

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

PROJEKT-NR.: P18282

VORGANGS-NR.: 138978 . 1 . 1 . -MB

DATUM: 30.07.2018

BAUVORHABEN: Neubau Zimmerei und Wohnhaus
Bergham
85447 Fraunberg

FLURNUMMER: 359, Gemarkung Maria Thalheim

BAUHERR: Zimmerei Beyerl
Am Marienbach 15
85447 Maria Thalheim

**BAULEIT-
PLANUNG:** Gemeinde Fraunberg
Rathausplatz 1
85447 Fraunberg

PLANUNG: Architekturbüro Pezold
Eichenstraße 36
85456 Wartenberg

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	5
2.	Geologische Situation.....	5
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	6
3.1	Kleinbohrungen.....	6
3.2	Rammsondierungen	8
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4.	Grundwassersituation	10
5.	Stellungnahme	11
5.1	Zum Baugrund.....	11
5.1.1	Erdbebenklassifizierung.....	11
5.1.2	Bodenklassifizierung.....	11
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	12
5.2	Zur Gründung.....	12
5.3	Verkehrsflächen.....	13
5.4	Zur Bauausführung.....	14
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	16
5.6	Niederschlagswasserversickerung.....	16
6.	Altlastensituation.....	17
7.	Schlussbemerkung.....	19

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen	6
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen.....	9
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik	10
Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte	12
Tabelle 6: Einstufung der Feststoffproben	17

ANLAGENVERZEICHNIS

Lageplan, unmaßstäblich	Anlage 1
Bohrprofile	Anlage 2
Sondierprofile.....	Anlage 3
Kornverteilungskurven	Anlage 4
Umwelttechnische Prüfberichte.....	Anlage 5

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Bergham ist auf dem Flurstück 359 der Gemarkung Maria Thalheim der Neubau einer Zimmerei mit Wohnhaus geplant. Das Gebäudenull ist noch nicht festgelegt, wird im Bebauungsplan aber etwa auf Kote 503 m ü. NN angegeben. Das nicht unterkellerte Gebäude gründet laut Bebauungsplan zum Teil im Hang.

Das Grundbaulabor München wurde am 03.04.2018 von der Gerhard Beyerl GmbH beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen. Das geplante Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 2 nach DIN 4020 zuzuordnen.

Das vorliegende Gutachten beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes mit direkten und indirekten Baugrundaufschlüssen
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 sowie der ZTVE-StB 17
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatische Berechnungen
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung
- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und ggf. zur Wasserhaltung
- Orientierende Aussagen zur Niederschlagswasserversickerung
- Orientierende Aussagen zur Altlastensituation

1.2 Bearbeitungsunterlagen

- Lageplan, M 1 : 1000 (Stand 05.12.2018)
- Bebauungsplan im Südosten von Bergham der Gemeinde Fraunberg (05.01.2018)
- Stellungnahme vom Wasserwirtschaftsamt vom 18.03.2018
- Leitungspläne, M 1 : 500 (Stand 16.04.2018)
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7934 München, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1964
- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1953

2. Geologische Situation

Nach der geologischen Karte von Bayern, M 1 : 50.000, liegt Bergham im Tertiären Hügelland. Der anstehende Boden setzt sich im Wesentlichen aus Tonen, Mergeln, Sanden und Kiesen zusammen, die in unregelmäßigem Wechsel über- und nebeneinander lagern. Die Schichten stellen den Abtragungsschutt der in der Tertiärzeit entstandenen Alpen dar. Auf den nach Norden und Osten exponierten Hängen ist das Tertiär meist mit quartärem Lößlehm abgedeckt. Die Mächtigkeit dieser Deckschicht kann mehrere Meter betragen. An den Hangflanken wurden die Lockersedimente durch Abbrüche und Abspülungen örtlich umgelagert. In den Talniederungen hat die Stroger in geologisch jüngster Zeit organische Böden (Auelehm, Torf) abgesetzt.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden vom 14.05. bis 15.05.2018 insgesamt fünf unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen ($\varnothing$ 100 mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Als Bezugspunkt (**BP**) zum Einmessen der Kleinbohrungen wurde ein Kanaldeckel auf Straßenniveau vereinbart. Die Lage der Kleinbohrungen und des Bezugspunktes ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Die Grunddaten der Kleinbohrungen (**KB**) sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m u. BP]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m u. BP]
KB1	0,15	7,0	7,15
KB2	1,37	7,0	8,37
KB3	1,95	7,0	8,95
KB4	3,02	9,0	12,02
KB5	1,12	7,0	8,12

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bohrgutproben nach DIN 4022 beschrieben und die Schichtenfolge ist als Bohrprofil in Anlage 2 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Der Bodenaufbau stellt sich im Bereich der abgeteuften Kleinbohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

KB1 (Ansatzhöhe: 0,15 m u. BP)

- 0,5 m Mutterboden
- 0,6 m Schluff, stark sandig
- 2,2 m Sand, stark schluffig
- 3,0 m Schluff, stark sandig; Zustandsform weich
- 5,0 m Schluff, stark sandig; Zustandsform weich bis steif
- (7,0 m) Sand, stark schluffig

KB2 (Ansatzhöhe: 1,37 m u. BP)

- 0,5 m Mutterboden
- 4,3 m Sand, stark schluffig
- (7,0 m) Schluff, stark sandig; Zustandsform weich bis steif

KB3 (Ansatzhöhe: 1,95 m u. BP)

- 0,5 m Mutterboden
- 0,8 m Schluff, sandig; Zustandsform weich bis steif
- 5,0 m Sand, stark schluffig, schwach tonig
- 5,6 m Sand, schluffig
- 6,2 m Sand, stark schluffig
- (7,0 m) Schluff, stark sandig; Zustandsform weich

KB4 (Ansatzhöhe: 3,02 m u. BP)

- 0,6 m Mutterboden
- 0,9 m Schluff, stark sandig; Zustandsform weich bis steif
- 4,0 m Sand, stark schluffig
- 5,0 m Sand, schwach schluffig
- 6,8 m Sand, schluffig
- 8,7 m Schluff, stark sandig; Zustandsform weich
- (9,0 m) Schluff, stark sandig; Zustandsform steif

KB5 (Ansatzhöhe: 1,12 m u. BP)

- 0,3 m Mutterboden
- 2,9 m Sand, schluffig, schwach kiesig
- (7,0 m) Schluff, stark sandig, schwach kiesig; Zustandsform weich

3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden vom 14.05. bis 15.05.2018 auf dem Grundstück insgesamt fünf Rammsondierungen niedergebracht.

Die Sondierungen wurden mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Das Niveau der Sondieransatzpunkte entsprach der Geländeoberkante. Die Versuchsergebnisse in Form von Ramm-diagrammen sind Anlage 3 zu entnehmen. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Schläge angegeben, die erforderlich war, um die Sonde um jeweils 0,10 m in den Boden einzutreiben; auf der Ordinate kann die dazugehörige Eindringtiefe abgelesen werden.

Die Grunddaten der Rammsondierungen (**RS**) sind in Tabelle 2 zusammengefasst:

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen

Rammsondierung	Ansatzhöhe [m u. BP]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m u. BP]
RS1	0,75	6,8	7,55
RS2	0,56	6,9	7,46
RS3	0,84	6,9	7,74
RS4	2,74	8,0	10,74
RS5	4,14	6,9	11,04

Die Sondierwiderstände der Rammsondierungen lassen bis 4 m Tiefe u. GOK auf eine lockere Lagerung bzw. weiche Konsistenz der Böden schließen. Darunter weisen die Schlagzahlen auf eine mitteldichte Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz der Böden hin.

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Ermittlung der geotechnischen Bodenkennwerte wurden dem Bohrgut der Kleinbohrungen Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor überbracht. An ausgewählten Bodenproben erfolgte eine Bestimmung der Kornverteilung gemäß DIN 18123 mit Nasssiebung.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilungskurven) dokumentiert und in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik

Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
KB1 2,2 m – 3,0 m	U, s*	U	ca. $6 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach BEYER)
KB2 0,5 m – 4,3 m	S, u*	SÜ	ca. $2 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach SEILER)
KB3 0,8 m – 5,0 m	S, u*, t'	SÜ	ca. $3 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach BEYER)
KB5 2,9 m – 7,0 m	U, s*, g'	U	ca. $4 \cdot 10^{-9}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

4. Grundwassersituation

Die auf dem Grundstück anstehenden tertiären Böden sind aufgrund ihrer überwiegend bindigen Zusammensetzung schlechte Grundwasserleiter. Sie können jedoch Schicht- bzw. Sickerwasser führen, das an stärker durchlässige Sandhorizonte gebunden ist.

Bei den vom 14.05. bis 15.05.2018 durchgeführten Geländearbeiten wurde in der Kleinbohrung KB4 in 5,2 m Tiefe unter Geländeoberkante, entsprechend 8,2 m unter Bezugspunkt Schichtwasser angetroffen.

5. Stellungnahme

5.1 Zum Baugrund

5.1.1 Erdbebenklassifizierung

Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN EN 1998-1 (EC8) in keiner Erdbebenzone.

5.1.2 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300 und DIN 18196 werden die Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301**
Oberboden	---	1	Mu	O ¹
Tertiäre Böden bei Verhärtung Tertiäres Hügelland	S, u U, s	3 bis 5 6, (7)	SU, SÜ, U	E1 / B1

*VOB/C 2012 nur informativ

**VOB/C 2016

¹ DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese als „frostepfindlich“ (F3-Material) einzustufen.

Eine Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2016) kann erfolgen, wenn alle zur Ausführung kommenden Gewerke festgelegt sind. Bitte kommen Sie dann bei Bedarf auf uns zu.

5.1.3 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte

	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Tertiäre Böden <i>bis 4 m Tiefe locker/weich</i>	30	2 - 5	20	11	5 - 10
Tertiäre Böden <i>mitteldicht/steif</i>	30	5 - 20	20	11	10 - 30

5.2 Zur Gründung

Die Gründung muss in frostfreier Tiefe, d.h. mindestens 1,3 m unter umgebendem Gelände erfolgen.

Wir empfehlen zur Vereinheitlichung der Gründungssohle und aus bau- sowie entwässerungstechnischen Gründen ein Kiespolster zu erstellen. Das Kiespolster ist mit einer Mächtigkeit von 1,0 m lagenweise (0,3 m) aufzubringen und fachgerecht zu verdichten. Als Material ist Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu verwenden. Die erste Lage ist mit Beton-Recyclingmaterial herzustellen. Aufgrund der Lastausbreitung ist das Kiespolster unter 45° gegen die Horizontale allseitig zu verbreitern. An der Basis des Kiespolsters ist ein biaxial zugfestes Geogitter (Zugfestigkeit mind. 40 kN/m; Maschenweite 20 mm) zu verlegen.

Bei Ausführung einer Plattengründung auf dem empfohlenen Gründungspolster kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

Steifemodul	$E_{s,k}$	=	40 MN/m ²
Bettungsmodul	$k_{s,k}$	=	10 - 20 MN/m ³

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden. Die rechnerischen Spannungen und Verformungen der Sohlplatte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Die charakteristischen Sohlspannungen unter der Flächengründung dürfen 200 KN/m² keinesfalls überschreiten.

Von einer Gründung auf Einzel- oder Streifenfundamenten wird abgeraten, da unterschiedliche Setzungen zu erwarten wären. Diese Gründungsart kann nur zur Ausführung kommen, wenn eine Bodenverbesserung (z.B. CSV) oder Tiefgründung mit Vollverdrängungspfählen ausgeführt wird. Alle Gründungsvarianten müssen mit dem Sachverständigen für Geotechnik zwingend abgestimmt werden. Bitte kommen Sie auf uns zu.

5.3 Verkehrsflächen

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten. Aufgrund der Plastizität und Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden ist eine Bodenverbesserung oder ein Bodenaustausch vorzusehen. Im Straßenbereich mit Schwerlastverkehr empfehlen wir einen Bodenaustausch von mindestens 0,8 m und im PKW-Parkplatzbereich von mindestens 0,5 m aus Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196. Ein Geotextil der Ro-

bustheitsklasse GRK4 ist zwischen Aushubsohle und Bodenaustausch einzulegen. Der Unterbau ist aufgrund der unterlagernden, sehr gering wasser-durchlässigen Böden gezielt zu entwässern.

5.4 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung von Gruben und Gräben sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf aufgrund eventuell auftretender Rollkieslagen der Winkel der Böschungsneigung nicht steiler als 45° ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen. Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen lastfrei zu halten.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als 45° oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen.

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Sparten Bereiche der Baugrube verbaut werden müssen, sind hierfür Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Träger und Kanaldielen werden ggf. Auflockerungsbohrungen erforderlich. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer $k_{s,k}$ von 0 MN/m³ in der Baugrubensohle bis in

5 m Tiefe auf 30 MN/m^3 linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Für erdberührte Bauteile sind Abdichtungsarbeiten gegen von außen drückendes Wasser (W2-E) nach DIN 18533-1, zu beachten, da die Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) des Baugrunds kleiner als 10^{-4} m/s ist. Durch eine funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 kann die Einwirkung aus drückendem Wasser durch Sickerwasser verhindert werden (W1.2-E). Alternativ kann das nicht unterkellerte Gebäude wasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden.

Die anstehenden tertiären Sande sind mit einer Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) kleiner $1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ nicht zur Hinterfüllung der Arbeitsräume geeignet. Wir empfehlen daher Lieferkies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 oder abgesiebttes Aushubmaterial zur Hinterfüllung. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Vor dem Hinterfüllen des Erdaushubkeiles ist unbedingt auf „Sauberkeit“, d. h. Versickerungsfähigkeit der Sohle zu achten (keine Mörtel-, Putz- oder Betonreste im Arbeitsraumbereich). Anderenfalls kann sich versickerndes Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Feuchtigkeitsschäden bzw. Vernässungen führen.

Bei Winterbau ist darauf zu achten, dass der Baugrund nicht auffriert bzw. bereits fertig gestellte Bauteile nicht unterfrieren.

Sparten im Bereich der Baugrube und des umliegenden Geländes sind festzustellen, zu sichern oder gegebenenfalls zu verlegen.

Der bauliche Zustand der angrenzenden Wege und Straßen sowie Nachbargebäude ist zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird keine Grundwasserhaltung erforderlich. Tagwasser kann auf der Aushubsohle versickern.

Es ist aber zumindest zeitweise mit Schichtwasserandrang zu rechnen. Für die Gründungs- und Aushubarbeiten kann somit eine Wasserhaltung erforderlich werden. Hierzu empfehlen wir Dränagen und Pumpensümpfe vorzusehen.

5.6 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen oberflächennahen tertiären Sande sind aufgrund ihrer guten Wasserdurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen hat nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß DWA-A 138 und DWA-M 153 zu erfolgen.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Bei einer nicht gegen drückendes Wasser bemessenen Ausführung des Untergeschosses müssen die Sickeranlagen in ausreichendem Abstand zu den

Gebäuden errichtet werden, d. h. mindestens das 1,5-fache der Gründungstiefe.

Sollten die Anforderungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung nicht eingehalten werden können, so ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

6. Altlastensituation

Bei den Felduntersuchungen wurden keine sensorisch auffälligen Böden festgestellt. Ausgewählte Proben des Oberbodens wurden zur orientierenden Beurteilung der Schadstoffsituation im Boden von der nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Agrolab Labor GmbH in Bruckberg auf die Parameter nach LVGBT (Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen) untersucht.

Die Analysenergebnisse der entnommenen Bodenproben sind in Tabelle 6 zusammengefasst und als Anlage 5 beigelegt. Die Proben wurden für eine orientierende Untersuchung im Feststoff untersucht und sind bodenschutzrechtlich nach LfW-Merkblatt 3.8/1 sowie altlastentechnisch nach LVGBT wie folgt einzustufen:

Tabelle 6: Einstufung der Feststoffproben

Bodenprobe	Belastung [mg/kg]	Kategorie LfW MB 3.8/1	Kategorie nach Leitfaden
MP Mutterboden	---	< HW1	Z 0
KB 4 (0,6 - 0,9 m)	---	< HW1	Z 0

Sollten wider Erwarten künstlich aufgefüllte Böden angetroffen werden, so sind diese im Zuge des Aushubs vollständig zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 m³ aufzuhalden. Alternativ zur Haufwerksbildung ist gemäß LfU-Merkblatt „Beprobung von Boden und Bauschutt“ (Nov. 17) eine Schurfbeprobung (In-situ-Beprobung) ausreichend, wenn die Belastungen im Bereich $\leq Z\ 1.2$ liegen und eine Aushubüberwachung stattfindet. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen bzw. der Deponieverordnung zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa 5 Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0, DK1 und DK2 nach Deponieverordnung) zu berücksichtigen. Der Organikgehalt der zu entsorgenden Böden ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten / Entsorgungsarbeiten zwingend zu berücksichtigen (TOC bis zu 6 M.-%). Massenabschätzungen und Quotelungen der Zuordnungsklassen sind vom Aufsteller der Ausschreibung vorzunehmen. Gerne stehen wir beratend für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen Titel Erdbau und Entsorgung zur Verfügung.

7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom 05.01.2018 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

Die ausgeführten Geländearbeiten geben nur einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen. Sollten andere als die hier beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist unser Büro zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Der Sachverständige für Geotechnik ist zwingend beratend bei der Planung der Gründung und Abdichtung der erdberührten Bauteile einzubinden sowie zur baubegleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung heranzuziehen.

München, den 30.07.2018

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



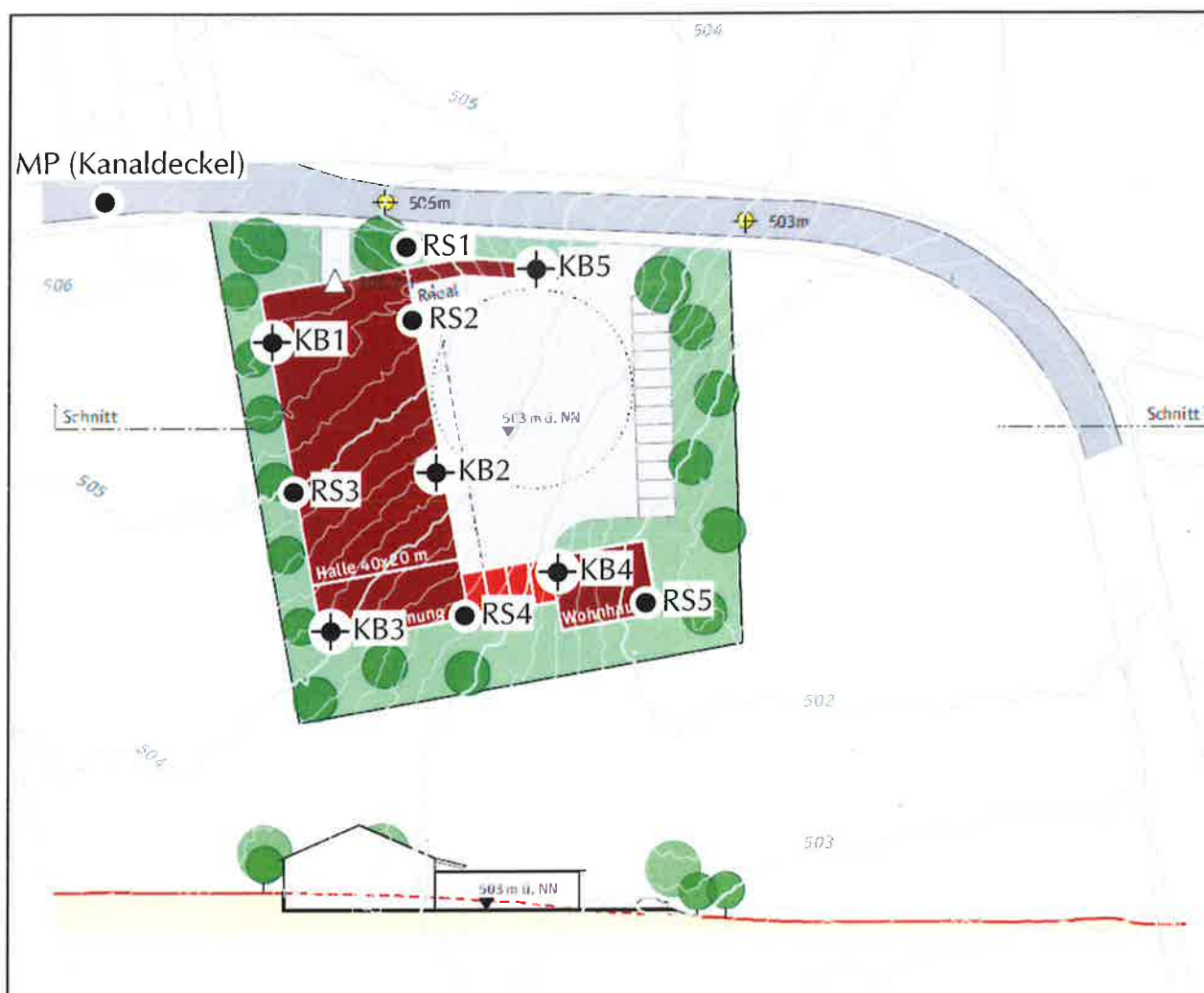
Anlagen

Verteiler:

- 1 Exemplar per Post an Zimmerei Beyerl GmbH, Herrn Gerhad Beyerl und vorab per E-Mail an web@zimmerei-beyerl.de
- per E-Mail an Architekturbüro Pezold, Herrn Pezold (mail@gopezold.de)

Lageplan

ANLAGE 1



 Kleinbohrung

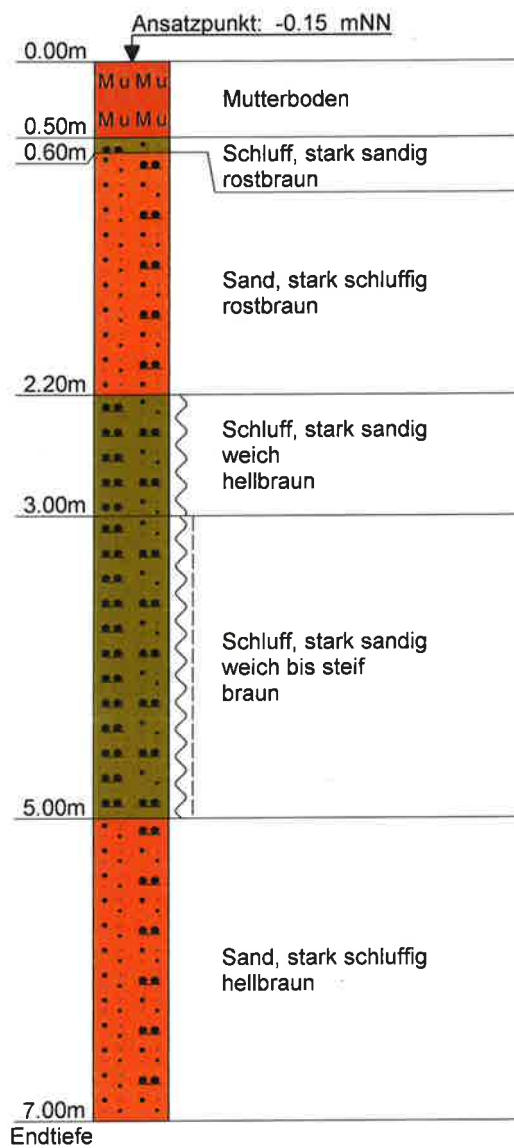
Anlage 1

Bohrprofile

ANLAGE 2

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax:089-6927034	Maßstab : 1: 50

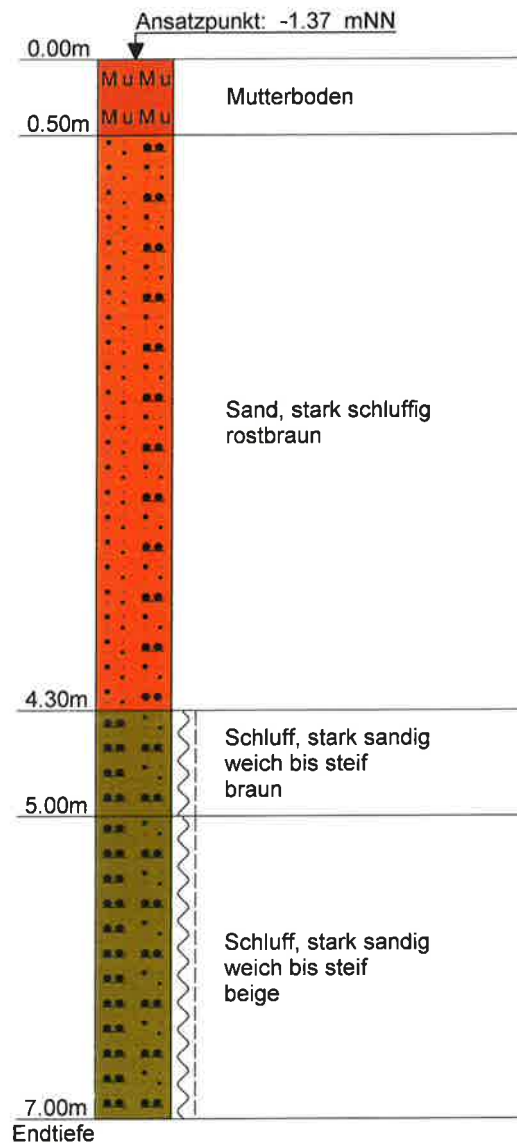
KB1



Bezugspunkt: Kanaldeckel

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax:089-6927034	Maßstab : 1: 50

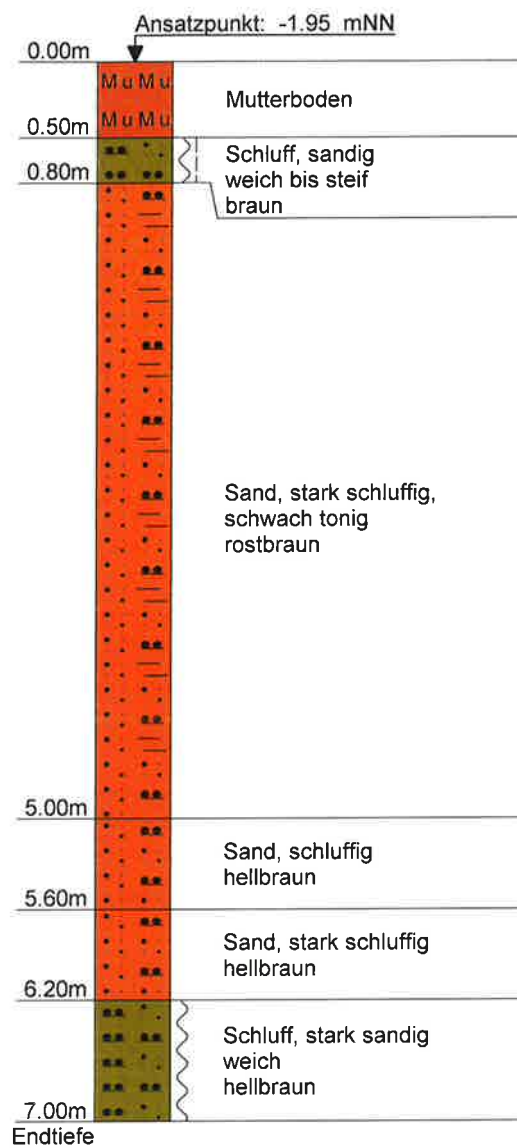
KB2



Bezugspunkt: Kanaldeckel

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax:089-6927034	Maßstab : 1: 50

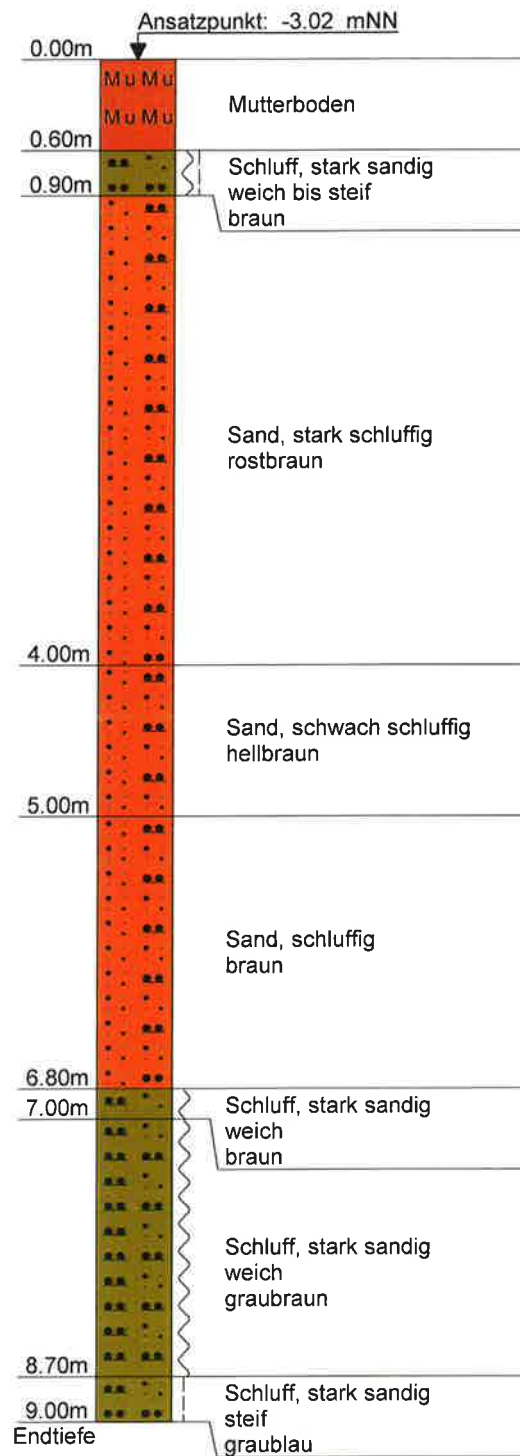
KB3



Bezugspunkt: Kanaldeckel

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax:089-6927034	Maßstab : 1: 50

KB4

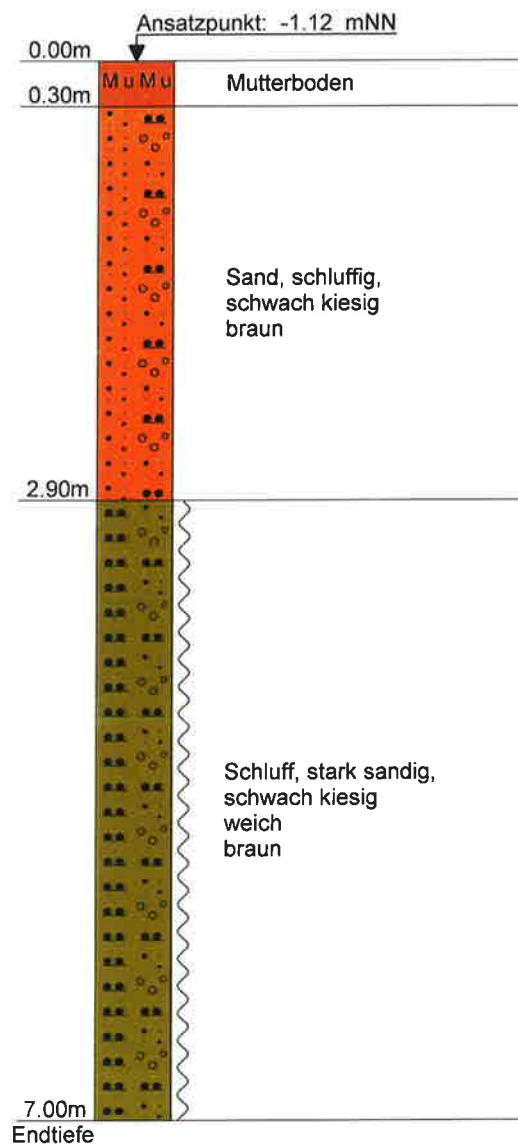


SW ∇ 5.18m
(15.05.2018)

Bezugspunkt: Kanaldeckel

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax:089-6927034	Maßstab : 1: 50

KB5



Bezugspunkt: Kanaldeckel

Sondierprofile

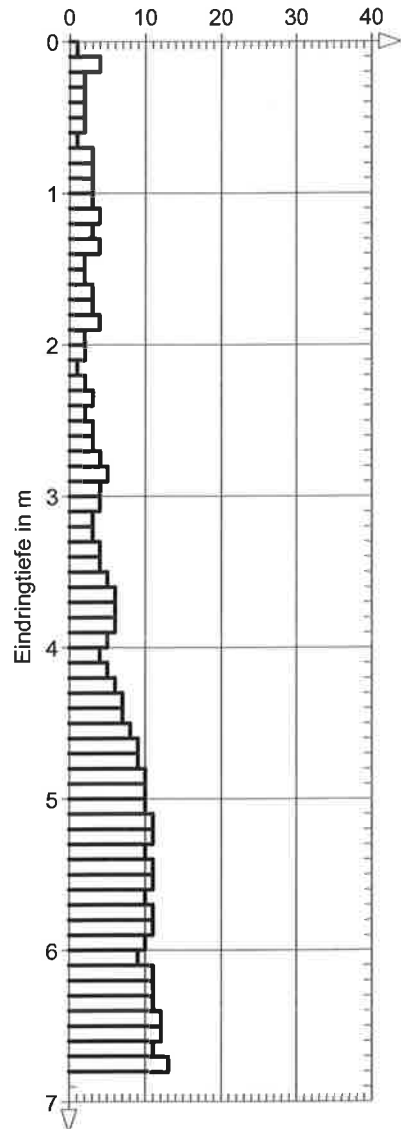
ANLAGE 3

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Datum : 11.06.2018
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

RS1

Ansatzpunkt: -0.75 m ü.M.

Anzahl Schläge N10

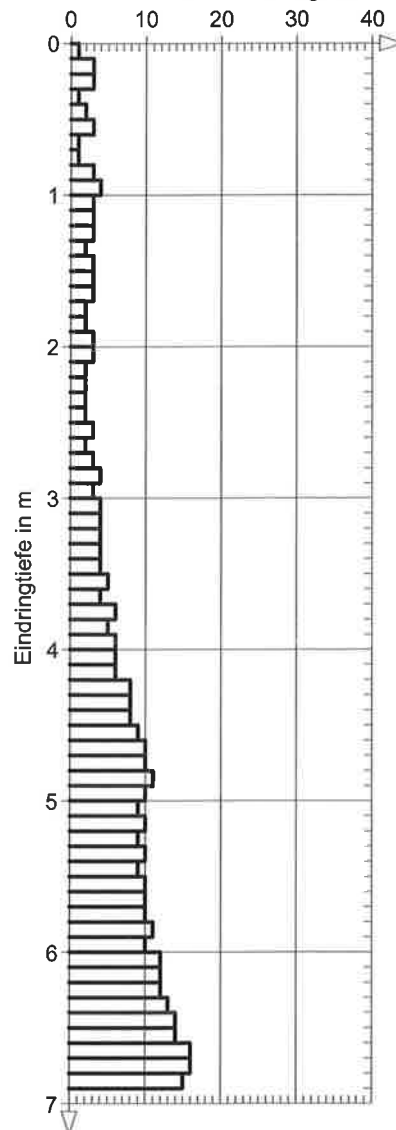


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Datum : 11.06.2018
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

RS2

Ansatzpunkt: -0.56 m ü.M.

Anzahl Schläge N10

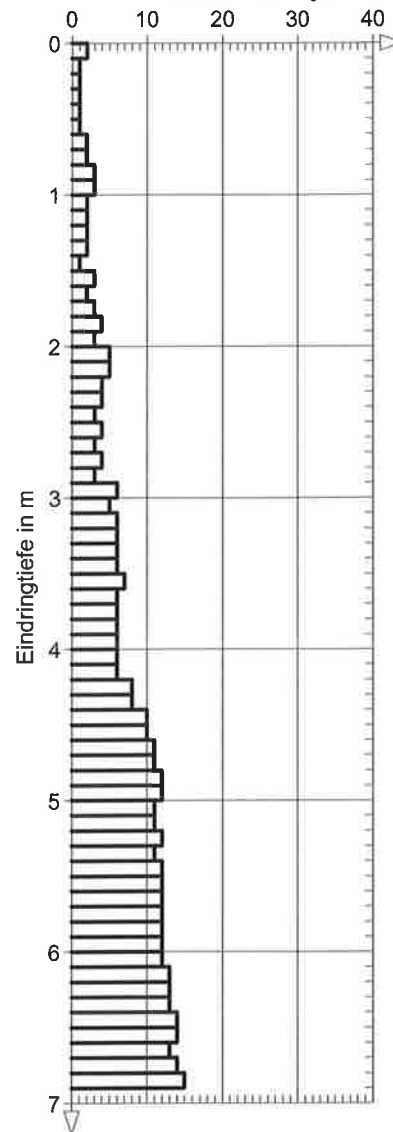


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Datum : 11.06.2018
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

RS3

Ansatzpunkt: -0.84 m ü.M.

Anzahl Schläge N10

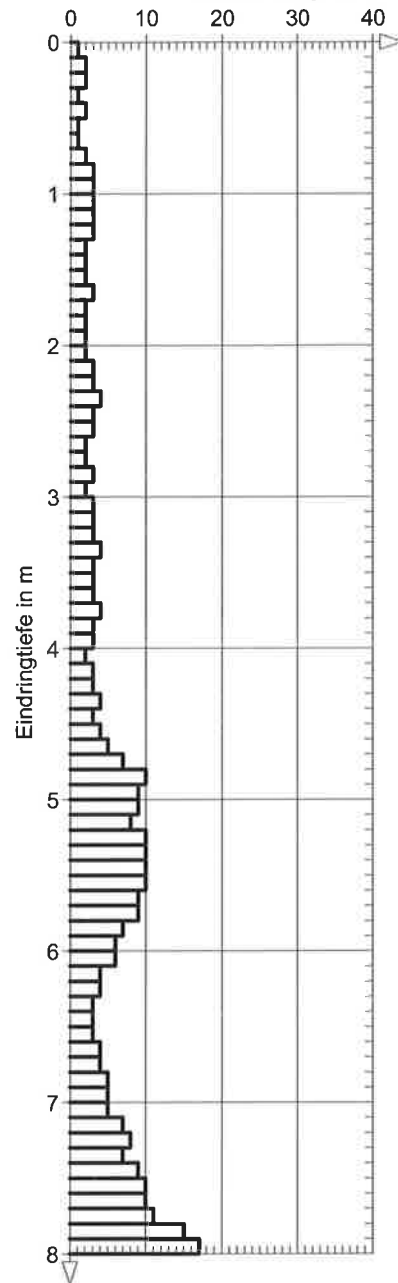


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Datum : 11.06.2018
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

RS4

Ansatzpunkt: -2.74 m ü.M.

Anzahl Schläge N10

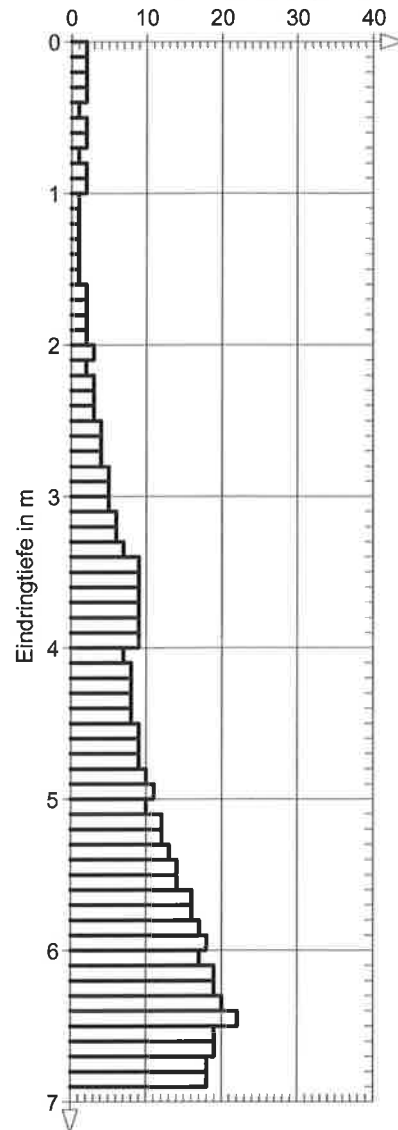


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Fraunberg, Bergham
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18282
80807 München	Datum : 11.06.2018
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

RS5

Ansatzpunkt: -4.14 m ü.M.

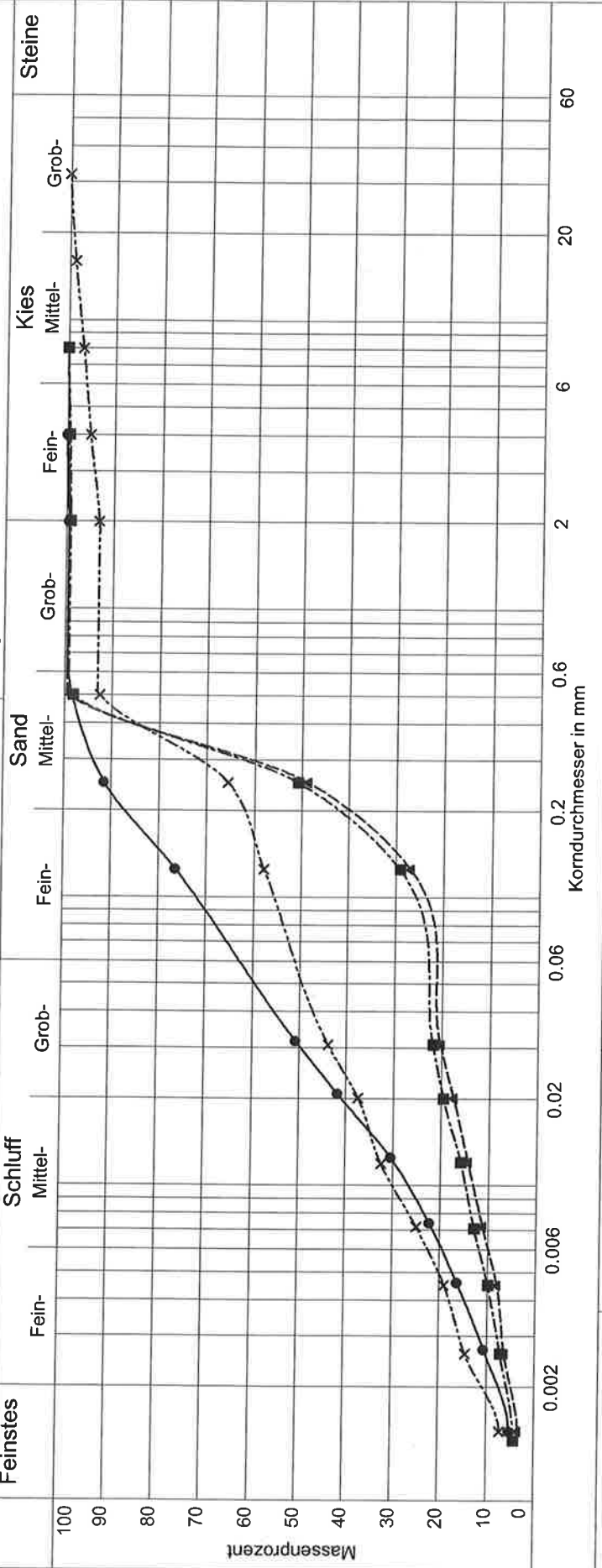
Anzahl Schläge N10



Kornverteilungskurven

ANLAGE 4

Grundbaulabor München GmbH	Kornverteilung		Projekt : Bergham, Frauenberg
Lilienthalallee 7	DIN 18 123-7		Projektnr. : P18282
80807 München			Datum 23.05.2018
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034			Anlage : 4



Labornummer	—●— 180518-1	—▲— 180518-2	—■— 180518-3	—*— 180518-4
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB3	KB5
Entnahmetiefe	2,2 - 3,0 m	0,5 - 4,3 m	0,8 - 5,0 m	2,9 - 7,0 m
Bodenart	U,s	S,u	S,u,t	U,s,g'
Bodengruppe	U	SU	SU	U
Anteil < 0,063 mm	63,6 %	21,1 %	22,9 %	51,6 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	6.1E-008 m/s	- (Cu > 30)	- (Cu > 30)	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	1.3E-006 m/s	8.4E-007 m/s	3.6E-009 m/s
kf nach Seiler	-	2.2E-005 m/s	2.5E-005 m/s	-
				DC

Umwelttechnische Prüfberichte

ANLAGE 5

AGROLAB Labor GmbH

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



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

Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München

Datum 14.06.2018
Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT 2772926 - 871554

Auftrag 2772926 P18282 Fraunberg, Bergham / MB
Analysennr. 871554
Probeneingang 12.06.2018
Probenahme 15.05.2018
Probenehmer MA
Kunden-Probenbezeichnung MP Mutterboden

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	86,8	0,1	DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		69,0	0,1	DIN 19747
Cyanide ges.	mg/kg		0,9	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		11	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		16	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		29	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		24	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/kg		59,4	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308

Seite 1 von 2



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 14.06.2018

Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT 2772926 - 871554

Kunden-Probenbezeichnung

MP Mutterboden

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

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

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

Beginn der Prüfungen: 12.06.2018

Ende der Prüfungen: 14.06.2018

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

JA

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-56

julian.stahn@agrolab.de

Kundenbetreuung



AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München

Datum 14.06.2018

Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT 2772926 - 871555

Auftrag 2772926 P18282 Fraunberg, Bergham / MB
Analysenr. 871555
Probeneingang 12.06.2018
Probenahme 15.05.2018
Probenehmer MA
Kunden-Probenbezeichnung KB4 0,6 - 0,9 m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	84,8	0,1	DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		52,4	0,1	DIN 19747
Cyanide ges.	mg/kg		0,6	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		12	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		13	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		29	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		26	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/kg		49,7	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308

Seite 1 von 2



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

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 14.06.2018
Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT 2772926 - 871555

Kunden-Probenbezeichnung **KB4 0,6 - 0,9 m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

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

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

Beginn der Prüfungen: 12.06.2018

Ende der Prüfungen: 14.06.2018

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

JA

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-56
julian.stahn@agrolab.de
Kundenbetreuung

