,4 % ermittelt. Sie liegen locker bis dicht gelagert vor.

Die erkundeten bindigen und sandigen Böden sind stark witterungs- und frostempfindlich. Die Böden sind zwingend vor Oberflächenwasser bzw. Frost zu schützen.

Im Bereich der BS 3 und BS 4 wurde jeweils eine schweren Rammsondierungen (DPH) abgeteuft. Die Schlagzahlen der Rammsonde liegen oberflächennah bis ca. 3,0 bei $n_{10} = 1 - 15$. In größeren Tiefen steigen die Schlagzahlen deutlich auf ca. $n_{10} = 50 - 80$ an

3.3 Wasserverhältnisse, Hydrogeologie

Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht angetroffen. Der IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH liegen keine weiteren Daten zu Langzeitmessungen etc. im Untersuchungsbereich vor. Aufgrund der Ablagerungsbedingungen im Tertiär sind keine durchgehenden Schichten wahrscheinlich. Die Böden liegen in Wechsellagerung aus Sanden, Tonen und Kiesen vor. Aufgrund der vertikal und horizontal engräumig wechselnden Schichten aus Sanden und Tonen kann sich i.d.R. kein durchgehender Grundwasserhorizont ausbilden. Grundwasser ist als Schicht- bzw. Stauwasser ausgebildet, dass nur in den rolligen Bodenbereichen oberhalb von stauenden bindigen Böden anzutreffen ist.

Anfallendes Wasser ist im Zuge der Baumaßnahmen zu fassen und schadfrei aus den Baugruben zu entfernen. Schicht- und Hangwässer, die ggf. nur zeitweise auftreten können nicht ausgeschlossen werden.

4 Baugrundbewertung

4.1 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostopfindlichkeit

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die in nachstehender Tabelle aufgeführten Bodengruppen nach DIN 18 196 und die Homogenbereichen (Anlage 5) zugrunde gelegt werden. Weiterhin wurden die angetroffenen Bodenschichten den entsprechenden Frostopfindlichkeitsklassen nach ZTV E – StB 09 zugeordnet.

Tabelle 1: Geologische und bodenmechanische Merkmale des Untergrundes

Geologische Schicht	Bodenart nach DIN 14688	Gruppe nach DIN 18196	Frostopfindlichkeitsklasse*	Konsistenz, Lagerungsdichte
Auffüllungen	Sand, schluffig	[SU]	F 2	locker
	Kies, sandig, schwach schluffig	[GU]	F 2	locker
Quartäre Talfüllungen	Schluff, stark sandig	TM	F 3	weich
	Sand, schwach organisch, schluffig, schwach kiesig - kiesig	SU	F 2	locker, mitteldicht
Obere Süßwassermolasse	Schluff / Ton, schwach - stark sandig, schwach kiesig	TA / ST	F 2 - F 3	weich - steif
	Sand, schwach schluffig / tonig - schluffig	SE / SU	F 1 / F 2	locker - dicht

* gem. ZTVE – StB 09

F 1 = nicht frostopfindlich

F 2 = gering bis mittel frostopfindlich

F 3 = sehr frostopfindlich

Die in Tabelle 1 angegebenen Bodenklassen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse. Die tatsächlichen Bodenklassen sind auf der Baustelle in einem großen Aufschluss durch den Baugrundgutachter festlegen zu lassen.

4.2 Rechenwerte der Bodenkenngrößen (cal-Werte)

Für die im Zuge der Ausführung der Baumaßnahme erforderlichen erdstatischen Berechnungen können auf Grundlage der durchgeführten Baugrunduntersuchungen sowie der örtlichen Erfahrung in

Verbindung mit den Angaben in der DIN 1055 für die im Untergrund anstehenden Bodenschichten die in der Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte (*cal*-Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

Boden			Wichte erdfeucht $cal \gamma$ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb $cal \gamma'$ [kN/m ³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul $cal E_s$ [MN/m ²]
Auffüllungen	[SU]	locker	19	9	32,5	--	10 - 25
	[GU]	locker	19	9	32,5 - 35	--	25 - 35
Quartäre Talfüllungen	TM	weich	19	9	22,5	0 - 2	2 - 5
	SU	locker - mitteldicht	19 - 20	9 - 10	32,5	--	15 - 30
Obere Süßwassermolasse	TA	weich - steif	18 - 19	8 - 9	17,5	0 - 10	5 - 15
	ST	weich	19	9	30	0 - 2	5 - 10
	SE	locker	19	9	30	--	10 - 15
	SU	locker - dicht	19 - 20	9 - 10	32,5	--	15 - 45

4.3 Homogenbereiche

Die Definition der Homogenbereich umfasst den Erdbau (Aushub und Wiederverwertbarkeit DIN 18300), Bohrarbeiten (DIN 18301) sowie Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304). Sie sind in Anlage 5 dargestellt.

4.4 Erdbebenzone nach DIN 4149

Das Baugebiet gehört nach der Karte der Erdbebenzone der DIN 4149 zu keiner Erdbebenzone und keiner Untergrundklasse.

5 Gründungsempfehlung

5.1 Sickerbecken

Angaben (Tiefeneinbindung, Höhenlage etc.) zum bestehenden Sickerbecken liegen der IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH nicht vor. Es ist lediglich bekannt, dass im Sickerbecken Wasser nicht mit der erforderlichen Menge versickert.

Bei den abgeteufte Bohrungen BS 1 und BS 2 am Becken wurden sandige und bindige Böden in Wechsellagerung erkundet. Aufgrund der Genese des Tertiärs (s. Kap. 3.3) kann hier nicht von einem durchgängigen Versickerungshorizont ausgegangen werden. Die sandigen und bindigen Böden wechseln dabei kleinräumig horizontal und vertikal. Im Bereich der BS 1 stehen bis 5,8 m unter Ansatzpunkt Sande an. Danach folgt eine 20 cm mächtige wasserundurchlässige Schicht. Bei BS 2 steht diese Tonschicht bereits ab 2,7 m unter Ansatzpunkt bis zur Endteufe von 5,0 m unter Ansatzpunkt an.

Die Sande weisen zwar eine vergleichsweise gute Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s auf, der Abfluss ist allerdings durch in diesem Bereich anstehende bindige und wasserundurchlässige Tone gehemmt.

5.2 Kanalgründung

Es ist vorgesehen, Wasser aus dem bestehenden Sickerbecken über einen Anschluss in den Straßengraben abzuleiten. Planunterlagen zur geplanten Kanalsohle liegen der IGA nicht vor. In der Regel binden Kanäle 1,5 m - 2,5 m u. GOK ein. Im Bereich der geplanten Kanaltrassen wurde die Sondierbohrung BS 3 abgeteuft, s. Lageplan. Die Kanalsohle kommt damit in den anstehenden schwach schluffigen / tonigen Sanden zum Liegen. Die Sande liegen mitteldicht bis dicht gelagert vor. Bei mindestens mitteldichter Lagerung sind die Böden zur Gründung geeignet. Liegen die Sande bereichsweise nur locker gelagert vor, sind diese durch geeignete Methoden vorsichtig nachzuverdichten. Ist eine Nachverdichtung nicht möglich, ist ein begrenzter Bodenaustausch von 30 cm - 40 cm durchzuführen. Die tatsächliche Bodenaustauschmächtigkeit ist ggf. vor Ort zu bestimmen und die Tragfähigkeit durch geeignete Versuche nachzuweisen. Zudem wird empfohlen, über dem sandigen Boden ein geotextiles Vlies zu verlegen, um ein Einarbeiten des Bodenaustausches in die anstehenden Böden zu vermeiden. Dabei soll das geotextile Vlies keine Zugkräfte aufnehmen. Es dient ausschließlich der Trennung zwischen den Bodenschichten.

Aufgrund der Genese der Böden ist nicht auszuschließen, dass im Gründungsbereich bindige Böden anstehen. Weisen die Böden mindestens steife Konsistenzen auf, sind sie zur Gründung geeignet. Bei geringeren Konsistenzen als steif ist ein begrenzter Bodenaustausch von 40 cm - 50 cm durchzuführen. Als Bodenaustauschmaterial ist ein gemischtkörniger Boden zu verwenden.

Die sandigen Böden sind wasser- und frostempfindlich und verlieren ihre Tragfähigkeit, wenn diese vernäßt bzw. dem Frost ausgesetzt werden. Ebenso bedingt mechanische Beanspruchung einen Verlust der Tragfähigkeit. Die Aushubsohlen dürfen deshalb nicht dem Frost ausgesetzt werden. Wasserzutritt ist zwingend zu vermeiden, weil die Böden zum Ausfließen neigen (Fließsande). Es ist eine Wasserhaltung zur Ableitung von zufließendem Oberflächenwasser zu betreiben. Die Böden sollten nicht befahren werden.

5.3 Versickerung Graben

Die Versickerung des übrigen Wassers soll in einem parallel zur Straße verlaufenden Graben erfolgen. Hier wurde die Bohrung BS 4 abgeteuft. Im Bereich der Bohrung stehen oberflächennah sandige Schluffe und Tone an. In den Tonen wurde ein Wassergehalt von 38,5 % ermittelt. Die unterlagernden sandigen Schluffe weisen eine Durchlässigkeit von ca. $k_f = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s auf. Eine Versickerung in diesem Bereich ist erst ab Tiefen von 3,4 m unter Ansatzpunkt möglich. Dabei ist jedoch beachten, dass auch hier wechselnden Bodenschichten zu erwarten sind. Eine ausreichende Ableitung von Oberflächenwasser ist auch bei einer Einleitung in die unterliegenden Sande nicht gewährleistet.

6 Altlastenuntersuchung

In Bohrung BS 2 wurden Auffüllungen erkundet. Diese, sowie die oberflächennahe Probe der BS 4 wurden auf die Parameter nach Eckpunktepapier [8] in der Feinfraktion < 2 mm untersucht. Die Auffüllungen zeigen einen leicht erhöhten Kupfer-Gehalt über dem Grenzwert Z 0. Das Material ist gem. Eckpunktepapier als Z 1.1 einzustufen. Die anstehenden Schluffe der BS 4 zeigen keine erhöhten Schadstoffgehalte und sind als Z 0 einzustufen. Es wird empfohlen, bei einem Aushub die Auffüllungen gesondert auf Haufwerke zu lagern, gem. Eckpunktepapier zu analysieren und entsprechend zu entsorgen / verwerten. Dabei ist zu beachten, dass es bei den Böden, aufgrund der Fremdbestandteile, auch ohne Schadstoffbeaufschlagung zu erhöhten Entsorgungskosten kommen kann.

7 Abschließende Bemerkungen

Die oben aufgeführten Empfehlungen beziehen sich auf den mutmaßlichen Schichtenverlauf, der anhand von punktwise durchgeführten Bohrungen interpretiert wurde. Abweichungen zwischen den Baugrunderkundungen können nicht ausgeschlossen werden und müssen auf der Baustelle durch die örtliche Bauaufsicht sorgfältig überprüft werden. Bei größeren Abweichungen gegenüber den Baugrunduntersuchungen ist unverzüglich der Baugrundgutachter zu verständigen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Die IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Mit freundlichen Grüßen

IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

M. Dobmeyer
Dipl.-Geol.

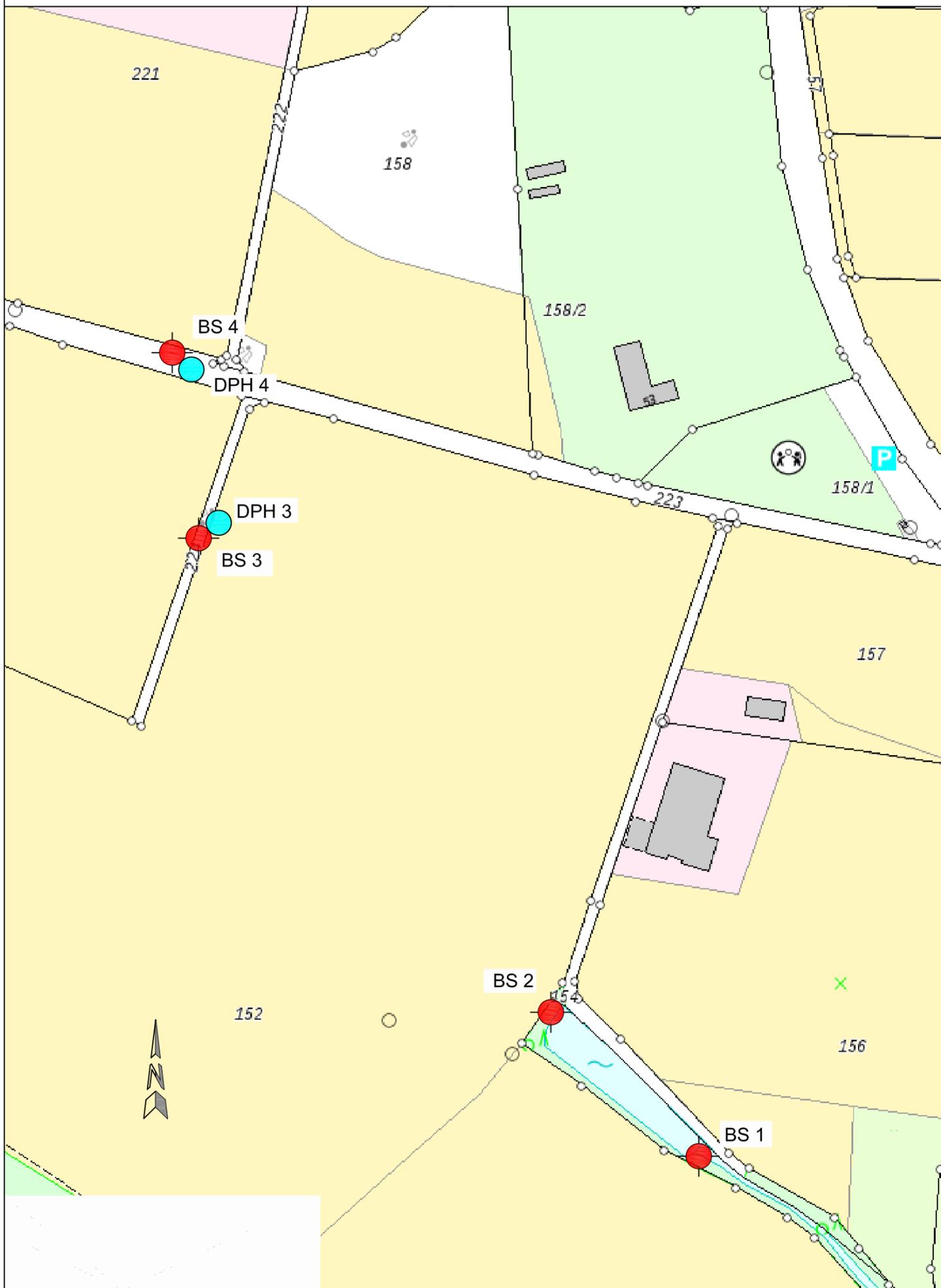
J. Hartauer
Dipl.-Geol.



ohne Unterschrift gültig

Anlage 1

Lageplan (1 Plan)



LEGENDE

-  Sondierbohrung
-  schwere Rammsondierung

IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
 Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach
 Hofmarkstraße 2
 85296 Rohrbach

Projekt: Regenwasserableitung OT Gambach

Planinhalt: Lage der durchgeführten Aufschlussbohrungen
 mit schweren Rammsondierungen

Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:750	Datum:	Nov. 2019	Nov. 2019	Nov. 2019	3581	L1
	Name:	Har.	Har.	Dob.		

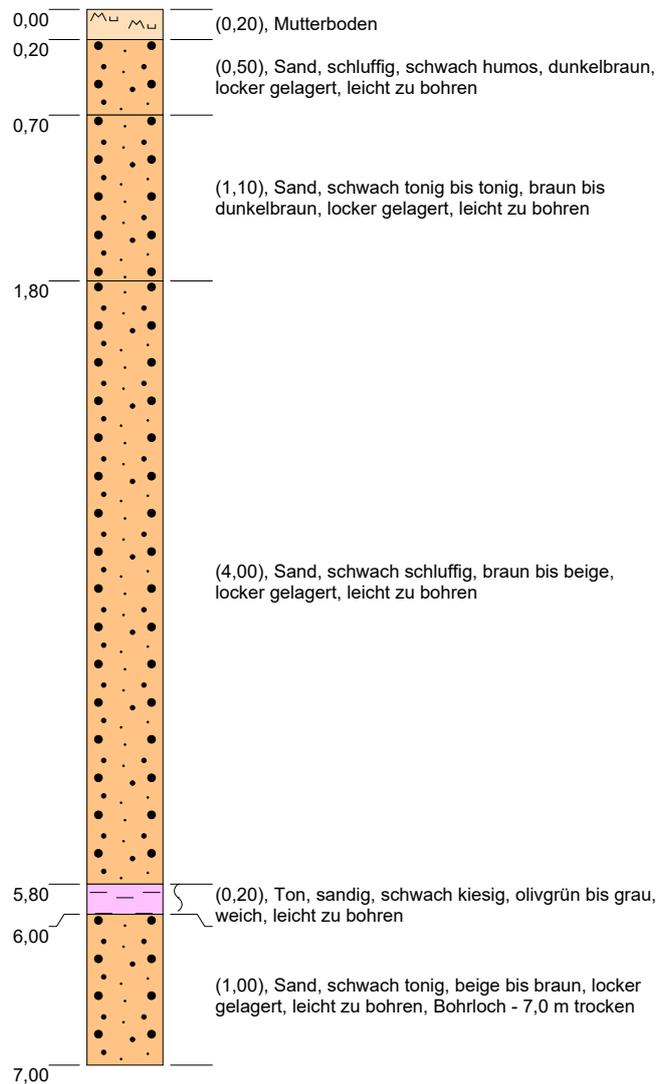
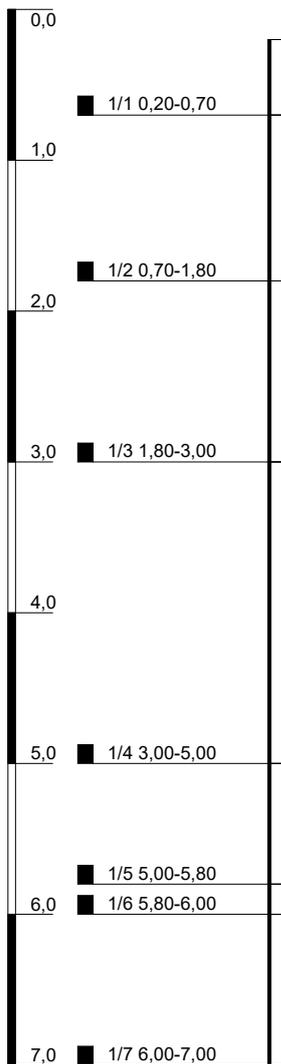
Datei: lage_3581

Anlage 2

Bohrprofile und Schwere Rammsondierung (6 Seiten)

m u. GOK (5,02 m zu FP)

BS 1



Höhenmaßstab: 1:50

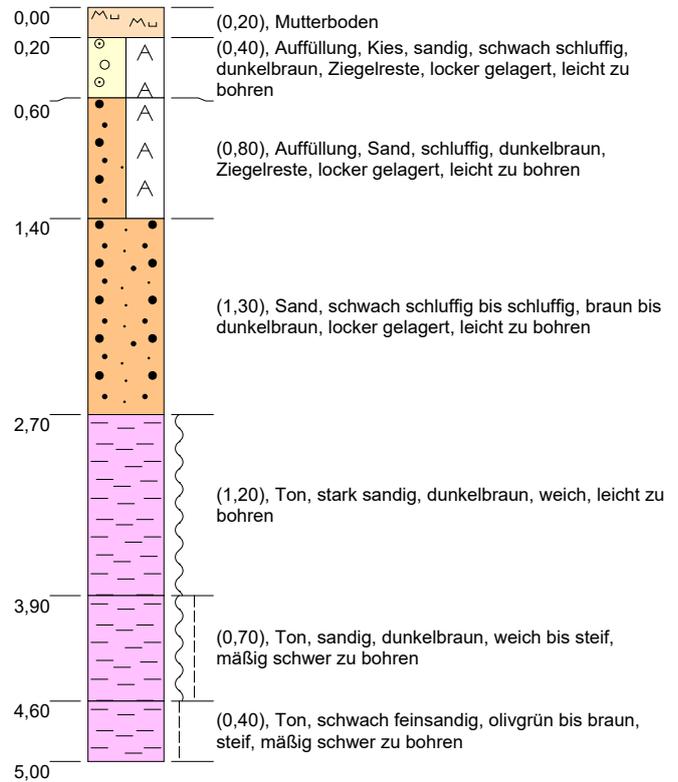
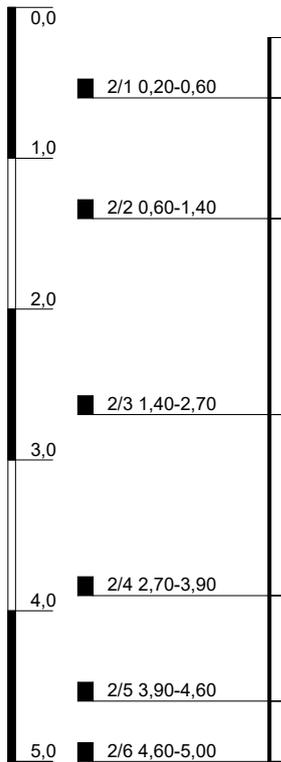
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Regenwasser OT Gambach		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 1		
Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr.: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: 5,02 m zu FP	
Bohrfirma:	Endtiefe: 7,00 m	

m u. GOK (3,8 m zu FP)

BS 2



Höhenmaßstab: 1:50

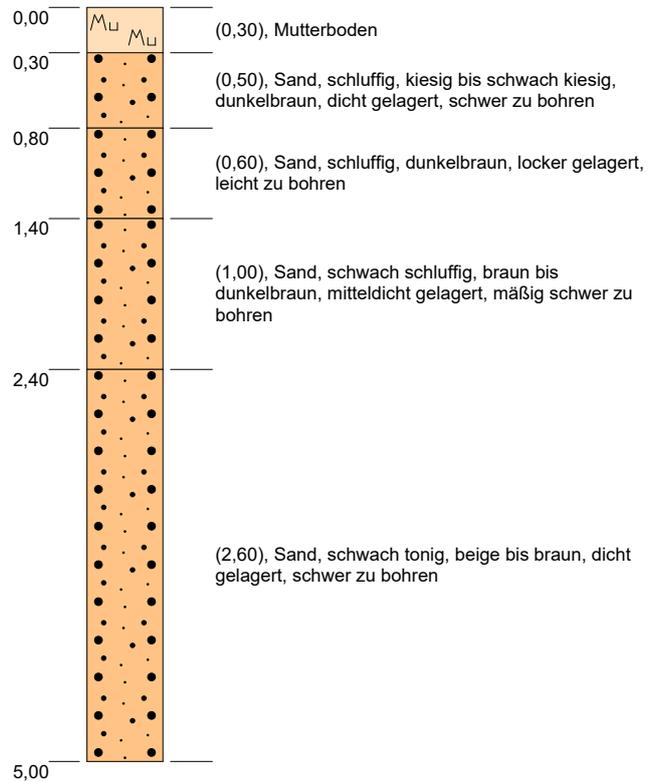
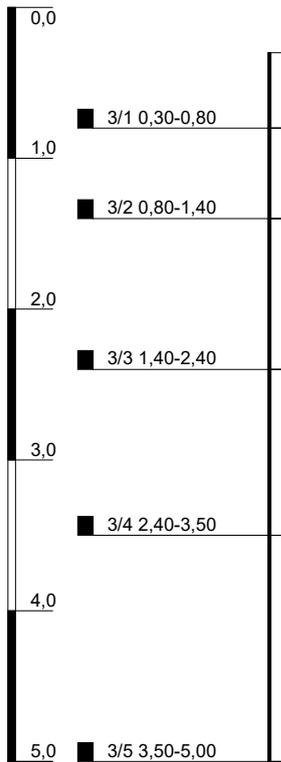
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Regenwasser OT Gambach		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 2		
Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr.: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: 3,8 m zu FP	
Bohrfirma:	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (-4,04 m zu FP)

BS 3



Höhenmaßstab: 1:50

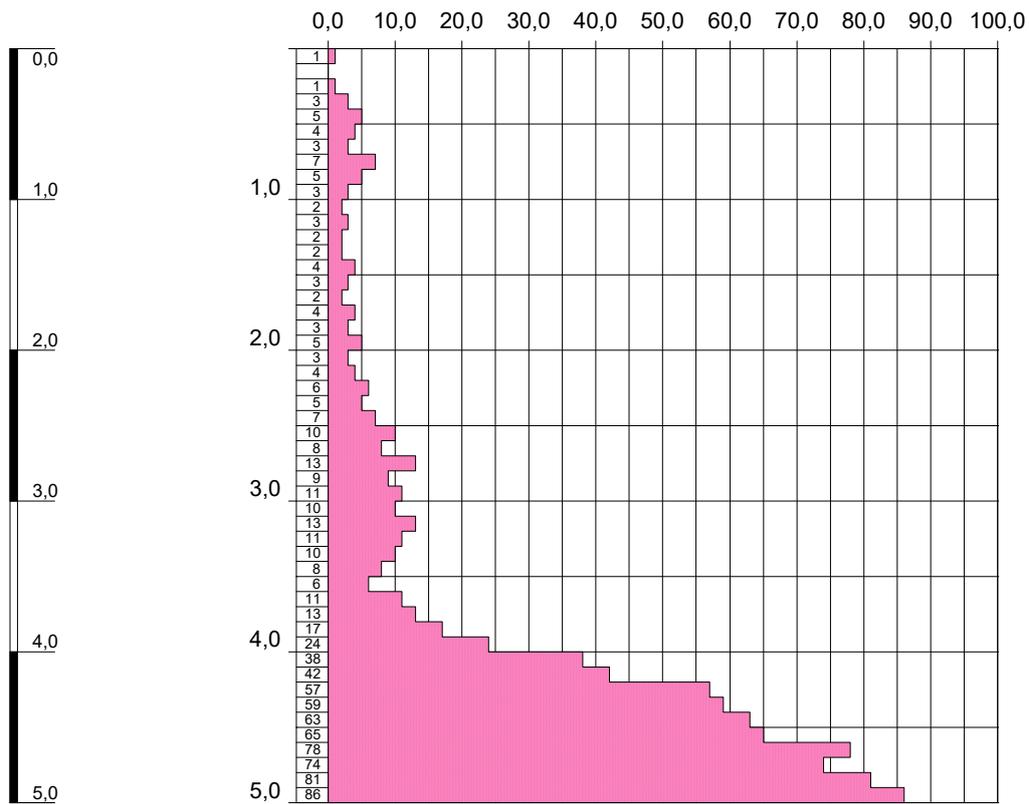
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Regenwasser OT Gambach		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 3		
Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr.: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: -4,04 m zu FP	
Bohrfirma:	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (0,00 m NN)

DPH 3



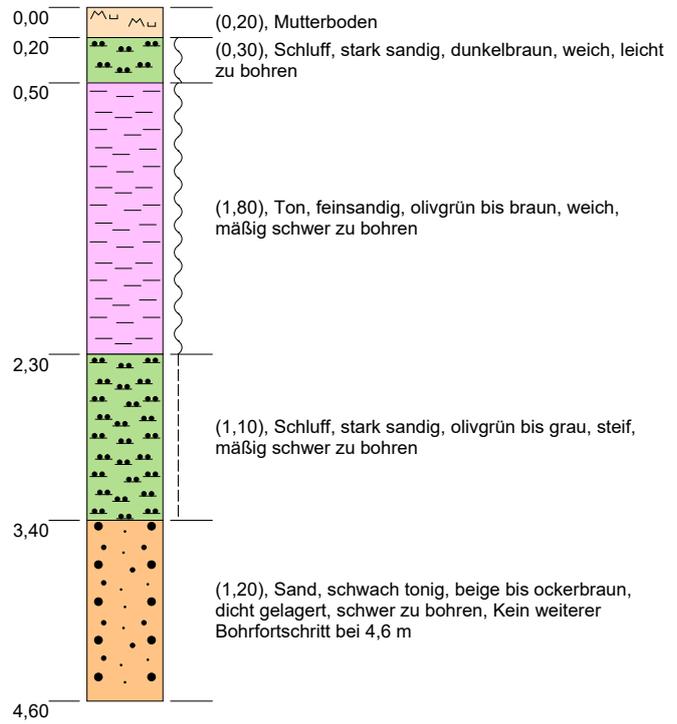
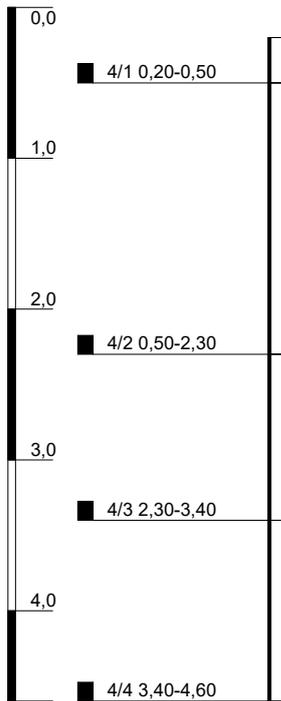
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Gambach Rohrbach BG		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 3		
Auftraggeber: Wipfler Plan	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: 0,00 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (-2,23 m zu FP)

BS 4



Höhenmaßstab: 1:50

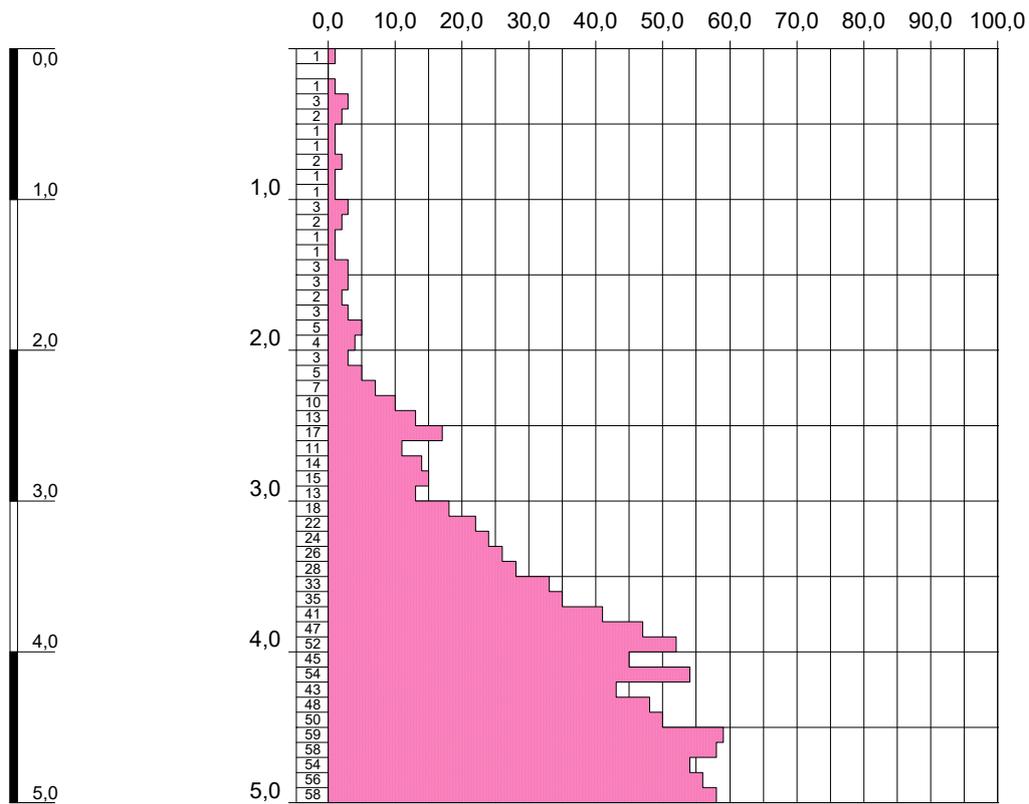
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Regenwasser OT Gambach		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 4		
Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr.: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: -2,23 m zu FP	
Bohrfirma:	Endtiefe: 4,60 m	

m u. GOK (0,00 m NN)

DPH 4



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Gambach Rohrbach BG		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: BS 4		
Auftraggeber: Wipfler Plan	Datum: 02.10.2019	
Projekt Nr: 3581		
Bearbeiter: Ragimov	Ansatzhöhe: 0,00 m	
Bohrfirma:	Endtiefe: 0,00 m	

Anlage 3

Bodenmechanische Laborversuche (6 Seiten)

Kornverteilung

DIN 18 123-7

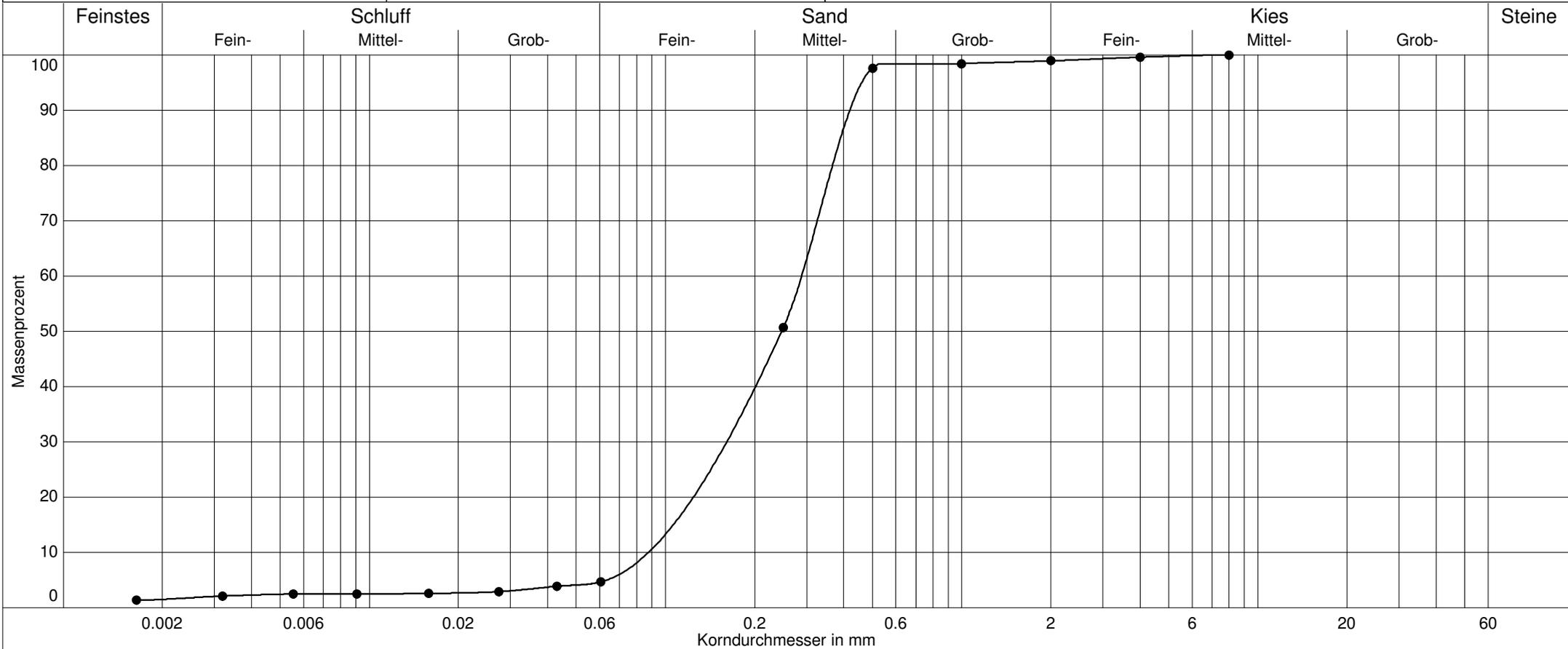
Untersuchungsbericht : B 6498

Projekt : Versickerung Gambach

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 17.10.2019

Bearbeiter : Frau Hofstetter/Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 1/4+1/5 / 3,0 - 5,8			
Ungleichförm. U	3.3			
Krümmungszahl Cc	1.0			
Bodenart	mS,fs			
Bodengruppe	SE			
d10 / d60	0.088/0.288 mm			
Anteil < 0.063 mm	5.0 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	1.5/3.5/94.0/1.0 %			
Bodenklasse	3			

Kornverteilung

DIN 18 123-7

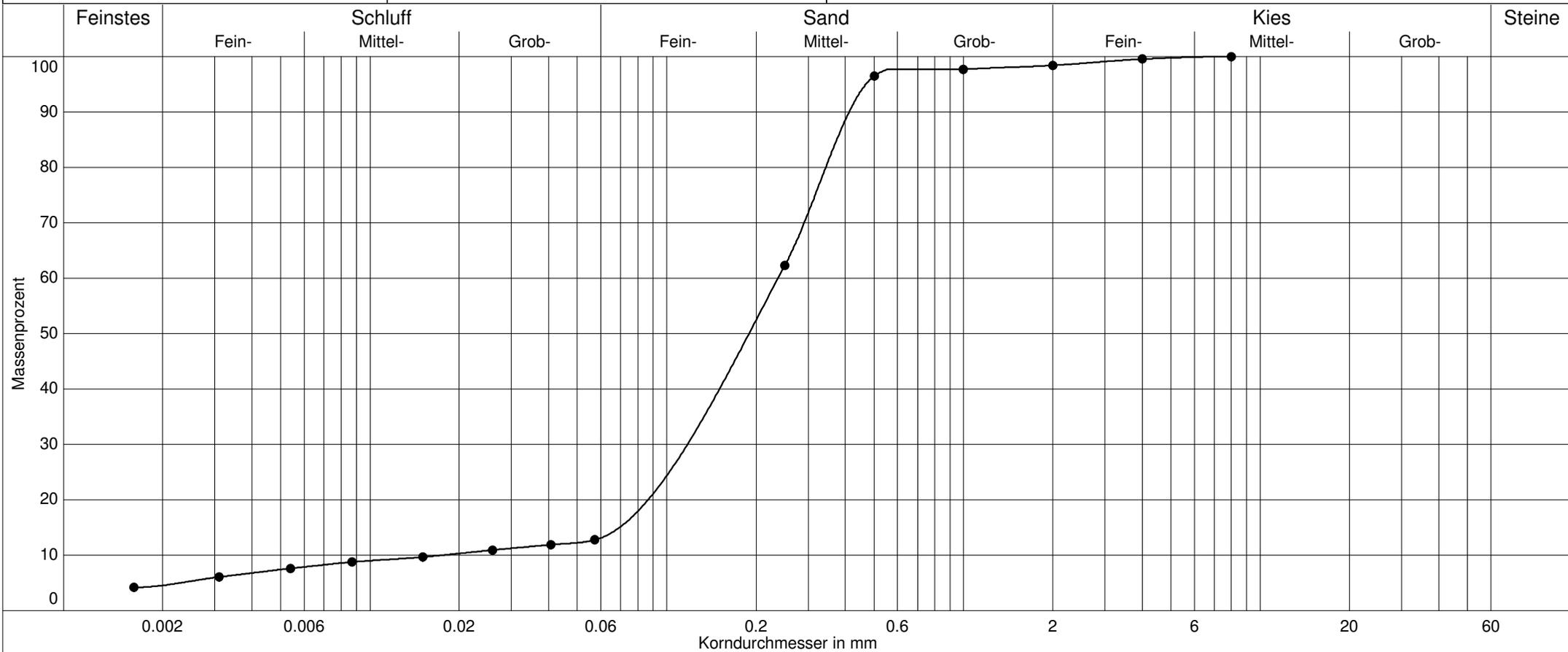
Untersuchungsbericht : B 6498

Projekt : Versickerung Gambach

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 17.10.2019

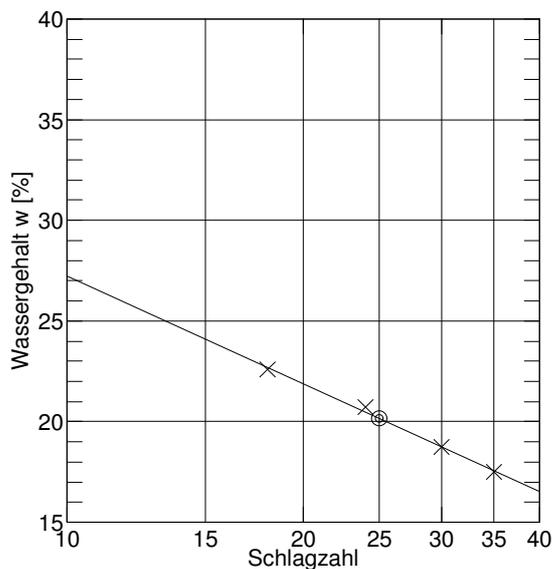
Bearbeiter : Frau Hofstetter/Frau Rehwinkel



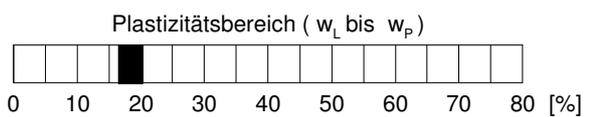
Labornummer	—●— BS 2/3 / 1,4 - 2,7			
Ungleichförm. U	13.6			
Krümmungszahl Cc	3.3			
Bodenart	mS, f̄s, u'			
Bodengruppe	SU			
d10 / d60	0.017/0.237 mm			
Anteil < 0.063 mm	13.6 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	4.6/9.1/84.8/1.6 %			
Bodenklasse	3			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 6498		
Gessertshausener Straße 3	Projekt:	Versickerung Gambach	
86356 Neusäß	Auftraggeber:	IGA mbH, Frau Hartauer	
Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel	
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Datum:	17.10.2019	
	Probenbezeichnung:	BS 2/4 / 2,7 - 3,9	

		Fließgrenze				Ausrollgrenze				
		18	24	30	35					
Behälter-Nr.										
Zahl der Schläge		18	24	30	35					
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	9.44	11.53	9.63	10.47	3.94	4.05	4.07		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	7.91	9.75	8.30	9.09	3.55	3.65	3.67		
Behälter	m_B [g]	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19	1.20	1.18		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	1.52	1.77	1.33	1.38	0.39	0.40	0.41		
Trockene Probe	m_t [g]	6.73	8.56	7.11	7.90	2.36	2.45	2.48	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	22.6	20.7	18.7	17.5	16.6	16.5	16.4	16.5	



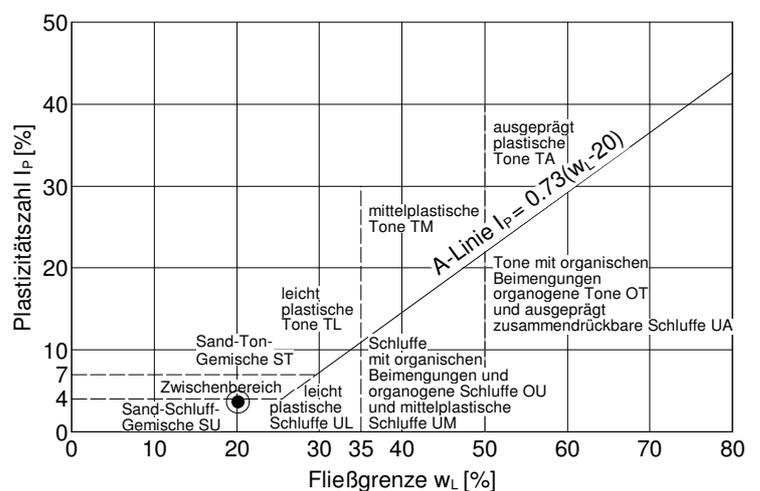
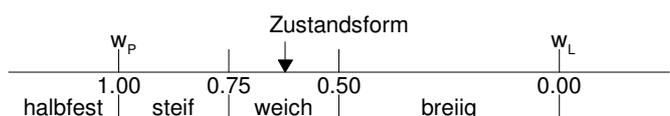
Überkornanteil $\ddot{u} = 6.6 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 16.7 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 17.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 20.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 16.5 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 3.7 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.378$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.622$



Kornverteilung

DIN 18 123-7

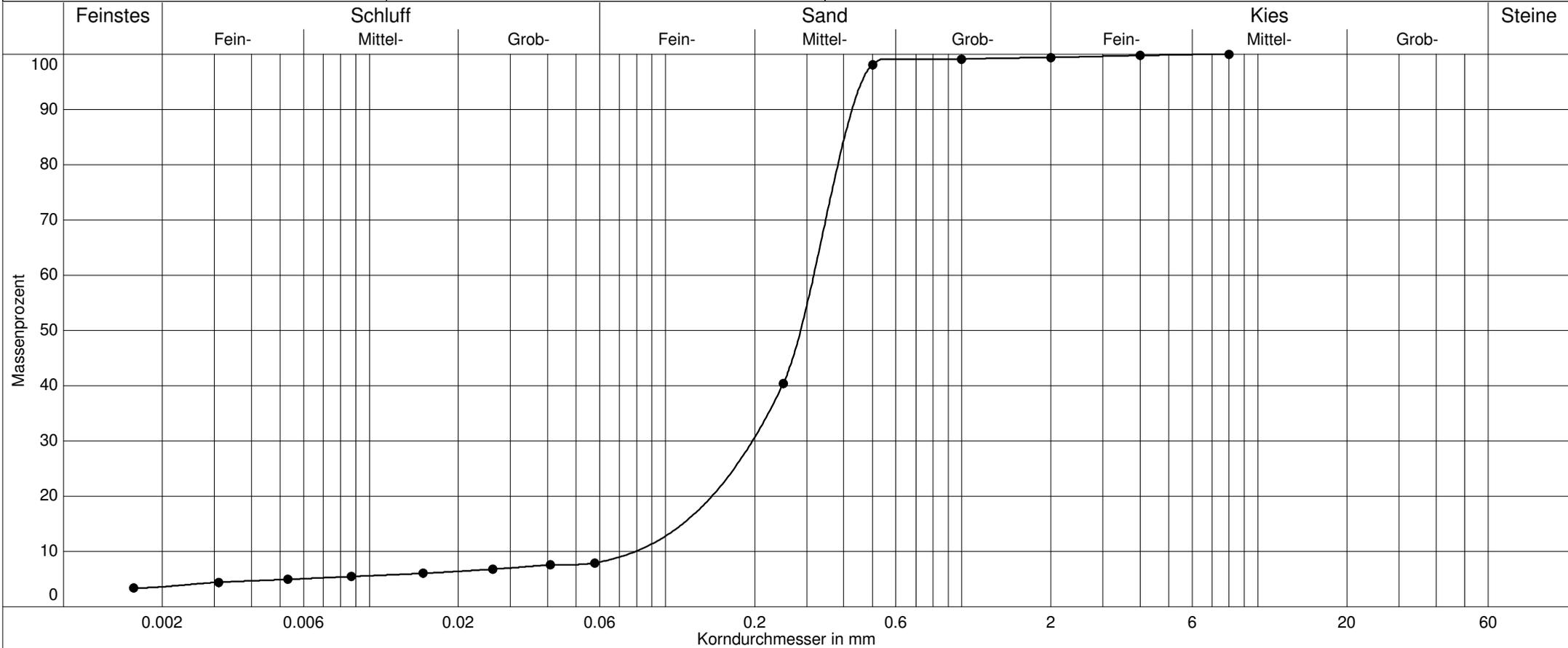
Untersuchungsbericht : B 6498

Projekt : Versickerung Gambach

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 17.10.2019

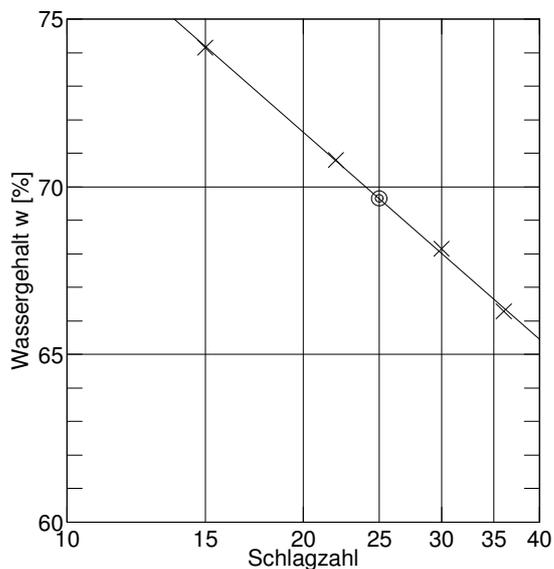
Bearbeiter : Frau Hofstetter/Frau Rehwinkel



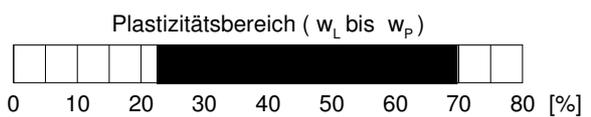
Labornummer	—●— BS 3/3 / 1,4 - 2,4			
Ungleichförm. U	4.0			
Krümmungszahl Cc	1.5			
Bodenart	mS,fs			
Bodengruppe	SU			
d10 / d60	0.079/0.317 mm			
Anteil < 0.063 mm	8.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.6/4.7/91.1/0.6 %			
Bodenklasse	3			

AMM GmbH	Untersuchungsbericht: B 6498		
Gessertshausener Straße 3	Projekt:	Versickerung Gambach	
86356 Neusäß	Auftraggeber:	IGA mbH, Frau Hartauer	
Tel.:0821-48688-20 / Fax:-66	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel	
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Datum:	17.10.2019	
	Probenbezeichnung:	BS 4/2 / 0,5 - 2,3	

Behälter-Nr.		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
		15	22	30	36				
Zahl der Schläge		15	22	30	36				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	9.65	9.62	9.10	10.59	3.09	3.06	3.41	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	6.05	6.12	5.89	6.84	2.74	2.71	3.00	
Behälter	m_B [g]	1.19	1.19	1.19	1.19	1.18	1.18	1.19	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	3.60	3.50	3.21	3.75	0.35	0.35	0.41	
Trockene Probe	m_t [g]	4.86	4.94	4.70	5.66	1.56	1.53	1.82	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	74.2	70.8	68.2	66.3	22.5	22.9	22.4	22.6



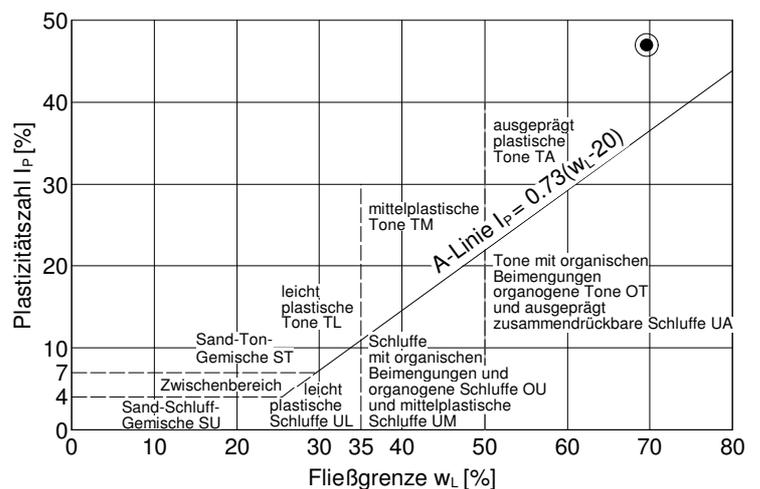
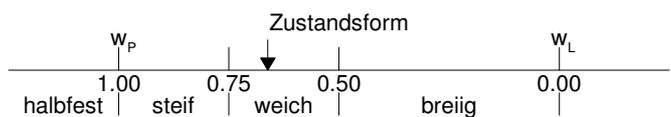
Überkornanteil $\ddot{u} = 9.1 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 35.0 \%$, $w_{N\ddot{u}} = 38.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 69.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.6 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 47.0 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.338$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.662$



Kornverteilung

DIN 18 123-7

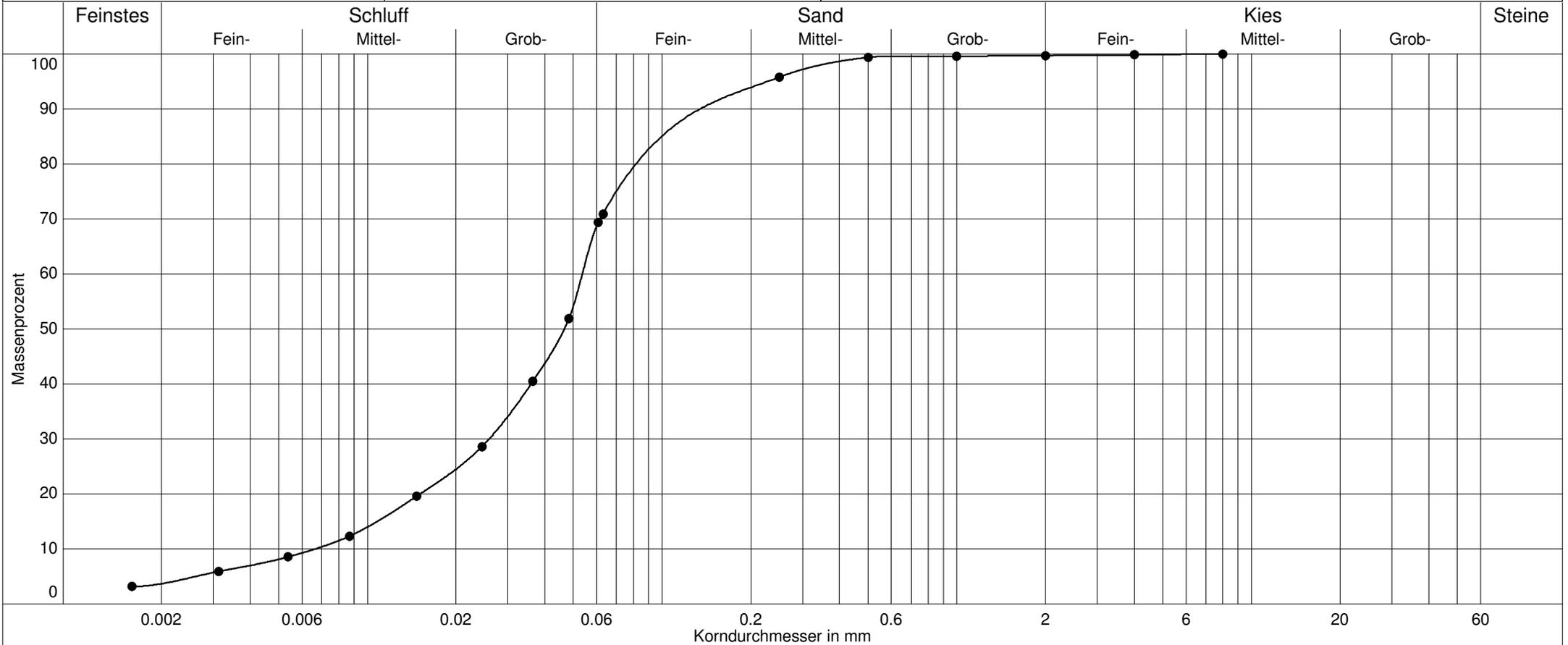
Untersuchungsbericht : B 6498

Projekt : Versickerung Gambach

Auftraggeber : IGA mbH, Frau Hartauer

Datum : 17.10.2019

Bearbeiter : Frau Hofstetter/Frau Rehwinkel



Labornummer	—●— BS 4/3 / 2,3 - 3,4			
Ungleichförm. U	8.1			
Krümmungszahl Cc	1.9			
Bodenart	U,fs,ms'			
Bodengruppe	U			
d10 / d60	0.007/0.054 mm			
Anteil < 0.063 mm	70.9 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.7/67.3/28.8/0.3 %			
Bodenklasse	4			

Anlage 4

Chemische Laborversuche (4 Seiten)

Probenbezeichnung: BS 2/1 + 2/2 (0,2-0,6+0,6-1,4)

Probe Nr.:

UAU-19-0145211-01

Original
Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Herstellung einer Mischprobe	--	ja	-
Trockenmasse	%	87,6	DIN EN 14346:2007-03
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,10	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,272	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382:2003-05

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	6,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	9,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	62	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	53	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	7,8	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	108	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403:2002-07
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	25	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 29.10.2019 um 15:43 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenbezeichnung: BS 4/1 (0,2-0,5)
 Probe Nr.: UAU-19-0145211-02

Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	79,7	DIN EN 14346:2007-03
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (ULE)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382:2003-05

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	7,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,062	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	44	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	7,7	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	84,7	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403:2002-07
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	13	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

(ULE) - Verfahren durchgeführt am Standort Markkleeberg

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 29.10.2019 um 15:43 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Anlage 5

Homogenbereiche (9 Seiten)

Anlage 5

Homogenbereiche

Projekt: Regenwasserkanalisation Rohrbach, OT Gambach

Projekt: Nr.: 3581

Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach
Hofmarkstraße 2
85296 Rohrbach

Bearbeiter: Dipl.-Geol. J. Hartauer

Datum: 16. Dezember 2019

Das Gutachten umfasst **4** Textseiten und **2** Anlagen.

Eine Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Wir haften nicht für Folgen, die aus ungenehmigter Vervielfältigung entstehen. Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Allgemeines	3
2	Homogenbereiche	3
2.1	Homogenbereich O.....	3
2.2	Homogenbereich A.....	4
2.3	Homogenbereich B.....	4

ANLAGEN

- Anlage 1** Höhenplan mit Homogenbereichen (1 Plan)
- Anlage 2** Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborversuche (1 Seite)

1 Allgemeines

Gemäß VOB - Teil C sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist dabei als begrenzter Bereich definiert, der aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten besteht, die vergleichbare Eigenschaften hinsichtlich der einsetzbaren Erdbaugeräte aufweisen. Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Somit sind für die unterschiedlichen Gewerke (z.B. Erdbau, Bohrarbeiten etc.) die Homogenbereiche unterschiedlich einzuteilen.

Somit werden die Homogenbereiche für die Gewerke „Erdarbeiten gem. DIN 18300, geotechnische Kategorie 2 und 3“, „Bohrarbeiten gem. DIN 18301“ und „Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten gem. DIN 18304“ angegeben.

Unterscheiden sich die Homogenbereiche für die einzelnen Gewerke, so sind getrennte Homogenbereiche je Gewerk abzubilden. Im vorliegenden Fall ist eine solche Trennung nicht notwendig, so dass die Homogenbereiche zusammengefasst werden können. Die notwendigen Gewerkspezifischen Informationen sind den Tabellen zu den einzelnen Homogenbereichen zu entnehmen. Die Zuordnung gemäß der Geologie und den angetroffenen Schichten ist aus der nachfolgenden Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Einteilung der Homogenbereiche nach DIN 18300, 18301 und 18305

Geologische Schicht	Gruppe nach DIN 18196	Tiefe bis [m] u. Ansatzpunkt	Konsistenz, Lagerungsdichte	Homogenbereiche
Mutterboden	OU / OH	0,0 - 0,3	weich / locker	O
Auffüllungen	[SU]	0,6 - 1,4	locker	B
	[GU]	0,2 - 0,6	locker	B
Quartäre Talfüllungen	TM	0,2 - 0,5	weich	B
	SU	0,2 - 0,8	locker, mitteldicht	B
Obere Süßwassermolasse	TA / ST	0,5 - 6,0	weich - steif	B
	SE / SU	0,7 - 7,0 ¹⁾	locker - dicht	B

¹⁾Endteufe

2 Homogenbereiche

2.1 Homogenbereich O

Der Homogenbereich O beinhaltet die Oberbodenüberdeckung. Er unterscheidet sich signifikant durch seinen hohen Anteil an organischen Bestandteilen von allen anderen Böden und ist gemäß ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" gesondert zu behandeln.

Die maximale Schichtmächtigkeit des Oberbodens beträgt gem. den durchgeführten Untersuchungen 30 cm.

2.2 Homogenbereich A

Im oberen Bereich des Bodenprofils liegen Auffüllungen vor. Diese bestehen aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen sowie schluffigen Sanden. Die rolligen Auffüllungen liegen locker gelagert vor. Als Fremdbestandteile wurden Ziegelreste erkundet. Bei einem Aushub sind die Auffüllungen separate zu lagern, zu beproben und entsprechend zu verwerten / entsorgen.

2.3 Homogenbereich B

Homogenbereich B umfasst die anstehenden quartären und tertiären Böden. Diese setzen sich überwiegend aus Sanden und bindigen Böden mit wechselnden Sandanteilen zusammen. Die Böden liegen in Wechsellagerungen vor. Die bindigen Böden weisen weiche bis steife Konsistenzen auf. Die rolligen Böden liegen locker bis dicht gelagert vor. In der nachfolgenden Tabelle sind für den abgegrenzten Homogenbereich B die Streubereiche und statistischen Kennwerte gem. VOB - Teil C zu entnehmen.

Tabelle 2: Homogenbereich B

Homogenbereich B		Laborversuche				Erfahrungswerte	
		von	bis	Mittelwert	Anzahl Versuche	von	bis
Korngrößenverteilung	T/U [%]	5,0	70,9	24,5	4	3,0	75,0
	S [%]	28,8	94,0	74,6	4	25,0	95,0
	G/X [%]	0,3	1,6	0,9	4	0,0	5,0
Massenanteil Steine / Blöcke	X,Y,Z [%]	--	--	--	--	00,0	5,0
Dichte	ρ [t/m ³]	--	--	--	--	1,8	2,2
Lagerungsdichte	[--]	--	--	--	--	md	dd
undrÄnirte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	--	--	--	--	50,0	250,0
Wassergehalt	w_N [%]	17,9	38,5	28,2	2	10,0	45,0
Plastizitätszahl	I_p [%]	3,7	47,0	25,4	2	3,0	50,0
Konsistenzzahl	I_c [--]	0,622	0,662	0,642	2	0,5	1,25
Konsistenz	[--]	weich	--	--	2	weich	halbfest
organischer Anteil	Vgl [%]	--	--	--	--	0	0,5
Abrasivität	[--]	--	--	--	--	Kaum abra- siv	Schwach abrasiv
ortsübliche Bezeichnung	[--]	Ton, Schluff, Sand					
Bodengruppen 18 196		U, TA, ST, SU, SE					

Anlage 1

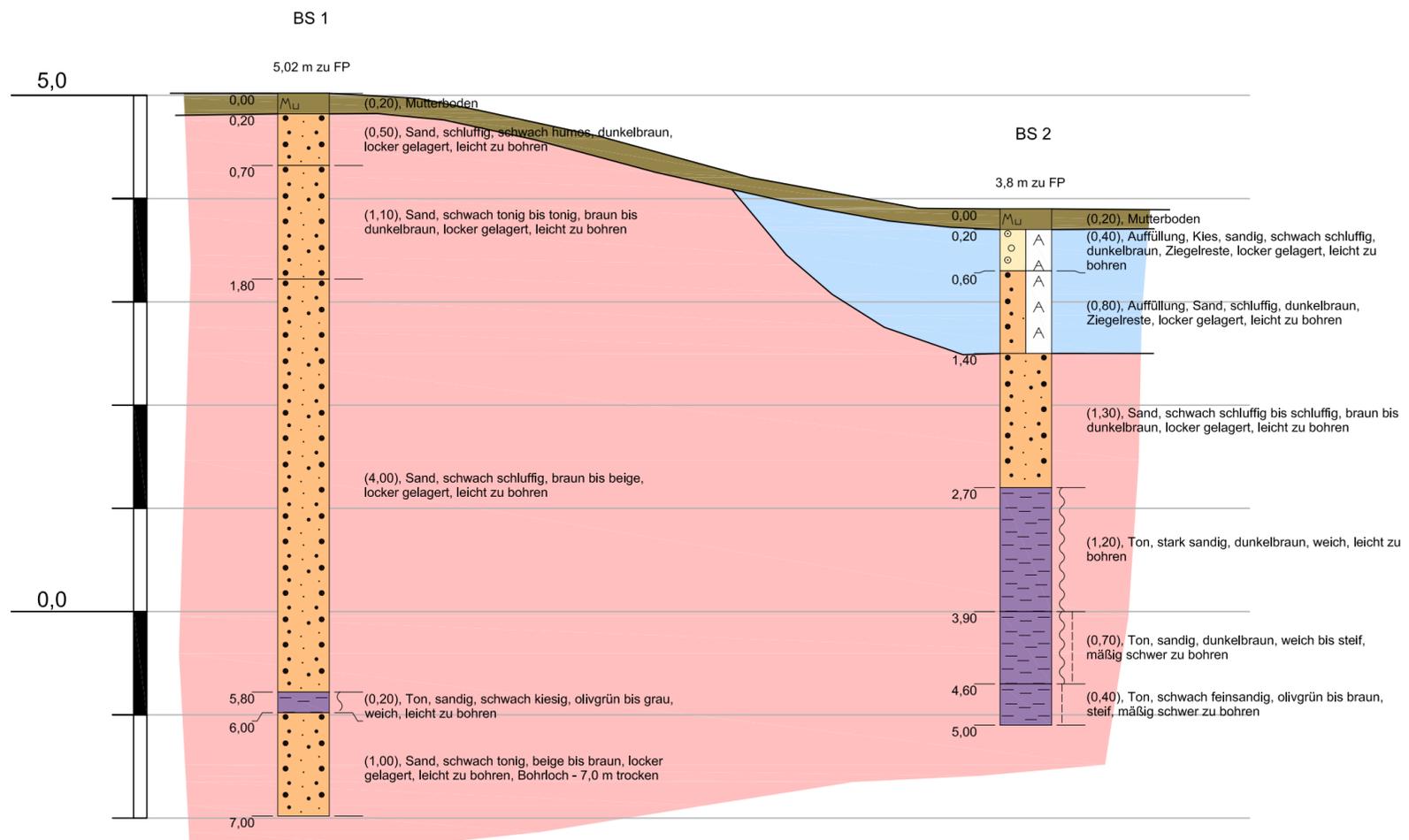
Höhenplan mit Homogenbereichen (1 Plan)

LEGENDE:

Homogenbereiche

A

B



IGA INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
 Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: **Gemeinde Rohrbach**
 Hofmarkstraße 2
 85296 Rohrbach

Projekt: **Regenwasserkanalisation Rohrbach, OT Gambach**

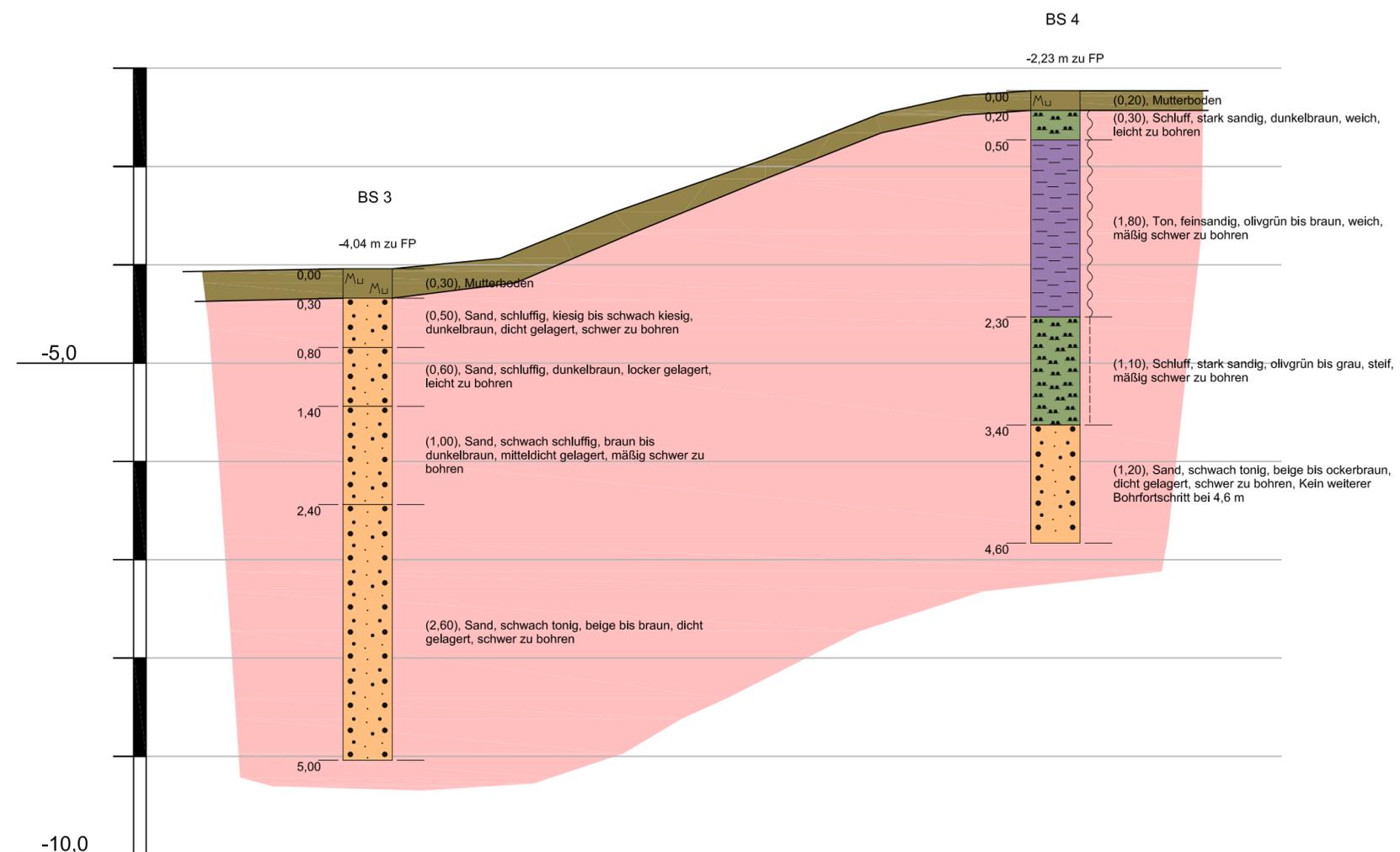
Planinhalt: **Höhenschnitt mit Angabe der Homogenbereiche BS 1 - BS 2; Sickerbecke**

Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:50	Datum:	Nov. 2019	Nov. 2019	Nov. 2019	3581	HB-1
	Name:	Har.	Har.	Dob.		

Datei: schnitt_3581-HB1

LEGENDE:

Homogenbereiche



INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG mbH
 Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß
 Tel.: 0821/419021-0 Fax.: 0821/419021-90

Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach
 Hofmarkstraße 2
 85296 Rohrbach

Projekt: Regenwasserkanalisation Rohrbach, OT Gambach

Planinhalt: Höhenschnitt mit Angabe der Homogenbereiche
 BS 3 - BS 4; Straßenkanalisation

Maßstab:		bearbeitet:	gezeichnet:	geprüft:	Proj.-Nr.	Plan-Nr.
1:50	Datum:	Nov. 2019	Nov. 2019	Nov. 2019	3581	HB-2
	Name:	Har.	Har.	Dob.		

Datei: schnitt_3581-HB2

Anlage 2

Zusammenfassung der bodenmechanischen Laborversuche (1 Seite)

Zusammenfassung der bodenmechanischen Versuchsergebnisse

Auftraggeber: Gemeinde Rohrbach	Projekt Nr.: 3581
Projekt: Regenwasserableitung Rohrbach, OT Gambach	

Probenherkunft	-	BS 1	BS 2		BS 3	BS 4	
Probe Nr.:	-	1/4 + 1/5	2/3	2/4	3/3	4/2	4/3
Geologie ¹⁾ :	-	OSM	OSM	OSM	OSM	OSM	OSM
Homogenbereich ²⁾ :	-	B	B	B	B	B	B

Entnahmetiefe	u. GOK	m	3,0 - 5,8	1,4 - 2,7	2,7 - 3,9	1,4 - 2,4	0,5 - 2,3	2,3 - 3,4
Entnahmeart ³⁾			gP	gP	gP	gP	gP	gP

Bodenart	-	S, u'	S, u'-u	T, s*	S, u'	T, fs	U, fs
Kennzeichnung (DIN 18196)	-	SE	SU	ST	SU	TA	U
Feinkornanteil < 0,06 mm	U/T	%	5,0	13,6	8,4		70,9
Sandanteil	S	%	94,0	84,8	91,1		28,8
Grobkorn > 2 mm	G/X	%	1,0	1,6	0,6		0,3
Wassergehalt	w	%			17,9	38,5	
Konsistenz	-			weich		weich	
Fließgrenze	w _l	%			20,2	69,6	
Ausrollgrenze	w _p	%			16,5	22,6	
Plastizitätszahl	I _p	%			3,7	47,0	
Konsistenzzahl	I _c	-			0,622	0,662	
Proctordichte	ρ _{Pr}	t/m ³					
Proctorwassergehalt	w _{Pr}	%					
Kalkgehalt	V _{Ca}	%					
Glühverlust	V _{gl}	%					
Wasserdurchlässigkeit ⁴⁾	k _f	m/s	1 · 10 ⁻⁵	1 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁵		5 · 10 ⁻⁷

¹⁾ A: Auffüllungen - qT: quartäre Talfüllungen - qN: quartäre Niederterrasse - qH: quartäre Hochterrasse - OSM: Obere Süßwassermolasse

²⁾ gem. DIN 18300, August 2015

³⁾ gP: gestörte Probe - uP: ungestörte Probe

⁴⁾ empirischer Wert aus der Kornverteilungskurve, verschiedene Autoren bzw. Erfahrungswerte