

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- VORUNTERSUCHUNG -

PROJEKT-NR.: P16125

VORGANGS-NR.: 118206 . 2 . 1 . -AM

DATUM: 12.05.2016

BAUVORHABEN: B-Plan 01-59b
Südlich Ludmillastraße / östlich Renatastraße
84034 Landshut

FLURNUMMER: 1037, 1037/1, Gemarkung Landshut

AUFTRAGGEBER: Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung u. Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

PLANUNG: Asböck Architekten GmbH
Destouchesstraße 59
80803 München

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.....	9
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	10
4.	Grundwassersituation.....	10
5.	Stellungnahme.....	13
5.1	Zum Baugrund.....	13
5.1.1	Bodenklassifizierung.....	13
5.1.2	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	14
5.2	Zur Gründung.....	14
5.3	Zur Bauausführung.....	16
5.4	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	18
5.5	Niederschlagswasserversickerung.....	20
6.	Altlastensituation.....	20
7.	Schlussbemerkung.....	21

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen.....	6
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen	9
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	10
Tabelle 4: Grundwasserstände während der Bohrarbeiten vom 30.03.2016 bis 01.04.2016	11
Tabelle 5: Grundwasserstände nach dem Pegelausbau am 01.04.2016	11
Tabelle 6: Bodenklassifizierung.....	13
Tabelle 4: Bodenkennwerte.....	14

ANLAGENVERZEICHNIS

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

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Landshut ist an der südlichen Ludmillastraße / östlichen Renatastraße eine Wohnbebauung mit Tiefgarage (Bebaungsplan 01-59b) vorgesehen. Die tiefste Gründung soll nach den Vorentwürfen mit Stand vom 24.03.2016 zufolge etwa in 3,8 m Tiefe unter bestehendem Gelände erfolgen.

Das Grundbaulabor München wurde am 17.03.2016 von der Stadt Landshut, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten (Voruntersuchung) nach DIN 4020 zu erstellen. Das Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Das vorliegende Gutachten umfasst 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 09
- 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

- Berbauungsplan Nr. 01-59b (Stand 16.10.2015)
- Amtlicher Lageplan, M 1 : 1.000 (Stand 23.02.2016)
- Vermessungsplan, M 1 : 250 (17.11.2015)
- Leitungspläne, M 1: 500 (Stand 16.09.2015)
- Entwurfspläne, M 1 : 200 (Stand 24.03.2016)
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7538 Landshut, Bayerisches Geologisches Landesamt München

2. Geologische Situation

Der Untergrund in Landshut wird von jungen Talböden der Isar aufgebaut. Es handelt sich um Kiese, Sande und Schluffe, die sich sowohl im Vertikal-, als auch im Horizontalprofil stetig abwechseln. Örtlich treten auch anmoorige Böden und Torflagen auf. Die Isar überschwemmte früher bei Hochwasser oft ihre bis zu 3 km breite – ca. 100 m in das tertiäre Hügelland eingetieft – Talsohle, wobei es häufig zu Laufveränderungen kam. Abgeschnürte Altwasserarme und Bäche sind heute dafür sichtbare Beweise. Unter den Flussablagerungen stehen die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse an. Sie setzen sich aus Fein- und Mittelkiesen und Sanden, untergeordnet aus Tonen und Mergeln zusammen. Bohraufschlüssen zufolge verläuft die Tertiäroberkante im Stadtgebiet zwischen 380 m ü. NN und 383 m ü. NN, was einer Mächtigkeit der quartären Ablagerungen von etwa 10 m entspricht.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden vom 30.03.2016 bis 01.04.2016 insgesamt vier 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 Ansatzhöhe der Kleinbohrungen entsprach der Geländeoberkante.

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

Die Grunddaten der Kleinbohrungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NN]
KB1	389,24	5,0	384,24
KB2	388,98	5,0	383,98
KB3	389,44	6,3	383,14
KB4	389,02	7,0	382,02

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

KB1 (Ansatzhöhe: 389,24 m ü. NN)

- 0,09 m Pflasterdecke
- 2,10 m Auffüllung
(Kies, stark sandig, stark schluffig mit Ziegelresten)
- 2,40 m Schluff, sandig
Zustandsform: steif bis halbfest
- 2,70 m Schluff, stark sandig
Zustandsform: steif bis halbfest
- 2,90 m Schluff, sandig, humos
Zustandsform: weich
- 4,50 m Kies, sandig, schluffig
- 5,00 m Kies, sandig, schwach schluffig

KB2 (Ansatzhöhe: 388,89 m ü. NN)

- 0,80 m Mutterboden mit Ziegelresten
- 2,60 m Sand, schluffig
- 2,90 m Schluff, sandig, schwach kiesig, humos
Zustandsform: weich bis steif
- 3,00 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 5,00 m Kies, schwach sandig, schluffig

KB3 (Ansatzhöhe: 389,44 m ü. NN)

- 0,50 m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig mit Ziegelresten)
- 0,90 m Schluff, sandig
Zustandsform: steif bis halbfest
- 1,60 m Sand, schluffig
- 6,10 m Kies, sandig
- 6,30 m Kies, sandig, schluffig

KB4 (Ansatzhöhe: 389,02 m ü. NN)

- 0,30 m Mutterboden
- 0,95 m Schluff, stark sandig
Zustandsform: halbfest
- 2,40 m Schluff, stark sandig
Zustandsform: steif
- 2,70 m Schluff, sandig
Zustandsform: weich bis steif
- 3,00 m Kies, schwach sandig, schluffig
- 7,00 m Kies, sandig, schwach schluffig

3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte des anstehenden Baugrundes wurden vom 30.03.2016 bis 01.04.2016 insgesamt zwei 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.

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m ü. NN]
RS1	389,56	4,1	385,46
RS2	389,21	7,0	382,21

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen darauf schließen, dass ab ca. 3,0 m Tiefe unter Geländeoberkante die fluviatil abgelagerten Kiessande der Isar in mitteldichter Lagerung anstehen. Die überlagernden künstlich aufgefüllten Böden und anstehenden Sande sind dagegen locker gelagert und die bindigen Böden liegen in weicher bis steifer Zustandsform vor.

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

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

Die Ergebnisse der 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 4,5 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $5,5 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
KB3 1,6 m – 6,1 m	G, s	GI	ca. $7,8 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
KB4 5,0 m – 6,7 m	G, s, u'	GU	ca. $2,4 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)

4. Grundwassersituation

Die im Bereich des Grundstücks anstehenden nacheiszeitlichen Schotter bilden den quartären Grundwasserleiter. Die unterhalb der Schotter lagernden bindigen Tertiärböden stellen eine quasi wasserundurchlässige Barriere dar und bilden den Basishorizont für das quartäre Grundwasser. Die Oberfläche der tertiären Schichten wurde im Zuge der Bohrarbeiten bis in 7 m Tiefe noch nicht erreicht.

Die bei den Bohrarbeiten im Zeitraum vom 30.03.2016 bis 01.04.2016 festgestellten Grundwasserstände sind der nachfolgenden Tabelle 4 zur entnehmen:

Tabelle 4: Grundwasserstände während der Bohrarbeiten vom 30.03.2016 bis 01.04.2016

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Grundwasserstand [m u. GOK]	Grundwasserstand [m ü. NN]
KB1 (GWM1)	389,24	3,3	385,94
KB2 (GWM2)	388,98	3,0	385,98
KB3	389,44	3,0	386,44
KB4	389,02	3,0	386,02

Die während der Bohrarbeiten gemessenen Grundwasserstände entsprechen in etwa den langjährigen mittleren Grundwasserständen.

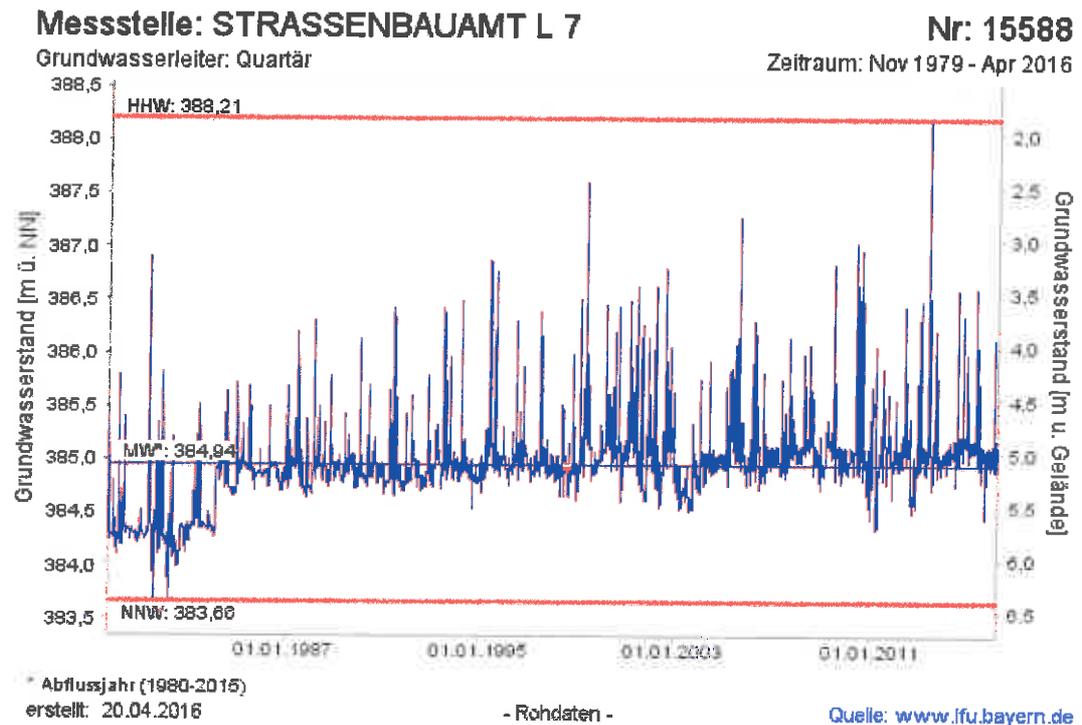
In den errichteten Grundwassermessstellen wurde das Grundwasser nach Abschluss der Bohrarbeiten in folgenden Tiefen festgestellt:

Tabelle 5: Grundwasserstände nach dem Pegelausbau am 01.04.2016

Bohrung	Pegeloberkante [m ü. NN]	Grundwasserstand [m u. POK]	Grundwasserstand [m ü. NN]
GWM1	389,80	3,79	386,01
GWM2	389,42	3,51	385,91

Zur Beurteilung der Grundwassersituation im Bereich des Baufelds werden die Daten der amtlichen Messstelle STRASSENBAUAMT L 7 aus dem Niedrigwasserinformationsdienst des Bayerischen Landesamts für Umwelt herangezogen. Die Grundwasserganglinie ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Ganglinie Grundwassermessstelle STRASSENBAUAMT L7



Aus der langjährig ermittelten Grundwasserganglinie ergibt sich extrapoliert auf das B-Plangebiet eine Kote des mittleren Grundwasserstandes (MW) auf 386,0 m ü. NN.

Die Differenz zwischen MW und höchstem gemessenen Grundwasserstand (HW) wird in der Messstelle STRASSENBAUAMT L 7 mit etwa 3,2 m angegeben. Unter Berücksichtigung des höchsten Grundwasserstandes in der Messstelle 74-4 ergibt sich für das Baufeld eine HW-Kote auf 388,5 m ü. NN.

Zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes (HHW-Kote) ist auf die HW-Kote ein Sicherheitszuschlag von 0,5 m zu erheben, so dass sich für das Grundstück der höchste Grundwasserstand auf Kote 389,0 m ü. NN ergibt.

Das Grundwasser fließt im Stadtbereich von Landshut nach Nordost.

5. Stellungnahme

5.1 Zum Baugrund

5.1.1 Bodenklassifizierung

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

Tabelle 6: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300**
Oberboden	---	1	Mu	---
Auffüllungen	G, s, u(*)	3 bis 5	A	1
Aueböden	U, s, (g) S, u, (g)	2 bis 4	U SU, SÜ	2
Quartäre Kiese	G, s, u'	3 bis 4	GU	3

* VOB/C 2012

** VOB/C 2015

Nach ZTVE-StB 09 sind die Quartärkiese überwiegend als mittel bis gering frostempfindlich (F2-Material), z. T. auch als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen.

5.1.2 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 4: Bodenkennwerte

	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen/ Rotlage locker gelagert	30	0	19	9	2 - 10
Aueböden weich bis steif	17,5	0	18	9	5 - 10
Quartäre Kiese / Sande mitteldicht gelagert	35	0	21	11	40 - 60

5.2 Zur Gründung

Die Gründung des Neubaus muss vollständig in den mindestens mitteldicht gelagerten Kiessanden erfolgen. Die Überlagerungsböden sind nicht zur Gründung geeignet.

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im mitteldicht gelagerten, gewachsenen Kieshorizont dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1 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 für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis

< 2. Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist erforderlich.

- nach Tabelle A 6.2 für setzungempfindliche Bauwerke mit 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 bzw. auf einem ausreichend verdichteten Bodenaustausch kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

Steifemodul	$E_{s,k} = 40 \text{ MN/m}^2$
Bettungsmodul	$k_{s,k} = 20 \text{ MN/m}^3$

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristische Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerter Kies entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet wird.

Sollten lokal bindige Einschlüsse oder Auffüllböden bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese zwingend zusätzlich auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen. Das Ersatzmaterial ist lagenweise einzubauen und auf 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Alternativ zum Ersatzbodeneinbau ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen benachbarter Fundamente ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile in der Tragwerksplanung berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller Bauteile - insbesondere der Tiefgaragenzufahrt - hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen.

Die Fundamentsohlen bzw. ausgetauschten Bodenbereiche müssen vom Sachverständigen für Geotechnik abgenommen und zur Gründung freigegeben werden.

5.3 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung der Baugrube 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 dicht abzuplanen und die Böschungskrone ist 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 Sparten Bereiche der Baugrube über dem Grundwasser verbaut werden müssen, sind hierfür Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Träger und Kanaldielen werden Auflockerungsbohrungen erforderlich. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine verformungsarme, biegesteife Bohrpfahlwand.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HHW-Kote) auf Kote 389,3 m ü. NN ausgegangen werden. Dies erfordert für alle unter dieser Kote liegenden Bauteile die Ausbildung einer gegen Auftrieb bemessenen und druckwasserdichten Wanne, bevorzugt betontechnologisch im System „Weiße Wanne“ gemäß WU-Richtlinie des DAfStb. Abdichtungen sind gemäß DIN 18195 mindestens 0,3 m über HHW-Kote zu führen.

Sollten zur Sicherung des Gebäudes gegen Aufschwimmen Maßnahmen erforderlich werden, so empfehlen wir hierzu Zugpfähle als Mikropfähle nach DIN EN 14199. Bei Zuglast darf eine charakteristische Mantelreibung von 120 kN/m² für die mitteldicht gelagerten Kiese zum Ansatz gebracht werden.

Für Bauteile, die nicht in das höchste Grundwasser einbinden, sind mindestens Abdichtungsarbeiten gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser nach DIN 18195, Teil 4 zu beachten. 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 führen.

Die anstehenden Kiessande sind zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes geeignet. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät ordnungsgemäß auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

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

5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und Gründungsarbeiten wird eine (aufwändige) Bauwasserhaltung erforderlich. Wir empfehlen daher bei der abschließenden Bauwerksplanung die Gründungsebene bzw. die Bauwerkstiefteile auf ein möglichst hohes Niveau zu setzen (Anheben des Bauwerks). Für die Wasserhaltung kommen zwei Varianten in Frage:

Variante 1:

Eine Variante zur Grundwasserabsenkung ist eine geschlossene Bauwasserhaltung mit Vertikalfilterbrunnen. Dazu müsste das Grundwasser bis ca. 0,3 m unter UK Bodenplatte Untergeschoss bzw. UK Tiefteile abgesenkt werden. Bei dieser Variante der Bauwasserhaltung muss geprüft werden, ob in mindestens 150 m Entfernung in nördöstlicher Richtung ein Grundstück zur Versickerung des geförderten Grundwassers zur Verfügung steht.

Variante 2:

Eine weitere Möglichkeit die Baugrube trocken zu halten, ist eine 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 Hochfrequenzrüttelspülverfahren einzubringen. Zur Gewährleistung einer dichten Umschließung muss eine Einbindung in die tertiären Schluffe von mindestens 1 m bzw. entsprechend der statischen Erfordernisse erfolgen.

Der tertiäre Grundwasserstauer ist nach den Angaben der Geologischen Karte ca. in 10 m Tiefe unter Geländeoberkante zu erwarten. Zur Abschätzung der benötigten Länge der Spundwanddielen müssen mindestens vier tiefe Bohrungen zur Erkundung der Tiefenlage des Grundwasserstauers niedergebracht werden (Bohrtiefe ca. 15 m).

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 bauzeitliche Bemessungsgrundwasserstand ist noch festzustellen.

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

5.5 Niederschlagswasserversickerung

In den künstlich aufgefüllten Böden und oberflächennahen bindigen Böden sind nicht zur Versickerung geeignet. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten Kiessand auszutauschen. Nur die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen Kiessande sind zur Versickerung nach DWA-A 138 geeignet.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen für die quartären Kiessande ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s angesetzt werden.

Bei Planung, Bemessung und Bau von Sickeranlagen sind DWA-A 138 und DWA-M 153 zu berücksichtigen.

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) ist auf Kote 388,0 m ü. NN anzusetzen.

Das Niederschlagswasserbeseitigungskonzept muss mit dem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden, damit keine Vernässungsschäden am Neubau und den umgebenden Bestandsgebäuden entstehen.

6. Altlastensituation

Im Zuge der Geländearbeiten wurden künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 2,1 m festgestellt. Dieses im Zuge des Aushub anfallende organoleptisch auffällige Material ist vollständig zu entnehmen und auf geeigneten Flächen zwischenzulagern. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material

gemäß dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen bzw. der Deponieverordnung zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. 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 Leitfaden sowie DK0, DK1, DK2 und DK3 nach Deponieverordnung) zu berücksichtigen. Massenabschätzungen sind vom Aufsteller der Ausschreibungsunterlagen vorzunehmen. Der Organikgehalt der Oberböden ist in der Ausschreibung der Entsorgung mit zu berücksichtigen.

7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom März 2016 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.

Der Sachverständige für Geotechnik ist zwingend in die weitere Planung der Baugrubensicherung, Grundwasserhaltung und Gründung beratend mit einzubeziehen (Hauptuntersuchung) sowie zur geotechnischen Abnahme und umwelttechnischen Begleitung der Baumaßnahme heranzuziehen.

München, den 12.05.2016

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

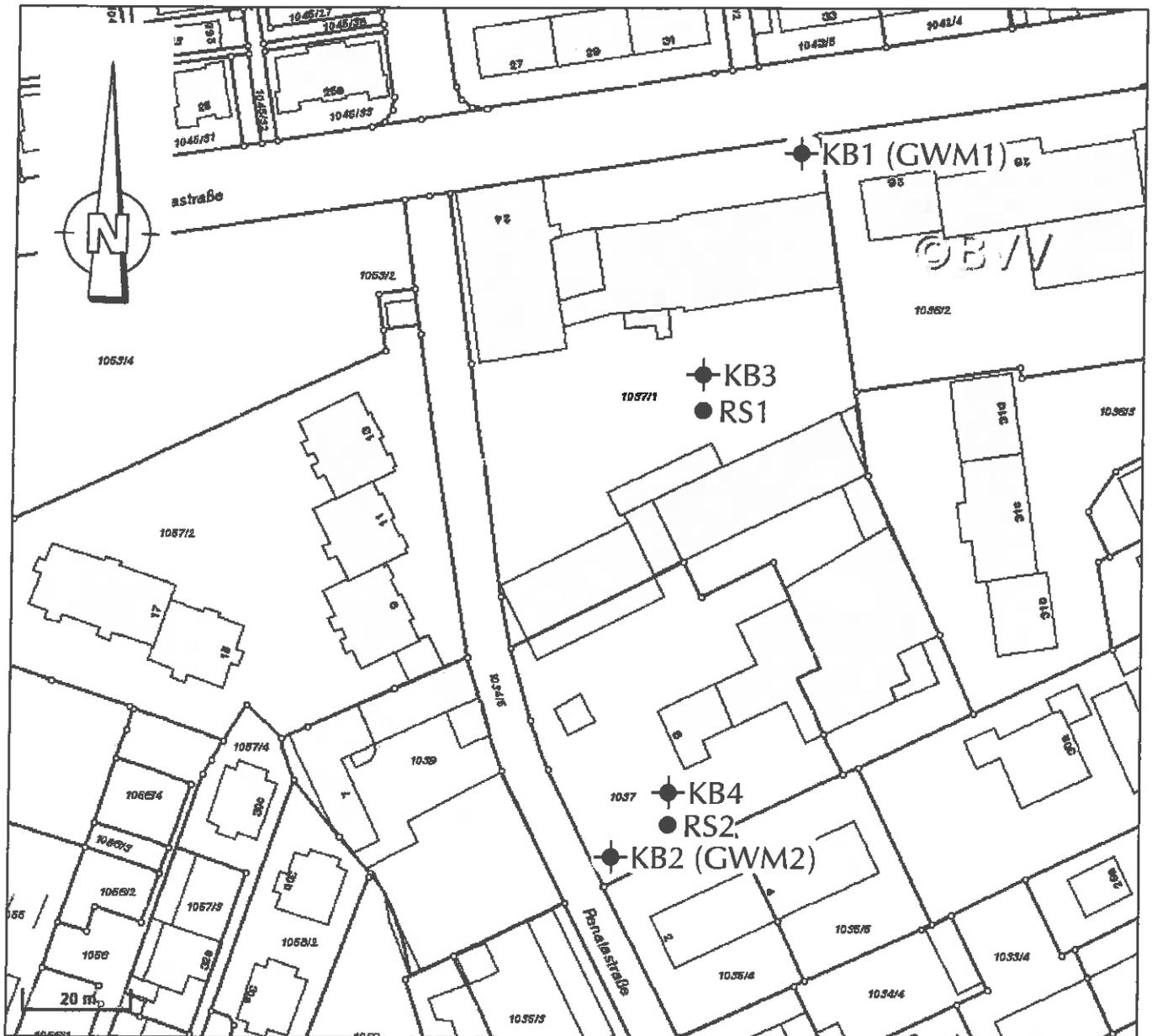
Verteiler:

- Stadt Landshut, Herrn Pielmeier, 2 Exemplare per Post und vorab per E-Mail an Fabian.Pielmeier@landshut.de
- Asböck Architekten, Herr Daubenmerkl, per E-Mail an jd@asboek-architekten.de
- Mottinger Wohn- und Gewerbebau GmbH & Co. KG, Herr Schnitzer, per E-Mail an schnitzer@mottinger.de
- Bauer Beratende Ingenieure, Herr Arbinger, per E-Mail an wolfgang.arbinger@bbi-ingenieure.de

LAGEPLAN

Anlage 1

Lageplan M 1:1000



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

P16125, Ludmillastraße / Renatastraße, Landshut

Lageplan

BOHRPROFILE

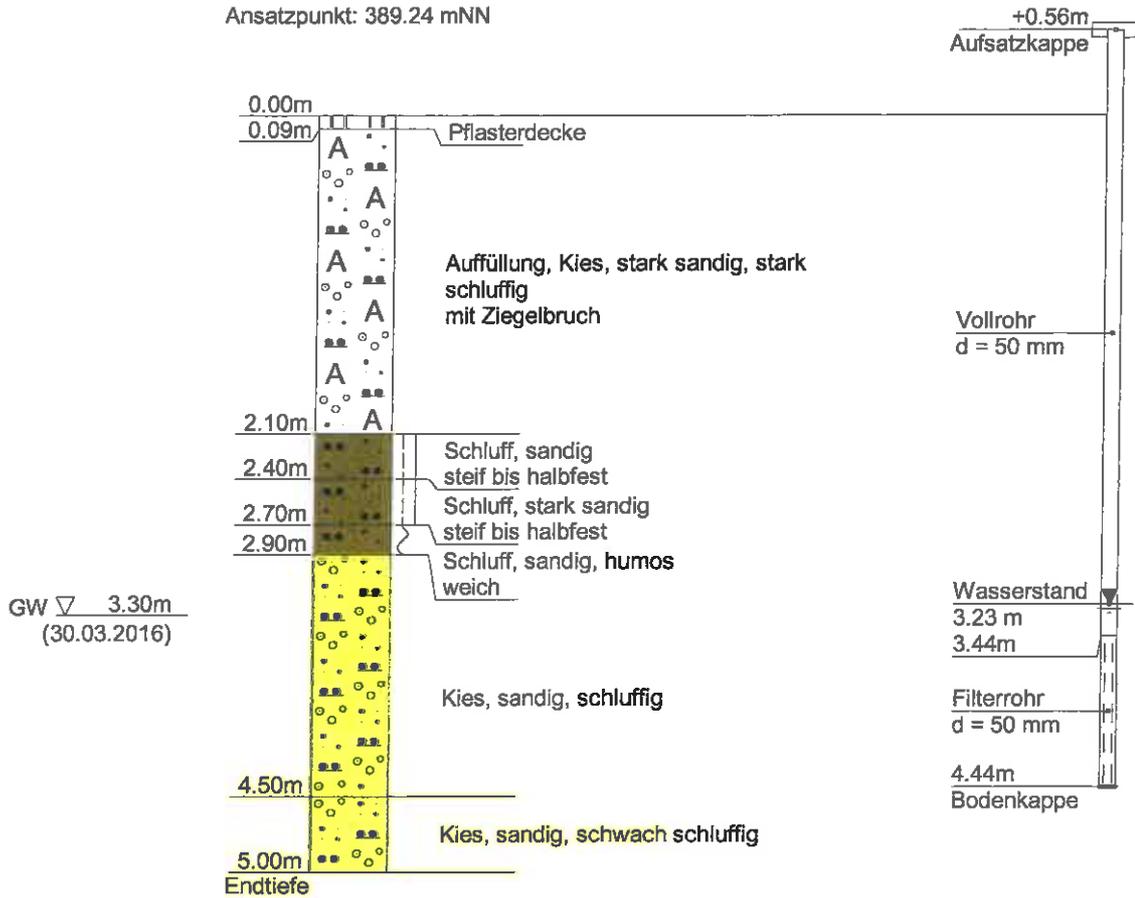
Anlage 2

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P16125
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

KB1

Pegelausbau

Ansatzpunkt: 389.24 mNN

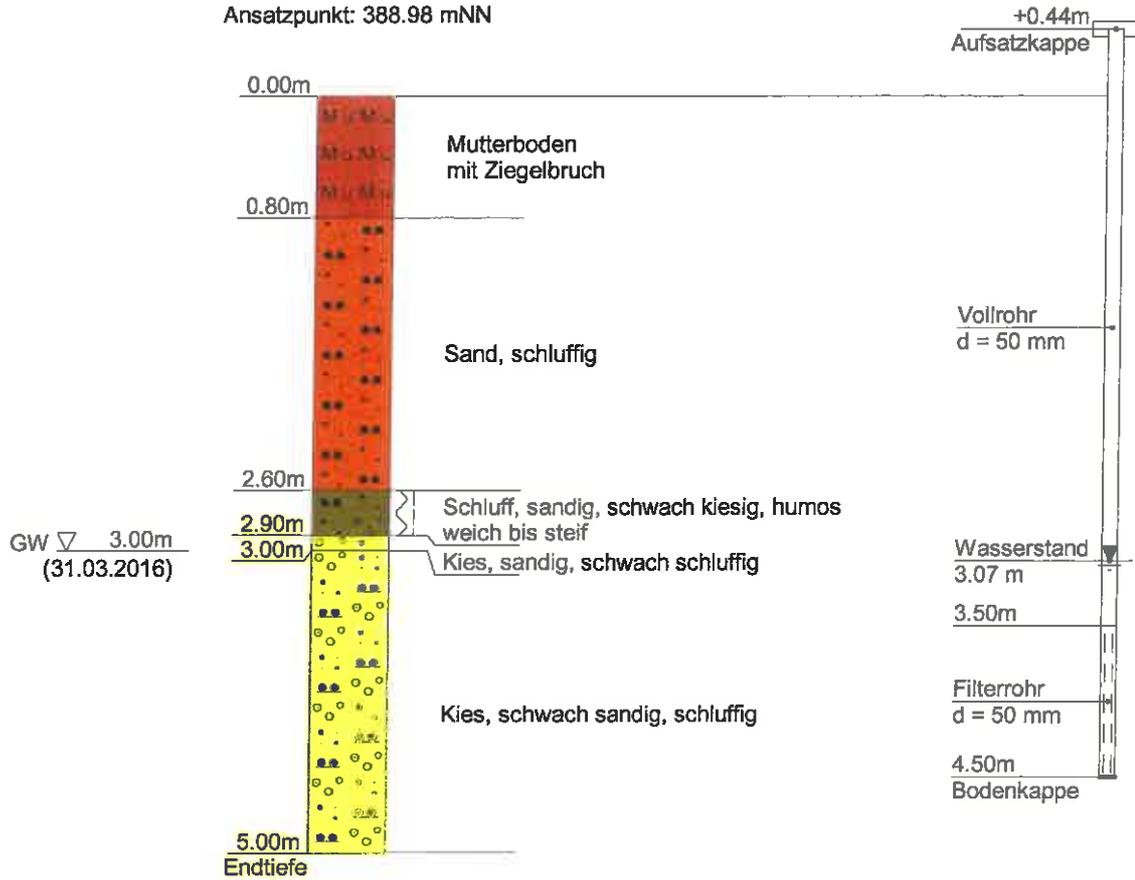


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P16125
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

KB2

Pegelausbau

Ansatzpunkt: 388.98 mNN

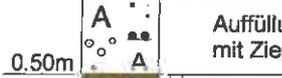


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P16125
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

KB3

Ansatzpunkt: 389.44 mNN

0.00m



0.50m

Auffüllung, Kies, sandig, schluffig mit Ziegelbruch

0.90m

Schluff, sandig steif bis halbfest

1.60m

Sand, schluffig

GW ▽ 3.00m
(31.03.2016)

Kies, sandig

6.10m

6.30m

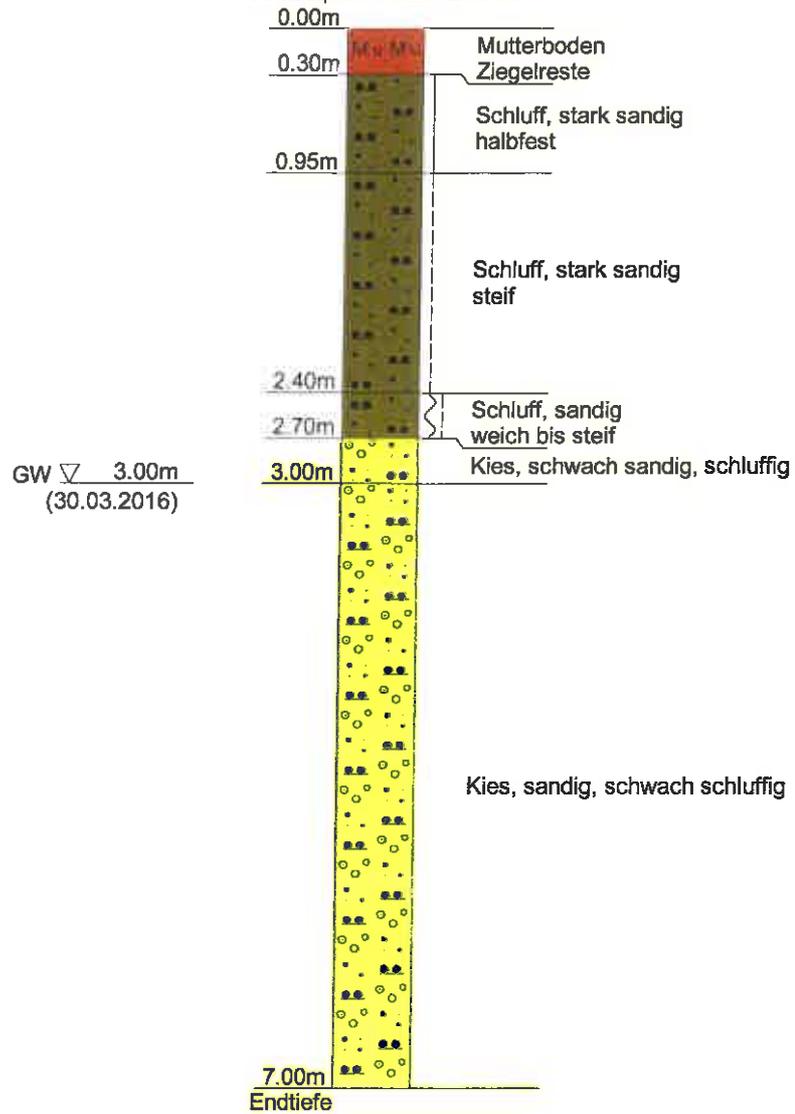
Kies, sandig, schluffig

Endtiefe

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P16125
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

KB4

Ansatzpunkt: 389.02 mNN



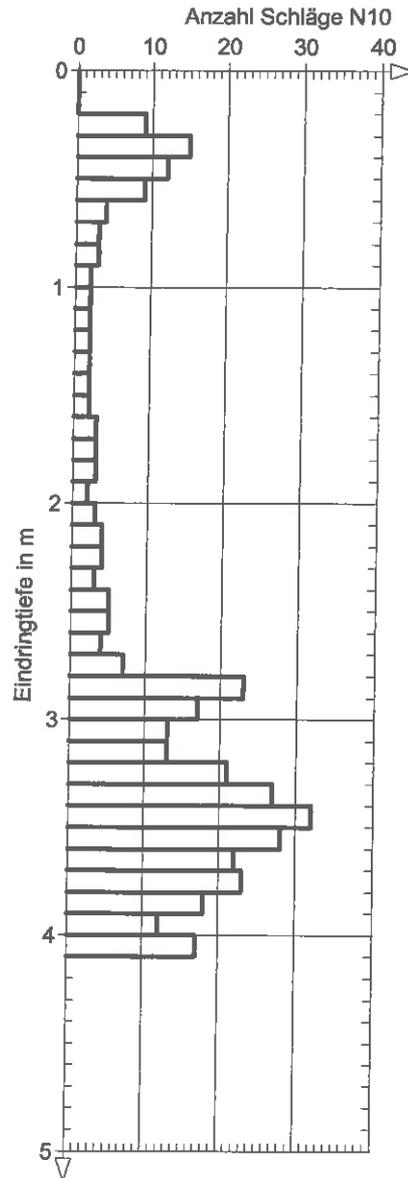
SONDIERPROFILE

Anlage 3

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P16125
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 35

RS1 (DPH)

Ansatzpunkt: 389.56 mNN



Grundbaulabor München GmbH

Projekt : Landshut, Ludmillastraße / Renatastraße

Lilienthalallee 7

Projektnr.: P16125

80807 München

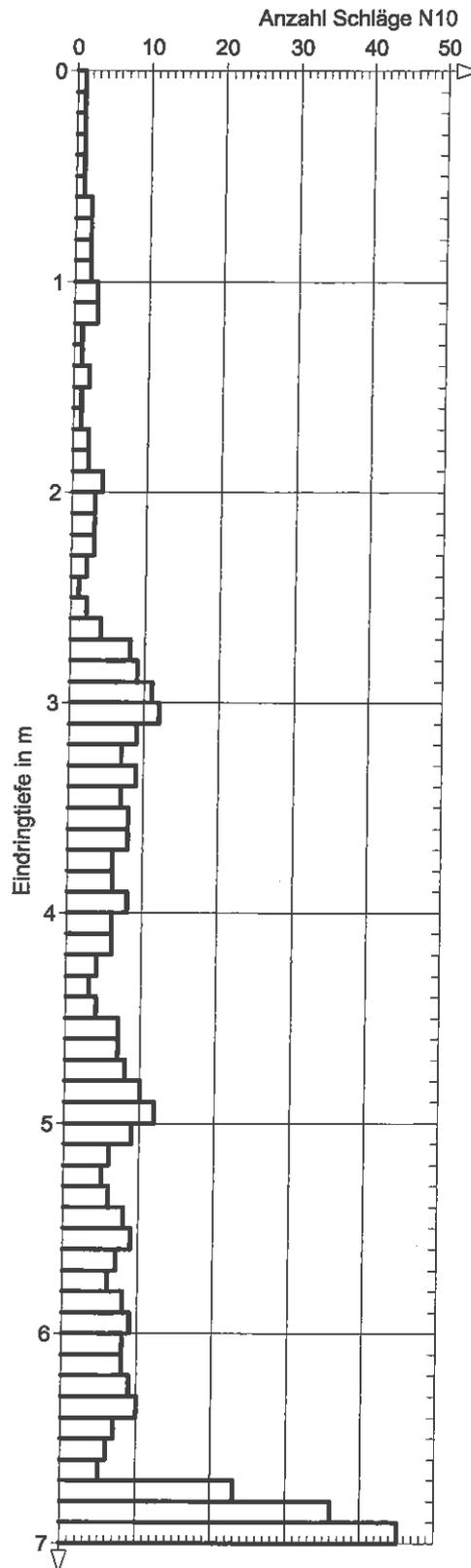
Anlage : 3

Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Maßstab : 1:35

RS2 (DPH)

Ansatzpunkt: 389.21 mNN



KORNVERTEILUNGSKURVEN

Anlage 4

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

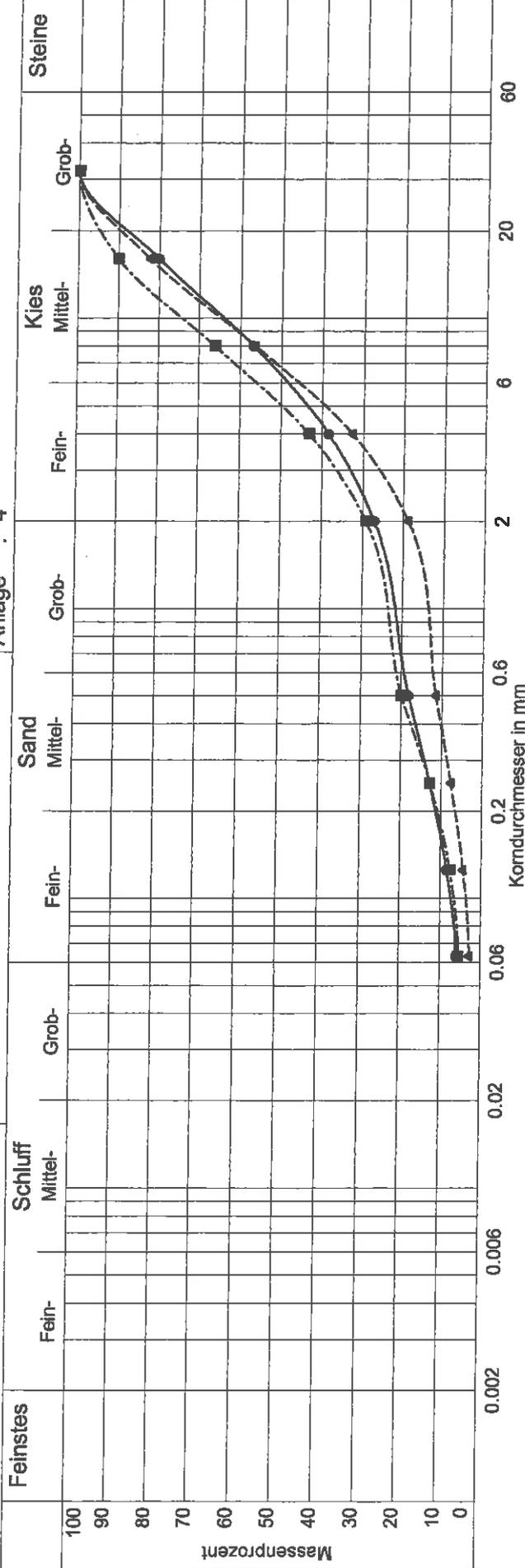
DIN 18 123-5

Projekt : Landshut, Ludmilla-/ Renatastraße

Projektnr. : P16125

Datum : 11.04.2016

Anlage : 4



Labornummer	160411 - 1	160411 - 2	160411 - 3
Entnahmestelle	KB1	KB3	KB4
Entnahmetiefe	4,5 - 5,0 m	1,6 - 6,1 m	5,0 - 6,7 m
Bodenart	G,s,u'	G,s	G,s,u'
Bodengruppe	GU	GI	GU
Frostempfindl.klasse	F2	F1	F2
Anteil < 0,063 mm	6.0 %	2.8 %	5.4 %
kf nach Hazen	-(U > 5)	-(U > 5)	-(U > 5)
kf nach Beyer	-(U > 30)	1.3E-003 m/s	-(U > 30)
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)	-(0.063 <= 10%)	-(0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	5.5E-003 m/s	7.8E-003 m/s	2.4E-003 m/s

DC