

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Voruntersuchung -

PROJEKT-NR.: P20225

VORGANGS-NR.: 166180 . 4 . 1 . -DM

DATUM: 14.09.2020

BAUVORHABEN: Erschließung Neubaugebiet
Am Hofanger
85241 Hebertshausen

FLURNUMMER: 588, 589, 590/1, 590TF und 619,
Gemarkung Hebertshausen

BAUHERR: Gemeinde Hebertshausen
Am Weinberg 1
85241 Hebertshausen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	5
1.3	Örtliche Situation und Bauvorhaben	5
2.	Geologische Situation.....	5
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	6
3.1	Kleinbohrungen	6
3.2	Rammsondierungen	9
3.3	Bodenmechanische Laborversuche	10
4.	Grundwassersituation	12
5.	Stellungnahme	13
5.1	Zum Baugrund.....	13
5.1.1	Erdbebenklassifizierung	13
5.1.2	Bodenklassifizierung.....	13
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	14
5.2	Zur Gründung.....	15
5.3	Verkehrsflächen.....	17
5.4	Zur Bauausführung.....	17
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	21
5.6	Niederschlagswasserversickerung.....	21
6.	Altlastensituation	22
7.	Schlussbemerkung.....	23

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen	6
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen.....	9
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	11
Tabelle 4: Grund-/Schichtwasserstände vom.....	12
Tabelle 5: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	13
Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte	14

ANLAGENVERZEICHNIS

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

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Hebertshausen ist Am Hofanger auf den Flurstücken 588, 589, 590/1, 590TF und 619 der Gemarkung Hebertshausen ein neues Baugebiet geplant.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 27.04.2020 von der Gemeinde Hebertshausen beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen (Voruntersuchung). Die geplanten Bauvorhaben sind 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 Boden Kennwerten 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

- Städtebauliches Entwicklungskonzept Variante 1 bis Variante 3, M 1 : 1.000 (Stand 08.05.2020) PV- Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München
- Leitungspläne (Bayernwerk, Telekom, Vodafone, Energie Südbayern), M 1 : 500 (Stand 18.05.2020)
- Geologische Übersichtskarte, M 1 : 200.000, Blatt CC 7934 München, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1991

1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben

Die betreffenden Flurstücke werden aktuell noch landwirtschaftlich genutzt. Von Nord nach Süd verläuft zentral ein asphaltierter Fußweg, der die Ligsalzstraße und Am Eichenberg verbindet. Die Erschließung des Baugebiets soll über den Pappelweg, den Weidenweg und Am Eichenberg erfolgen. Es sollen vor allem im Süden Doppel- und Einfamilienhäuser und im Norden Reihen- und Mehrfamilienhäuser entstehen. Bei Variante 2 und 3 ist im Nordwesten eine Tiefgarage geplant. Die gesamte Erschließungsfläche beträgt ca. 19.800 m².

2. Geologische Situation

Das Erschließungsgebiet Am Hofanger in Hebertshausen liegt im Talbereich der Amper. Hier stehen oberflächennah alluviale Ablagerungen an. Bei den Talsedimenten handelt es sich um Kiese, Sande, Schluffe und Tone, lokal auch um Torf- und Schlickböden. Der Untergrund wird von den nicht marinen tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Es handelt sich hierbei fast ausschließlich um relativ feinkörnige Bodenarten wie Feinkiese und Sande sowie um teilweise vermergelte Schluffe und Tone. Die tertiären

Sedimente wurden in unregelmäßigem Wechsel über- und nebeneinander abgelagert.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 26.05.2020 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	473,30	5,0	468,3
KB2	472,50	5,0	467,5
KB3	472,44	5,0	467,4
KB4	472,80	5,0	467,8
KB5	472,82	4,6	468,2
KB6	472,42	4,8	467,6
KB7	472,61	4,5	468,1

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: 473,30 m ü. NN)

- 0,1 m Mutterboden
- 1,0 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 2,3 m Torf
- 4,1 m Kies, sandig, schluffig
- (5,0 m) Schluff, schwach sandig; Zustandsform: halbfest

KB2 (Ansatzhöhe: 472,50 m ü. NN)

- 0,7 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 0,8 m Torf
- 2,8 m Kies, sandig, schluffig
- 4,0 m Kies, stark schluffig, sandig
- 4,4 m Schluff, stark kiesig, sandig; Zustandsform: halbfest
- (5,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform: halbfest

KB3 (Ansatzhöhe: 472,44 m ü. NN)

- 0,2 m Mutterboden
- 0,9 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: steif
- 1,7 m Sand, schluffig, kiesig
- 4,0 m Kies, stark sandig, schluffig
- 4,8 m Schluff, stark sandig; Zustandsform: halbfest
- (5,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform: halbfest

KB4 (Ansatzhöhe: 472,80 m ü. NN)

- 0,2 m Mutterboden
- 0,9 m Schluff, sandig, schwach kiesig;
Zustandsform: steif bis halbfest
- 2,0 m Torf
- 2,2 m Schluff, sandig; Zustandsform: weich
- 4,6 m Kies, sandig, schwach schluffig
- (5,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform: halbfest

KB5 (Ansatzhöhe: 472,82 m ü. NN)

- 0,8 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 1,9 m Torf
- 2,8 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 3,6 m Schluff, sandig, kiesig; Zustandsform: weich
- 4,1 m Schluff, sandig; Zustandsform: weich
- 4,4 m Kies, stark schluffig, sandig
- (4,6 m) Schluff, sandig; Zustandsform: halbfest

KB6 (Ansatzhöhe: 472,42 m ü. NN)

- 0,7 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: steif
- 1,2 m Kies, stark sandig, schwach schluffig
- 3,2 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 4,3 m Kies, sandig, schluffig
- (4,8 m) Schluff, schwach sandig; Zustandsform: halbfest

KB7 (Ansatzhöhe: 472,61 m ü. NN)

- 0,8 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: steif
- 1,6 m Auffüllung (Sand, kiesig, schluffig
vereinzelt mit Ziegelresten)
- 2,4 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 2,6 m Sand, schluffig, schwach kiesig
- 3,8 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 4,1 m Schluff, sandig; Zustandsform: halbfest
- (4,5 m) Schluff, schwach sandig; Zustandsform: halbfest

3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 27.05.2020 auf dem Grundstück insgesamt sieben 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	472,78	5,6	467,2
RS2	472,43	5,8	466,6
RS3	472,56	5,5	467,1
RS4	473,90	7,0	466,9
RS5	472,50	5,0	467,5
RS6	472,22	5,0	467,2
RS7	473,02	5,0	468,0

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine mindestens dichte Lagerung bzw. halbfeste Konsistenz des Baugrundes ab folgenden Tiefen schließen:

Rammsondierung	Tiefe [m]	Kote [m ü. NN]
RS1	4,3	468,5
RS2	4,7	467,7
RS3	4,0	468,6
RS4	4,7	469,2
RS5	3,5	469,0
RS6	4,2	468,0
RS7	3,9	469,1

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 2,3 m – 4,1 m	G, s, u	GU	ca. $1,6 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB2 4,4 m – 5,0 m	U, s	U	ca. $1,4 \cdot 10^{-7}$ (Verfahren nach BEYER)
KB3 1,7 m – 2,9 m	G, s*, u	GU	ca. $1,5 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB4 2,2 m – 4,6 m	G, s, u'	GU	ca. $5,6 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
KB5 1,9 m – 2,8 m	G, s, u'	GU	ca. $1,4 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
KB6 4,3 m – 4,8 m	U, s'	U	ca. $2,3 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach BEYER)
KB7 2,6 m – 3,8 m	G, s, u'	GU	ca. $5,8 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)

4. Grundwassersituation

Bei den am 26.05.2020 durchgeführten Bohrarbeiten stellte sich der Grundwasserstand im Bohrloch auf folgenden Koten ein:

Tabelle 4: Grund-/Schichtwasserstände vom

Kleinbohrung	Ansatzkote [m ü. NN]	Tiefe [m u. GOK]	Kote [m ü. NN]
KB1	473,30	2,4	470,9
KB2	472,50	1,5	471,0
KB3	472,44	1,7	470,7
KB4	472,80	2,5	470,3
KB5	472,82	1,9	470,9
KB6	472,42	1,2	471,2
KB7	472,61	1,6	471,0

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt ist davon auszugehen, dass bei Hochwasserereignissen mit einem Anstieg des Grundwassers bis an Geländeoberfläche zu rechnen ist. Wir empfehlen die Kote des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes (HHW-Kote) auf 472,5 m ü. NN anzusetzen.

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: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**
Oberboden	–	1	Mu	O ¹
Auffüllungen	–	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Decklehme	U, s, (g')	2 bis 4	U	E2 / B2 / V2
Torf	–	2	H	E3 / B3 / V3
Quartäre Kiese/Sande	G, s-s*, u'-u S, u, g'	3 bis 4	GU SU	E4 / B4 / V4
Tertiäre Böden bei Verhärtung	U, s'-s*, (g)	3 bis 5 6, 7	U, SŪ	E5 / B5 / V5

*VOB/C 2012 (nur informativ)

**VOB/C 2019

¹ DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese als „gering bis mittel frostempfindlich“ (F2-Material) und die tertiären Böden als „frostempfindlich“ (F3-Material) einzustufen.

Eine ausführliche Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2019) 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 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 gelagert	30	0	19	9	2 - 10
Decklehme weich bis steif	17,5	5 - 10	18	9	2 - 10
Torf mäßig zersetzt	15	0	17	7	5
Quartäre Kiese / Sande dicht gelagert	35	0	21	11	60 - 80
Tertiäre Böden halbfest bzw. dicht gelagert	25	5 - 20	21	11	60 - 80

5.2 Zur Gründung

Zur Gründung geeignete dicht gelagerte Sand- und Kiesböden sind erst zwischen 4 m und 5 m Tiefe unter Urgelände zu erwarten.

Nicht unterkellerte Neubauten erfordern daher entweder eine Bodenverbesserung (z. B. RSV nach DIN EN 14731) oder eine Tiefgründung, z. B. mit Vollverdrängungspfählen nach DIN EN 12699. Bemessungswerte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik noch abzustimmen.

Bei unterkellerten Neubauten muss die Gründung in den dicht gelagerten Sand- und Kiesböden erfolgen. Weiche oder organische Böden, die bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, sind zwingend auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen. Das Ersatzmaterial ist sorgfältig lagenweise (ca. 0,3 m) einzubauen und auf 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten (E_{v2} größer 120 MN/m²). Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

Aufgrund der Grundwasser- und Baugrundsituation wird eine Gründung mit lastverteilernder Bodenplatte erforderlich.

Bei Ausführung einer Plattengründung in den gewachsenen bzw. auf den ausgetauschten Böden kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

$$\text{Steifemodul} \quad E_{s,k} = 80 \text{ MN/m}^2$$

$$\text{Bettungsmodul} \quad k_{s,k} = 20 - 30 \text{ MN/m}^3$$

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.

Der Bemessungswert für den flächigen Sohlwiderstand $\sigma_{R,D}$ darf 350 kN/m^2 unter der Sohlplatte nicht überschreiten.

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristischen Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerte Böden entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet werden.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten Bauteile - wie z. B. Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen - hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens $1,3 \text{ m}$ unter späterem Geländeniveau zu liegen.

Sollten zur Auftriebssicherung der Bauwerke Zugpfähle erforderlich werden, so empfehlen wir hierzu nachverpresste Mikropfähle nach DIN EN 14199. Für die Bemessung darf eine charakteristische Mantelreibung von 140 kN/m^2 in den mitteldicht gelagerten Kiesen und 120 kN/m^2 in den tertiären Böden angesetzt werden.

Die Fundamentsohlen müssen unmittelbar nach Freilegung und Nachverdichtung bzw. ordnungsgemäß erfolgtem Bodenaustausch vom Sachverständigen für Geotechnik abgenommen und zur Gründung freigegeben werden.

5.3 Verkehrsflächen

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 im PKW-Parkplatzbereich von mindestens 0,6 m aus Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196. Ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK4 nach FGSV Merkblatt ist zwischen Aushubsohle und Bodenaustausch einzulegen. Der Unterbau ist aufgrund der unterlagernden, gering wasserdurchlässigen Böden gezielt zu entwässern.

Die Straßenregelprofile mit Anforderung an Lagerungsdichte bzw. Verdichtungsgrad sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik noch anzustimmen.

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 Torfe, weiche Decklehme oder

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 Leitungen Bereiche der Baugruben verbaut werden müssen, sind hierfür wegen dem sehr hoch stehenden Grundwasser Spundwände mit gedichteten Schlössern in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Spundwände werden 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/m^3 in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf 30 MN/m^3 linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Sollten mit der geplanten Gründung der Neubauten oder den Carports die Fundamente des Bestandes unterschritten werden, so werden zur Sicherung der Bestandsfundamente Sicherungs- bzw. Unterfangungsmaßnahmen notwendig. Hierzu kommt entweder eine Sicherung mit einer Bohrpfahlwand nach DIN EN 1536, insbesondere im System Vor-der-Wand (VdW) in Frage oder, falls kein unterirdischer Bauraum verloren gehen soll, eine Vollsicherung im Düsenstrahlverfahren nach DIN EN 12716. Die Maßnahmen müssen zwingend mit dem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden

Die Ausführung der Baugruben muss vorrangig im Zusammenhang mit der Grundwasserhaltung gesehen werden. Es empfiehlt sich, die Baugruben allseitig dicht zu umschließen, wobei die Verbauwände mindestens 1 m in die weitgehend undurchlässigen bindigen tertiären Schichten einbinden müssen. Der Grundwasserstauer wurde mit den Bohrungen zwischen 3,8 m und 4,6 m Tiefe angetroffen. Ausführungstechnisch bieten sich Spundwände, überschnittene Bohrpfehlwände oder Deep-Soil-Mixing-Wände an (z. B. MIP-Verfahren der Fa. Bauer Spezialtiefbau). Die Wahl der Verbauart der dichten Umschließung muss sich nach den statischen Erfordernissen richten.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahmen gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HGW/HHW-Kote) auf Kote 472,5 m ü. NN ausgegangen werden. Abdichtungen sind gemäß DIN 18533-1 mindestens 0,3 m über HHW-Kote zu führen. Dies erfordert für alle unter dieser Kote liegenden Bauteile die Ausbildung einer Abdichtung gemäß DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W2.1-E/W2.2.-E. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden. Sollten die grundwasserberührten Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei hochwertigen Lagerflächen im UG, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Für die abzudichtenden Gebäude wird ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck auf erdberührte Bauteile erforderlich.

Wir empfehlen die Gebäude möglichst weit aus dem Urgelände „herauszuheben“ und Abdichtungen ausreichend über Gelände zu führen.

Für Bauteile, die nicht in das höchste Grundwasser einbinden, sind mindestens Abdichtungsarbeiten gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser

nach DIN 18533-1 (W1-E) zu beachten. Für die Hinterfüllung in diesen Abdichtungsbereichen ist ausschließlich Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (k_f -Wert $> 10^{-4}$ m/s) zu verwenden. 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.

Für die Beseitigung nicht auszuschließender alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie künstliche Auffüllböden und Rotlageböden bzw. erdbautechnisch minderwertige bindige oder organische Böden sind zwingend gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen.

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

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

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

5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und Gründungsarbeiten wird eine (aufwändige) Bauwasserhaltung erforderlich. Bei Ausführung einer dichten Baugrubenumschließung ist zu beachten, dass Spundwände in der Regel nur mit Vorbohrungen einzubringen sind. Das Abfördern des anfallenden Schloss- und Niederschlagswassers bzw. das Lenzen der Baugrube kann mit einer offenen Wasserhaltung bewerkstelligt werden. Hierzu ist eine ausreichende Anzahl an Pumpen vorzuhalten.

Für Eingriffe in den Grundwasserhaushalt ist eine wasserrechtliche Erlaubnis am Landratsamt Dachau einzuholen. Für die Konzeptionierung und Beantragung der Bauwasserhaltung stehen wir zur Verfügung. Bitte kommen Sie rechtzeitig auf uns zu.

Es müssen zwingend bauzeitlich Flutungsöffnungen am UG/TG vorgesehen werden, um im Havariefall das nicht auftriebssichere Untergeschoss gegen Aufschwimmen zu sichern.

5.6 Niederschlagswasserversickerung

Nur die im Zuge der Geländearbeiten unter den Decklehmen und humosen Böden aufgeschlossenen Kiessande sind zur Versickerung nach DWA-A 138 geeignet. Diese Überlagerungsböden müssen im Bereich von Versickerungsanlagen vollständig entfernt werden.

Allerdings steht das Grundwasser sehr hoch und es ist ein mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) auf Kote 471,5 m ü. NN anzusetzen.

Aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes kommen nur flächige oder linienhafte Versickerungsanlagen (Mulden oder Rigolen) in Frage.

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

Die Freiflächenbereiche sollten ausschließlich über eine flächenhafte Versickerung (sickerfähige Pflaster) in Verbindung mit Sickermulden entwässert werden.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 8 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauteilen (auch Nachbarn) zu achten.

6. Altlastensituation

Im Zuge der Geländearbeiten wurden lokal künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 1,6 m festgestellt. Dieses im Zuge des Aushubs anfallende sensorisch auffällige Material ist zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 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. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa sechs Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind zwingend 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 DepV) 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 08.05.2020 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

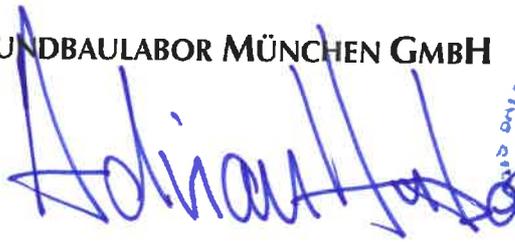
Die ausgeführten Geländearbeiten geben nur einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen. Sollten 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 Baugrubensicherung, insbesondere der Grundwasserhaltung, der Gründung und der Abdichtung erdberührter Bauteile einzubinden sowie zur begleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung heranzuziehen. Diese Voruntersuchung ist für jeden Neubau zwingend zu einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 zu ergänzen bzw. zu aktualisieren.

München, den 14.09.2020

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

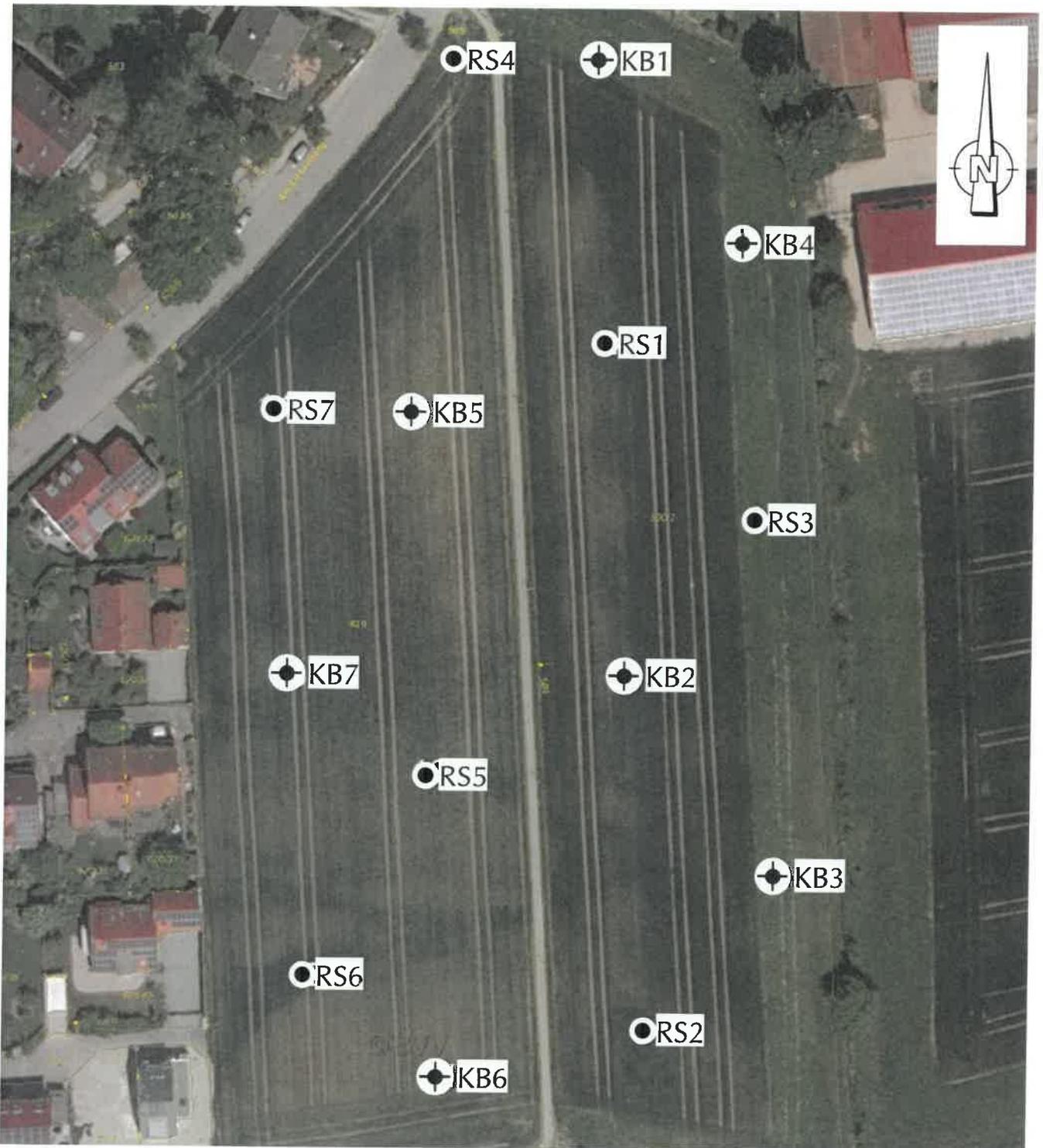
Verteiler:

- Bauamt Gemeinde Hebertshausen, Frau Christina Orthofer, 1 Exemplar per Post und vorab per E-Mail an poststelle@hebertshausen.de

LAGEPLAN

Anlage 1

Lageplan M 1 : 1.000



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

P20225, Hebertshausen, Am Hofanger

Anlage 1

KLEINBOHRUNGEN

Anlage 2

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P20225
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB1

Ansatzpunkt: 473.30 mNN

0.00m

0.10m

1.00m

2.30m

4.10m

5.00m

Endtiefe

Mutterboden

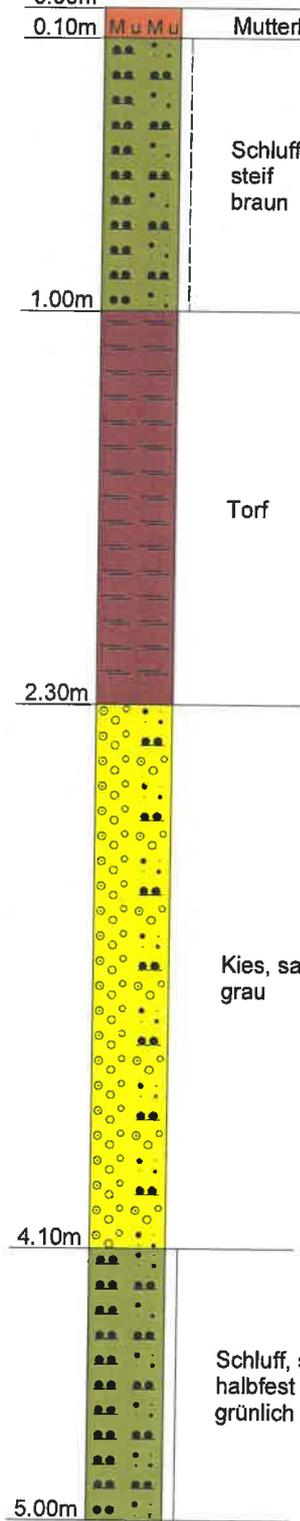
Schluff, sandig
steif
braun

Torf

Kies, sandig, schluffig
grau

Schluff, schwach sandig
halbfest
grünlich grau

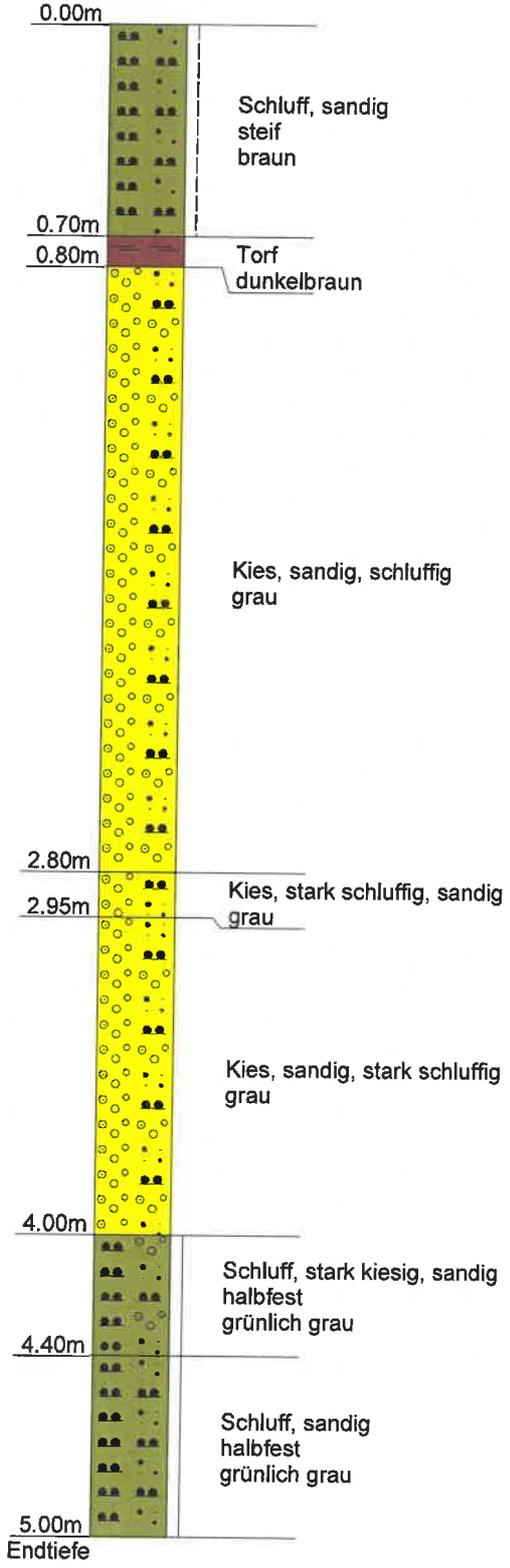
GW ∇ 2.40m
(26.05.2020)



KB2

Ansatzpunkt: 472.50 mNN

GW ▽ 1.50m
(26.05.2020)

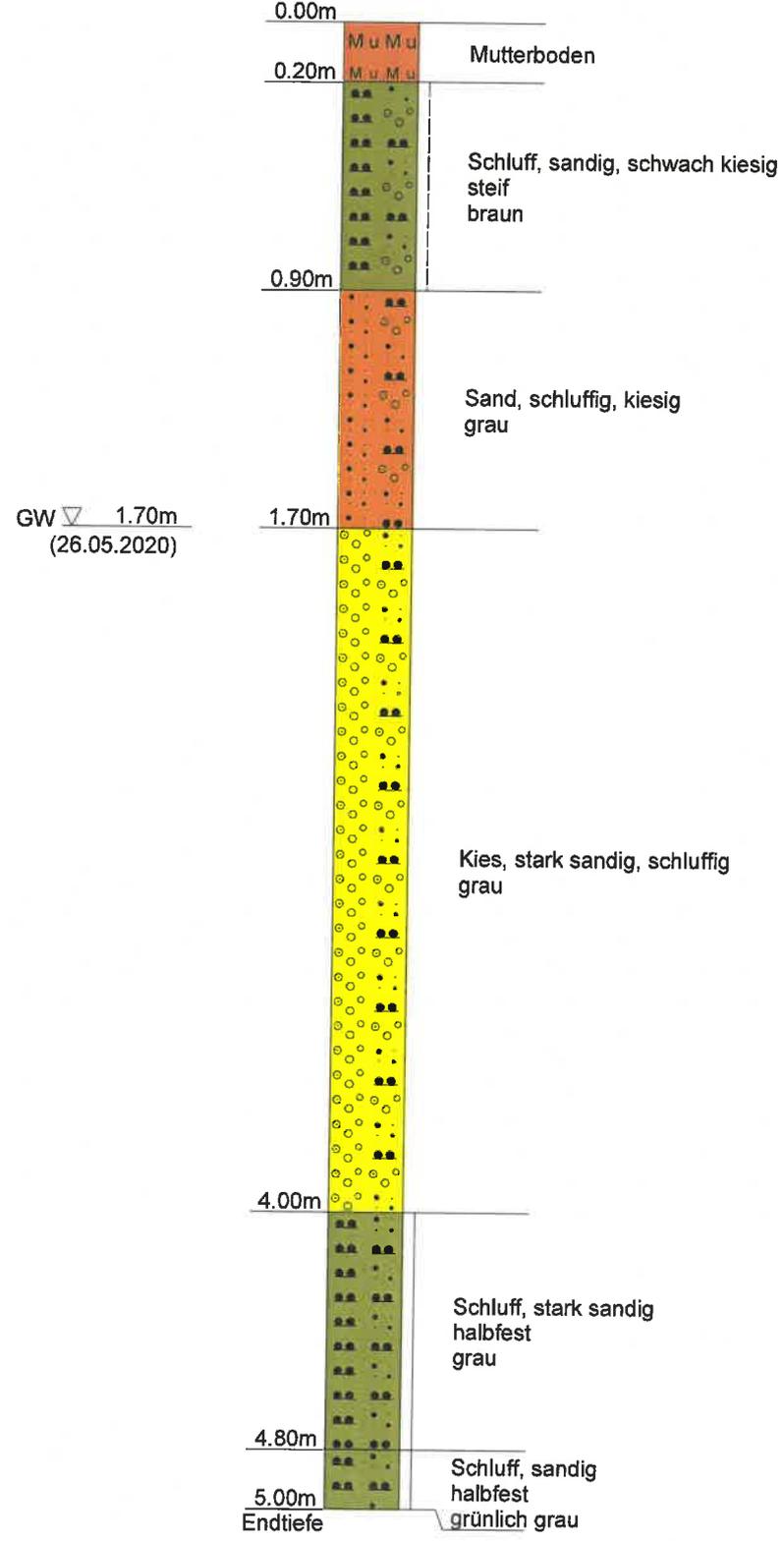


Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Projektnr.: P20225
Anlage : 2
Maßstab : 1: 25

KB3

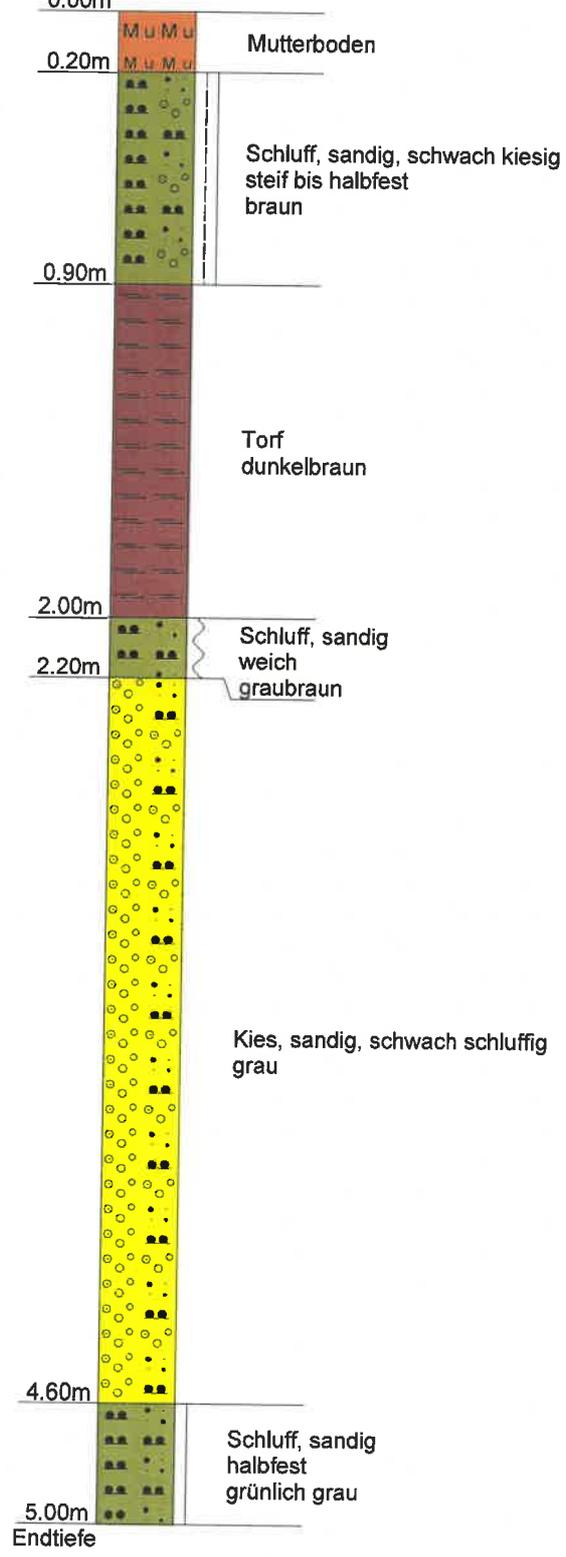
Ansatzpunkt: 472.44 mNN



KB4

Ansatzpunkt: 472.80 mNN

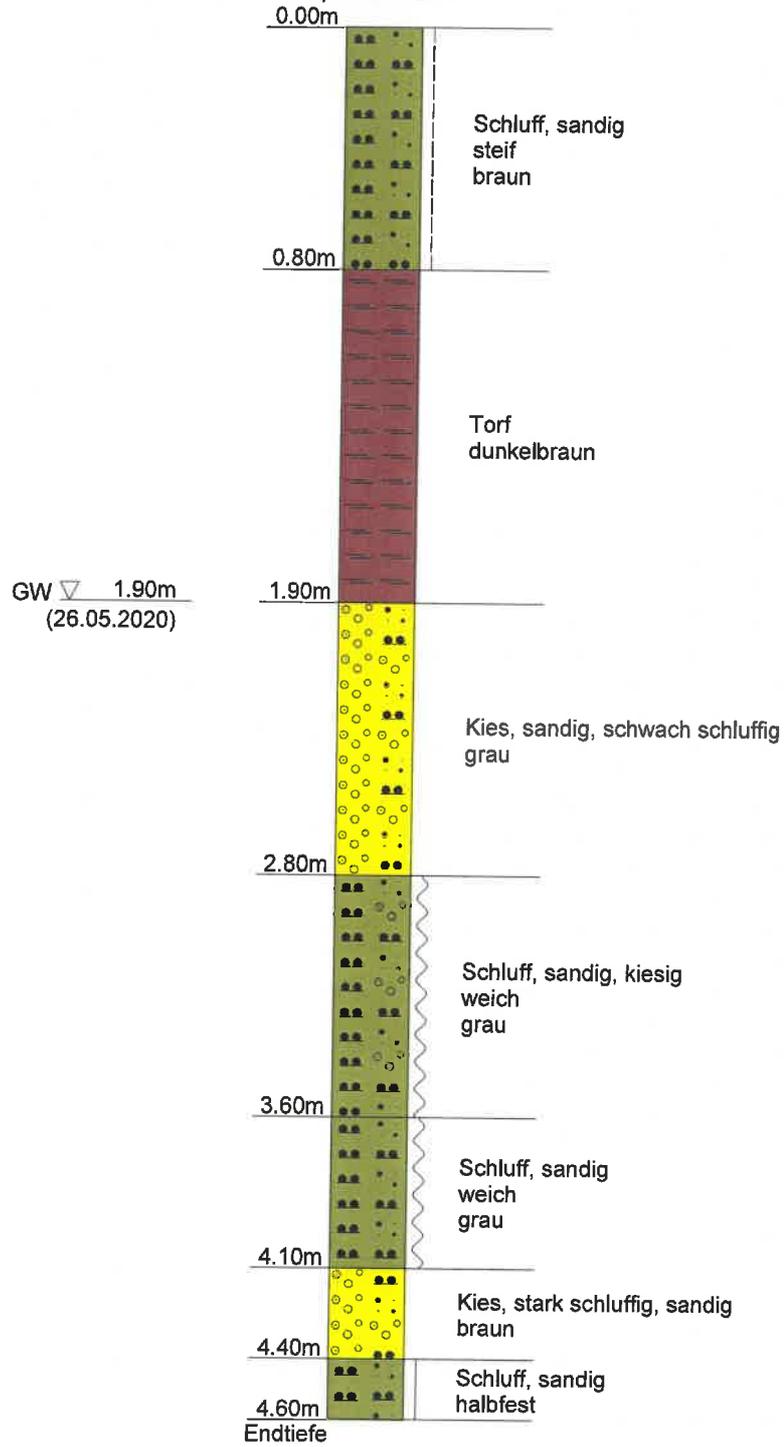
GW ▽ 2.50m
 (26.05.2020)



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P20225
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB5

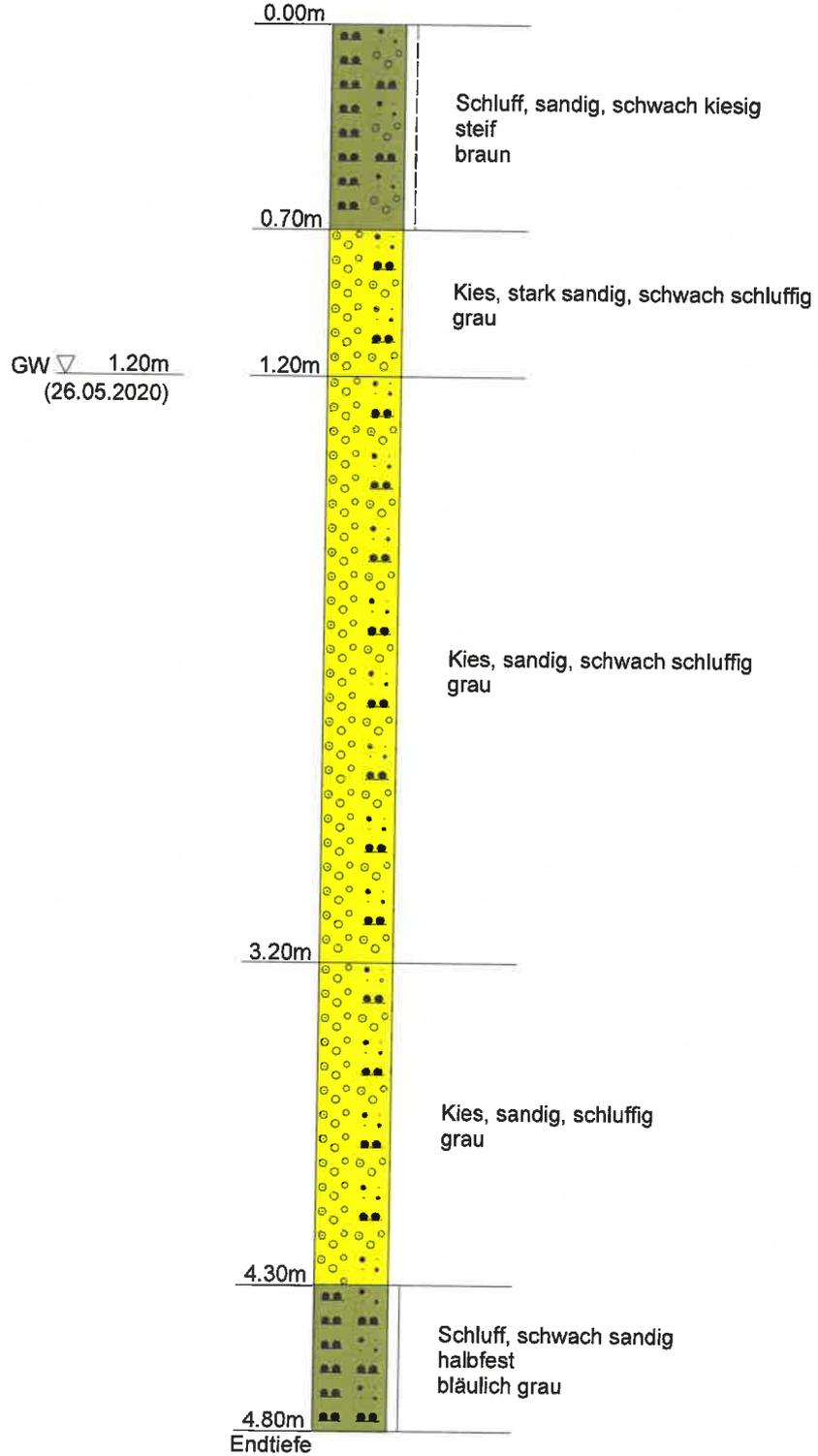
Ansatzpunkt: 472.82 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P20225
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB6

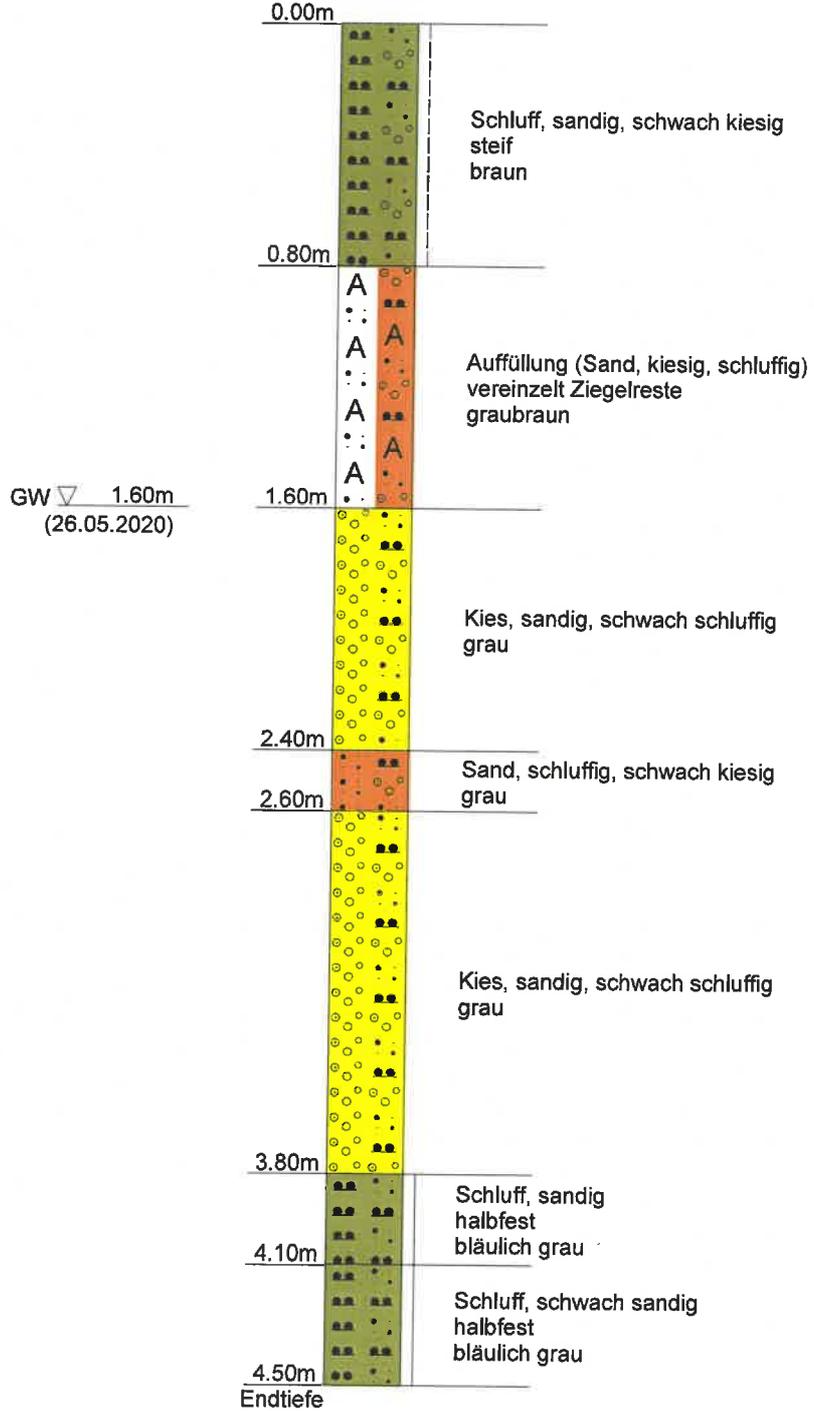
Ansatzpunkt: 472.42 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P20225
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB7

Ansatzpunkt: 472.61 mNN



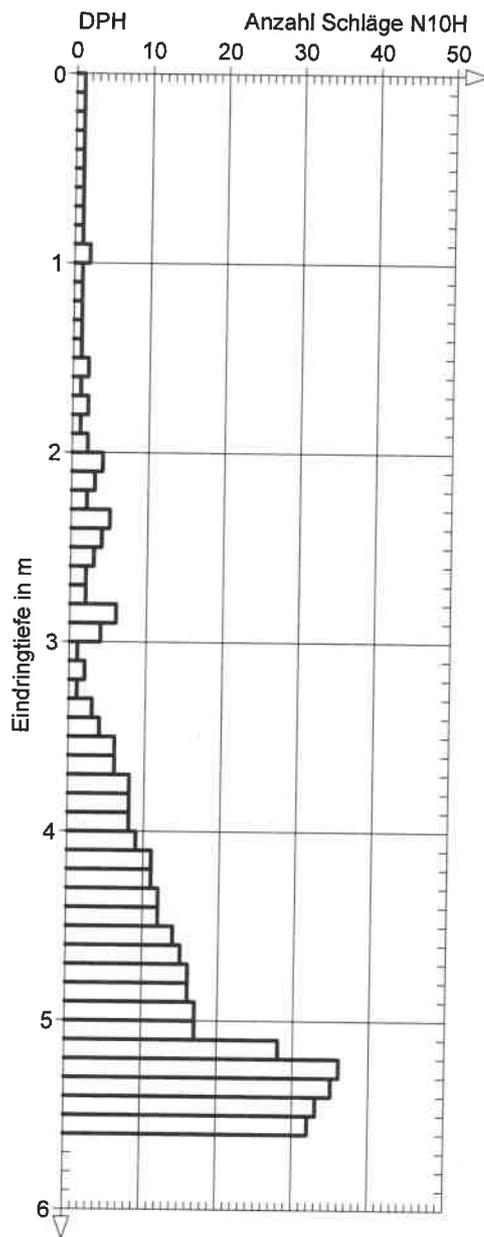
SONDIERPROFILE

Anlage 3

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P20225
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 40

RS1

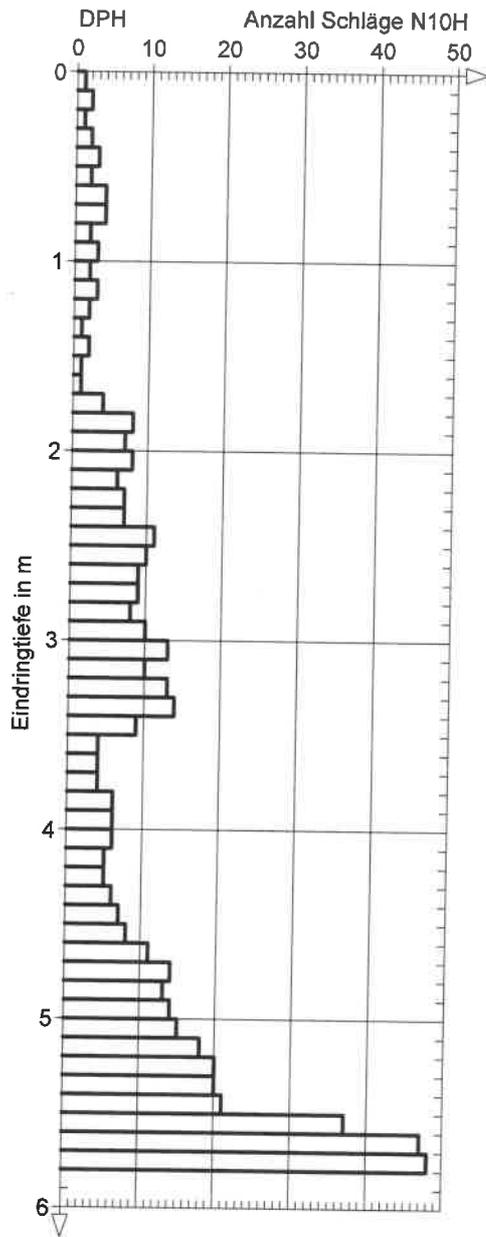
Ansatzpunkt: 472.78 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P20225
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 40

RS2

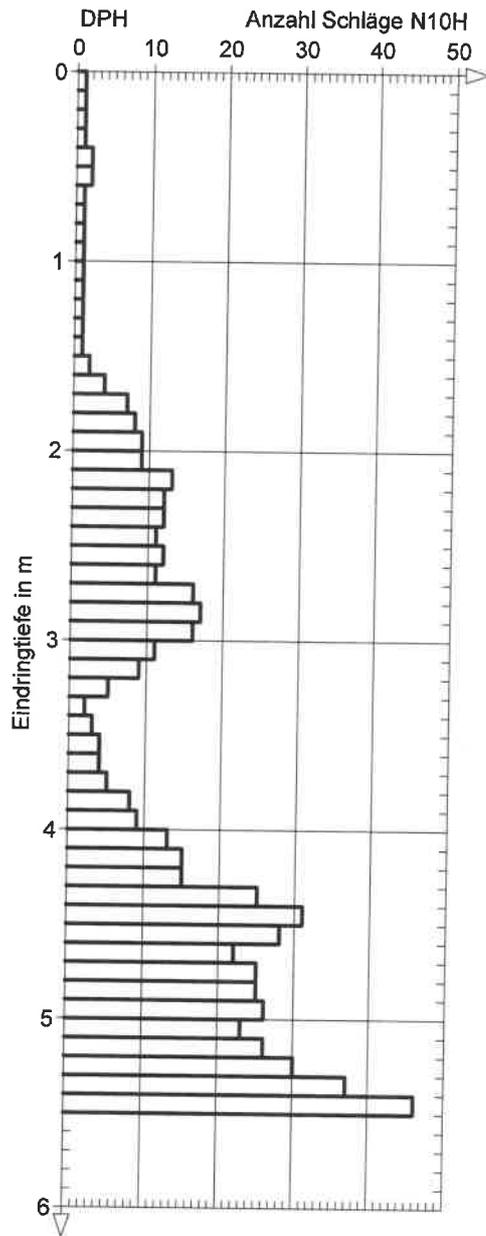
Ansatzpunkt: 472.43 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P20225
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 40

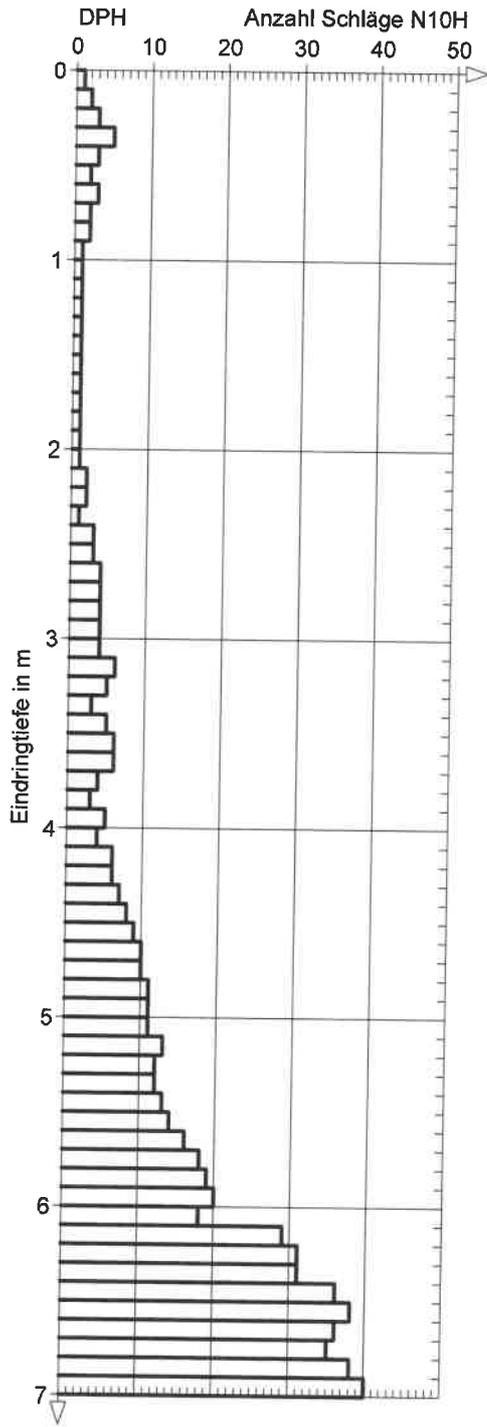
RS3

Ansatzpunkt: 472.56 mNN



RS4

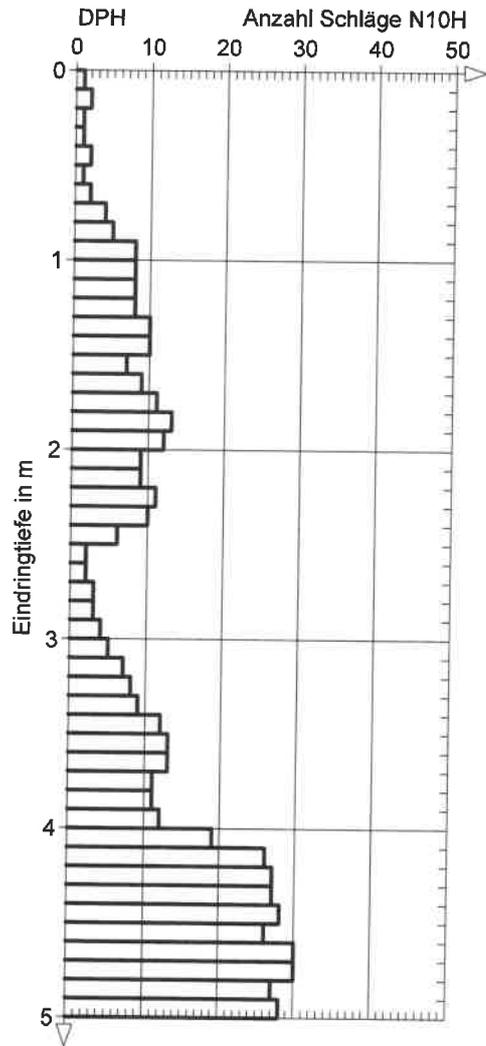
Ansatzpunkt: 473.90 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P20225
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 40

RS5

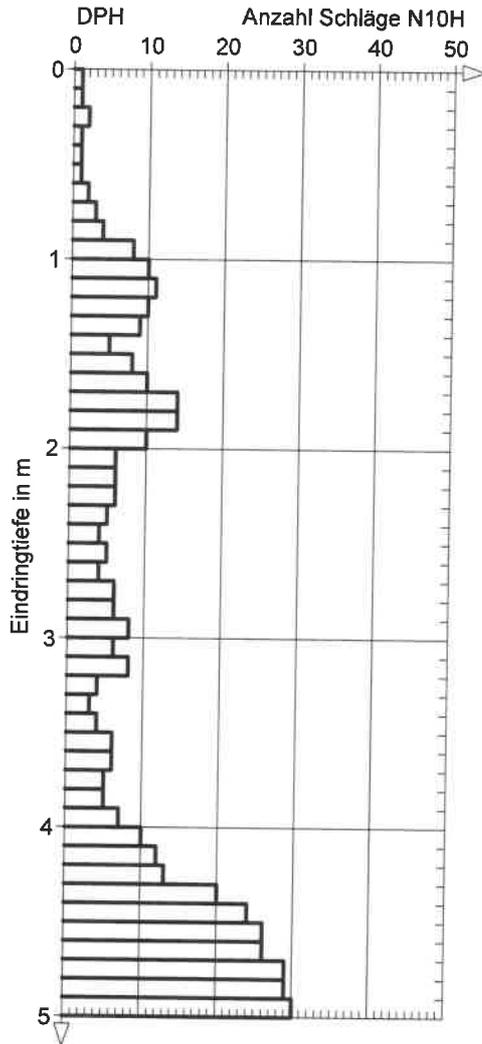
Ansatzpunkt: 472.50 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P20225
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 40

RS6

Ansatzpunkt: 472.22 mNN

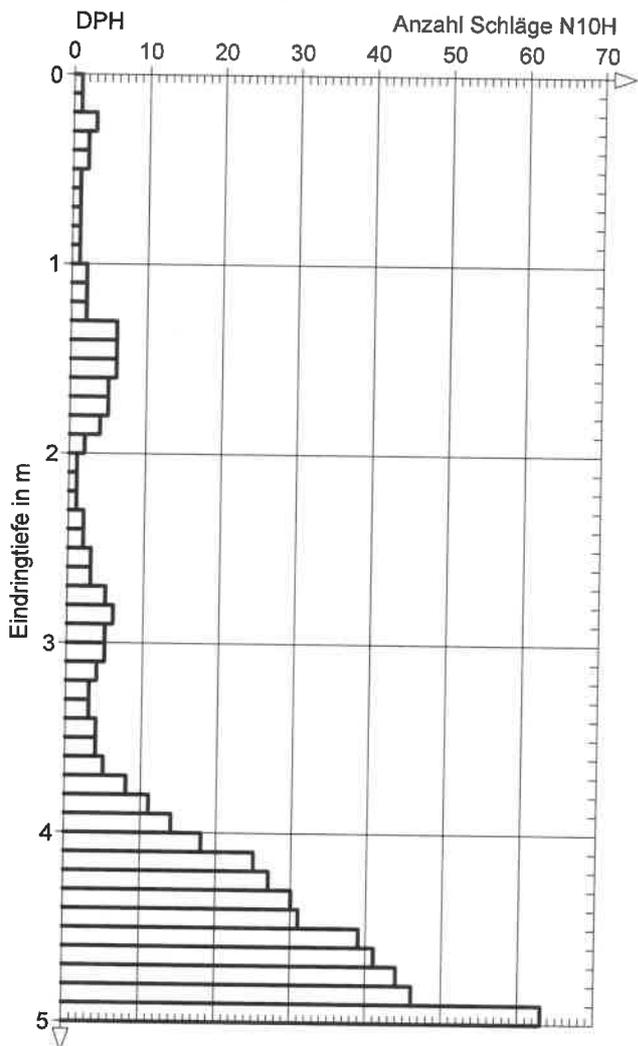


Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
Projektnr. : P20225
Anlage : 3
Maßstab : 1: 40

RS7

Ansatzpunkt: 473.02 mNN



KORNVERTEILUNGSKURVEN

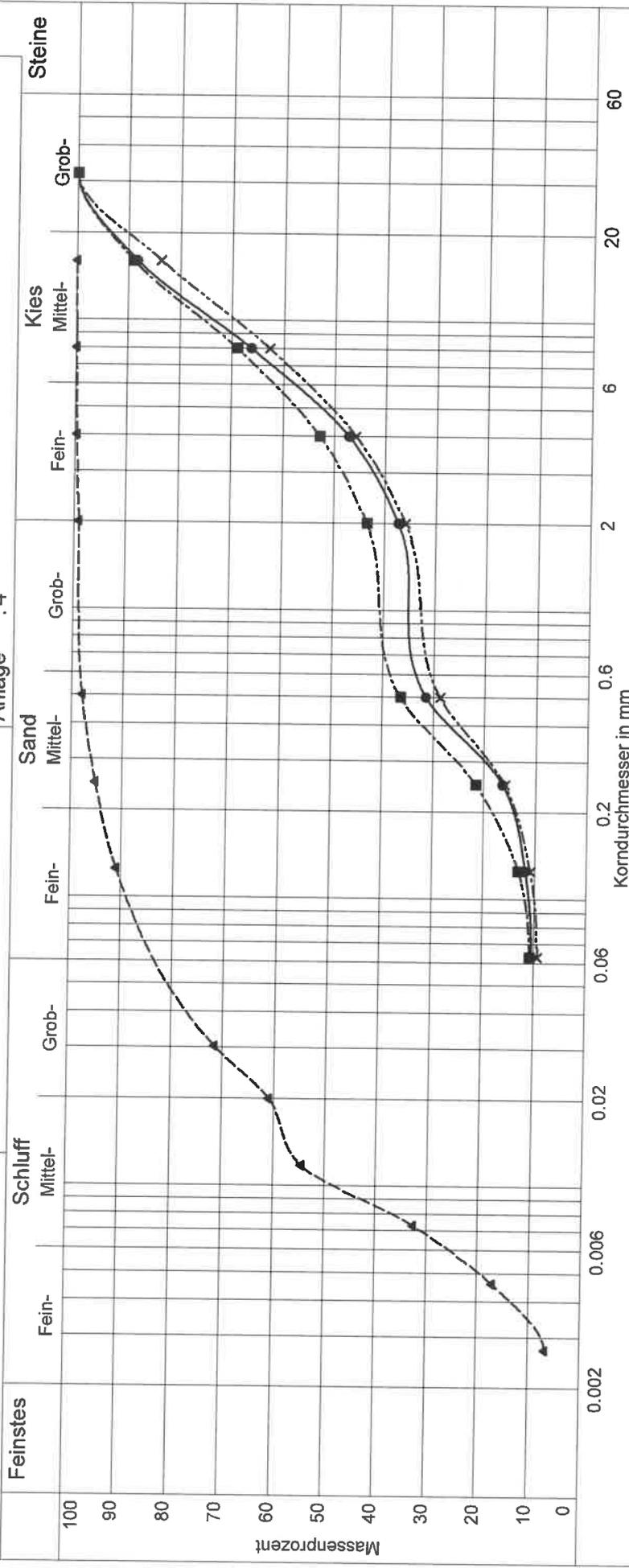
Anlage 4

Grundbaulabor München GmbH
 Lilienthalallee 7
 80807 München
 Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

DIN 18 123-5/-7

Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
 Projektnr. : P20225
 Datum : 10.07.2020
 Anlage : 4



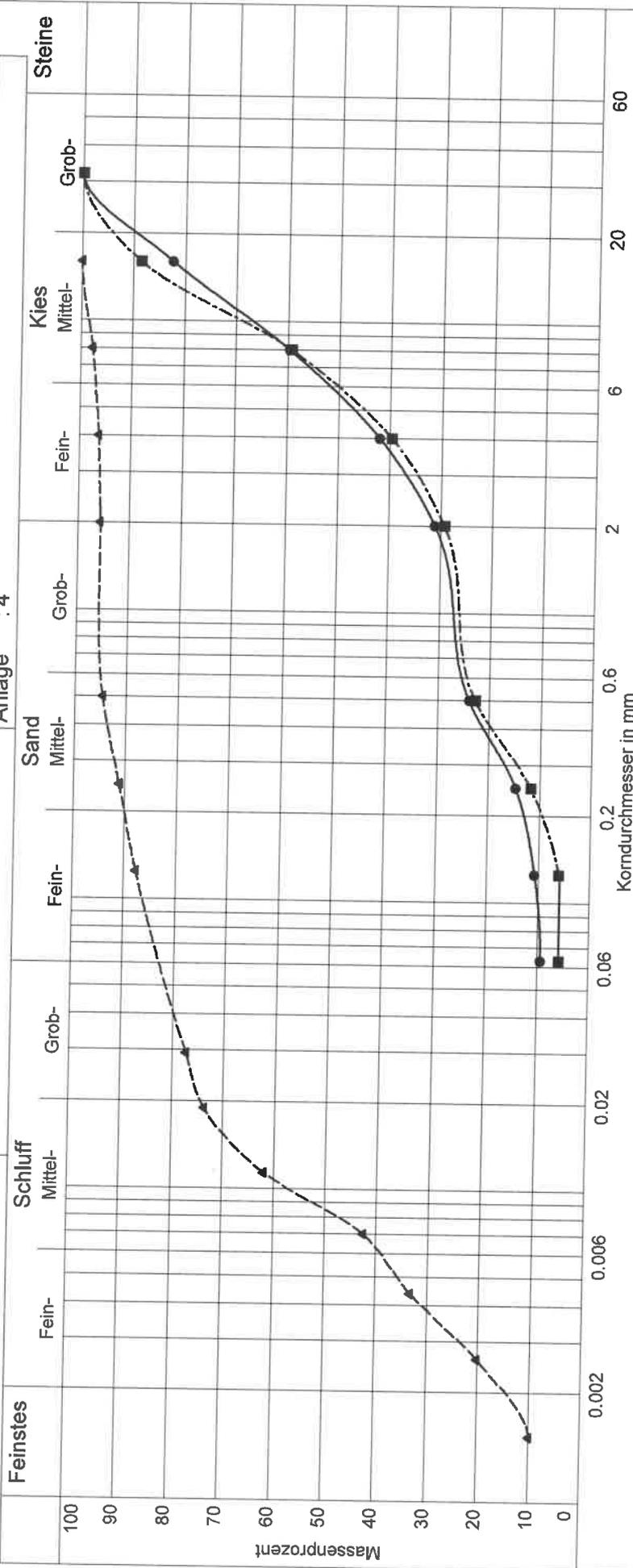
Labornummer	200707-1	200707-2	200707-3	200707-4
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB3	KB4
Entnahmetiefe	2,3 - 4,1 m	4,4 - 5,0 m	1,7 - 2,9 m	2,2 - 4,6 m
Bodenart	G,s,u	U,s	G,s,u	G,s,u'
Bodengruppe	GU	U	GU	GU
Anteil < 0.063 mm	10.4 %	84.0 %	10.8 %	9.3 %
Frostempfindl.klasse	F2	F3	F2	F2
kf nach Seiler	-	-	-	5.6E-04 m/s
kf nach Kaubisch	1.6E-05 m/s	- (0.063 >= 60%)	1.5E-05 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Hazen	-	- (Cu > 5)	-	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	-	1.4E-07 m/s	-	- (Cu > 30)

Grundbaulabor München GmbH
 Lilienthalallee 7
 80807 München
 Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

DIN 18 123-5/-7

Projekt : Hebertshausen, Am Hofanger
 Projektnr. : P20225
 Datum : 10.07.2020
 Anlage : 4



Labornummer	200707-5	200707-6	200707-7
Entnahmestelle	KB5	KB6	KB7
Entnahmetiefe	1,9 - 2,8 m	4,3 - 4,8 m	2,6 - 3,8 m
Bodenart	G,s,u'	U,s'	G,s,u'
Bodengruppe	GU	U	GU
Anteil < 0.063 mm	9.3 %	83.3 %	5.8 %
Frostempfindl.klasse	F2	F3	F2
kf nach Seiler	1.4E-03 m/s	-	5.8E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 <= 10%)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)	2.3E-08 m/s	- (Cu > 30)