

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

PROJEKT-NR.: P19100

VORGANGS-NR.: 148534 . 1 . 1 . -SI

DATUM: 26.02.2019

BAUVORHABEN: Neubau einer Lagerhalle zur
Zwischenlagerung und Deklaration
von mineralischen Baurestmassen
84172 Buch am Erlbach/Stünzbach

FLURNUMMER: 1164/2, Gemarkung Buch am Erlbach

BAUHERR: Abfalter GmbH
Straßen- und Tiefbau
Hartbeckerforst 35
84172 Buch am Erlbach

PLANUNG: Wankner und Fischer Landschaftsarchitekten
Alte Ziegelei 18
85386 Eching/Günzenhausen

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.....	7
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4.	Grundwassersituation.....	10
5.	Stellungnahme.....	11
5.1	Zum Baugrund.....	11
5.1.1	Erdbebenklassifizierung.....	11
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	12
5.2	Zur Gründung.....	13
5.3	Verkehrsflächen.....	15
5.4	Zur Bauausführung.....	15
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	16
5.6	Niederschlagswasserversickerung.....	16
6.	Altlastensituation.....	17
7.	Schlussbemerkung.....	18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen	6
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen	8
Tabelle 3: Ergebnisse der Rammsondierungen	8
Tabelle 4: Ergebnisse Bodenmechanik.....	9
Tabelle 5: Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte	12

ANLAGENVERZEICHNIS

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

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Buch am Erlbach ist auf dem Flurstück 1164/2 der Gemarkung Buch am Erlbach der Neubau einer Lagerhalle zur Zwischenlagerung und Deklaration von mineralischen Böden und Bauschutt geplant. Das Grundstück grenzt im Nordwesten an einen ehemaligen Bodenabbau mit Wiederverfüllung an, so dass in diesem Bereich noch mit künstlichen Auffüllungen zu rechnen ist. Das Grundstück fällt von Südosten nach Nordwesten um ca. 6 m ab.

Das Grundbaulabor München wurde von der Abfalter 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

- Nutzungskonzept, M 1 : 500 (Stand 24.08.2018)
- Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000,
"Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de".

2. Geologische Situation

Der Ortsteil Stünzbach der Gemeinde Buch am Erlbach liegt im Bereich des Tertiären Hügellandes, dessen Morphologie vom steten Wechsel von Kuppen und Mulden geprägt ist. Der Untergrund wird von den nicht marinen tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Es handelt sich hierbei fast ausschließlich um relativ feinkörnige Bodenarten, nämlich um Feinkiese, Sande sowie um teilweise vermergelte Schluffe und Tone. Die tertiären Sedimente wurden in unregelmäßigem Wechsel über- und nebeneinander abgelagert. Auf den nach Norden und Osten exponierten Hängen ist das Tertiär meist mit quartärem Lößlehm abgedeckt. Die Mächtigkeit dieser Deckschicht beträgt lokal mehrere Meter. An den Hangflanken wurden die quartären und tertiären Lockersedimente durch Abbrüche und Abspülungen örtlich umgelagert. In den Tallagen eines dicht verzweigten Fluss- und Bachsystems überlagern Alluvialsedimente die tertiären Schichten. Das Alluvium zählt zu den erdgeschichtlich jüngsten Bildungen. Seine Bodenzusammensetzung und Kornverteilung ist entsprechend den wechselnden Ablagerungsbedingungen sehr unterschiedlich. Die Talsedimente bestehen aus Kiesen, Sanden, Schluffen, Tonen und lokal auch aus Torf- und Schlickböden.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 21.01. und 22.01.2019 insgesamt sieben unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen (\varnothing 100 mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen 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 ü. NN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NN]
KB1	426,5	7,0	419,5
KB2	424,8	5,0	419,8
KB3	423,9	5,0	418,9
KB4	425,8	5,0	420,8
KB5	427,4	5,0	422,4
KB6	424,2	7,0	417,2
KB7	429,4	5,0	424,4

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*):

Unter einem nur geringmächtigen Oberbodenhorizont von ca. 0,1 m werden überwiegend feinkörnige Böden (Schluffe, Lehme) mit variierenden Gehalten an Sand und Kies angetroffen sowie Sande mit variierenden Gehalten an Schluff und Kies. In der Bohrung KB6 wurden Auffüllböden aus der angrenzenden Wiederverfüllung angetroffen. Die Bohrbarkeit der Böden wurde bis ca. 2 m als mittelschwer bohrbar und darunter als schwer bohrbar beschrieben.

3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 22.01.2018 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 Rammdiagrammen 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 ü. NN]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m ü. NN]
RS1	427,3	9,0	418,3
RS2	424,6	10,0	414,6
RS3	428,0	8,0	420,0
RS4	425,2	10,0	415,2
RS5	426,1	6,7	419,4

Mit den Rammsondierungen wurden die künstlich aufgefüllten Böden und die zur Gründung nicht geeigneten, gewachsenen Böden von lockerer Lagerung vollständig durchörtert. Dicht gelagerte Böden bzw. Böden von mindestens halbfester Zustandsform wurden in folgenden Tiefen angetroffen:

Tabelle 3: Ergebnisse der Rammsondierungen

Rammsondierung	Tiefe [m] Mind. halbfest bzw. dicht gelagert	Kote [m ü. NN]
RS1	8,0	419,3
RS2	9,0	415,6
RS3	7,3	420,7
RS4	9,6	415,6
RS5	5,5	420,6

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 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Ergebnisse Bodenmechanik

Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
KB1 3,9 m – 5,0 m	S, u*, g'	SÜ	ca. $1 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach SEILER)
KB3 3,0 m – 5,0 m	U, s*	U	ca. $1 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB4 3,0 m – 5,0 m	S, u*, g	SÜ	ca. $2 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach SEILER)
KB5 3,0 m – 5,0 m	S, g, u*, t'	SÜ	ca. $1 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach SEILER)
KB7 4,5 m – 5,0 m	S, g, u	SÜ	ca. $3 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach SEILER)

4. Grundwassersituation

Im Osten und Westen des Grundstücks befinden sich zwei Grundwassermessstellen, die im Rahmen der Eigenüberwachung der Verfüllung der Grube Stünzbach monatlich überwacht werden. Gemäß der Stichtagsmessung vom 20.12.2017 liegt der Grundwasserstand im südöstlichen Grundstücksbereich etwa auf Kote 418,5 m ü NN und im nordwestlichen Grundstücksbereich etwa auf Kote 416,5 m ü. NN. Die Wasserstände zum Stichtag liegen vermutlich etwas tiefer als der langjährige Mittelwasserstand.

Der Grundwassergleichenplan vom 20.12.2017 ist als Anlage 5 beigelegt. Die Grundwasserfließrichtung ist etwa Nordwest.

Als Ermittlungsgrundlage für den Höchstgrundwasserstand werden die Messwerte vom 02.07.2013 herangezogen, da diese etwa einen Monat nach dem Hochwasser 2013 gemessen wurden. In der Messstelle P5 wurde ein Grundwasserstand von 420,63 m ü. NN gemessen; in der Messstelle P1 ein Wert von 417,59 m ü. NN. Auf diese Werte ist ein Sicherheitszuschlag von 1 m aufzurechnen, so dass sich für das Grundstück der höchste Grundwasserstand auf Kote 421,6 m ü. NN (Südosten) bzw. 418,6 m ü. NN (Nordwesten) ergibt. Der Grundwasserflurabstand bei Höchstgrundwasserstand beträgt somit etwa 6 m bis 7 m.

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 5: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301**
Oberboden	—	1	Mu	O ¹
Auffüllungen	—	3 bis 5	A	E1 / B1
Bindige Deckschichten	U, (s-s*), (g)	3 bis 5	U	E2 / B2
Tertiäre Böden bei Verhärtung Tertiäres Hügelland	S, (u'-u*), (g'-g)/ U, (s-s*), (g)	3 bis 5 6	SÜ, U	E3 / B3

*VOB/C 2012 (nur informativ)

**VOB/C 2016

¹ DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die Böden als „frostempfindlich“ (F3-Material) zu klassifizieren.

5.1.3 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte

	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen locker	30	0	19	9	2 - 10
Bindige Deckschichten	27,5	5	19	9	2 - 10
Bindige Böden weich - steif	27,5	5	21	11	10 - 20
Bindige Böden halbfest	25	20	21	11	50
Tertiäre Sande locker - mitteldicht	35	0	20	11	15 - 30
Tertiäre Sande dicht	35	0	20	11	60 - 80

5.2 Zur Gründung

Die Lagerhalle soll nicht unterkellert werden.

Die anstehenden Böden sind aufgrund ihrer Zustandsform bzw. Lagerungsdichte ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht zur Gründung geeignet.

Es kommt entweder eine Bodenverbesserung oder eine Tiefgründung z. B. mit Vollverdrängungspfählen nach DIN EN 12699 z. B. als duktiler Gusseisenrammpfahl in Frage.

Aus baupraktischer Erwägung empfiehlt es sich die Pfähle als Aufstandspfähle auszuführen. Diese Variante empfiehlt sich v.a. aufgrund ihrer vergleichsweise raschen Bauausführung. Hierbei sind die Pfähle bis zum Erreichen eines definierten Abbruchkriteriums in die tragfähigen Böden einzurammen. Bei entsprechendem Qualifikationsnachweis der ausführenden Firma dient das Erreichen des Abbruchkriteriums bei lückenloser Dokumentation als Nachweis der äußeren Tragfähigkeit. Die anzusetzenden Nutzlasten der Pfähle können dann der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden. Der Nachweis der inneren Tragfähigkeit ist vom Tragwerksplaner zu führen.

Bei einer Bauausführung als mantelverpresster Gusseisenrammpfahl müssen die Bemessungswerte für eine Vordimensionierung noch mit uns abgestimmt werden. Nach Fertigstellung der Verdrängungspfähle sind bei dieser Variante mindestens zwei Pfahlprobelastungen durchzuführen, um die äußere Tragfähigkeit der Pfähle nachzuweisen. Bitte kommen Sie ggf. zur weiteren Abstimmung auf uns zu.

Alternativ kommt eine Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung (RSV) in Frage, womit die Scherfestigkeit und damit das Steifemodul der bin-

digen und gemischtkörnigen Böden verbessert werden kann. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die Säulenlänge je nach Tiefenlage der dicht gelagerten Böden individuell angepasst werden kann. Bei der Rüttelstopfverdichtung ist der Rüttler mindestens 0,5 m in die gewachsenen, dicht gelagerten Böden einzufahren. Dadurch ergibt sich voraussichtlich eine mittlere Säulenlänge von ca. 7,0 m. Nach Erreichen der Endtiefe wird das Grobmaterial für den Aufbau der Rüttelstopfsäule dem Boden zugegeben. Dabei wird das Grobmaterial so lange seitlich verdrängt, bis der Boden keine Steine mehr aufnimmt. Die Steinsäule bildet im Verbund mit dem umliegenden verdrängten Boden ein belastbares Tragelement. Das erforderliche Säulenraster ist von der ausführenden Firma in Absprache mit dem Tragwerksplaner festzulegen. Voraussichtlich sind zur Kippsicherheit je Einzelfundament 4 Rüttelstopfsäulen herzustellen. Die aufnehmbaren Sohldrücke für Streifenfundamente können dann auf 250 kN/m² festgelegt werden. Das Gründungskonzept ist frühzeitig mit der ausführenden Firma bzgl. der statischen Nachweise abzustimmen.

Nach Fertigstellung der Rüttelstopfsäulen empfehlen wir zur Lastverteilung ein mind. 0,4 m mächtiges Kiessandpolster der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 über den Säulen aufzubauen. Die Lastverteilungsschicht ist auf 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist mit Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 nachzuweisen.

Die Sondergründungen müssen vom Sachverständigen für Geotechnik überwacht und freigegeben werden.

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 0,6 m aus Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196. Ein Geotextil der Robustheitsklasse 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 der Winkel der Böschungseigung nicht steiler als 45° ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen. Die Böschungen sind mit Folie dicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen absolut lastfrei zu halten.

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 bei nicht unterkellerten Bauausführung und mittleren Grundwasserständen keine Grundwasserhaltung erforderlich. Tagwasser kann auf der Aushubsohle versickern.

5.6 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen Böden ab etwa 3 m Tiefe sind aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit gerade noch 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 $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen ist 0,5 m über dem Grundwasserstand vom 20.12.2017 anzunehmen und kann für die vorgesehene Lage der Versickerungsanlage dem Grundwassergleichenplan in Anlage 5 entnommen werden.

Bei der Planung der Versickerungsanlagen ist aufgrund der geplanten Nutzung unbedingt auf die erforderliche Vorreinigung des Niederschlagswassers vor der Versickerung zu achten. Es empfiehlt sich eine Regenrückhaltung gemäß DWA-A 117 in Verbindung mit einer Regenwasserbehandlung.

In den künstlich aufgefüllten Böden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigte, ausreichend waserdurchlässige Böden auszutauschen.

6. Altlastensituation

Im Zuge der Geländearbeiten wurden lokal künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 5 m (KB6) festgestellt. Sollte dieses Material im Zuge des Aushubs anfallen, ist es zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LA-GA PN98 zu Haufwerken mit maximal 300 m³ aufzuhalden. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) bzw. der Deponieverordnung (DepV) zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen.

7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom 24.08.2018 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 beratend bei der Planung der Tiefgründung einzubinden sowie zur baubegleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung heranzuziehen.

München, den 26.02.2019

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

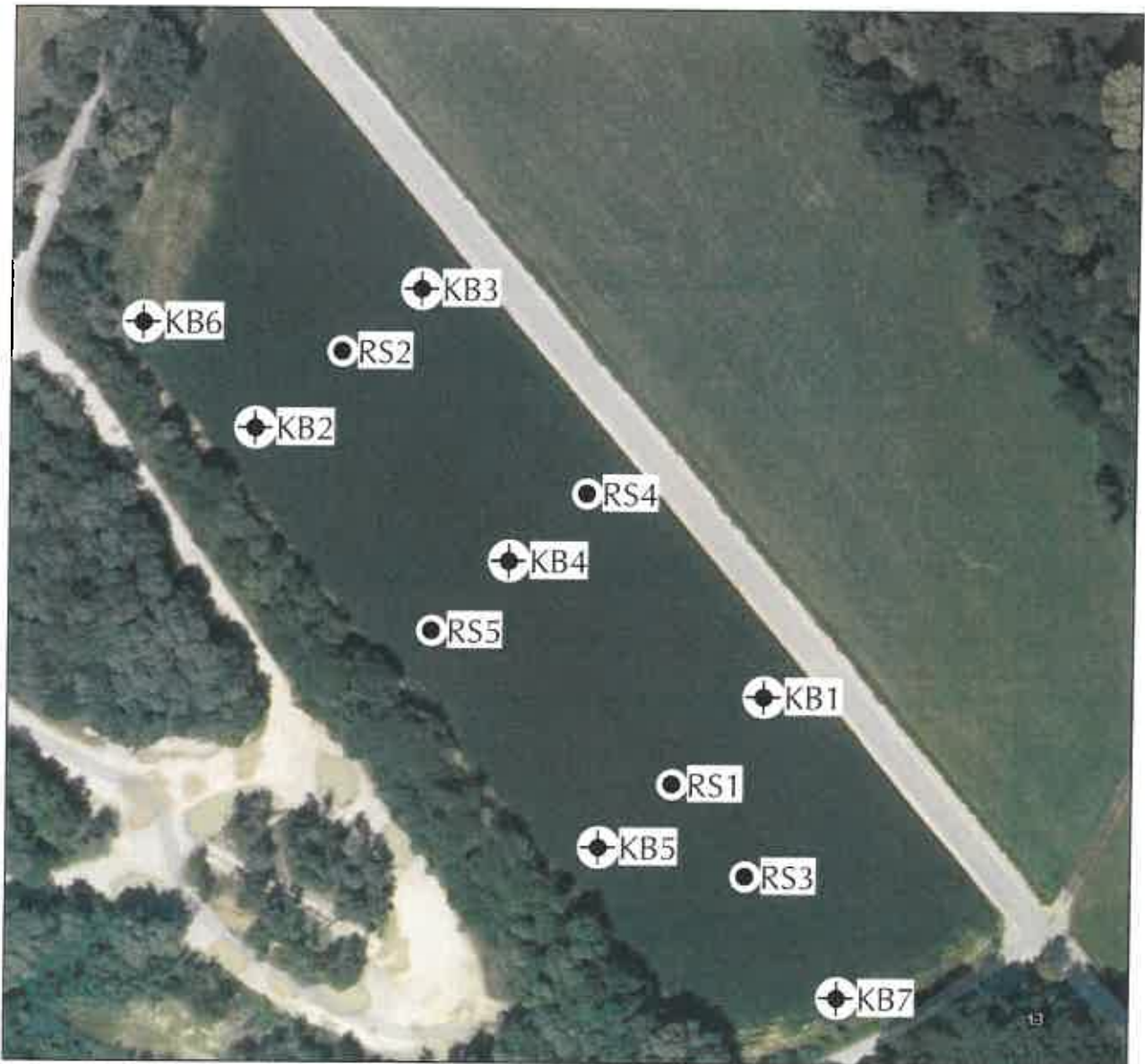
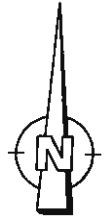
Verteiler:

- 1 Exemplar per Post an Herrn Abfalter und vorab per E-Mail an: info@abfalter-tiefbau.de und franz-abfalter@gmx.de

Lageplan

ANLAGE 1

**Lageplan
unmaßstäblich**



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

P19100, Buch am Erlbach/Stünzbach, Neubau Lagerhalle

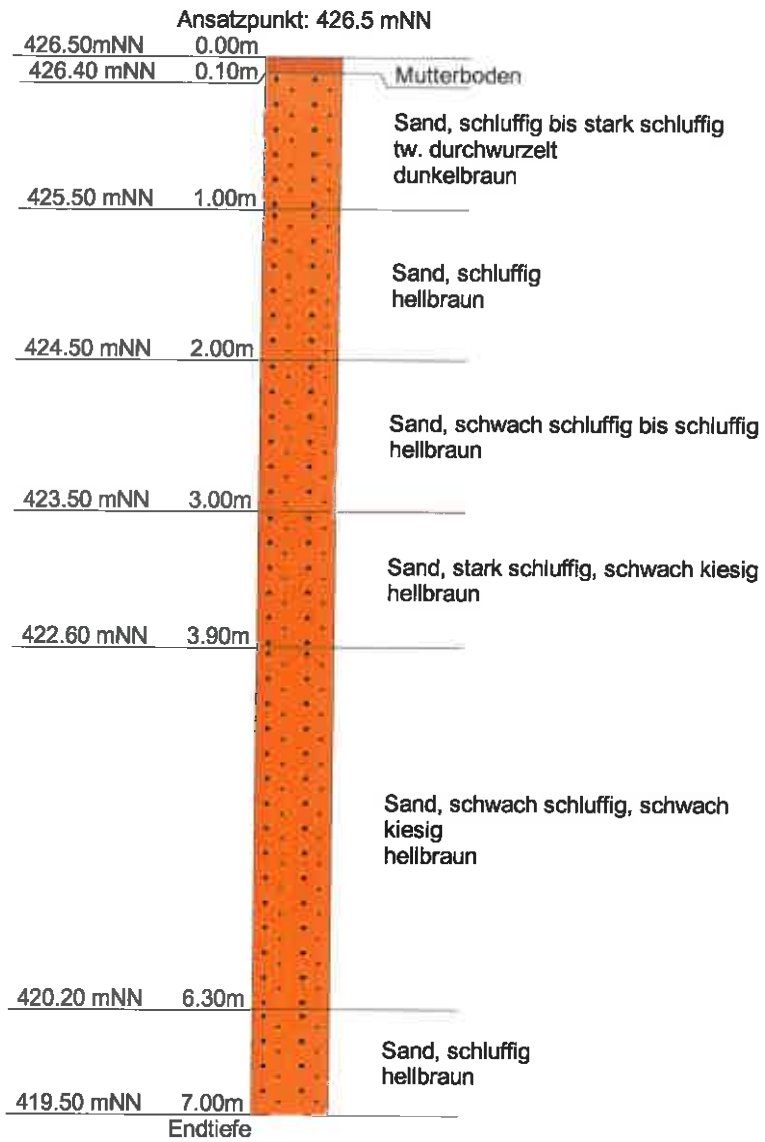
Anlage 1

Bohrprofile

ANLAGE 2

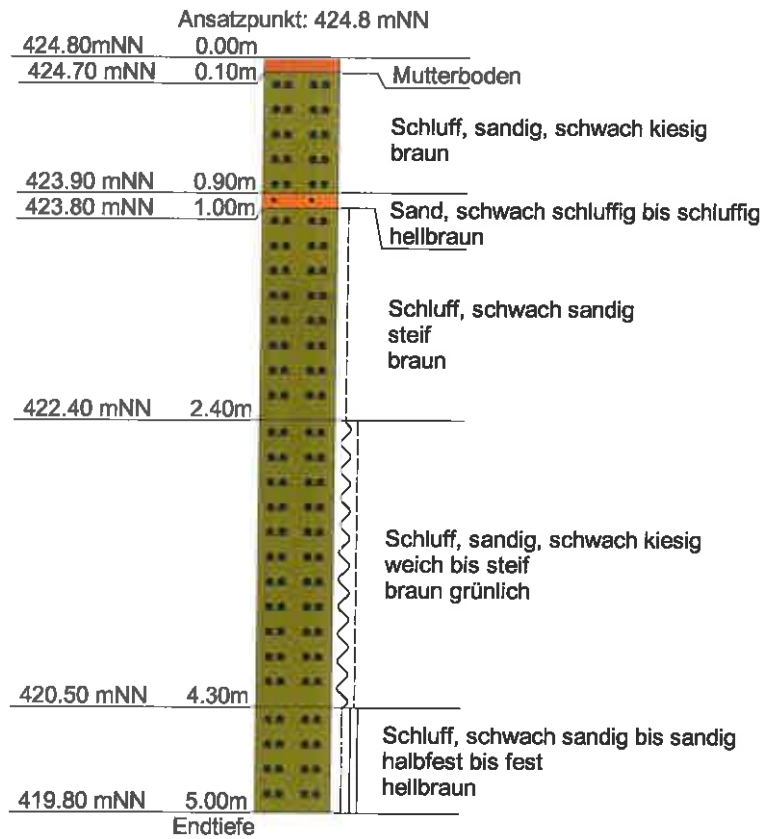
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1:50

KB1



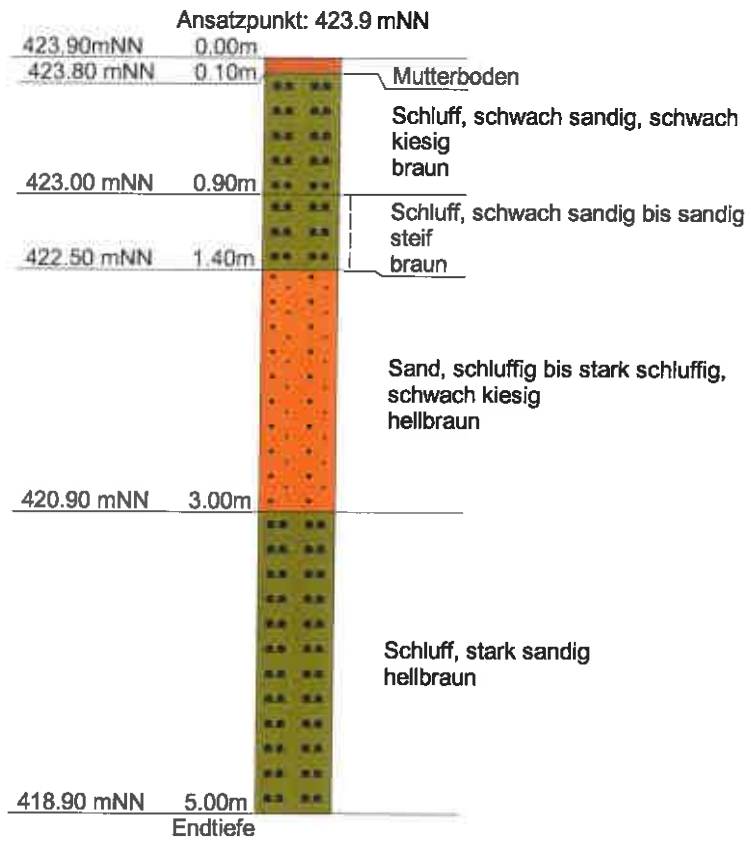
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1: 50

KB2



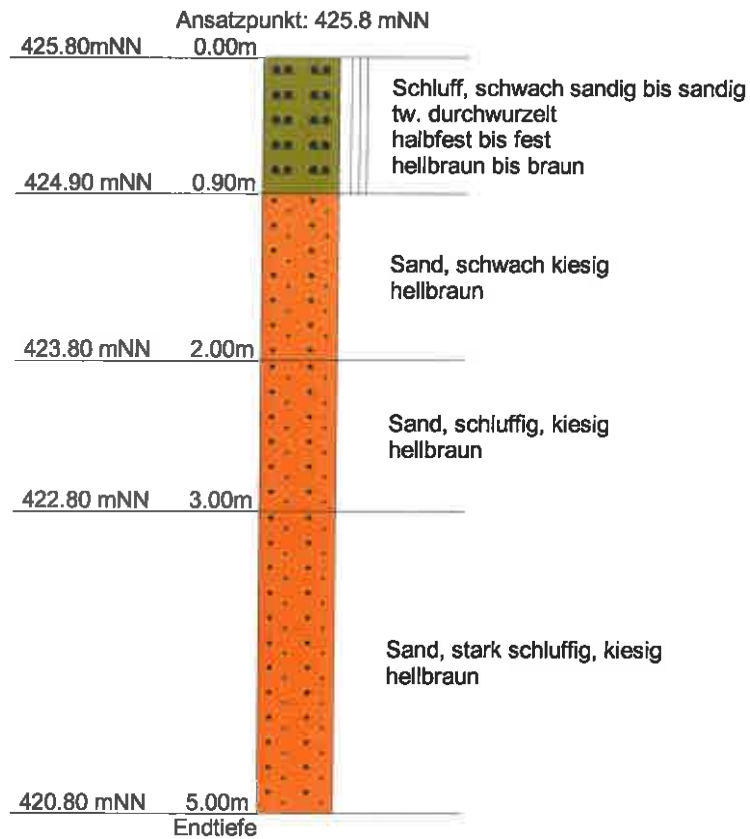
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1: 50

KB3



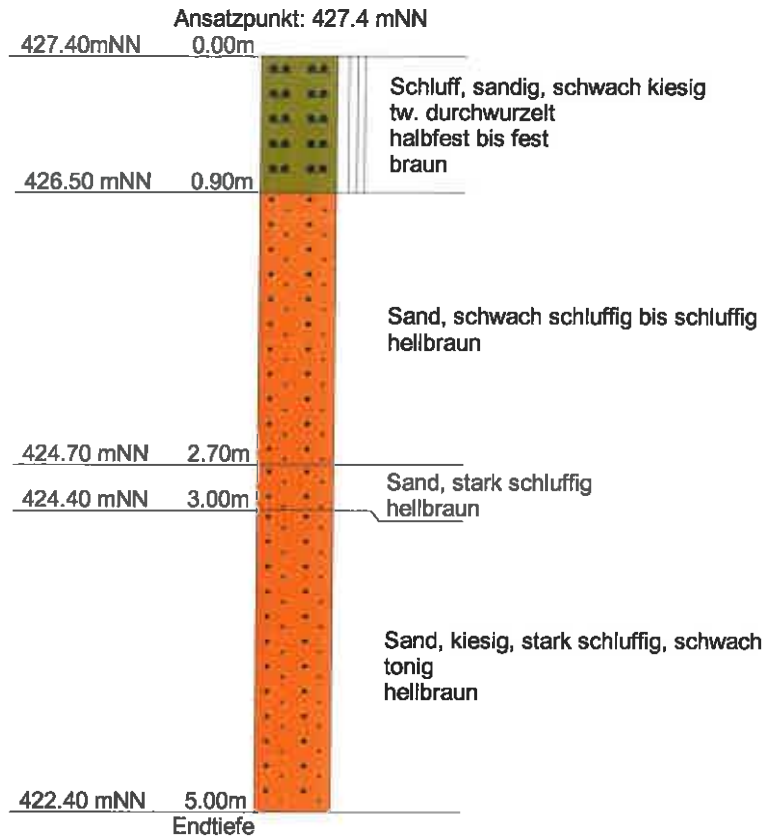
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1: 50

KB4



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1: 50

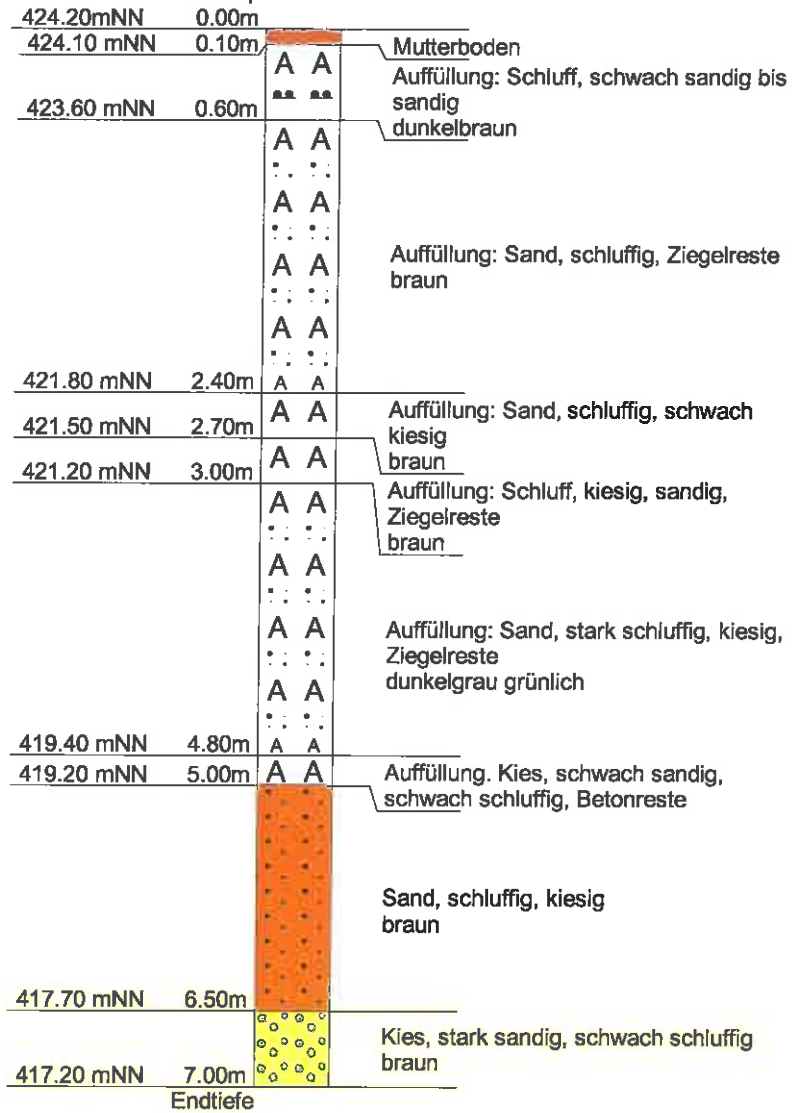
KB5



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1:50

KB6

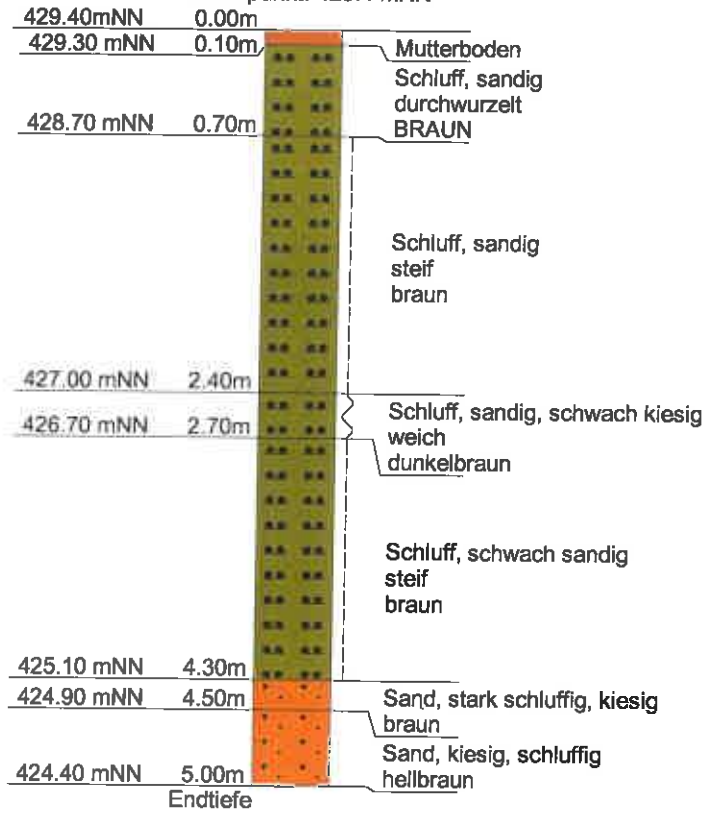
Ansatzpunkt: 424.2 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780	Maßstab : 1: 50

KB7

Ansatzpunkt: 429.4 mNN



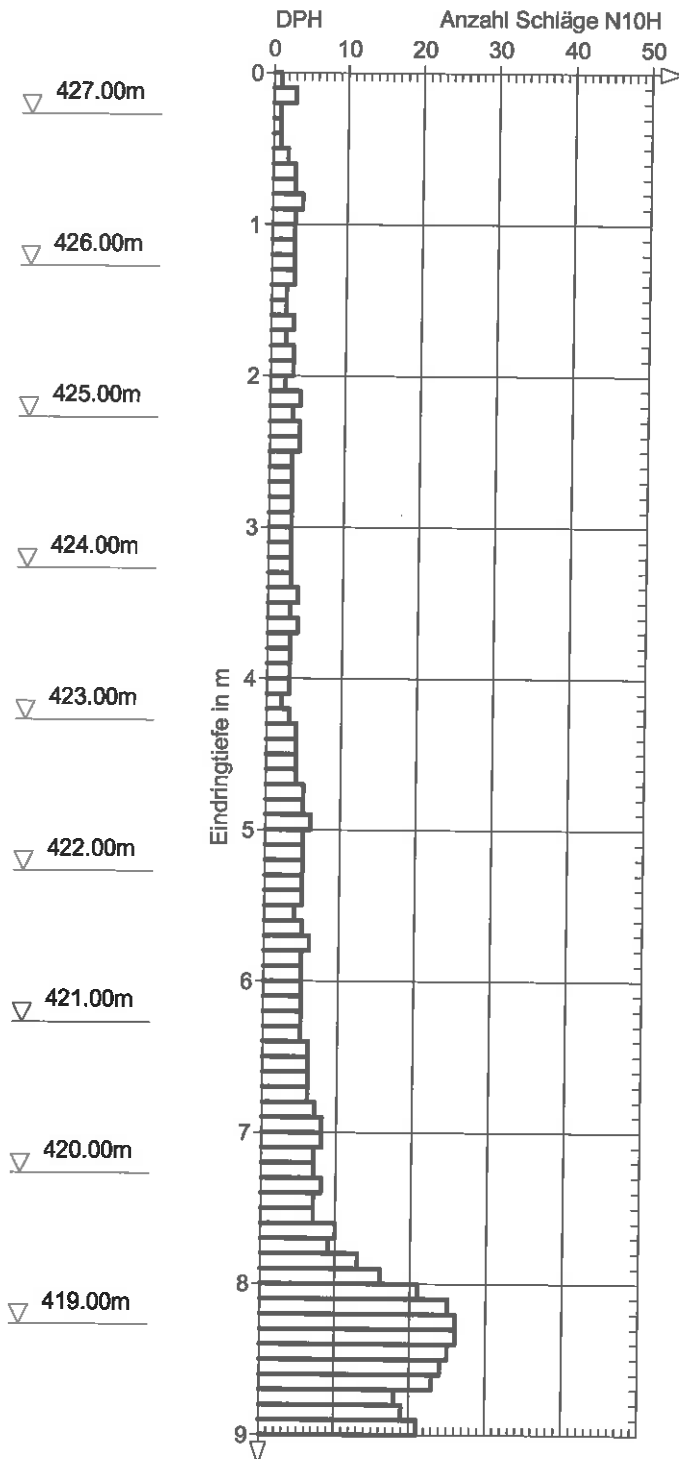
Sondierprofile

ANLAGE 3

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 3
Tel.: 089 / 699 378 -0 info@gblm.de	Maßstab : 1: 50

RS1

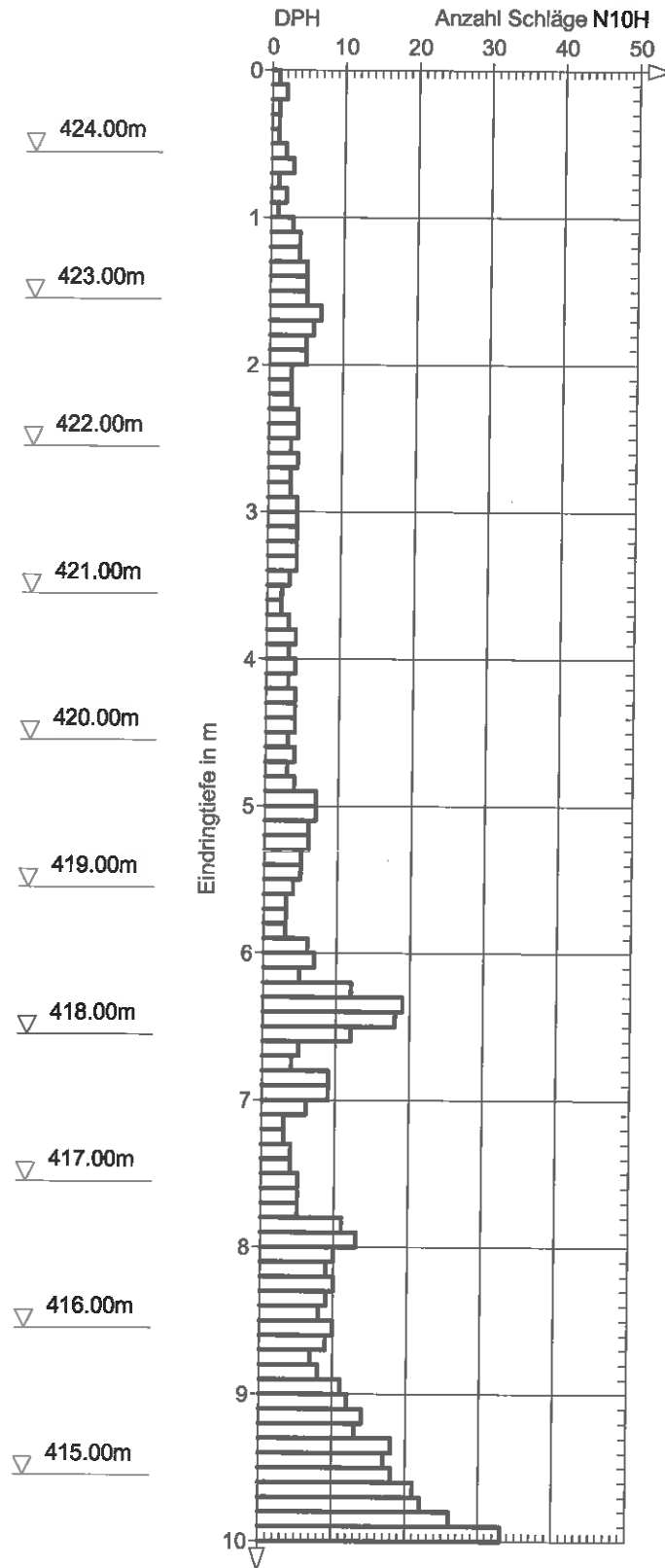
Ansatzpunkt: 427.3 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 3
Tel.: 089 / 699 378 -0 info@gblm.de	Maßstab : 1: 50

RS2

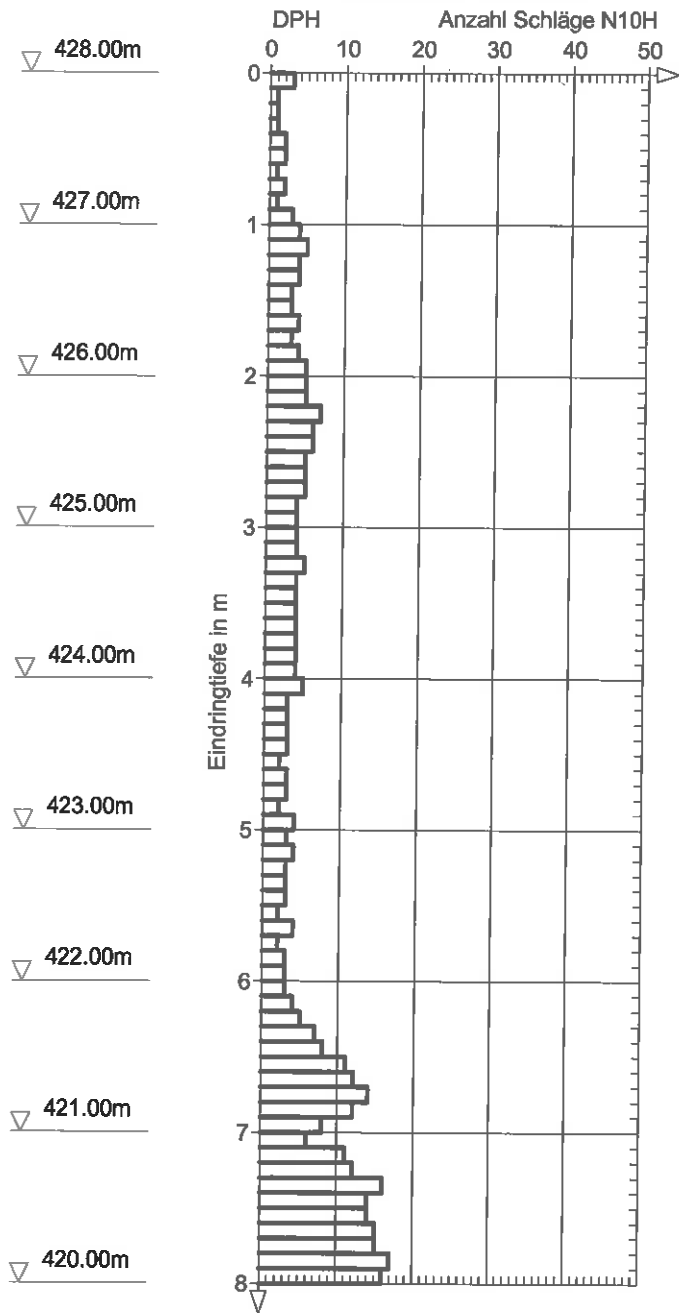
Ansatzpunkt: 424.6 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 3
Tel.: 089 / 699 378 -0 info@gblm.de	Maßstab : 1: 50

RS3

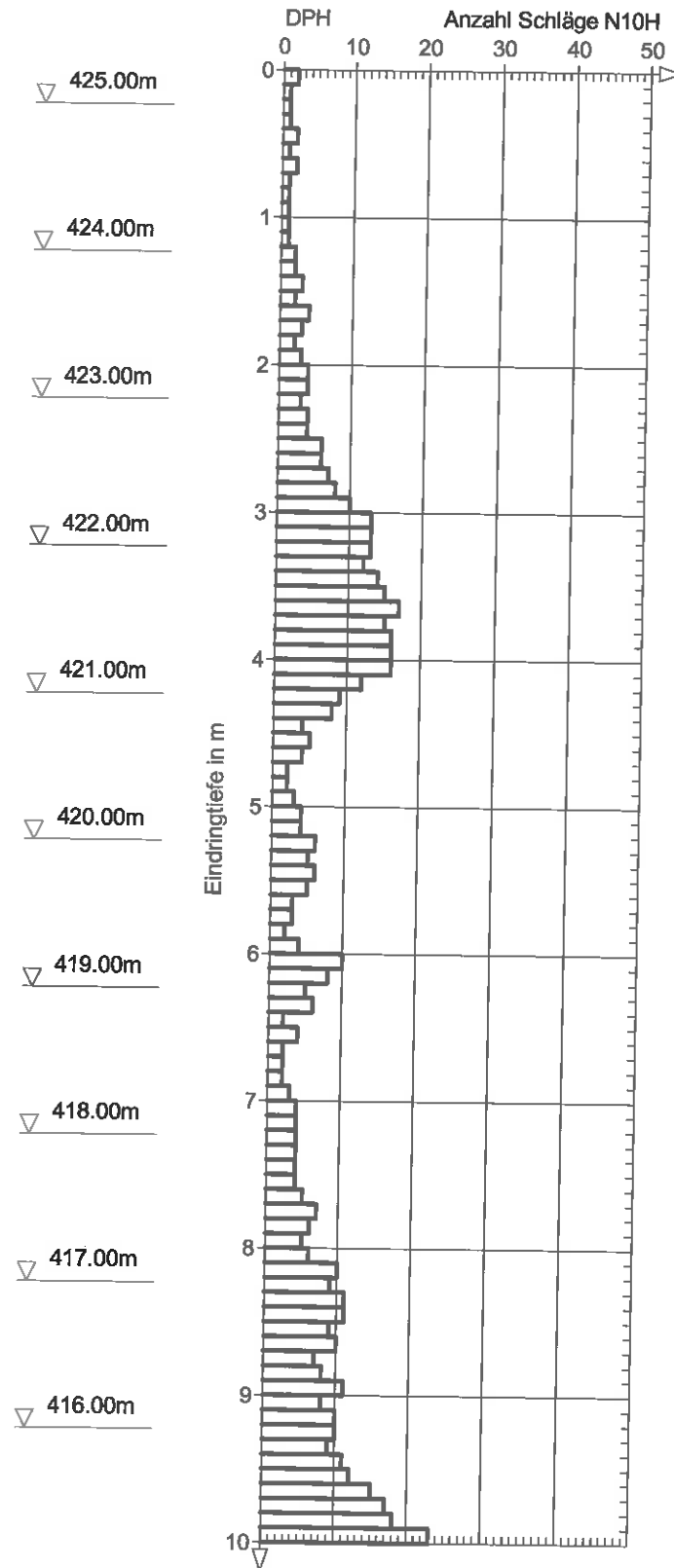
Ansatzpunkt: 428.0 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P19100
80807 München	Anlage : 3
Tel.: 089 / 699 378 -0 info@gbim.de	Maßstab : 1: 50

RS4

Ansatzpunkt: 425.2 mNN

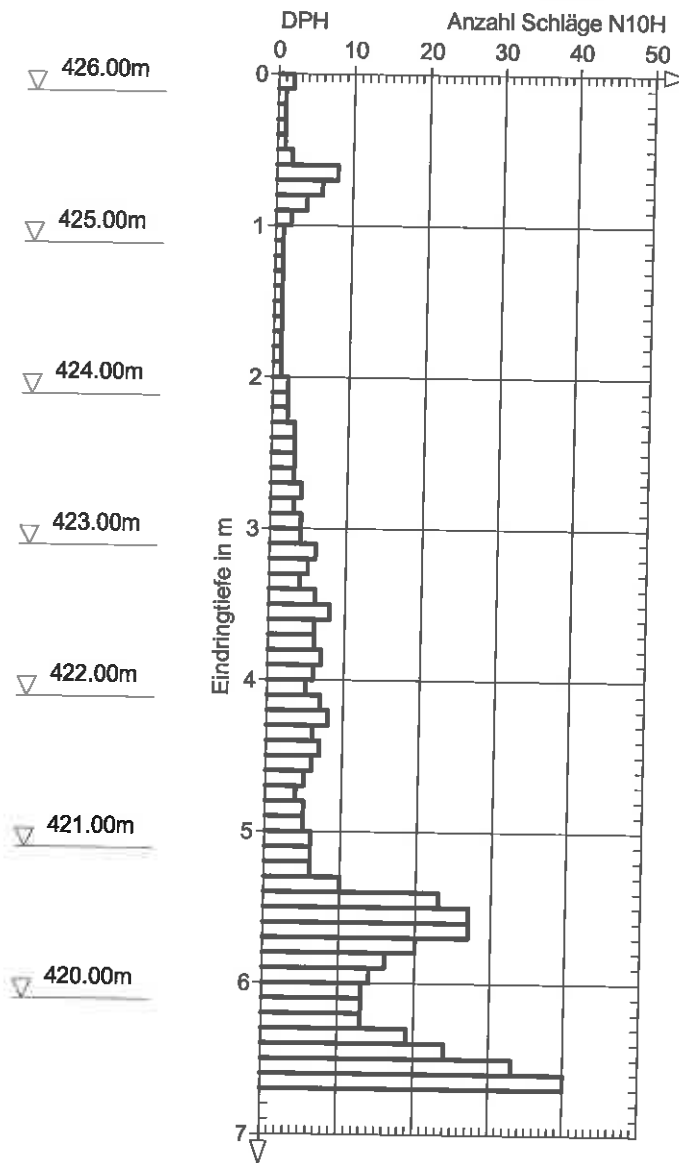


Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel.: 089 / 699 378 -0 info@gblm.de

Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle
Projektnr.: P19100
Anlage : 3
Maßstab : 1: 50

RS5

Ansatzpunkt: 426.1 mNN



Kornverteilungskurven

ANLAGE 4

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

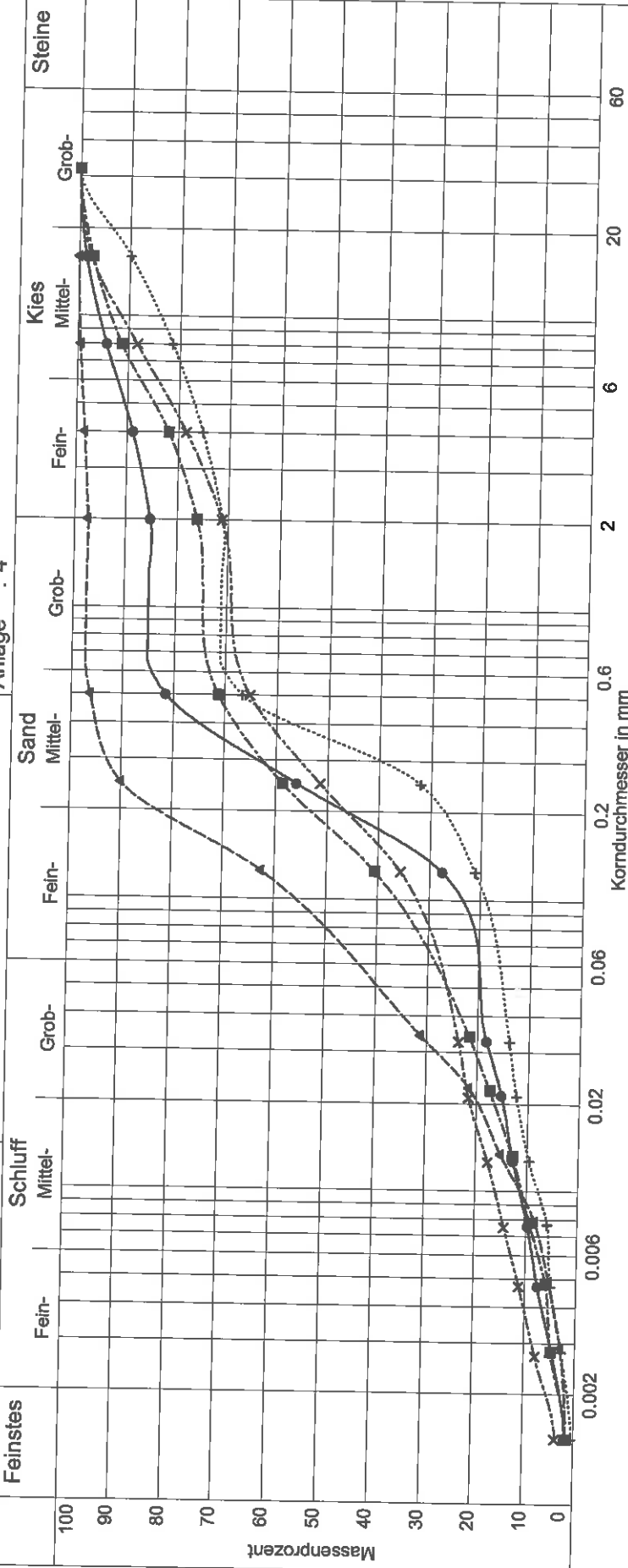
DIN 18 123-7

Projekt : Stünzbach, Neubau Lagerhalle

Projektnr. : P19100

Datum : 07.02.2019

Anlage : 4

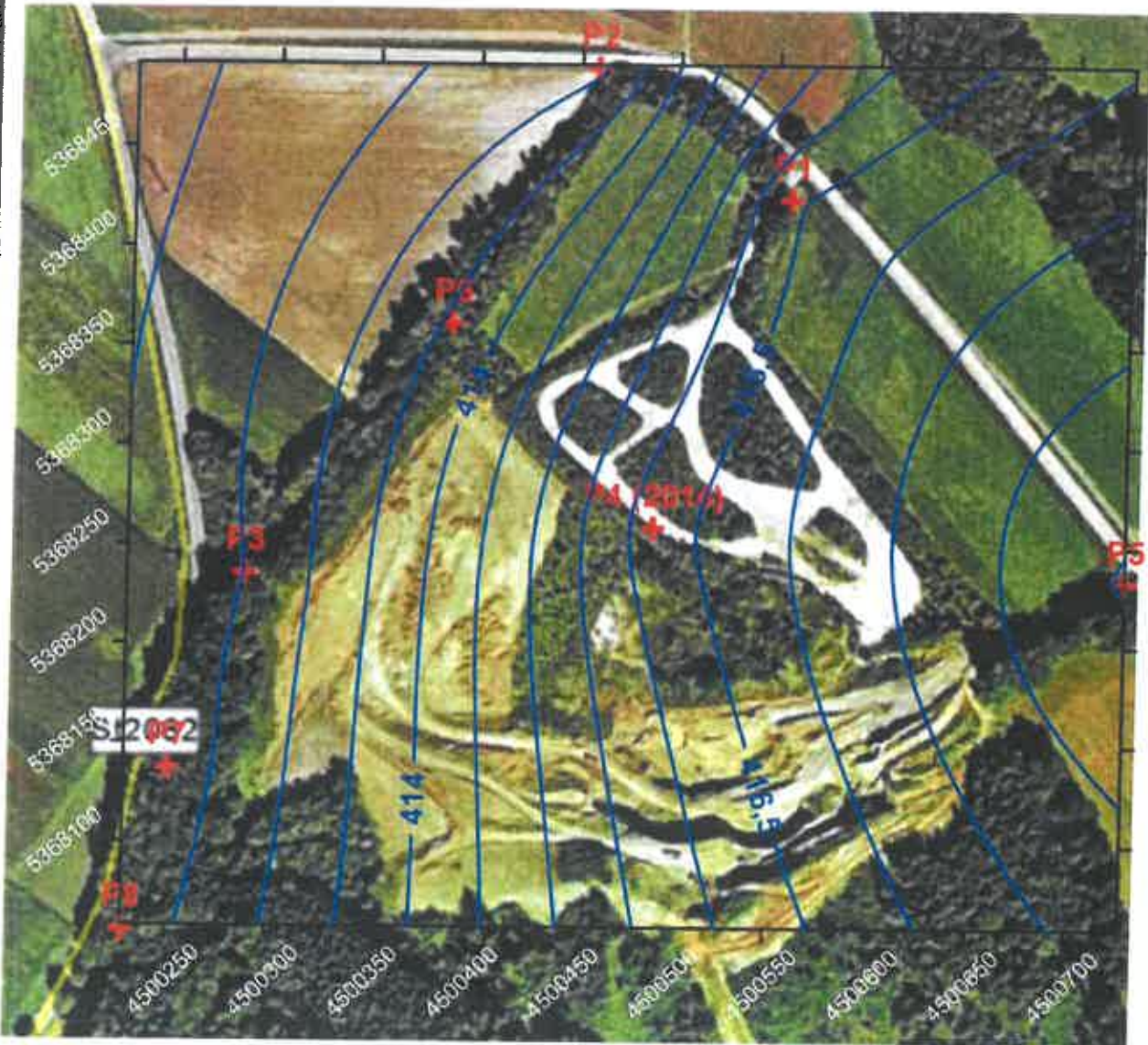


Labornummer	190205-1	190205-2	190205-3	190205-4	190205-5
Entnahmestelle	KB1	KB3	KB4	KB5	KB7
Entnahmetiefe	3,9 - 5,0 m	3,0 - 5,0 m	3,0 - 5,0 m	3,0 - 5,0 m	4,5 - 5,0 m
Bodenart	S _u ,g'	U _s	S _u ,g	S _g ,u,t'	S _g ,u
Bodengruppe	SU	U	SU	SU	SU
Anteil < 0,063 mm	20,0 %	44,4 %	28,9 %	27,6 %	16,1 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3	F3
kf nach Hazen	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)
kf nach Kaubisch	1,6E-06 m/s	1,2E-08 m/s	2,3E-07 m/s	3,0E-07 m/s	4,1E-06 m/s
kf nach Seiler	1,5E-05 m/s	-	2,4E-06 m/s	1,2E-05 m/s	3,4E-05 m/s
kf nach Beyer	-(Cu > 30)	8,6E-07 m/s	-(Cu > 30)	-(Cu > 30)	-(Cu > 30)
					DC

Grundwassergleichenplan

ANLAGE 5

Grube Stünzbach, Firma Abfalter



Grundwassergleichenplan

Stichtagsmessung vom 20.12.2017

Grundwassergleichen wurden mit KRIGE-Verfahren erzeugt

Erstellt am 06.03.2018 (DM)

Geprüft am 07.03.2018 (AH)

Grundbaulabor München GmbH Lilienthalallee 7 80807 München