

## GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

**PROJEKT-NR.:** P18508

**VORGANGS-NR.:** 141198 . 5 . 1 . -AM

**DATUM:** 24.08.2018

**BAUVORHABEN:** B-Plan Nr. 09/15/1  
Wernstorferstr./Am Schopperfeld  
84036 Landshut

**FLURNUMMER:** 310, Gemarkung Achdorf

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

**PLANUNG:** Dinkel Persch Architekten  
Färbergasse 9a  
85435 Erding

**PROJEKTSTEUERUNG:** Altbayerische Stadtimmobilien GmbH  
Innere Münchener Str. 32  
84036 Landshut

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag .....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen .....	5
1.3	Örtliche Situation und Bauvorhaben.....	5
2.	Geologische Situation.....	6
3.	Untersuchungen und Ergebnisse .....	7
3.1	Kleinbohrungen.....	7
3.2	Rammsondierungen.....	11
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	13
4.	Grundwassersituation.....	14
5.	Stellungnahme.....	15
5.1	Zum Baugrund .....	15
5.1.1	Erdbebenklassifizierung.....	15
5.1.2	Bodenklassifizierung .....	15
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung .....	16
5.2	Zur Gründung .....	17
5.3	Zur Bauausführung.....	19
5.4	Bauzeitliche Wasserhaltung .....	21
5.5	Niederschlagswasserversickerung .....	21
6.	Altlastensituation.....	22
7.	Schlussbemerkung.....	23

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen.....	7
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen .....	11
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	13
Tabelle 4: Bodenklassifizierung.....	15
Tabelle 5: Charakteristische Bodenkenwerte.....	16

## ANLAGENVERZEICHNIS

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

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In Landshut wird zwischen der Wernstorferstraße und Am Schopperfeld auf dem Flurstück 310 der Gemarkung Achdorf der Bebauungsplan Nr. 09/15/1 aufgestellt.

Das Grundbaulabor München wurde am 03.07.2018 von der Stadt Landshut beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen. Das geplante Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 3 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 : 1.000 (Stand 02.03.2018)
- Grundriss UG, EG, M 1 : 500 (Stand 01.08.2018)
- Schnitte A-A, M 1 : 500 (Stand 01.08.2018)
- Leitungspläne, M 1 : 500 (Stand 19.07.2018)
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, Blatt 7439 Landshut Ost, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1973
- Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7538 Landshut Ost, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 2004

## **1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben**

In Landshut wird der Bebauungsplan Nr. 09/15/1 aufgestellt. Auf dem nach Südwesten morphologisch abfallenden Baugrundstück ist die Errichtung von fünf aufgehenden Gebäuden mit zusammenhängender Tiefgarage geplant. Die Gebäude binden teils erheblich in den anstehenden Baugrund ein. Zwischen den aufgehenden Gebäuden soll der Hang in den uns bereitgestellten Unterlagen mit Stützwänden gesichert werden. Das Gebäudenull ist auf Kote 450,60 m ü. NN festgelegt. Die Gründung erfolgt auf zwei Ebenen, welche ca. in 6,5 m Tiefe bzw. 8,4 m Tiefe unter Gebäudenull, entsprechend ca. Kote 444,1 m ü. NN bzw. 442,2 m ü. NN zum Liegen kommen.

## **2. Geologische Situation**

Nach der Geologischen Karte Landshut Ost, Blatt 7439 im Maßstab 1 : 25 000 (1973) wird der Untergrund im Bereich des geplanten Bauvorhabens von den nicht marinen tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Bei diesen handelt es sich um Fein- bis Grobkiese mit hohem Schluff- und Sandanteil. Im Liegenden folgen fast ausschließlich relativ feinkörnige Bodenarten, nämlich Feinkiese, Sande sowie teilweise vermergelte Schluffe und Tone. Diese tertiären Sedimente wurden in unregelmäßigem Wechsel über- und nebeneinander abgelagert. Die Tertiärböden werden von jungeszeitlichen, pleistozänen Ablagerungen des Quartärs überlagert, welche sich aus Löß und Lößlehmern zusammensetzen, die an Hangflanken bis zu mehrere Meter Mächtigkeit erreichen können.

### 3. Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 01.08.2018 und 02.08.2018 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. NN]	Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten)	
		Rechtswert	Hochwert
<b>KB1</b>	448,15	5375972.9	4511184.5
<b>KB2</b>	451,76	5375975.7	4511210.0
<b>KB3</b>	447,71	5375943.0	4511207.6
<b>KB4</b>	451,33	5375949.9	4511230.2
<b>KB5</b>	450,05	5375928.5	4511256.5
<b>KB6</b>	448,18	5375909.8	4511268.7
<b>KB7</b>	447,01	5375914.1	4511248.0
<b>KB8</b>	449,11	5375956.6	4511205.8

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: 448,15 m ü. NN)

- 0,2 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 0,5 m Schluff, stark sandig; Zustandsform: steif
- 1,0 m Sand, stark schluffig
- 1,8 m Sand, stark schluffig, schwach kiesig
- 3,0 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 5,0 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 5,5 m Schluff, sandig, schwach kiesig,  
Zustandsform: weich bis steif
- 6,0 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: steif
- (6,3 m) Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: halbfest

**KB2** (Ansatzhöhe: 451,76 m ü. NN)

- 0,2 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 1,6 m Sand, schluffig
- 2,4 m Sand, schluffig, schwach kiesig
- 2,8 m Schluff, stark sandig; Zustandsform: weich bis steif
- 4,1 m Sand, kiesig, schluffig
- 6,0 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform: steif
- (7,0 m) Schluff, stark sandig; Zustandsform: steif bis halbfest

**KB3** (Ansatzhöhe: 447,71 m ü. NN)

- 0,3 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 0,5 m Sand, stark schluffig, schwach kiesig
- 2,2 m Sand, kiesig, schwach schluffig
- 4,3 m Schluff, sandig, schwach kiesig;  
Zustandsform: steif bis halbfest
- (4,5 m) Sand, stark schluffig, schwach kiesig

**KB4** (Ansatzhöhe: 451,33 m ü. NN)

- 0,3 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 0,6 m Sand, schluffig
- 6,0 m Sand, stark kiesig, stark schluffig
- (7,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform: steif bis halbfest

**KB5** (Ansatzhöhe: 450,05 m ü. NN)

- 0,2 m Mutterboden mit Holz- & Wurzelresten
- 0,5 m Sand, schluffig
- 1,8 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 3,2 m Sand, stark schluffig
- 3,8 m Sand, schluffig, schwach kiesig
- 4,0 m Sand, stark schluffig
- 4,3 m Kies, sandig, schluffig
- 6,2 m Schluff, schwach kiesig, sandig; Zustandsform: weich
- (6,5 m) Sand, stark kiesig, schluffig

**KB6** (Ansatzhöhe: 448,18 m ü. NN)

- 0,3 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 0,7 m Sand, schluffig, schwach kiesig
- 2,2 m Kies, stark sandig, schwach schluffig
- 3,0 m Schluff, kiesig, sandig; Zustandsform: steif
- 4,2 m Kies, sandig, stark schluffig
- (5,4 m) Schluff, schwach kiesig, sandig;  
Zustandsform: steif bis halbfest

**KB7** (Ansatzhöhe: 447,01 m ü. NN)

- 0,3 m Mutterboden mit Wurzelresten
- 0,7 m Sand, schluffig
- 1,1 m Schluff, stark sandig; Zustandsform: steif
- 2,4 m Sand, stark schluffig
- 4,1 m Schluff, sandig; Zustandsform: steif
- 5,6 m Schluff, kiesig, sandig; Zustandsform: steif
- (5,8 m) Sand, stark schluffig, kiesig

**KB8** (Ansatzhöhe: 449,11 m ü. NN)

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

### 3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 06.08.2018 und 08.08.2018 auf dem Grundstück insgesamt drei Rammsondierungen niedergebracht.

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

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

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen

Rammsondierung	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten)	
		Rechtswert	Hochwert
<b>RS1</b>	447,91	5375915.4	4511256.9
<b>RS2</b>	449,72	5375941.1	4511227.5
<b>RS3</b>	450,72	5375958.6	4511213.7

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine mindestens mitteldichte Lagerung bzw. steife Zustandsform der anstehenden Böden erst ab den folgenden Tiefen bzw. Koten schließen:

<b>Rammsondierung</b>	<b>Tiefe</b>	<b>Kote</b>
RS1	4,6 m u. GOK	443,31 m ü. NN
RS2	4,1 m u. GOK	445,62 m ü. NN
RS3	4,1 m u. GOK	446,62 m ü. NN

Die Überlagerungsböden sind vornehmlich locker bis mitteldicht gelagert bzw. von weicher bis steifer Konsistenz.

Zwei schematische Baugrundschnitte, welche die Ergebnisse der Kleinbohrungen sowie der Rammsondierungen zeigen, sind als Anlage 5 beigefügt. Die Lage der Schnitte ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

### 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

<b>Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]</b>	<b>Bodenart DIN 4022</b>	<b>Bodengruppe DIN 18196</b>	<b>Wasserdurchlässigkeit <math>k_f</math> [m/s]</b>
<b>KB1</b> 3,0 m – 5,0 m	U, s	U	ca. $2 \cdot 10^{-7}$ (Verfahren nach BEYER)
<b>KB2</b> 2,4 m – 2,8 m	U, s*	U	ca. $7 \cdot 10^{-9}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB3</b> 2,2 m – 4,3 m	U, s, g'	U	---
<b>KB4</b> 1,9 m – 4,0 m	S, g*, u*	SÜ	ca. $1 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB5</b> 0,5 m – 1,8 m	U, s	U	---
<b>KB6</b> 3,0 m – 4,2 m	G, s, u*	GÜ	ca. $1 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB7</b> 2,4 m – 4,1 m	U, s	U	---
<b>KB8</b> 0,6 m – 2,0 m	G, s*, u	GU	ca. $6 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

#### **4. Grundwassersituation**

Nach den Angaben der Hydrogeologischen Karte von Bayern Blatt L7538 Landshut ist der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW-Kote) auf dem Baufeld etwa auf Kote 399 m ü. NN zu erwarten. Der geschlossene Grundwasserspiegel liegt somit tief und beeinflusst das Bauvorhaben nicht.

Aufgrund der geohydrologischen und morphologischen Verhältnisse ist auf dem Baufeld jedoch im Besonderen nach Starkregenereignissen mit dem Zutritt von Hang- und Schichtwasser und gegebenenfalls auch mit oberirdischem Zufluss zu rechnen. Die Zahl und die Mächtigkeit der Wasser führenden Bodenschichten ist je nach Zusammensetzung des Untergrundes von Ort zu Ort verschieden. Zur Schichtwasserführung geeignete Horizonte variieren in vertikaler und horizontaler Richtung bereits innerhalb kleiner Ausdehnungsbereiche. Innerhalb welcher der gut durchlässigen Bodenhorizonte sich Schichtwasser ausbildet, kann aufgrund des inhomogenen Bodenaufbaus nicht vorausgesagt werden. In Kleinbohrung KB5 wurde trotz der langen Trockenphase vor den Bohrarbeiten Schichtwasser angetroffen.

## 5. Stellungnahme

### 5.1 Zum Baugrund

#### 5.1.1 Erdbebenklassifizierung

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

#### 5.1.2 Bodenklassifizierung

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

Tabelle 4: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301**
Oberboden	---	1	Mu	O <sup>1</sup>
Lößlehm	U, (s)	2 bis 4	U	E1 / B1
Tertiäre Böden	U, s(*), (g) S, u(*), (g) G, s, u (*)	3 bis 5	U SU GU	E2 / B2

\* VOB/C 2012 nur informativ

\*\* VOB/C 2016

<sup>1</sup> DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

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

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

### 5.1.3 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte

	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Lößlehm weich - steif	27,5	5	19	9	10 - 20
Tertiäre Sande/Schluffe <i>locker / weich</i>	27,5	5	21	11	2 - 10
Tertiäre Sande/Schluffe <i>mitteldicht / steif</i>	27,5	10	21	11	10 - 20
Tertiäre Sande/Schluffe <i>dicht / halbfest</i>	25	20	21	11	80 - 100

## 5.2 Zur Gründung

Auf dem Baufeld ist in Tiefe als auch Lage mit variierenden Baugrundverhältnissen zu rechnen. Bei den durchgeführten Untersuchungen wurden setzungswillige Böden von weicher Konsistenz bzw. lockerer Lagerung aufgeschlossen, welche lokal bis unter die geplanten Gründungsebenen reichen. Darunter wurden zur Gründung geeignete Böden von mitteldichter bis dichter Lagerung bzw. steifer bis halbfester Zustandsform aufgeschlossen. (s. Anlage 5)

Die Gründung des Neubaus muss vollständig in den zur Gründung geeigneten Böden von mindestens mitteldichter Lagerung bzw. mindestens steifer Konsistenz erfolgen.

Aufgeweichte bindige Einschlüsse bzw. locker gelagerte Böden, welche bis unter die geplante Gründungssohle reichen, sind zwingend zusätzlich auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen. Das Ersatzmaterial ist lagenweise einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Für die Erkundung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden auf dem Aushubplanum sind Rammsondierungen durchzuführen, um ggf. setzungswillige Böden zu lokalisieren und austauschen zu können. Wir empfehlen nach Aushub mindestens zwölf Sondierungen mit Erkundungstiefen von ca. 2 m vorzusehen.

Zur Verbesserung sowie Vereinheitlichung der Gründungssohle ist ein Kiespolster zu erstellen (Teilbodenaustausch). Das Kiespolster ist mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,3 m unter der geplanten Gründungssohle und bis in frostsichere Tiefe (1,3 m unter späterem Geländeniveau) lagenweise (0,3 m) aufzubringen und fachgerecht (mindestens 100% der einfachen Proctordich-

te) zu verdichten. Als Material ist Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 einzubauen. Aufgrund der Lastausbreitung ist das Kiespolster unter 45° allseitig zu verbreitern. Als trennende Schicht ist zwischen die bindigen Böden und das Kiespolster ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 einzubauen. Aufgrund der Schichtwasserproblematik auf dem Baufeld kann das Kiespolster auch als Flächenfilterschicht verwendet werden. In diesem Fall ist die Aushubsohle für die Flächenfilterschicht mit einem leichten Gefälle hangabwärts bzw. östlich und westlich zu den Gebäudeaußenkanten zu profilieren. Für eine dauerhaft rückstaufreie Ableitung des anfallenden Drainagewassers ist zu achten (vgl. hierzu auch Punkt 5.5).

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

Steifemodul	$E_{s,k}$	=	50 MN/m <sup>2</sup>
Bettungsmodul	$k_{s,k}$	=	20 - 25 MN/m <sup>3</sup>

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden.

Der charakteristische Sohlwiderstand  $\sigma_{R,C}$  sollte 300 KN/m<sup>2</sup> jedoch nicht überschreiten.

Eine Gründung mit Einzel- oder Streifenfundamenten wird bei der Bausituation nicht empfohlen.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen benachbarter Fundamente ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als  $35^\circ$  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.

### **5.3 Zur Bauausführung**

Bei Planung und Erstellung der Baugrube sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Die Abstandsflächen zwischen Wernsdorferstraße und den aufgehenden Gebäuden sind gemäß Planstand vom 01.08.2018 gering. Eine frei geböschte Baugrube kommt unter Berücksichtigung der geplanten Abgrabungstiefen sowie den geohydrologischen Verhältnissen daher zumindest im nordöstlichen Bereich nicht in Frage. Die Baugrube ist daher konstruktiv zu sichern. Hierfür bieten sich u.a. Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfächung, eine Bohrpfahlwand bzw. ein Spundwandverbau an. Eine Rückverankerung der Verbauwand nach DIN EN 1537 wird aller Voraussicht nach erforderlich. Der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 ist zu erbringen. Aufgrund des zu erwartenden Schichtwasserandrangs sind die Verbauwände ggf. zu perforieren, um Wasserdruckbeanspruchung auszuschließen.

Bei ausreichenden Abstandsflächen darf bei Anlage einer freien Böschung der Winkel der Böschungsneigung nicht steiler als  $45^\circ$  ausgeführt werden. 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.

Aufgrund des von Nordosten zu erwartenden Hang- und Schichtwasserandrangs empfehlen wir alle erdberührten Bauteile gemäß DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W2-E abzudichten. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes wasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden. Um einen Aufstau von Hangwasser am Gebäude bzw. hinter dem Baugrubenverbau zu vermeiden, empfehlen wir eine Fassung und Überleitung des anfallenden Wassers nach Südwesten, z.B. mit einer funktionsfähige Dränung in Anlehnung an DIN 4095.

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

Bei Winterbau ist darauf zu achten, dass der nicht frostsichere Baugrund nicht auffriert bzw. bereits fertig gestellte Bauteile nicht unterfrieren. Der Baugrund ist außerdem sehr empfindlich bei Wasserzutritt, so dass freigelegte Flächen vor Niederschlägen zu schützen sind.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten ist unbedingt die erdbautechnisch mindere Qualität des Aushubmaterials zu berücksichtigen.

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

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

#### **5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Es ist zumindest zeitweise mit Hang- und Schichtwasserandrang zu rechnen, welcher nach langen bzw. starken Regenereignissen voraussichtlich erheblich sein kann. Wir empfehlen daher hangaufwärts eine Fassung, eine Überleitung und hangabwärts eine Versickerung bzw. Ableitung des anfallenden Hang- und Schichtwassers. Detaillierte Maßnahmen sind im Zuge der Baugruben- sowie der Versickerungsplanung noch abzustimmen. Ggf. muss hierfür eine wasserrechtliche Erlaubnis eingeholt werden.

#### **5.5 Niederschlagswasserversickerung**

Aufgrund der überwiegend sehr geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden ist das gesammelte Niederschlagswasser vom Grundstück abzuleiten. Sollte in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden können, so sind die technischen Regeln zum schadlosen Einleiten des Niederschlagswassers in ein Oberflächengewässer (TRENOC) zu beachten. Alternativ kommt eine Einleitung in die Kanalisation in Frage. Hierfür ist eine Erlaubnis beim Kanalbetreiber zu beantragen. Ggf. ist eine Regenrückhaltung nach DWA-A-117 mit Abflussdrosselung vorzusehen.

## 6. Altlastensituation

Bei den Felduntersuchungen wurden keine sensorisch auffälligen Böden festgestellt. Sollten wider Erwarten im Zuge des Aushubs dennoch sensorisch auffällige Böden anfallen, so sind diese vollständig zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 300 m<sup>3</sup> 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 5 Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0, DK1 und DK2 nach 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.

## 7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom August 2018 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

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

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

München, den 24.08.2018

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**  
  


Anlagen

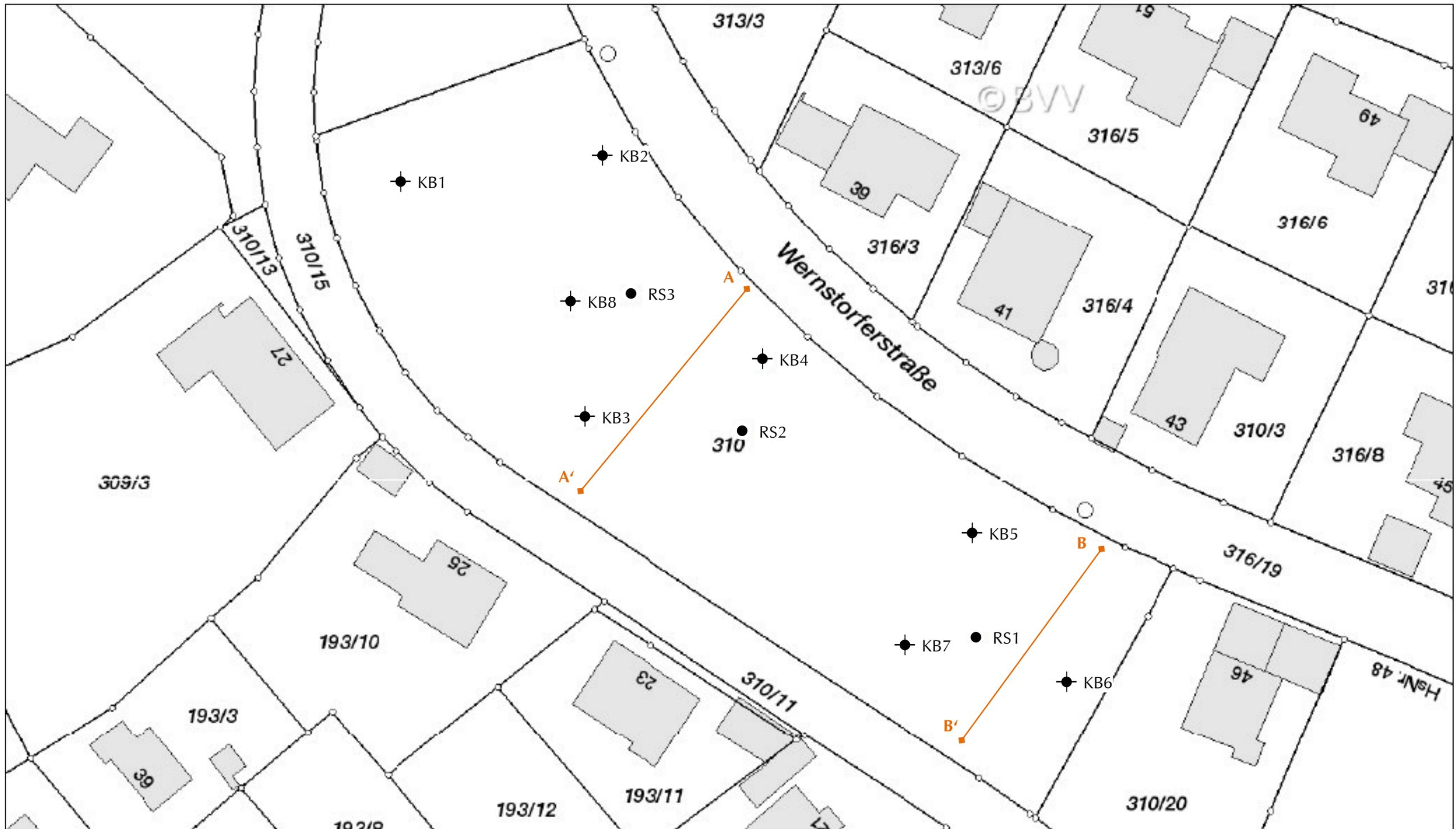
Verteiler:

- Stadt Landshut, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung, Fr. Sieber, 2 Exemplare per Post und vorab per E-Mail an [johanna.sieber@landshut.de](mailto:johanna.sieber@landshut.de)
- Altbayerische StadtimmobiliengmbH, Herrn Schäbel, per E-Mail an [info@ab-stadtimmo.de](mailto:info@ab-stadtimmo.de)

## LAGEPLAN

## Anlage 1

**Lageplan der Baugrundaufschlüsse**  
**M 1 : 500**



✦ Kleinbohrung

● Rammsondierung (DPH)

↔ Schematischer Baugrundschnitt

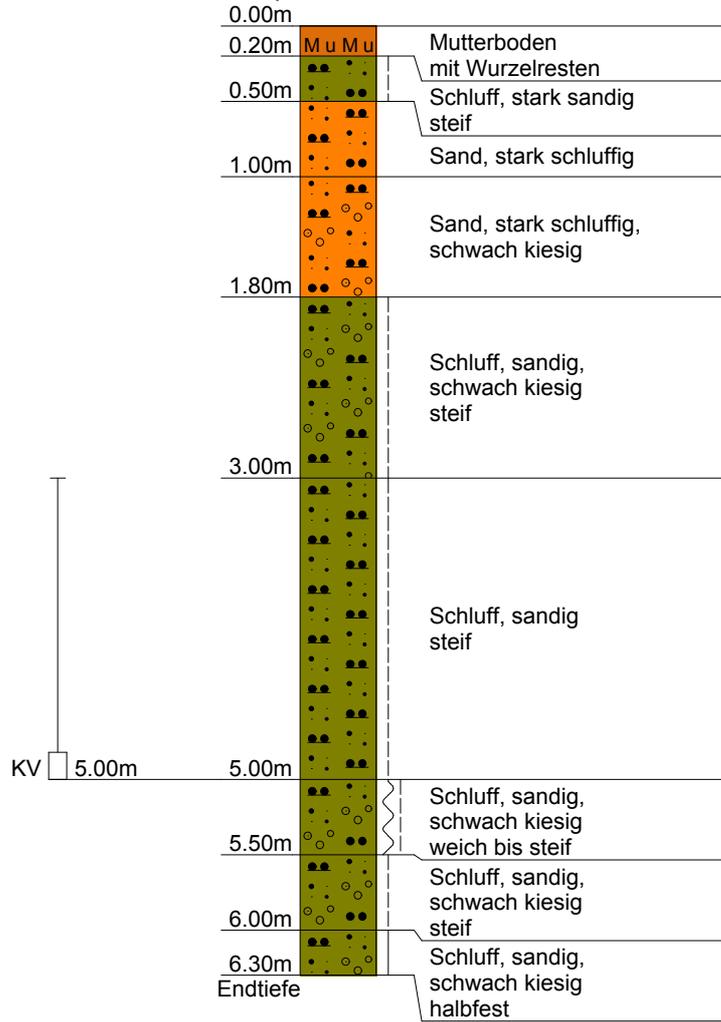
## **BOHRPROFILE**

### **Anlage 2**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbm.de	Maßstab : 1: 50

# KB1

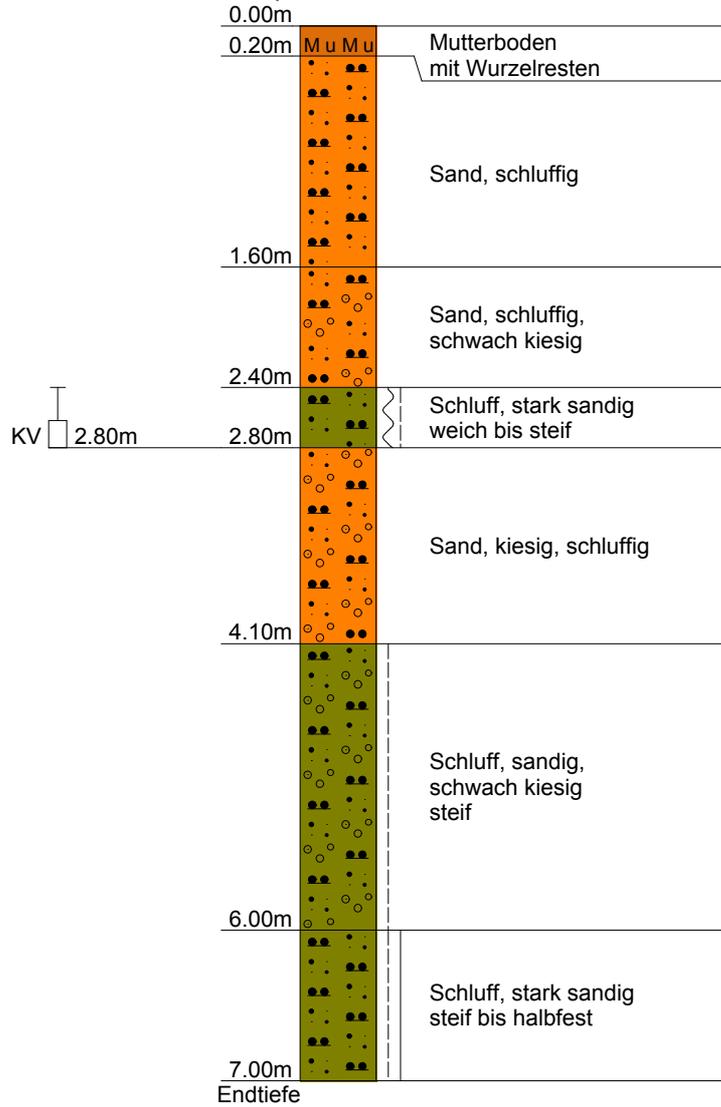
Ansatzpunkt: 448.15 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gblm.de	Maßstab : 1: 50

## KB2

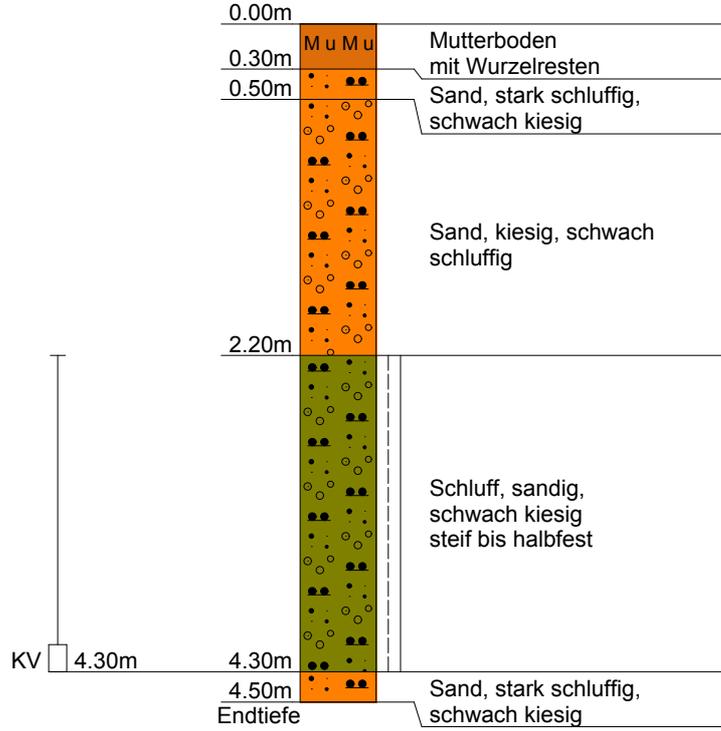
Ansatzpunkt: 451.76 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppfeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbm.de	Maßstab : 1: 50

### KB3

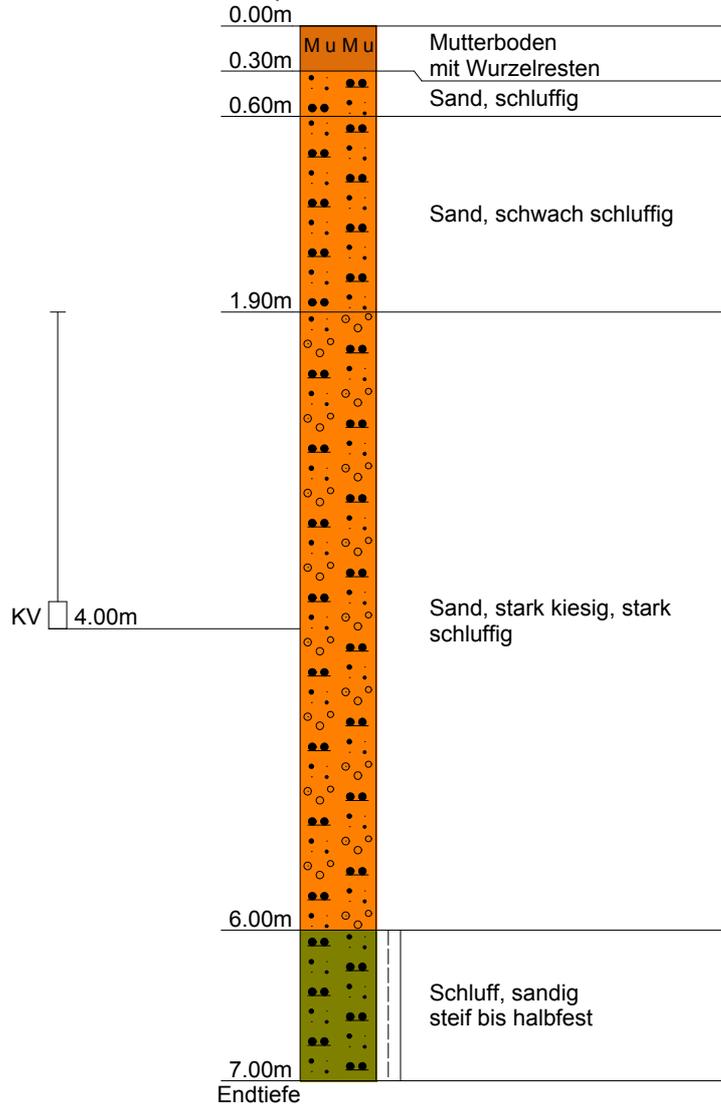
Ansatzpunkt: 447.71 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gblm.de	Maßstab : 1: 50

## KB4

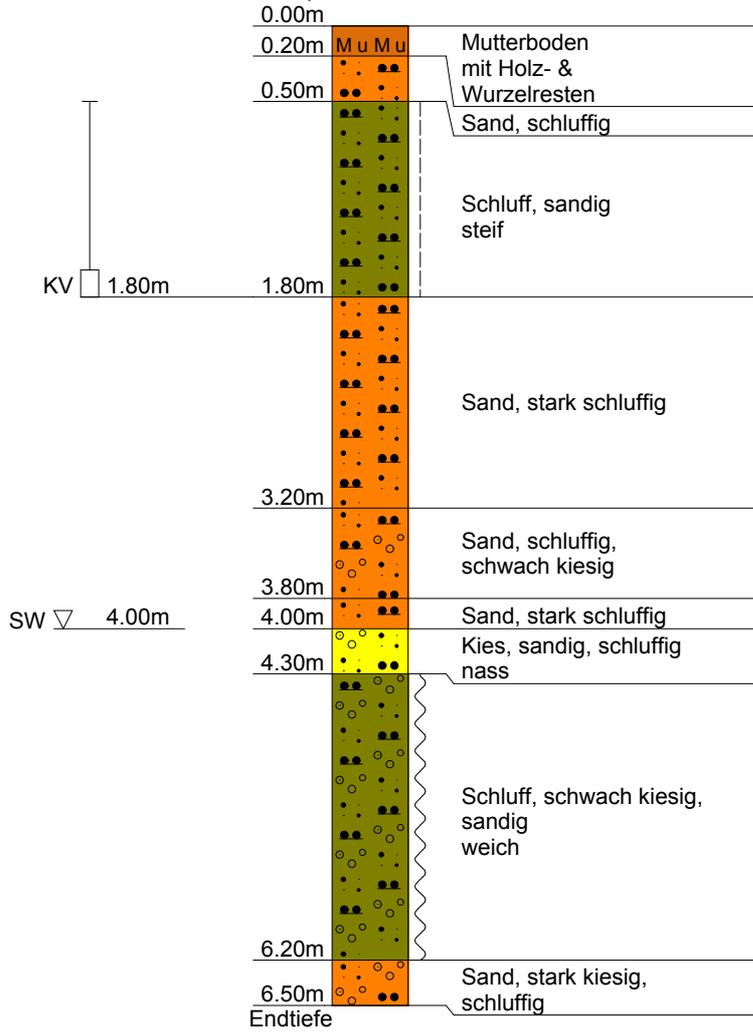
Ansatzpunkt: 451.33 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbm.de	Maßstab : 1: 50

## KB5

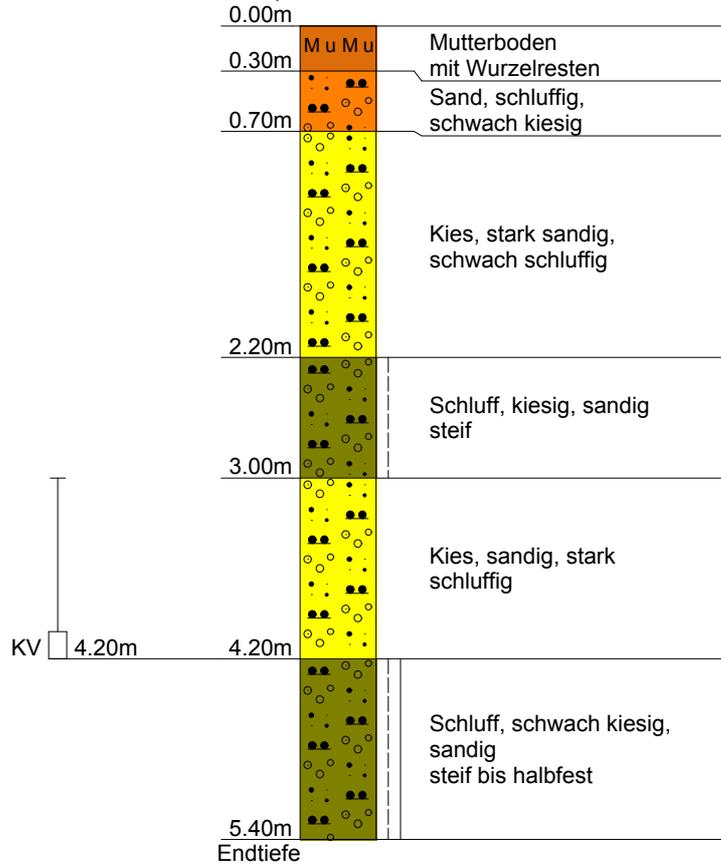
Ansatzpunkt: 450.05 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbm.de	Maßstab : 1: 50

## KB6

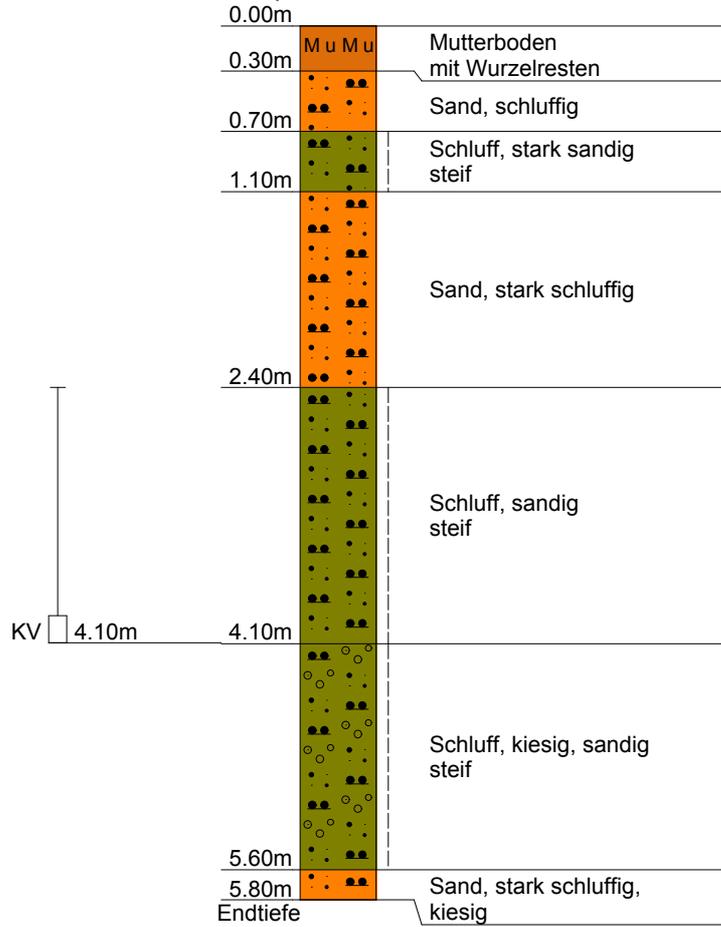
Ansatzpunkt: 448.18 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbim.de	Maßstab : 1: 50

## KB7

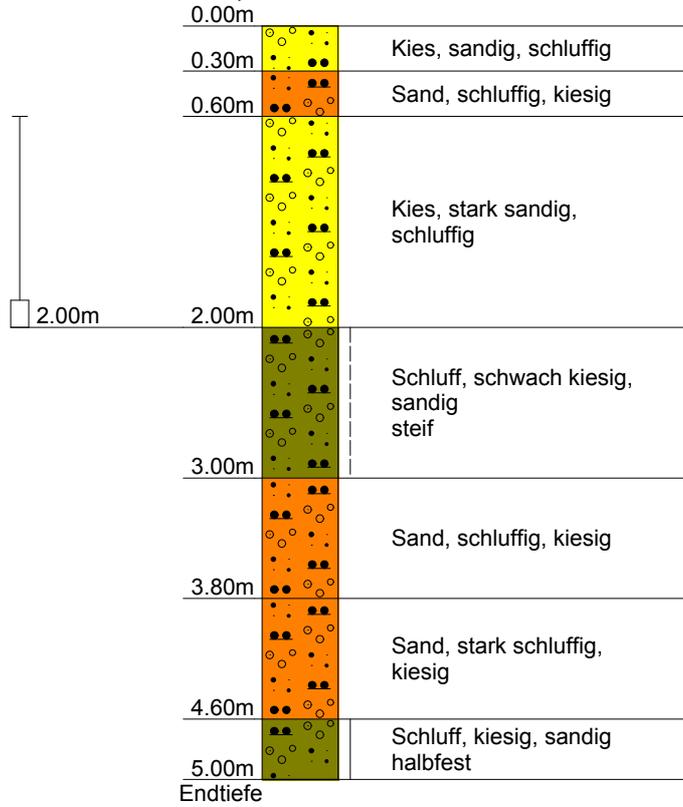
Ansatzpunkt: 447.01 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Schoppefeld/Wernsdorfer
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P18508
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 info@gbm.de	Maßstab : 1: 50

### KB8

Ansatzpunkt: 449.11 mNN



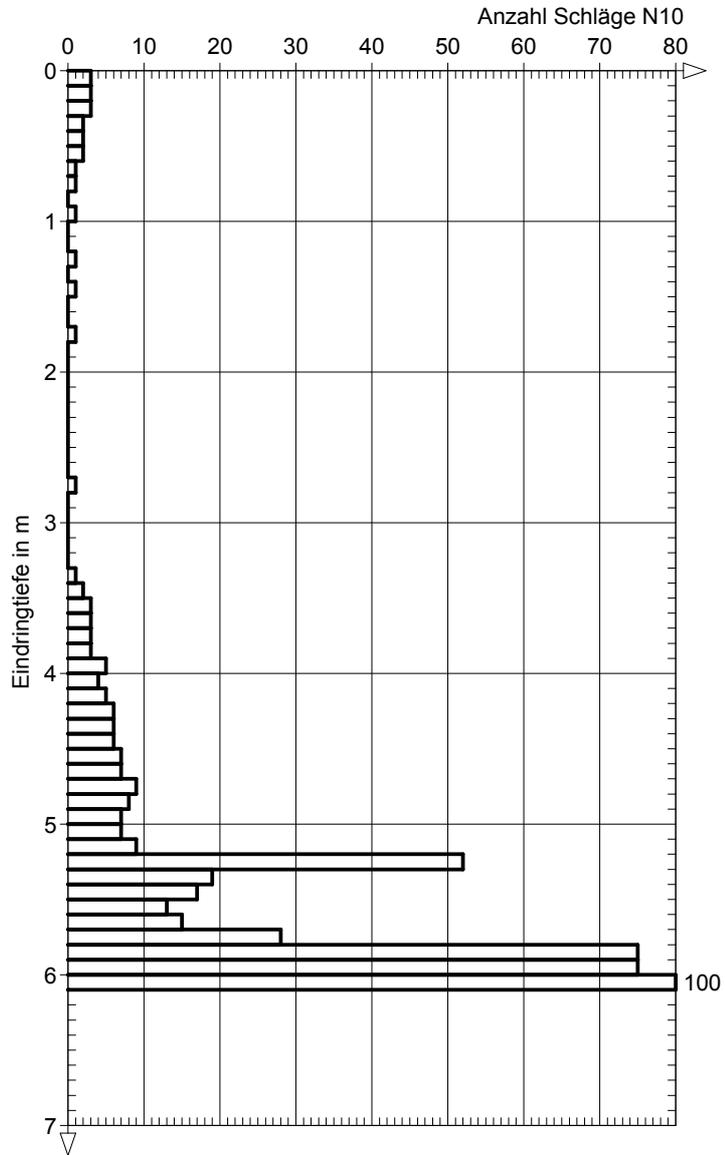
## **Sondierprofile**

### **Anlage 3**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Am Schopperfeld/Wernsdorfer Str.
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P18508
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

# RS1 (DPH)

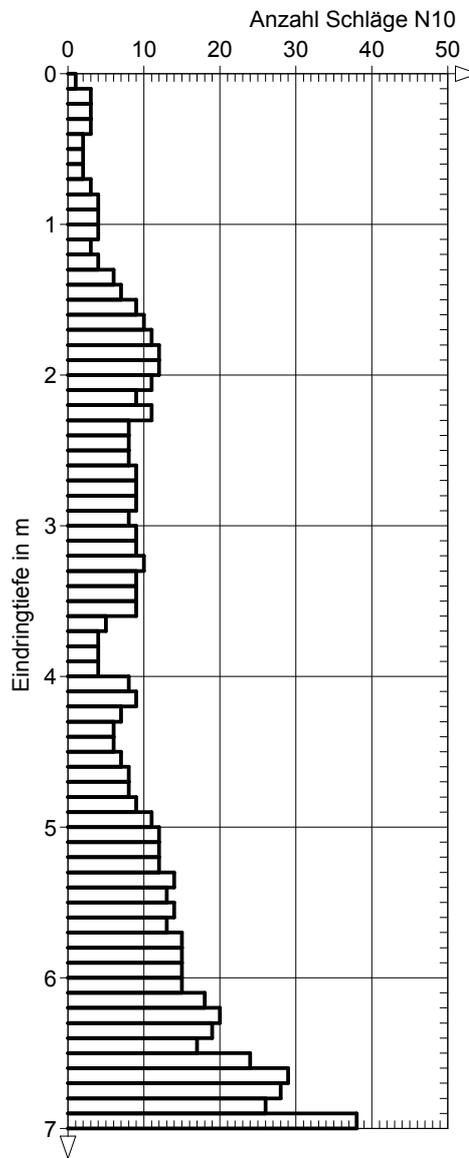
Ansatzpunkt: 447.91 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Am Schopperfeld/Wernsdorfer Str.
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P18508
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

## RS2 (DPH)

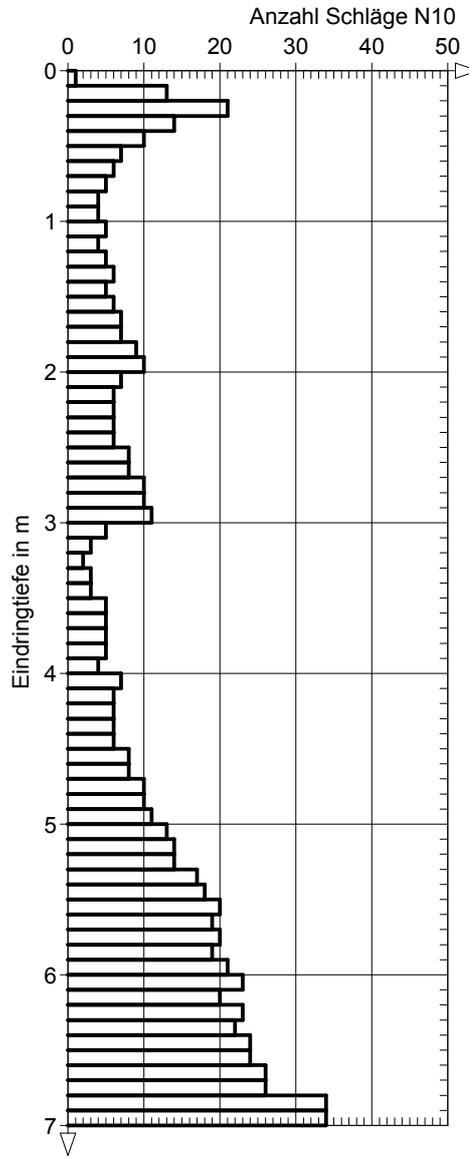
Ansatzpunkt: 449.72 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Landshut, Am Schopperfeld/Wernsdorfer Str.
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P18508
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 50

## RS3 (DPH)

Ansatzpunkt: 450.72 mNN



## **KORNVERTEILUNGSKURVEN**

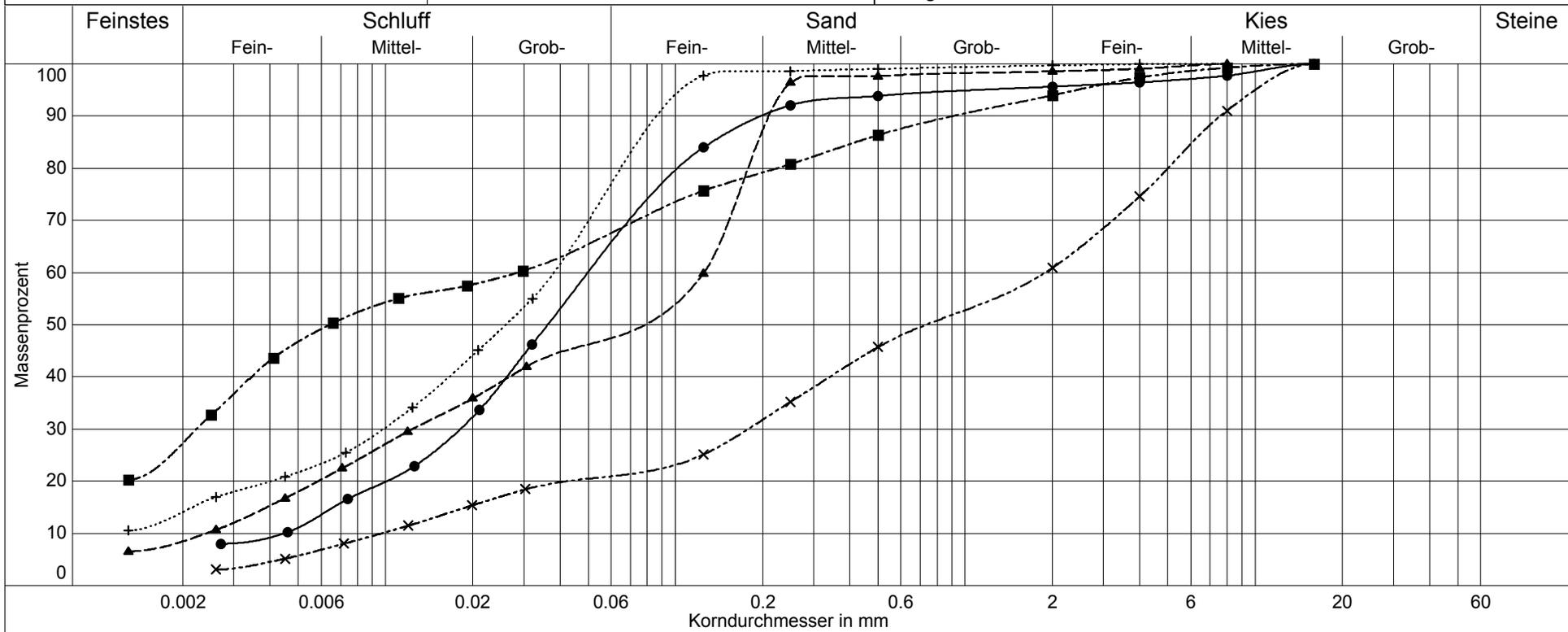
### **Anlage 4**

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Landshut, Am Schopperfeld  
 Projektnr. : P18508  
 Datum : 24.08.2018  
 Anlage : 4



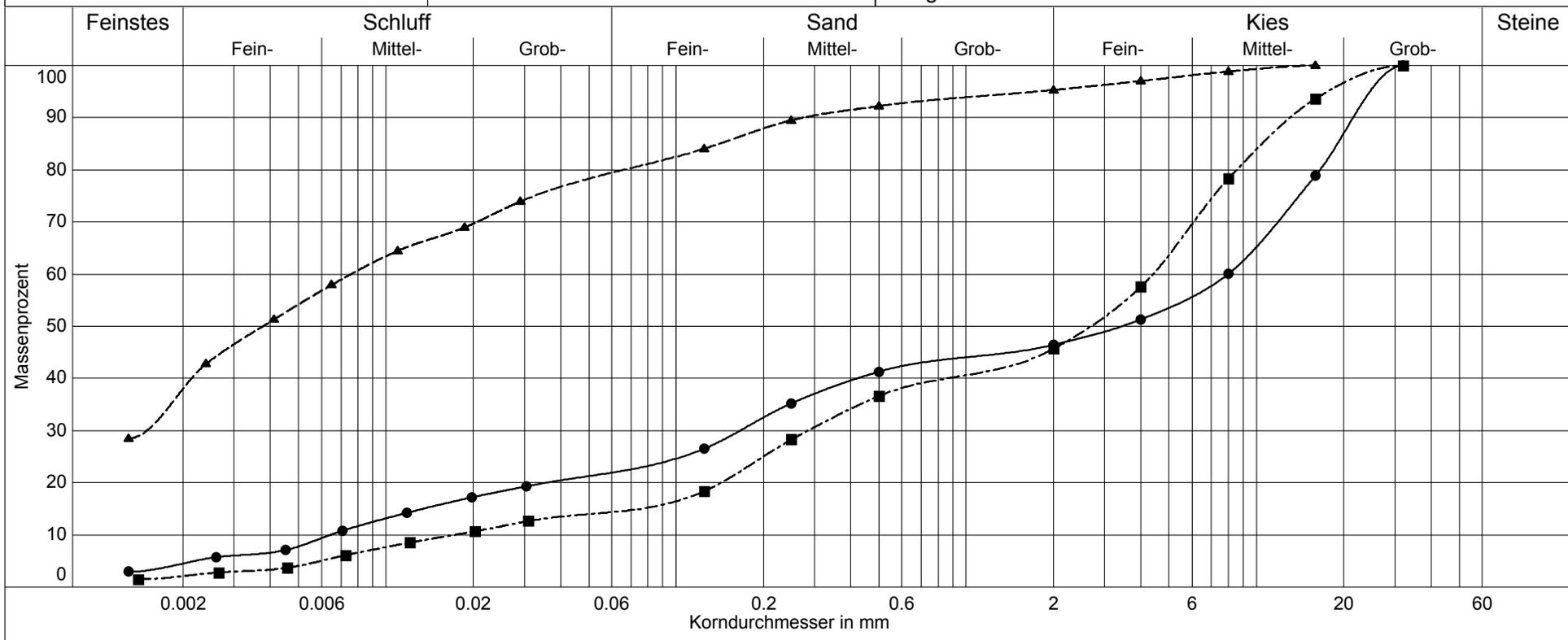
Labornummer	● 180803-1	▲ 180803-2	■ 180803-3	× 180803-4	+ 180803-5
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB3	KB4	KB5
Entnahmetiefe	3,0 - 5,0m	2,4 - 2,8m	2,2 - 4,3m	1,9 - 4,0m	0,5 - 1,8 m
Bodenart	U,s	U, $\bar{s}$	U,s,g'	S, $\bar{g}$ , $\bar{u}$	U,s
Bodengruppe	U	U	U	S $\bar{U}$	U
Anteil < 0.063 mm	67.3 %	47.8 %	68.2 %	21.1 %	79.0 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3	F3
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )	- (Cu > 5 )	-	- (Cu > 5 )	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	6.6E-09 m/s	- (0.063 >= 60%)	1.3E-06 m/s	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-	-	-	-	-
kf nach Beyer	2.1E-07 m/s	- (Cu > 30 )	-	- (Cu > 30 )	-

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Landshut, Am Schopperfeld  
 Projektnr. : P18508  
 Datum : 24.08.2018  
 Anlage : 4

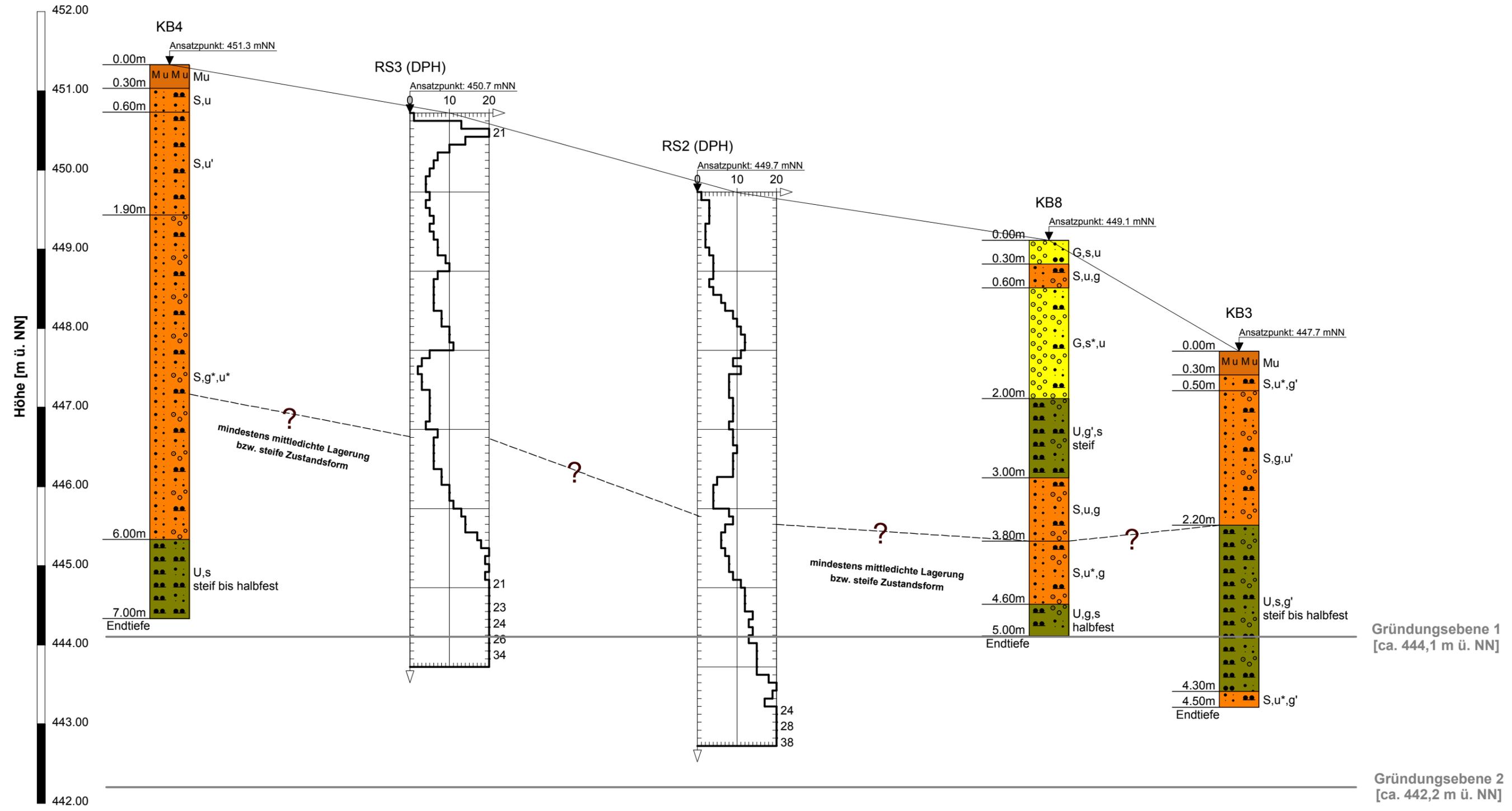


Labornummer	—●— 180803-6	-▲- 180803-7	-■- 180803-8		
Entnahmestelle	KB6	KB7	KB8		
Entnahmetiefe	3,0 - 4,2 m	2,4 - 4,1 m	0,6 - 2,0 m		
Bodenart	G,s,u	U,s	G,s,u		
Bodengruppe	G $\bar{U}$	U	GU		
Anteil < 0.063 mm	22.1 %	79.7 %	14.5 %		
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F2		
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )	-	- (Cu > 5 )		
kf nach Kaubisch	1.0E-06 m/s	- (0.063 >= 60%)	6.0E-06 m/s		
kf nach Seiler	-	-	-		
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )	-	- (Cu > 30 )		

## **SCHEMATISCHE BAUGRUNDSCHNITTE**

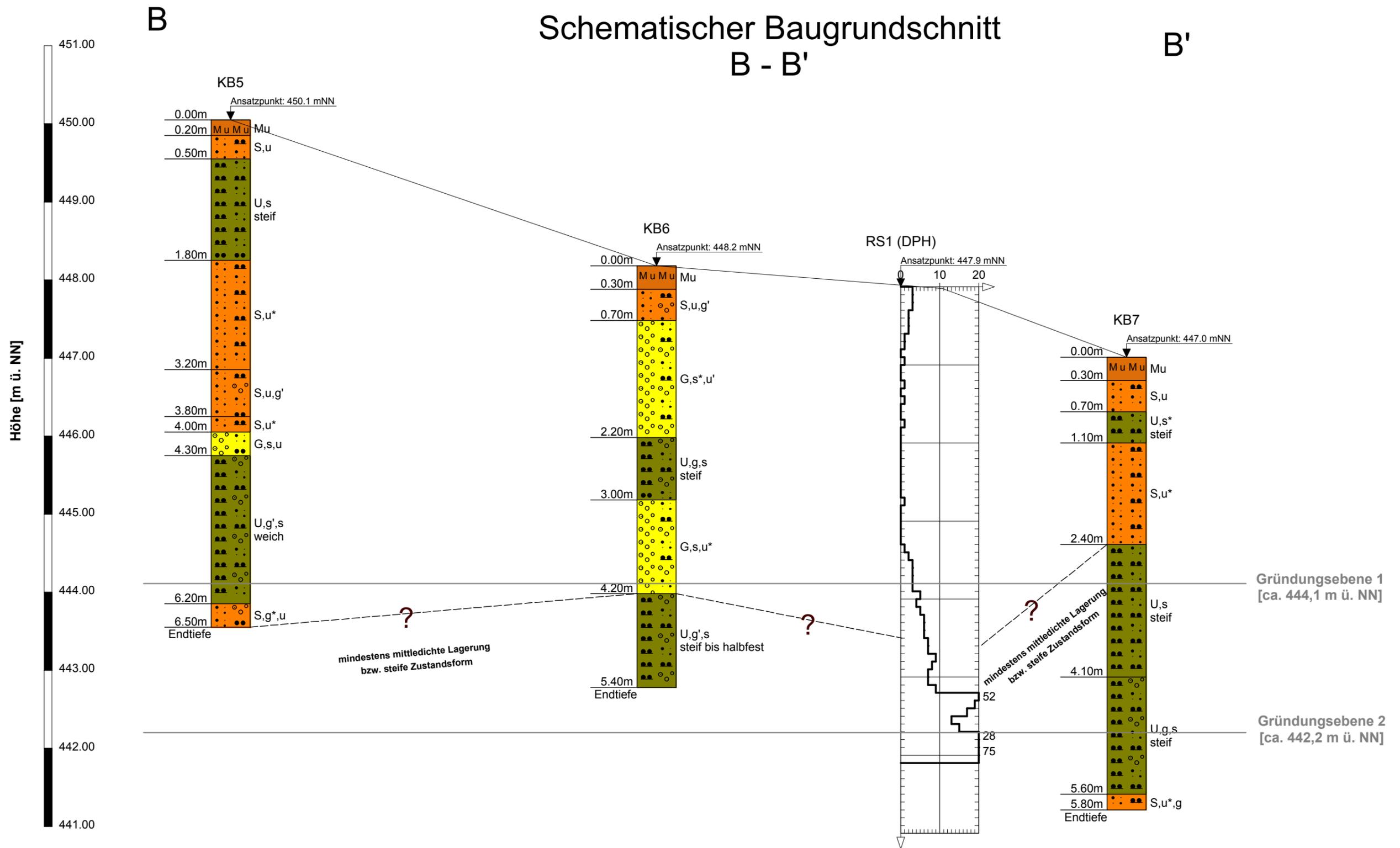
### **Anlage 5**

# Schematischer Baugrundschnitt A - A'



<b>Grundbaulabor München GmbH</b>		Plan-Nr.  <b>A - A'</b>
Bauvorhaben: Landshut, Am Schopperfeld		
Gezeichnet : AM	17.08.2018	
Geprüft : AH	24.08.2018	

# Schematischer Baugrundschnitt B - B'



<b>Grundbaulabor München GmbH</b>		Plan-Nr.  <b>B - B'</b>
Bauvorhaben: Landshut, Am Schopperfeld		
Gezeichnet : AM	17.08.2018	
Geprüft : AH	24.08.2018	

Grundbaulabor München – Lilienthalallee 7 – 80807 München

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

per E-Mail an [johanna.sieber@landshut.de](mailto:johanna.sieber@landshut.de)

München, 18.09.2018

Unser Zeichen: 141198 . 7 . 1 .-AM

**P18508 Landshut, Wernstorferstr. / Am Schopperfeld, B-Plan Nr. 09/15/1  
Stellungnahme zu den Aufschlusstiefen der Kleinbohrungen/ Rammsondierungen**

Sehr geehrte Frau Sieber,

wie telefonisch besprochen dürfen wir zu den im Geotechnischen Gutachten vom 24.08.2018 (Vorgangs-Nr. 141198.5.1.-AM) aufgeführten Aufschlusstiefen aus geotechnischer Sicht Stellung nehmen:

Bei den Felduntersuchungen vom 01.08.2018 und 02.08.2018 konnte die geforderte Aufschlusstiefe von 7,0 m nicht an allen Aufschlusspunkten (Kleinbohrungen /Rammsondierungen) erreicht werden. Grund hierfür war der hohe Bohrwiderstand der durch lokal anstehende sehr dicht gelagerte bzw. halbfeste bis feste Böden bedingt ist. Für das verwendete Bohrgerät war ab den in o.g. Gutachten dargestellten Tiefen daher kein Bohrfortschritt mehr möglich.

Um die geforderten Aufschlusstiefen erreichen zu können, ist bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen sowie den geplanten Gründungstiefen der Einsatz eines Großbohrgerätes (LKW-Bohrgerät) notwendig. Aufgrund der morphologischen Verhältnisse auf dem Baufeld sowie den uns im Nachgang an unsere Untersuchungen bereitgestellten Gründungstiefen weise ich jedoch darauf hin, dass auch die Aufschlusstiefe von 7 m nicht ausreichend ist (kein Aufschluss unter Gründungssole im hangaufwärtigen Bereich). Es werden hierfür Aufschlusstiefen von ca. 10 m bis 12 m erforderlich (vgl. hierzu Anlage 5 aus dem Geotechnischen Gutachten).

Die durchgeführten Untersuchungen und Recherchen lassen jedoch eine Abschätzung der auf Gründungssole vorliegenden Baugrundverhältnisse sowie geohydrologischen Verhältnisse zu. Alternativ zu einem wirtschaftlich aufwändigen Untersuchungsprogramm mittels Großbohrungen hatte wir daher auf baubegleitende Untersuchungen verwiesen (vgl. Punkt 5.2 und 5.3 im Geotechnischen Gutachten). Die Durchführung von tiefen Aufschlussbohrungen würden wir – nach Vorentwurfsplanung der Baugrube und Abstimmung

mit dem Tragwerksplaner – lediglich im Bereich des im nordöstlichen des Baufeldes notwendigen Verbaus empfehlen.

Sollten tiefe Aufschlussbohrung vor der Vorentwurfsplanung gewünscht werden, führen wir diese - nach Abstimmung des Untersuchungsprogrammes mit Ihnen - gerne für Sie durch. Bitte kommen Sie dann auf uns zu.

Mit freundlichen Grüßen

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Dr. Adrian Huber



Grundbaulabor München – Lilienthalallee 7 – 80807 München

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

per E-Mail an [johanna.sieber@landshut.de](mailto:johanna.sieber@landshut.de)

München, 30.11.2018

Unser Zeichen: 141198.9.1.-AM

**P18508 Landshut, Wernstorferstr. / Am Schopperfeld, B-Plan Nr. 09/15/1  
Ergänzung zum Geotechnischen Gutachten vom 24.08.2018**

Sehr geehrte Damen und Herren,

ergänzend zum Geotechnischen Gutachten vom 24.08.2018 (Vorgangs-Nr. 141198.5.1.-AM) dürfen wir im Folgenden zum geplanten Bauvorhaben in Landshut an der Wernstorferstr. aus geotechnischer Sicht Stellung nehmen:

Gemäß telefonischer Auskunft der Stadt Landshut, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung wurden an einem benachbarten Bauvorhaben im Zuge von Aushubarbeiten Gleithorizonte (Bentonitlagen) im Bodenprofil festgestellt. Der Rutschhorizont hatte maßgeblichen Einfluss auf eine dem Aushub folgende Hangbewegung.

Bei den Untersuchungen vom August 2018 an gegenständlichem Bauvorhaben wurden bis in 7 m Tiefe unter Bohransatzpunkt keine entsprechenden Gleithorizonte festgestellt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass dennoch auf dem Baufeld rutschungsbegünstigende Bodenhorizonte vorliegen.

Im Zuge der Baugrubenplanung/-sicherung d.h. baugeleitend sind die hier getroffenen Annahmen zu bestätigen.

Mit freundlichen Grüßen

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**

Dr. Adrian Huber

