

## Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9

### Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

Aktenzeichen: 16119

Auftraggeber: P3 Logistic Parks GmbH, Frankfurt am Main

Planung: AECOM Deutschland GmbH, Hamburg

Pyrbaum, den 27.03.2019

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**

Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**

Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

**Büro München**

Schusterwolfstraße 25  
81241 München  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 Projekt / Veranlassung / Vorgang</b>	1
<b>2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse</b>	2
2.1 Allgemeines / Untersuchungen	2
2.2 Bohrungen	3
2.3 Rammsondierungen	7
2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell	7
2.5 Versickerungsfähigkeit	11
2.6 Grundwasseranalyse	12
2.7 Bodenanalysen	13
2.7.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen	13
2.7.2 Untersuchungsergebnisse	16
<b>3 Geologie</b>	20
<b>4 Geländeausgleich</b>	20
<b>5 Gebäudegründung</b>	22
5.1 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	22
5.2 Gründung auf Einzelfundamenten	23
5.3 Baugrube	26
<b>6 Kanalbau</b>	28
6.1 Allgemeine Empfehlungen beim Kanalbau	29
6.2 Kanalbau im Bereich des geplanten Baugebiets	34
6.3 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau	35





<b>7 Straßenbau</b>	<b>38</b>
7.1 Bauklassen gemäß RStO 2001 bzw. Belastungsklassen gemäß RStO 2012	38
7.2 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	40
7.3 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus	42
7.4 Allgemeine Angaben zum Erdbau	44
<b>8 Böschungen</b>	<b>44</b>
<b>9 Bodenkennwerte / Bodenklassen / Homogenbereiche / Verdichtbarkeitsklassen</b>	<b>44</b>
<b>10 Schlussbemerkungen</b>	<b>47</b>

Aktenzeichen: 16119

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**  
Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

**Büro München**  
Schusterwolfstraße 25  
81241 München  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**  
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460





Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH · Lindelburger Straße 1 · 90602 Pyrbaum

P3 Logistic Parks GmbH  
Ulmenstraße 37 - 39  
60325 Frankfurt am Main

über:  
AECOM Deutschland GmbH  
Schweriner Straße 8 - 12  
22143 Hamburg

vorab per E-Mail:  
maiken.pruefer-derlich@aecom.com

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Pyrbaum,

16119-Grb/aa

27.03.2019

Geotechnik  
Ingenieurgeologie  
Baugrundgutachten  
Erd- und Grundbau  
Bodenmechanik  
Felsmechanik  
Beweissicherungen  
Felssicherungen  
Hydrogeologie  
Trinkwasser  
Grundwasser  
Lagerstätten  
Altlasten  
Deponietechnik  
Geothermie  
Fachbauleitung  
Gerichtsgutachten  
Schiedsgutachten

**Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9**

**Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht**

## 1 Projekt / Veranlassung / Vorgang

Die P3 Logistic Parks GmbH beabsichtigt die Errichtung eines Logistikzentrums mit Hallengebäuden westlich von Allersberg (Übersichtslageplan, **Anlage 1**).

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden wir von der P3 Logistic Parks GmbH mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Baugrundgutachtens (Geotechnischer Bericht) beauftragt.

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**  
Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

**Büro München**  
Schusterwolfstraße 25  
81241 München  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**  
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



## 2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Allgemeines / Untersuchungen

Bereits im April 2017 fanden im Auftrag des Marktes Allersberg Bohrarbeiten auf dem vorgesehenen Baufeld statt.

Auf Basis der hier durchgeführten elf Bohrungen (**B 1-2017** bis **B 11-2017**) wurde ein Bodengutachten für die Erschließung des geplanten Gewerbegebiets im Auftrag des Marktes Allersberg erstellt (Az. 14717; unser Bericht vom 27.06.2017).

In Ergänzung hierzu wurden am 25.02.2019 (2 Bohrtrupps) und 27.02.2019 zusätzlich fünfzehn Bohrungen - auch im Hinblick auf Gebäudegründungen - durchgeführt.

Die ungefähre Lage der Bohrpunkte wurde uns im Vorfeld mittels Lageplan vorgegeben.

Die Ansatzpunkte wurden von der Firma Kolbe Geophysik UG auf Kampfmittel freigemessen. Das Messprotokoll der Firma Kolbe ist auf der **Anlage 9** ersichtlich.

Das vorgesehene Baugebiet befindet sich westlich von Allersberg in der Nähe der Bundesautobahn A9 und dem Bahnhof Allersberg. Es handelt sich derzeit noch um Grün- bzw. Ackerflächen. Teils bewaldete Flächen wurden im Vorfeld der Bohrarbeiten gerodet.

Das Gelände ist  $\pm$  flach bis leicht hügelig und als unauffällig zu bezeichnen.

Insgesamt herrscht auf dem ca. 500 m langen und 400 m breiten Grundstück ein Höhenunterschied von ca. 10 m.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden an den im Lageplan (**Anlage 2**) gekennzeichneten Stellen wie bereits erwähnt 26 Bohrungen gemäß DIN 4021 (**B 1-2017 - B 11-2017** und **B 1 - B 15**) durchgeführt.

Direkt neben den Bohrungen **B 1** bis **B 15** wurde zudem jeweils eine Schwere Rammsondierung (**DPH 1 - DPH 15**) angesetzt.

Die Ansatzhöhen der Bohrpunkte wurden mittels hochgenauem GPS auf mNN eingemessen.

## 2.2 Bohrungen

In den nachfolgenden **Tabellen 1.1 - 1.3** sind die Bohrergebnisse übersichtlich zusammengestellt.

**Tabelle 1.1:** Bohrungen **B 1-2017 - B 11-2017** (Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung	B 1-2017	B 2-2017	B 3-2017	B 4-2017	B 5-2017	B 6-2017	B 7-2017	B 8-2017	B 9-2017	B 10-2017	B 11-2017	Bodenklasse gemäß DIN 18300: 2012-09
	381,96	383,26	384,46	386,28	384,00	387,19	386,03	385,20	383,69	380,74	381,63	
<b>Schichten / Homogenbereiche</b>												
Ansatzhöhe, mNN	381,96	383,26	384,46	386,28	384,00	387,19	386,03	385,20	383,69	380,74	381,63	
O Oberboden	-	0,0 - 0,2	-	0,0 - 0,4	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2	0,0 - 0,1	-	0,0 - 0,4	0,0 - 0,2	0,0 - 0,6	-
A-1 Auffüllung, Kies, sandig, (schwach) schluffig	-	0,2 - 0,4	0,0 - 0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	3 / 4
A-2 Auffüllung, Sand, ± schluffig	0,0 - 1,0	-	-	-	-	-	-	0,0 - 0,6	-	-	-	3 / 4
B-1 Ton / Schluff, weich	-	0,4 - 1,2	1,6 - 1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	4 / 5
B-2 Sand, überwiegend schluffig	1,0 - 3,6	-	-	0,4 - 3,5	-	0,2 - 3,1	0,1 - 2,1	1,5 - 2,1	-	0,2 - 1,8	-	4
B-3 Sand, (sehr) schwach schluffig	-	1,2 - 3,7	0,6 - 1,6 1,8 - 3,5	-	0,3 - 2,2	-	-	0,6 - 1,5 2,1 - 2,8	0,4 - 1,6	-	0,6 - 2,8	3
X Sandstein, mürbe - mittelhart (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	3,6 - 3,7	3,7 - 3,8	3,5 - 3,6	3,5 - 3,6	2,2 - 2,3	3,1 - 3,2	2,1 - 2,2	2,8 - 2,9	1,6 - 1,7	1,8 - 1,9	2,8 - 2,9	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?)
Wasser, m unter GOK	0,93	1,12	1,58	1,65	2,23	1,12	0,75	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	1,30	-

**Tabelle 1.2:** Bohrungen **B 1 - B 9** (Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	B 9	Bodenklasse gemäß DIN 18300: 2012-09
Schichten / Homogenbereiche	Ansatzhöhe, mNN	390,35	388,89	387,77	385,42	384,23	385,26	383,00	386,16	383,91	
	O Oberboden	0,0 - 0,4	0,0 - 0,2	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2	0,0 - 0,4	0,0 - 0,2	0,0 - 0,4	0,0 - 0,5	-
	B-1 Ton / Schluff, weich	-	-	-	-	-	-	-	0,7 - 0,9	-	4 / 5
	B-2 Sand, überwiegend schluffig	-	0,2 - 0,6	0,3 - 1,0	-	-	0,4 - 1,1 1,7 - 2,85	0,2 - 1,25	0,4 - 0,7 0,9 - 2,25	-	4
	B-3 Sand, (sehr) schwach schluffig	0,4 - 0,9 1,5 - 1,7	0,6 - 0,9	-	0,3 - 2,0	0,2 - 2,7	1,1 - 1,7	-	-	0,5 - 2,05	3
B-4 Ton / Schluff, halbfest	0,9 - 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
X Sandstein, mürbe - mittelhart (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	1,7 - 1,8	0,9 - 1,0	1,0 - 1,1	2,0 - 2,1	2,7 - 2,8	2,85 - 2,9	1,25 - 1,3	2,25 - 2,3	2,05 - 2,1	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?)	
Wasser, m unter GOK	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	1,72	2,83	1,26	Kein Wasser	1,62	-



**Tabelle 1.3:** Bohrungen **B 10** bis **B 15**

Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung		B 10	B 11	B 12	B 13	B 14	B 15	Boden- klasse gemäß DIN 18300: 2012-09	
Ansatzhöhe, mNN		+425,71	+425,54	+424,88	+422,81	+423,78	+424,39	-	
Schichten / Homogenbereiche	O	Oberboden	0,0 - 0,2	0,0 - 0,4	0,0 - 0,4	0,0 - 0,15	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	-
	B-2	Sand, überwiegend schluffig	0,2 - 2,7	-	-	0,15 - 1,0 1,9 - 2,65	0,3 - 1,25	0,3 - 0,5	4
	B-3	Sand, (sehr) schwach schluffig	-	0,4 - 2,35	0,4 - 1,65	1,0 - 1,9	-	0,5 - 0,85	3
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	2,7 - 2,8	2,35 - 2,4	1,65 - 1,7	2,65 - 2,7	1,25 - 1,3	0,85 - 0,9	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?!)
Wasser, m unter GOK		Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	Kein Wasser	-	

### Bohrprofile

Detaillierte Angaben zu den Bohrungen können den Bohrprofilen (**Anlagen 3.1 - 3.26**) entnommen werden.

## 2.3 Rammsondierungen

Bei den Rammsondierungen gemäß DIN EN 22476 wird ein Sondiergestänge mit definierter Schlagenergie in den Baugrund eingetrieben. Die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung stellt ein Maß für die Lagerungsdichte, Festigkeit und Tragfähigkeit des Baugrunds dar.

Zusätzlich stellt die Schwere Rammsondierung ein Rammkriterium dar. Wenn die Rammspitze nicht mehr eingerammt werden kann, ist in der Regel auch das Eintreiben von Spundwänden, Rohrvortrieben etc. verhindert.

Es wurden fünfzehn Schwere Rammsondierungen (**DPH 1 - DPH 15**) - jeweils unmittelbar benachbart zu der jeweiligen Bohrung (**B 1 - B 15**) - ausgeführt.

Die Sondiererergebnisse sind als Rammdiagramme auf den **Anlagen 4.1 bis 4.15** dargestellt.

Anhand der Rammdiagramme ist zu erkennen, dass die Sande ab ca. 1,0 m unter GOK mindestens mitteldicht gelagert sind. Verbreitet wurden zur Tiefe hin auch dichte Lagerungsverhältnisse angetroffen.

## 2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell

Auf den **Anlagen 5.1 und 5.2** sind die Baugrundaufschlüsse in höhenmäßiger Abhängigkeit nebeneinander im Sinne eines Nord-Süd- bzw. West-Ost-orientierten Baugrundprofils aufgetragen. Anhand dieser Anlage werden nachfolgend die Bohrprofile beschrieben.

### Homogenbereich O: Oberboden

Oberboden wurde mit Ausnahme von **B 1-2017**, **B 3-2017** und **B 8-2017** in allen Bohrungen angetroffen. Die Dicke des Oberbodens liegt zwischen 0,1 m (**B 7-2017**) und 0,6 m (**B 11-2017**).

### Homogenbereich A: Auffüllungen

#### **Auffüllung, Kies, sandig, (schwach) schluffig**

Kiesig-sandige Auffüllungen (Mineralgemisch) wurden bei **B 2-2017** (0,2 m - 0,4 m unter GOK) und **B 3-2017** (0,0 m - 0,6 m unter GOK) angetroffen.

Diese Bohrungen befinden sich direkt neben befestigten Feldwegen.

Das Mineralgemisch ist aufgrund des mindestens schwach schluffigen Nebengemenganteils als nicht frostsicher einzustufen.

#### **Auffüllung, Sand, ± schluffig**

Bei **B 1-2017** und **B 8-2017** wurde zuoberst eine Lage aufgefüllten Sands mit schluffigen bzw. schwach schluffigen Nebengemengteilen zwischen 0,0 m und 1,0 m (**B 1-2017**) bzw. zwischen 0,0 m und 0,6 m (**B 8-2017**) unter GOK erbohrt.

### Homogenbereich B: gewachsener Boden

#### **B-1: Ton / Schluff, weich**

Ton / Schluff mit weicher Konsistenz wurde bei der Bohrung **B 2-2017** von 0,4 m bis 1,2 m unter GOK, bei **B 3-2017** von 1,6 m bis 1,8 m unter GOK und bei **B 8** von 0,7 m bis 0,9 m unter GOK angetroffen.

**B-2 + B-3: Sand, ± schluffig**

Der überwiegende Teil des gewachsenen Bodens wurde in Form von Sanden angetroffen. Die Sande besitzen unregelmäßig ausgebildete Schluffanteile, d. h. einerseits sind sie feinteilfrei bzw. feinteilarm; andererseits (stark) schluffig. Überwiegend wurde schwach schluffiger Sand angetroffen.

Die Sande wurden meist direkt unterhalb des Oberbodens bis zum Erreichen des Sandsteinhorizonts erbohrt.

**B-4: Ton / Schluff, halbfest**

Ton bzw. Schluff mit halbfester Konsistenz wurde lediglich bei **B 1** zwischen 0,9 m und 1,5 m unter GOK nachgewiesen.

**Homogenbereich X: Fels**

**Sandstein, mürbe - mittelhart**

In allen Bohrungen wurde zuunterst der mürbe - mittelharte Sandstein angetroffen. Mit Erreichen des Sandsteinhorizonts konnte mit dem eingesetzten Rammkernbohrverfahren kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

Der Sandsteinfels wurde ab folgenden Tiefen unter GOK aufgefahren:

<b>B 1-2017:</b>	3,6 m
<b>B 2-2017:</b>	3,8 m
<b>B 3-2017:</b>	3,6 m
<b>B 4-2017:</b>	3,6 m
<b>B 5-2017:</b>	2,3 m
<b>B 6-2017:</b>	3,2 m
<b>B 7-2017:</b>	2,2 m
<b>B 8-2017:</b>	2,9 m
<b>B 9-2017:</b>	1,7 m
<b>B 10-2017:</b>	1,9 m
<b>B 11-2017:</b>	2,9 m
<b>B 1:</b>	1,7 m
<b>B 2:</b>	0,9 m
<b>B 3:</b>	1,0 m
<b>B 4:</b>	2,0 m
<b>B 5:</b>	2,7 m
<b>B 6:</b>	2,85 m
<b>B 7:</b>	1,25 m
<b>B 8:</b>	2,25 m
<b>B 9:</b>	2,05 m
<b>B 10:</b>	2,7 m
<b>B 11:</b>	2,35 m
<b>B 12:</b>	1,65 m
<b>B 13:</b>	2,65 m
<b>B 14:</b>	1,25 m
<b>B 15:</b>	0,85 m.

## Wasser

Grundwasser wurde in den Bohrungen **B 1-2017** bis **B 7-2017** sowie **B 11-2017**, weiterhin auch bei **B 5**, **B 6**, **B 7**, **B 9**, **B 11** und **B 14** angetroffen.

Die Wasserstände unter GOK wurden wie folgt eingemessen:

<b>B 1-2017:</b>	0,93 m $\triangleq$ 381,03 mNN
<b>B 2-2017:</b>	1,12 m $\triangleq$ 382,14 mNN
<b>B 3-2017:</b>	1,58 m $\triangleq$ 382,88 mNN
<b>B 4-2017:</b>	1,65 m $\triangleq$ 384,64 mNN
<b>B 5-2017:</b>	2,23 m $\triangleq$ 381,77 mNN
<b>B 6-2017:</b>	1,12 m $\triangleq$ 386,07 mNN
<b>B 7-2017:</b>	0,75 m $\triangleq$ 385,27 mNN
<b>B 11-2017:</b>	1,30 m $\triangleq$ 380,33 mNN
<b>B 5:</b>	1,72 m $\triangleq$ 382,50 mNN
<b>B 6:</b>	2,83 m $\triangleq$ 382,47 mNN
<b>B 7:</b>	1,26 m $\triangleq$ 381,74 mNN
<b>B 9:</b>	1,62 m $\triangleq$ 382,29 mNN
<b>B 11:</b>	1,58 m $\triangleq$ 379,74 mNN
<b>B 14:</b>	1,12 m $\triangleq$ 382,17 mNN.

## 2.5 Versickerungsfähigkeit

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit des Baugrunds wurde in den Bohrlöchern von **B 1-2017** und **B 11-2017** jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt.

Die Bohrlöcher wurden mittels Filter- und Vollrohren sowie Filterkies zu temporären Versuchsbrunnen ausgebaut und mit Wasser befüllt.

Daraufhin wurde das Absinken des Wasserspiegels in den Pegelrohren in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet.

Die Auswertung der Versickerungsversuche erfolgte nach dem USBR-Verfahren und ist auf den **Anlagen 6.1 und 6.2** dargestellt.

Im Ergebnis wurde bei **B 1-2017** ein k-Wert von  $4 \cdot 10^{-7}$  m/s und bei **B 11-2017** von  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s ermittelt.

Der Boden (Auffüllung) bei **B 1-2017** ist gemäß DIN 18130 als „schwach durchlässig“ einzustufen. Demgegenüber ist der Boden bei **B 11-2017** als „durchlässig“ zu bewerten.

In der DWA-A 138, in der die Voraussetzungen für den Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen geregelt sind, wird ein Mindest-k-Wert von  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s gefordert. Die beiden Versuche erbrachten also unterschiedliche Bedingungen.

Insgesamt ergeben sich jedoch aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers und des geringen Sickerraums (Mindestanforderung gemäß DWA-A 138: Abstand UK Versickerungsanlage - Grundwasser  $\geq 1,0$  m) weitgehend ungünstige Verhältnisse. Eine mögliche Versickerungsanlage soll (wenn überhaupt) dementsprechend möglichst flach ausgeführt und mit einem Notüberlauf an eine geregelte Vorflut versehen werden.

## 2.6 Grundwasseranalyse

Aus der Bohrung **B 1-2017** wurde eine Grundwasserprobe entnommen und hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 untersucht.

Wie dem Prüfzeugnis auf **Anlage 7** entnommen werden kann, ist das untersuchte Wasser schwach betonangreifend.

## **2.7 Bodenanalysen**

Die aufgeschlossenen Baugrundsichten wurden beprobt und hinsichtlich möglicher Kontaminationen im chemischen Labor (Agrolab GmbH, Bruckberg) entsprechend den LAGA M20-Richtlinien und der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Zunächst werden im Kapitel 2.7.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen vorgestellt.

Im darauf folgenden Kapitel 2.7.2 erfolgt die Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

### **2.7.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen**

#### **LAGA-Richtlinien**

Die Richtlinien der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) regeln die Vorgehensweise zur Behandlung von belastetem Erdaushub.

#### **Z 0-Wert**

Liegen die Analysenwerte unter dem Z 0-Wert, kann das ausgehobene Bodenmaterial uneingeschränkt eingebaut werden.

#### **Z 1-Wert**

Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 0- und dem Z 1-Wert, dann ist ein eingeschränkter, offener Einbau möglich.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist - selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen - davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.



Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 1.1-Wert und dem Z 1.2-Wert, kann dieses Material dann eingebaut werden, wenn das vorgesehene Ablagerungsgebiet hydrogeologisch günstige Verhältnisse aufweist, d. h. dass z. B. der Grundwasserleiter durch über 2 m mächtige Deckschichten überdeckt ist.

Die Ablagerung des Materials soll nur auf Flächen erfolgen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens  $> Z 1.1$  aufweisen. Es ist erforderlich, das abgelagerte Material mit einer geschlossenen Vegetationsdecke zu versehen.

### **Z 2-Wert**

Ergibt die Analyse Werte zwischen dem Z 1.2-Wert und dem Z 2-Wert, dann ist der Einbau bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

Im Straßen- und Wegebau als Tragschicht unter wasserundurchlässigen Deckschichten oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässigen Deckschichten.

Ein Einbau wäre auch in befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie sonstigen Verkehrsflächen, ebenfalls als Tragschicht, möglich.

In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann dieses Material z. B. in Lärmschutzwälle oder Straßendämme eingebaut werden, wenn eine mineralische Oberflächenabdichtung oder wasserundurchlässige Fahrbahndecke besteht.

### **Stoffgehalte $> Z 2$ -Wert**

Bei Stoffgehalten oberhalb des Z 2-Werts ist das Material auf eine geeignete Deponie mit entsprechenden Abdichtungssystemen zu verbringen.

Einen Überblick über Zuordnungswerte und Maßnahmen der LAGA-Richtlinien und die jeweiligen Verwertungsmöglichkeiten vermittelt die **Tabelle 2**.

**Tabelle 2:** Zuordnungswerte und Verwertungsmöglichkeiten gemäß den LAGA-Richtlinien

Zuordnungswerte	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeiten	Einschränkungen
≤ Z 0	uneingeschränkter Einbau	uneingeschränkter Einbau als Recyclingbaustoff	Verzicht auf Einbau in besonders sensible Flächen, z. B. Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten (Zonen I und II)
≤ Z 1.1	eingeschränkter offener Einbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- als Unterbau-, Dammbaumaterial in Verkehrsanlagen</li> <li>- als Tragschicht im Straßenbau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</li> <li>- als Befestigungsmaterial im Wegebau</li> </ul>	Ausschlüsse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwasserschutzgebiete (Zone I – III A)</li> <li>- Heilquellenschutzgebiete (Zonen I – III)</li> <li>- Überschwemmungsgebiete</li> </ul>
≤ Z 1.2	eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten, z. B. mindestens 2 m mächtige bindige Deckschichten über dem Grundwasserleiter	wie Z 1.1	wie Z 1.1
≤ Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- als Unterbau-, Dammbaumaterial mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung im Böschungsbereich</li> <li>- als Lärmschutzwahl mit mineralischer Oberflächenabdichtung</li> <li>- als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten), im Straßen- und Wegebau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</li> <li>- im Deponiebau als Ausgleichsschicht</li> </ul>	
> Z 2	kontrollierte Entsorgung auf gedichtete Deponie		

## 2.7.2 Untersuchungsergebnisse

In der **Anlagengruppe 8** befinden sich tabellarische Übersichten mit den Analyseergebnissen und einer Gegenüberstellung mit den relevanten Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und den Grenzwerten der Deponieverordnung (DepV).

Die chemischen Prüfberichte der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, sind dem Gutachten ebenfalls in der **Anlagengruppe 8** beigefügt.

In den nachfolgenden **Tabellen 3.1** und **3.2** erfolgt eine übersichtliche Zusammenstellung der untersuchten Proben, Parameterumfänge und eine Einstufung gemäß LAGA M20 und Deponieverordnung (DepV).

**Tabelle 3.1:** Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenproben von 2017

Probe		Einzel-/ Mischprobe	Bodenart	Unter- suchungs- umfang	Ergebnisse	
Bohrung	Tiefe [m unter GOK]				LAGA	DepV
<b>B 2-2017</b>	0,2 - 0,4	Mischprobe <b>MP Auffüllung</b>	Auffüllung	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
<b>B 3-2017</b>	0,0 - 0,6					
<b>B 1-2017</b>	0,0 - 1,0	Mischprobe <b>MP Oberboden Straße</b>	Oberboden	LAGA + DepV	< Z 0	(DK II)
<b>B 10-2017</b>	0,0 - 0,2					
<b>B 11-2017</b>	0,0 - 0,3					
<b>B 2-2017</b>	0,0 - 0,2	Mischprobe <b>MP Oberboden Feld</b>	Oberboden	LAGA + DepV	< Z 0	(DK II)
<b>B 4-2017</b>	0,0 - 0,4					
<b>B 5-2017</b>	0,0 - 0,3					
<b>B 6-2017</b>	0,0 - 0,2					
<b>B 7-2017</b>	0,0 - 0,1					
<b>B 8-2017</b>	0,0 - 0,1					
<b>B 9-2017</b>	0,0 - ,4					
<b>B 1-2017</b>	1,0 - 3,6	Mischprobe <b>MP gewachsen Nord</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
<b>B 2-2017</b>	0,4 - 3,7					
<b>B 3-2017</b>	0,6 - 3,5					
<b>B 4-2017</b>	0,4 - 3,5					
<b>B 5-2017</b>	0,3 - 2,2					
<b>B 11-2017</b>	0,3 - 2,8					
<b>B 6-2017</b>	0,2 - 3,1	Mischprobe <b>MP gewachsen Süd</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
<b>B 7-2017</b>	0,1 - 2,1					
<b>B 8-2017</b>	0,1 - 2,8					
<b>B 9-2017</b>	0,4 - 1,6					
<b>B 10-2017</b>	0,2 - 1,8					

**Tabelle 3.2:** Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenproben von 2019

Probe		Einzel-/ Mischprobe	Bodenart	Unter- suchungs- umfang	Ergebnisse	
Bohrung	Tiefe [m unter GOK]				LAGA	DepV
B 1	0,4 - 0,9	Mischprobe <b>MP B 1</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 1	0,9 - 1,2					
B 1	1,2 - 1,5					
B 1	1,5 - 1,7					
B 5	0,2 - 1,0	Mischprobe <b>MP B 5</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 5	1,0 - 2,0					
B 5	2,0 - 2,7					
B 2	0,2 - 0,6	Mischprobe <b>MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 2	0,6 - 0,9					
B 3	0,3 - 1,0					
B 4	0,3 - 1,0					
B 4	1,0 - 2,0					
B 6	0,4 - 2,9					
B 7	0,2 - 1,3	Mischprobe <b>MP B 7 - B 9</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 8	0,4 - 2,3					
B 9	0,5 - 2,1					
B 10	0,2 - 2,7	Einzelprobe <b>B 10 0,2 - 2,7</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 11	0,4 - 2,4	Einzelprobe <b>B 11 0,4 - 2,4</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 12	0,4 - 1,7	Mischprobe <b>MP B 12 - B 15</b>	Gewachsener Boden	LAGA + DepV	< Z 0	DK 0
B 13	0,15 - 2,7					
B 14	0,3 - 1,3					
B 15	0,3 - 0,9					

In Abhängigkeit von den Analyseergebnissen ergeben sich die nachfolgenden Einstufungen nach LAGA und DepV.

### **Einstufung nach LAGA M20**

Bei allen untersuchten Mischproben liegen keine einstufrrelevanten Stofferrhöhrungen vor.

Der pH-Wert, welcher bei der Eluatuntersuchung bei Mischprobe **MP Auffüllung** erhöht ist, stellt gemäß LAGA M20 kein Ausschlusskriterium dar und kann daher in der Regel vernachlässigt werden.

Für alle Mischproben erfolgt eine Einstufung gemäß LAGA < Z 0. Das Material kann aus schadstofftechnischer Sicht heraus uneingeschränkt wieder eingebaut werden. Lediglich auf den Einbau in besonders sensible Flächen (z. B. Zonen I und II von Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten) soll verzichtet werden.

### **Einstufung nach Deponieverordnung**

Bei den Mischproben **MP Oberboden Straße** und **MP Oberboden Feld** liegt eine Erhöhung des Glührverlustes bei gleichzeitig erhöhtem TOC-Gehalt vor.

Rein formell muss hier zunächst eine Einstufung als DK II-Material erfolgen. Die Deponieverordnung sieht jedoch vor, dass seitens der zuständigen Behörden (i. d. R. Wasserwirtschaftsamt) eine günstigere Einstufung (z. B. als DK 0-Material) dann vorgenommen werden kann, wenn die erhöhten Werte natürlichen Ursprungs sind, was im vorliegenden Fall gegeben ist (Wurzeln, humose Anteile im Oberboden).

Seitens der Planung soll also angestrebt werden, die Situation mit den Behörden abzuklären.

Bei den übrigen Proben liegen keine Stoff erhöhungen vor.

Es erfolgt eine Einstufung gemäß Deponieverordnung nach DK 0.

### **3 Geologie**

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern M = 1 : 25 000, Blatt 6733 Allersberg, wird der geologische Untergrund vom Oberen Burgsandstein an der Grenze zum Feuerletten (beides Keuper) gebildet.

### **4 Geländeausgleich**

An der höchsten Stelle (nördliche Grundstückskante) liegt das Gelände ca. 10 m höher als an der tiefsten Stelle im südwestlichen Bereich. Die Planungskoten lagen bei Gutachtenerstellung noch nicht fest. Vom Planungsbüro (EBB) wurde die OK FFB Logistikhalle jedoch mit ca. 385 mNN angegeben.

Für den erforderlichen Geländeausgleich (Auftrag / Abtrag) soll wie folgt vorgegangen werden:

- Sauberes Abschieben des Oberbodens.
  
- Im östlichen, bergseitig gelegenen Teil des Baufelds wird z. T. ein erheblicher Geländeabtrag erforderlich. Unterhalb der oberflächennah großräumig anstehenden Sande wird in Teilbereichen in den Felshorizont (Keupersandstein) eingeschnitten werden. In Abhängigkeit von der Festigkeit des Felses und der Anordnung der Trennflächen kann ein ± erheblicher Mehraufwand für den Felsaushub erforderlich werden.

- Der gewachsene sandige Boden ist oberflächennah aufgelockert. Er soll daher bis mindestens 1,0 m unter GOK bzw. bis zum Erreichen des tragfähigen mindestens mitteldicht gelagerten Sands (grüne Linie auf den **Anlagen 5.1 + 5.2**) ausgekoffert werden.
- Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Erdarbeiten in das Grundwasser eingegriffen werden wird. Es sind entsprechende Wasserhaltungsmaßnahmen zu ergreifen (siehe hierzu auch Ausführungen in den Kapiteln 5.3 sowie 6.3). Es bietet sich ggf. an, die Wasserhaltungsmaßnahmen mit den ohnehin erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Drainierung / Grundwasserabsenkung des Geländes zu kombinieren.
- Sodann soll die Mehraushubsohle sorgfältig 5-fach nachverdichtet werden. Im Falle nachgiebiger / nicht tragfähiger Bereiche soll der Baugrundgutachter zum Ortstermin beigezogen werden, um die Angelegenheit zu überprüfen und ggf. erforderliche Maßnahmen (z. B. örtlicher Bodenaustausch) festlegen zu können.
- Für den Geländeauftrag darf nur gut verdichtbares Material mit sandig-kiesiger Zusammensetzung, guter Kornabstufung und einem Feinkornanteil (Ton- / Schluffgehalt) < 15 % eingebaut werden. Gegebenenfalls muss geeignetes Fremdmaterial beiefahren werden. Material mit > 15 % Feinkornanteil muss in Bereichen ohne Setzungsanspruch eingebaut werden.
- Der Einbau erfolgt in Lagen von maximal 0,3 m Dicke unter mindestens 5-maliger Nachverdichtung.
- Der fachgerechte Materialeinbau (mindestens mitteldichte Lagerungsverhältnisse) soll durch ein Raster von Rammsondierungen, Lastplattendruckversuchen etc. überprüft werden. Gegebenenfalls soll der Baugrundgutachter zur Überprüfung / Sohlabnahme beigezogen werden.



## **5 Gebäudegründung**

### **5.1 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

Für die Gebäudegründungen sind die anstehenden mitteldicht gelagerten Sande unterhalb der oben beschriebenen Auflockerungen (welche bis maximal 1,0 m unter GOK reichen) als tragfähig zu bewerten.

Nach Durchführung des im Kapitel 4 beschriebenen Geländeausgleichs (einschließlich des dort erforderlichen Bodenaustauschs) liegen in den Gründungssohlen tragfähige Verhältnisse vor.

Die genaue höhenmäßige Anordnung des Hallenbauwerks lag zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht fest. Es ist daher noch unsicher, ob in den östlichen Bereichen der Gründungssohlen Sandsteinfels auftritt oder nicht.

Es ist beim derzeitigen Kenntnisstand also nicht auszuschließen, dass unterschiedliche / ungleichmäßige Gründungsverhältnisse vorliegen (einerseits Gründung auf mitteldicht gelagertem Sand bzw. qualifiziert ausgeführtem Geländeaufbau; andererseits bergseitige Gründung auf Sandsteinfels).

Zur Vermeidung / Verringerung von Setzungsunterschieden soll daher in felsigen Bereichen der Gründungssohlen ein Mehraushub von 0,5 m bis 1,0 m vorgenommen werden (der genaue Betrag kann im Rahmen der Detailplanung nach Durchführung von Setzungsberechnungen festgelegt werden).

Nach „Abspitzung“ des Felses soll ein nichtbindiges (sandig-kiesiges) Material mit maximal 15 % Feinkornanteil (Ton- / Schluffgehalt) in mitteldichter Lagerung (nicht dicht / sehr dicht!) als Ausgleichsschicht eingebaut werden.

Die Gründung kann sodann wie geplant auf Streifen- bzw. Einzelfundamenten durchgeführt werden. Die Bemessung erfolgt auf mitteldicht gelagertem Sand gemäß den nachfolgenden Angaben im Kapitel 5.2.

Sollte örtlich in der jeweiligen Gründungssohle tonig-schluffiges Material anstehen, so ist hier ein Bodenaustausch (gegen Magerbeton) bis zum unterlagernden Sand vorzunehmen.

Der Grundwasserspiegel liegt z. T. oberhalb des Gründungsniveaus. Er kann in niederschlagsreichen Zeiten bis Geländeoberkante ansteigen. Seitens der Planung sind entsprechend drainierende Maßnahmen vorzusehen, um einen Wasserzutritt in die zur Bebauung vorgesehenen Flächen zu verhindern.

## 5.2 Gründung auf Einzelfundamenten

Fundamentlasten von nicht unterkellerten Bauteilen müssen in frostsicherer Tiefe (mindestens 0,8 m unter späterer Geländeoberkante auf tragfähigem Baugrund) gegründet werden.

Für die Gründung auf Streifenfundamenten auf nichtbindigem Boden mit mitteldichter Lagerung (entweder gewachsene, mitteldicht gelagerte Sande oder qualifizierter sandig-kiesiger Geländeaufbau) können die nachstehenden Werte der **Tabellen 4.1** (Sohlwiderstand) bzw. **4.2** (Bodenpressung) zugrunde gelegt werden.

**Tabelle 4.1:** Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$   
gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 bzw. DIN 1054:2010-12

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments  [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in $\text{kN/m}^2$ bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten $b$ bzw. $b'$					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	165	250	275	230	210	185
1	225	310	300	255	225	200
1,5	285	370	330	285	245	215
2	335	420	350	300	255	230
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,5 \text{ m}$ bei Fundamentbreite $b$ bzw. $b' \geq 0,3 \text{ m}$	125					
<b>Achtung:</b> Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

**Tabelle 4.2:** Aufnehmbarer Sohldruck  $\sigma_{zul}$  gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. zulässige Bodenpressungen (Sohnormalspannung) gemäß DIN 1054:1976-11

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments  [m]	Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul}$ in $\text{kN/m}^2$ bzw. zulässige Bodenpressungen bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten $b$ bzw. $b'$					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	120	180	195	165	150	130
1	160	220	215	185	160	140
1,5	200	260	230	200	170	155
2	240	300	250	215	185	168
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,5 \text{ m}$ bei Fundamentbreite $b$ bzw. $b' \geq 0,3 \text{ m}$	90					

Die hohen Wasserstände sind in den o. g. Tabellenwerten bereits berücksichtigt.

Für Fundamentbreiten zwischen 3 m und 5 m müssen die Werte in der letzten Spalte um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden, falls solche Fundamente überschlägig nach den Tabellen bemessen werden.

Für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis von  $< 2,0$  können die in den Tabellen angegebenen Bodenpressungen um 20 % erhöht werden.

Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist (Abminderungsfaktor, vgl. DIN 1054, Kap. 7.7.2.4).

Bei einer Plattengründung nach dem Bettungsmodulverfahren kann zur Dimensionierung ein Bettungsmodul von  $k_s = 15\,000\text{ kN/m}^3$  angesetzt werden.

Wird das Einheitsbettungszahlverfahren von TERZAGHI eingesetzt, dann kann von einer Einheitsbettungszahl von  $C_0 = 45\,000\text{ kN/m}^3$  ausgegangen werden.

Bei Gründungssohlen im Bereich des Sandsteinfelses oder bei Fundamentlasten, welche durch unterhalb der Fundamente angeordnete Magerbetonplomben bis auf den Sandsteinfels herabgeführt werden, kann bei einer Gründung auf Streifen- bzw. Einzelfundamenten der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 bzw. DIN 1054:2010-12 mit  $1.000\text{ kN/m}^2$  angegeben werden.

Der aufnehmbare Sohldruck  $\sigma_{zul}$  gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. die zulässige Bodenpressung (Sohnormalspannung) gemäß DIN 1054:1976-11 beträgt  $700\text{ kN/m}^2$ .

### 5.3 Baugrube

#### **Aushub, Eignung zum Wiedereinbau**

Zum qualifiziert verdichteten Wiedereinbau sind lediglich nichtbindige (sandig-kiesige) Materialien mit maximal 15 % Feinkornanteil geeignet.

Bei der vorhandenen Situation wird davon ausgegangen, dass das überwiegend sandige Aushubmaterial weitgehend (ca. 70 % - 80 %) zum qualifizierten Wiedereinbau verwendet werden kann.

Tonig-schluffige Zwischenlagen sowie (stark) schluffig-tonige Sande müssen aussortiert oder an Stellen ohne Anspruch an die Setzungsfreiheit eingebaut werden.

Sandsteinfels kann in Abhängigkeit von seiner Festigkeit und seiner Trennflächenanordnung einen erhöhten Löseaufwand (ggf. Felsmeißel, Felsfräse, Felssprengung) erfordern, was einzukalkulieren ist.

Sandsteinfels kann, falls er beim Lösen zu Sand zerfällt und wenn ein Feinkorngehalt < 15 % vorliegt, für den qualifizierten Wiedereinbau verwendet werden. Stückig anfallender Felsaushub darf hingegen nicht wieder eingebaut werden.

Der Materialeinbau erfolgt grundsätzlich in Lagen zu maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

#### **Gründungssohle**

Gründungssohlen sind grundsätzlich 5-fach nachzuverdichten.

Sollten beim Verdichten Nachgiebigkeiten in der Gründungssohle auftreten, wird ein Bodenaustausch von geringer Dicke erforderlich.

In der Gründungssohle örtlich nicht auszuschließende auftretende Ton- / Schlufflagen müssen entfernt und gegen verdichtungsfähiges Material oder Magerbeton ausgetauscht werden.

Mineralisches Austauschmaterial soll kiesig-sandig und gut kornabgestuft sein sowie einen Feinkornanteil  $< 15\%$  aufweisen.

Beim Bodenaustausch muss ein Druckausbreitungswinkel von  $45^\circ$  berücksichtigt werden. Der Bodenaustausch geht also entsprechend weit über die Fundamentaußenkanten hinaus.

Bei einem Austausch gegen Magerbeton muss kein Druckausbreitungswinkel berücksichtigt werden, d. h. der Austausch erfolgt senkrecht.

### **Böschungen / Verbau**

Temporäre Baugrubenböschungen bis maximal 5,0 m Höhe können unter maximal  $45^\circ$  frei angelegt werden, wenn das oben anfolgende Gelände  $< 5^\circ$  geneigt ist und wenn keine Zusatzbelastungen (Verkehr / Kran) vorliegen. Andernfalls wird ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis gemäß DIN 4084 / EC7 erforderlich.

Böschungen sollen zum Schutz vor Ausspülungen mittels Folien abgedeckt werden.

## **Wasserhaltung**

Die Gründung erfolgt aller Voraussicht nach überwiegend oberhalb des Grundwasserspiegels. Hier werden - abgesehen von einer obligatorischen Tagwasserhaltung - keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Dort, wo Gründungsarbeiten im Grundwasserbereich stattfinden, wird eine Grundwasserabsenkung bis 0,5 m unterhalb der Gründungssohle bzw. Mehraushubsohle erforderlich. Es soll zunächst versucht werden, die Absenkung mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe und Drainagegräben, ggf. Flächenfilter) herbeizuführen. Gelingt dies in den anstehenden Sanden nicht, so wird eine Grundwasserabsenkung (z. B. mittels Vakuumlampen) erforderlich.

Da der Grundwasserstand in nassen Jahreszeiten und durch den vorgesehenen Geländeeinschnitt bis Geländeoberkante ansteigen kann, soll der Grundwasserzustrom mittels Ringdrainage in ca. 1,0 m Tiefe unter geplanter Geländeoberkante (2,5 m - 3,0 m Abstand zum Gebäude) unterbrochen werden.

Zusätzlich sind Querdrainagen und ggf. Flächenfilter in geeigneten Abständen anzubringen.

## **6 Kanalbau**

Im Kapitel 6.1 erfolgen zunächst allgemeine Angaben zum Kanalbau - auch in einem bereits bebauten Bereich.

Im darauf folgenden Kapitel 6.2 wird konkret auf die Verhältnisse im vorliegenden Untersuchungsgebiet Bezug genommen.

## 6.1 Allgemeine Empfehlungen beim Kanalbau

Beim Herstellen von Baugruben sind u. a. folgende Richtlinien zu beachten:

DIN 4123: Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen.

DIN 4124: Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau.

EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.

In der Nähe einer vorhandenen Bebauung gelten grundsätzlich die folgenden allgemeinen Empfehlungen. Sie sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Baugrundverhältnissen und vom Abstand zwischen Kanalgraben und Gründungstiefe der Gebäude bzw. Bauwerke (bestehende Leitungen, Kanäle, Straße) anzuwenden.

Seitens der Planung ist zu überprüfen, inwieweit diese Empfehlungen Anwendung finden müssen.

### **Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

Zunächst ist zu beurteilen, ob günstige oder ungünstige Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vorliegen.

#### **Günstige Bodenverhältnisse**

Günstig ist hierbei ein bindiger Untergrund mit einer mindestens steifen Beschaffenheit sowie ein kohäsiver, sandiger und kiesiger Untergrund sowie anstehender Fels.

#### **Ungünstige Bodenverhältnisse**

Ungünstig ist ein weicher bis sehr weicher, bindiger Boden oder ein „rolliger, kohäsionsloser“ Sand und Kies. Wasser ist sehr ungünstig.



### **Nähe zu bestehenden Bauwerken / Verbau**

Als Nächstes ist die Nähe zur Bebauung (auch Einfriedungen oder Leitungsbauwerke) zu beurteilen.

Zur Beurteilung der möglichen Gefährdung einer vorhandenen Bebauung ist im Wesentlichen die Neigung der Verbindungslinie zwischen der Fundamentunterkante und der Kanalgrabensohle maßgeblich.

Weiterhin ist bei der Beurteilung der Gefährdung der Zustand, die Konstruktion und die Größe der vorhandenen Gebäude zu berücksichtigen.

In Abhängigkeit von der Neigung der Verbindungslinie zwischen Fundamentunterkante und Kanalgrabensohle ergibt sich Folgendes:

#### **Verbindungslinie bis zu 30° geneigt (bei ungünstigen Verhältnissen)**

Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass bei auch ungünstigen Verhältnissen ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau mittels Verbauplatten genügt, wenn die Verbindungslinie zwischen Fundamentunterkante und Grabensohle unter einem Winkel bis zu 30° geneigt ist.

#### **Verbindungslinie bis zu 45° geneigt (bei günstigen Verhältnissen)**

Liegen günstige Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vor, dann kann dieser Winkel bis zu etwa 45° gewählt werden. Der Stahlplattenverbau ist dann jedoch im sog. „Absenkverfahren“ auszuführen, und die Öffnung des Kanalgrabens ist auf kurze Abschnitte (z. B. eine Verbauplatte) zu beschränken.

Ein Gleitschienenverbau kann bei tieferen Kanalgräben das Einbringen und den Rückbau erleichtern und erschütterungsärmer gestalten.

Mit dem Erreichen der Endtiefe des Verbaus sind die Platten gegenseitig auszusteifen. Eventuelle Hohlräume zwischen Verbauplatten und der Kanalgrabenwand sind unverzüglich mit geeignetem Material (z. B. trockener Sand oder Rieselmaterial, Splitt) zu verfüllen.

**Verbindungsline größer als 30° (bei ungünstigen Verhältnissen)**

**bzw. 45° (bei günstigen Verhältnissen) geneigt**

Weist die Verbindungsline Neigungswinkel größer als 30° bei ungünstigen Böden oder größer als 45° bei günstigen Böden auf, dann ist ein starrer Verbau erforderlich, der eine Bewegung des Bodens neben dem Graben ausschließt.

Der Verbau muss zu diesem Zweck dem Aushub vorausziehen, damit keine Hohlräume zwischen der Verbauwand und dem anstehenden Boden verbleiben bzw. entstehen. Geeignet hierfür ist ein Verbau mittels Spundwänden (mit Schloss; bei Wasser), eventuell unter Einschränkung auch mittels Kanaldielen (u. a. falls kein Wasser ansteht oder dieses sicher abgesenkt wird).

Neben dem Plattenverbau (siehe oben, auch Absenkverfahren) stehen folgende Verbauarten zur Wahl:

**Gleitschienenverbau**

Beim Gleitschienenverbau liegen eine obere und eine untere Verbauplatte vor. Nach dem Einbringen der oberen Platte kann die untere Platte mittels senkrechter Schienen nach unten eingebaut bzw. rückgebaut werden. Besonders bei größeren Grabentiefen wird hierdurch das Einbringen und vor allen Dingen das Ziehen des Verbaus erschütterungsärmer und effizienter.

**Dielenkammer-Verbau**

Günstig ist auch der Einsatz von Dielenkammer-Verbau-Einheiten (DKE). Die an beiden Seiten des Grabens angeordneten Kammerelemente (Höhe: 0,75 m bis 2,0 m) bilden gleichzeitig die Führung und die obere Abstützung eines Verbaus mit Kanaldielen (ggf. auch Spundwanddielen mit Schloss).

Die Kammerelemente werden zunächst fest am Erdreich angepresst. Die Kanaldielen werden sodann in die DKE eingestellt und nachgedrückt. Unten werden sie ausgesteift oder in den Boden eingespannt. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass zwischen den Dielen kein Material ausrieselt bzw. sind Spundwanddielen mit Schloss einzusetzen oder das Wasser ist so abzusenken, dass keine Ausspülungen auftreten.

Durch das richtungstreue Einbringen und Ziehen der Spunddielen erweist sich diese Verbauart als besonders verformungsarm.

### **Felsiger Baugrund**

Steht schwer bis nicht rammbarer Fels an, dann können vor dem Rammen in einem angewitterten oder geklüfteten Fels Entspannungsbohrungen ausgeführt werden.

Bei einem massiveren, wenig geklüfteten und standsicheren Fels ist die oberhalb der Grabensohle auf dem Fels endende Spundwand im Fußbereich zusätzlich abzusteißen.

Als weitere Alternative bietet sich bei anstehendem massivem und weniger geklüftetem Fels die Ausführung einer Trägerbohlwand (Berliner Verbau) oder die Ausführung eines herkömmlichen Holzverbaus an (DIN 4124).

### **Rückbau des Verbaus**

Der Rückbau des Verbaus hat grundsätzlich so zu erfolgen, dass keine Auflockerungen bzw. Hohlräume zurückbleiben (u. a. lagenweise verdichtete Verfüllung, sukzessive mit dem Ziehen).

### **Verlorener Verbau**

Beträgt der Abstand zwischen Spundwand und Gebäude weniger als 2 m, so wird empfohlen, die Spundwand als „verlorenen Verbau“ im Boden zu belassen.

Bei einem nachträglichen Ziehen der Spundwand können sich nämlich durch das Schließen der beim Ziehen entstehenden Hohlräume Setzungen am Gebäude ergeben, deren Betrag ungefähr der Dicke des Spundwandprofils entspricht.

### **Kein Nachbrechen im Straßenbereich**

Sollte - entgegen der o. g. Voraussetzungen - auch im Straßenbereich („rollige Tragschicht“ sowie eventuelle Leitungsbauwerke) und ggf. im Bereich von Einfriedungen, Gartenmauern, Garagenzufahrten etc. ein Nachverformen verhindert werden müssen, dann ist es erforderlich, einen starren Verbau vorzusehen, der eine Bewegung des Bodens neben dem Graben ausschließt.

Der Verbau muss zu diesem Zweck dem Aushub vorausziehen, damit keine Hohlräume zwischen der Verbauwand und dem anstehenden Boden verbleiben bzw. entstehen. Geeignet hierfür ist ein Verbau mittels Spundwänden, eventuell unter Einschränkung auch mittels Kanaldielen (siehe oben).

Das Dielenkammer-Verfahren ist ebenfalls geeignet. Bei Wasserandrang ist jedoch zu berücksichtigen, dass zwischen den Dielen ein Ausspülen von Bodenmaterial nicht ausgeschlossen werden kann (dann ggf. Spundwand mit Schloss).

### **Arbeitsweise, Erschütterungen**

Beim Einbringen ist ein Verfahren zu wählen, bei dem die Gebäude möglichst wenig gefährdet werden. So stellt - im Hinblick auf Erschütterungen und möglicher Nachsackungen der Gebäude beim Spundwandverbau - das Einpressen der Spundwanddielen die günstigste Lösung dar.

Bei einem Einrammen muss eine hochfrequente Vibrationsramme verwendet werden, deren Schwingfrequenz über der Eigenfrequenz des Gebäudes liegt. Erschütterungsmessungen während der Rammung können empfohlen werden.

In Ausnahmefällen kann Einschlagen günstiger sein als Einrammen.

## 6.2 Kanalbau im Bereich des geplanten Baugebiets

Die Baugrundverhältnisse wurden oben umfassend beschrieben.

Demnach liegen für den Kanalbau und für die Errichtung der Schächte relativ homogene Verhältnisse vor. Hierbei handelt es sich um  $\pm$  schluffige Sande, untergeordnet örtlich auch weiche Tone bzw. Schluffe.

Der Sandsteinhorizont wurde zwischen 0,85 m (**B 15**) und 3,7 m (**B 2-2017**) unter GOK angetroffen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Kanalbau zeitlich so erfolgt, dass sich zum Zeitpunkt der Kanalgrabenherstellung keine Nachbarbauwerke in der Nähe befinden, die durch den Kanalgraben gefährdet werden könnten. Diese Situation ist durch die Planung nochmals im Detail zu überprüfen.

Falls wider Erwarten in die Bodenaushubgrenzen bestehender Bauwerke gemäß DIN 4123 eingeschnitten werden sollte, wird um Rücksprache gebeten, damit die dann erforderlichen Maßnahmen abgestimmt werden können.

Im unbebauten Bereich kann bei den vorhandenen überwiegend ungünstigen Baugrundverhältnissen (feinteilarme, rollige Sande) davon ausgegangen werden, dass ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau (= Plattenverbau) genügt, sofern eine sorgfältige Wasserhaltung betrieben wird.

### 6.3 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau

#### Aushub, Eignung zum Wiedereinbau

Der Aushub kann im nicht felsigen Bereich auf herkömmliche Art und Weise mit dem Bagger erfolgen. Sobald der Felshorizont aufgefahren wird, ist beim Aushub mit Erschwernissen zu rechnen. Der Einsatz eines Hydraulikmeißels wird hier ggf. erforderlich. Der Einsatz einer Grabenfräse ist grundsätzlich ebenfalls möglich.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Sandstein zwar überwiegend der Bodenklasse 6 (leicht lösbarer Fels) zuzuordnen ist, es aber auch Bereiche mit hoher Festigkeit und geringer Klüftigkeit geben kann, die dann als schwer lösbarer Fels (Bodenklasse 7) zu klassifizieren sind.

Die durch die Erschwernisse verursachten Mehrkosten (Werkzeugverschleiß, Stillstandszeiten, verzögerter Bauablauf) sollen vom Unternehmer mit einkalkuliert werden.

Für den sandigen Bodenaushub mit maximal 15 % Feinkornanteil gilt die Bodenklasse 3 nach DIN 18300:2012-09. Die ebenfalls anfallenden bindigen Sande sind in die Bodenklasse 4 einzustufen.

Die feinteilfreien bzw. feinteilarmen Sande mit einem Feinkornanteil (Ton- / Schluff-Gehalt)  $\leq 15\%$  sind zum verdichteten Wiedereinbau geeignet. Schluffige Sande mit einem Feinteilgehalt  $> 15\%$  sollen hingegen nicht zum Wiedereinbau gelangen.

Sandsteinfels kann nur zum Wiedereinbau herangezogen werden, wenn er beim Lösen zerfällt. Stückig anfallender Fels muss abgefahren und entsprechend entsorgt werden.

Der Materialeinbau erfolgt prinzipiell in Lagen zu maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

Beizufahrendes Fremdmaterial soll nichtbindig (d. h. sandig-kiesig mit maximal 15 % Feinkornanteil), gut kornabgestuft und gut verdichtbar sein.

### **Baugrubenböschungen, Verbau**

Baugrubenböschungen können wie folgt geböscht werden:

Sand:	maximal 45°
Schluff, weich:	maximal 45°
Ton / Schluff, halbfest:	maximal 60°
Sandsteinfels:	maximal 70° - 80°

Voraussetzung für die genannten Böschungswinkel ist, dass während der Baumaßnahmen eine erfolgreiche Wasserhaltung ausgeführt wird.

Beim Verbau der Kanalgrabenwände sind die weiter oben im Kapitel 4.2 gemachten Ausführungen zu berücksichtigen.

### **Kanalgrabensohle**

Bezüglich der Gestaltung der Rohrbettung und der Auflagerung des Rohres sind die Empfehlungen der DIN EN 1610 zu beachten.

Dies bedeutet auch, dass das Rohr nicht punktförmig auf einem unnachgiebigen Untergrund (Fels) aufgelagert werden darf. Andernfalls würden sich Spannungskonzentrationen unkontrolliert auf das Rohr auswirken. Dies ist also jeweils im Bereich des Wechsels von felsiger zu nicht felsiger Grabensohle zu berücksichtigen.

Es wird empfohlen, in den betreffenden Bereichen einen Felsmehraushub von 0,2 m bis 0,3 m vorzunehmen und die Differenzhöhe mit kiesigem Bodenaustauschmaterial auszugleichen.

Sollten nicht auszuschließende weiche bindige Schichten angetroffen werden, so soll zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Tragfähigkeit in den bindigen Sohlbereichen ein ca. 0,3 m dicker Bodenaustausch (sandig-kiesig) vorgenommen werden.

Material wird grundsätzlich in Lagen von maximal 0,3 m Dicke (jede Lage mindestens 5-mal verdichtet) eingebaut.

### **Wasserhaltung**

Wasser wurde bei den Bohrarbeiten in der Hälfte aller Bohrungen angetroffen. Teilweise steht das Grundwasser bis 0,75 m unter GOK an. In Abhängigkeit von den jeweiligen Wasserständen werden also  $\pm$  umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Prinzipiell ist es zur sicheren Bauausführung bzw. zum sicheren Gründen erforderlich, das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter Kanalgrabensohle abzusenken.

Bei einem Grundwasserabsenkungsbetrag von  $> 0,5$  m ist bei den anstehenden, gut durchlässigen Sanden die Ausführung einer offenen Wasserhaltung als problematisch einzuschätzen, da die Sande unter dem Einfluss des Grundwassers „Fließsandcharakter“ annehmen können.

Der Erfahrung nach gelingt eine offene Wasserhaltung nur mit entsprechend großem technischem Aufwand und ist dann mit einem gewissen Risiko (z. B. hinsichtlich der Böschungsstabilität) verbunden.



Bei einer Verlegetiefe des Kanals, die eine Absenkung des Grundwassers von  $> 0,5$  m erforderlich macht, wird im Sinne eines reibungslosen und sicheren Bauablaufs eine geschlossene Wasserhaltung (bestehend aus gebohrten Filterbrunnen, Vakuumanlagen oder ggf. mittels Tiefendrainage) empfohlen.

Bei höher liegenden Kanalsohlen kann zunächst versucht werden, die andrängenden Wassermassen mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe und angeschlossene Sohlwasserdrainage) abzuziehen. Erst wenn das nicht gelingen sollte, müsste eine aufwändigere geschlossene Wasserhaltung betrieben werden.

## 7 Straßenbau

### **7.1 Bauklassen gemäß RStO 2001 bzw. Belastungsklassen gemäß RStO 2012**

Die Bauklassen der RStO (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) 2001 wurden mit Einführung der RStO 2012 geändert. Die Einstufung erfolgt nun in Abhängigkeit von den äquivalenten 10-t-Achsübergängen in sog. Belastungsklassen.

Die ehemaligen Bauklassen der RStO 2001 können in etwa mit den Belastungsklassen der RStO 2012 gemäß nachfolgender **Tabelle 5** verglichen werden.

**Tabelle 5:** Bauklassen (RStO 2001) und Belastungsklassen (RStO 2012)

RStO 2001			RStO 2012	
Bemessungsrelevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Bauklasse	Straßenart	Dimensionierungsrelevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Belastungsklasse (RStO 2012)
> 32	SV	Schnellverkehrsstraße, Industriesammelstraße	> 32	Bk100
> 10 bis 32	I		> 10 bis 32	Bk32
> 3 bis 10	II		> 3,2 bis 10	Bk10
> 0,8 bis 3	III	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Straße im Gewerbegebiet	> 1,8 bis 3,2	Bk3,2
> 0,3 bis 0,8	IV	Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr	> 1,0 bis 1,8	Bk1,8
> 0,1 bis 0,3	V		> 0,3 bis 1,0	Bk1,0
< 0,1	VI	Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg, Fußgängerzone	< 0,3	Bk0,3

## 7.2 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II gemäß RStO 2012.

Das Erdplanum der Straße wird überwiegend im Bereich des zunächst teilweise schwach schluffigen bis schluffigen Sandes zu liegen kommen. Es wird empfohlen, einheitlich von der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 auszugehen.

Bei F 2-Böden ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei den Belastungsklassen gemäß nachfolgender **Tabelle 6**.

**Tabelle 6:** Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 2	55	50	40

Gemäß RStO 2012 ermitteln sich entsprechend der örtlichen Verhältnisse für die o. g. Schichten die in der nachfolgenden **Tabelle 6** fett hervorgehobenen Mehr- oder Minderdicken.

**Tabelle 7:** Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm				
	<b>Zone II</b>	<b>+ 5 cm</b>				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse, z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen	+ 5 cm				
	<b>Keine besonderen Klimaeinflüsse</b>		<b>± 0 cm</b>			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasserverhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	<b>Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum</b>			<b>+ 5 cm</b>		
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	<b>Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m</b>				<b>± 0 cm</b>	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	<b>Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen</b>					<b>± 0 cm</b>
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abfläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Es ergibt sich somit eine Mehrdicke von  $A + B + C + D + E = 5 + 0 + 5 + 0 + 0 = 10$  cm.

Die Gesamtdicke ergibt sich somit bei einem F 2-Boden für die jeweiligen Belastungsklassen wie folgt:

Bk100 bis Bk10:	55 cm + 10 cm = 65 cm
Bk3,2 bis Bk1,0:	50 cm + 10 cm = 60 cm
Bk0,3:	40 cm + 10 cm = 50 cm.

Falls die Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen erfolgt (und nicht über Mulden, Gräben oder Böschungen) könnte die o. g. Gesamtdicke um 5 cm reduziert werden. Dies muss seitens der Planung beurteilt werden.

### 7.3 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus

Auf der OK Tragschicht ist in Abhängigkeit von der Bauweise ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Gemäß RStO 2012 und ZTVE-StB 09 muss im Erdplanum durch Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 ein Tragfähigkeitsbeiwert von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erzielt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass im Bereich des Erdplanums, wo (schwach) schluffige Sande anstehen, die erforderliche Tragfähigkeit ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) relativ unproblematisch erzielt werden kann.

In bindigen Abschnitten wird es erforderlich, Ertüchtigungsmaßnahmen im Erdplanum vorzunehmen, um die erforderliche Tragfähigkeit ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) zu erzielen. Diese sollen als Eventualposition vorgehalten werden.

Hierfür bestehen folgende Möglichkeiten:

### **Mehraushub und Bodenaustausch**

Mehraushub und Bodenaustausch von etwa 0,2 m - 0,3 m Dicke gegen verdichtungsfähiges, nichtbindiges Material, wobei die Aushubsohle 5-mal nachverdichtet wird.

Alternativ und bei Bedarf ergänzend:

### **Eindrücken von Schroppen**

Für den nicht zu erwartenden, jedoch auch nicht völlig auszuschließenden Fall, dass sehr weiche Bereiche in der Aushubsohle auftreten, wird empfohlen, eine gewisse Menge an Steinen (sog. Schroppen, Durchmesser 5 cm bis 12 cm) im Leistungsverzeichnis vorzuhalten.

Diese können in die Aushubsohle so lange lagenweise eingedrückt werden, bis eine offensichtliche Standfestigkeit der Sohle erreicht ist.

Wenn die Schroppen nicht mehr eingedrückt werden können, muss auf kornabgestuftes Material umgestellt werden. Andernfalls würden in den Schroppen unzulässige Poren Hohlräume verbleiben.

Alternativ:

### **Einfräsen von Kalk-Zement-Mischbinder**

Der Mischbinder kann vor Ort eingefräst werden. Es empfiehlt sich eine Zugabe von 2 - 3 Gewichtsprozent. Bei einer zu bearbeitenden Tiefe von 0,3 m ergibt das eine Menge von 12 kg bis 18 kg Kalk pro m<sup>2</sup>.

Anschließend wird mindestens 5-mal nachverdichtet.

Es kann davon ausgegangen werden, dass nach Durchführung einer der o. g. Maßnahmen der auf dem Planum erforderliche Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  erreicht bzw. eine dauerhaft sichere Standfestigkeit erzielt wird.

Der genaue Umfang ergibt sich erst entsprechend des Befunds beim Aushub, was in der Ausschreibung zu berücksichtigen ist.

#### **7.4 Allgemeine Angaben zum Erdbau**

Material wird grundsätzlich in Lagen von maximal 0,3 m Dicke (jede Lage mindestens 5-mal verdichtet) eingebaut.

### **8 Böschungen**

Dort wo dauerhafte Einschnittsböschungen (Osten / Norden) vorliegen bzw. dort wo Böschungen durch den Geländeaufbau entstehen, muss deren Standsicherheit rechnerisch (gemäß DIN 4084 / EC7) nachgewiesen werden.

### **9 Bodenkennwerte / Bodenklassen / Homogenbereiche / Verdichtbarkeitsklassen**

Für Berechnungs- und Dimensionierungszwecke können die Bodenkennwerte der folgenden **Tabelle 8** angesetzt werden.

**Tabelle 8:** Bodenkennwerte

Schicht / Homogenbereich von-bis unter GOK	Material	Wichte feuchter Boden	Wichte Boden unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steifemodul	Bodengruppe gemäß DIN 18196	Bodenklasse gemäß DIN 18300: 2012-09	
		$\gamma$	$\gamma'$	$\phi$	$c'$	$E_s$			
		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>			
genaue Schichttiefen siehe Tabelle 1	O	Oberboden	16 - 18	6 - 8	15	0	-	OH	1
	A-1	Auffüllung, Kies, sandig, (schwach) schluffig	20	12	37,5	0	75	[GE / GW / GU]	3 / 4
	A-2	Auffüllung, Sand, ± schluffig	18	10	30	0	30	[SE / SW / SU]	3 / 4
	B-1	Ton / Schluff, weich	18	8	22,5	2	3	UL, UM, (UA), TL, TM, (TA)	4 (5)
	B-2	Sand, überwiegend schluffig	19	11	32,5	0	50	SU*	4
	B-3	Sand, (sehr) schwach schluffig	19	11	32,5	0	50	SE / SW / SU	3
	B-4	Ton / Schluff, halbfest	20	10	25	10	15	UL, UM, (UA), TL, TM, (TA)	4 (5)
	X	Sandstein, mürbe - mittelhart (mit weiterer Tiefe auch hart?!)	22	12	40	50	100	-	6 (mit weiterer Tiefe auch 7?!)



## Bodenklassen / Homogenbereiche

Die gemäß DIN 18300:2012-09 zu erwartenden Bodenklassen können den **Tabellen 1** und **8** entnommen werden.

Nach der neuen DIN 18300:2015-08 anzugebende Homogenbereiche sind im vorliegenden Gutachten ebenfalls in den **Tabellen 1** und **8** mit angegeben.

## Verdichtbarkeitsklassen

In der nachfolgenden **Tabelle 9** sind die Verdichtbarkeitsklassen aufgelistet.

**Tabelle 9:** Verdichtbarkeitsklassen

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
<b>V 1</b>	nichtbindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
<b>V 2</b>	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
<b>V 3</b>	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

## 10 Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass überwiegend sandiger Baugrund ansteht. Hierbei handelt es sich sowohl um weitestgehend feinteilarme aber auch um bindige Sande und aufgeweichte bindige Zwischenschichten. Sandsteinfels folgt ab Tiefen zwischen 0,85 m und 3,7 m unter GOK.

Grundwasser, welches z. T. bis 0,75 m unter GOK eingemessen wurde, wurde in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes angetroffen.

Die Planungen sehen vor, das Gelände durch bergseitigen Abtrag und einen talseitigen qualifizierten Geländeaufbau höhenmäßig auszugleichen. Im Vorfeld sollen die oberflächennahen Auflockerungen und örtlich auftretenden weichen Tone / Schluffe herausgenommen werden.

Die Gebäude können sodann wie vorgesehen flach auf den mitteldicht gelagerten Sand (den qualifiziertem Geländeaufbau) bzw. ggf. örtlich (bergseitig) auf Sandsteinfels gegründet werden.

Maßnahmen zur bauzeitlichen Wasserhaltung bzw. zur dauerhaften Drainierung werden erforderlich.

Hierzu wird wahrscheinlich eine geschlossene Wasserhaltung (Filterbrunnen / Vakuumlansen / Tiefendrainage) erforderlich.

Für den Straßenbau soll einheitlich von einem F 2-Boden ausgegangen werden.

Abfallrechtlich liegen im gewachsenen Boden und den Auffüllungen keine Stoffhöhen vor (LAGA < Z 0 / DK 0).

Beim Oberboden liegt ein erhöhter Glühverlust und ein erhöhter TOC-Gehalt vor, was formell zu einer Einstufung nach DK II führt. Hier wird eine Abstimmung mit den Behörden angeraten.

Hinsichtlich des Kanalbaus kann ein herkömmlicher Plattenverbau Anwendung finden, sofern das anfallende Grundwasser erfolgreich abgeführt werden kann.

Für Rückfragen im Verlauf der weiteren Planungen sowie bei Ausführung der Bauarbeiten, für Baugrubensohlabnahmen, Bodenklassifizierungen oder für die Durchführung bodenmechanischer Kontrollversuche (Rammsondierungen, Lastplattendruckversuche etc.) und Haldenbeprobungen (LAGA / DepV) stehen wir gerne zur Verfügung.



Andreas Grünbauer  
Dipl.-Geol.

*i. d. h. Neuhofer*  
Stefan Gründer  
Dipl.-Geol.



## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage	
Anlagengruppe	
1	Übersichtslageplan (M = 1 : 25 000)
2	Lageplan (M = 1 : 5 000) mit Kennzeichnung der Bohr- und Sondierpunkte
3.0	Legende
3.1 - 3.26	Bohrprofile B 1 - B 11-2017
4.1 - 4.15	Rammdiagramme DPH 1 - DPH 15
5.1 + 5.2	Baugrundaufschlüsse nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit
6.1 + 6.2	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert) in situ
7	Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030

- 8 Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen  
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und  
den Grenzwerten der Deponieverordnung  
+ Chemische Prüfberichte
- 9 Bohrpunktfreigaben der Firma Kolbe Geophysik UG  
vom 28.02.2019

Aktenzeichen: 16119

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**

Geschäftsführer:

**Prof. Dr. Jörg Gründer**

Dipl.-Geol., öbuv SV

**Stefan Gründer**

Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**

Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

**Büro München**

Schusterwolfstraße 25  
81241 München

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

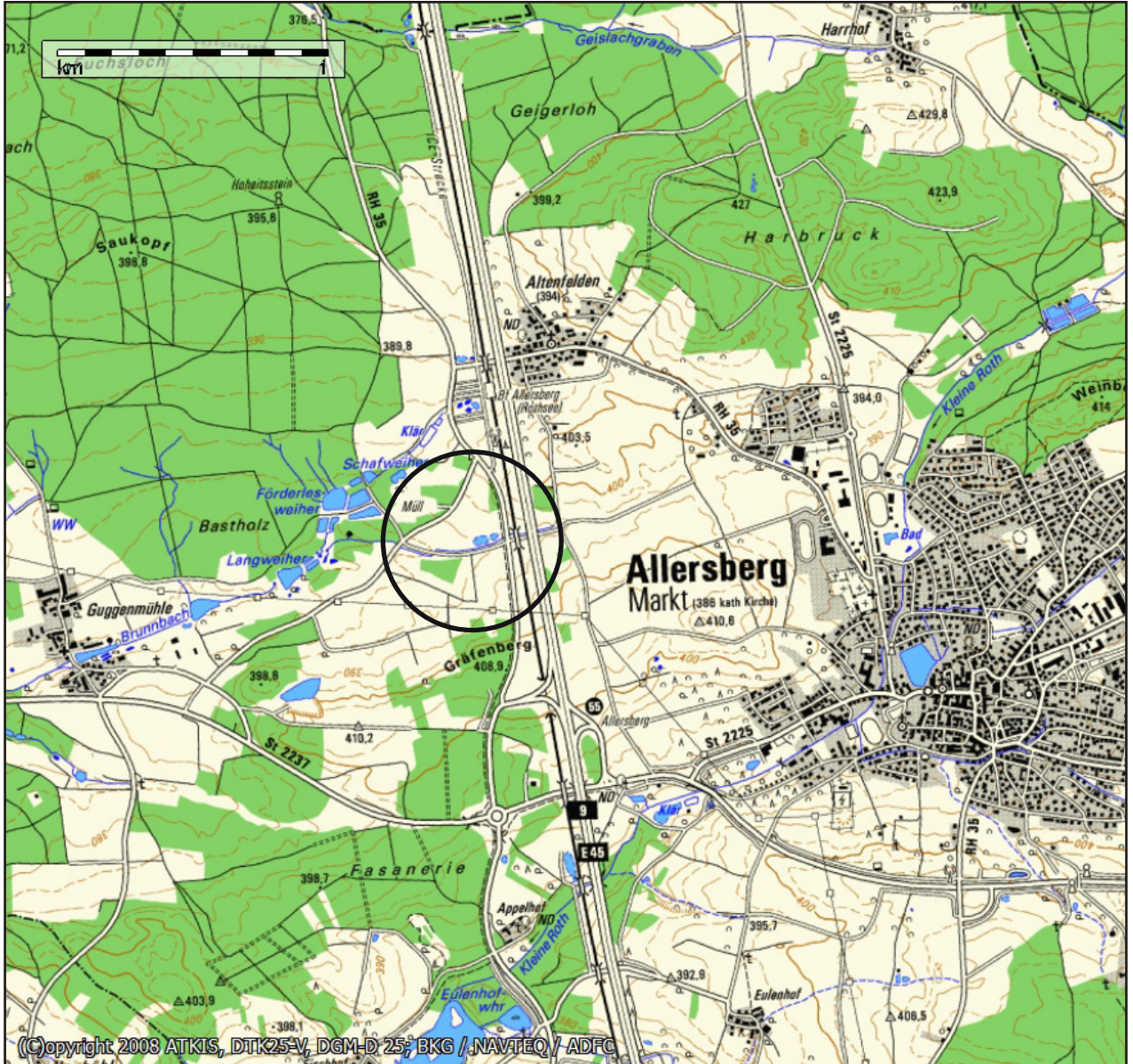
**HypoVereinsbank Neumarkt**

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

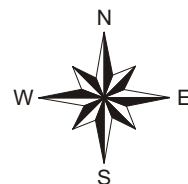
BIC: HYVEDEMM460

Projekt:

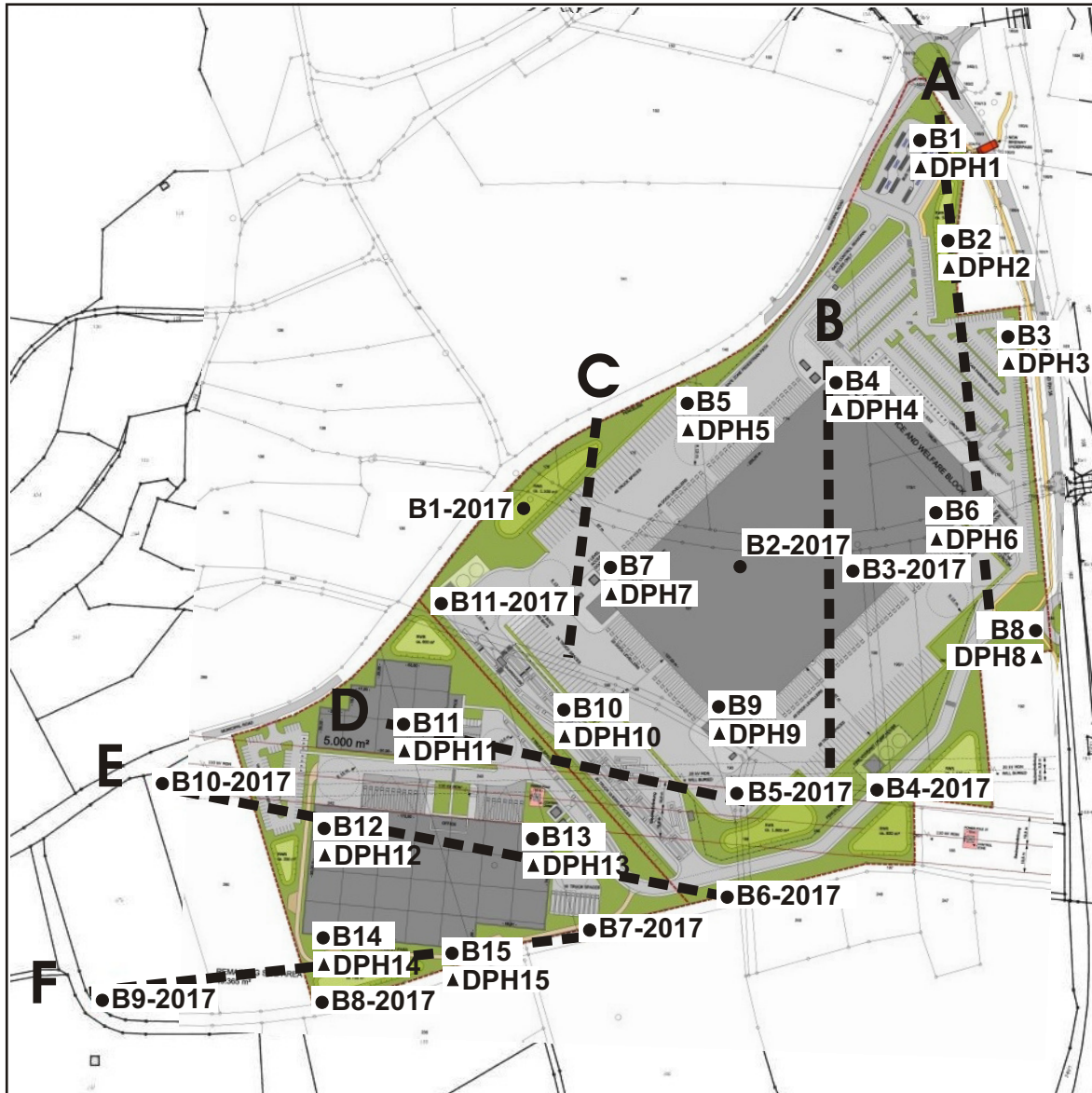
**Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9**



Lage des Projekts



Projekt: **Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9**

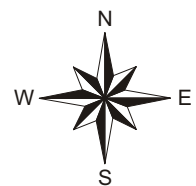


● B

Bohrung

▲ DPH

Schwere Rammsondierung



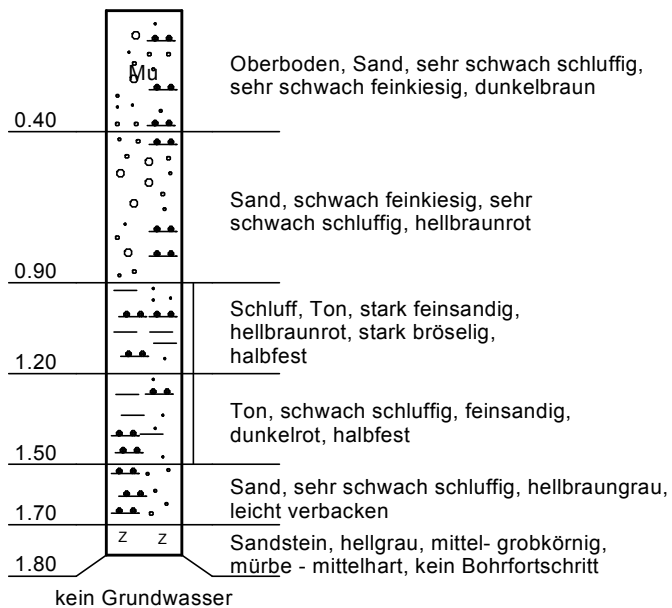
Legende

klüftig			Ton (T)
fest			Schluff (U)
halbfest - fest			Feinsand (fS)
halbfest			Mittelsand (mS)
steif - halbfest			Grobsand (gS)
steif			Feinkies (fG)
weich - steif			Mittelkies (mG)
weich			Grobkies (gG)
breiig - weich			Steine (fX)
breiig			Auffüllung (A)
naß			Sandstein (^s)
			Tonstein (Tst)
			Kalkstein (Kst)
			Dolomitstein (Dst)



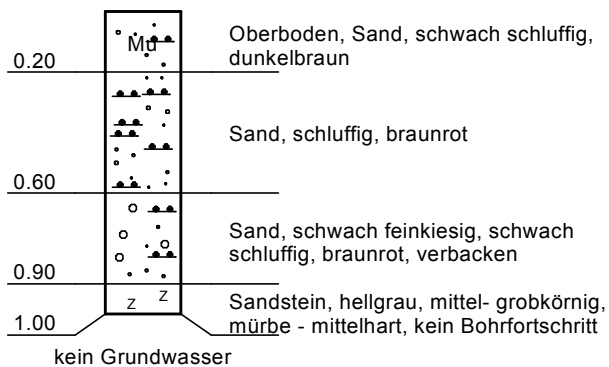
## B 1

Ansatzhöhe +390,35 mNN



## B 2

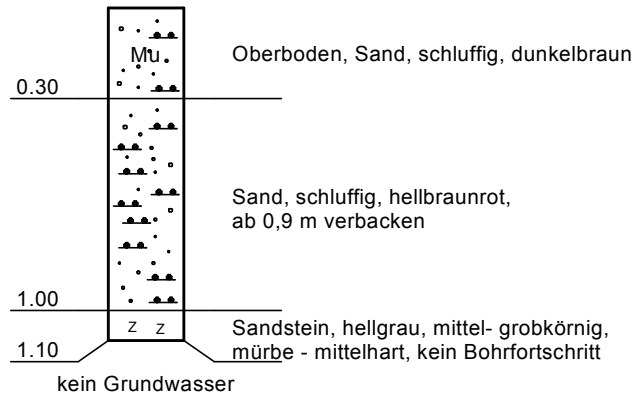
Ansatzhöhe +388,89 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.3
	Bohrung B 3	M: 1 : 25	Az.: 16119

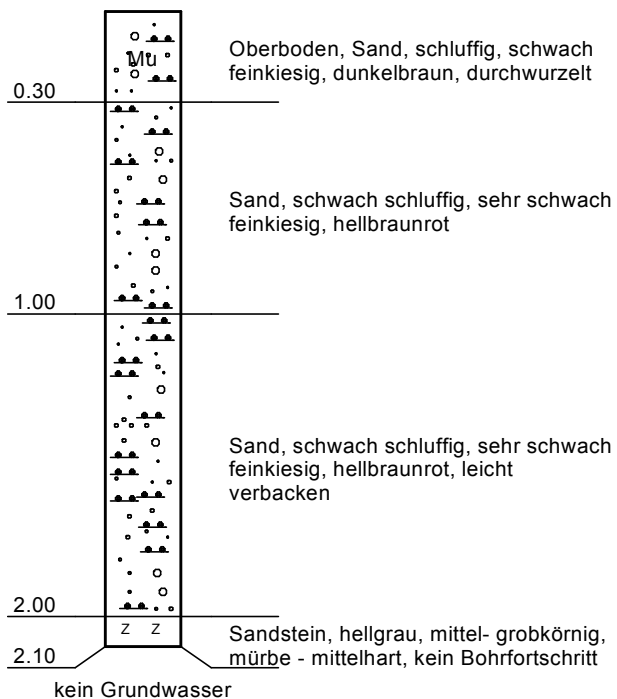
## B 3

Ansatzhöhe +387,77 mNN



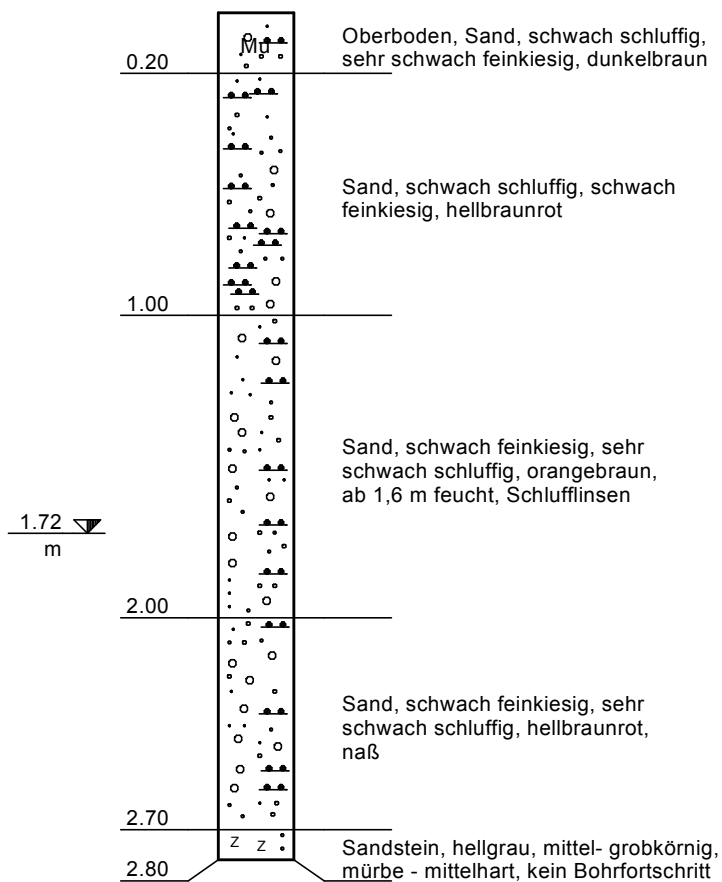
## B 4

Ansatzhöhe +385,42 mNN



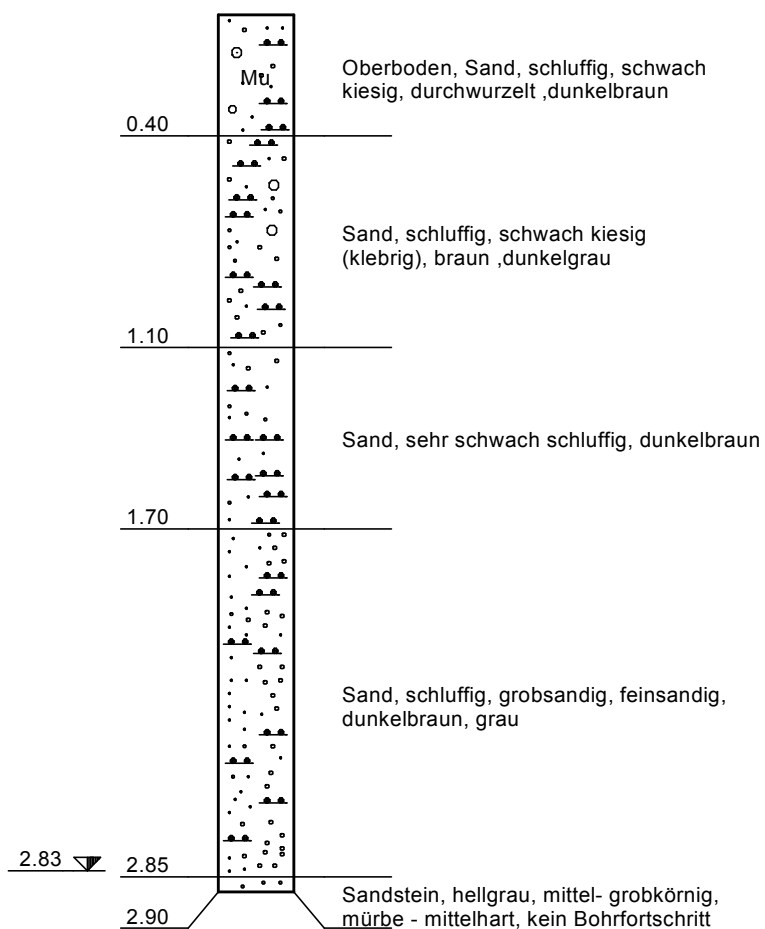
## B 5

Ansatzhöhe +384,23 mNN



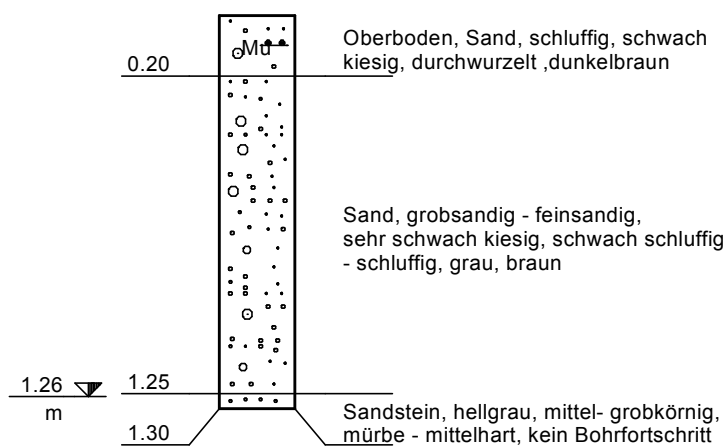
## B 6

Ansatzhöhe +385,26 mNN



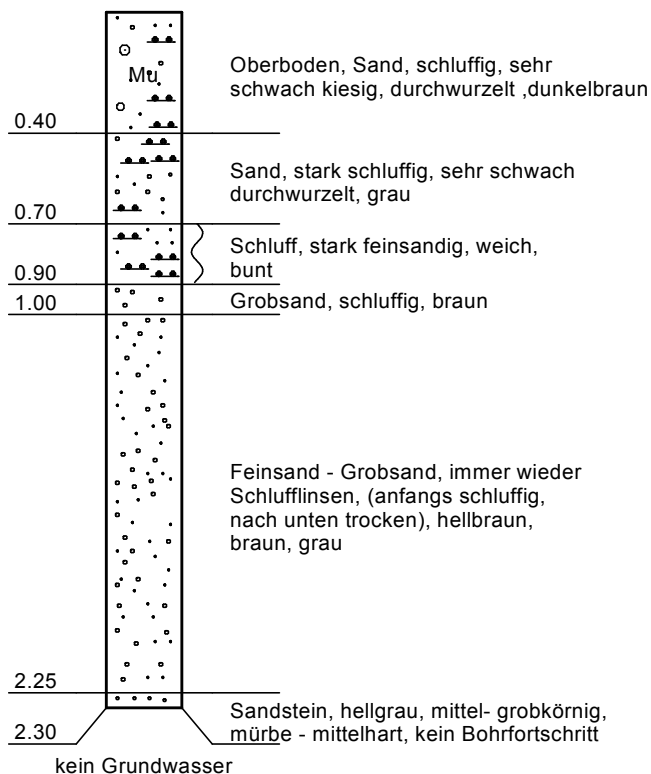
## B 7

Ansatzhöhe +383,00 mNN



## B 8

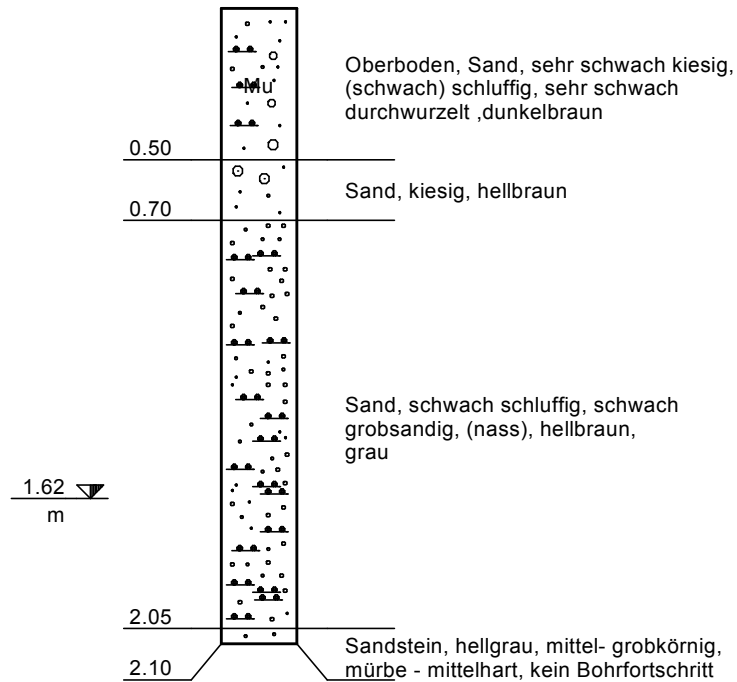
Ansatzhöhe +386,16 mNN





## B 9

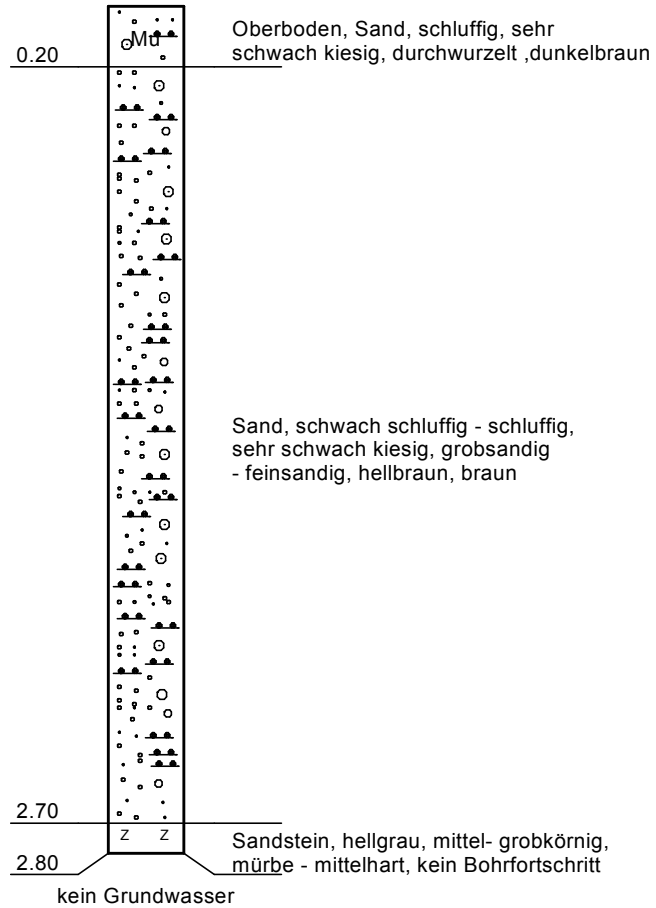
Ansatzhöhe +383,91 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.10
	Bohrung B 10	M: 1 : 25	Az.: 16119

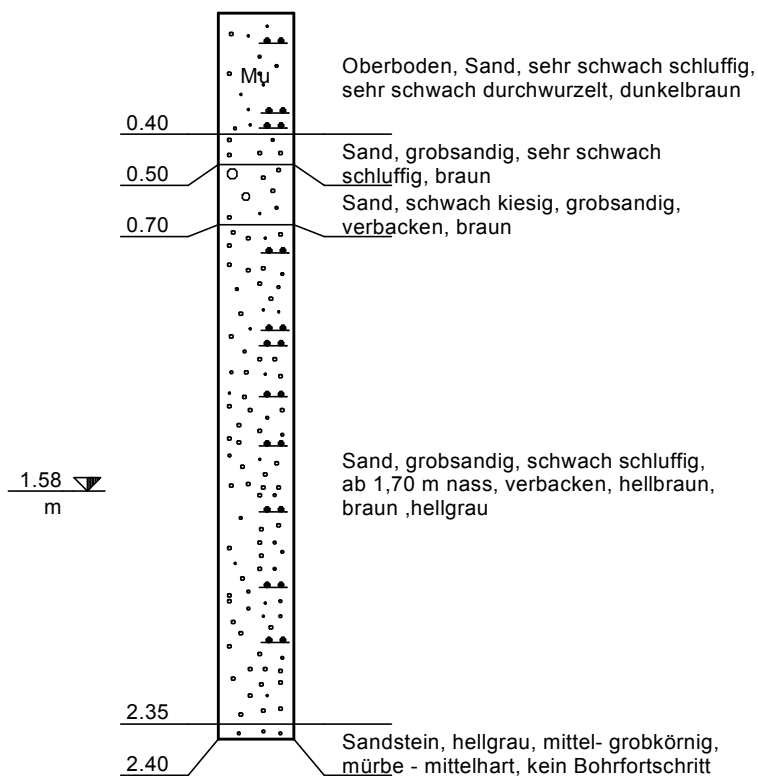
## B 10

Ansatzhöhe +382,43 mNN



## B 11

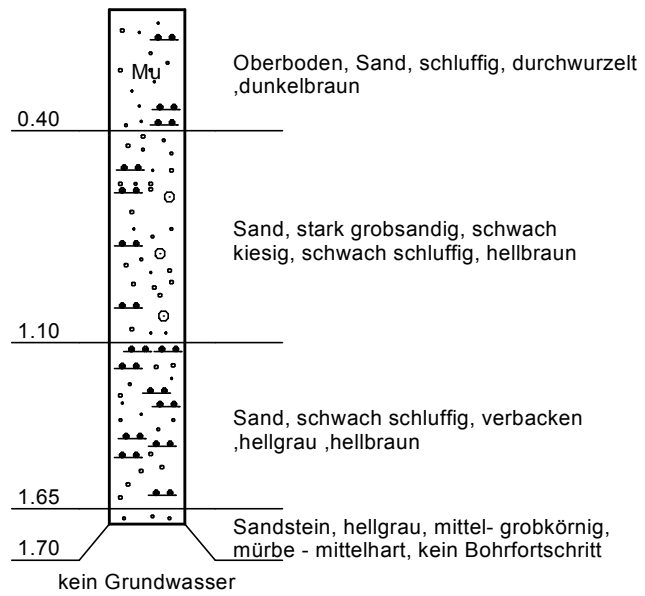
Ansatzhöhe +381,05 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.12
	Bohrung B 12	M: 1 : 25	Az.: 16119

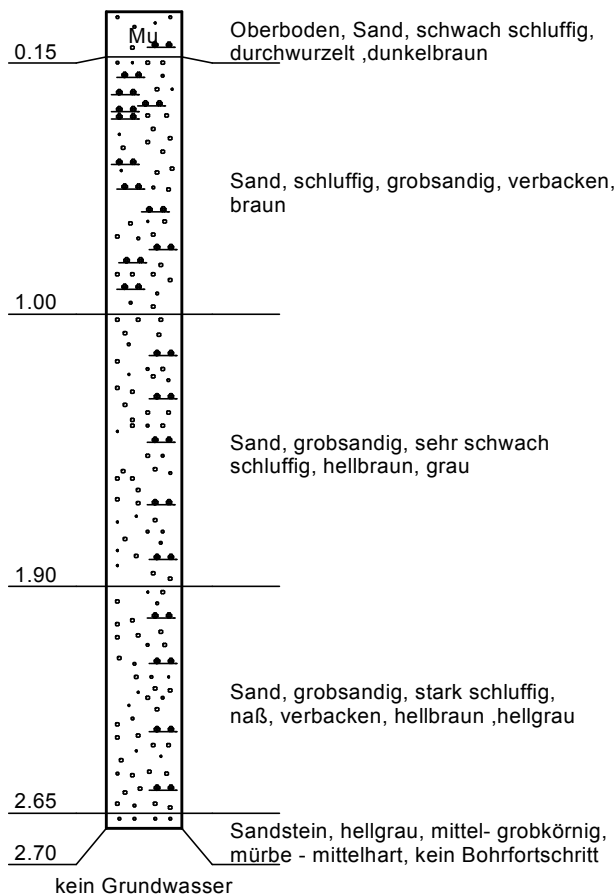
## B 12

Ansatzhöhe +382,80 mNN



## B 13

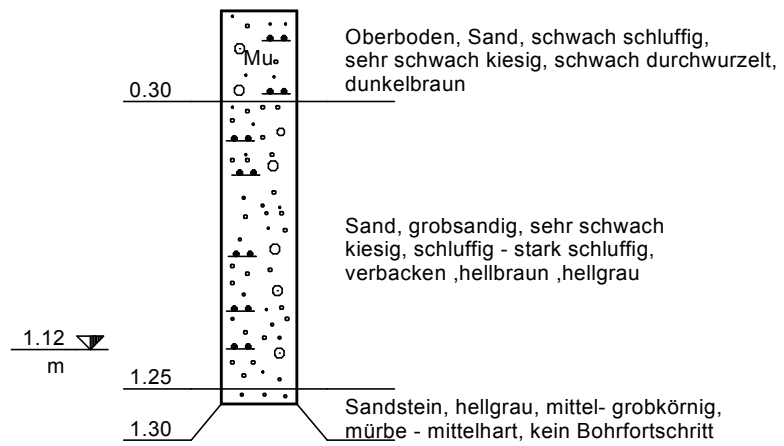
Ansatzhöhe +384,76 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.14
	Bohrung B 14	M: 1 : 25	Az.: 16119

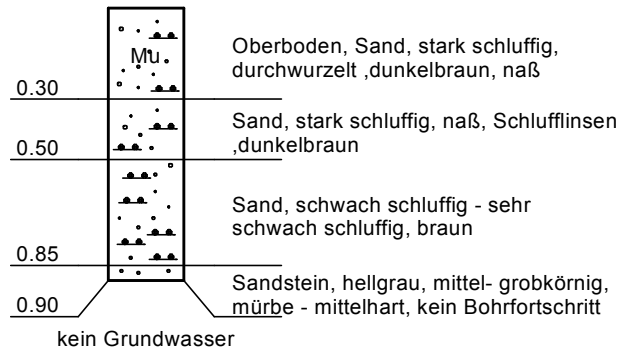
## B 14

Ansatzhöhe +383,29 mNN



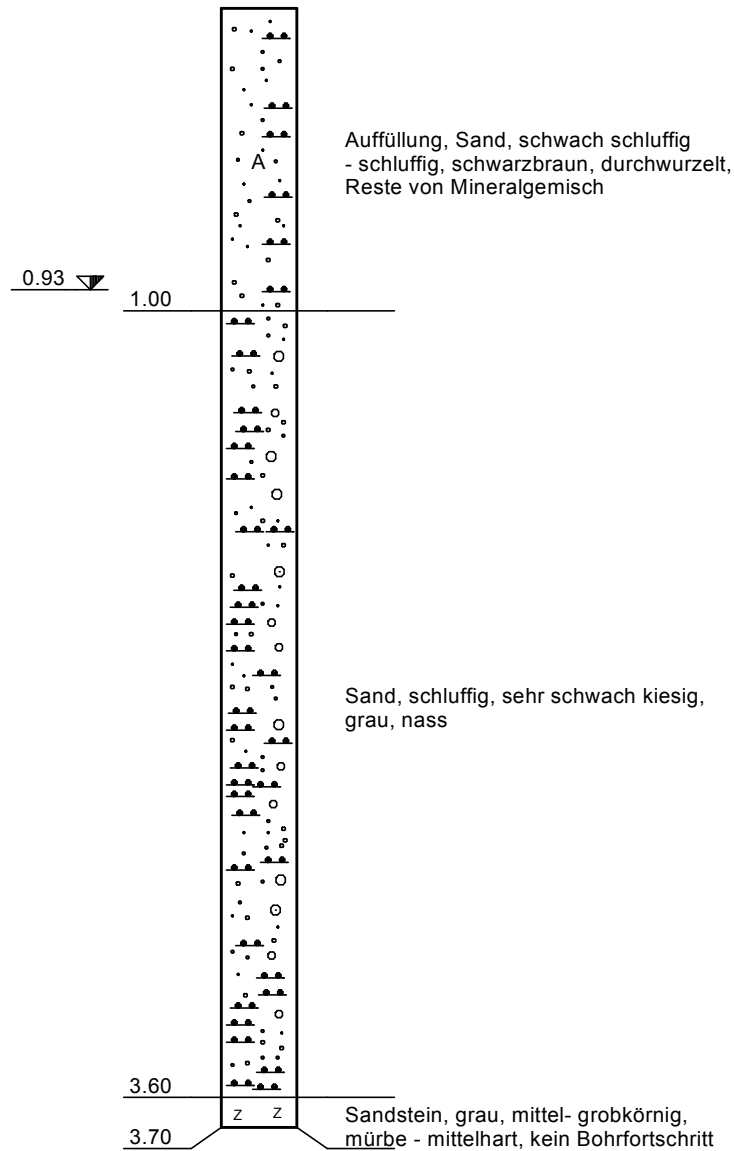
## B 15

Ansatzhöhe +385,52 mNN



## B 1-2017

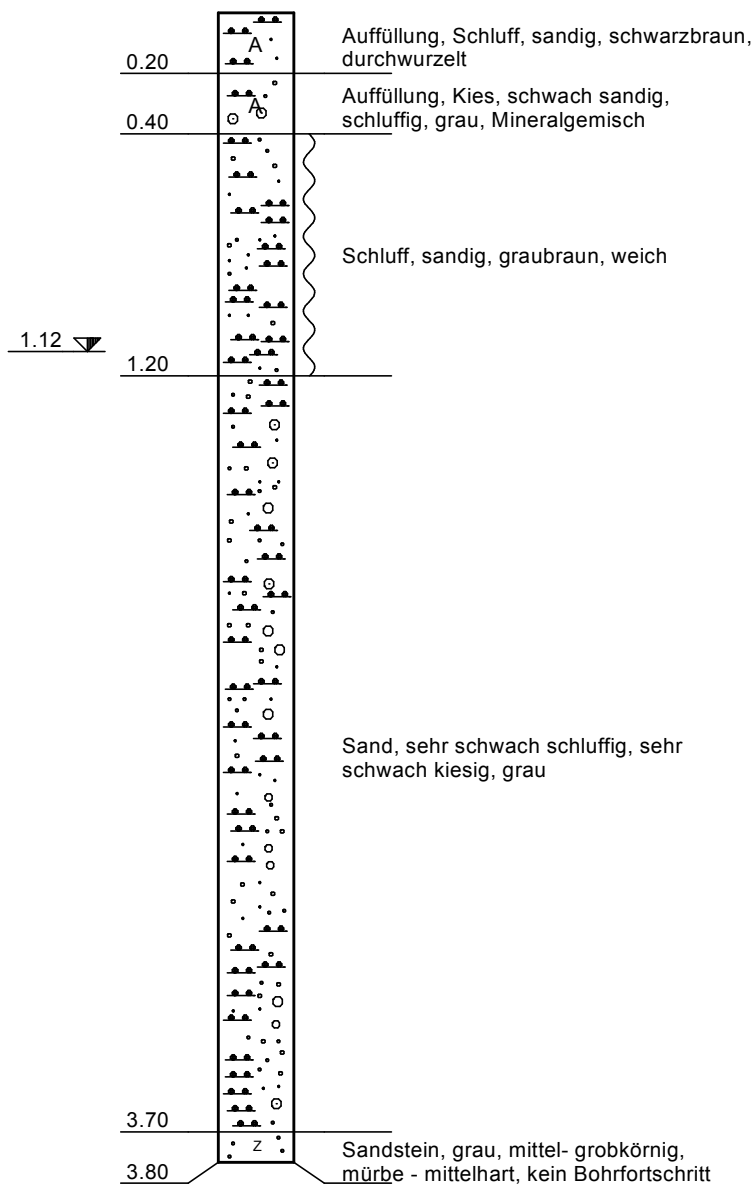
Ansatzhöhe +381,96 mNN





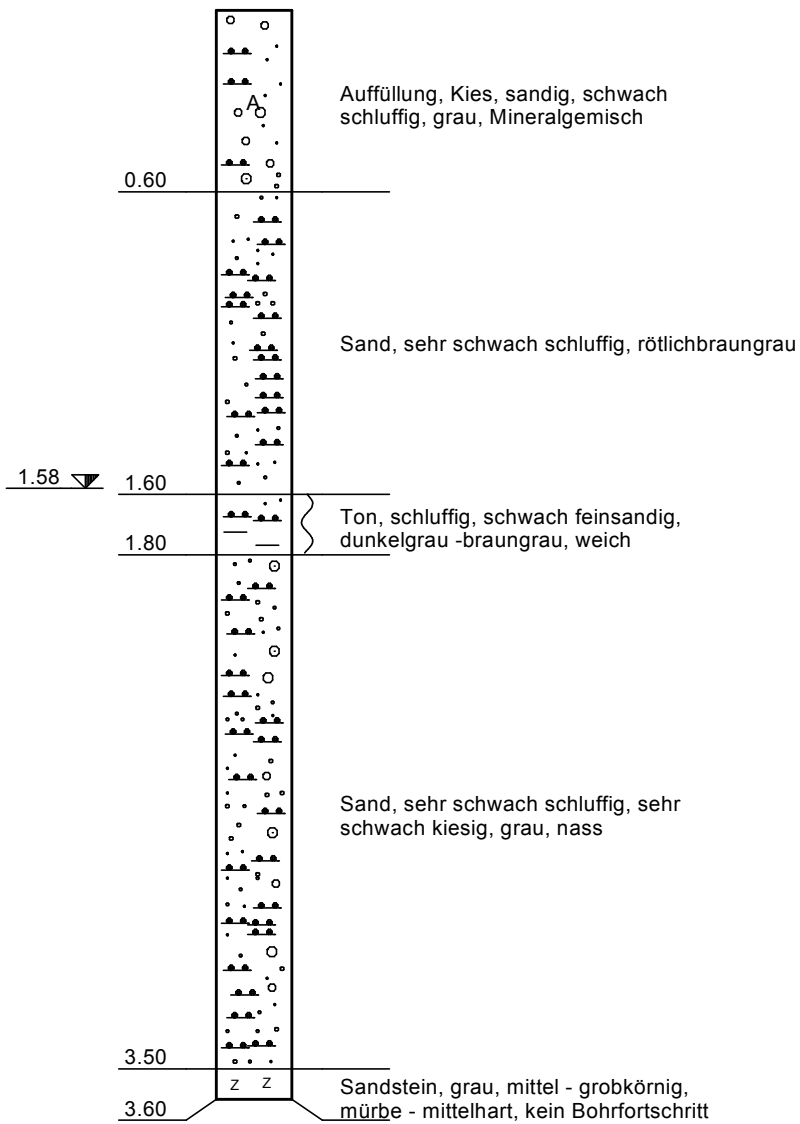
## B 2-2017

Ansatzhöhe +383,26 mNN



## B 3-2017

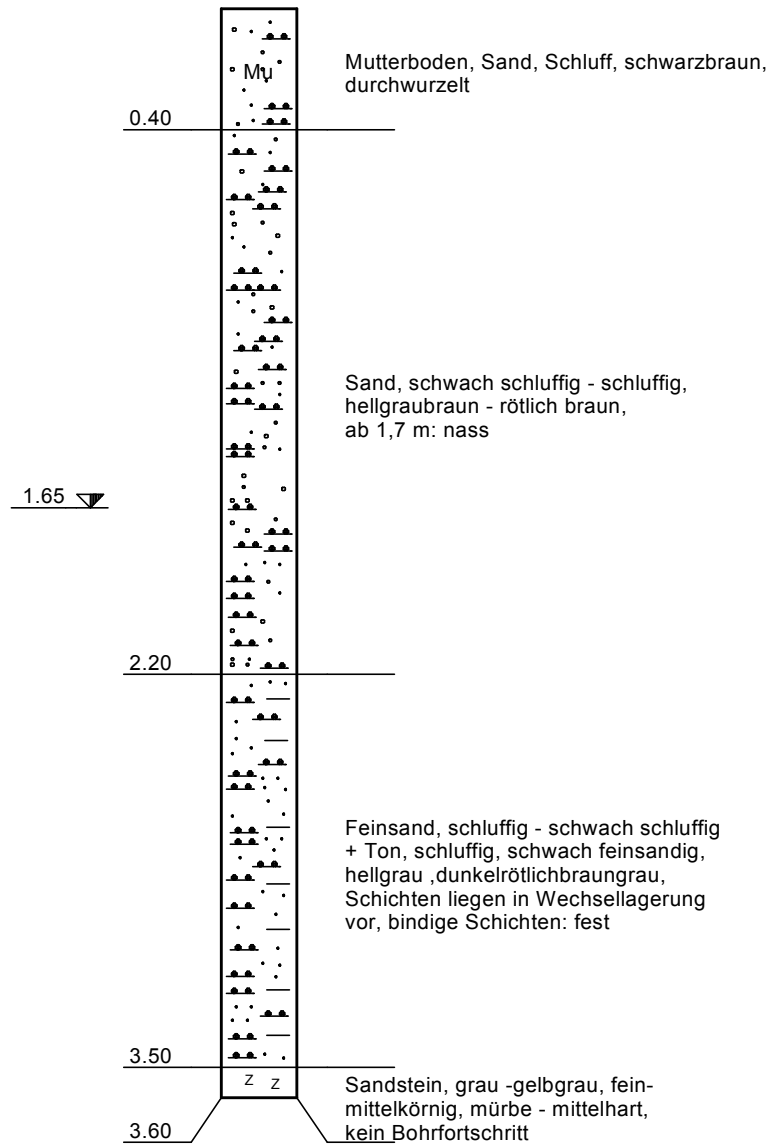
Ansatzhöhe +384,46 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.19
	Bohrung B 4-2017	M: 1 : 25	Az.: 16119

## B 4-2017

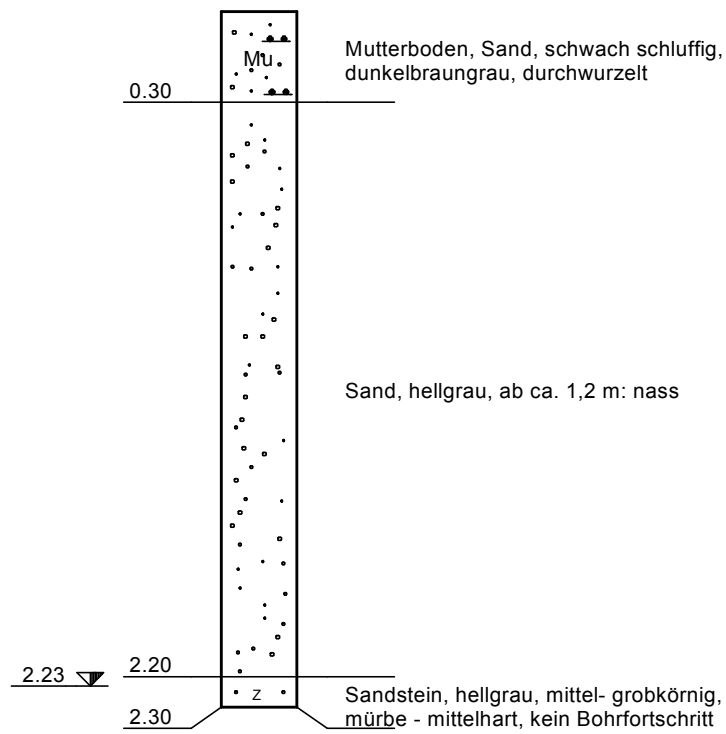
Ansatzhöhe +386,28 mNN



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg Gewerbegebiet an der A9		Anlage Nr.: 3.20
	Bohrung B 5-2017	M: 1 : 25	Az.: 16119

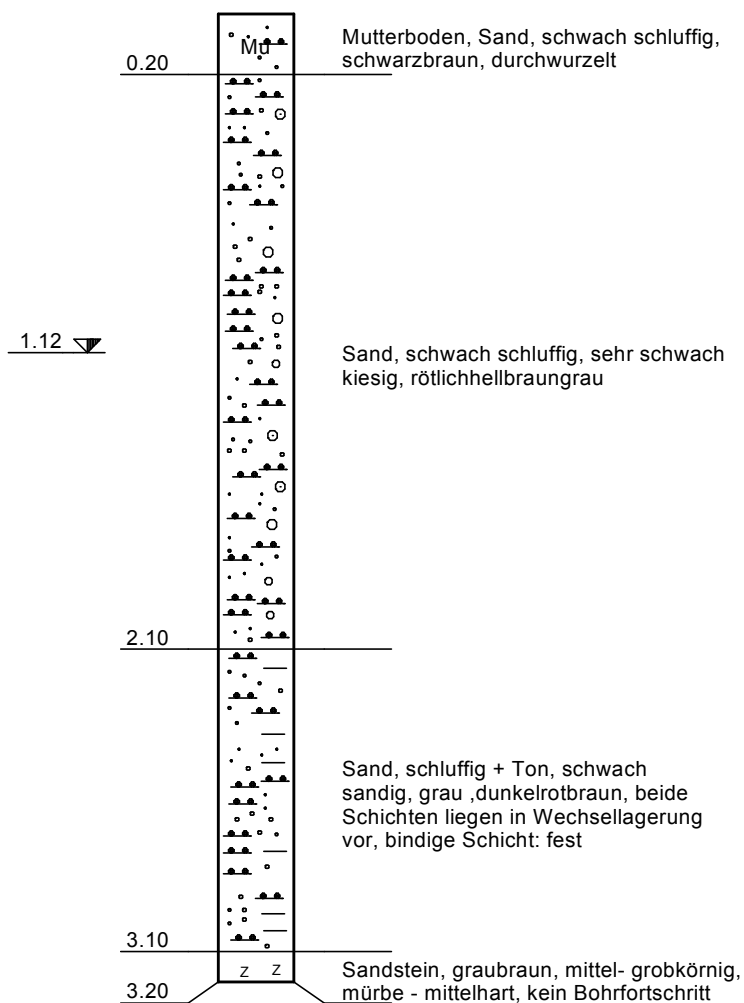
## B 5-2017

Ansatzhöhe +384,00 mNN



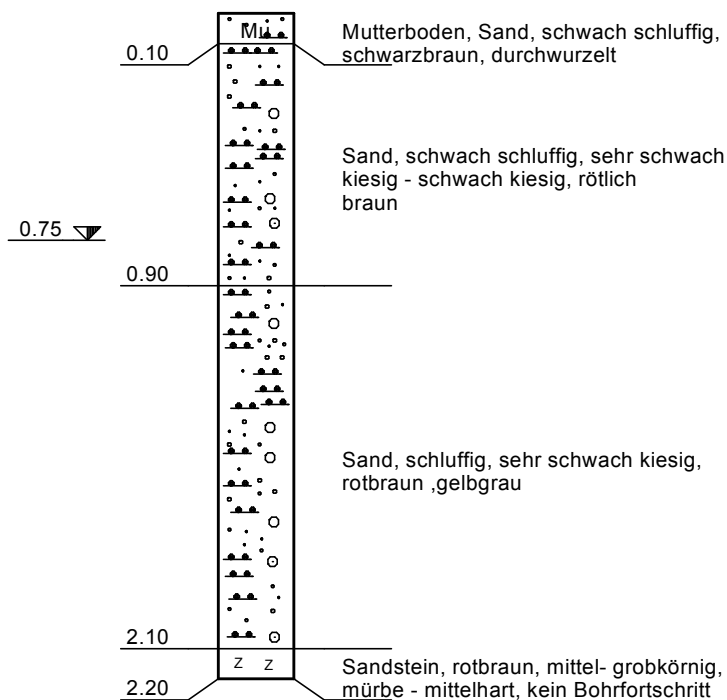
## B 6-2017

Ansatzhöhe +387,19 mNN



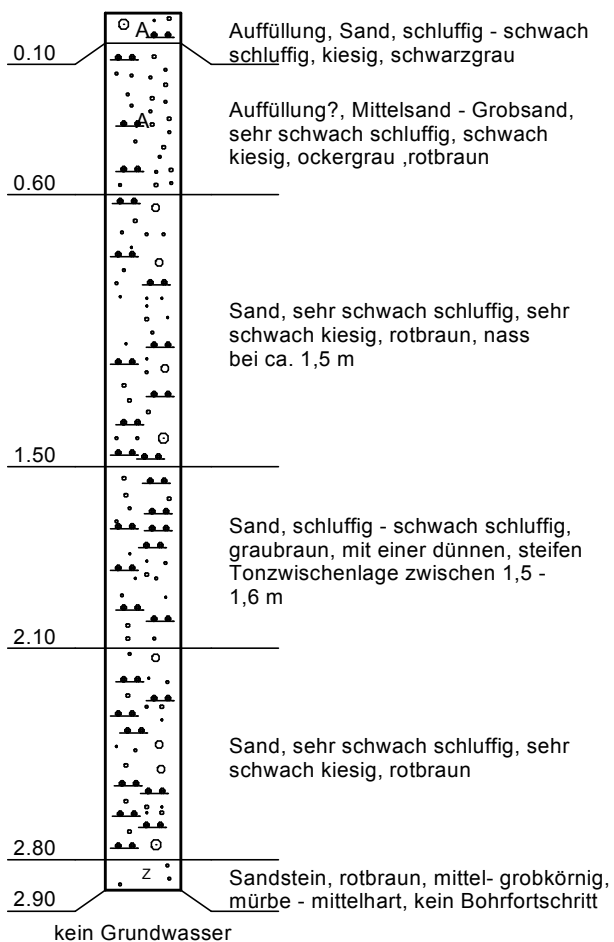
## B 7-2017

Ansatzhöhe +386,03 mNN



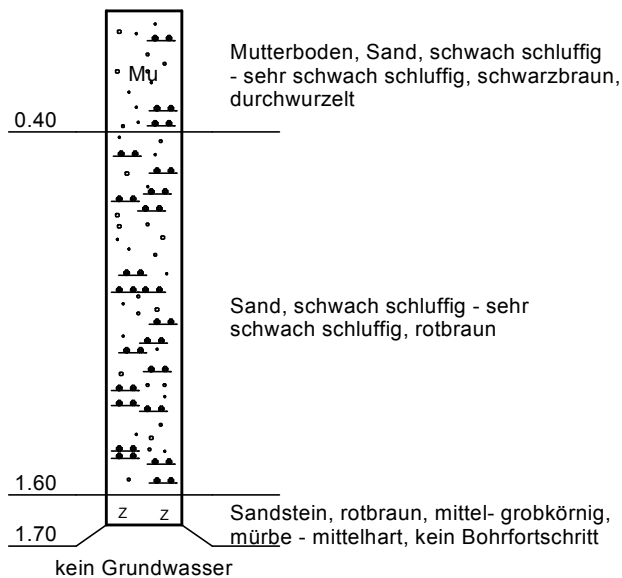
## B 8-2017

Ansatzhöhe +385,20 mNN



## B 9-2017

Ansatzhöhe +383,69 mNN

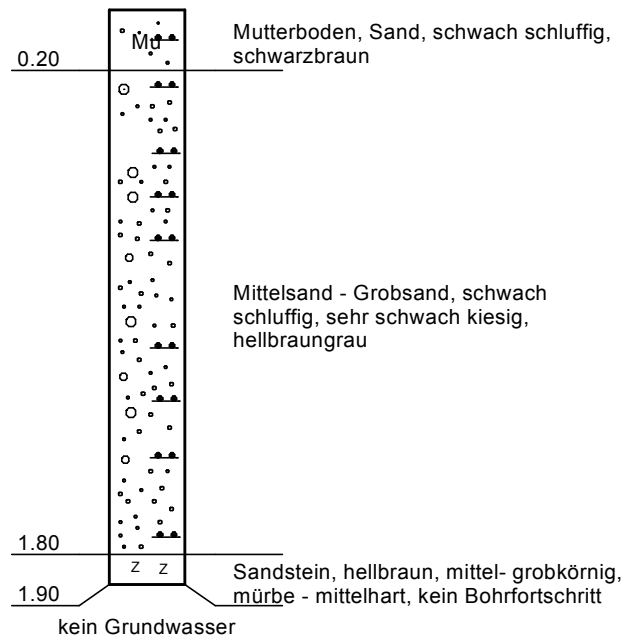




Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Erschließung des Gewerbegebiets westlich der BAB A9 in Allersberg		Anlage Nr.: 3.25
	Bohrung B 10-2017	M: 1 : 25	Az.: 16119

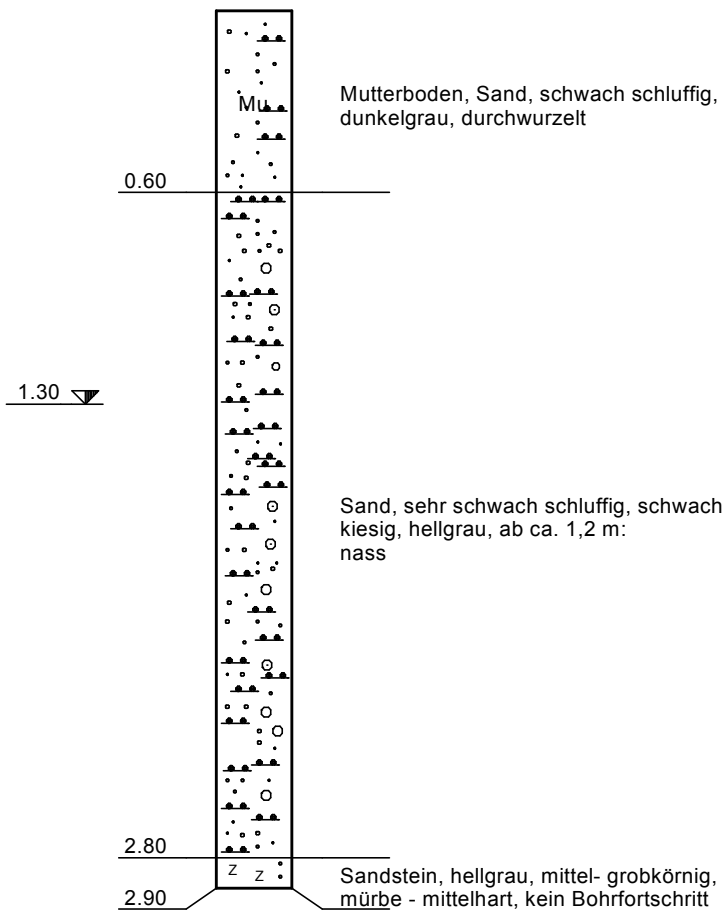
## B 10-2017

Ansatzhöhe +380,74 mNN



## B 11-2017

Ansatzhöhe +381,63 mNN



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.1

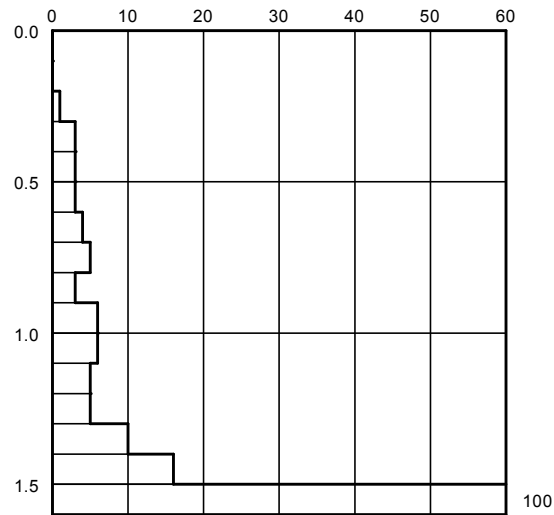
Schwere Rammsondierung DPH 1

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 1

Ansatzhöhe +390,35 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.2

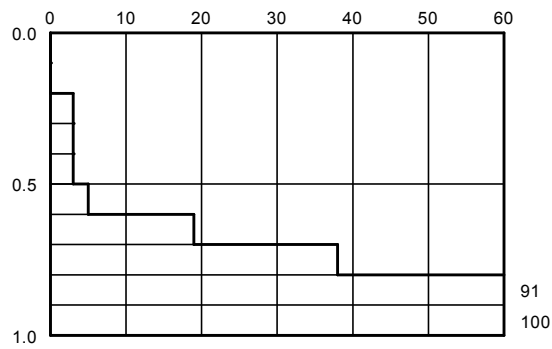
Schwere Rammsondierung DPH 2

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 2

Ansatzhöhe +388,89 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.3

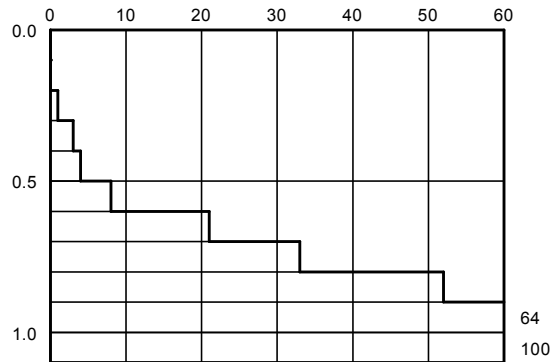
Schwere Rammsondierung DPH 3

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 3

Ansatzhöhe +387,77 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.4

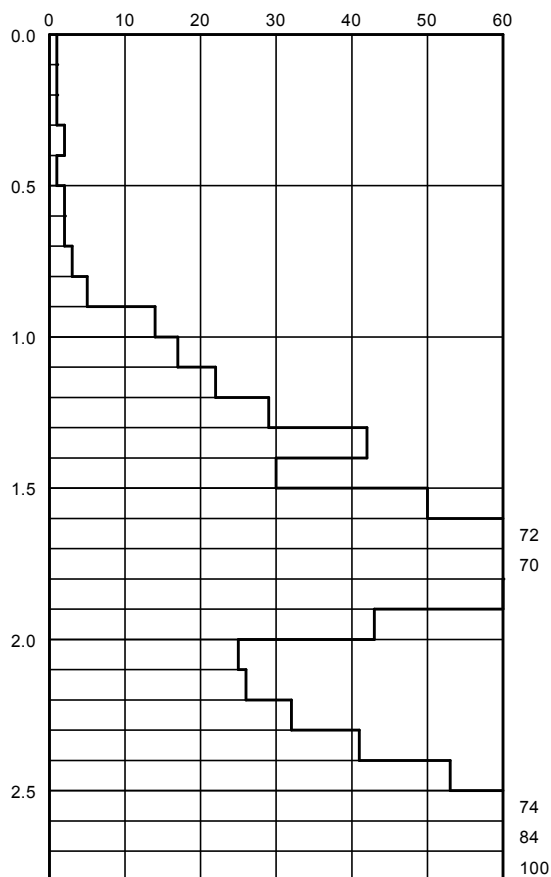
Schwere Rammsondierung DPH 4

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 4

Ansatzhöhe +385,42 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.5

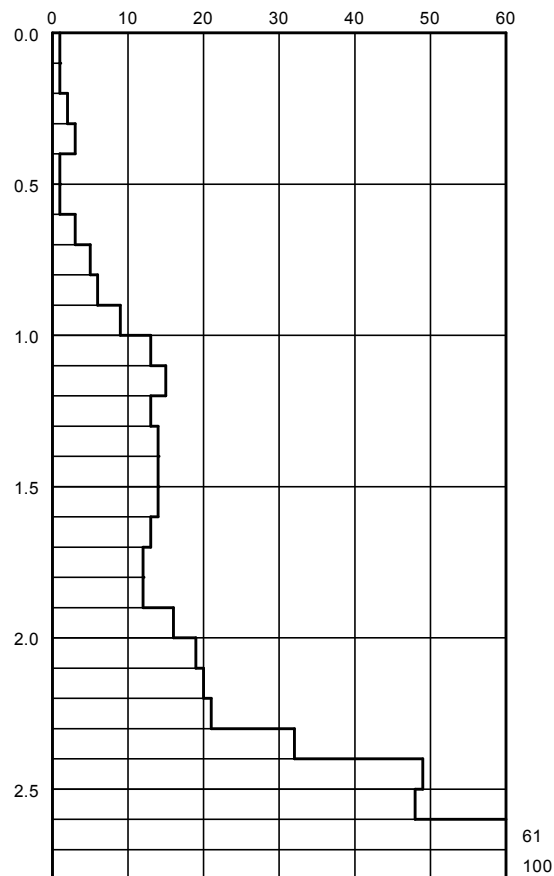
Schwere Rammsondierung DPH 5

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 5

Ansatzhöhe +384,23 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.6

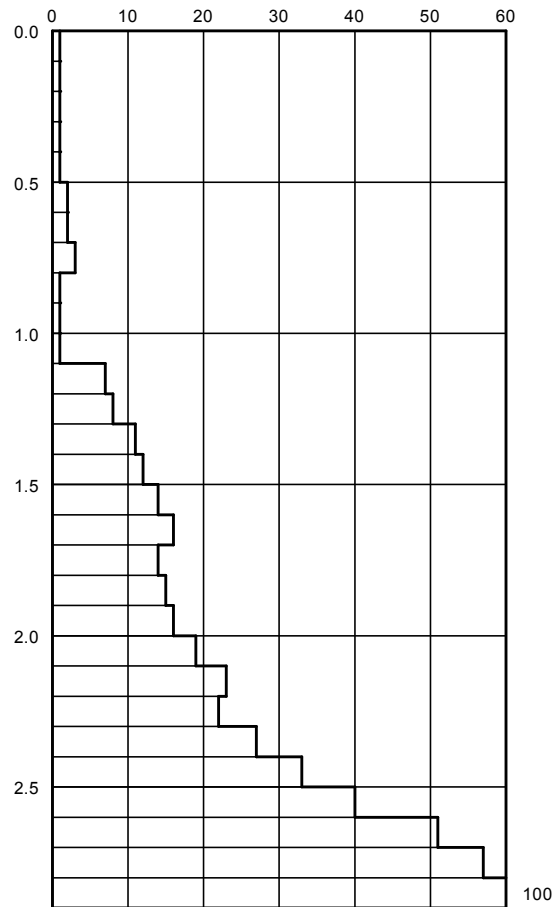
Schwere Rammsondierung DPH 6

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 6

Ansatzhöhe +385,26 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm





Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.7

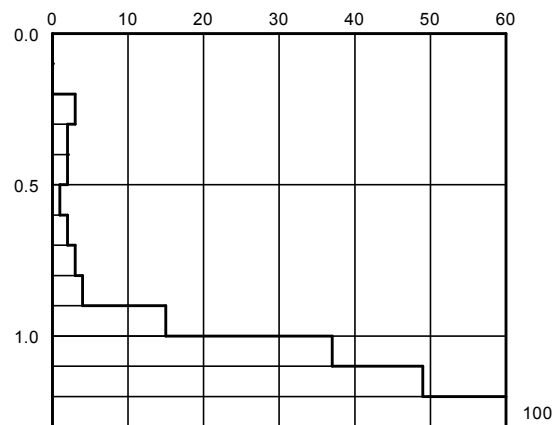
Schwere Rammsondierung DPH 7

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 7

Ansatzhöhe +383,00 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.8

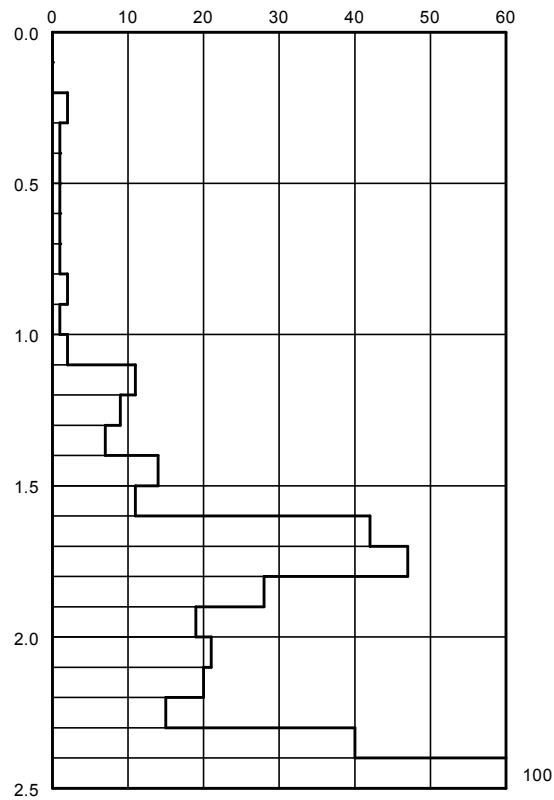
Schwere Rammsondierung DPH 8

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 8

Ansatzhöhe +386,16 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.9

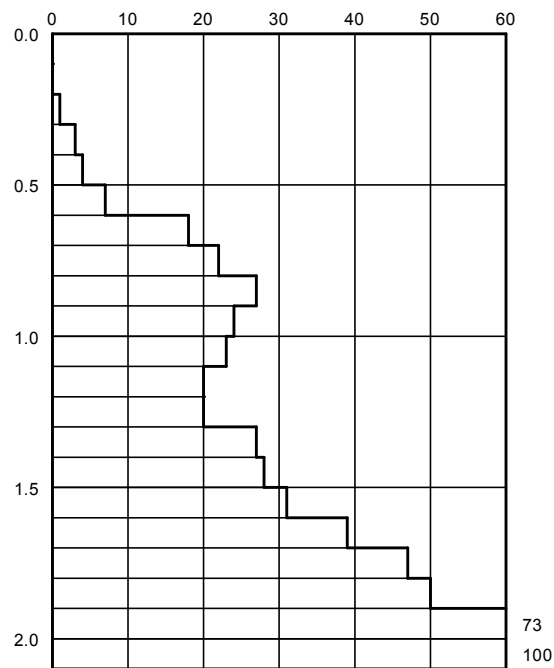
Schwere Rammsondierung DPH 9

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 9

Ansatzhöhe +383,91 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.10

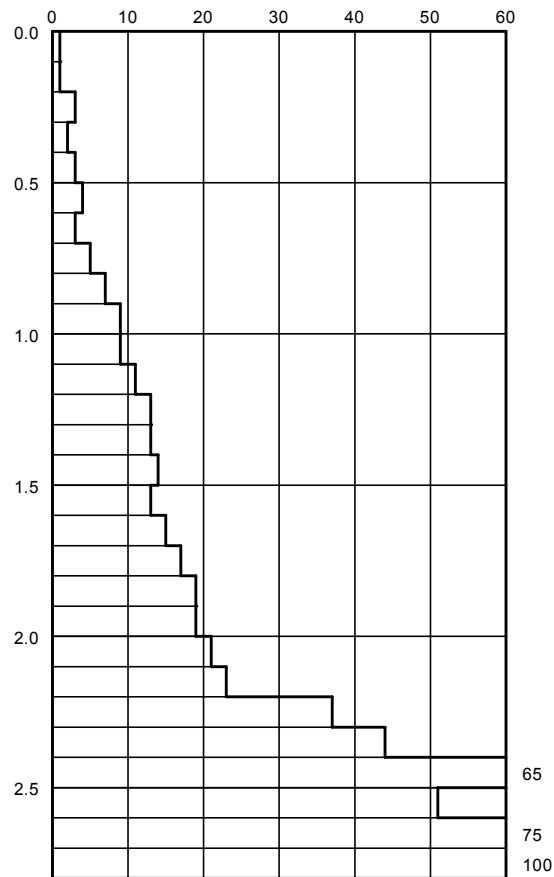
Schwere Rammsondierung DPH 10

M: 1 : 25

Az.:  
16119

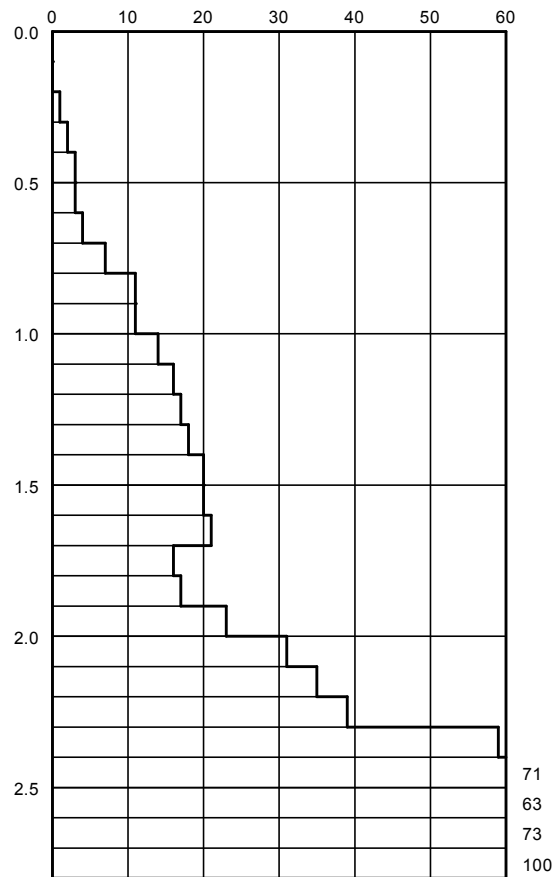
## DPH 10

Ansatzhöhe +382,43 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



## DPH 11

Ansatzhöhe +381,05 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.12

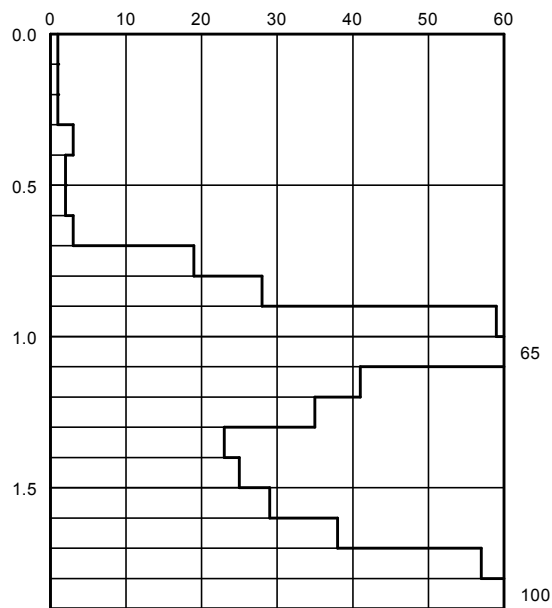
Schwere Rammsondierung DPH 12

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 12

Ansatzhöhe +382,80 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.13

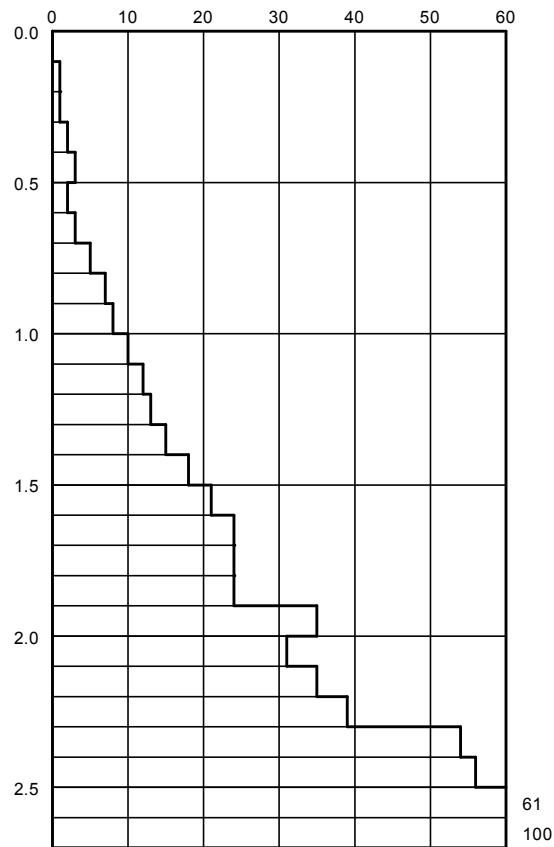
Schwere Rammsondierung DPH 13

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 13

Ansatzhöhe +384,70 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.14

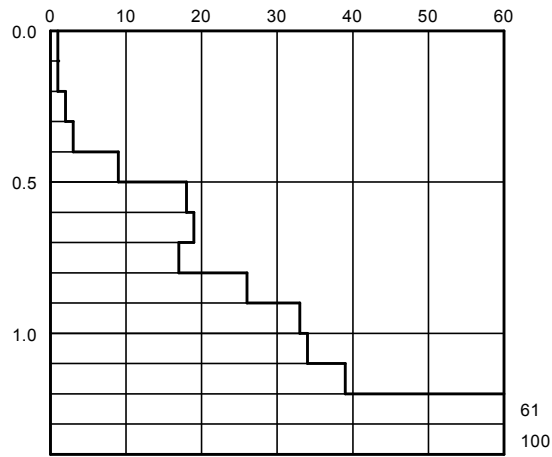
Schwere Rammsondierung DPH 14

M: 1 : 25

Az.:  
16119

## DPH 14

Ansatzhöhe +383,29 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm





Geotechnik  
Prof. Dr. Gründer GmbH  
90602 Pyrbaum  
Tel. (09180) 9404-0

Markt Allersberg,  
Gewerbegebiet an der A9

Anlage Nr.:  
4.15

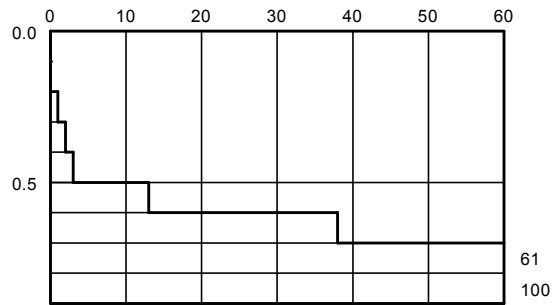
Schwere Rammsondierung DPH 15

M: 1 : 25

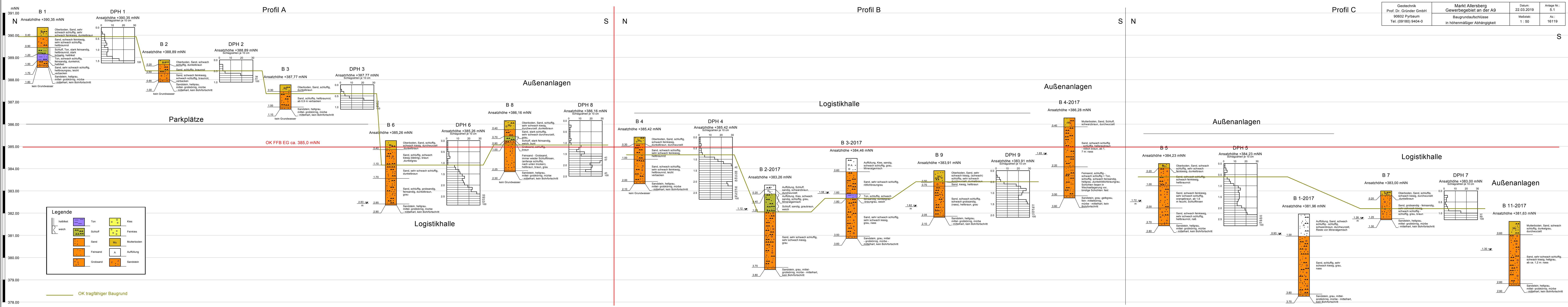
Az.:  
16119

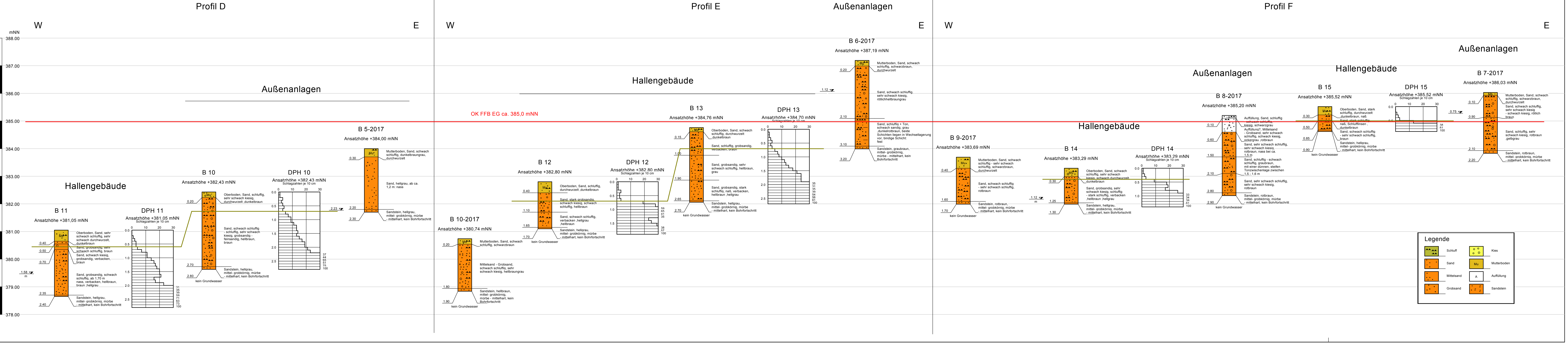
## DPH 15

Ansatzhöhe +385,52 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	Markt Allersberg Gewerbegebiet an der A9 Baugrundaufschlüsse in höhenmäßiger Abhängigkeit	Datum: 22.03.2019 Maßstab: 1 : 50	Anlage Nr.: 5.1 Az.: 16119
--	--	--	-------------------------------------





OK tragfähiger Baugrund

Profil D

Profil E

Außenanlagen

Profil F

Außenanlagen

Hallengebäude

Außenanlagen

Hallengebäude

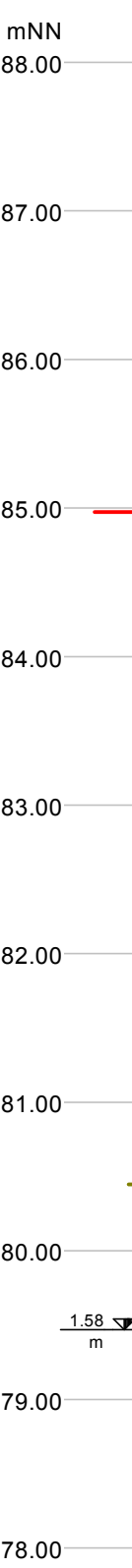
Außenanlagen

OK FFB EG ca. 385,0 mNN

Hallengebäude

**Legende**

	Schluff		Kies
	Sand		Mutterboden
	Mittelsand		Auffüllung
	Grobsand		Sandstein



mNN



1.58 m

m

1.12

1.12

0.75

Hallengebäude

B 10

DPH 10

B 5-2017

B 12

DPH 12

B 13

DPH 13

B 6-2017

B 9-2017

B 14

DPH 14

B 8-2017

B 15

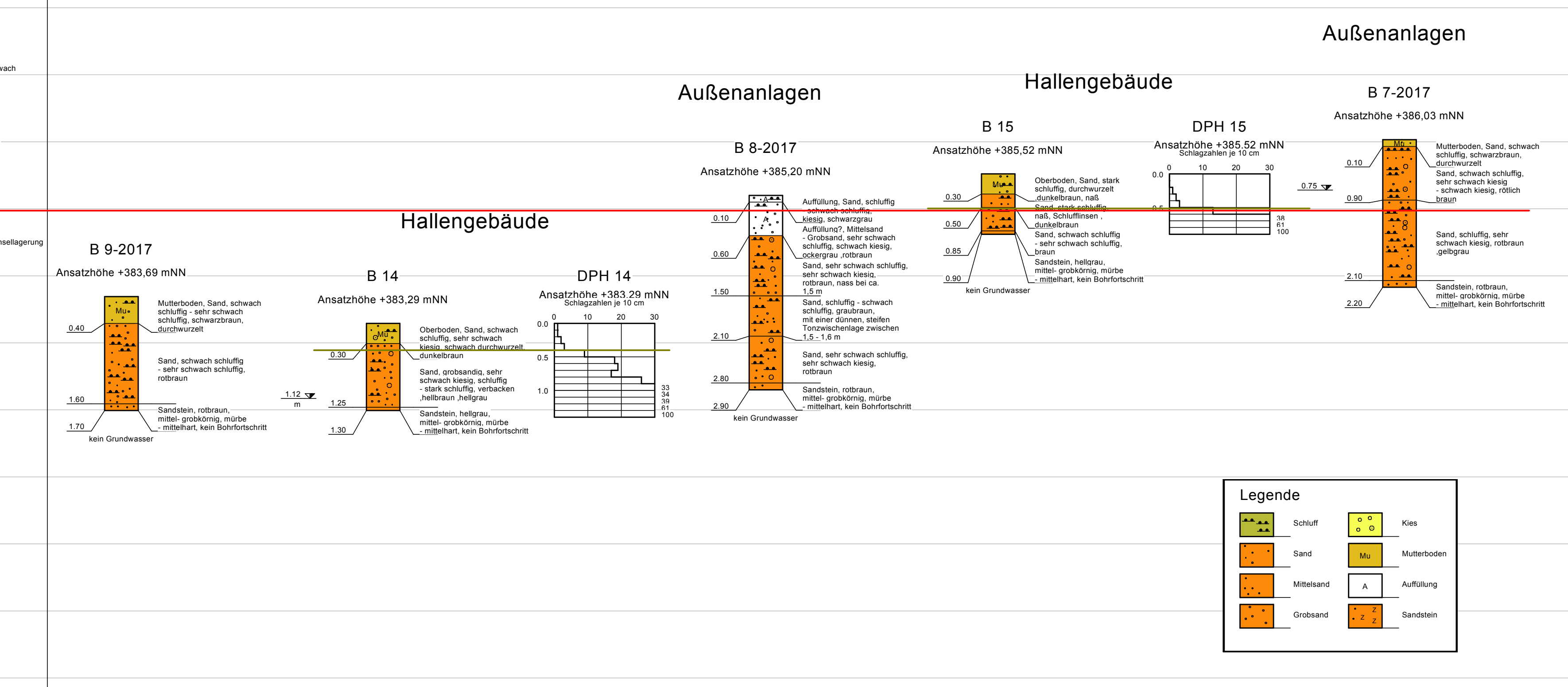
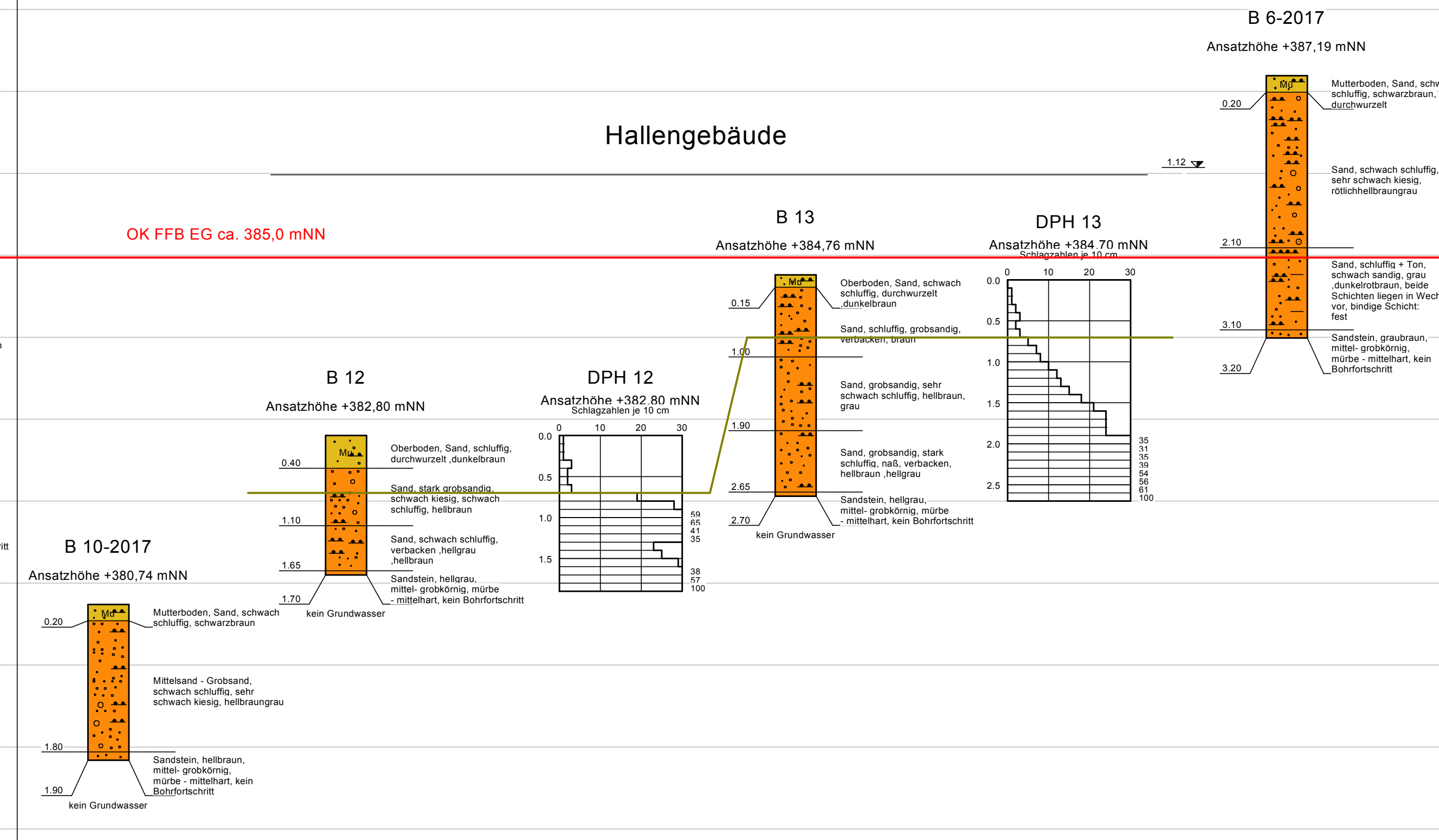
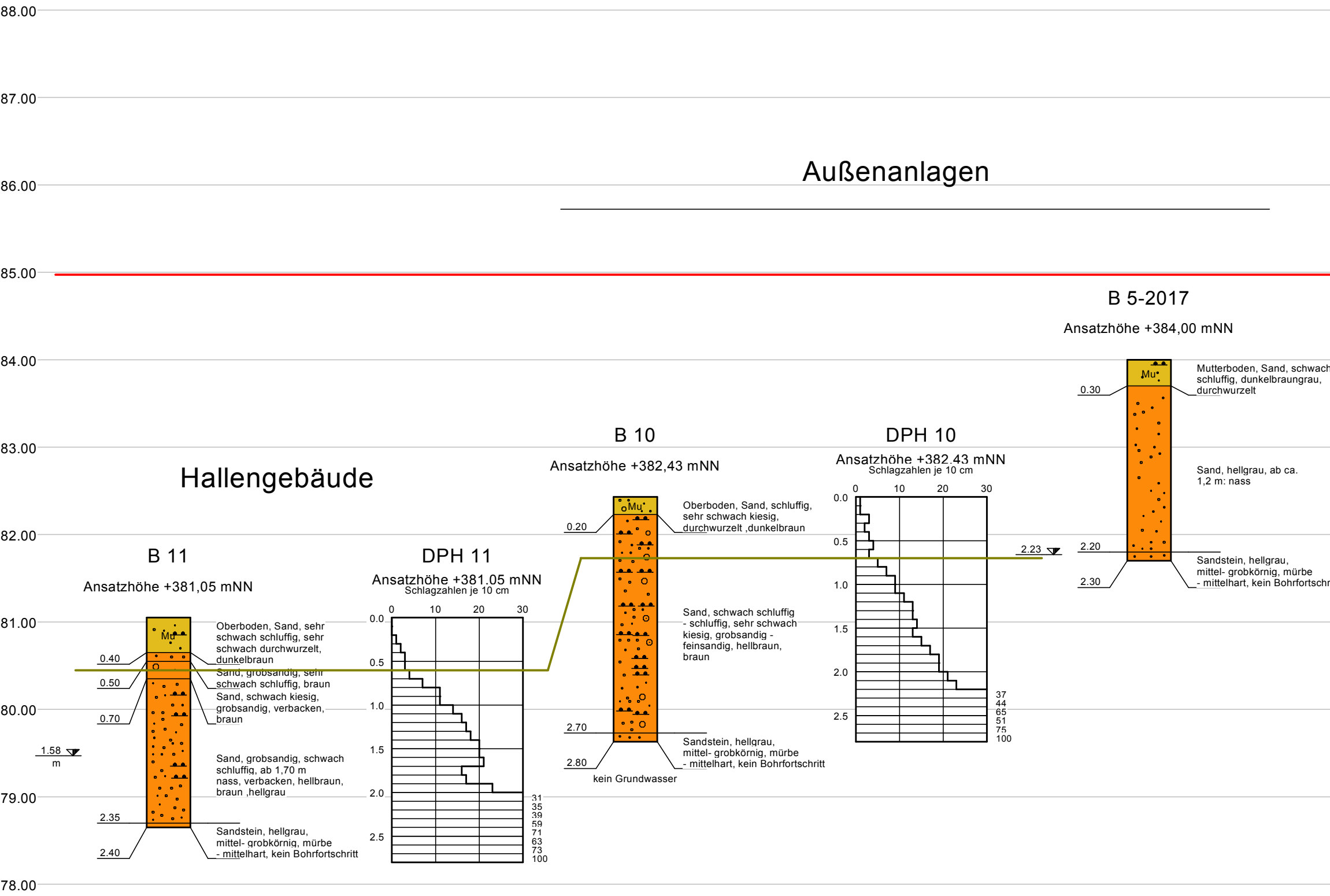
DPH 15

B 7-2017

B 11

DPH 11

B 10-2017



Geotechnik  
 Prof. Dr. Gründer GmbH  
 90602 Pyrbaum  
 Telefon (09180) 9404-0

**Bestimmung des  
 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert)  
 in situ**

Anlage: 6.1  
 Az.: 16119

**Verfahren:** Sickerversuch in situ, Auswertung nach USBR (zylinderförmig)

**Projekt:** Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9

**Bearbeiter:** J. Steigerwald **POK über GOK:** 0,52 m

**Bohrtiefe:** 3,70 m

**Bohrung:** B 1-2017 **Bohrloch-Ø (innen):** 0,06 m

mit Grundwasser **Bohrloch-Ø (außen):** 0,06 m

**Versuch:** 1 von 1 **Grundwasser (unter GOK):** 0,93 m

**Versuchsdaten:**

$\Delta t$	$h_1$	$h_2$	k
197	3,62	3,52	3,82E-07
225	3,52	3,42	3,91E-07
257	3,42	3,32	4,09E-07
328	3,32	3,22	3,94E-07
401	3,22	3,12	4,12E-07
599	3,12	3,02	3,78E-07
693	3,02	2,98	1,73E-07

$\Delta t$  = Meßzeitspanne [s]

$h_1$  = Wasserstand über Sohle Versuchsbeginn [m]

$h_2$  = Wasserstand über Sohle Versuchsende [m]

k = Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

**Charakteristischer k-Wert:**

k = 4,E-07 m/s

Geotechnik  
 Prof. Dr. Gründer GmbH  
 90602 Pyrbaum  
 Telefon (09180) 9404-0

**Bestimmung des  
 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert)  
 in situ**

Anlage: 6.2  
 Az.: 16119

**Verfahren:** Sickerversuch in situ, Auswertung nach USBR (zylinderförmig)

**Projekt:** Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9

**Bearbeiter:** J. Steigerwald **POK über GOK:** 0,62 m

**Bohrtiefe:** 2,90 m

**Bohrung:** B 11-2017 **Bohrloch-Ø (innen):** 0,06 m

mit Grundwasser **Bohrloch-Ø (außen):** 0,06 m

**Versuch:** 1 von 1 **Grundwasser (unter GOK):** 1,30 m

**Versuchsdaten:**

$\Delta t$	$h_1$	$h_2$	k
4	2,62	2,52	2,01E-05
4	2,52	2,42	2,31E-05
6	2,42	2,32	1,80E-05
6	2,32	2,22	2,13E-05
8	2,22	2,12	1,95E-05
10	2,12	2,02	1,96E-05
12	2,02	1,92	2,15E-05
34	1,92	1,72	2,71E-05
300	1,72	1,62	5,16E-06

$\Delta t$  = Meßzeitspanne [s]

$h_1$  = Wasserstand über Sohle Versuchsbeginn [m]

$h_2$  = Wasserstand über Sohle Versuchsende [m]

k = Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

**Charakteristischer k-Wert:**

k = 2,E-05 m/s

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH	<b>Probenahme und Beurteilung betonangreifender Wässer</b> Kombiniertes Referenz-/ Schnellverfahren gemäß DIN 4030	Anlage: 7  Az.: 16119
---	--	-----------------------------

Projekt: Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9

Entnahmestelle: B 1-2017    Art des Wassers: Grundwasser  
Entnahmetag: 26.04.2017                                        Probenahme: A. Angerer

Parameter	Probe	Expositionsklassen nach DIN 4030		
		XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig angreifend)	XA3 (stark angreifend)
Aussehen	Klar	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	Neutral	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	Neutral	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	12,0 mg/l	15 - 40	> 40 - 100	> 100
pH-Wert	6,3	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Gesamthärte	100 mg/l	-	-	-
Carbonathärte	60 mg/l	-	-	-
Chlorid	125 mg/l	-	-	-
Magnesium	<100 mg/l	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Ammonium	<10 mg/l	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	<200 mg/l	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000

**Beurteilung:** Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.

**Expositionsklasse:** XA1

Pyrbaum, den 27.04.2017  
Ort, Datum

B. Beck  
Prüfer

## Anlagengruppe 8

Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen  
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und  
den Grenzwerten der Deponieverordnung

+

Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 16119

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**

Geschäftsführer:

**Prof. Dr. Jörg Gründer**

Dipl.-Geol., öbuv SV

**Stefan Gründer**

Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**

Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

**Büro München**

Schusterwolfstraße 25  
81241 München

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

BIC: HYVEDEMM460





Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen

Anlage 8

Projekt 16119 - Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A9

AufNr	2341244												2866866											
AnalytNr	801325												801326											
Probe	MP Auffüllung												MP Oberboden Straße											
Parameter	Einheit	BG	DK 0	DK I	DK II	DK III	MP gewachsen Nord	MP gewachsen Süd	MP B 1	MP B 5	MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6	MP B 7 - B 9	B 10 0,2 - 2,7	B 11 0,4 - 2,4	MP B 12 - B 15									
<b>Feststoff</b>																								
Trockensubstanz	%	0,1	3	3	5	10	91,5	87,9	86,9	91,3	90,2	90,2	92,4	92,1	87,4	93	91,8	93,1						
Glühverlust	%	0,05	1	1	3	6	2,5	3,7	3,3	0,7	0,9	1,2	0,6	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6						
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,1	1	1	3	6	0,44	1,6	1,4	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	50	500	500	500	500	<50	54	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50						
Lipophile Stoffe	%	0,1	0,4	0,4	0,8	4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						
Summe PAK (EPA)	mg/kg	30	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.						
Summe BTX	mg/kg	6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.						
PCB-Summe	mg/kg	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.						
<b>Eluat</b>																								
Eluaterstellung	Temperatur Eluat	°C	0	13	13	13	23,2	22,9	22,9	23	22,7	20,9	21,5	21	21,4	21	20,8	21,3						
pH-Wert			0	13	13	13	9	7,92	7,9	8,05	8,23	5,3	6,1	5,3	6	6,4	7,5	5,9						
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	10	1500	1500	2500	54	34	69	18	41	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10						
Chlorid (Cl)	mg/l	80	2	2000	2000	5000	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0						
Sulfat (SO4)	mg/l	2	2	2000	2000	5000	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0						
Phenolindex	mg/l	0,1	0,2	50	50	100	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	200	400	3000	6000	10000	218	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200						
Fluorid	mg/l	0,5	1	5	15	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200						
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	0,005	0,01	0,1	0,5	1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Antimon (Sb)	mg/l	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,05	0,2	0,2	2,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Barium (Ba)	mg/l	0,01	2	5	10	30	0,04	0,01	0,12	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,05	0,2	1	5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005						
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	7	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,2	1	5	10	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Molybdän (Mo)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	3	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,2	1	4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002						
Selen (Se)	mg/l	0,005	0,01	0,03	0,05	0,7	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,4	2	5	20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						
DOC	mg/l	1	50	50	80	100	1	2	3	2	2	2	<1	1	1	2	2	1						
			Überschreiter DepV 10/11 Anh.3 Tab.2 DK 0																					
			Überschreiter DepV 10/11 Anh.3 Tab.2 DK I																					
			Überschreiter DepV 10/11 Anh.3 Tab.2 DK II																					
			Überschreiter DepV 10/11 Anh.3 Tab.2 DK III																					
<b>Gutachterliche Einstufung in Deponieklassen</b>							<b>DK 0</b>	<b>(DK II)</b>	<b>(DK II)</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>						

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586198**

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysennr. **586198**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **27.02.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **B 10 0,2 - 2,7**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Masse Laborprobe *	kg	°	<b>1,00</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>93,0</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)			<b>4,7</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Färbung		°	<b>braun</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		°	<b>geruchlos</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		°	<b>sandig</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%		<b>0,5</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>7,0</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>3,5</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>1,6</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
Lipophile Stoffe	%	°	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

DOC-0-922867-DE-P1

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586198**

Kunden-Probenbezeichnung **B 10 0,2 - 2,7**

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

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

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

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586198**

Kunden-Probenbezeichnung **B 10 0,2 - 2,7**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 14.03.2019

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

*Iwona Wojciechowska-Witkowska*

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586199

Auftrag	<b>2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9</b>
Analysennr.	<b>586199</b>
Probeneingang	<b>12.03.2019</b>
Probenahme	<b>27.02.2019</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>B 11 0,4 - 2,4</b>
Rückstellprobe	<b>Ja</b>
Auffälligt. Probenanlieferung	<b>Keine</b>
Probenahmeprotokoll	<b>Nein</b>

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

### Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Masse Laborprobe *	kg	0,90	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	91,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		6,0	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Färbung	°	braun	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch	°	geruchlos	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz	°	sandig	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%	0,5	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	2,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<1,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<1,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586199

Kunden-Probenbezeichnung **B 11 0,4 - 2,4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

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

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586199**

Kunden-Probenbezeichnung **B 11 0,4 - 2,4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 14.03.2019

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



**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586204**

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysennr. **586204**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **12.03.2019 10:00**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP B 1**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Masse Laborprobe *	kg	°	<b>1,20</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>90,2</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>4,8</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Färbung		°	<b>diverse Färbungen</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		°	<b>unspezifisch</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		°	<b>erdig/steinig</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%		<b>1,2</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>2,4</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>2,6</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>1,7</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>4</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
Lipophile Stoffe	%	°	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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



Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586204**

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 1**

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

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>20,9</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>5,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>10</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	< <b>200</b>	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	< <b>0,50</b>	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	< <b>0,005</b>	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

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

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586204

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	2	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 20.03.2019*

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

*Iwona Wojciechowska-Witkowska*

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586205

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysennr. **586205**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **12.03.2019 10:00**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP B 5**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Masse Laborprobe *	kg	1,20	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	92,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)		4,6	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Färbung		braun	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		geruchlos	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		sandig	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%	0,6	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	<1,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<1,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<1,0	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	<2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586205

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

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

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586205**

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 18.03.2019

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



**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586206**

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysennr. **586206**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **12.03.2019 10:02**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Masse Laborprobe *	kg	°	<b>1,20</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>92,1</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>4,4</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Färbung		°	<b>diverse Färbungen</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		°	<b>unspezifisch</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		°	<b>erdig/steinig</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%		<b>0,6</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>3,0</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>3,5</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
Lipophile Stoffe	%	°	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586206

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>21,0</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>5,3</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586206**

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 18.03.2019*

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

*Iwona Witkowska*

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

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



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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586207

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysenr. **586207**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **12.03.2019 10:03**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP B 7 - B 9**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Masse Laborprobe *	kg	°	<b>1,00</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>87,4</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>4,4</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Färbung		°	<b>braun</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		°	<b>geruchlos</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		°	<b>sandig</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%		<b>0,8</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>4,5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>4,3</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>1,4</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>5</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01
Lipophile Stoffe	%	°	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586207

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 7 - B 9**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

## Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

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

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586207**

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 7 - B 9**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 18.03.2019

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



**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 20.03.2019

Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 2866866 - 586208**

Auftrag **2866866 16119 Markt Allersberg, Gewerbegebiet an der A 9**  
 Analysennr. **586208**  
 Probeneingang **12.03.2019**  
 Probenahme **12.03.2019 10:04**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP B 12 - B 15**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Masse Laborprobe *	kg	°	<b>1,30</b>	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	<b>93,1</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>4,5</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Färbung		°	<b>diverse Färbungen</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Geruch		°	<b>unspezifisch</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Konsistenz		°	<b>lehmig/sandig</b>	0	QMP_504_BR_269 : 2018-04
Glühverlust	%		<b>0,6</b>	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>5,0</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>1,9</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		<b>3</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
Lipophile Stoffe	%	°	<b>&lt;0,05</b>	0,05	LAGA KW/04 : 2009-12
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586208

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 12 - B 15**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>21,3</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>5,9</b>	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05

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

Datum 20.03.2019  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 2866866 - 586208

Kunden-Probenbezeichnung **MP B 12 - B 15**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 12.03.2019  
 Ende der Prüfungen: 18.03.2019*

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

*Iwona Witkowska*

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87**  
**Iwona.Witkowska@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,00

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586198
Probenbezeichnung Kunde	B 10 0,2 - 2,7
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Siebung:			

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung				
Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben			anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe				
chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe				
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	0,90

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586199
Probenbezeichnung Kunde	B 11 0,4 - 2,4
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Siebung:			

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung				
Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben			anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe				
chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe				
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.



**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,20

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586204
Probenbezeichnung Kunde	MP B 1
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben					anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe						
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe						
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,20

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586205
Probenbezeichnung Kunde	MP B 5
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben					anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe						
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe						
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,20

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586206
Probenbezeichnung Kunde	MP B 2 + B 3 + B 4 + B 6
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben					anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe						
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe						
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,00

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586207
Probenbezeichnung Kunde	MP B 7 - B 9
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben					anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe						
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe						
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

**Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)**

20.03.2019

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,30

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2866866
Analysennummer	586208
Probenbezeichnung Kunde	MP B 12 - B 15
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	12.03.2019 11:03:36

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%	TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang	
Anzahl Prüfproben					anzugeben	3

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe						
chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)	
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gefrietrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe						
mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)	
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>		

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87  
 Iwona.Witkowska@agrolab.de  
 Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

## Anlage 9

### Bohrpunktfreigaben der Kolbe Geophysik UG vom 28.02.2019

Aktenzeichen: 16119

#### Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH

Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

#### Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)

Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

#### Büro München

Schusterwolfstraße 25  
81241 München  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

#### Sparkasse Neumarkt

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

#### Commerzbank Neumarkt

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

#### HypoVereinsbank Neumarkt

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



# KOLBE GEOPHYSIK

- Messungen - Gutachten -

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
**Herrn Stefan Gründer**  
**Lindelburger Straße 1**  
**90602 Pyrbaum**

Kolbe Geophysik UG  
(haftungsbeschränkt)  
Rennweg 55  
90489 Nürnberg

Telefon: (0911) 53 73 77  
Telefax: (0911) 53 73 76  
mobil: 0160 / 902 902 02  
email: kolbe-geophysik@arcor.de

Datum : 28.02.2019

Auftrag-Nr. : 15m112

[stefan.gruender@geogruender.de](mailto:stefan.gruender@geogruender.de)

**Markt Allersberg, westlich der A9**  
**Hier: Luftbilddauswertung bzgl. Fliegerbomben im 2. Weltkrieg**

Sehr geehrter Herr Gründer,  
zur Vorbereitung Ihrer Baugrundbohrungen wurden die Ansatzpunkte mittels Magnetfeldsondierungen untersucht, sowie das einzige beschaffbare Alliierten Luftbild von 1945 (LA f. Vermessung) zur Beurteilung der Gefährdungssituation herangezogen.



Abb.1: Lageplan des Untersuchungsgebietes (Quelle: LA f. Vermessung)



Luftbild:

Das vorliegende Luftbild stammt von der Befliegung der Region Allersberg durch die USAF und datiert vom 21.03.1945. Es bildet eine relativ große Fläche zwischen Allersberg und Meckenlohe im Maßstab 1:48.000 ab. Das Bild zeigt geringe Bewölkung. In den Randbereichen lässt die Datenqualität durch Verzerrung stark nach.

Der Autobahnabschnitt zwischen der Ausfahrt Allersberg und der Unterführung Altenfelden wurde im folgenden wiedergegeben. Die Untersuchungsfläche wurde blau umrandet.

Das Foto zeigt die Autobahn, sowie Details in der Größenordnung von kleinen Gebäuden und Feldwegen. Auf der Untersuchungsfläche und in der näheren Umgebung (100 Meter Abstände) sind Ackerflächen und Waldstücke erkennbar. Ansonsten sind keine Auffälligkeiten, wie Explosionstrichter (diese besitzen üblicherweise mindestens 10 Meter Durchmesser) oder Stellungen festzustellen.



Abb.2: Ausschnitt aus dem USAF Luftbild vom 21.03.1945 (Quelle: LA f. Vermessung)

Aus dem vorliegenden Luftbild können keinerlei Hinweise auf Luftangriffe im Bereich des Untersuchungsgebietes bis zum 21.03.1945 entnommen werden.





**Einschränkungen der Aussage:**

- Es liegt nur ein Luftbild vor, das kurz vor Kriegsende aufgenommen wurde. Eventuelle spätere Bebombungen sind somit nicht erfasst.
- Der relativ große Maßstab des vorliegenden Luftbildes ermöglicht keine detaillierteren Aussagen.
- Die Einschlagtrichter von Bombenblindgängern sind grundsätzlich durch Luftbilder nicht erfasst.
- Durch Erdumlagerungen u. a. in das Untersuchungsgebiet verschaffte Kampfmittel sind undokumentiert.

Durchgeführte Magnetfeldsondierungen:

Am 25.02.2019 wurde die Verpflockung der Bohransatzpunkte 1-15 messtechnisch durch uns begleitet.

**Befunde:**


- Der Boden ist magnetisch unauffällig, bei 3 nT/m. Im Umfeld der Ansatzpunkte 1-15 wurden keine Bodenobjekte aus Eisen geortet. Die Ansatzpunkte konnten jeweils an den geplanten Stellen bestätigt werden.
- Stichproben ergaben vereinzelte Ablagerungen mit Eisengehalt.

Empfehlungen:

Das Gelände bietet optimale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Magnetfeldkartierung auf Eisenobjekte und Auffüllungen. Die hiermit zu erzielenden Aussagen können die Erkenntnisse aus dem Luftbild sinnvoll ergänzen.

Zur Beantwortung von eventuell noch auftretenden Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

  
Kolbe Geophysik UG  
Dipl.-Geophys. Benno Kolbe