

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Voruntersuchung gemäß DIN 4020 -

PROJEKT-NR.: P22531

VORGANGS-NR.: 200213 . 1 . 1 . -VM

DATUM: 23.03.2023

BAUVORHABEN: Neubau einer Seniorenwohnanlage
mit Sozialstützpunkt – Christine-Zeiske-Haus
Mitterlängstraße / Obere Laurenzerweg
82178 Puchheim

FLURNUMMER: 436/9 und 436/15, Gemarkung Puchheim

BAUHERR: Domizilium Bau GmbH
Wilhelm-Köhler-Straße 50
86956 Schongau

PLANUNG: Domizilium Planungsgesellschaft
Wilhelm-Köhler-Straße 50
86956 Schongau

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	5
1.1	Vorgang und Auftrag	5
1.2	Bearbeitungsunterlagen	6
1.3	Örtliche Situation und Bauvorhaben.....	6
2.	Geologische Situation.....	7
3.	Untersuchungen und Ergebnisse	8
3.1	Kleinbohrungen.....	8
3.2	Rammsondierungen	9
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	10
4.	Grundwassersituation	12
5.	Stellungnahme.....	16
5.1	Zum Baugrund	16
5.1.1	Baugrundmodell.....	16
5.1.2	Erdbebenklassifizierung.....	16
5.1.3	Bodenklassifizierung	17
5.1.4	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung	18
5.2	Zur Gründung	18
5.3	Verkehrsflächen	21
5.4	Zur Bauausführung.....	21
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung	27
5.6	Niederschlagswasserversickerung	29
5.7	Hydrothermische Nutzung.....	30
6.	Altlastensituation.....	31
6.1	Boden.....	31
6.2	Kampfmittel.....	32

6.3	Bau- und Bodendenkmäler	32
6.4	Radon	33
7.	Schlussbemerkung.....	33

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen	8
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen	10
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	11
Tabelle 4: Erbohrte Grundwasserstände.....	12
Tabelle 5: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	17
Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte	18
Tabelle 7: Charakteristische Pfahlkennwerte	23

ANLAGENVERZEICHNIS

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

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Puchheim ist an der Mitterlängstraße bzw. am Oberen Laurenzerweg auf den beiden Flurstücken 436/9 und 436/15 der Gemarkung Puchheim der Neubau einer Seniorenwohnanlage – Christine-Zeiske-Haus geplant. Das Gebäudenull ist noch nicht final festgelegt. Die tiefste Gründung erfolgt voraussichtlich etwa 3,3 m unter Gebäudenull.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 19.09.2022 von der Domizilium Bau GmbH beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen. Es handelt sich um eine Voruntersuchung, da noch keine Bauwerkskoten festgelegt sind.

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 : 500 (Stand 06.10.2022)
- Grundriss UG, EG, OG, DG, M 1 : 200 (Stand 06.10.2022)
- Schnitt A-B, C-C, D-E, M 1 : 200 (Stand 06.10.2022)
- Ansichten, Nord, Süd, West, Ost, M 1 : 200 (Stand 06.10.2022)
- Leitungspläne, M 1 : 500 (Stand 18.10.2022 & 20.10.2022)
- 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

1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben

Es ist der Neubau einer Seniorenwohnanlage mit Tiefgarage geplant. Der Neubau besteht aus drei Wohnhäusern, die über eine gemeinsame Tiefgarage verbunden sind. Die Zufahrt zur Tiefgarage erfolgt über die Mitterlängstraße im südwestlichen Teil des Grundstücks. Das Gebäudenull ist noch nicht final festgelegt. Die tiefste Gründung des Kellergeschosses bzw. der Tiefgarage erfolgt voraussichtlich etwa 3,3 m unter Gebäudenull.

2. Geologische Situation

Nach Angabe der Geologisch-Hydrologischen Karte von München, M = 1 : 50.000, liegt das Grundstück im südwestlichen Ausläufer des Dachauer Mooses. Hier stehen oberflächennah Torf und lokal Alm- und Kalktuffböden an. Sie überlagern die fluvioglazialen Kiese, die die sogenannte Münchner Schotterebene aufbauen. Der Kies unterhalb der Torf- und Almschicht ist zumeist stärker schluffig ausgebildet. In den Kiesböden können Nagelfluhbänke (felsartig verfestigte Kiese) und Steinen und Blöcken ($\varnothing > 63 \text{ mm}$) auftreten. Die vertikale Mächtigkeit des Nagelfluhs kann von wenigen Zentimetern bis hin zu mehreren Dezimetern Mächtigkeit stark variieren. Die quartären Ablagerungen werden von den bis in große Tiefe reichenden tertiären Sedimenten unterlagert. Die feinkörnigen Böden gehören zur obermiozänen Oberen Süßwassermolasse und sind im Münchner Raum unter der Bezeichnung Flinz bekannt. Am Aufbau der tertiären Schichtenfolge sind überwiegend glimmerhaltige Fein- bis Mittelsande und z. T. vermergelte Schluffe und Tone beteiligt. Aufgrund des hohen Fein- bis Feinstkornanteiles wirkt der Flinz als Stauhorizont für das quartäre Grundwasser. Nach der Geologisch-Hydrologischen Karte von München liegt der mittlere Grundwasserspiegel etwa auf Kote 525 m ü. NN. Das entspricht etwa 2 m bis 3 m unter Gelände. Das Grundwasser fließt nach allgemeiner Erfahrung in diesem Bereich in Richtung Nordnordost.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 24.10.2022 und 08.11.2022 insgesamt acht 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. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
KB1	527,7	5,0	522,7
KB2	527,1	5,0	522,1
KB3	527,0	5,0	522,0
KB4	527,7	5,0	522,7
KB5	527,1	5,0	522,1
KB6	526,4	3,5	522,9
KB7	526,4	5,0	521,4
KB8	526,4	5,0	521,4

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.

Die Bohransatzpunkte der Kleinbohrungen KB1 bis KB5 entsprachen der Geländeoberkante und die Kleinbohrungen KB6 bis KB8 wurden von einem tieferen Niveau (bereits erfolgter Voraushub?) ausgeführt.

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

Unter einer ca. 0,3 m dicken Oberbodenschicht wurden lokal (KB1) bis 0,5 m Tiefe künstliche Bodenauffüllungen, z. T. mit Ziegelresten, angetroffen. Darunter stehen lokal bis in maximal 1,4 m Tiefe bindige Deckschichten als sandig, kiesige Schluffe an. Im Liegenden folgen bis zur Bohrendteufe in 5,0 m Tiefe (stark) sandige, schluffige Kiese.

3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte des anstehenden Baugrundes wurden am 24.10.2022 und 08.11.2022 auf dem Grundstück insgesamt sechs 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 (SAP) 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. NHN]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m ü. NHN]
RS1	527,7	5,0	522,7
RS2	527,1	5,0	522,1
RS3	527,0	5,0	522,0
RS4	526,8	5,0	521,8
RS5	526,4	5,0	521,4
RS6	526,4	5,0	521,4

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine dichte Lagerung der anstehenden Kiese ab ca. 1,5 m Tiefe u. GOK schließen. Die überlagernden Schluffböden sind von weicher Konsistenz bzw. die Kiessande locker gelagert. Der Rückgang der Sondierwiderstände zwischen 3,0 m und 4,0 m Tiefe ist auf die feinkornarmen und grundwassergesättigten Kiessande zurückzuführen.

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 1,4 m – 4,1 m	G, s, u	GÜ	ca. $1,1 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB1 4,1 m – 5,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $4 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB2 1,4 m – 3,9 m	G, s*, u	GÜ	ca. $3,3 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB2 3,9 m – 5,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $4,3 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB3 1,2 m – 3,8 m	G, s, u'	GU	ca. $6,2 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB3 3,8 m – 5,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $5,4 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB4 1,7 m – 4,2 m	G, s, u	GÜ	ca. $3,4 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB4 4,2 m – 5,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $1,4 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
KB7 1,0 m – 2,7 m	G, s*, u	GÜ	ca. $1,9 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB7 3,0 m – 5,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $5,0 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
KB8 1,0 m – 2,8 m	G, s*, u'	GU	ca. $8,1 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB8 2,8 m – 3,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $4,3 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

4. Grundwassersituation

Bei den am 24.10.2022 und 08.11.2022 durchgeführten Bohrarbeiten stellte sich der Grundwasserstand im Bohrloch auf folgenden Koten ein:

Tabelle 4: Erbohrte Grundwasserstände

Kleinbohrung	Ansatzkote [m ü. NHN]	Tiefe [m u. GOK]	Kote [m ü. NHN]
KB1*	527,7	4,1	523,6
KB2*	527,1	3,9	523,2
KB3*	527,0	3,8	523,2
KB4*	527,7	4,2	523,5
KB5*	527,1	3,9	523,2
KB6**	526,4	2,9	523,5
KB7**	526,4	2,7	523,7
KB8**	526,4	2,8	523,6

*24.10.2022 **08.11.2022

Nach den Angaben der Geologisch-Hydrologischen Karte von München ist der langjährige mittlere Grundwasserstand (**MW-Kote**) etwa auf Kote 524,5 m ü. NHN zu erwarten.

Die Auswertung der Hauptdaten der beiden, amtlichen Grundwassermessstellen Puchheim 552 (ca. 3 km in nordöstlicher Richtung entfernt) und Eichenau Q17 (ca. 2,7 km in nördlicher Richtung entfernt) ergeben einen Schwankungsbereich zwischen Mittelwasser- (MW) und Hochwasserstand (HW) von ca. 1,1 m.

Station PUCHHEIM 552

Grundwasserstand über den gesamten beobachteten Zeitraum

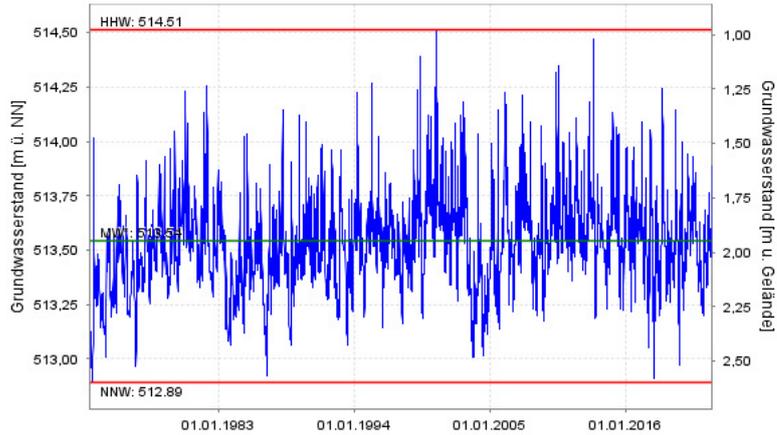
Grundwasserstand [m ü. NN]: 513,54
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: 1,95
 Geländehöhe [m ü. NN]: 515,49
 Letzter Messwert vom 25.01.2023

Messstelle: PUCHHEIM 552

Nr: 16194

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Jul 1972 - Jan 2023



* Abflussjahr (1971-2021)
 erstellt: 26.01.2023

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Station Eichenau Q 17

Grundwasserstand über den gesamten beobachteten Zeitraum

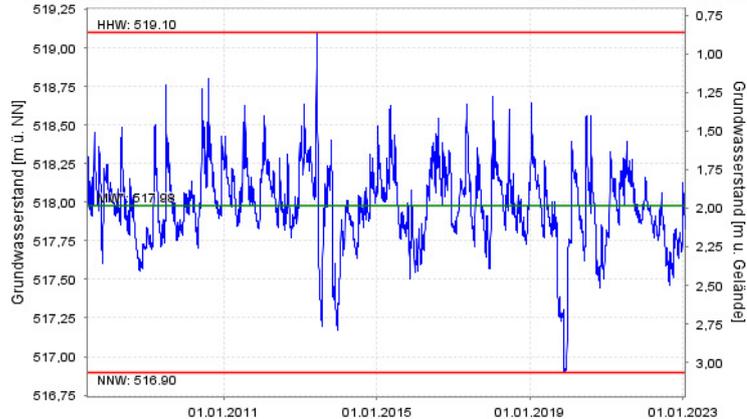
Grundwasserstand [m ü. NN]: 517,84
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: 2,12
 Geländehöhe [m ü. NN]: 519,96
 Letzter Messwert vom 25.01.2023

Messstelle: Eichenau Q 17

Nr: 16297

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Mai 2007 - Jan 2023



* Abflussjahr (2008-2021)
 erstellt: 26.01.2023

- Rohdaten -

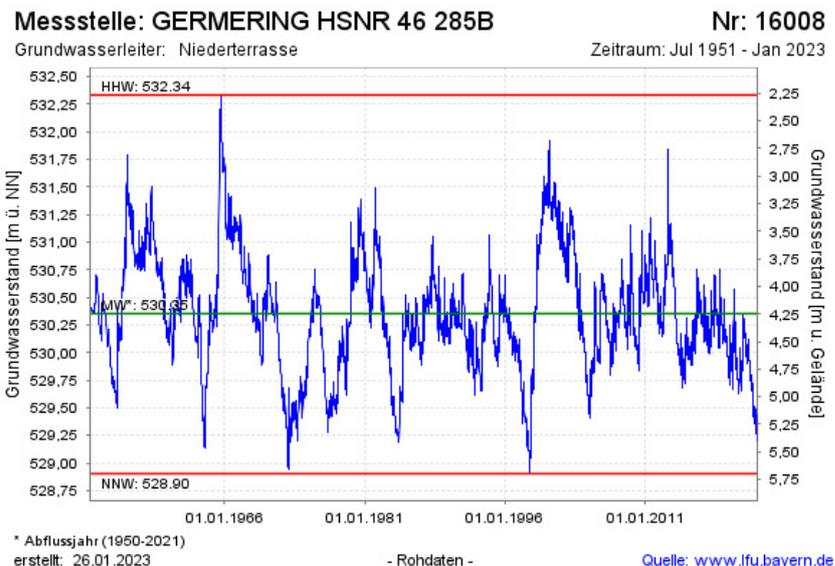
Quelle: www.lfu.bayern.de

Die Auswertung der Hauptdaten der benachbarten amtlichen Grundwassermessstelle Germering HSNR 46 285B (ca. 2,3 km in südöstlicher Richtung entfernt) ergibt einen Schwankungsbereich zwischen Mittelwasser- (MW) und Hochwasserstand (HW) von ca. 2 m.

Station GERMERING HSNR 46 285B

Grundwasserstand über den gesamten beobachteten Zeitraum

Grundwasserstand [m ü. NN]: 529,21
Grundwasserstand unter Gelände [m]: 5,39
Geländehöhe [m ü. NN]: 534,60
Letzter Messwert vom 25.01.2023



Somit ist für das Baufeld im Puchheim von einer Mindestschwankung des Grundwasserstandes zwischen Mittelwasser und Hochwasser von 1,5 m auszugehen, d. h. der Hochwasserstand (**HW-Kote**) ist für das Baugrundstück auf Kote 526,0 m ü. NHN anzunehmen.

Zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes im Bauendzustand empfehlen wir auf die HW-Kote ein Sicherheitszuschlag von 0,5 m zu erheben, so dass sich für das Grundstück der höchste zu erwartende Grundwasserstand (**HHW-Kote**) auf Kote 526,5 m ü. NHN ergibt.

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern des Bay. Landesamtes für Umwelt grenzt der nördliche Teil des Baugrundstücks an die Hochwassergefahrenfläche H_{Q100} an. Die H_{Q100} Kote des Starzelbachs ist deshalb in der Planung zwingend zu berücksichtigen.

Sollte die H_{Q100} Kote des Starzelbachs höher als die oben angegebene HHW-Kote sein, so ist dieser maßgebend.

5. Stellungnahme

5.1 Zum Baugrund

5.1.1 Baugrundmodell

Es muss mit folgenden Baugrundaufbau auf dem Grundstück gerechnet werden:

Künstliche Bodenauffüllungen (Homogenbereich 1) wurden lokal bis in ca. 0,5 m Tiefe unter Geländeoberkante angetroffen. Es ist aber insbesondere in den Hinterfüllungen des Gebäudealtbestandes und sonstigen unterirdischen Einbauten mit tiefer reichenden Bodenauffüllungen zu rechnen. Die **Rotlage** (Homogenbereich 2) wurde lokal bis in Tiefen von ca. 1,4 m u. Geländeoberkante erbohrt. Diese steht in kiesig sandiger bis kiesig schluffiger Ausbildung an. Unter den Oberböden und der Rotlage bzw. den künstlichen Auffüllungen folgen bis in die maximale Bohrendteufe von 5,0 m Tiefe unter Geländeoberkante **Quartärkiese** (Homogenbereich 3). In den Kiesböden können unregelmäßig Lehmlinsen eingelagert, die zum Teil nur eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte aufweisen. Weiterhin kann in den Kiessanden **Nagelfluh** (Homogenbereich 4) (felsartig verfestigte Kiese) auftreten. Die vertikale Mächtigkeit des Nagelfluhs kann von wenigen Zentimetern bis hin zu mehreren Dezimetern Mächtigkeit stark variieren. Unter den Kiesböden sind Tertiärböden von sandiger und schluffig-toniger Ausbildung zu erwarten.

5.1.2 Erdbebenklassifizierung

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

5.1.3 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	G, s, u	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Rotlage	U, g, s U+G, s	3 bis 5	U	E2 / B2 / V2
Quartäre Kiese/Sande	G, s-s*, u-u* G, u, s-s'	3 bis 4	GU, GW, GI- GÜ,	E3 / B3 / V3
Nagelfluh		6, 7		E4 / B4 / V4

*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) bis „frostempfindlich“ (F3-Material) einzustufen.

Eine detaillierte 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.

5.1.4 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	5 - 15
Rotlage weich	27,5	5	19	9	8 - 12
Quartäre Kiese dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 - 100

5.2 Zur Gründung

Die tiefste Gründung des Kellergeschosses bzw. der Tiefgarage erfolgt voraussichtlich etwa 3,3 m unter Gebäudenull. Tiefteile, wie Aufzugsunterfahrten, sind in den uns vorliegenden Planunterlagen nicht eingetragen, diese gründen voraussichtlich bis zu 4,5 m tief unter Gelände.

Die geplante Gründung des Neubaus muss vollständig in den dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene erfolgen, die in ca. 1,5 m Tiefe unter Urgelände zu erwarten sind.

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit NA: 2010-12 sowie DIN 1054 (2010) (Eurocode 7) ermittelt werden. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Werte:

- nach Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 20 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 . Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist erforderlich.
- nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 20 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 .

Die Werte der Tabelle A 6.2 dürfen unverändert verwendet werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1. Andernfalls sind Letztere maßgebend.

Bei Ausführung einer Plattengründung im gewachsenen Kieshorizont kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

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

$$\text{Bettungsmodul} \quad k_{s,k} = 30 - 40 \text{ MN/m}^3$$

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 450 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.

Sollten wider Erwarten lokal bindige Einschlüsse (Lehmlinsen) oder künstliche Bodenauffüllungen bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese 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 mindestens 103 % der einfachen Proctordichte (E_{v2} größer 120 MN/m²) zu verdichten. Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

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, insbesondere der Tiefgaragenabfahrt, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen.

Wird Nagelfluh (felsartig verfestigter Kies) auf der Gründungssohle angetroffen, ist dieser abzuspitzen und ca. 0,3 m tief durch einen lagenweise einzubauenden und zu verdichtenden (E_{v2} größer 120 MN/m²) Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen.

Sollten zur Auftriebssicherung des Bauwerks Zugpfähle erforderlich werden, so empfehlen wir hierzu nachverpresste Mikropfähle nach DIN EN 14199. Für die Bemessung darf eine charakteristische Mantelreibung von 150 kN/m² in den quartären Kiesen angesetzt werden.

Die Baugrube bzw. die Aushub- und Gründungssohle sind unmittelbar nach Freilegung vom Sachverständigen für Geotechnik abnehmen zu lassen. Die Sondergründungsmaßnahmen (Zugpfähle) müssen überwacht bzw. freigegeben werden.

5.3 Verkehrsflächen

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten. Aufgrund der Plastizität und Frostempfindlichkeit der oberflächlich anstehenden Böden ist eine Bodenverbesserung oder ein Bodenaustausch vorzusehen. Die oberflächennahen bindigen Rotlageböden müssen vollständig ausgebaut werden. Im PKW-Parkplatzbereich sind mindestens 0,5 m durch frostsichere Kiessande der Bodengruppe GW nach DIN 18196 zu ersetzen.

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 während der Bauzeit auf einem 2 m breiten Streifen absolut 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 Baugrube über dem Grundwasser(-schwankungsbereich) verbaut werden müssen, sind hierfür z. B. Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausföschung in Betracht zu ziehen. Im Grundwasser(-schwankungsbereich) sind z. B. schlossgedichtete Spundwände oder eine überschnittene Bohrpfahlwand auszuführen. Für das Abteufen der Träger, Kanaldielen und Spundwände werden zwingend Vor- bzw. Auflockerungsbohrungen erforderlich.

Auch durch Lockerungsbohrungen können Erschütterungen entstehen, die ggf. bei Nachbargebäuden zu Schäden oder Beeinträchtigungen der Gebäudenutzung führen. Wir empfehlen eine Überwachung der Rammarbeiten mit Hilfe von Erschütterungsmessungen nach DIN 4150, Teil 3 vorzusehen sowie ein bauseitiges Beweissicherungsverfahren. 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 60 MN/m³ linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Je nach einzuhaltender Verformung muss die Baugrubensicherung ggf. abgesteift oder rückverankert werden. Bauteile, z. B. Verpressanker die auf Nachbargrundstücke reichen sind genehmigungspflichtig. Die Nachweise sind vom Fachplaner zu führen. Die Planung der Baugrubensicherung ist mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Das Kellergeschoss reicht in das Grundwasser. Somit wird eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Auch für einen erforderlichen Baugrubenverbau wird eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Diese ist rechtzeitig beim Landratsamt Fürstenfeldbruck einzureichen. Hierzu stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Kommen Sie bei Bedarf rechtzeitig auf uns zu.

In Anlehnung an die EA-Pfähle dürfen folgende Eingangswerte (Bruchwerte) für die Vorbemessung der Bohrpfähle herangezogen werden:

Tabelle 7: Charakteristische Pfahlkennwerte

Bodenschicht	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}$ bei s/D_s [kN/m ²]		
		0,02	0,03	0,1
Auffüllungen locker gelagert	--	--	--	--
Rotlage weich/locker gelagert	--	--	--	--
Quartäre Kiese dicht gelagert ab ca. 2 m Tiefe u. GOK	120	1.100	2.000	4.000

EA-Pfähle, EA-Baugrube und das Merkblatt des Bauindustrieverbandes zur Vermeidung von Maschinenumstürzen im Spezialtiefbau sind zu beachten.

Sollten mit der geplanten Gründung des Neubaus die Fundamente des Bestandes ggf. unterschritten werden, so wird eine Sicherung der Bestandsfundamente z. B. Unterfangungsmaßnahmen notwendig. Die Sicherung mit konventioneller Unterfangung kann nur abschnittsweise, über dem Grundwasser und in begrenzter Höhe durchgeführt werden. Für Unterfangungsmaßnahmen ist DIN 4123 zu berücksichtigen. Mit den üblichen und im Allgemeinen geringen Setzungen im Unterfangungsbereich ist zu rechnen. Bei größeren Unterfangungshöhen besteht die Gefahr, dass der Kies insbesondere im Bereich von rolligen Kieslagen ausläuft, was in der Konsequenz zu unkontrollierten Setzungen und damit zu Gebäudeschäden führen kann. Um dies vorzubeugen, müssen besondere Maßnahmen vorgesehen werden. Hierzu kommt entweder eine Sicherung mit einer Bohrpfehlwand 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.

Uns liegen derzeit noch keine Gründungskoten mit absoluten Höhen in m ü. NHN vor. Ausgehend von einem mittleren Grundwasserstand kommt die Gründungssohle im Grundwasser zum Liegen Auch wenn die Bodenplatte selbst nicht bis ins Grundwasser reichen sollte, reichen die Tiefteile, wie Aufzugsunterfahrten oder Pumpensümpfe dann ins Grundwasser. Voraussichtlich werden daher Maßnahmen zur Grundwasserhaltung bzw. Grundwasserabsperrung erforderlich.

Zur finalen Beurteilung der Notwendigkeit sowie Art und Umfang der ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung bzw. Grundwasserabsperrung lassen Sie uns bitte die finalen Planunterlagen, mit Angaben des Gebäudenull auf absoluter Höhe zu kommen.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HHW/HGW-Kote) auf Kote 526,5 m ü. NHN bzw. der HQ₁₀₀-Kote des Starzelbaches ausgegangen werden. Dies erfordert für alle unter der resultierenden Abdichtungskote liegenden Bauteile die Ausbildung einer auftriebssicheren und druckwasserdichten Wanne, bevorzugt betontechnologisch im System „Weiße Wanne“ gemäß WU-Richtlinie des DAfStb. Abdichtungen sind aufgrund von kapillar aufsteigendem Grundwasser 0,3 m über HHW/HQ₁₀₀-Kote zu führen.

Auch für alle erdberührten Bauteile, die nicht in das Grundwasser eintauchen, sind Abdichtungsarbeiten gegen von außen drückendes Wasser (W2.1-E/W2.2-E) nach DIN 18533-1, zu beachten, da die Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) des Baugrunds kleiner als $1 \cdot 10^{-4}$ m/s ist. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch Gebäudedurchdringungen). Bei einer hochwertigen Nutzung von Räumen im Untergeschoss müssen ggf. zusätzliche diffusionsdichte Abdichtungen, wie z. B. eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie vorgesehen werden.

Für die Abdichtung auf erdberührten Deckenflächen gegen nichtdrückendes Wasser ist die DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W3-E zu beachten.

Das Abdichtungskonzept ist vom Fachplaner unter Beachtung der Nutzungsklasse zu erstellen und zwingend mit den Baubeteiligten, insbesondere dem späteren Nutzer, abzustimmen.

Die Geländeprofilierung im Bauendzustand sollte so gestaltet werden, dass bei Starkregenereignissen kein oberirdischer Zufluss an bzw. in die Gebäude

stattfinden kann (Schwellen, Rinnen, ausreichendes Gefälle vom Gebäude weg, usw.).

Nur die anstehenden Kiessande sind zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes geeignet. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte (E_{v2} größer 120 MN/m²) 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 Vernässungen führen.

Für die Beseitigung nicht auszuschließender alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für die erdbautechnisch nicht verwertbaren, bindigen Aushubböden (Decklehme) und die lokal angetroffenen künstlichen Bodenauffüllungen sind unbedingt gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen. Zudem ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten für das Lösen (Stemmen, Reissen) und das Durchbohren von Nagelfluh (felsartig verfestigter Kies) unbedingt ein entsprechender Mehraufwand zu berücksichtigen.

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

Leitungen 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 unbedingt zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und Gründungsarbeiten kann eine aufwändige Bauwasserhaltung erforderlich werden. Wir empfehlen daher bei der abschließenden Bauwerksplanung die Gründungsebene bzw. die Bauwerkstieftteile auf ein möglichst hohes Niveau anzuheben.

Für die Wasserhaltung kommen grundsätzlich zwei Varianten in Frage, deren technischen und wirtschaftlichen Vorteile abzuwägen sind:

Variante 1: Geschlossene Bauwasserhaltung mit Vertikalfilterbrunnen. Bei dieser Variante der Bauwasserhaltung muss geprüft werden, ob in mindestens 150 m Entfernung in nordöstlicher Richtung ein Grundstück zur Versickerung des geförderten Grundwassers oder einer Vorflut zur Verfügung steht. Sollte dies zutreffen, so kann das Grundwasser maximal um 0,6 m abgesenkt werden.

Variante 2: Dichte vertikale Umschließung der Baugrube, z. B. mit einer Spundwand mit Einbindung der Dichtwände in die tertiären Böden. Bei Ausführung einer dichten Baugrubenumschließung ist zu beachten, dass Spundwände in der Regel nur mit Vorbohrungen einzubringen sind. Im Bereich der Einbindung in die tertiären Schichten empfehlen wir die Spundwände im Hochfrequenzrüttelverfahren einzubringen. Zur Gewährleistung einer dichten Umschließung muss eine Einbindung in die tertiären Schluffe von mindestens 1 m bzw. entsprechend der statischen Erfordernisse erfolgen.

Das Grundwasser wird innerhalb der Umschließung nur einmal abgepumpt (Lenzen der Baugrube). In der Folge sind nur noch geringe Mengen an Schloss-, Sohl- und Tagwasser zu fördern. Die Versickerung des geförderten Wassers kann in diesem Fall auf dem eigenen Grundstück erfolgen.

Der tertiäre Grundwasserstauer ist nach den Angaben der Geologischen Karte erst ca. in 17 m bis 20 m Tiefe unter Geländeoberkante zu erwarten. Zur Abschätzung der benötigten Länge der Spundwanddielen müssen daher mindestens drei tiefe Bohrungen zur Erkundung der Tiefenlage des Grundwasserstauers niedergebracht werden (Bohrtiefe ca. 22 m).

Der bauzeitliche Bemessungsgrundwasserstand ist von unser Büro festzulegen, sobald Baubeginn und Bauzeit bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit bekannt sind.

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

Für Eingriffe in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis beim Landratsamt Fürstfeldbruck einzuholen. Für die Konzeptionierung und Beantragung der Bauwasserhaltung stehen wir zur Verfügung. Bitte kommen Sie nach Vorlage der Entwurfsplanung auf uns zu.

Außerdem empfehlen wir eine Grundwassermessstelle auf dem Baugrundstück zu erstellen, um den Grundwasserstand über einen längeren Zeitraum zu erfassen und dann die erforderlichen Maßnahmen für die Bauwasserhaltung festzulegen.

Zur finalen Beurteilung der Notwendigkeit sowie Art und Umfang der (voraussichtlich) erforderlichen Grundwasserhaltung bzw. Grundwasserabsperrung lassen Sie uns bitte zeitnah die finalen Planunterlagen, mit Angaben des Gebäudenull auf absoluter Höhe zur Prüfung zu kommen.

5.6 Niederschlagswasserversickerung

In den künstlich aufgefüllten Böden und den bindigen Rotlageböden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten und gut wasserdurchlässigen Kiessand auszutauschen. Die Kiessande der Münchener Schotterebene sind dagegen 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 auf Kote 525,0 m ü. NHN anzunehmen.

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

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

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

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

Vom Fachplaner sind in der Planung bzw. Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen Starkregenereignisse mit entsprechenden Sicherheiten zu berücksichtigen. Es ist zu prüfen, ob ein Überflutungsnachweis durch Regenwasser gemäß DIN 1986-100 ist von Fachplaner geführt werden muss.

5.7 Hydrothermische Nutzung

Eine thermische Nutzung des quartären Grundwassers (1. Grundwasserstockwerk) zum Heizen und/oder Kühlen ist aus hydrogeologischer Sicht möglich. Für eine fachgutachterliche Beratung und Planung stehen wir Ihnen zur Verfügung.

6. Altlastensituation

6.1 Boden

Im Zuge der Geländearbeiten wurden lokal künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 0,5 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 aufzuhalten. 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 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 fünf 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 und DK1 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.

6.2 Kampfmittel

Vor Ausführung der Erdarbeiten und eventueller Spezialtiefbauarbeiten empfehlen wir für das Grundstück eine digitale Luftbildauswertung hinsichtlich Kampfmittelverdacht durchführen zu lassen. Bei einem positiven Befund hat eine technische Kampfmittelsondierung des Grundstücks durch einen vom bayerischen Staatsministerium zertifizierten Kampfmittelsuchdienst zu erfolgen. Ist ein Freimessen des Baufeldes im Vorfeld der Erdarbeiten nicht möglich, müssen die Aushubarbeiten durch einen Kampfmittelspezialisten gemäß §20 SprengG begleitet werden.

6.3 Bau- und Bodendenkmäler

Auf dem Baugrundstück sind Bodendenkmäler aus Siedlung der Latènezeit, villa rustica der römischen Kaiserzeit sowie Reihengräberfeld des frühen Mittelalters zu erwarten (Aktenummer: D-1-7834-0002). Damit verbundener finanzieller und zeitlicher Aufwand muss in die Planung und Ausschreibung einbezogen werden. Baudenkmäler sind nicht verzeichnet.

Es wird ggf. vor Beginn der Erdbau- bzw. Spezialtiefbauarbeiten eine Abstimmung mit dem Denkmalamt erforderlich.

6.4 Radon

Nach Angabe des Bundesamts für Strahlenschutz liegt der berechnete Wert an Radon-222 in der Bodenluft bei 113 kBq/m³.

Das Merkblatt „Radonschutz in Gebäuden“ des Bayrischen Landesamts für Umwelt (Stand Mai 2020) ist zu beachten.

7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom 06.10.2022 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 Grundwasserhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist unser Büro zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Nach Vorlage der Entwurfsplanung mit definierten Höhenkoten muss diese Voruntersuchung zwingend zu einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 ergänzt/aktualisiert werden.

Der Sachverständige für Geotechnik muss beratend bei der Planung der Baugrubensicherung, insbesondere der Grundwasserhaltung bzw. Grundwasserabspernung, der Gründung, der Abdichtung erdberührter Bauteile und der Niederschlagswasserversickerung eingebunden sowie zur baubegleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung herangezogen werden.

München, den 23.03.2023

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

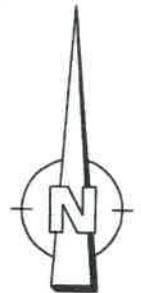
Verteiler:

- Domizilium Bau GmbH, 1 Exemplar per Post und vorab per E-Mail an:
 - Herrn Moritz Meitinger: meitinger@domizilium.de
 - Frau Hamila Azam: azam@domizilium.de

LAGEPLAN

Anlage 1

Lageplan unmaßstäblich



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

P22531, Kreuzung Mitterlängstr./Obere Laurenzerweg, Puchheim

Anlage 1

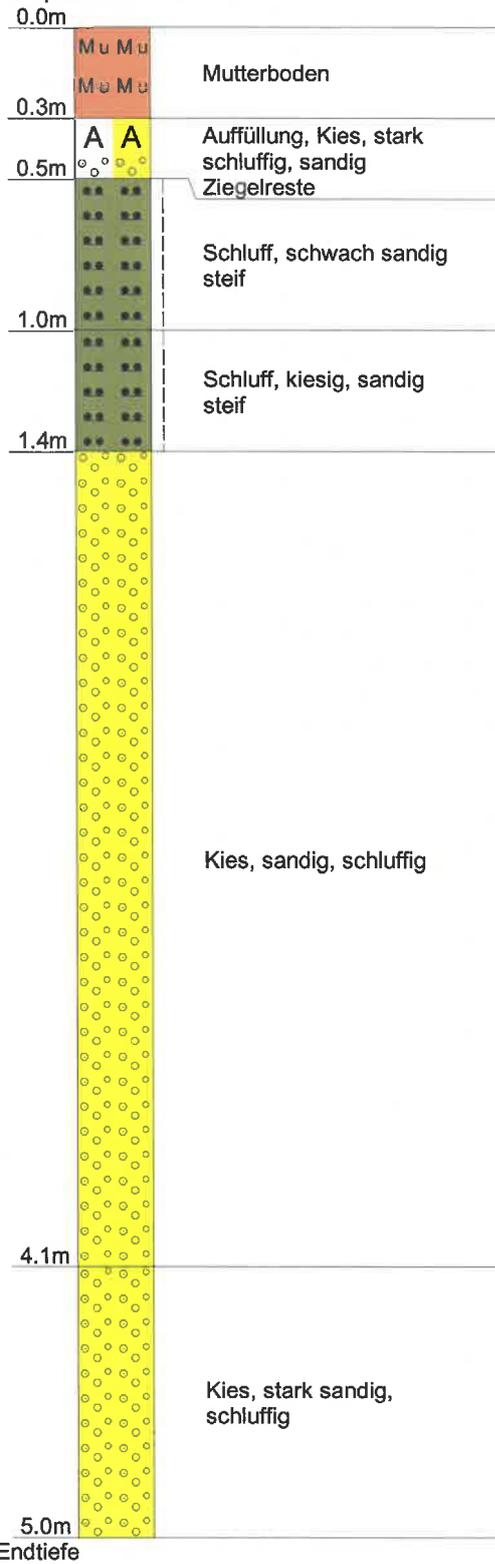
BOHRPROFILE

Anlage 2

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB1

Ansatzpunkt: 527.7 m NHN

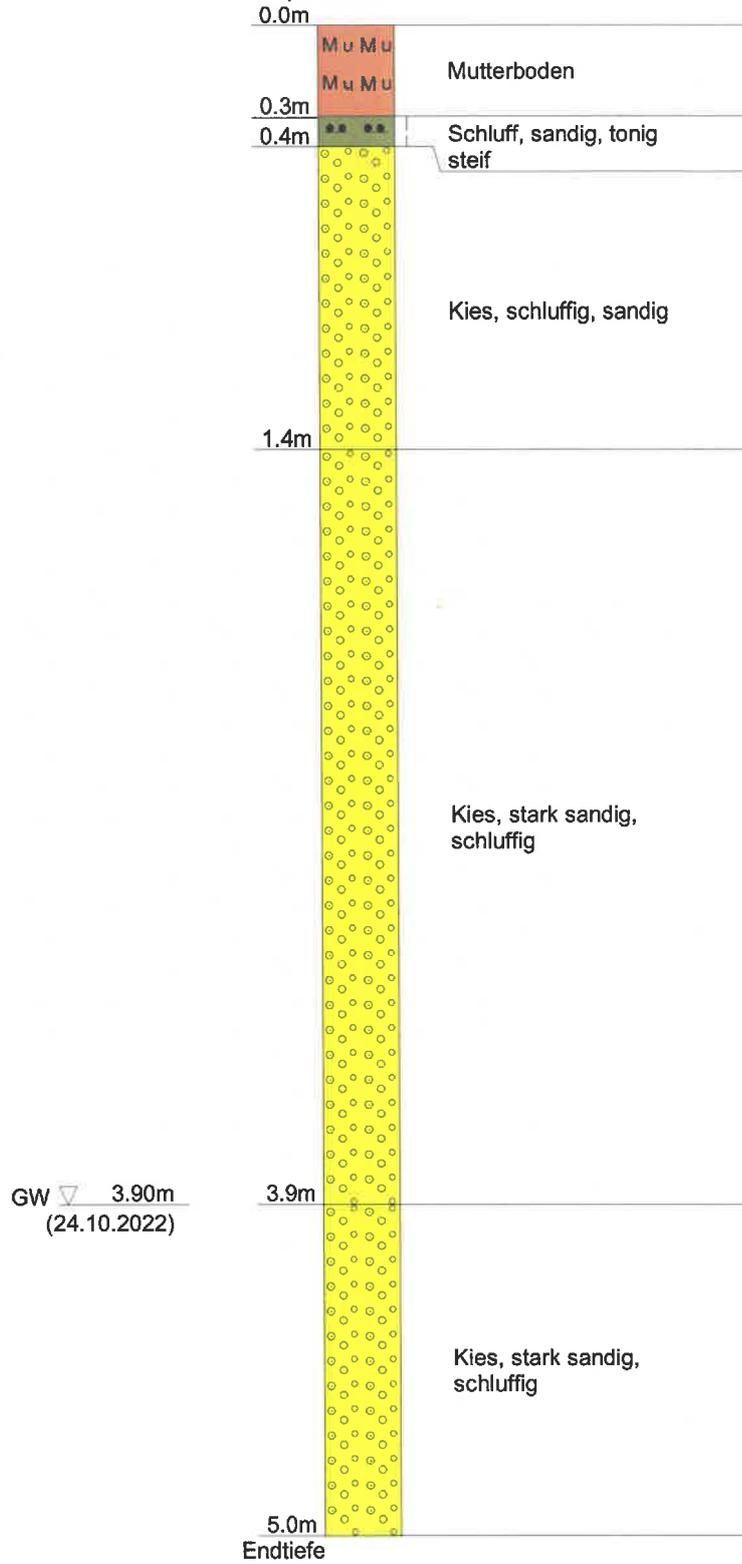


GW ▽ 4.10m
(24.10.2022)

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB2

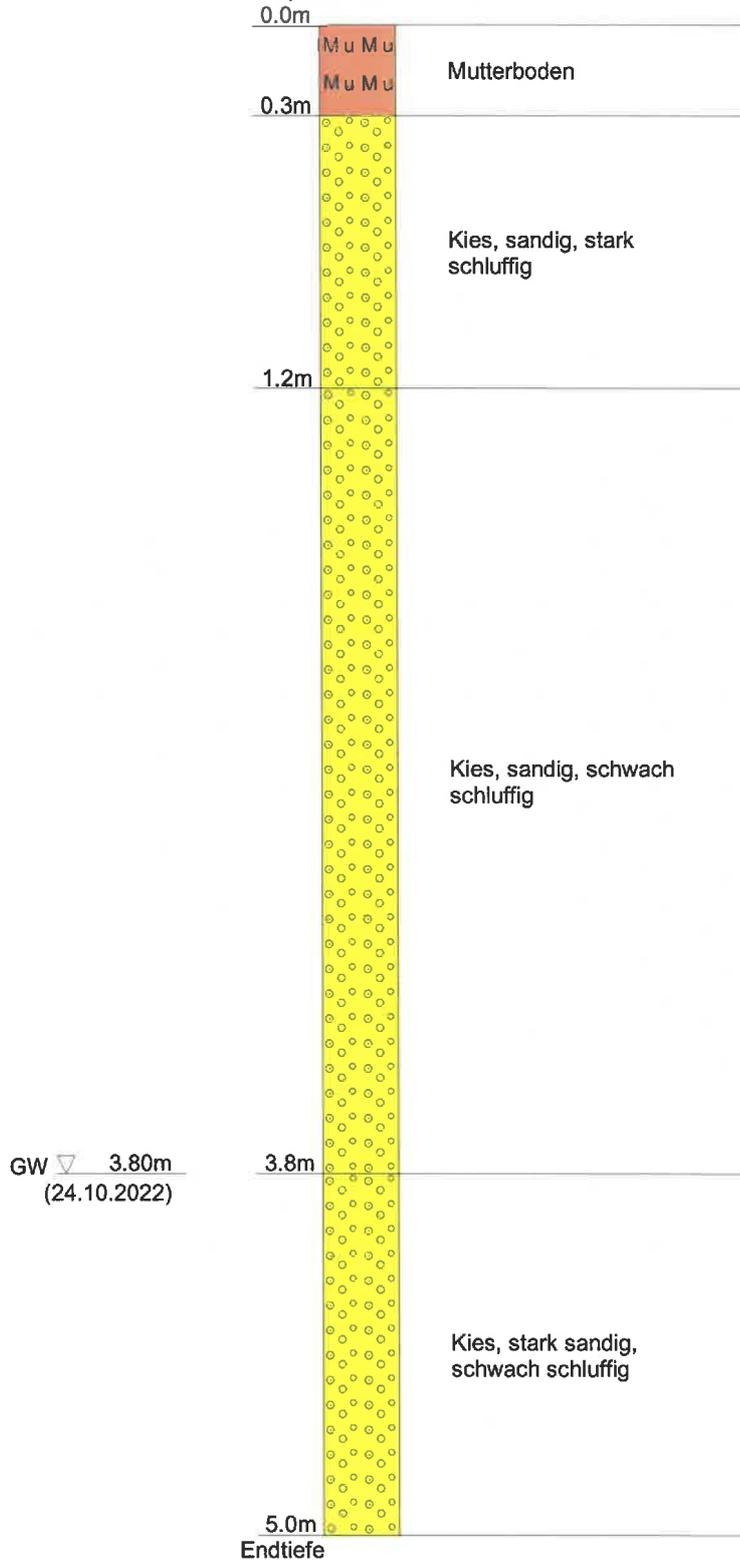
Ansatzpunkt: 527.1 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB3

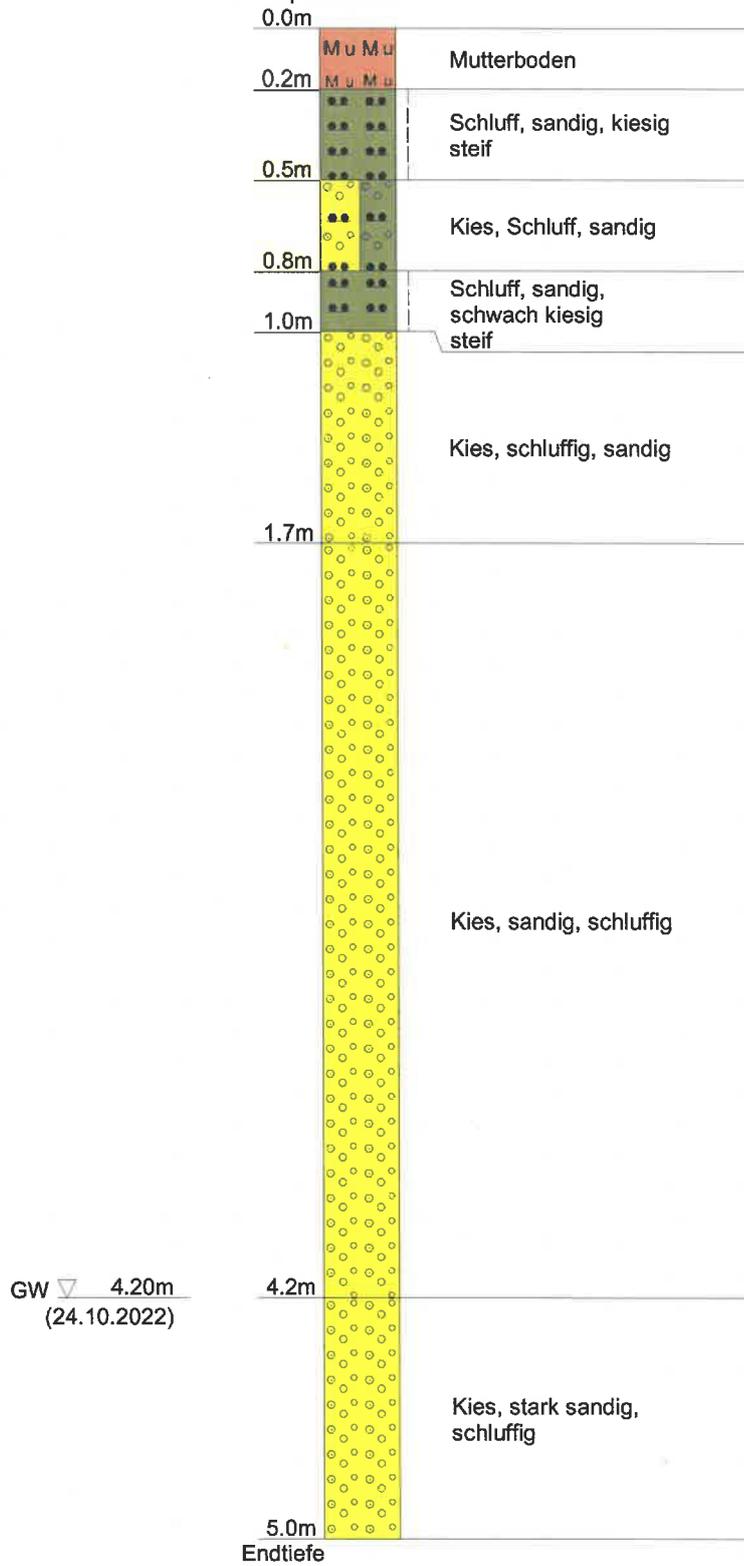
Ansatzpunkt: 527.0 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB4

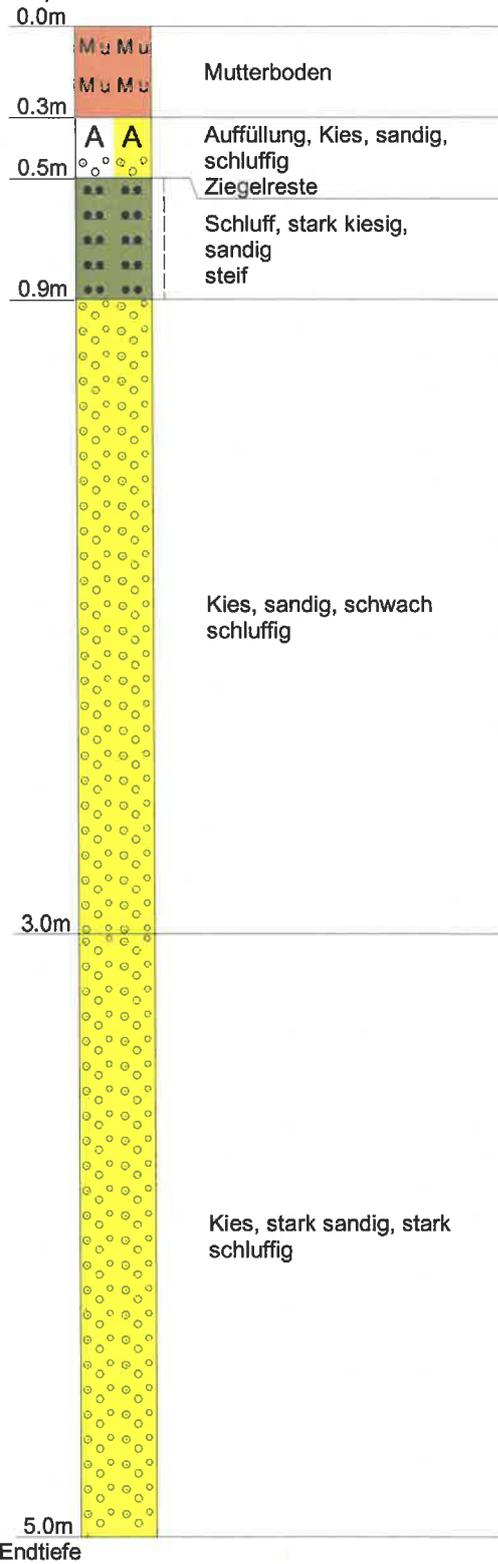
Ansatzpunkt: 527.7 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB5

Ansatzpunkt: 527.1 m NHN

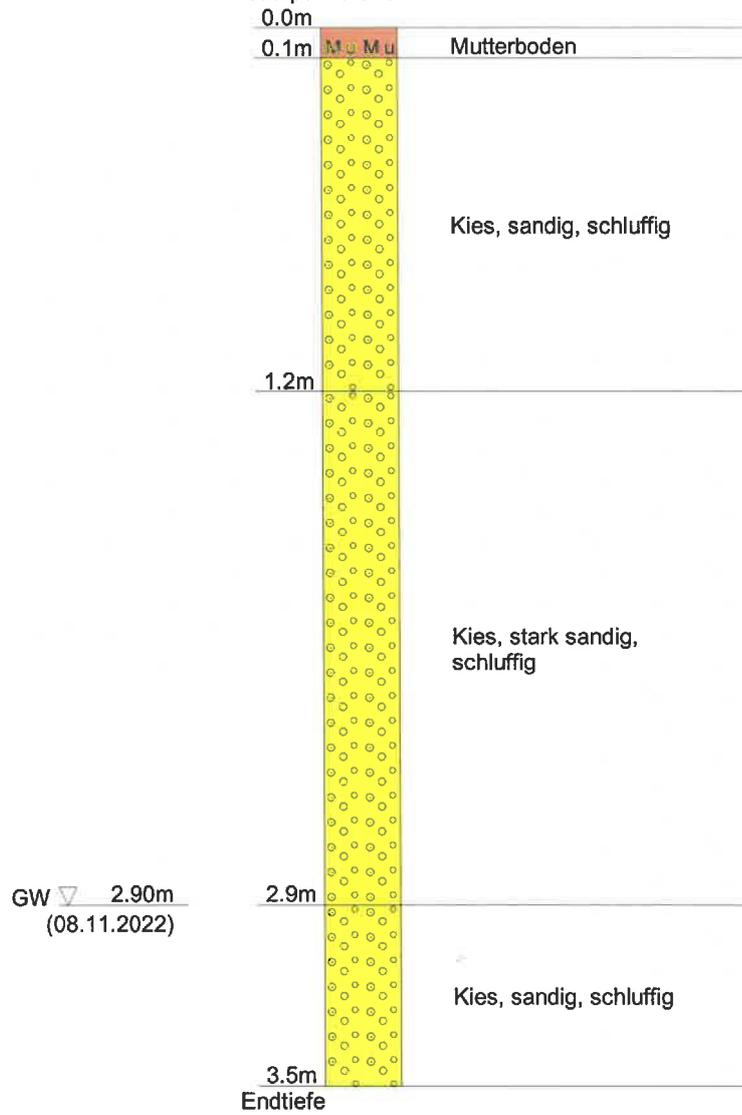


GW ▽ 3.95m
(24.10.2022)

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB6

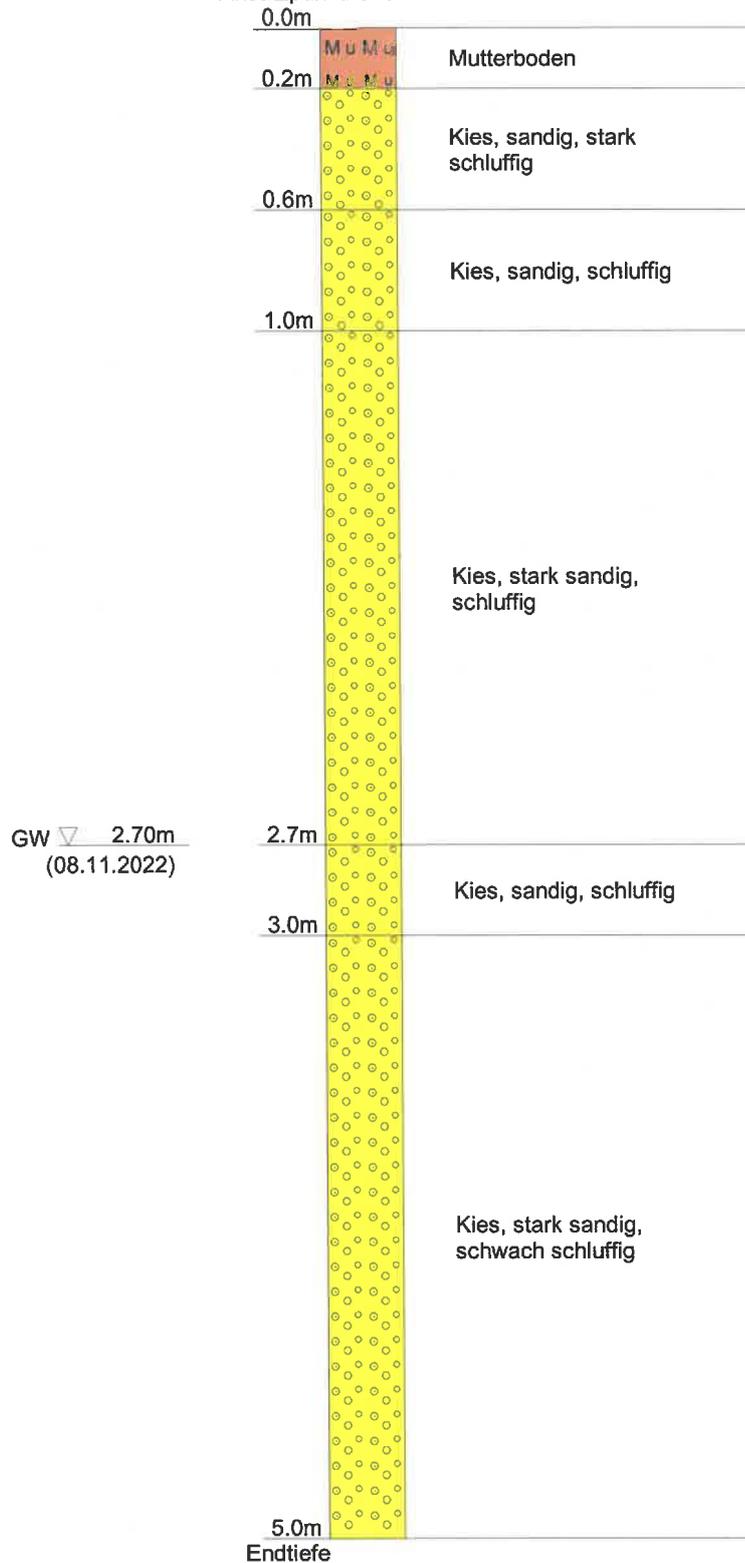
Ansatzpunkt: 526.4 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB7

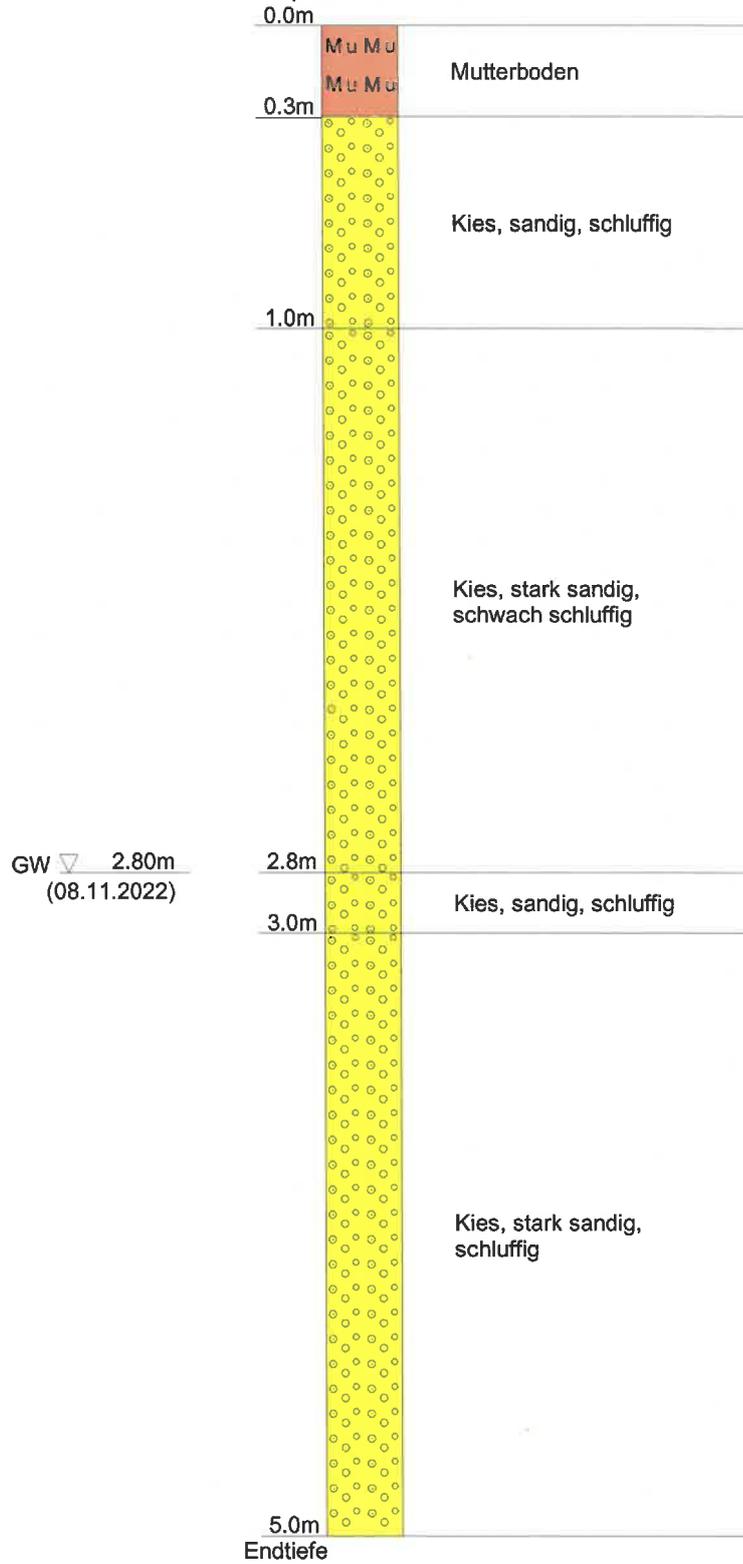
Ansatzpunkt: 526.4 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P22531
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB8

Ansatzpunkt: 526.4 m NHN



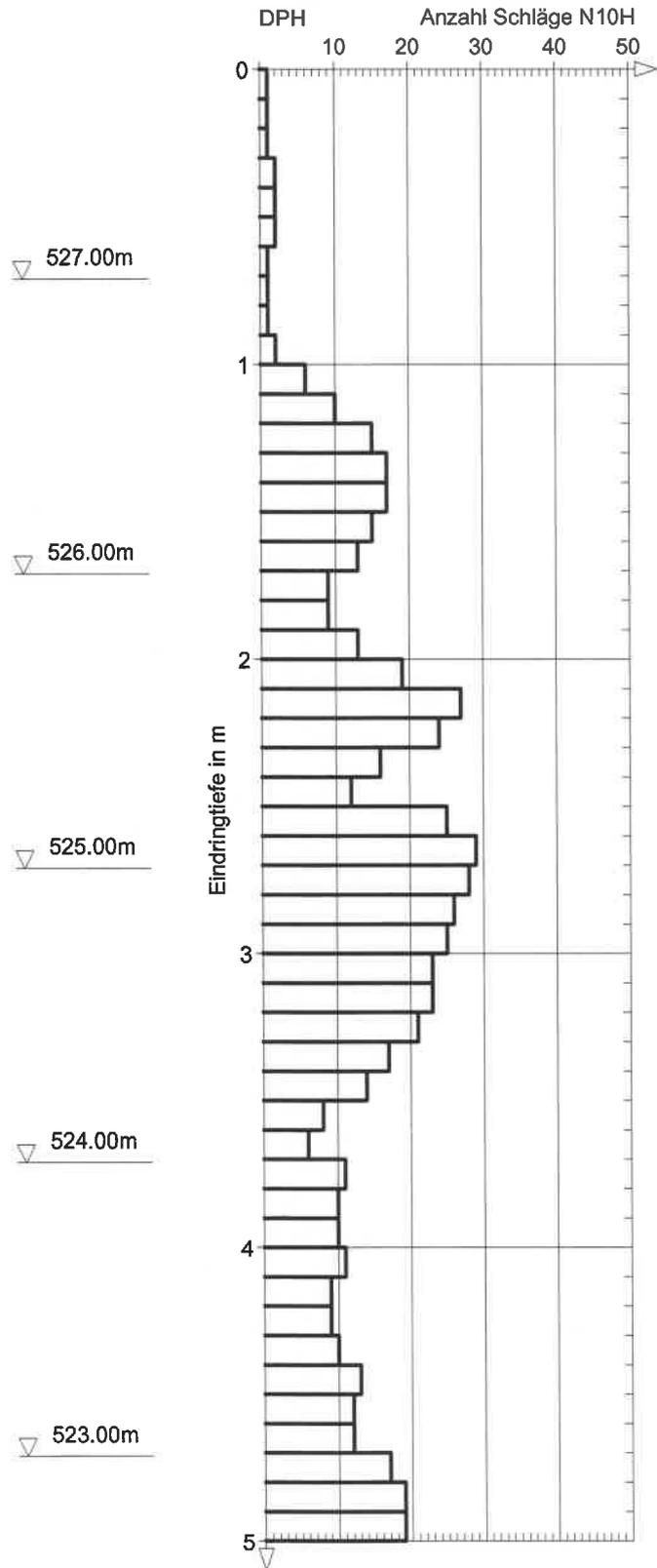
SONDIERPROFILE

Anlage 3

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P22531
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS1

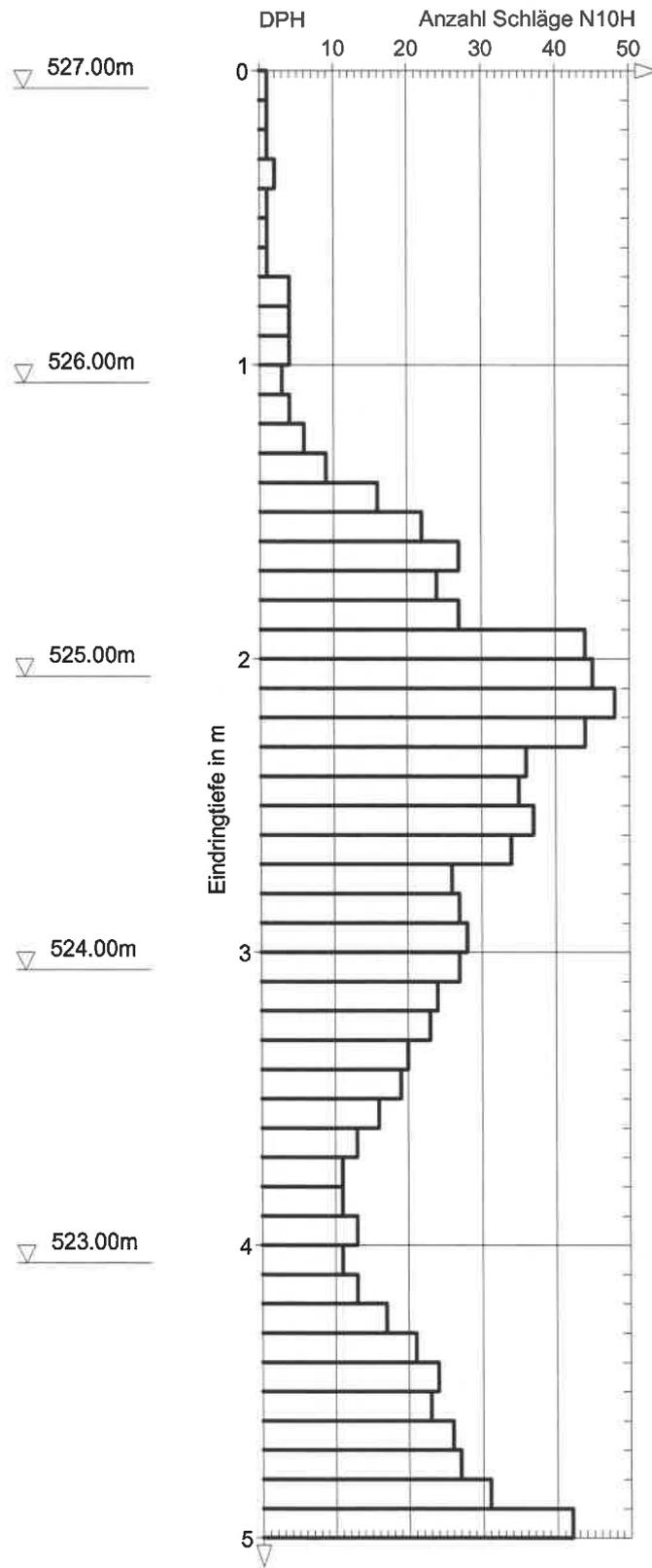
Ansatzpunkt: 527.7 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mittelängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P22531
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS2

Ansatzpunkt: 527.1 m NHN

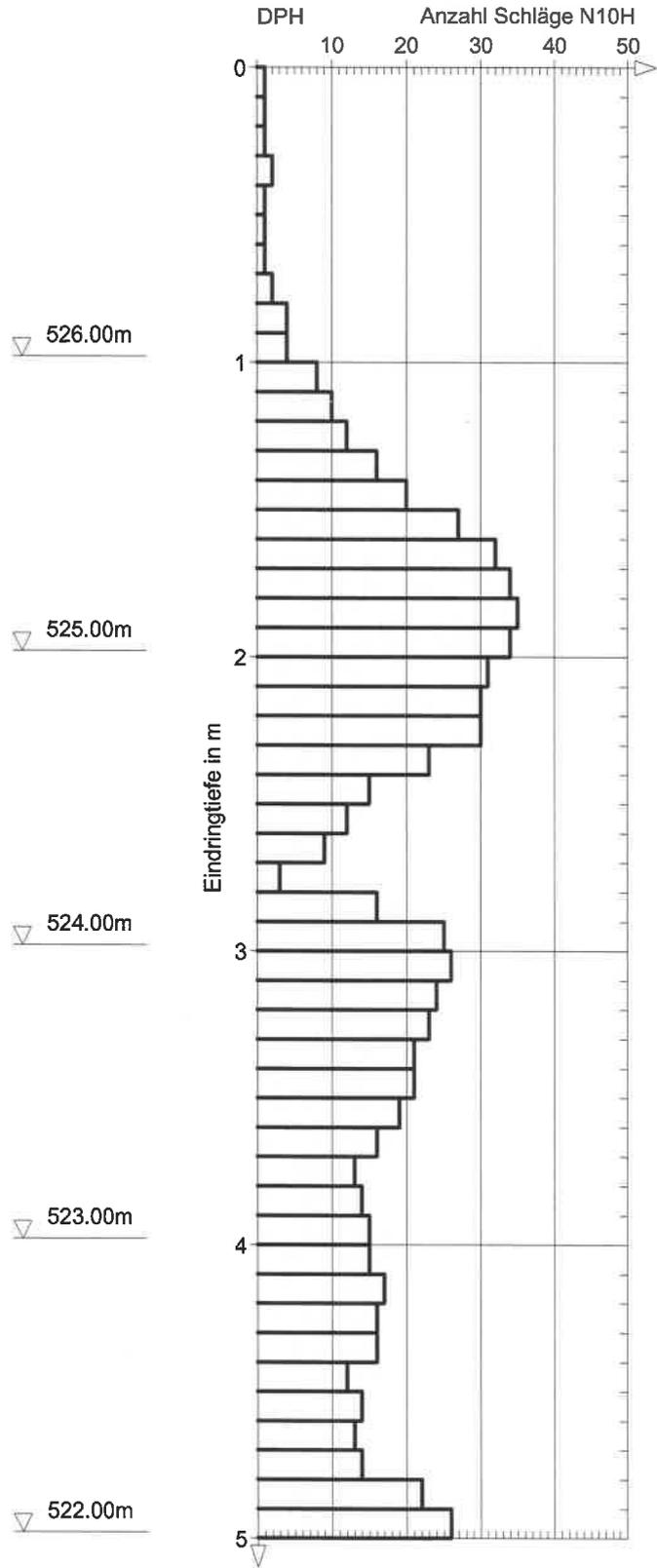


Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Projektnr. : P22531
Anlage : 3
Maßstab : 1: 25

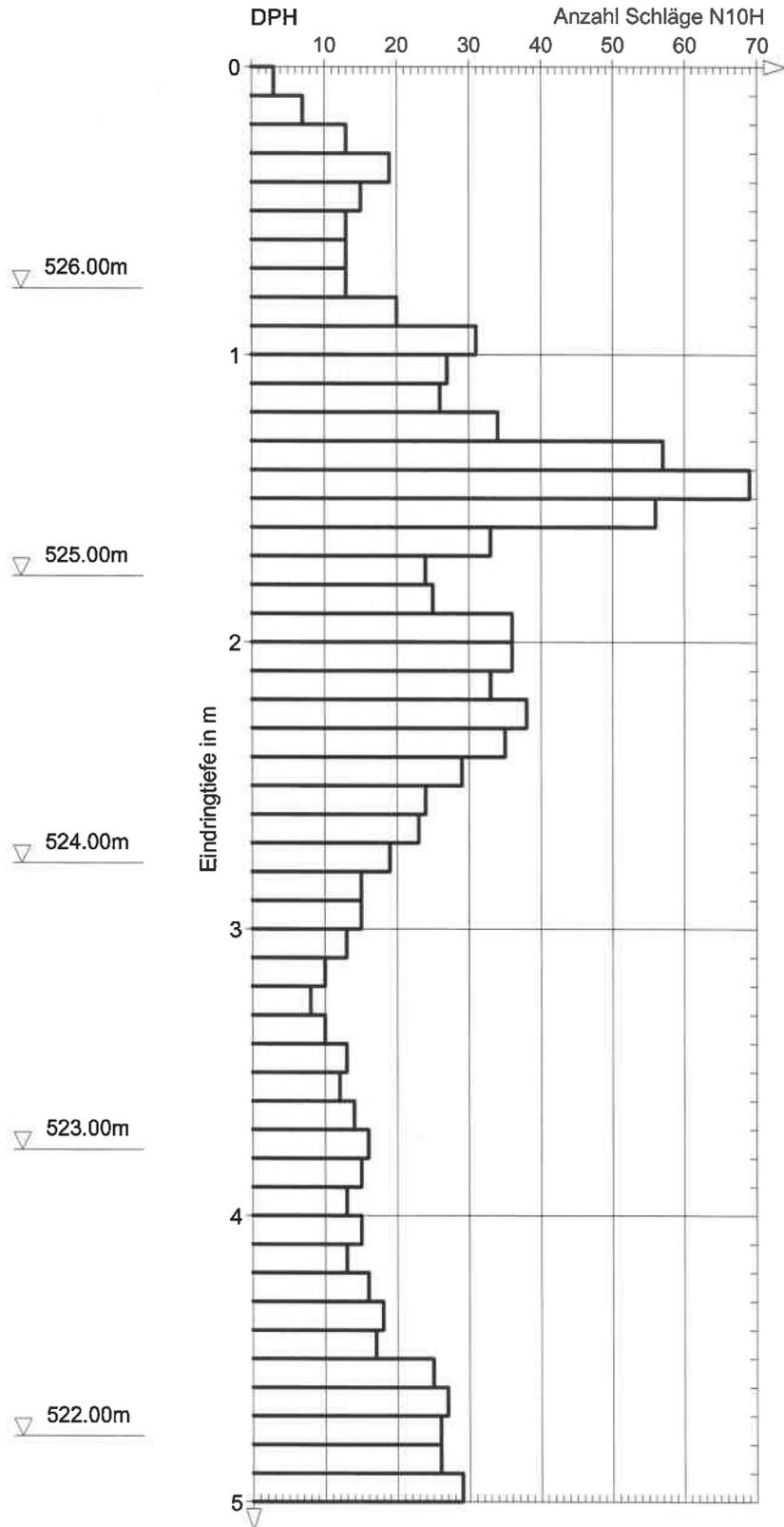
RS3

Ansatzpunkt: 527.0 m NHN



RS4

Ansatzpunkt: 526.8 m NHN

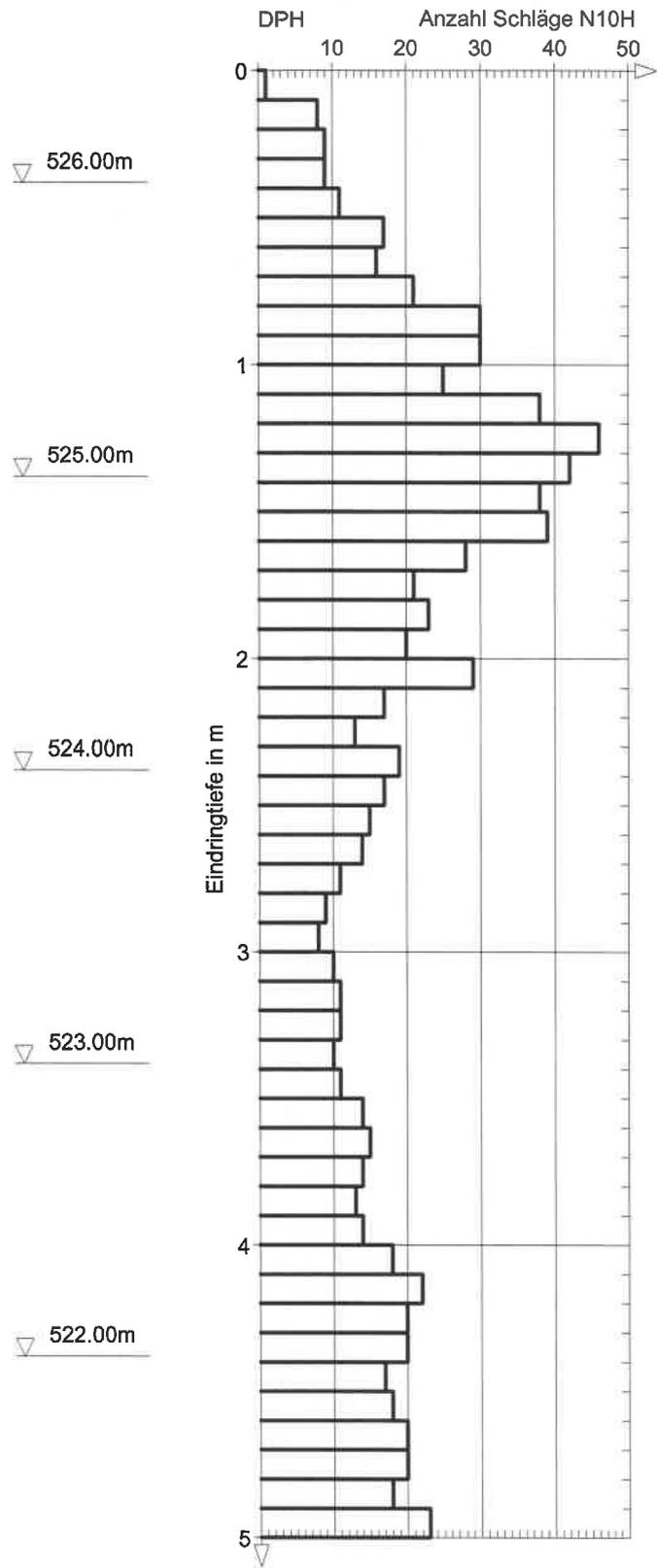


Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Projektnr. : P22531
Anlage : 3
Maßstab : 1: 25

RS5

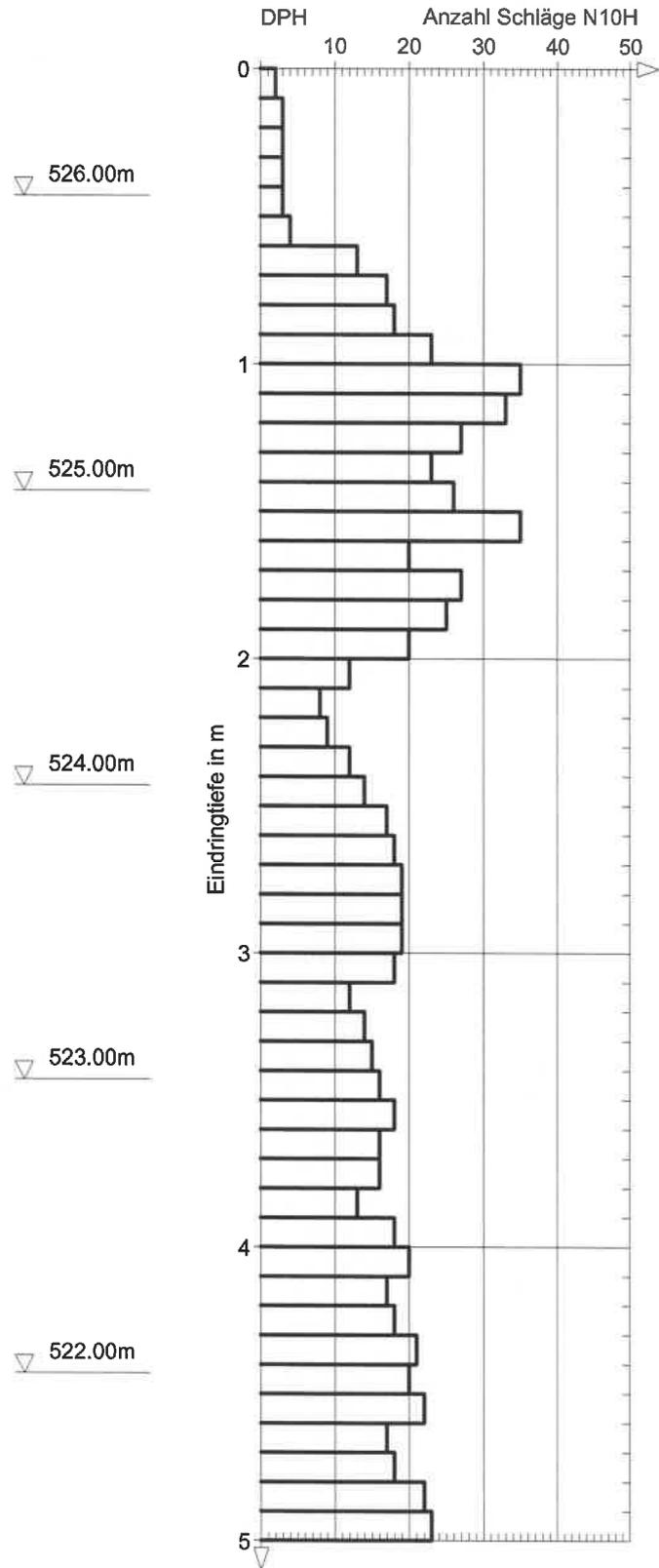
Ansatzpunkt: 526.4 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Puchheim, Mitterlängstraße
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P22531
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS6

Ansatzpunkt: 526.4 m NHN



KORNVERTEILUNGSKURVEN

Anlage 4

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

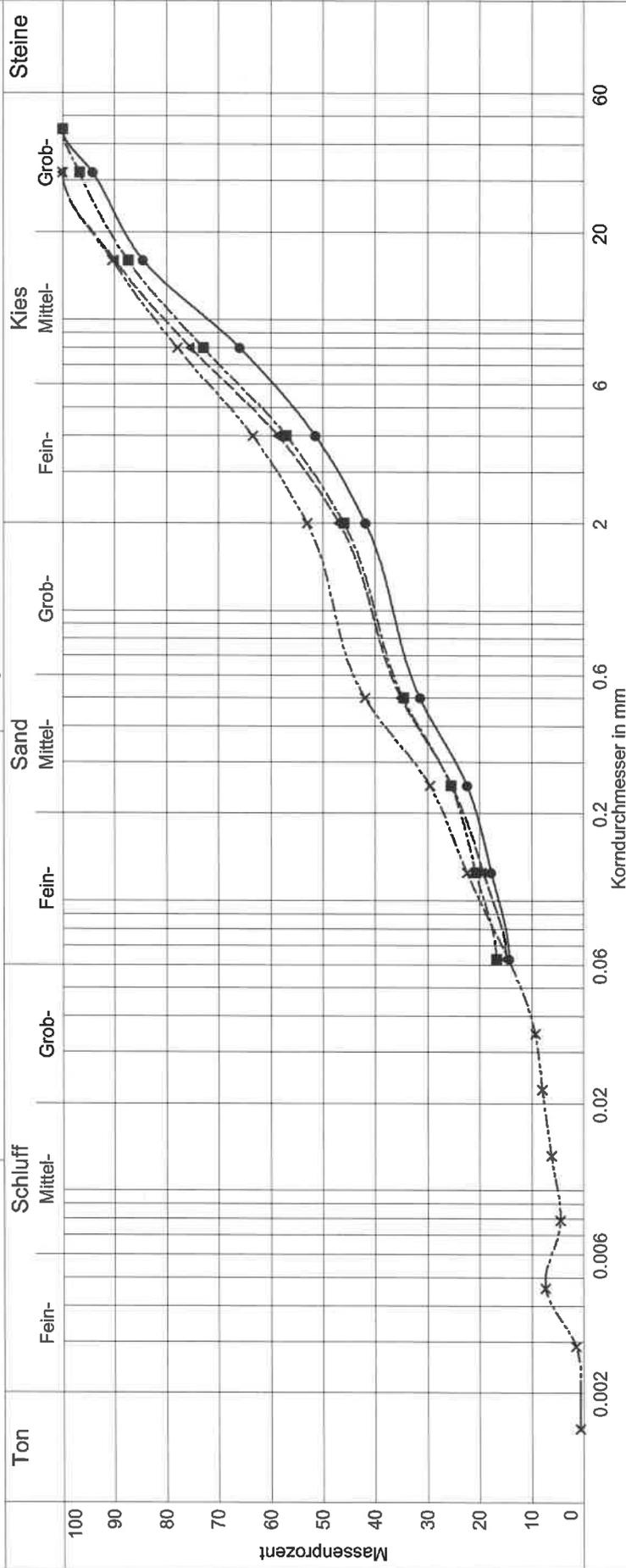
DIN 18 123-5/7

Projekt : Mitterlängstraße, Puchheim

Projektnr. : P22531

Datum : 22.11.2022

Anlage : 4



Labornummer	221109-05	221109-06	221109-07	221109-08
Entnahmestelle	KB3	KB3	KB4	KB4
Entnahmetiefe	1,2 - 3,8 m	3,8 - 5,0 m	1,7 - 4,2 m	4,2 - 5,0 m
Bodenart	G _{s,u'}	G _{s,u'}	G _{s,u}	G _{s,u}
Bodengruppe	GU	GU	GÜ	GÜ
Anteil < 0.063 mm	14.3 %	14.9 %	16.8 %	17.9 %
Frostempfindl.klasse	F2	F2	F3	F3
Kf nach Seiler	-	-	-	1.3E-04 m/s
Kf nach Beyer	-	-	-	-(Cu > 30)
Kf nach USBR	7.4E-05 m/s	3.8E-05 m/s	2.4E-05 m/s	-(d10 > 0.02)
Kf nach Kaubisch	6.2E-06 m/s	5.4E-06 m/s	3.4E-06 m/s	2.6E-06 m/s

DC

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

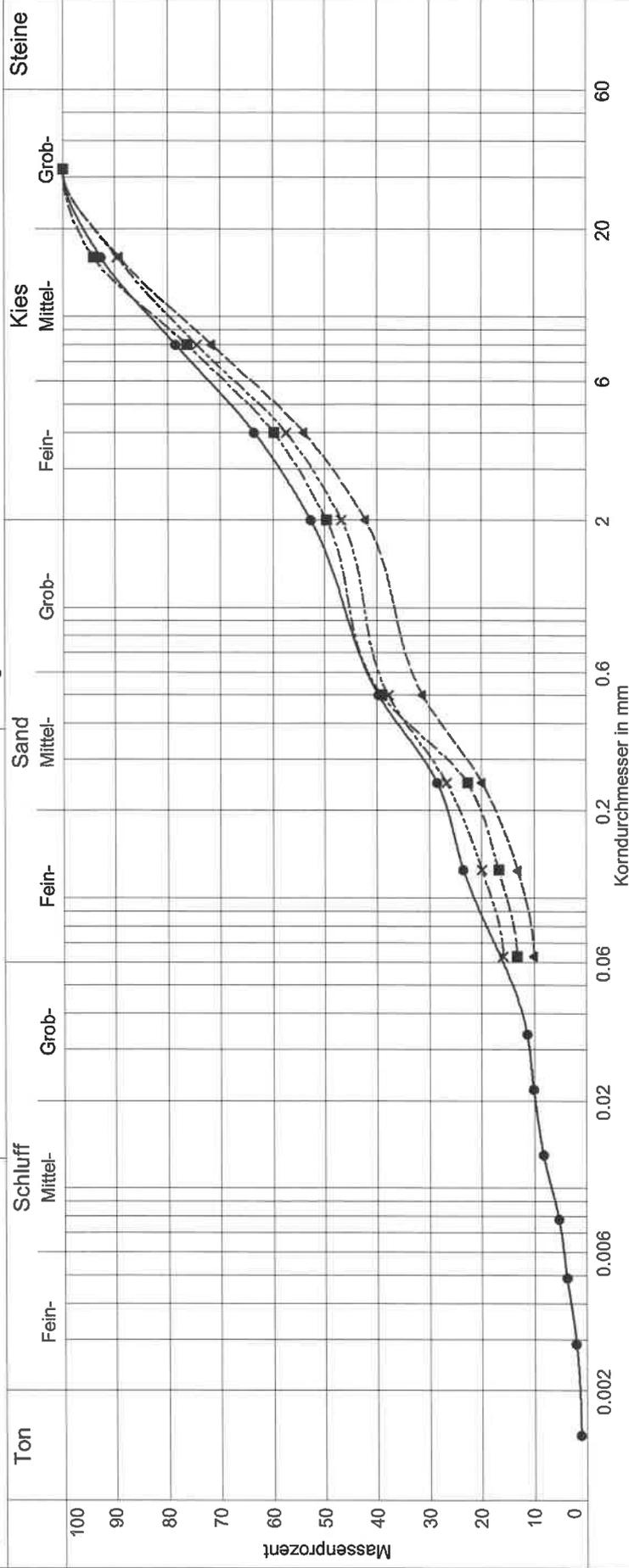
DIN 18 123-5/-7

Projekt : Mitterlängstraße, Puchheim

Projektnr. : P22531

Datum : 22.11.2022

Anlage : 4



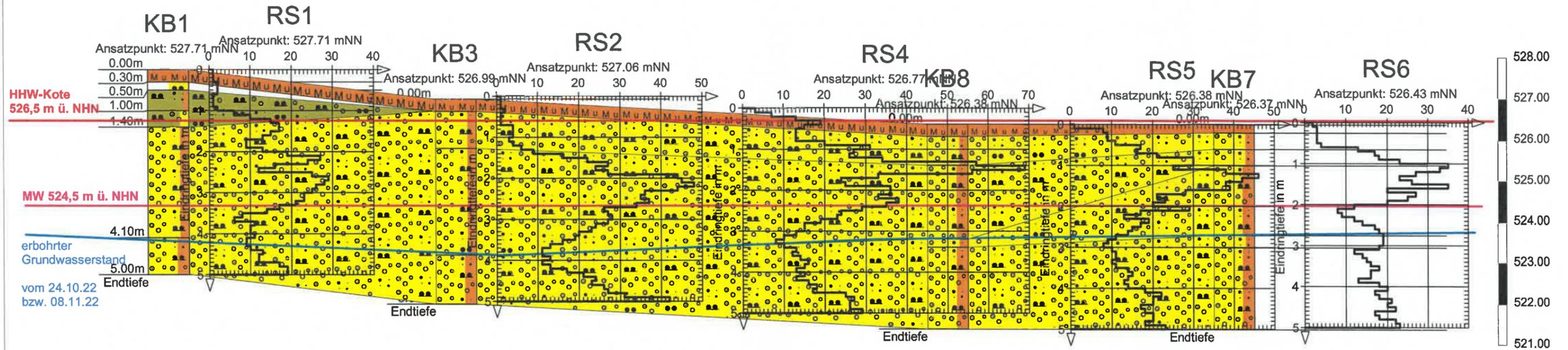
Labornummer	221109-09	221109-10	221109-11	221109-12
Entnahmestelle	KB7	KB7	KB8	KB8
Entnahmetiefe	1,0 - 2,7 m	3,0 - 5,0 m	1,0 - 2,8 m	2,8 - 3,0 m
Bodenart	G _{s,u}	G _{s,u} '	G _{s,u} '	G _{s,u}
Bodengruppe	GÜ	GU	GU	GU
Anteil < 0.063 mm	19.2 %	10.0 %	13.2 %	15.9 %
Frostempfindl.klasse	F3	F2	F2	F3
Kf nach Seiler	-	5.0E-04 m/s	-	-
Kf nach Beyer	-(Cu > 30)	-(Cu > 30)	-	-
Kf nach USBR	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	8.8E-05 m/s	3.1E-05 m/s
Kf nach Kaubisch	1.9E-06 m/s	-(0.063 ≤ 10%)	8.1E-06 m/s	4.3E-06 m/s

DC

BAUGRUNDSCHNITTE

Anlage 5

Schematischer Baugrundschnitt unmaßstäblich



Bauherr	Domizilium Bau GmbH	Anlage : 5	Datum:
Ort	Puchheim	Bearbeiter : VM	
Straße	Mitterlängstraße / Oberer Laurenzerweg	Gezeichnet : VM	26.01.2023
Projektnr.	P22531	Geprüft : AH	23.03.2023

Plan-Nr.: A-A