

ANLAGE 7

BAUGRUNDGUTACHTEN

Baugrunduntersuchung

Kläranlage Puch

Bauvorhaben: Kläranlage Puch
85309 Pörnbach

Projektnr.: 19462

Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach
Kirchplatz 1
85309 Pörnbach

Auftragnehmer: Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Datum: 16.04.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung / Allgemeines	3
2.	Durchgeführte Untersuchungen	3
3.	Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1.	Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen	4
3.2.	Grundwasserverhältnisse	6
3.3.	Bodenmechanische Laborversuche.....	7
3.4.	Chemische Untersuchungen	8
3.5.	Bodenmechanische Eigenschaften, Homogenbereiche nach DIN 18300	9
4.	Bewertung, Hinweise zu Planung und Bauausführung	11
5.	Sonstiges	12

Anlage

1	Lagepläne der Bohr- und Sondieransatzpunkte
2	Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Rammdiagramme
3	Bodenmechanische Untersuchungen
4	Chemische Untersuchungen
5	Körnungsänder Homogenbereiche

1. Veranlassung / Allgemeines

Auf dem aktuellen Gelände der Kläranlage Puch wird die Errichtung eines Regenüberlaufbeckens und einer Pumpstation geplant.

Das Geotechnische Büro Klaus Deller erhielt von der Gemeinde Pörnbach am 13.03.2019 den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung.

Der Auftrag wurde nach Vergabe noch um zwei zusätzliche Bohrungen für die Planung einer Wasserleitung erweitert.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Baugrunderkundung wurden 4 Kleinbohrungen und 2 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) jeweils bis 5 m Tiefe durchgeführt, sowie 2 Kleinbohrungen bis 3 m Tiefe. Aus den Bohrungen wurden insgesamt 16 Bodenproben und 1 Oberbodenmischprobe entnommen.

An 4 Bodenproben wurde die Kornverteilung durch Siebanalyse bestimmt und an einer Probe die Konsistenzgrenzen. An der Oberbodenmischprobe, einer Einzelprobe und einer Mischprobe wurden Deklarationsanalysen gemäß Bayerischem Eckpunktepapier vorgenommen.

Die Bohr- und Sondierarbeiten fanden am 04.04.2019 statt. Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte kann den Lageplänen der Anlage 1 entnommen werden. Die Ansatzpunkte bei der Kläranlage wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Bezugshöhe: Kanaldeckel an der Straße mit 385,44 m ü. NN). Die 2 zusätzlichen Bohrungen für die Wasserleitung wurden nicht auf die Höhe eingemessen.

3. Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1. Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen

Bei den Bohrungen in der Kläranlage wurde eine Aufschüttung (vermutlich aus dem Aushub beim Bau der Becken) über altem Mutterboden sowie quartären und tertiären Sanden angetroffen. Bei BP 01 wurden Reste einer alten Schwarzdecke mit Teergeruch in der Aufschüttung erbohrt. Die nachfolgenden Tabellen fassen die Ergebnisse zusammen. Eine ausführliche Beschreibung der Bohrergebnisse kann den Bohrprofilen, Schichtenverzeichnissen und Rammdiagrammen (Anlage 2) entnommen werden.

Tabelle 1a: angetroffene Böden, Kläranlage

BP 01, DPH 1 (385,53 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Boden- gruppe n. DIN 18196	Schlag- zahlen (DPH)	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,2 m	Oberboden	OH	4 - 5	
0,2 - 1,5 m	Auffüllung: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, z.T. schwach humos, lokal Teergeruch	[SU]		
	0,2 - 0,9 m		4 - 6	mitteldicht
	0,9 - 1,5 m		1 - 4	locker
1,5 - 1,7 m	alter Mutterboden: Sand, stark schluffig, stark humos	OH	1 - 2	locker
1,7 - 3,0 m	Quartär: Sand, kiesig, schwach organisch	SE	1 - 4	locker
3,0 - 5,0 m	Tertiär: Sand, z.T. schwach kiesig	SE		
	3,0 - 4,4 m		3 - 7	mitteldicht
	4,4 - 5,0 m		7 - 17	dicht

Grundwasser bei 2,02 m eingespiegelt.

BP 02 (385,50 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,15 m	Oberboden	OH	
0,15- 1,0 m	Auffüllung: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig	[SU]	locker
1,0 - 1,2 m	alter Mutterboden: Sand, schluffig, stark humos	OH	locker
1,2 - 1,5 m	Quartär: Sand, schwach schluffig	SU	locker
1,5 - 3,2 m	Quartär: Sand, z.T. schwach kiesig	SE	locker
3,2 - 3,5 m	Tertiär: Sand, stark kiesig	SI	mitteldicht
3,5 - 3,8 m	Tertiär: Sand	SE	mitteldicht
3,8 - 5,0 m	Tertiär: Sand, schwach schluffig	SU	mitteldicht

Grundwasser bei 1,79 m eingespiegelt.

BP 03, DPH 2 (385,52 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Boden- gruppe n. DIN 18196	Schlag- zahlen (DPH)	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,1 m	Oberboden	OH	5	
0,1 - 0,3 m	Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig	[GU]	6	mitteldicht
0,3 - 1,0 m	Auffüllung: Sand, schwach schluffig	[SU]	3 - 6	mitteldicht
1,0 - 1,2 m	alter Mutterboden: Schluff, stark sandig, stark humos	OU	1 - 2	steif
1,2 - 3,1 m	Quartär: Sand, schwach kiesig, schwach organisch	SE		
	1,2 - 2,0 m 2,0 - 3,1 m		1 - 4 3 - 6	locker mitteldicht
3,1 - 3,4 m	Tertiär: Sand, kiesig	SI	6	mitteldicht
3,4 - 5,0 m	Tertiär: Sand, schwach schluffig	SU		
	3,4 - 4,0 4,0 - 5,0		7 7 - 13	mitteldicht dicht

Bohrloch zugefallen, Grundwasser nicht einspiegelbar, ab ca. 2 m nass.

BP 04 (385,60 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,15 m	Oberboden	OH	
0,15 - 1,8 m	Auffüllung: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, z.T. schwach humos	[SU]	locker
1,8 - 2,0 m	alter Mutterboden: Schluff, stark sandig, stark humos	OU	steif
2,0 - 2,7 m	Quartär: Sand, z.T. schwach kiesig	SE	locker
2,7 - 4,5 m	Tertiär: Sand, schwach schluffig	SU	mitteldicht
4,5 - 5,0 m	Tertiär: Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	SU	dicht

Grundwasser bei 1,69 m eingespiegelt.

Tabelle 1b: angetroffene Böden, Wasserleitung

BP 05

Tiefe	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,2 m	Auffüllung: Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos	[SU]	mitteldicht
0,2 - 0,9 m	Auffüllung: Sand, schwach schluffig, schwach kiesig	[SU]	locker
0,9 - 1,8 m	Quartär: Torf	HZ	zersetzt
1,8 - 2,1 m	Quartär: Almkalk	OK	
2,1 - 2,2 m	Quartär: Torf	HZ	zersetzt
2,2 - 3,0 m	Tertiär: Sand	SE	mitteldicht

Bohrloch zugefallen, Grundwasser nicht einspiegelbar, ab ca. 1,4 m nass.

BP 06

Tiefe	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,2 m	Auffüllung: Bruchschotter	[GU]	mitteldicht
0,2 - 0,7 m	Auffüllung: Kies, Sand, schwach schluffig	[GU]	locker
0,7 - 0,9 m	alter Mutterboden: Ton, stark sandig, stark humos	OT	steif
0,9 - 3,0 m	Tertiär: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	SU	mitteldicht

Grundwasser bei 1,0 m eingespiegelt.

3.2. Grundwasserverhältnisse

In dem gesamten Gebiet liegt das Grundwasser in geringer Tiefe bei ca. 1 - 2 m unter Gelände. Auf dem Gebiet der Kläranlage wurden am 04.04.19 die folgenden Grundwasserstände gemessen.

Tabelle 2: Grundwasserstände, 04.04.19

Bohrung	BP 01	BP 02	BP 04
Grundwasser (m u. GOK)	2,02	1,79	1,69
Grundwasser (m ü. NN)	383,51	383,71	383,91

Aus der Hydrogeologischen Karte 1 : 100.000 aus dem Umweltatlas Geologie kann eine Grundwasserfließrichtung nach Nord-Nordwest entnommen werden. Das Grundwasser liegt als freies Grundwasser in den quartären und tertiären Sandböden.

Das Gelände ist im Informationsdienst Überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern nicht als Überschwemmungsgebiet eingetragen. Informationen zum höchsten Grundwasserstand liegen nicht vor.

Für die untersuchten Bereiche sowohl der Kläranlage, als auch der Wasserleitung, ist im Umweltatlas Geologie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt das Vorhandensein von artesisch gespanntem tertiärem Grundwasser kartiert. Demnach ist das zweite tertiäre Grundwasserstockwerk artesisch gespannt. Bei den durchgeführten Kleinbohrungen wurde nur das obere Stockwerk aufgeschlossen. Ein Stauhorizont wurde bis zur Endteufe (5 m) nicht erbohrt.

3.3. Bodenmechanische Laborversuche

Die bodenmechanischen Laborversuche (siehe Anlage 3) ergeben die folgende Zuordnung zu Bodengruppen nach DIN 18196.

Tabelle 3: Siebanalysen

Probe	BP 01 / 1,7 - 3,0 m	BP 03 / 1,5 - 2,5 m
Boden	S, g	S, g'
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	1,5 %	1,8 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	81,4 %	89,5 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	17,1 %	8,7 %
Ungleichförmigkeit	3,0	2,7
Bodengruppe	SE	SE
Frostsicherheitsklasse	F 1	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Beyer)	$2,6 \times 10^{-4}$ m/s	$2,2 \times 10^{-4}$ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Mallet/Paquant)	$1,3 \times 10^{-4}$ m/s	$9,6 \times 10^{-5}$ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Hazen)	$3,4 \times 10^{-4}$ m/s	$2,6 \times 10^{-4}$ m/s

Probe	BP 03 / 3,5 - 4,0 m	BP 04 / 3,0 - 4,0 m
Boden	S, u'	S, u'
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	7,4 %	5,9 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	92,5 %	92,2 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	0,1 %	1,9 %
Ungleichförmigkeit	3,6	3,2
Bodengruppe	SU	SU
Frostsicherheitsklasse	F 1	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Beyer)	$7,4 \times 10^{-5}$ m/s	$9,4 \times 10^{-5}$ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Seiler)	$5,2 \times 10^{-5}$ m/s	$5,1 \times 10^{-5}$ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Hazen)	$9,6 \times 10^{-5}$ m/s	$1,2 \times 10^{-4}$ m/s

3.4. Chemische Untersuchungen

Der Oberboden der Bohrungen BP 01 bis BP 04 wurde im Verlauf der Bohrarbeiten zur Mischprobe MP OB zusammengestellt. Da die Frage der Verwertung geklärt werden sollte, wurde jeweils der gesamte Oberbodenhorizont beprobt. Es handelt sich also nicht um eine Oberbodenprobenahme zur Acker- oder Grünlandnutzung.

Aus den aufgefüllten Böden der Bohrungen BP 02 bis BP 04 wurde eine weitere Mischprobe (MP Auffüllung) zusammengestellt. Zur Schadstofftechnischen Laboruntersuchung wurden diese beiden Mischproben sowie eine geruchlich auffällige Einzelprobe aus dem Auffüllhorizont der Bohrung BP 01 gemäß bayerischem Eckpunktepapier in der Fraktion < 2 mm untersucht (Laborprüfberichte siehe Anlage 4).

Tabelle 4: Einstufung zur abfallrechtlichen Verwertung

Probe	Einstufung gem. Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen	Erhöhte Parameter
BP 01 /0,2-0,6 m	> Z 2	ΣPAK, MKW
MP OB	Z 0	
MP Auffüllung	Z 0	

Die Proben MP OB und MP Auffüllung werden abfallrechtlich als Z 0 -Material eingestuft. Die Auffüllung aus Bohrung BP 1 wird aufgrund ihrer hohen Teergehalte als Material > Z 2 eingestuft. Vermutlich liegen hier Reste einer älteren Schwarzdecke mit teerhaltigem Asphalt vor.

3.5. Bodenmechanische Eigenschaften, Homogenbereiche nach DIN 18300

Die angetroffenen Böden der Kläranlage lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 5: Baugrundmodell, Kläranlage

Schicht	Boden	Boden- gruppen	BP 01 Tiefe m	BP 02 Tiefe m	BP 03 Tiefe m	BP 04 Tiefe m
Schicht 1	Auffüllung: S, g', u'	[SU]	0 - 1,5	0 - 1,0	0 - 1,0	0 - 1,8
Schicht 2	Alter Mutterboden	OH, OU	1,5 - 1,7	1,0 - 1,2	1,0 - 1,2	1,8 - 2,0
Schicht 3	Quartär, Sand: S,g'-g, z.T. u', o'	SE, SU	1,7 - 3,0	1,2 - 3,2	1,2 - 3,1	2,0 - 2,7
Schicht 4	Tertiär, Sand: S, z.T. g'-g*,u'	SE, SU, SI	3,0 - 5,0	3,2 - 5,0	3,1 - 5,0	2,7 - 5,0

Aus den Ergebnissen der Bohrungen, der Sondierungen und der Laborversuche lassen sich auf der Grundlage der Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB 2006) Erfahrungswerte zu bodenmechanischen Eigenschaften ableiten.

Tabelle 6 a: Bodenmechanische Eigenschaften, Kläranlage

Einheit	Boden Boden- gruppe	Lagerung, Konsistenz	Wichte erd- feucht	Wichte wasser- ges.	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Steife- modul	Durchläs- sigkeit
			γ_k kN/m ³	$\gamma_{r,k}$ kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k	E_s MN/m ²	k_f m/s
Schicht 1 Auffüllung	S,g,u' [SU]	locker bis mitteldicht	16,0 - 17,0	18,5 - 19,5	8,5 - 9,5	30,0°	10 - 25	5x10 ⁻⁴ bis 5x10 ⁻⁷
Schicht 2 Alter Mutter- boden	S,u,h*; U,s*,h* OH, OU	locker steif	17,0	18,0	8,0	17,5°	4 - 8	1x10 ⁻⁶ bis 1x10 ⁻⁹
Schicht 3 Quartär, Sand	S,g',o'; z.T. u' SE, SU	locker bis mitteldicht	16,0 - 17,0	18,5 - 19,5	8,5 - 9,5	30,0° - 32,5°	10 - 30	5x10 ⁻⁴ bis 1x10 ⁻⁶
Schicht 4 Tertiär, Sand	S,z.T.u', z.T g SE, SU, SI	mitteldicht dicht	17,0 - 18,0 18,0 - 19,5	19,5 - 20,5 20,5 - 22,0	9,5 - 10,5 10,5 - 12,0	32,5° - 37,5° 35,0° - 40,0°	20 - 35 35 - 50	2x10 ⁻⁴ bis 5x10 ⁻⁷

Tabelle 6 b: Bodenmechanische Eigenschaften, Wasserleitung

Einheit	Boden Boden- gruppe	Lagerung, Konsistenz	Wichte erd- feucht	Wichte wasser- ges.	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Durchläs- sigkeit
			γ_k kN/m ³	$\gamma_{r,k}$ kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k	k_f m/s
Torf	H [HZ]	zersetzt	13,0	13,0	3,0	15,0°	1x10 ⁻⁵ bis 1x10 ⁻⁷
Tertiär, Sand	S,z.T.u', z.T g' SE, SU	mitteldicht	17,0 - 18,0	19,5 - 20,5	9,5 - 10,5	32,5° - 37,5°	2x10 ⁻⁴ bis 5x10 ⁻⁷

Die Anwendung der angegebenen Bandbreiten für die Werte der Scherfestigkeit setzt voraus, dass der Fachplaner über Sachkunde und Erfahrung in der Geotechnik verfügt. Andernfalls dürfen nur die jeweils kleinsten bzw. ungünstigen Werte verwendet werden.

Tabelle 7: Bautechnische Eignung / Eigenschaften

Einheit	Boden Bodengruppe	Frostempfindlichkeitskl.	Verdichtbarkeitsklasse	Scherfestigkeit	Witterungs- u. Erosionsempfindlichkeit	Baugrund für Gründungen
Schicht 1 Auffüllung	S,g,u' [SU]	F 2, F1	V 1	groß	mittel	-
Schicht 2 Alter Mutterboden	S,u,h*; U,s*,h* OH, OU	F 3	-	mäßig	sehr groß	ungeeignet
Schicht 3 Quartär, Sand	S,g',o'; z.T. u' SE, SU	F 1, F2	V 1	groß	groß	brauchbar bis geeignet
Schicht 4 Tertiär, Sand	S,z.T.u', z.T g SE, SU, SI	F 1, F2	V 1	groß	groß	gut geeignet

Es werden die folgenden Homogenbereiche unterschieden:

Tabelle 8: Homogenbereiche Kläranlage nach DIN 18300 (Körnungsänder Anlage 5)

Homogenbereich	Bodengruppen	Bezeichnung	Massenanteil Steine, Blöcke	Dichte g/cm ³	Wassergehalt
B 1 Oberboden	OU, OT, OH	Mutterboden	< 3 %	1,3 - 1,8	-
B 2 Auffüllung	[SU]	Sand	< 2 %	1,6 - 2,0	1 - 15 %
B 3 Organischer Boden	OU, OH	-	< 1 %	1,6 - 1,9	10 - 50 %
B 4 Sand	SE,SU,SI	Sand	< 1 %	1,7 - 2,2	1 - 18 %

Homogenbereich	Lagerungsdichte D	Organischer Anteil	Undränierete Scherfestigkeit, KN/m ²	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl
B 1 Oberboden	-	5 - 40 %	5 - 150	-	-
B 2 Auffüllung	0,15 - 0,45	< 3 %	-	-	-
B 3 Organischer Boden	-	8 < 40 %	20 - 200	6 - 25 %	0,7 - 1,2
B 4 Sand	0,15 - 0,8	< 2 %	-	-	-

Für den Homogenbereich B 1 Oberboden ist aufgrund der breiten Streuung die Angabe eines Körnungsbandes nicht sinnvoll und deshalb nicht angegeben.

4. Bewertung, Hinweise zu Planung und Bauausführung

Baugrund Kläranlage

Auf dem Baugrundstück wurde eine ältere Lage aus Mutterboden überschüttet. Dieser Horizont mit organischen Böden (Schicht 2) muss aus Gründungsbereichen entfernt werden. Die quartären Sande der Schicht 3 sind als Baugrund brauchbar, weisen allerdings überwiegend lockere Lagerung auf. Die tertiären Sande der Schicht 4 sind sehr gut als Baugrund geeignet.

Es liegt ein geschichteter Baugrund vor mit geringem Grundwasserflurabstand. Die Lagerungsdichte D der quartären Sande (Schicht 3) ist z.T. < 3 . Die Tabellenwerte aus dem Handbuch EC 7-1 können deshalb nicht angewandt werden. Für eine Berechnung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sollten zusätzlich Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL10) vorgenommen werden, um die Lagerungsdichte der quartären Sande (Schicht 2) genauer zu bestimmen. Die Schlagzahlen der Schweren Rammsonde sind bei den hier vorliegenden Sanden der Bodengruppe SE im Grundwasser teilweise im nicht auswertbaren Bereich (< 3 Schläge / 10 cm).

Eine Flachgründung mit Bodenplatte kann bei Bauwerken mit geringer Last in den Sanden der Schichten 3 und 4 erfolgen. Eine Berechnung des Bettungsmoduls kann nach Vorgabe von Gründungstiefe und Last durchgeführt werden.

Grundwasser

Das Grundwasser wird mit Flurabständen von ca. 1,7 bis 2,0 m u. GOK angetroffen. Die Wasser führenden Sande (Schichten 3 und 4) sind durchlässig.

Eine Bauwasserhaltung kann als Schwerkraftabsenkung mit Filterbrunnen betrieben werden. Gegen das Ausspülen von Sandlagen ist Vorsorge zu treffen. Bei den vorliegenden Sandböden ist alternativ auch eine Vakuum- oder Wellpointanlage möglich. Der Betreiber ist auf die Lagen mit kiesigem Sand und damit verbundene Probleme beim Einbringen der Filterlanzen hinzuweisen.

Für Bauwerke im Grundwasser ist eine Sicherung gegen Auftrieb (Bemessungswasserstand GOK bei Straße) und eine Abdichtung nach DIN 18195-6 Abschnitt 8 (Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser) erforderlich.

Das Gelände ist als Gebiet mit artesisch gespanntem Grundwasser kartiert. Für Baugruben, deren Aushubtiefe die Tiefe der bestehenden Becken überschreitet, ist eine Berechnung zur Sicherheit gegen Aufschwimmen der Baugrubensohle vorzunehmen. Hierzu wird eine Großbohrung mit Verrohrung bis zum 2. Grundwasserstockwerk benötigt und damit verbunden ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren.

Böschungen und Verbau

Die anstehenden Sande können unter der Voraussetzung einer Bauwasserhaltung bis zu einer Höhe von 5 m unter 45° geböschet werden. Die Regelungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Grabenverbaugeräte können im Absenkverfahren eingesetzt werden, solange ein Ausfließen der Böden durch eine Wasserhaltung verhindert wird.

Verwertung von Erdaushub

Die Ergebnisse der schadstofftechnischen Untersuchungen ergaben für den Oberboden und die Aufschüttung aus Sandböden keine Auffälligkeiten (Einstufung als Z 0-Material). Allerdings liegen lokal Schwarzdeckeresten mit teerhaltigem Asphalt vor, die zu Einstufungen von > Z 2 führen können.

Für des Aushub ist eine fachtechnische Aushubüberwachung vorzunehmen um belastete Böden sowie lokale „hot-spots“, wie bei BP 01 erbohrt, zu separieren. Für die Verwertung ist eine Probenahme zur abfallrechtlichen Deklaration vorzunehmen.

Wasserleitung BP 05, BP 06

Bei BP 05 liegt von 0,9 m bis 2,2 m unter Gelände Torf mit Almkalk vor. Das Grundwasser liegt bei ca. 1,4 m unter Gelände.

Torfböden sind sehr setzungsgefährlich. Neben Setzungen durch Auflast können auch ohne zusätzliche Lasten Torfschwund oder Änderungen des Grundwasserspiegels zu Setzungen führen. Dies ist bei der Wahl der Rohrmaterialien zu berücksichtigen. Eine Auflagerstabilisierung mit Magerbeton ist möglich, sie schützt allerdings nicht gegen Setzungen durch Torfschwund oder Grundwasserabsenkung.

Bei BP 06 liegt ein überschütteter Mutterboden bei 0,7 - 0,9 m unter Gelände und ein geringer Grundwasserflurabstand von ca. 1 m vor. Die dort natürlich anstehenden tertiären Sande sind als Baugrund gut geeignet.

Da nur sehr weiträumige Bohrergergebnisse vorliegen, kann keine Festlegung von Homogenbereichen getroffen werden.

5. Sonstiges

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die gewonnenen Erkenntnisse an den Untersuchungsstellen. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Abweichungen von den in den Bohrungen festgestellten Bodenprofilen möglich. Daher sollten bei den Erdarbeiten die angetroffenen Schichten sorgfältig eingestuft und mit den im Gutachten beschriebenen verglichen werden, um auf Abweichungen reagieren zu können und im Zweifelsfall einen Bodengutachter einzuschalten.

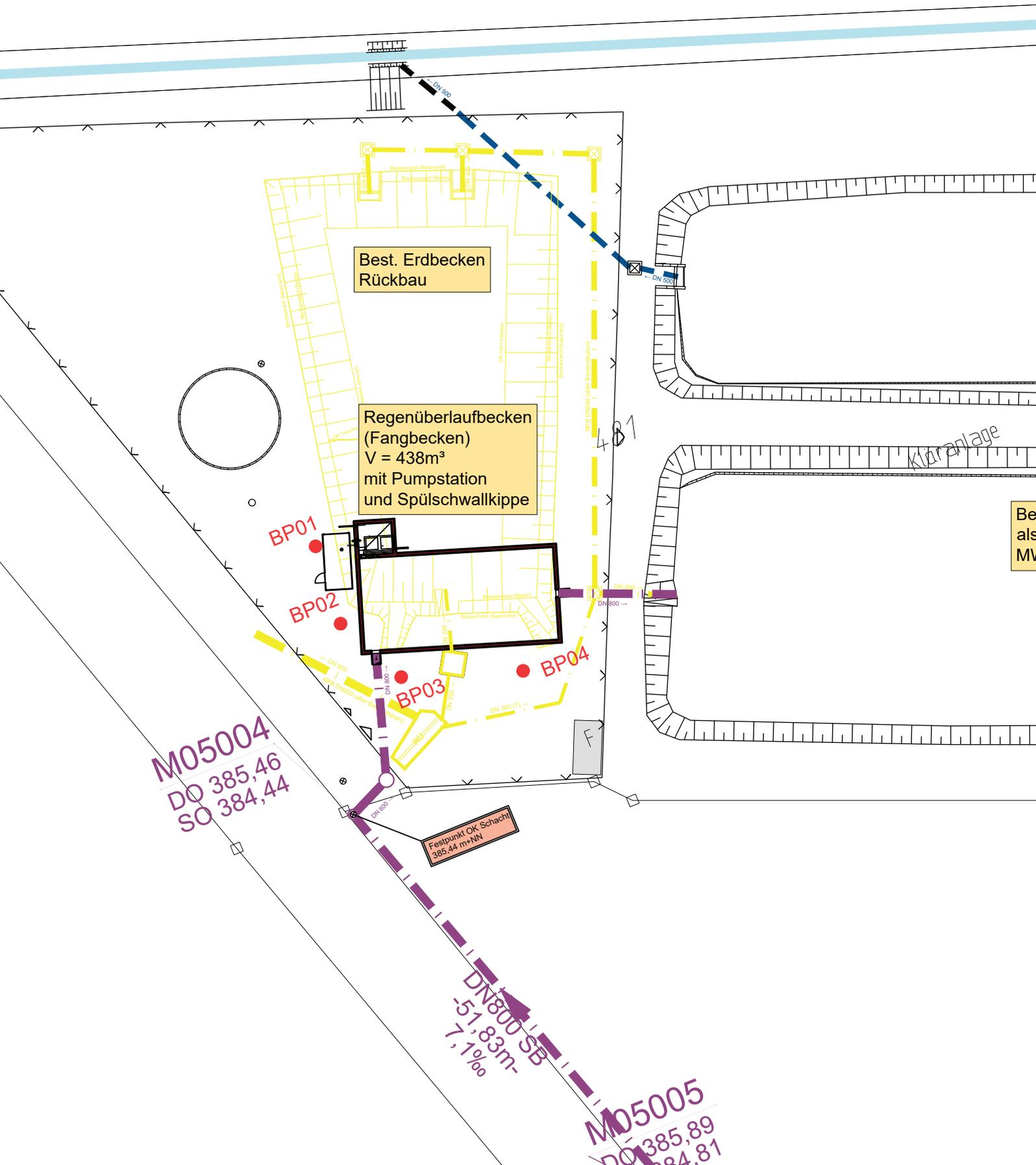
München, den 16.04.2019



Klaus Deller
Diplom-Geologe

Anlage 1
Lagepläne

<~ Eigelbach





Bohrpunkte Wasserleitung

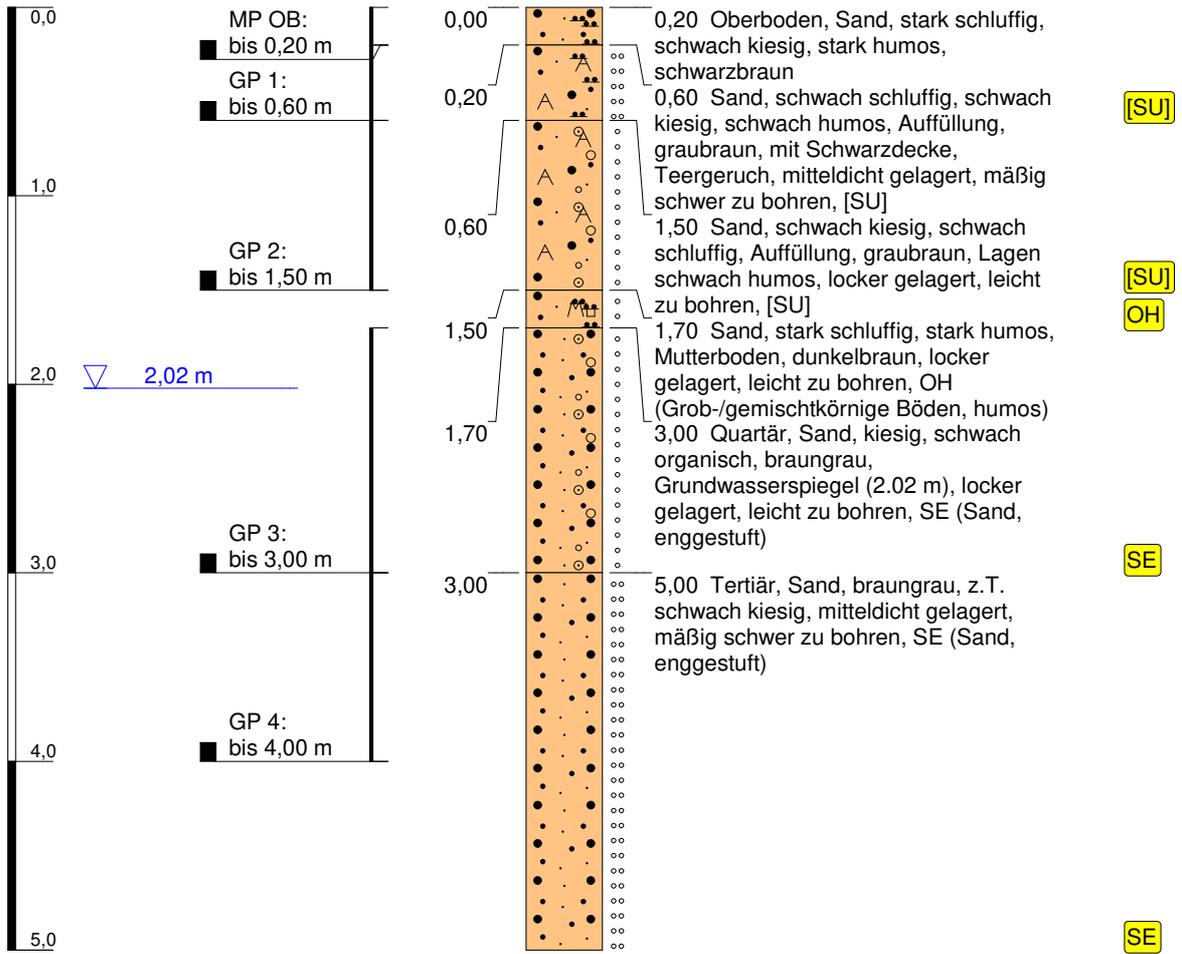
Bohrungen vom 04.04.19

M 1 : 10.000

Anlage 2
Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Rammsondierungen

m u. GOK (385,53 m NN)

BP 01



Höhenmaßstab: 1:40

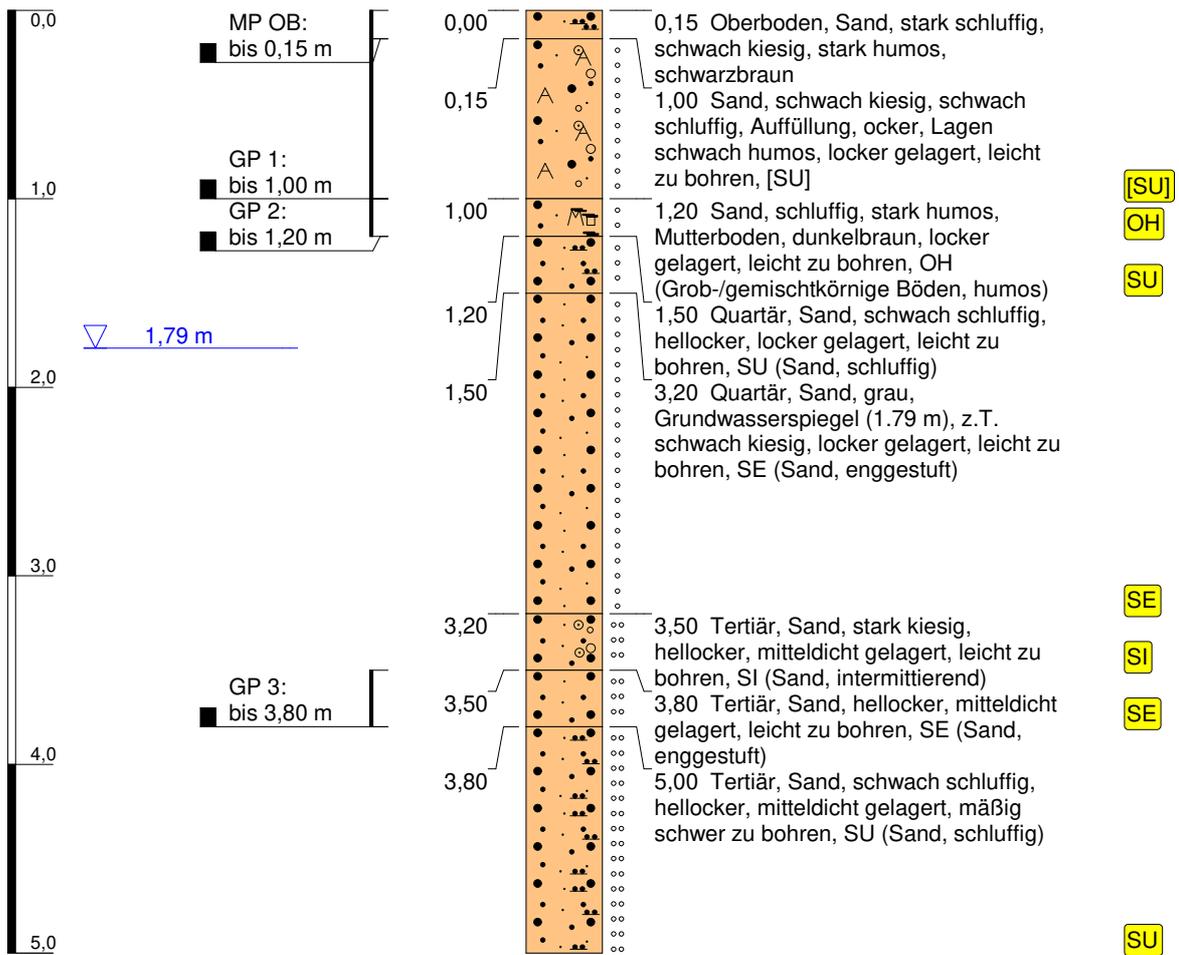
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch			
Bohrung: BP 01			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4461118	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5388542	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 385,53m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (385,50 m NN)

BP 02



Höhenmaßstab: 1:40

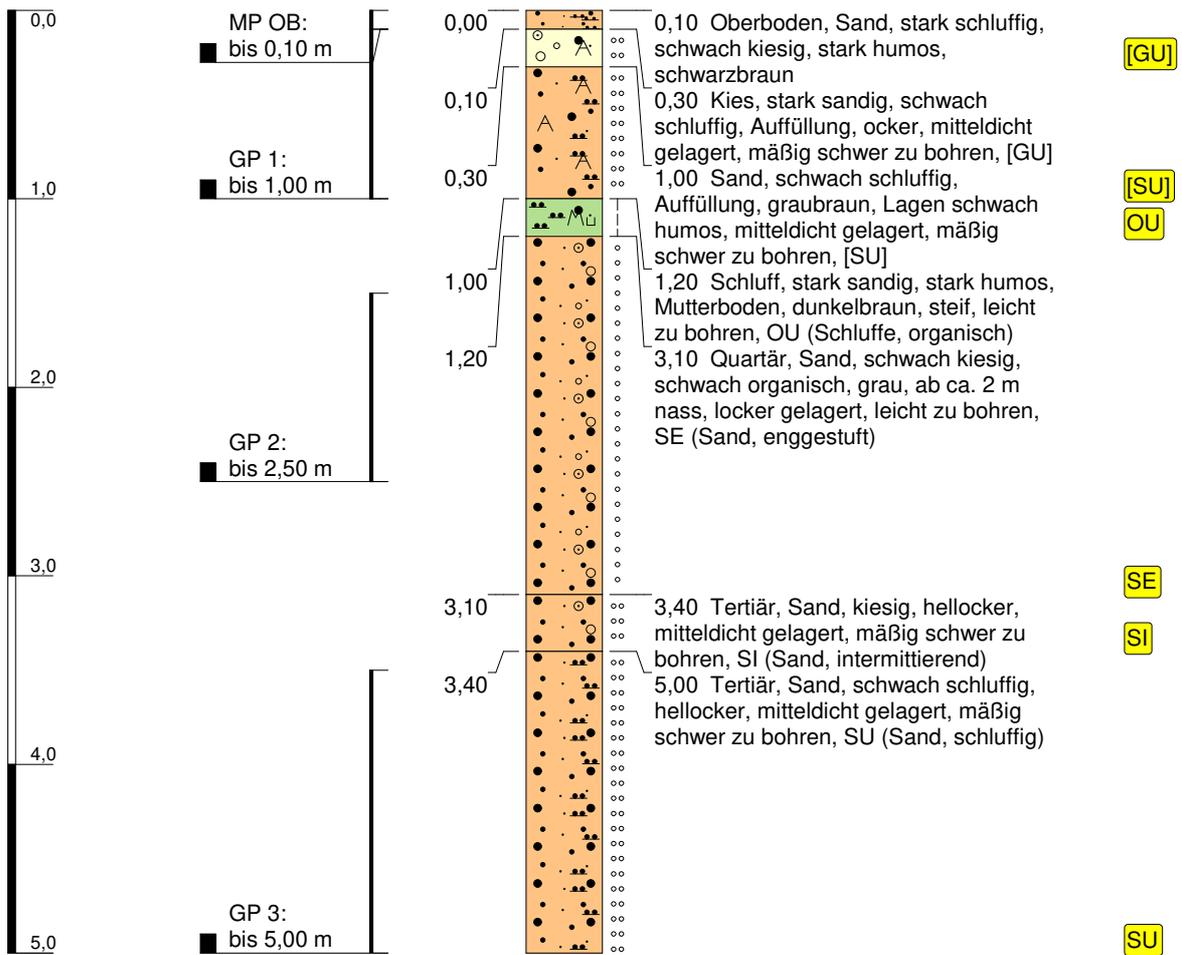
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch			
Bohrung: BP 02			
Auftraggeber:	Gemeinde Pörnbach	Ostwert:	4461118
Bohrfirma:	K. Deller	Nordwert:	5388533
Bearbeiter:	K. Deller	Ansatzhöhe:	385,50m
Datum:	04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m

m u. GOK (385,52 m NN)

BP 03



Höhenmaßstab: 1:40

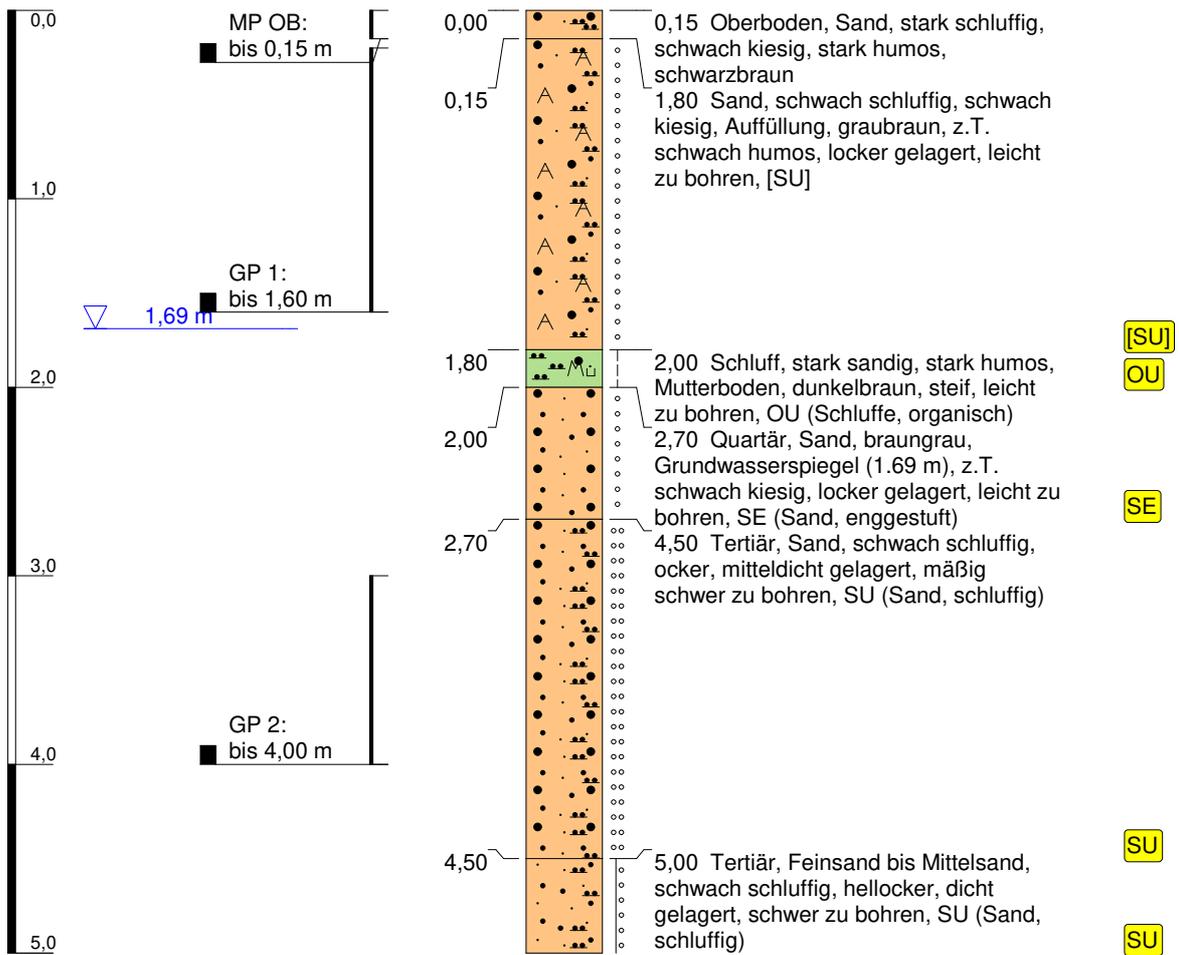
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch			
Bohrung: BP 03			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4461126	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5388526	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 385,52m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (385,60 m NN)

BP 04



Höhenmaßstab: 1:40

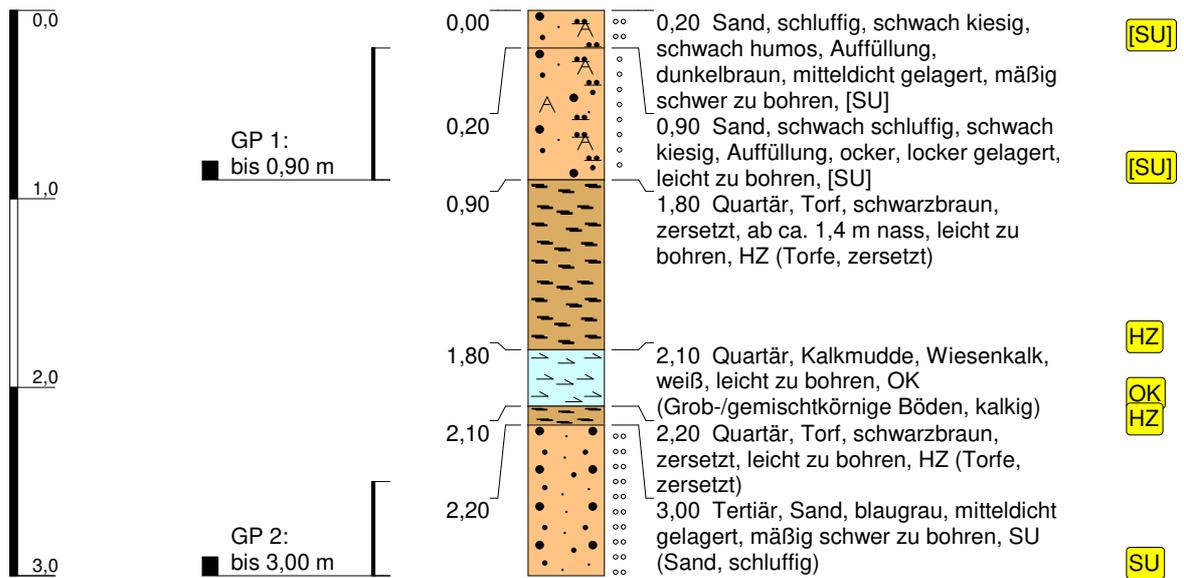
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch			
Bohrung: BP 04			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4461134	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5388521	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 385,60m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (100,00 m NN)

BP 05



Höhenmaßstab: 1:40

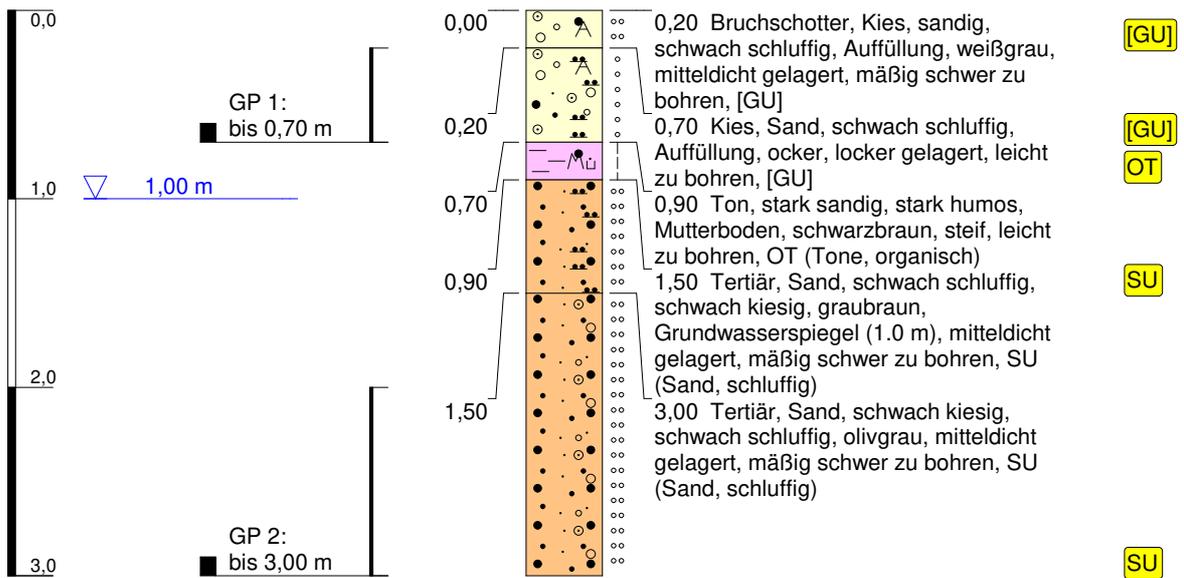
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Wasserleitung			
Bohrung: BP 05			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460560	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5388539	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 100,00m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK (100,00 m NN)

BP 06



Höhenmaßstab: 1:40

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Wasserleitung			
Bohrung: BP 06			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460168	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5387658	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 100,00m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 3,00 m	

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 01									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,20	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					PMP	OB	0,20	
	b)								
	c)		d)	e) schwarzbraun					
	f)		g)	h)					i)
0,60	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach humos					bgp	GP 1	0,60	
	b) mit Schwarzdecke, Teergeruch								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung		g)	h) [SU]					i)
1,50	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					bgp	GP 2	1,50	
	b) Lagen schwach humos								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Auffüllung		g)	h) [SU]					i)
1,70	a) Sand, stark schluffig, stark humos								
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden		g)	h) OH					i)
3,00	a) Sand, kiesig, schwach organisch				Grundwasserspiegel 2.02m (m)	bgp	GP 3	3,00	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) braungrau					
	f)		g) Quartär	h) SE					i)

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 01									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
5,00	a) Sand					bgp	GP 4	4,00	
	b) z.T. schwach kiesig								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)		g) Tertiär	h) SE					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)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: BP 02								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					PMP	OB	0,15
	b)							
	c)	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					bgp	GP 1	1,00
	b) Lagen schwach humos							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i)				
1,20	a) Sand, schluffig, stark humos					bgp	GP 2	1,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,50	a) Sand, schwach schluffig							
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellocker					
	f)	g) Quartär	h) SU	i)				
3,20	a) Sand				Grundwasserspiegel 1.79m (m)			
	b) z.T. schwach kiesig							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) Quartär	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 02									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
3,50	a) Sand, stark kiesig								
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren	e) hellocker					
	f)		g) Tertiär	h) SI					i)
3,80	a) Sand					bgp	GP 3	3,80	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren	e) hellocker					
	f)		g) Tertiär	h) SE					i)
5,00	a) Sand, schwach schluffig								
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) hellocker					
	f)		g) Tertiär	h) SU					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis								
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1				
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019				
Bohrung: BP 03										
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung			h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0,10	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					PMP	OB	0,10		
	b)									
	c)		d)						e) schwarzbraun	
	f)		g)						h)	i)
0,30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig									
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) ocker	
	f) Auffüllung		g)						h) [GU]	i)
1,00	a) Sand, schwach schluffig					bgp	GP 1	1,00		
	b) Lagen schwach humos									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) graubraun	
	f) Auffüllung		g)						h) [SU]	i)
1,20	a) Schluff, stark sandig, stark humos									
	b)									
	c) steif		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OU	i)
3,10	a) Sand, schwach kiesig, schwach organisch					bgp	GP 2	2,50		
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren						e) grau	
	f)		g) Quartär						h) SE	i)

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: BP 03								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,40	a) Sand, kiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellocker					
	f)	g) Tertiär	h) SI	i)				
5,00	a) Sand, schwach schluffig					bgp	GP 3	5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellocker					
	f)	g) Tertiär	h) SU	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)				

		Schichtenverzeichnis								
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1				
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019				
Bohrung: BP 04										
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung			h) Gruppe	i) Kalkgehalt			
0,15	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					PMP	OB	0,15		
	b)									
	c)		d)						e) schwarzbraun	
	f)		g)						h)	i)
1,80	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				Grundwasserspiegel 1.69m (m)	bgp	GP 1	1,60		
	b) z.T. schwach humos									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren						e) graubraun	
	f) Auffüllung		g)						h) [SU]	i)
2,00	a) Schluff, stark sandig, stark humos									
	b)									
	c) steif		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)						h) OU	i)
2,70	a) Sand									
	b) z.T. schwach kiesig									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren						e) braungrau	
	f)		g) Quartär						h) SE	i)
4,50	a) Sand, schwach schluffig					bgp	GP 2	4,00		
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) ocker	
	f)		g) Tertiär						h) SU	i)

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Kläranlage Puch						Datum: 04.04.2019		
Bohrung: BP 04								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig							
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) hellocker				
	f)	g) Tertiär	h) SU	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)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

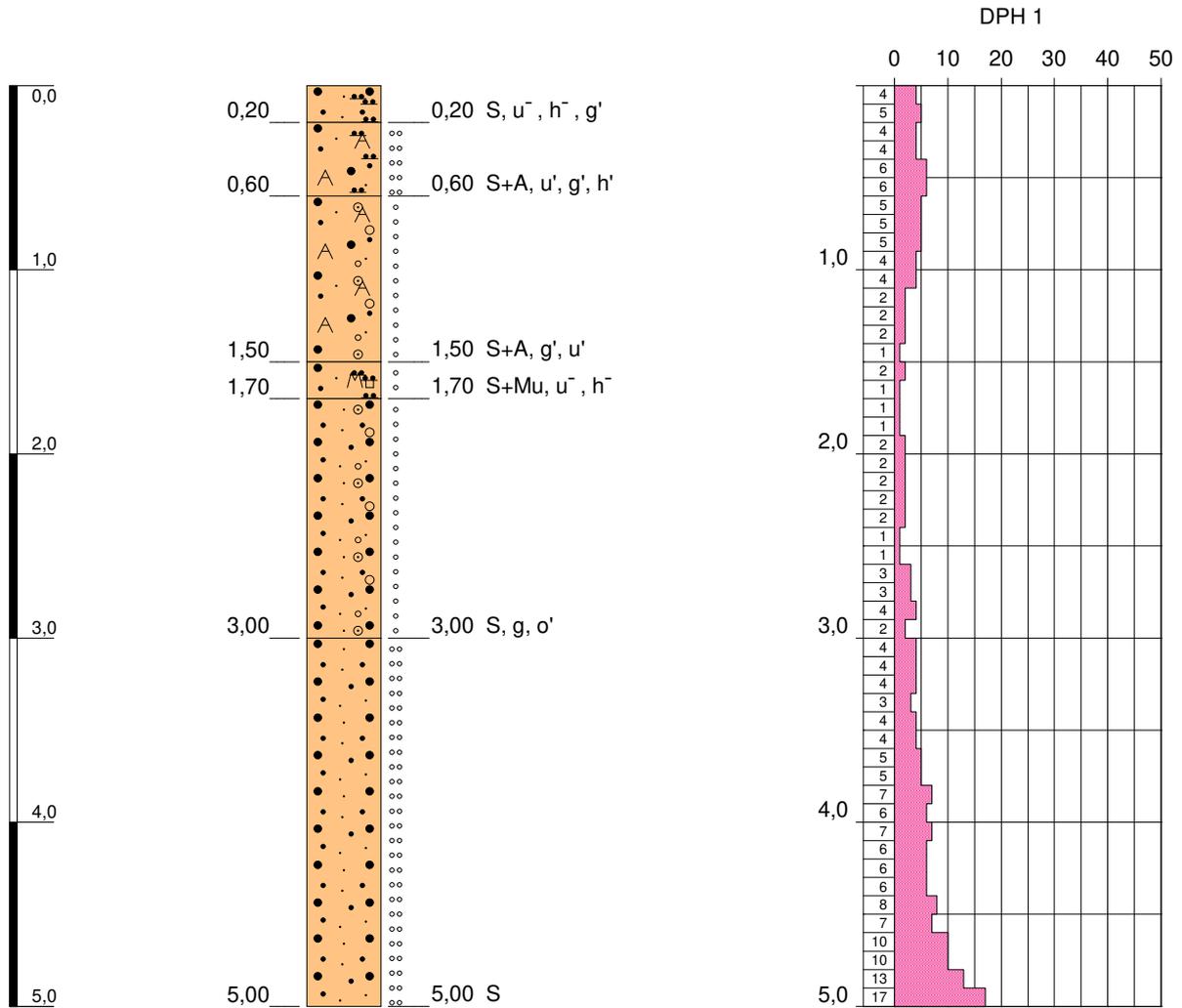
		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Wasserleitung						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 05									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,20	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos								
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung		g)	h) [SU]					i)
0,90	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					bgp	GP 1	0,90	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung		g)	h) [SU]					i)
1,80	a) Torf								
	b) ab ca. 1,4 m nass								
	c)		d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f)		g) Quartär	h) HZ					i)
2,10	a) Kalkmudde								
	b)								
	c)		d) leicht zu bohren	e) weiß					
	f) Wiesenkalk		g) Quartär	h) OK					i)
2,20	a) Torf								
	b)								
	c)		d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f)		g) Quartär	h) HZ					i)

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Wasserleitung						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 05									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
3,00	a) Sand					bgp	GP 2	3,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau					
	f)		g) Tertiär	h) SU					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)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: Wasserleitung						Datum: 04.04.2019			
Bohrung: BP 06									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,20	a) Bruchschotter, Kies, sandig, schwach schluffig								
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) weißgrau					
	f) Auffüllung		g)	h) [GU]					i)
0,70	a) Kies, Sand, schwach schluffig					bgp	GP 1	0,70	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung		g)	h) [GU]					i)
0,90	a) Ton, stark sandig, stark humos								
	b)								
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden		g)	h) OT					i)
1,50	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig				Grundwasserspiegel 1.00m (m)				
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)		g) Tertiär	h) SU					i)
3,00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					bgp	GP 2	3,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) olivgrau					
	f)		g) Tertiär	h) SU					i)

m u. GOK (385,53 m NN)

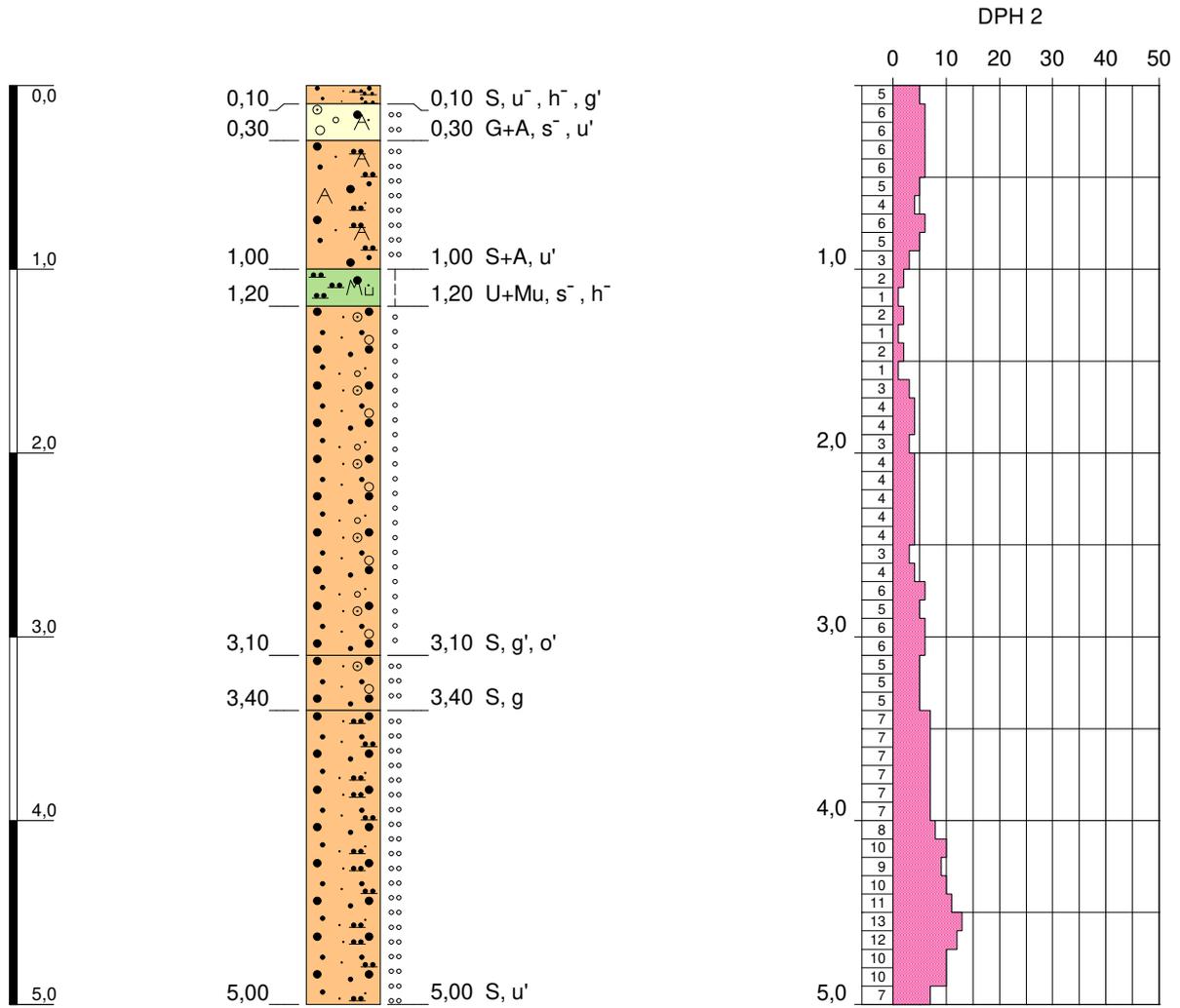
BP 01



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch		
Bohrung: BP 01		
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach	Ostwert: 4461118	
Bohrfirma: K. Deller	Nordwert: 5388542	
Bearbeiter: K. Deller	Ansatzhöhe: 385,53m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Kläranlage Puch			
Bohrung: BP 03			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4461126	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5388526	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 385,52m	
Datum: 04.04.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

Anlage 3
Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnisches Büro Klaus Deller
 Schweigerstr.17
 81541 München
 Tel.: 089 45019970

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 09.04.19-11.04.19

Körnungslinie

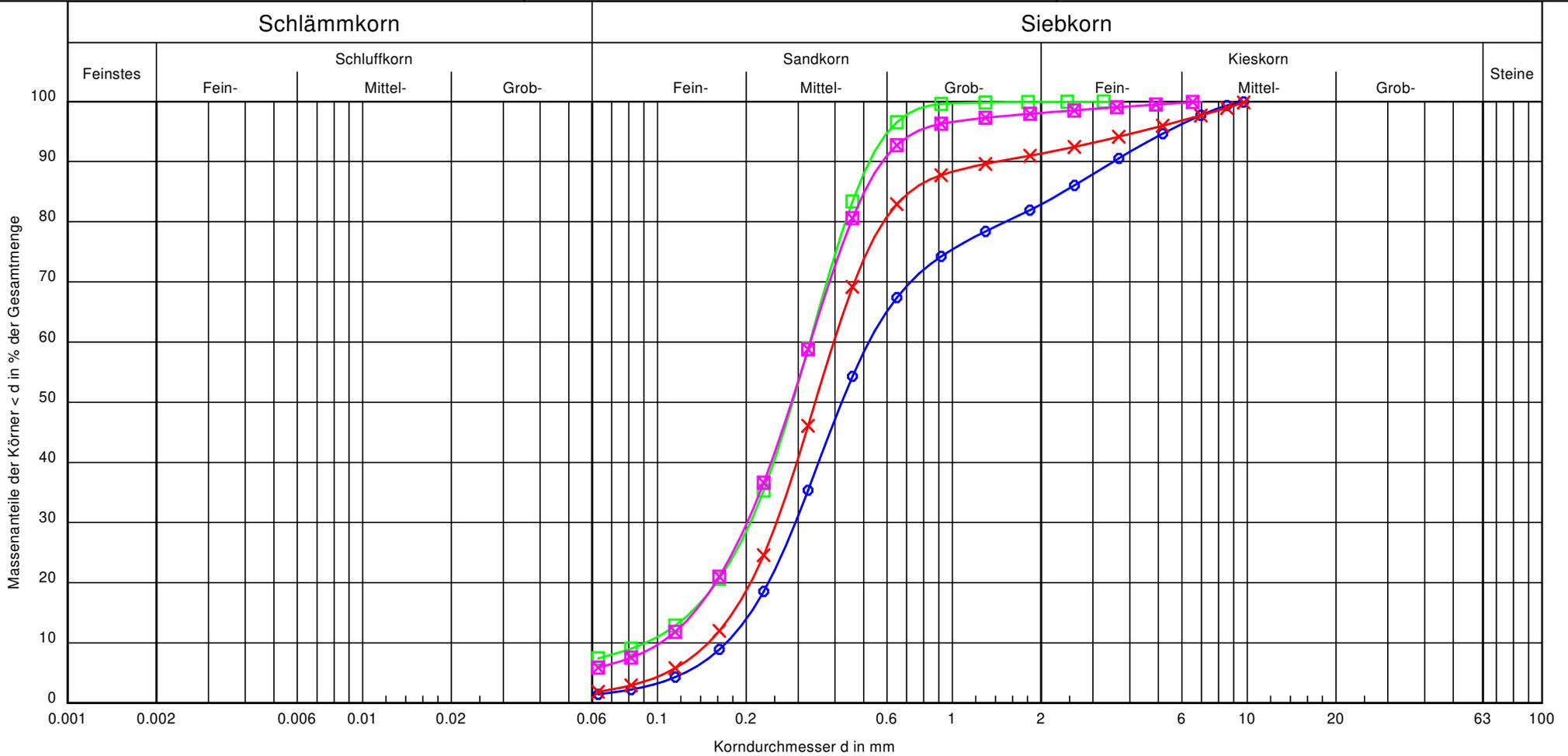
Kläranlage Puch
 Puch - Pörnbach

Prüfungsnummer: 19462

Probe entnommen am: 04.04.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennung der Feianteile



Bezeichnung:	BP 01 / 1,7 - 3,0	BP 03 / 1,5 - 2,5	BP 03 / 3,5 - 4,0	BP 04 / 3,0 - 4,0	Bemerkungen:	3 Anlage: 19462 Bericht:
Bodenart:	S, g	S, g'	S, u'	S, u'		
Tiefe:	1,7 - 3,0 m	1,5 - 2,5 m	3,5 - 4,0 m	3,0 - 4,0 m		
k [m/s] (Beyer):	$2.6 \cdot 10^{-4}$	$2.2 \cdot 10^{-4}$	$7.4 \cdot 10^{-5}$	$9.4 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc	3.0/1.0	2.7/1.1	3.6/1.4	3.2/1.2		
T/U/S/G [%]:	- /1.5/81.4/17.1	- /1.8/89.5/8.7	- /7.4/92.5/0.1	- /5.9/92.2/1.9		
Bodengruppe	SE	SE	SU	SU		
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F1		

Anlage 4
Chemische Untersuchungen

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Diplom-Geologe Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 11.04.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0044977/01-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0044977
Ihr Auftrag: schriftlich vom 05.04.2019
Projekt: BV: Kläranlage Puch - Pörnbach
Eingangsdatum: 08.04.2019
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 04.04.2019
Prüfzeitraum: 08.04.2019 - 11.04.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: **MP OB**
 Probe Nr.: UAU-19-0044977-01

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
Trockensubstanz	%	93,9	DIN ISO 11465:1996-12
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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,07	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	0,07	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,210	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
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	5,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	0,35	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	7,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	45	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	--	8,4	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	47,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	2	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	<5,0	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

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2019 um 09:57 Uhr durch Markus Schamel (Kundenbetreuer) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

Diplom-Geologe Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 11.04.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0044977/02-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0044977
Ihr Auftrag: schriftlich vom 05.04.2019
Projekt: BV: Kläranlage Puch - Pörnbach
Eingangsdatum: 08.04.2019
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 04.04.2019
Prüfzeitraum: 08.04.2019 - 11.04.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung:
MP Auffüllung

Probe Nr.:

UAU-19-0044977-02

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
Trockensubstanz	%	90,6	DIN ISO 11465:1996-12
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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
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	6,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	3,4	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	7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	14	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	--	8,6	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	46,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	2	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	<5,0	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

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2019 um 09:57 Uhr durch Markus Schamel (Kundenbetreuer) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Diplom-Geologe Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 11.04.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0044977/03-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0044977
Ihr Auftrag: schriftlich vom 05.04.2019
Projekt: BV: Kläranlage Puch - Pörnbach
Eingangsdatum: 08.04.2019
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 04.04.2019
Prüfzeitraum: 08.04.2019 - 11.04.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: SB 1 / 0,1 - 0,6 m

Probe Nr.:

UAU-19-0044977-03

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
Trockensubstanz	%	94,1	DIN ISO 11465:1996-12
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	380	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	1,4	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	3,4	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	2,7	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	6,9	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	0,91	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	2,4	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	1,5	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,31	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,25	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,079	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,07	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	20,3	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
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	5,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	4	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	12	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	6,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	6,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	16	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	--	8,8	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	45,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	1	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	<5,0	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

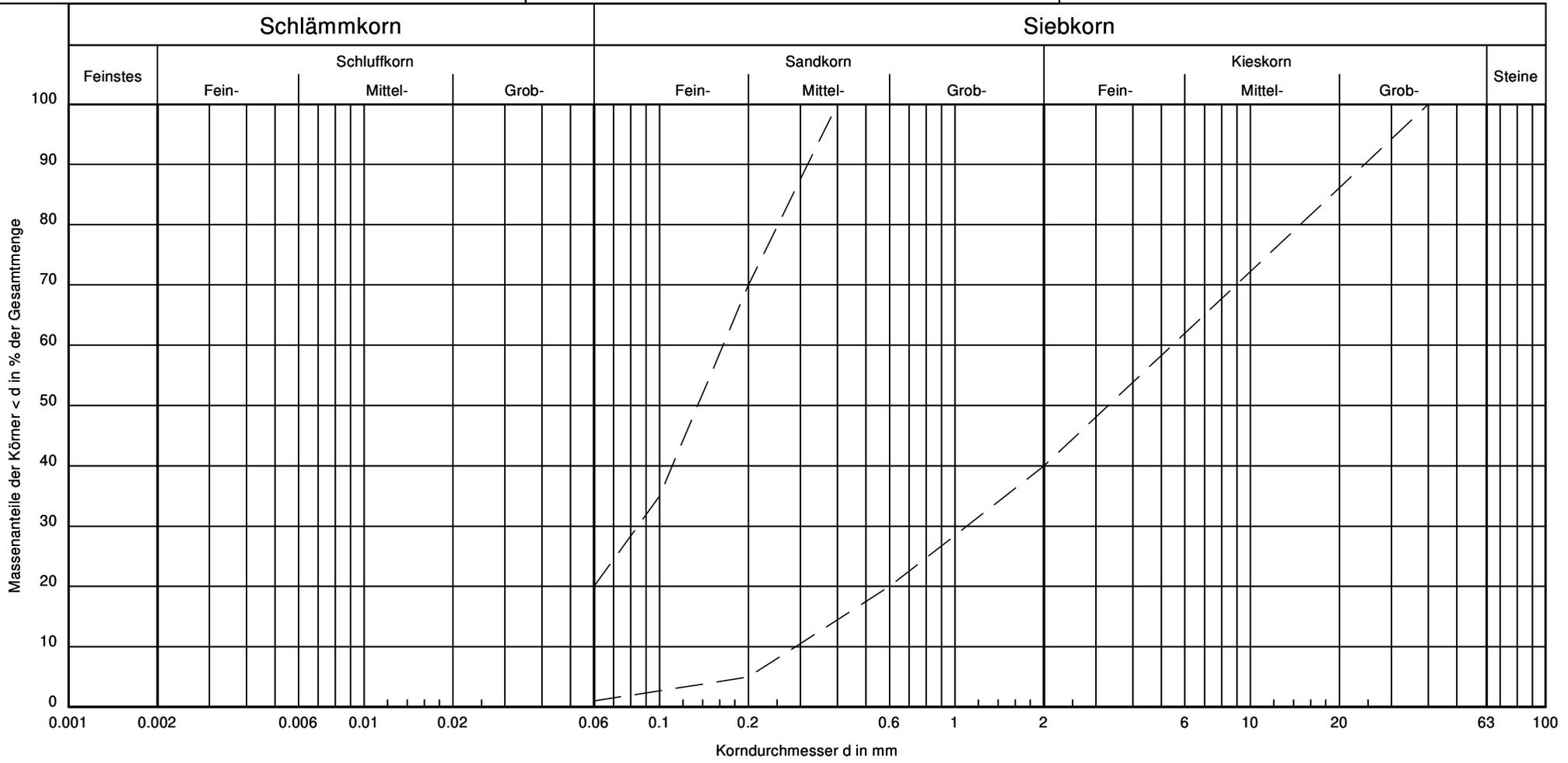
Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2019 um 09:57 Uhr durch Markus Schamel (Kundenbetreuer) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Anlage 5
Körnungsbänder der Homogenbereiche

Körnungslinie

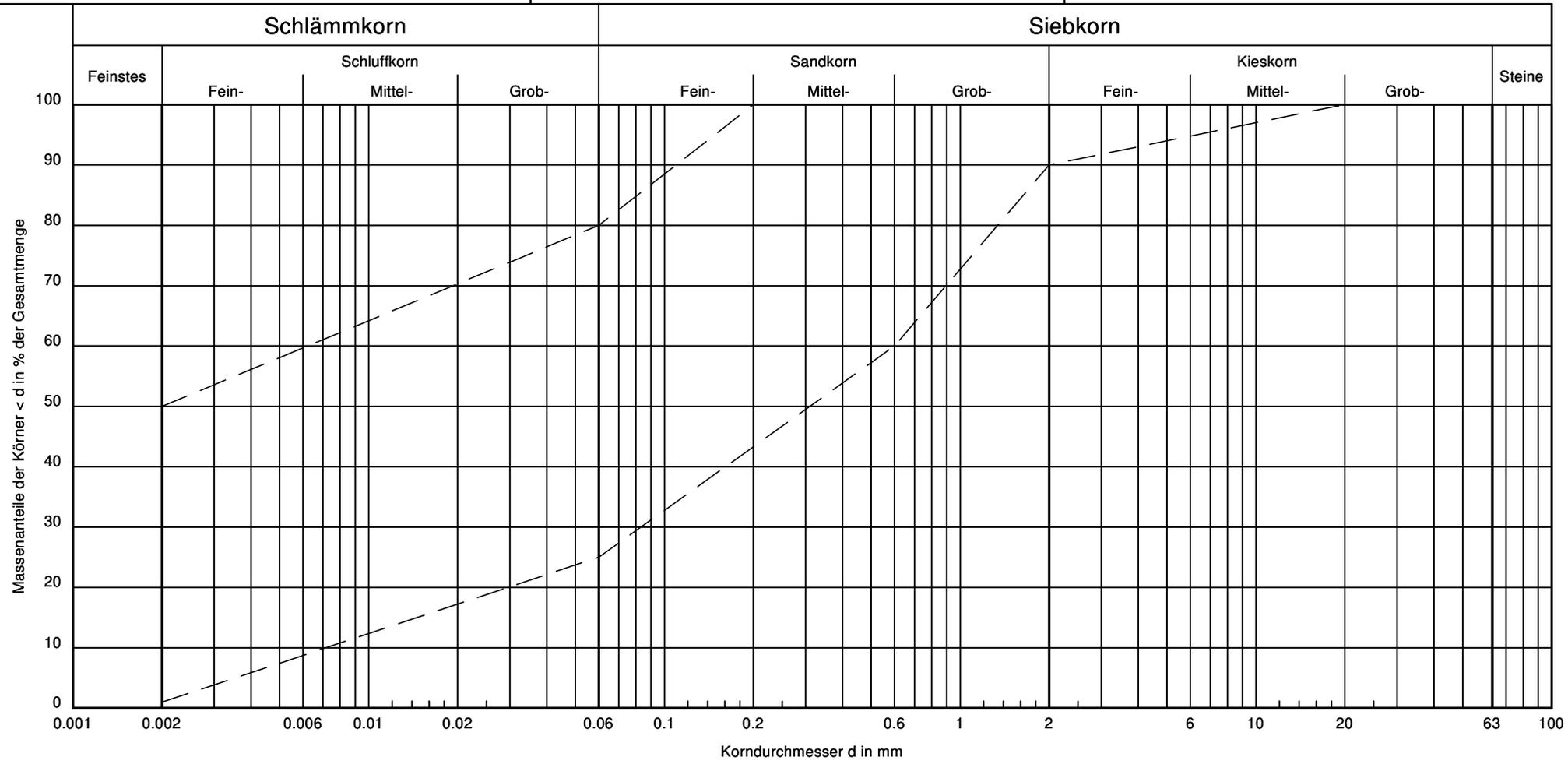
Puch - Pörnbach
 Kläranlage Puch
 Homogenbereich B 2 Auffüllung



Bezeichnung:	Sande
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-

Körnungslinie

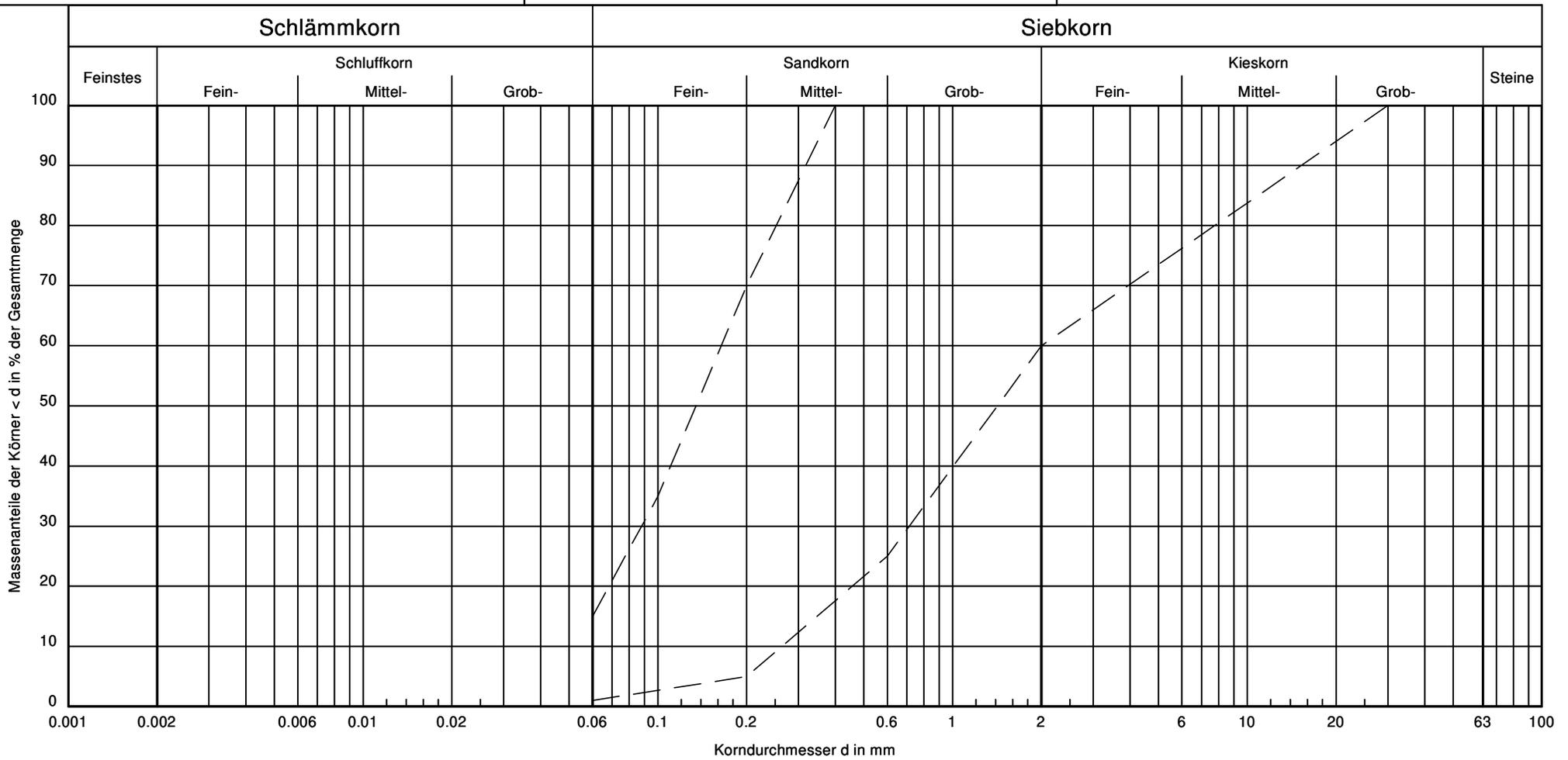
Puch - Pörnbach
 Kläranlage Puch
 Homogenbereich B 3 Organischer Boden



Bezeichnung:	Organischer Boden
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-

Körnungslinie

Puch - Pörnbach
 Kläranlage Puch
 Homogenbereich B 4 Sand



Bezeichnung:	Sande
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-

Baugrunduntersuchung
BG „An der Maushof Allee II“
Pörnbach

Bauvorhaben: Baugebiet „An der Maushof Allee II“
85309 Pörnbach

Projektnr.: 19473

Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach
Kirchplatz 1
85309 Pörnbach

Auftragnehmer: Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Datum: 11.06.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung / Allgemeines	3
2.	Durchgeführte Untersuchungen	3
3.	Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1.	Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen	4
3.2.	Grundwasserverhältnisse	5
3.3.	Bodenmechanische Laborversuche.....	5
3.4.	Chemische Untersuchungen	6
3.5.	Bodenmechanische Eigenschaften, Homogenbereiche nach DIN 18300	7
4.	Bewertung, Hinweise zu Planung und Bauausführung	9
5.	Sonstiges	10

Anlage

1	Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte
2	Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Rammdiagramme
3	Bodenmechanische Untersuchungen
4	Chemische Untersuchungen
5	Körnungsänder Homogenbereiche

1. Veranlassung / Allgemeines

In Pörnbach soll das Baugebiet „An der Maushof Allee II“ erschlossen werden. Das Geotechnische Büro Klaus Deller erhielt von der Gemeinde Pörnbach bzw. der Verwaltungsgemeinschaft Reichertshofen am 18.04.2019 den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung.

Das untersuchte Grundstück ist leicht gewellt auf ca. 411 - 414 mNN und wird aktuell als Ackerland genutzt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Baugrunderkundung wurden 3 Kleinbohrungen und 2 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) jeweils bis 5 m Tiefe durchgeführt. Aus den Bohrungen wurden insgesamt 8 Bodenproben und eine Oberbodenmischprobe entnommen.

Der Asphalt der Maushof Allee wurde bei den geplanten Zufahrten an zwei Stellen gekernt.

An 2 Bodenproben wurde die Kornverteilung durch Siebanalyse bestimmt, an einer Bodenprobe durch kombinierte Sieb-/Schlammanalyse und an einer Probe die Konsistenzgrenzen. An der Oberbodenmischprobe und einer weiteren Mischprobe wurden Deklarationsanalysen gemäß Bayerischem Eckpunktepapier vorgenommen. Ein Asphaltkern wurde auf den Teergehalt (PAK) untersucht.

Die Bohr- und Sondierarbeiten fanden am 23.05.2019 statt. Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte kann den Lageplänen der Anlage 1 entnommen werden. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Bezugshöhe: Festpunkt am Haussockel von Haus Nr. 9 mit 410,66 m ü. NN).

3. Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1. Ergebnisse der Bohrungen und Sondierungen

Es wurden überwiegend tertiäre Sande angetroffen, die an der Geländeoberkante teilweise quartär umgelagert sind. Bei SB 2 wurde auch tertiärer Kies und Ton erbohrt. Die nachfolgenden Tabellen fassen die Ergebnisse zusammen. Eine ausführliche Beschreibung der Bohrergebnisse kann den Bohrprofilen, Schichtenverzeichnissen und Rammdiagrammen (Anlage 2) entnommen werden.

Tabelle 1: angetroffene Böden

SB 1, DPH 1 (413,55 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Boden- gruppe n. DIN 18196	Schlag- zahlen (DPH)	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,5 m	Oberboden	OH	1 - 3	
0,5 - 0,9 m	Quartär: Sand, kiesig, schwach schluffig	SU	2 - 3	locker
0,9 - 3,2 m	Tertiär: Fein- bis Mittelsand, schluffig	SU*	3 - 7 4 - 18	locker mitteldicht
3,2 - 5,0 m	Tertiär: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	SU	6 - 17	mitteldicht

SB 2, DPH 2 (412,62 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Boden- gruppe n. DIN 18196	Schlag- zahlen (DPH)	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,5 m	Oberboden	OH	1 - 3	
0,5 - 0,8 m	Quartär: Sand, schwach schluffig	SU	2 - 3	locker
0,8 - 1,4 m	Tertiär: Fein- bis Mittelsand, schluffig	SU*	2 - 3	locker
1,4 - 1,8 m	Tertiär: Ton, sandig, kiesig	TM	2 - 3	halbfest
1,8 - 2,6 m	Tertiär: Kies, stark sandig, schluffig; Lagen Sand, stark schluffig	GU* / SU*	2 - 5	locker
2,6 - 5,0 m	Tertiär: Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig; Lagen schluffig	SU / SU*	3 - 6	mitteldicht

SB 3 (410,94 m ü. NN)

Tiefe	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Konsistenz Lagerungs- dichte
0 - 0,5 m	Oberboden	OH	
0,5 - 5,0 m	Tertiär: Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	SU	mitteldicht

Die Asphaltdecke der Maushof Allee wurde neben den geplanten Zufahrten (siehe Lageplan Anlage 1) gekernt.

Tabelle 2: Kernbohrungen der Asphaltdecke

Bohrung	As 1	As 2
Gesamtstärke	11 cm	15 cm
Deckschicht	2 cm	6 cm
Tragschicht	9 cm	9 cm

Der Asphalt ist zweilagig und ohne Teergeruch.

3.2. Grundwasserverhältnisse

Bei den Bohrungen wurde bis zur Endteufe von 5 m kein Grundwasser festgestellt. Aus der Hydrogeologischen Karte 1 : 100.000 aus dem Umweltatlas Geologie kann eine Grundwasserfließrichtung nach Nordwest entnommen werden und eine Grundwasserhöhe von ca. 395 m NN, also etwa 7 bis 8 m unter Gelände. Informationen zum höchsten Grundwasserstand liegen nicht vor.

3.3. Bodenmechanische Laborversuche

Die bodenmechanischen Laborversuche (siehe Anlage 3) ergeben die folgende Zuordnung zu Bodengruppen nach DIN 18196.

Tabelle 3: Siebanalysen

Probe	SB 1 / 0,5 - 0,8 m	SB 1 / 1,5 - 2,5 m	SB 3 / 3,0 - 4,0 m
Boden	S, g, u'	S, u, t'	S, u'
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	8,6 %	26,1 %	6,2 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	66,7 %	73,8 %	93,6 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	24,6 %	0 %	0,2 %
Ungleichförmigkeit	5,5	65,6	3,6
Bodengruppe	SU	SU*	SU
Frostsicherheitsklasse	F 1	F 3	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Beyer)	$4,1 \times 10^{-5}$ m/s	-	$7,3 \times 10^{-5}$ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k_f (Mallet / Paquant)	$3,3 \times 10^{-5}$ m/s	$8,9 \times 10^{-7}$ m/s	$4,4 \times 10^{-5}$ m/s

Tabelle 4: Konsistenzgrenzen

Probe	SB 2 / 1,4 - 1,8 m
Boden	T, s, g
Wassergehalt	15,9 %
Wassergehalt, korrigiert	(23,1 %) ¹⁾
Fließgrenze w_L	48,1 %
Ausrollgrenze w_P	24,2 %
Plastizitätszahl I_P	23,9 %
Konsistenzzahl I_C	(1,05) ¹⁾
Konsistenz	(halbfest) ¹⁾
Bodengruppe	TM

¹⁾ der Überkornanteil liegt mit 31,1 % über 25 %, die Überkornkorrektur ist nicht zulässig

3.4. Chemische Untersuchungen

Der Oberboden der Bohrungen SB 1 bis SB 3 wurde im Verlauf der Bohrarbeiten zur Mischprobe MP OB zusammengestellt. Da die Frage der Verwertung geklärt werden sollte, wurde jeweils der gesamte Oberbodenhorizont beprobt. Es handelt sich also nicht um eine Oberbodenprobenahme zur Acker- oder Grünlandnutzung.

Aus den anstehenden Böden wurde eine weitere Mischprobe (MP Boden) zusammengestellt. Zur Schadstofftechnischen Laboruntersuchung wurden diese beiden Mischproben gemäß bayerischem Eckpunktepapier in der Fraktion < 2 mm untersucht (Laborprüfberichte siehe Anlage 4).

Tabelle 5a: Einstufung zur abfallrechtlichen Verwertung, Boden

Probe	Einstufung gem. Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen	Erhöhte Parameter
MP OB	Z 0	
MP Boden	Z 0	

Tabelle 5b: Teergehalt Asphalt

Probe	Teergehalt / PAK	Einstufung gem. LfW-Merkblatt Nr. 3.4/1
Asphalt 1	2,8 mg/kg	Asphalt ohne Verunreinigungen

Gemäß den Laborergebnissen werden die untersuchten Proben aus Oberboden und anstehenden Böden abfallrechtlich als Z 0-Material eingestuft, der Asphaltbelag als Asphalt ohne Verunreinigungen.

3.5. Bodenmechanische Eigenschaften, Homogenbereiche nach DIN 18300

Die angetroffenen Böden lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 6: Baugrundmodell

Schicht	Boden	Boden- gruppen	SB 1 Tiefe m	SB 2 Tiefe m	SB 3 Tiefe m
Schicht 1	Quartär: S, u', z.T. g	SU	0,5 - 0,9	0,5 - 0,8	-
Schicht 2 a	Tertiär: fS-mS, u' - u	SU, SU*	0,9 - 5,0	0,8 - 1,4 2,6 - 5,0	0,5 - 5,0
Schicht 2 b	Tertiär: G, s*, u	GU*	-	1,8 - 2,6	-
Schicht 3	Tertiär: T, s, g	TM	-	1,4 - 1,8	-

Aus den Ergebnissen der Bohrungen, der Sondierungen und der Laborversuche lassen sich auf der Grundlage der Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB 2006) Erfahrungswerte zu bodenmechanischen Eigenschaften ableiten.

Tabelle 7 a: Bodenmechanische Eigenschaften

Einheit	Boden Boden- gruppe	Lagerung, Konsistenz	Wichte erd- feucht	Wichte wasser- ges.	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Steife- modul	Durchläs- sigkeit
			γ_k kN/m ³	$\gamma_{r,k}$ kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k	E_s MN/m ²	k_f m/s
Schicht 1 Quartär, Sand	S,u',z.T.g SU	locker	16,0	18,5	8,5	30,0° - 32,5°	15 - 25	5x10 ⁻⁴ bis 5x10 ⁻⁶
Schicht 2 a Tertiär, Sand	fS-mS,u'-u SU, SU*	locker mitteldicht	16,5 18,0	19,0 20,5	9,0 10,5	30,0° 32,5°	15 - 25 30 - 60	1x10 ⁻⁴ bis 1x10 ⁻⁷
Schicht 2 b Tertiär, Kies	G,s*,u GU*	locker	18,0	20,5	10,5	30,0°	20 - 30	1x10 ⁻⁵ bis 1x10 ⁻⁷
Schicht 3 Tertiär, Ton	T, s, g TM	halbfest	20,5	20,5	10,5	17,5° - 27,5°	10 - 15	5x10 ⁻⁸ bis 1x10 ⁻⁹

Tabelle 7 b: Scherparameter bindiger Böden

Einheit	Bodenart Bodengruppe	Konsistenz	Kohäsion effektiv	Kohäsion undrniert
			c'_k kN/m ³	$c'_{u,k}$ kN/m ³
Schicht 3 Tertiär, Ton	T, s, g TM	halbfest	15 - 20	50 - 300

Die Anwendung der angegebenen Bandbreiten für die Werte der Scherfestigkeit setzt voraus, dass der Fachplaner über Sachkunde und Erfahrung in der Geotechnik verfügt. Andernfalls dürfen nur die jeweils kleinsten bzw. ungünstigen Werte verwendet werden.

Tabelle 8: Bautechnische Eignung / Eigenschaften

Einheit	Boden Bodengruppe	Frostempfindlichkeitskl.	Verdichtbarkeitsklasse	Scherfestigkeit	Witterungs- u. Erosionsempfindlichkeit	Baugrund für Gründungen
Schicht 1 Quartär, Sand	S,u',z.T.g SU	F 1, F 2	V 1	groß	gering	brauchbar
Schicht 2 a Tertiär, Sand	fS-mS,u'-u SU, SU*	F 1, F 2, F 3	V 1, V 2	groß	groß	brauchbar bis geeignet
Schicht 2 b Tertiär, Kies	G,s*,u GU*	F 3	V 2	groß	groß	brauchbar bis geeignet
Schicht 3 Tertiär, Ton	T, s, g TM	F 3	V 3	gering	mittel	brauchbar

Es werden die folgenden Homogenbereiche unterschieden:

Tabelle 9: Homogenbereiche nach DIN 18300 (Körnungsbänder Anlage 5)

Homogenbereich	Bodengruppen	Bezeichnung	Massenanteil Steine, Blöcke	Dichte g/cm ³	Wassergehalt
B 1 Oberboden	OU, OT, OH	Mutterboden	< 3 %	1,3 - 1,8	-
B 2 Sand, Kies	SE,SU,SI, SU*, GU*	Kies, Sand	< 1 %	1,6 - 2,1	1 - 18 %
B 3 Ton	TM, TL	Ton	< 1 %	1,9 - 2,1	8 - 30 %

Homogenbereich	Lagerungsdichte D	Organischer Anteil	Undränierete Scherfestigkeit, KN/m ²	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl
B 1 Oberboden	-	5 - 40 %	5 - 150	-	-
B 2 Sand, Kies	0,15 - 0,6	< 2 %	-	-	-
B 3 Ton	-	< 3 %	20 - 400	15 - 30 %	0,6 - 1,3

Für den Homogenbereich B 1 Oberboden ist aufgrund der breiten Streuung die Angabe eines Körnungsbandes nicht sinnvoll und deshalb nicht angegeben.

4. Bewertung, Hinweise zu Planung und Bauausführung

Unter dem Oberboden liegt F 2 - Boden: Sand der Bodengruppe SU. Für das Erdplanum sind E_{V2} -Werte von ca. 30 bis 45 MN/m² zu erwarten.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen und gibt die Mindeststärke einer zusätzlichen Tragschicht zur Planumsverbesserung an. Da es sich lediglich um Schätzungen der E_{V2} -Werte handelt, sollten zur Festlegung der Planumsverbesserung Plattendruckversuche vorgenommen werden.

Tabelle 10: Erdplanum beim Straßenbau

Bohrung	SB 1	SB 2
Anstehender Boden	S, g, u'	S, u'
Bodengruppe	SU	SU
Frostschutzklasse	F 2	F 2
E_{V2} -Wert (geschätzt)	~ 40 MN/m ²	~ 35 MN/m ²
Zusätzliche Tragschicht zur Planumsverbesserung	10 cm	10 cm

Versickerung

Die überwiegend vorliegenden Sande der Schicht 2 a sind zur Versickerung mäßig geeignet bis ungeeignet. Aus den Siebkurven der untersuchten Bodenproben ergeben sich mit dem Korrekturfaktor von 0,2 Bemessungs- k_f -Werte von 8×10^{-6} m/s bis 2×10^{-8} m/s. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt gemäß DWA-A 138 zwischen 1×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s. Für die Bemessung von Versickerungsanlagen sollten Sickerversuche in einem Schurf vorgenommen werden, die erfahrungsgemäß wesentlich genauere Werte liefern.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Erfahrungsgemäß treten bei Baugruben in Hanglagen häufig kleinräumige Sicker- oder Schichtwasserzutritte auf. Um ein Aufweichen der Baugrube zu vermeiden ist deshalb eine offene Wasserhaltung einzuplanen. Bei tiefen Baugruben (bis ca. 397 m NN) kann bei außergewöhnlichen Witterungsverhältnissen das Antreffen von Grundwasser nicht völlig ausgeschlossen werden.

Böschungen und Verbau

Die anstehenden Sande, Kiessande und Kiese können bis zu einer Höhe von 5 m unter 45° geböschert werden. Die Regelungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Für Kanalarbeiten können Schachtplatten oder vergleichbare Grabenverbaugeräte im Absenkverfahren eingesetzt werden.

Verwertung von Erdaushub

Die Ergebnisse der schadstofftechnischen Untersuchungen ergaben für den anstehenden Oberboden und die anstehenden natürlich gewachsenen Böden keine Auffälligkeiten (Einstufung als Z 0 -Material).

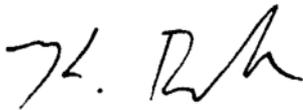
Falls Aushub mit Auffälligkeiten, Bauschuttanteilen oder sonstigen anthropogenen Belastungen angetroffen wird, so ist dieser zu separieren und zu beproben.

Der untersuchte Asphaltbelag der Maushof Allee wird als Asphalt ohne Verunreinigungen eingestuft.

5. Sonstiges

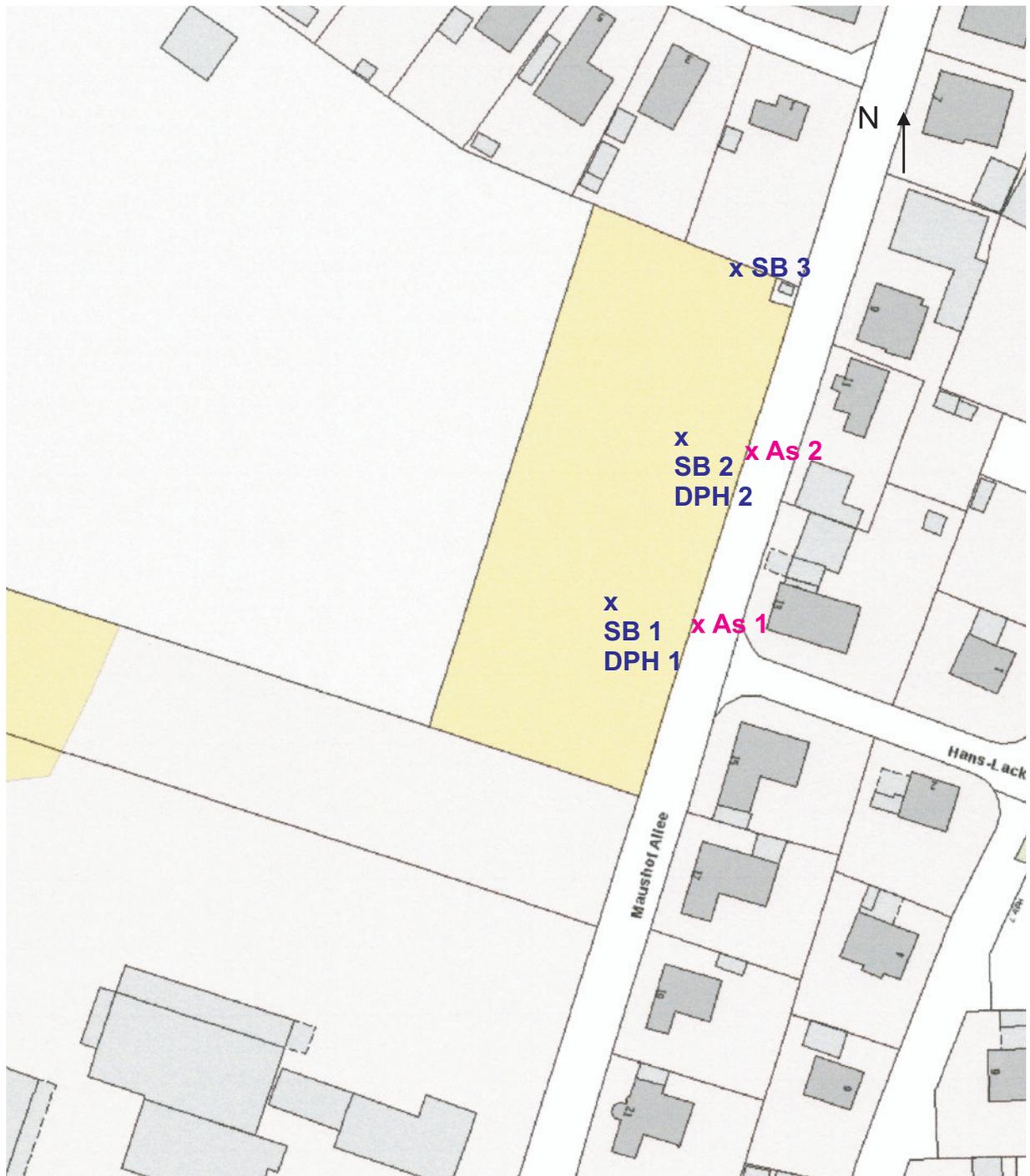
Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die gewonnenen Erkenntnisse an den Untersuchungsstellen. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Abweichungen von den in den Bohrungen festgestellten Bodenprofilen möglich. Daher sollten bei den Erdarbeiten die angetroffenen Schichten sorgfältig eingestuft und mit den im Gutachten beschriebenen verglichen werden, um auf Abweichungen reagieren zu können und im Zweifelsfall einen Bodengutachter einzuschalten.

München, den 11.06.2019



Klaus Deller
Diplom-Geologe

Anlage 1
Lageplan



Lageplan der Bohr- und Sondierpunkte
BG "An der Maushof Allee II"

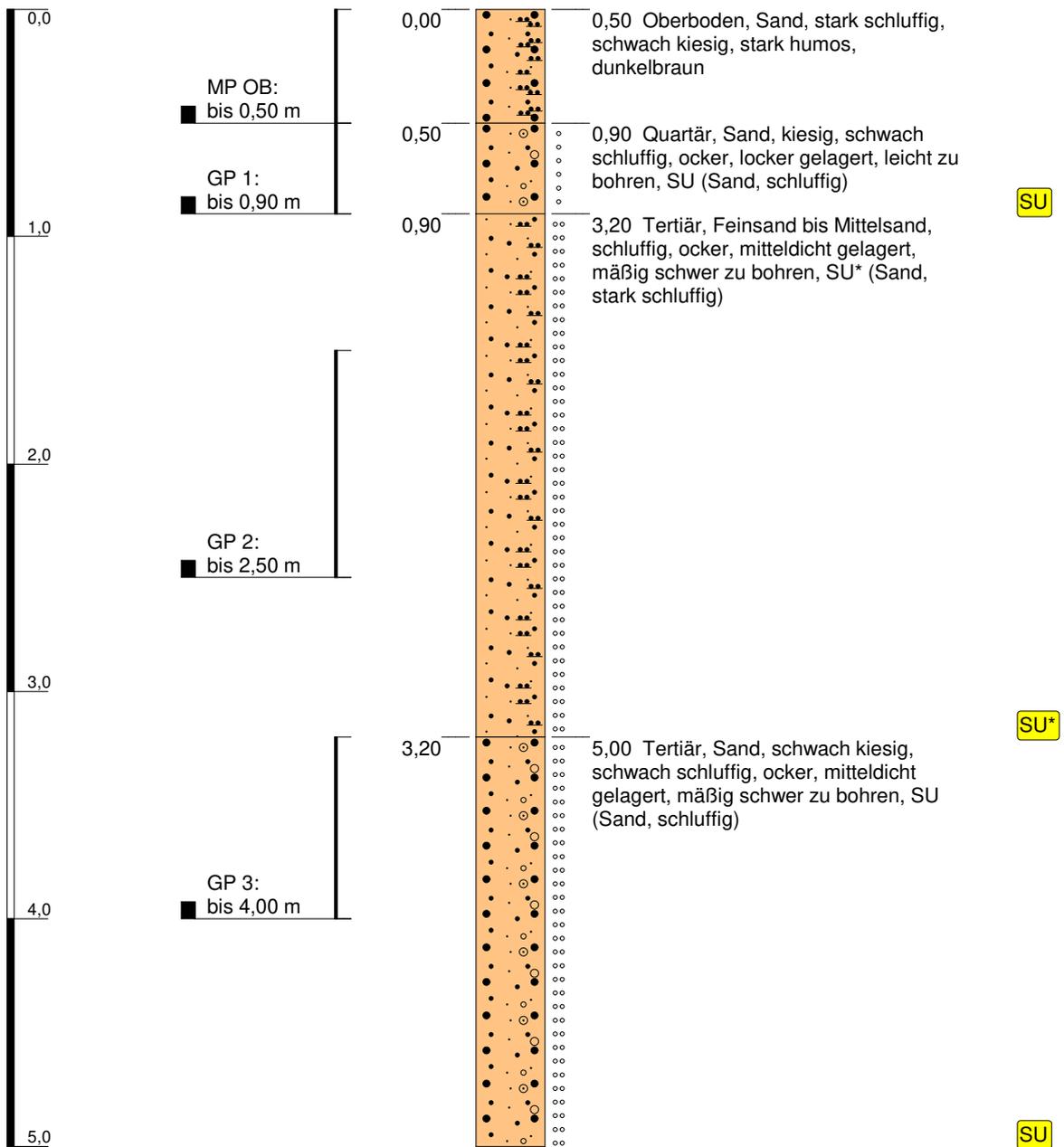
M 1 : 1.250

SB: Kleinbohrung
DPH: Schwere Rammsondierung
As: Asphaltkern

Anlage 2
Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Rammsondierungen

m u. GOK (413,55 m NN)

SB 1



Höhenmaßstab: 1:30

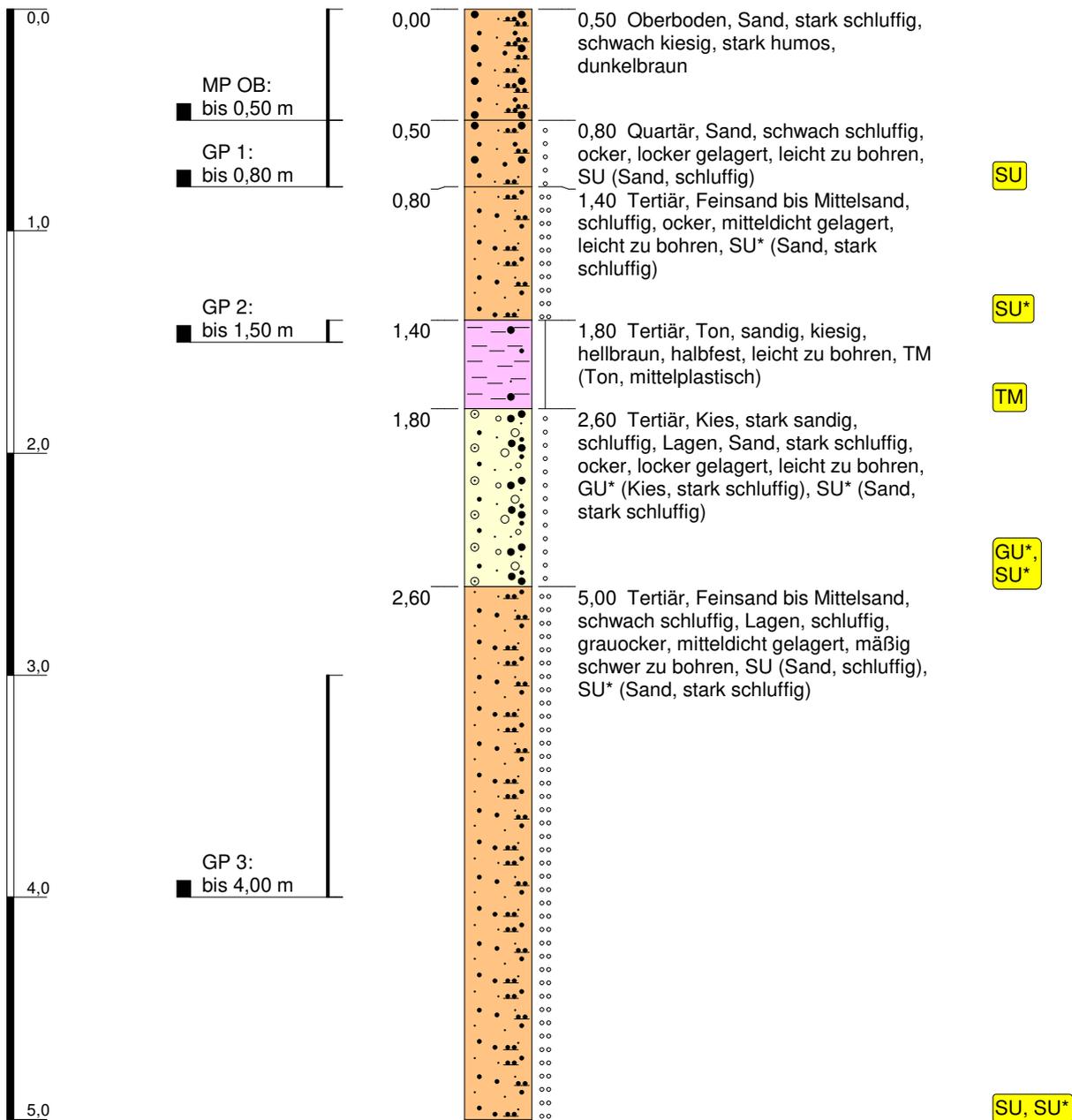
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BG "An der Maushof Allee II"			
Bohrung: SB 1			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460279	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5386325	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 413,55m	
Datum: 23.05.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (412,62 m NN)

SB 2



Höhenmaßstab: 1:30

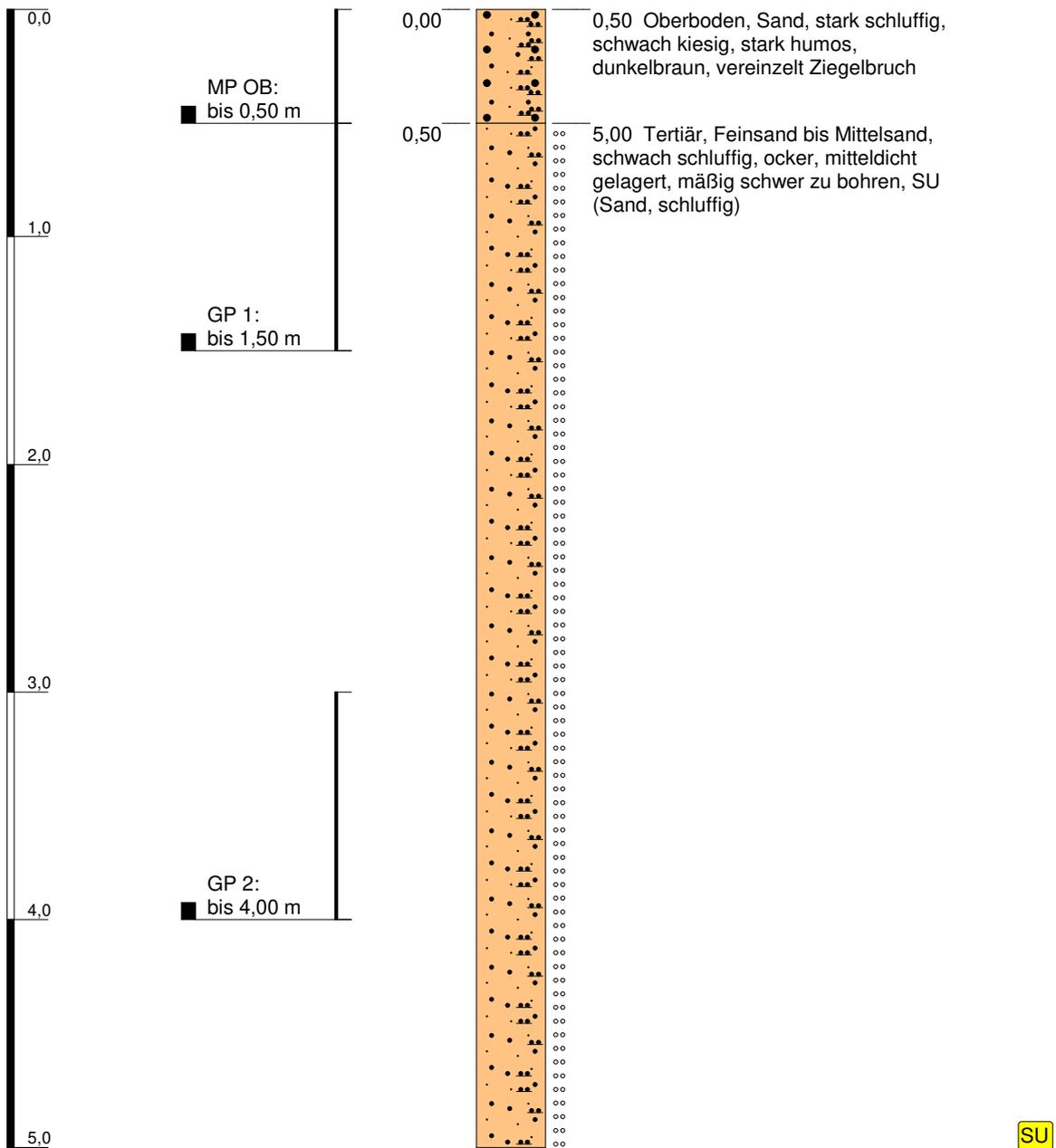
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BG "An der Maushof Allee II"			
Bohrung: SB 2			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460292	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5386359	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 412,62m	
Datum: 23.05.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (410,94 m NN)

SB 3



Höhenmaßstab: 1:30

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

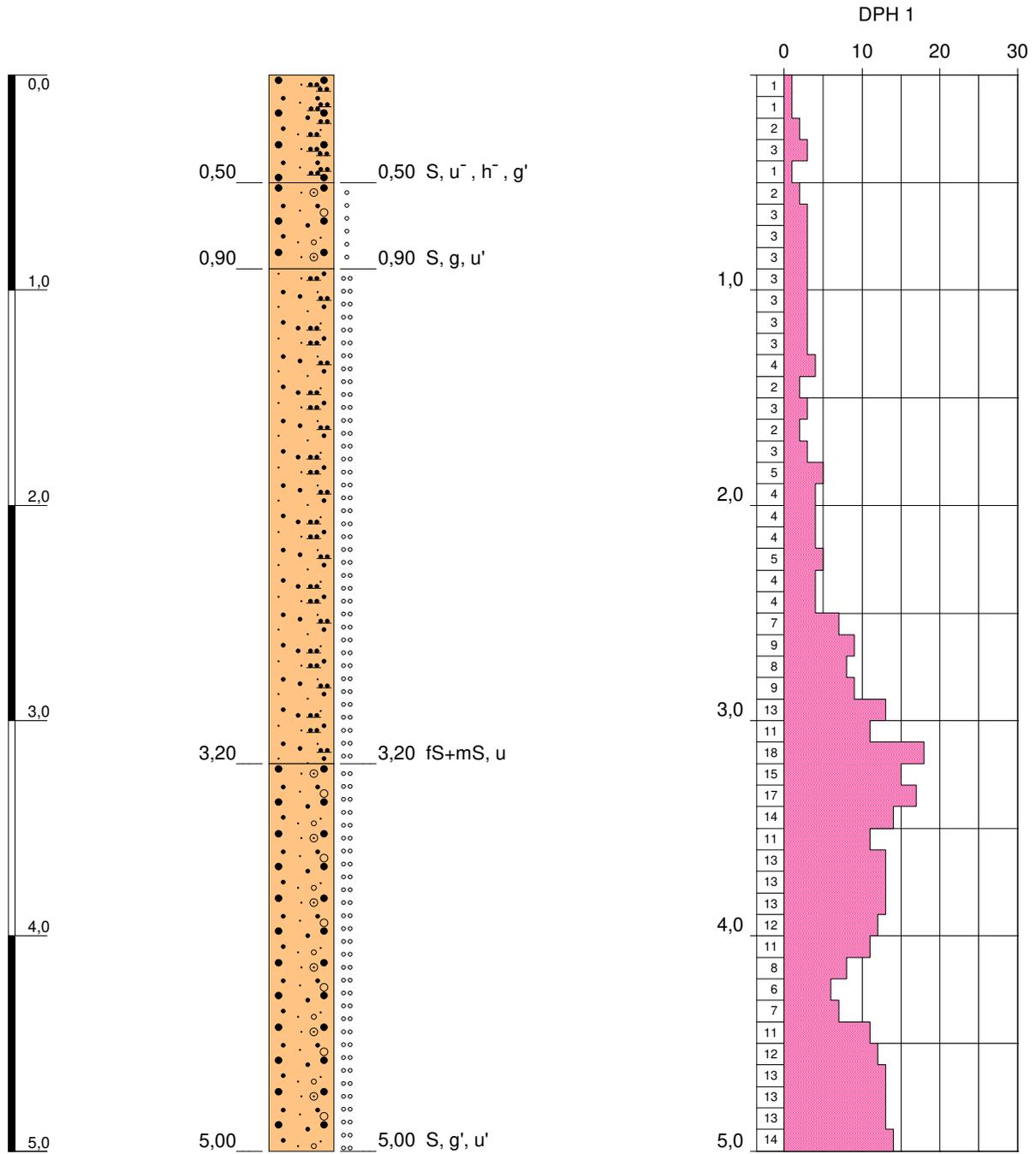
Projekt: BG "An der Maushof Allee II"			
Bohrung: SB 3			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460305	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5386392	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 410,94m	
Datum: 23.05.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BG "An der Maushof Allee II"						Datum: 23.05.2019		
Bohrung: SB 1								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					mi	MP	OB
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Sand, kiesig, schwach schluffig					bgp	GP 1	0,90
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Quartär	h) SU	i)				
3,20	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig					bgp	GP 2	2,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Tertiär	h) SU*	i)				
5,00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					bgp	GP 3	4,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Tertiär	h) SU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BG "An der Maushof Allee II"						Datum: 23.05.2019		
Bohrung: SB 2								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					mi	MP	OB
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Sand, schwach schluffig					bgp	GP 1	0,80
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Quartär	h) SU	i)				
1,40	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Tertiär	h) SU*	i)				
1,80	a) Ton, sandig, kiesig					bgp	GP 2	1,50
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Tertiär	h) TM	i)				
2,60	a) Kies, stark sandig, schluffig, Lagen, Sand, stark schluffig							
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Tertiär	h) GU*, SU*	i)				

		Schichtenverzeichnis							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: BG "An der Maushof Allee II"						Datum: 23.05.2019			
Bohrung: SB 2									
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
5,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig, Lagen, schluffig					bgp	GP 3	4,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grauocker					
	f)		g) Tertiär	h) SU, SU*					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)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BG "An der Maushof Allee II"						Datum: 23.05.2019		
Bohrung: SB 3								
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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Oberboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos					mi	MP	OB
	b) vereinzelt Ziegelbruch							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig					bgp	GP 1	1,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker					
	f)	g) Tertiär	h) SU	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)				



Projekt: BG "An der Maushof Allee II"			
Bohrung: SB 1			
Auftraggeber: Gemeinde Pörnbach		Ostwert: 4460279	
Bohrfirma: K. Deller		Nordwert: 5386325	
Bearbeiter: K. Deller		Ansatzhöhe: 413,55m	
Datum: 23.05.2019	Anlage 2	Endtiefe: 5,00 m	

Anlage 3
Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnisches Büro Klaus Deller
 Schweigerstr.17
 81541 München
 Tel.: 089 45019970

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 28.05.19-31.05.19

Körnungslinie

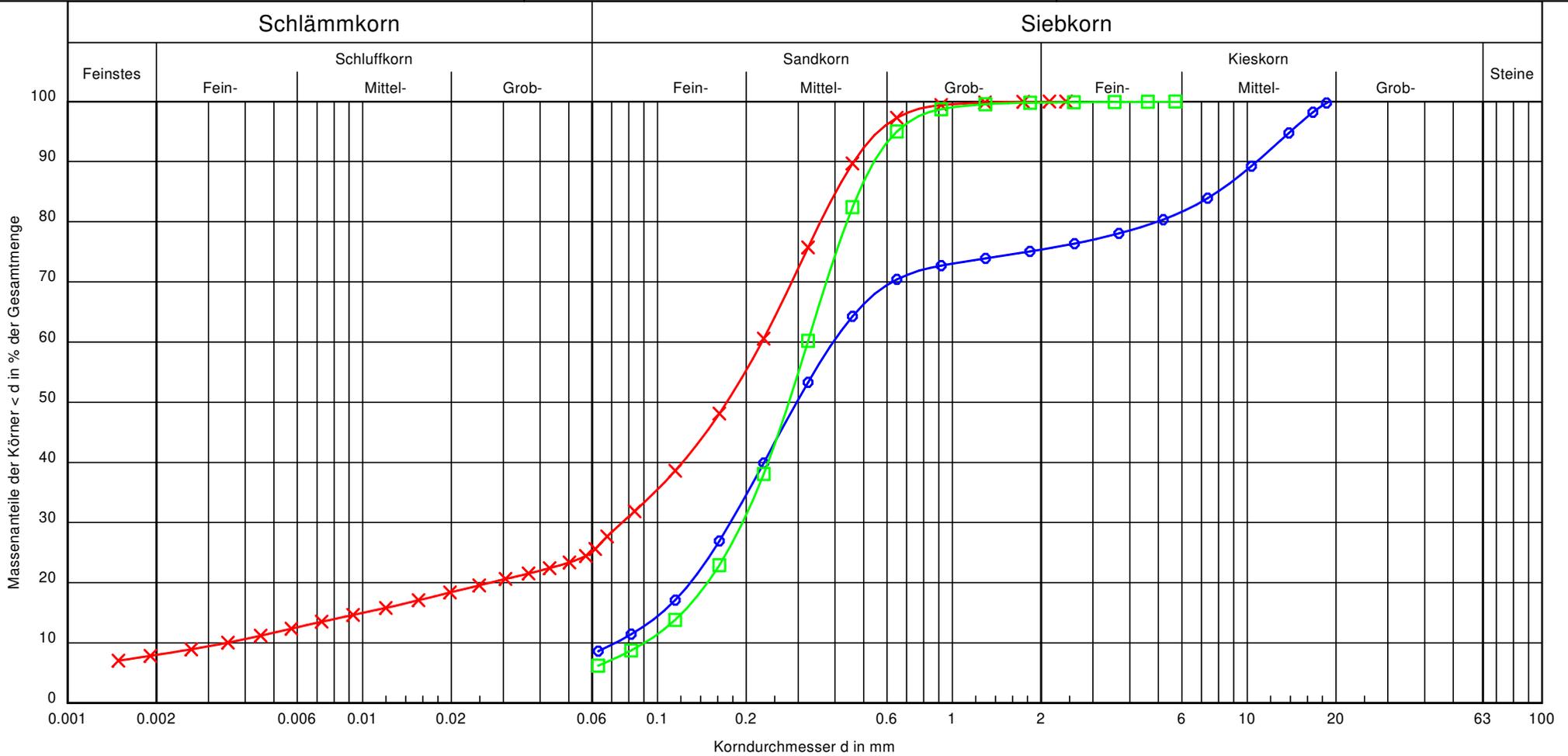
BG "An der Maushof Allee"
 Pörnbach

Prüfungsnummer: 19473

Probe entnommen am: 23.05.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennung der Feianteile



Bezeichnung:	SB 1 / 0,5 - 0,8 m	SB 1 / 1,5 - 2,5 m	SB 3 / 3,0 - 4,0 m	Bemerkungen:	3 Anlage: 19473 Bericht:
Bodenart:	S _g , u'	S _u , t'	S _u '		
Tiefe:	0,5 - 0,8 m	1,5 - 2,5 m	3,0 - 4,0 m		
k [m/s] (Mallet/Paquant):	3,3 · 10 ⁻⁵	8,9 · 10 ⁻⁷	4,4 · 10 ⁻⁵		
U/Cc	5,5/1,1	65,6/7,4	3,6/1,3		
T/U/S/G [%]:	- /8,6/66,7/24,6	8,0/18,1/73,8/0,0	- /6,2/93,6/0,2		
Bodengruppe	SU	SU*	SU		
Frostsicherheit	F1	F3	F1		
d ₂₅ (mm)	0,1529	0,0597	0,1716		

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Pörnbach

BG "An der Maushof Allee II"

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 29.05.2019

Prüfungsnummer: 19473

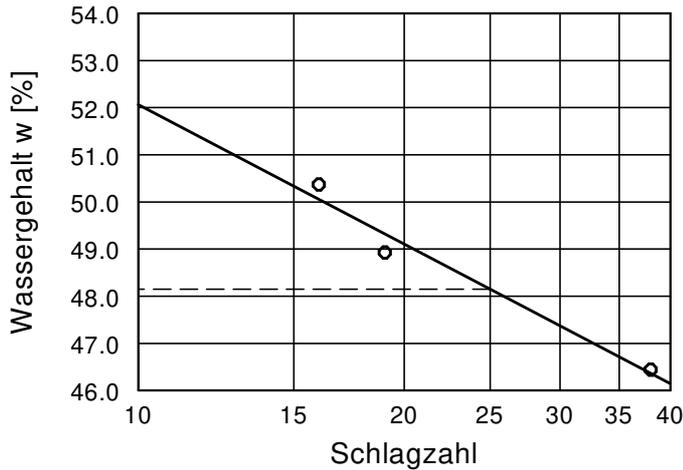
Entnahmestelle: SB 2

Tiefe: 1,4 - 1,8 m

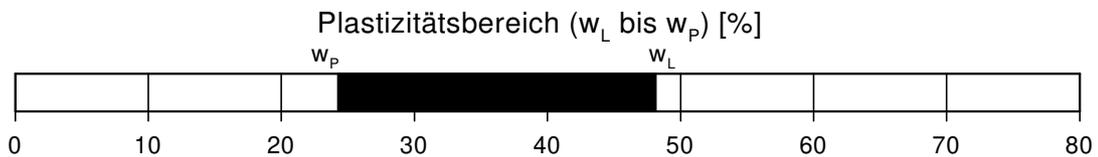
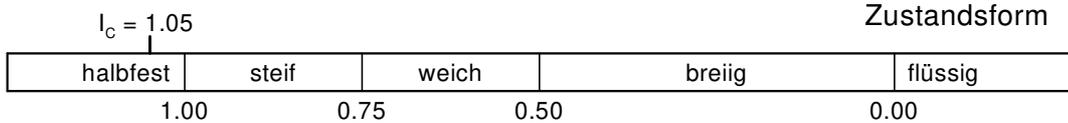
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, stark sandig, schwach kiesig

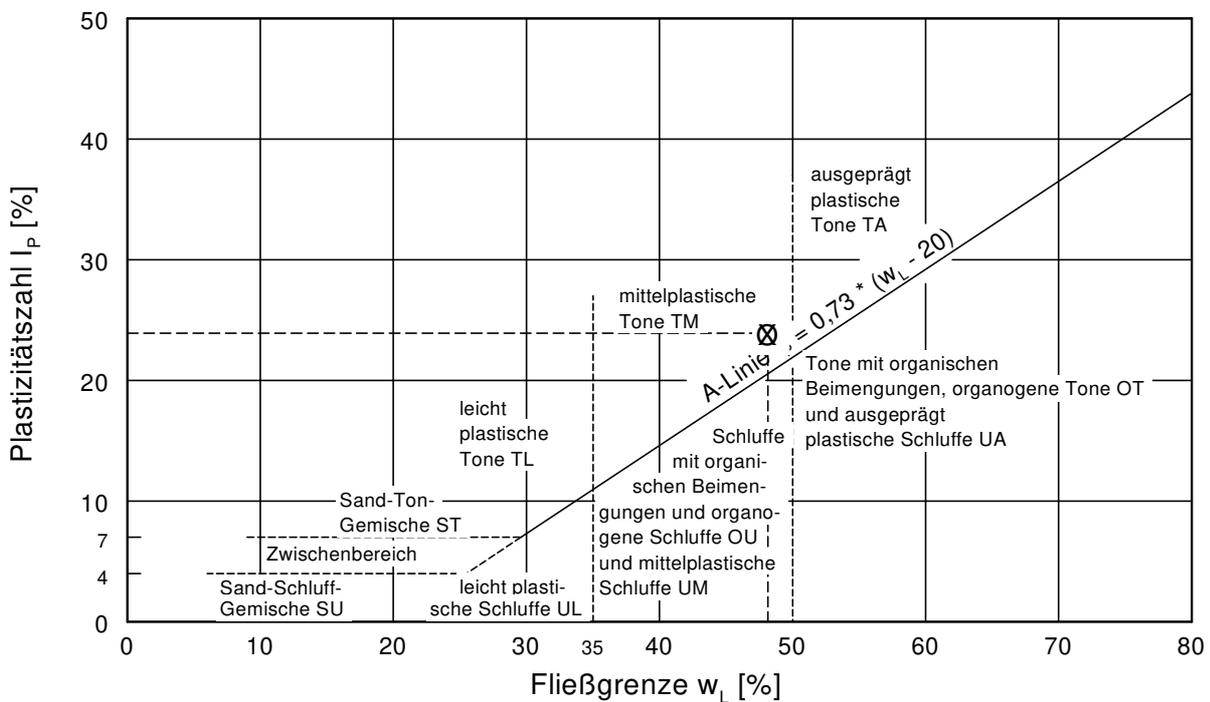
Probe entnommen am: 23.05.2019



Wassergehalt $w = 15.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 48.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 24.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 23.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.05$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 31.1 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$
 Korr. Wassergehalt = 23.1%



Plastizitätsdiagramm



Anlage 4
Chemische Untersuchungen

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 05.06.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0070181/01-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0070181
Ihr Auftrag: schriftlich vom 24.05.2019
Projekt: BV: Pörnbach, BG An der Maushof Allee II
Eingangsdatum: 24.05.2019
Probenahmedatum: 23.05.2019
Prüfzeitraum: 24.05.2019 - 05.06.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: **MP OB**
 Probe Nr.: UAU-19-0070181-01

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
Trockensubstanz	%	86,2	DIN ISO 11465:1996-12
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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
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	5,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	12	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	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	16	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	6,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,068	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	52	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	--	8,4	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	20,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	0,8	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	<5,0	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

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 07.06.2019 um 15:16 Uhr durch Dr. Thomas Weiß (Standortleiter / Dipl.-Chem.) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 05.06.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0070181/02-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0070181
Ihr Auftrag: schriftlich vom 24.05.2019
Projekt: BV: Pörnbach, BG An der Maushof Allee II
Eingangsdatum: 24.05.2019
Probenahmedatum: 23.05.2019
Prüfzeitraum: 24.05.2019 - 05.06.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung:
MP Boden

Probe Nr.:

UAU-19-0070181-02

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
Trockensubstanz	%	90,9	DIN ISO 11465:1996-12
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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
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	3,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	<3	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	5,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	6,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	5,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	34	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	--	8,2	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	30,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	0,9	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	<5,0	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

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 07.06.2019 um 15:16 Uhr durch Dr. Thomas Weiß (Standortleiter / Dipl.-Chem.) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Herr Dipl.-Geol. Klaus Deller
Schweigerstr. 17
81541 München

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 05.06.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0070181/03-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0070181
Ihr Auftrag: schriftlich vom 24.05.2019
Projekt: BV: Pörnbach, BG An der Maushof Allee II
Eingangsdatum: 24.05.2019
Probenahmedatum: 23.05.2019
Prüfzeitraum: 24.05.2019 - 05.06.2019
Probenart: Asphalt



Probenbezeichnung: Asphalt 1
Probe Nr.: UAU-19-0070181-03

Original

Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,75	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,32	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,18	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,17	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	2,84	DIN ISO 18287:2006-05

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

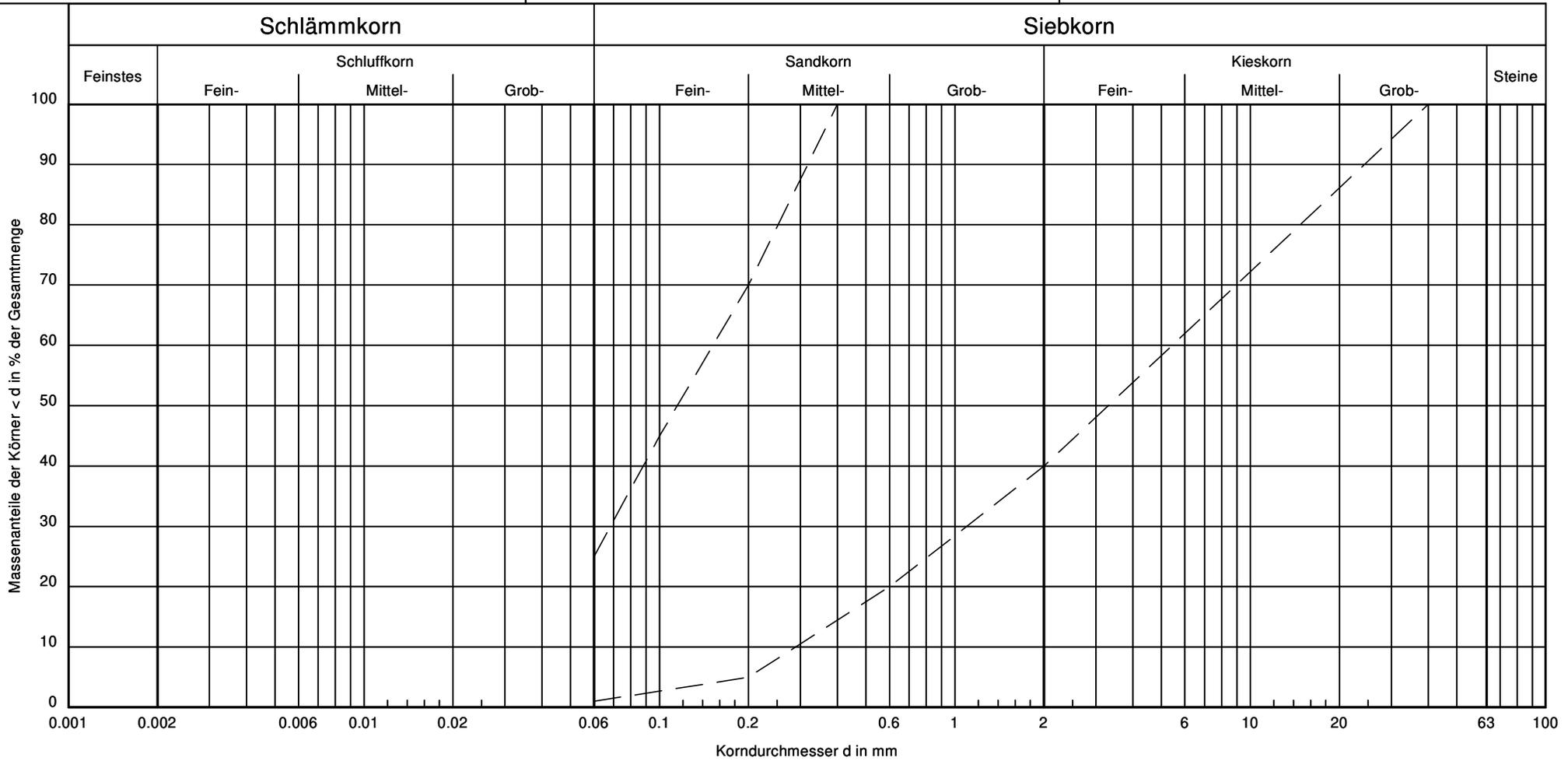
Der Prüfbericht wurde am 07.06.2019 um 15:16 Uhr durch Dr. Thomas Weiß (Standortleiter / Dipl.-Chem.) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Anlage 5
Körnungsbänder der Homogenbereiche

Körnungslinie

Pörnbach

BG "An der Maushof Allee II"
Homogenbereich B 2 Sand, Kies

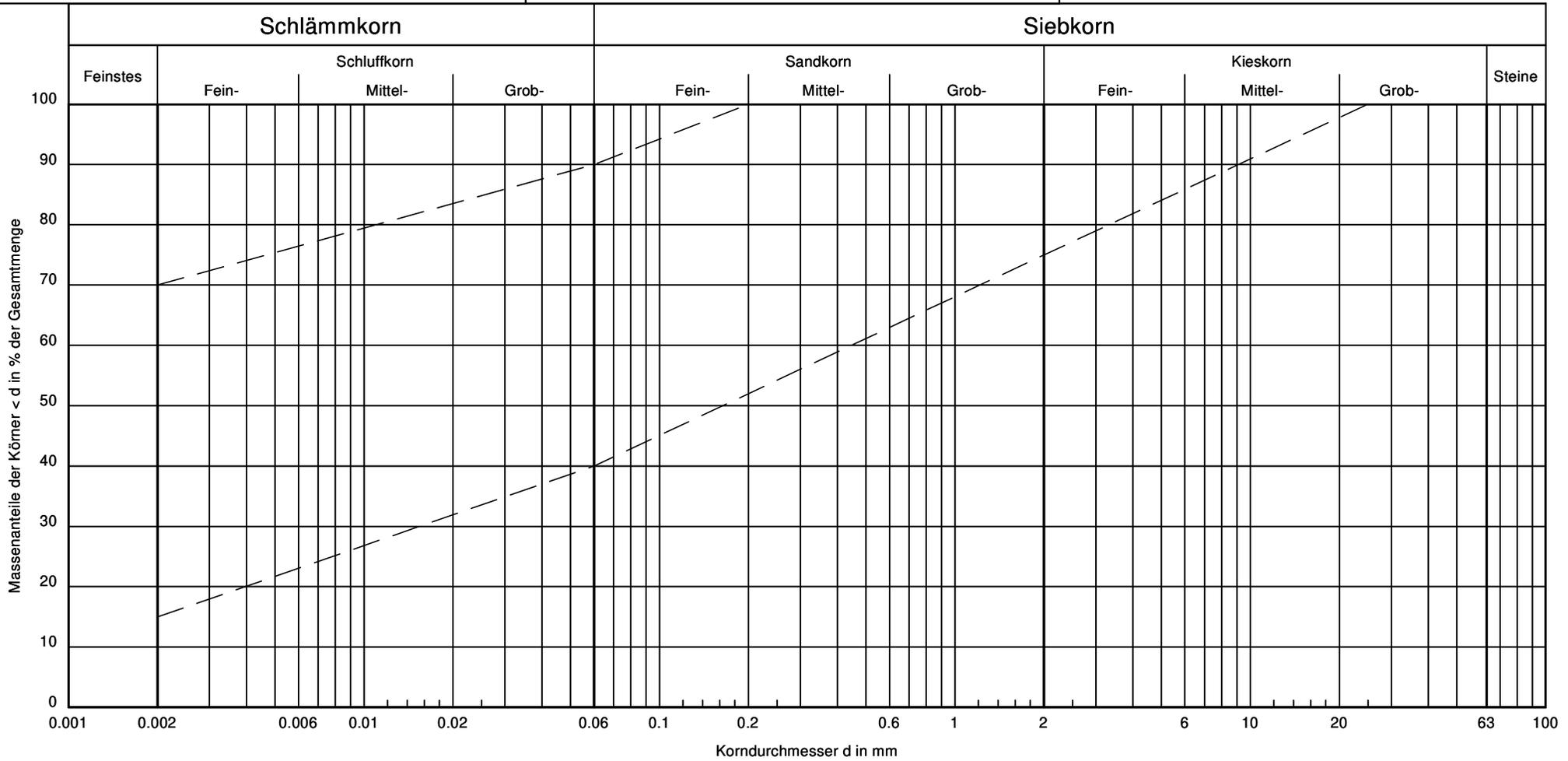


Bezeichnung:	Sand, Kies
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-

Körnungslinie

Pörnbach

BG "An der Maushof Allee II"
Homogenbereich B 3 Ton



Bezeichnung:	Ton
Bodenart:	
Tiefe:	
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	
U/Cc	-/-