

## GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

**PROJEKT-NR.:** P23269

**VORGANGS-NR.:** 208528 . 1 . 1 . -SH

**DATUM:** 09.01.2024

**BAUVORHABEN:** Neubau Kalibrierlabor  
Max-Planck-Straße 18 + 18a  
82223 Eichenau

**FLURNUMMER:** 2006/7, 2006/9 und 2008/12  
Gemarkung Alling

**AUFTRAGGEBER:** esz AG Calibration & Metrology  
Max-Planck-Straße 16  
82223 Eichenau

**ARCHITEKT:** GHW Bauplanungsgesellschaft mbH & Co. KG  
Max-Planck-Straße 10  
82223 Eichenau

## 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	Aufschlussbohrung .....	7
3.2	Kleinbohrungen.....	8
3.3	Rammsondierungen.....	9
3.4	Bodenmechanische Laborversuche.....	11
4.	Grundwassersituation .....	12
5.	Stellungnahme.....	13
5.1	Zum Baugrund .....	13
5.1.1	Erdbebenklassifizierung.....	13
5.1.2	Bodenklassifizierung .....	13
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung .....	14
5.2	Zur Gründung .....	14
5.3	Zur Bauausführung.....	17
5.4	Bauzeitliche Wasserhaltung .....	20
5.5	Niederschlagswasserversickerung .....	20
5.6	Hydrothermische Nutzung.....	22
6.	Altlastensituation.....	22
6.1	Boden.....	22
6.2	Kampfmittel.....	23
6.3	Bau- und Bodendenkmäler .....	23
6.4	Radon .....	24
7.	Schlussbemerkung.....	24

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Aufschlussbohrungen.....	7
Tabelle 2: Grunddaten der Kleinbohrungen.....	8
Tabelle 3: Grunddaten der Rammsondierungen BA II + BAIII .....	10
Tabelle 4: Ergebnisse Bodenmechanik.....	11
Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	13
Tabelle 5: Charakteristische Bodenkenwerte .....	14

## ANLAGENVERZEICHNIS

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

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In Eichenau ist an der Max-Planck-Straße 18 und 18a auf den Flurstücken 2006/7, 2006/9 und 2008/12 der Gemarkung Alling der Neubau eines Kalibrierlabors geplant.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 16.03.2023 von der esz AG Calibration & Metrology beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen.

Das geplante Bauvorhaben ist der Geotechnischen Kategorie 2 nach DIN 4020 zuzuordnen.

Das vorliegende Gutachten beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes mit direkten und indirekten Baugrundaufschlüssen
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 sowie der ZTVE-StB 17
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatische Berechnungen
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung
- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und ggf. zur Wasserhaltung
- Orientierende Aussagen zur Niederschlagswasserversickerung
- Orientierende Aussagen zur Altlastensituation

## 1.2 Bearbeitungsunterlagen

- Lageplan, M 1 : 500 (Stand 11.09.2023)
- Grundriss EG Bauabschnitt II + III M 1 : 250 (Stand 12.10.2023)
- Schnitte Bauabschnitt II + III M 1 : 250 (Stand 12.10.2023)
- Leitungspläne, div. Maßstäbe (Stand August 2023)
- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1953
- Digitale Geologische Karte von Bayern, Blatt 7833 Fürstenfeldbruck, M 1: 25.000, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2023

## 1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben

Die Grundstücke mit den Flurnummern 2006/7, 2006/9 und 2008/12 der Gemarkung Alling befinden sich an der Max-Planck-Straße 18 und 18a in Eichenau. Die Grundstücke weisen eine Gesamtfläche von etwa 3.200 m<sup>2</sup> auf.

Das Grundstück mit Flurnummer 2008/12 wird derzeit als gepflasterte Parkplatzfläche genutzt. Bei den Grundstücken mit den Flurnummern 2006/7 und 2006/9 handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Gemäß der vorliegenden Planunterlagen vom 12.10.2023 sollen in zwei Bauabschnitten (II + III) zwei separate Gebäude errichtet werden, welche mit einer Rampe im Obergeschoss verbunden werden.

Der Bauabschnitt II umfasst ein unterkellertes, zweistöckiges Gebäude mit Satteldach. Das Gebäudenull (OK FFB EG) ist auf Kote 528,85 m ü. NHN festgelegt. Die tiefste Gründung erfolgt in etwa 3,4 m Tiefe unter Gebäudenull, entsprechend Kote 525,45 m ü. NHN.

Der Bauabschnitt III umfasst ein aufgeständertes, zweistöckiges Gebäude mit Flachdach. Der Bereich unterhalb des Gebäudes soll als Parkplatzfläche für PKW genutzt werden. Das Gebäudenull (OK Parkplatzfläche) ist auf Kote 527,45 m ü. NHN festgelegt. Die tiefste Gründung (UK Einzelfundamente Aufständering) erfolgt in frostfreier Tiefe etwa 1,5 m unter Gelände, entsprechend Kote 525,95 m ü. NHN.

## **2. Geologische Situation**

Eichenau liegt im Bereich der Münchner Schotterebene. Diese wird von fluvioglazial abgelagerten Kiesen aufgebaut. Die Kiese wurden am Ende der Würmeiszeit von den Schmelzwässern des Isarvorlandgletschers sedimentiert. Sie sind aufgrund ihrer Entstehung horizontal gelagert. Die häufig zu beobachtende Bänderung wird durch Rollkies- und Sandlagen hervorgerufen. Die quartären Schotter erreichen in diesem Gebiet erfahrungsgemäß eine Mächtigkeit von mehr als 15 m. Die oberste Schicht der quartären Kiese ist durch die Verwitterung oft braunrot verfärbt, weist einen erhöhten Feinkorngehalt auf und kann verbacken sein. Sie wird allgemein als Rotlagehorizont bezeichnet. Über den Schottern sind beiderseits des Starzelbaches – bedingt durch das an die Oberfläche kommende Grundwasser – anmoorige Böden entstanden. Die Begradigung des Starzelbaches bewirkte eine nachhaltige Entwässerung der anmoorigen Flächen, so dass ihr Charakter als Nassboden weitgehend verloren ging. Unter den Kiesen stehen mit welliger Oberfläche die tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse an. Diese im Münchner Raum allgemein als "Flinz" bezeichneten Böden setzen sich aus glimmerhaltigen Feinsanden und z. T. vermergelten Tonen und Schluffen zusammen. Bei entsprechend bindiger Ausbildung stellen die Böden der Tertiärformation den Stauhorizont für das quartäre Grundwasser dar.

### 3. Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Aufschlussbohrung

Zur ortsspezifischen tiefenorientierten Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurde vom 26.06. bis 27.06.2023 auf dem Grundstück eine Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 ( $\varnothing$  324 mm) im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Kerngewinnung von der Geländeoberkante aus abgeteuft. Die Bohrarbeiten führte die Firma Baugrund Süd GmbH unter unserer fachlichen Aufsicht aus.

Die Grunddaten der Bohrungen (**B**) sind der Tabelle 1 zu entnehmen:

Tabelle 1: Grunddaten der Aufschlussbohrungen

<b>Bohrung</b>	<b>Ansatzhöhe</b> [m ü. NHN]	<b>Tiefe</b> [m]	<b>Bohrendteufe</b> [m ü. NHN]
<b>GWM1</b>	528,7	16,2	512,5

Die Lage der Bohrungen geht aus dem Lageplan in Anlage 1 hervor.

Im Zuge der Bohrarbeiten erfolgte eine geotechnische Ansprache der anstehenden Böden. Die Bohrergebnisse wurden von der ausführenden Bohrfirma nach DIN 4022 bzw. DIN EN 14688 beschrieben und nach DIN 4023 aufgetragen. Das Bohrprofil ist dem Gutachten unter Anlage 2 beigefügt.

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau im Bereich der Bohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

**GWM1** (Ansatzhöhe: 528,7 m ü. NHN)

- 0,1 m Pflasterdecke
- (15,0 m) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig

### 3.2 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen flächenhaften Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 05.09.2023 insgesamt drei 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 2 zusammengefasst:

Tabelle 2: Grunddaten der Kleinbohrungen

<b>Kleinbohrung</b>	<b>Ansatzhöhe</b> [m ü. NHN]	<b>Tiefe</b> [m]	<b>Bohrendteufe</b> [m ü. NHN]
<b>KB1</b>	527,1	3,0	524,1
<b>KB2</b>	527,3	3,0	524,3
<b>KB3</b>	527,2	3,0	524,2

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: 527,1 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden
- 0,6 m Kies, schluffig, sandig (Rotlage)
- (3,0 m) Kies, sandig, schluffig

**KB2** (Ansatzhöhe: 527,3 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden
- 0,5 m Kies, schluffig, sandig (Rotlage)
- (3,0 m) Kies, sandig, schluffig

**KB3** (Ansatzhöhe: 527,2 m ü. NHN)

- 0,4 m Mutterboden
- 0,7 m Kies, schluffig, sandig (Rotlage)
- (3,0 m) Kies, sandig, schluffig

### **3.3 Rammsondierungen**

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 12.07.2023 im Bereich von **Bauabschnitt II** insgesamt drei Rammsondierungen niedergebracht.

Im Bereich von **Bauabschnitt III** wurden am 05.09.2023 ebenfalls 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 (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**) für die Bauabschnitte II und III sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Grunddaten der Rammsondierungen BA II + BAIII

<b>Rammsondierung</b>	<b>Ansatzhöhe</b> [m ü. NHN]	<b>Tiefe</b> [m]	<b>Sondierendteufe</b> [m ü. NHN]
<b>RS1</b> (BA II)	528,7	2,9	525,8
<b>RS2</b> (BA II)	528,7	3,0	525,7
<b>RS3</b> (BA II)	528,7	3,0	525,7
<b>RS4</b> (BA III)	527,2	1,8	525,4
<b>RS5</b> (BA III)	527,2	2,2	525,0
<b>RS6</b> (BA III)	527,1	2,7	524,4

Im Bereich von **Bauabschnitt II** wurden die dicht gelagerten Kiessande der Münchner Schotterebene zwischen 1,9 m und 2,7 m Tiefe unter Gelände, entsprechend Kote 526,8 m ü. NHN (RS2) bzw. 526,0 m ü. NHN (RS3), angetroffen.

Im Bereich von **Bauabschnitt III** wurden die dicht gelagerten Kiessande der Münchner Schotterebene zwischen 1,0 m und 1,5 m Tiefe unter Gelände, entsprechend Kote 526,2 m ü. NHN (RS5) bzw. 525,7 m ü. NHN (RS4), angetroffen.

### 3.4 Bodenmechanische Laborversuche

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

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilungskurven) dokumentiert und in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Ergebnisse Bodenmechanik

<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> 1,0 m – 3,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $6 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
<b>KB2</b> 1,0 m – 3,0 m	G/S, u'	GU	ca. $1 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)
<b>KB3</b> 1,0 m – 3,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $3 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach SEILER)

#### **4. Grundwassersituation**

Bei den am 27.07.2023 durchgeführten Geländearbeiten wurde in der Aufschlussbohrung GWM1 welche zur Grundwassermessstelle ausgebaut wurde das Grundwasser in 4,4 m Tiefe unter Ansatzpunkt bzw. Pegeloberkante, d. h. ca. auf Kote 524,3 m ü. NHN angetroffen.

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen vom 27.07.2023 herrschten im Raum Eichenau Grundwasserstände unterhalb des langjährigen mittleren Grundwasserstands. Der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW) ist etwa auf Kote 525,0 m ü. NHN zu erwarten.

Die amtliche Grundwassermessstelle „Eichenau Q17“ wird seit dem Jahr 2007 vom Wasserwirtschaftsamt München betrieben. Die Grundwasserschwankung zwischen dem mittleren und dem höchsten gemessenen Grundwasserstand beträgt in diesem Zeitraum etwa 1,2 m.

Maßgeblich für die Abdichtung des Neubaus ist aber die  $H_{Q100}$ -Kote des Starzelbaches gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern und nicht der Grundwasserstand. Die  $H_{Q100}$ -Kote ist für das Grundstück somit auf Kote 527,4 m ü. NHN anzusetzen.

## 5. Stellungnahme

### 5.1 Zum Baugrund

#### 5.1.1 Erdbebenklassifizierung

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

#### 5.1.2 Bodenklassifizierung

Die bautechnische Klassifizierung der Bodenschichten nach DIN 18300 und DIN 18196 können der nachfolgenden Tabelle 4 (bautechnische Bodenklassifizierung) entnommen werden.

Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**
Oberboden	—	1	Mu	O <sup>1</sup>
Auffüllungen	—	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Quartäre Kiese/Sande	G, s, u	3 bis 4	GW, GU, GI	E2 / B2 / V2
Nagelfluh		6, 7		

\*VOB/C 2012 (nur informativ)

\*\*VOB/C 2019

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

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese als „gering bis mittel frostempfindlich“ (F2-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.

### 5.1.3 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Die charakteristischen Bodenkennwerte für die erdstatischen Berechnungen können der nachfolgenden Tabelle 5 (charakteristische Bodenkennwerte) entnommen werden.

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> ]
Auffüllungen locker gelagert	30	0	19	9	5 - 15
Quartäre Kiese mitteldicht gelagert	35	0	21	11	40 - 60
Quartäre Kiese dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 - 100

## 5.2 Zur Gründung

Die geplante Gründung für die Bauabschnitte II und III erfolgt in den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene.

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 10 % 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 10 % 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:

Steifemodul	$E_{s,k} = 80 \text{ MN/m}^2$
Bettungsmodul	$k_{s,k} = 20 - 30 \text{ MN/m}^3$

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden. Die rechnerischen Spannungen und Verformungen der Sohlplatte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Der Bemessungswert für den flächigen Sohlwiderstand  $\sigma_{R,D}$  darf  $400 \text{ kN/m}^2$  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 lokal bindige Einschlüsse 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/m<sup>2</sup>) 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, wenn die anstehenden Böden nicht frostsicher sein sollten.

Die Fundamentsohlen müssen unmittelbar nach Freilegung und ordnungsgemäßer Nachverdichtung der Gründungssohle vom Sachverständigen für Geotechnik abgenommen und zur Gründung freigegeben werden. Ohne positive Sohlabnahme darf nicht mit den Betonierarbeiten begonnen werden.

### 5.3 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung von Gruben und Gräben sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf der Winkel der Böschungseigung nicht steiler als  $45^\circ$  ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden bzw. weiche oder aufgeweichte Böden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen.

Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen lastfrei zu halten.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als  $45^\circ$  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 verbaut werden müssen, sind hierfür wegen des hochstehenden Grundwassers z. B. Spundwände mit gedichteten Schlössern in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Spundwände werden Auflockerungsbohrungen erforderlich. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  von  $0 \text{ MN/m}^3$  in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf  $60 \text{ MN/m}^3$  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.

Reicht der Baugrubenverbau bis in das Grundwasser bzw. den Grundwasserschwankungsbereich, wird eine wasserrechtliche Genehmigung des Landratsamtes Fürstenfeldbruck erforderlich.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen (Grund-)Wasser im Bauendzustand muss von der  $H_{Q100}$ -Kote auf 527,4 m ü. NHN ausgegangen werden. Dies erfordert für alle unter dieser Kote liegenden Bauteile die Ausbildung einer Abdichtung gemäß DIN 18533-1 für Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bzw. W2.2-E. Abdichtungen sind gemäß DIN 18533-1 mindestens 0,5 m über  $H_{Q100}$ -Kote zu führen. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch alle Gebäudedurchführungen). Sollten die grundwasserberührten Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei hochwertig genutzten Räumen im Untergeschoss, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Das Abdichtungskonzept ist vom Planer unter Beachtung der Nutzungsklasse zu erstellen und zwingend mit den Baubeteiligten abzustimmen.

Für das abzudichtende Gebäude wird ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck auf wasserberührte Bauteile erforderlich.

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 zu verdichten ( $E_{V2}$  größer 120 MN/m<sup>2</sup>).

Die Geländeprofilierung im Bauendzustand muss so gestaltet werden, dass bei Starkregenereignissen kein oberirdischer Zufluss an bzw. in die Gebäude stattfinden kann (Schwellen, Rinnen, Mulden, ausreichendes Freiflächengefälle).

Für die Beseitigung alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für die Rotlageböden und die künstliche Bodenauffüllungen sind zwingend gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen.

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

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 zwingend zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

## 5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird bei den derzeitigen mittlerem Grundwasserstand gerade noch keine Grundwasserhaltung erforderlich.

Bei einem Anstieg des Grundwassers bzw. in Bauwerks-tiefbereichen kann eine Grundwasserabsenkung bis 0,3 m gerade noch mit einer offenen Wasserhaltung bewerkstelligt werden. Größere Absenkmächtigkeiten sind nur mit Hilfe von Filterbrunnen (geschlossene Grundwasserhaltung) oder einer vertikalen Grundwasserabspernung, z. B. mit Spundwände, die in die Grundwasser hemmenden tertiären Schichten einbinden, zu erzielen.

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

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

## 5.5 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen Kiese sind 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  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen ist auf Kote 525,7 m ü. NHN anzunehmen.

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

Zum Schutz vor Vernässungen ist 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 beim Landratsamt Fürstfeldbruck einzuholen.

In den künstlich aufgefüllten Böden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten und gut wasserdurchlässigen Kiessand auszutauschen.

Die Kiessande im Baufeld sind dagegen gut zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Vom Fachplaner sind in der Planung bzw. Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen Starkregenereignisse mit entsprechenden Sicherhei-

ten zu berücksichtigen. Es ist zu prüfen, ob ein Überflutungsnachweis durch Regenwasser gemäß DIN 1986-100 ist von Fachplaner zu führen ist.

## **5.6 Hydrothermische Nutzung**

Eine thermische Nutzung des quartären Grundwassers (1. Grundwasserstockwerk) zum Heizen und/oder Kühlen ist aus hydrogeologischer Sicht voraussichtlich 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 1,5 m festgestellt.

Die künstlich aufgefüllten Böden sind im Zuge des Aushubs zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 300 m<sup>3</sup> aufzuhalten.

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. 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 zwingend Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden ((BM0, BM0\*, BM1, BM2, BMF0, BMF0\* usw. nach EBV, 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**

Nach Kartenwerken des bay. Landesamts für Denkmalpflege gibt es keine Hinweise auf Bau- und Bodendenkmäler im Bereich des Grundstücks.

## **6.4 Radon**

Nach Angabe des Bundesamts für Strahlenschutz liegt der berechnete Wert an Radon-222 in der Bodenluft bei 95 kBq/m<sup>3</sup>. Bei einer druckwasserdichten Ausführung der Untergeschosse gemäß WU-Richtlinie (auch Gebäudedurchdringungen) kann aller Voraussicht nach auf zusätzliche Radonschutzmaßnahmen verzichtet werden.

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 12.10.2023 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 muss beratend bei der Planung der Baugrubensicherung, zwingend bei der Grundwasserhaltung, der Gründung und der Abdichtung erdberührter Bauteile eingebunden sowie zur baubegleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung herangezogen werden.

München, den 09.01.2024

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**



Anlagen

Verteiler:

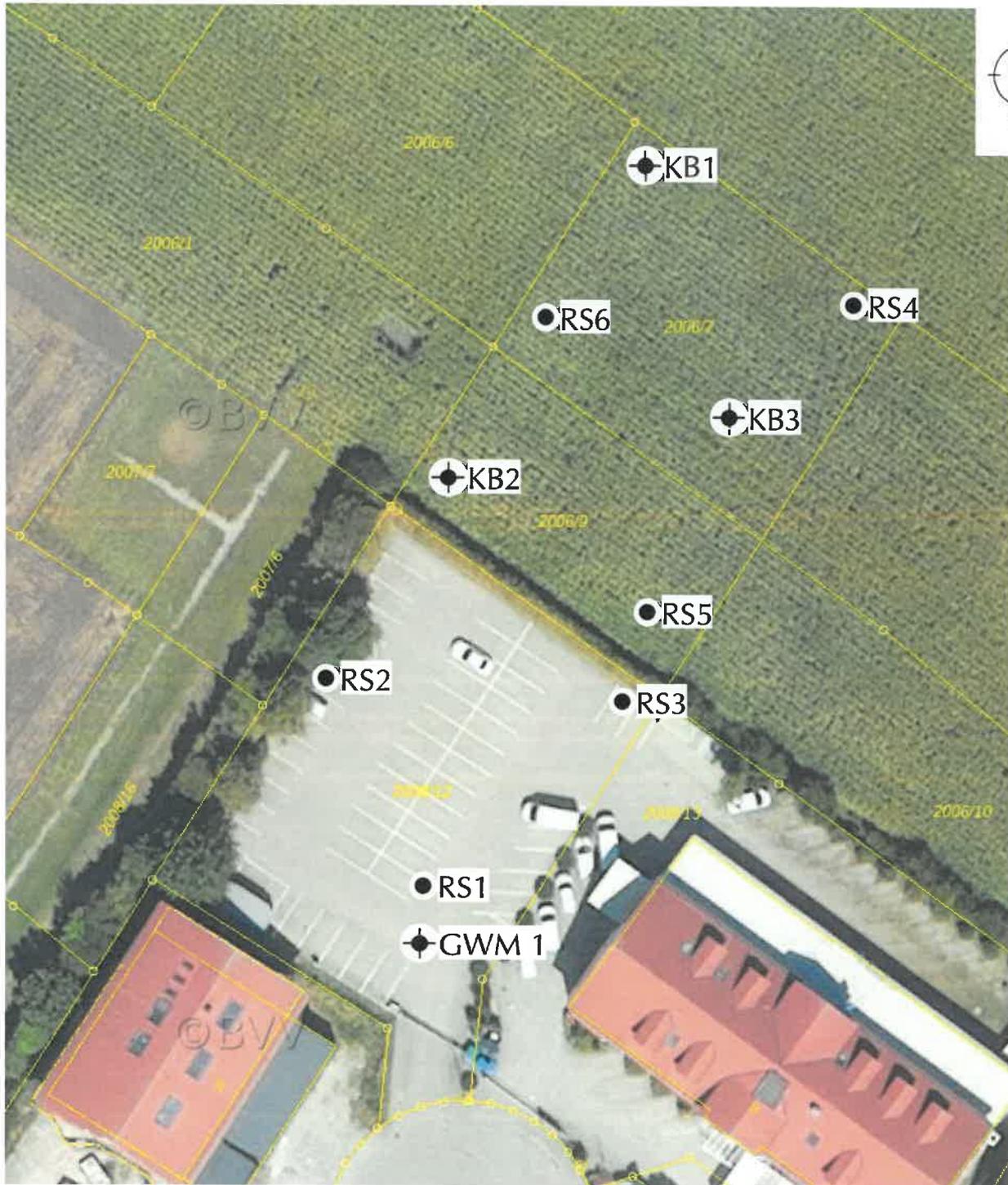
- esz AG calibration & metrology, 1 Exemplar per Post
- GHW Bauplanungsgesellschaft mbH & Co. KG, Frau Cornelia Ruhnke vorab per E-Mail an: [cr@ghw-bauplanung.de](mailto:cr@ghw-bauplanung.de)

*[Jegliche, auch auszugsweise Veröffentlichung dieses Berichtes, digital oder analog, bedarf unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.]*

## LAGEPLAN

### Anlage 1

## Lageplan unmaßstäblich



- Rammsondierung
- ⊕ Kleinbohrung / Aufschlussbohrung

**P23269, Eichenau, Max-Planck-Str. 18+18a**

**Anlage 1**

## **BOHRPROFILE**

### **Anlage 2**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 70

# GWM1

Ansatzpunkt: 528.7 mNN

▽ 528.00m

0.00m

0.20m

Pflasterdecke

▽ 527.00m



Auffüllung, Kies,  
schluffig, sandig,  
schwach steinig  
hellbraun

1.50m

▽ 526.00m

▽ 525.00m

GW ▽ 4.40m  
(27.07.2023)

▽ 524.00m

▽ 523.00m

▽ 522.00m

▽ 521.00m

▽ 520.00m

Kies, stark sandig,  
schwach schluffig;  
schwach steinig  
graubraun

▽ 519.00m

▽ 518.00m

▽ 517.00m

▽ 516.00m

▽ 515.00m

▽ 514.00m

▽ 513.00m

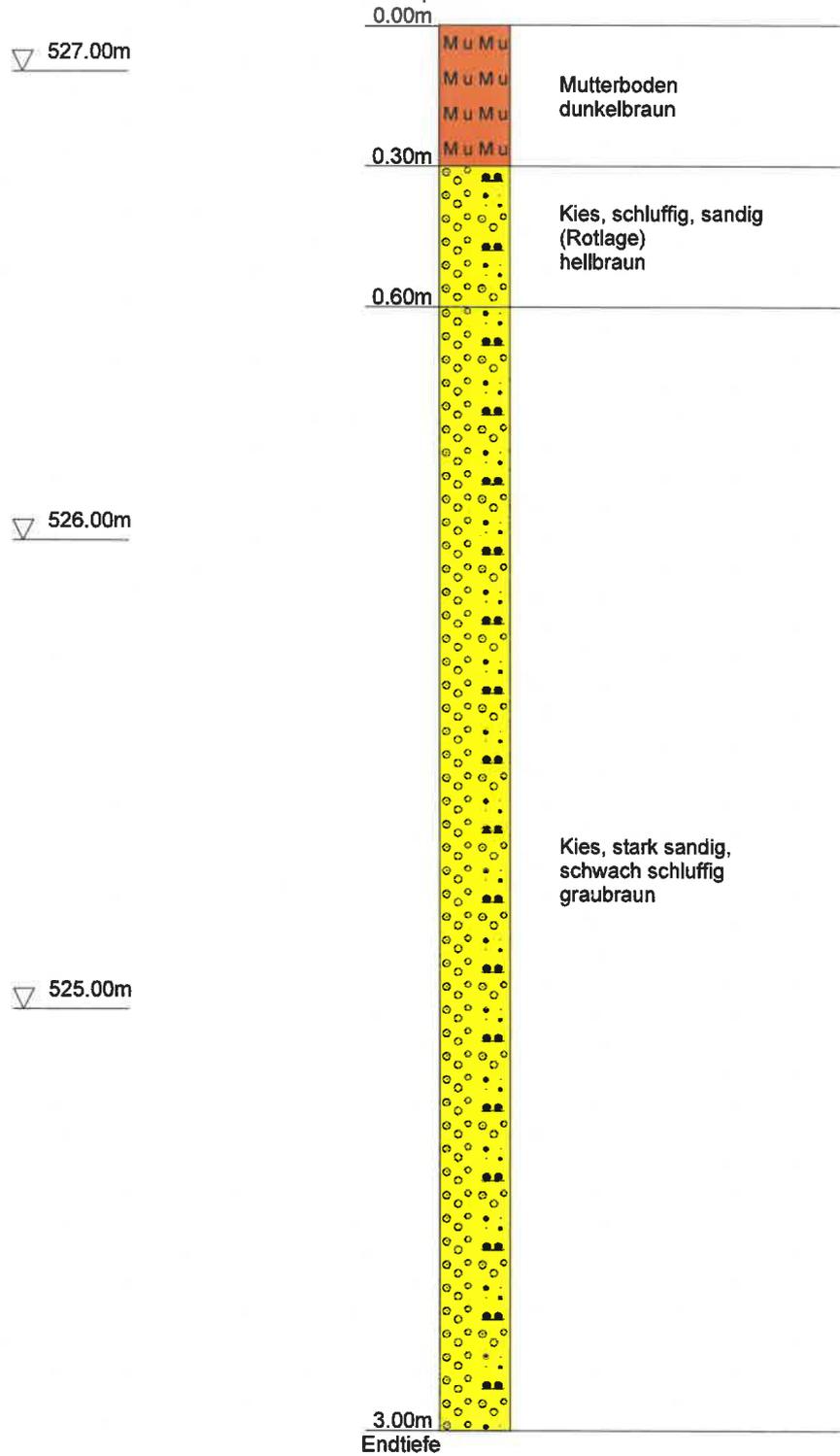
16.20m

Endtiefe

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

# KB1

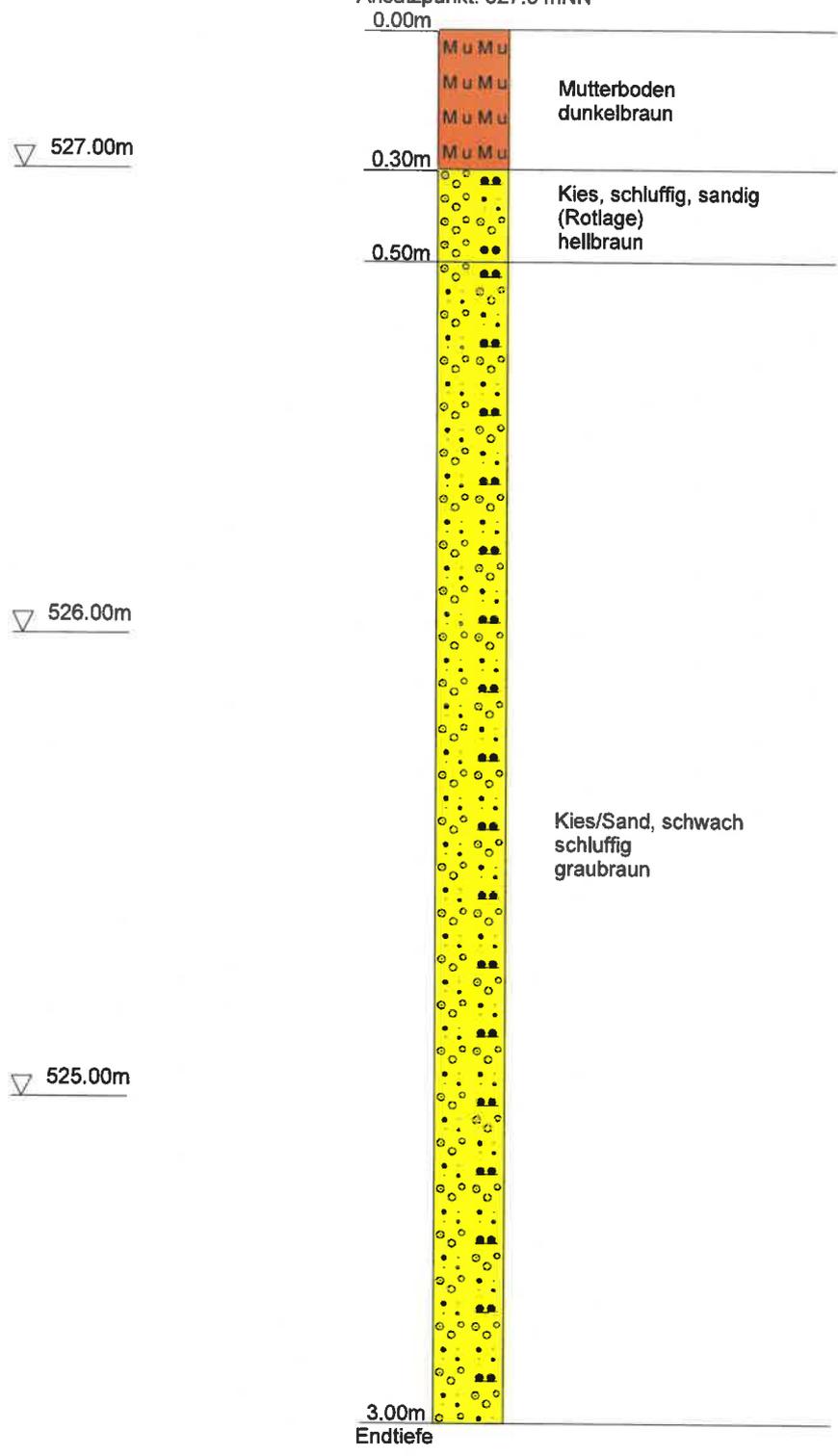
Ansatzpunkt: 527.1 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## KB2

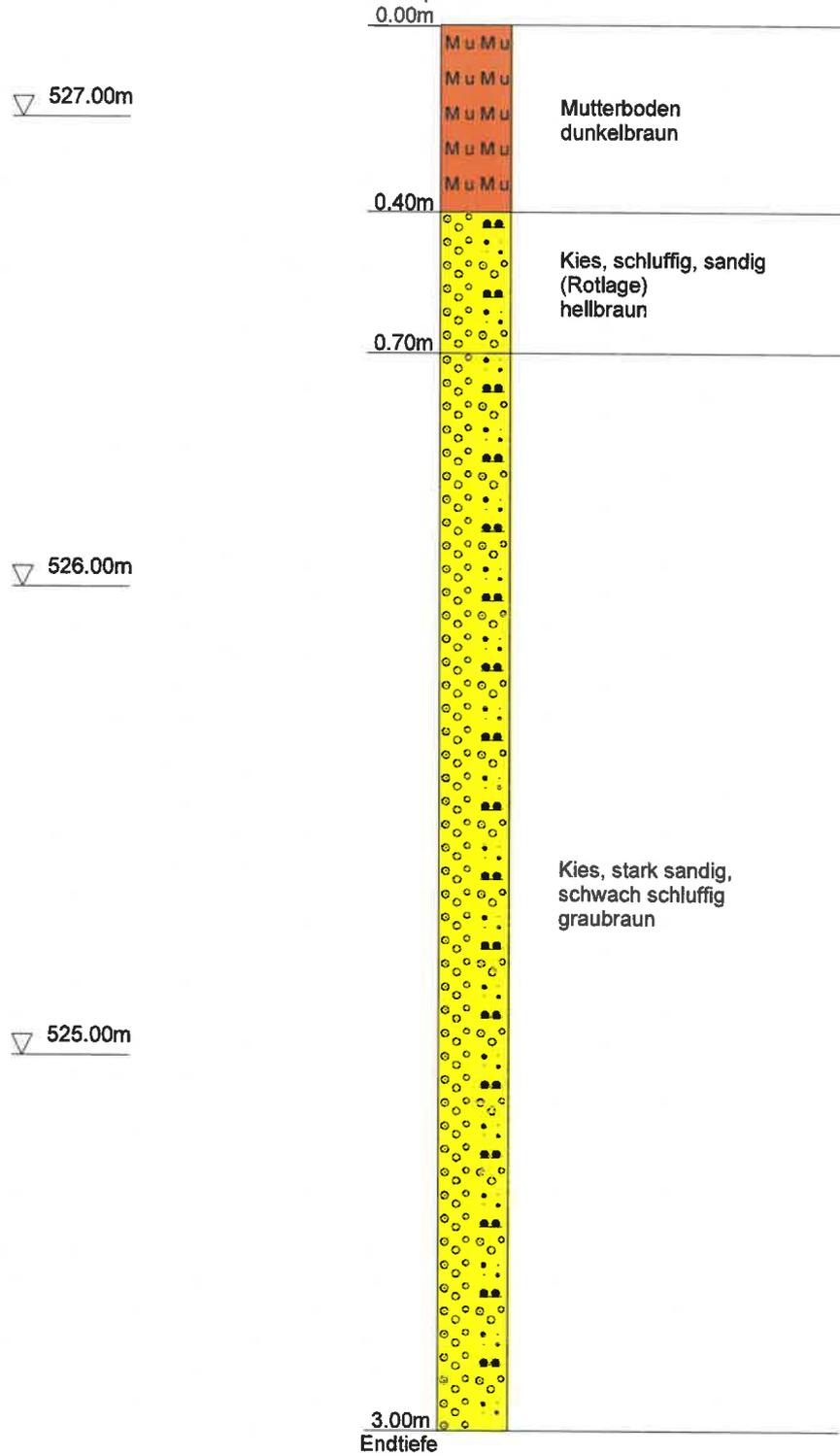
Ansatzpunkt: 527.3 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

### KB3

Ansatzpunkt: 527.2 mNN



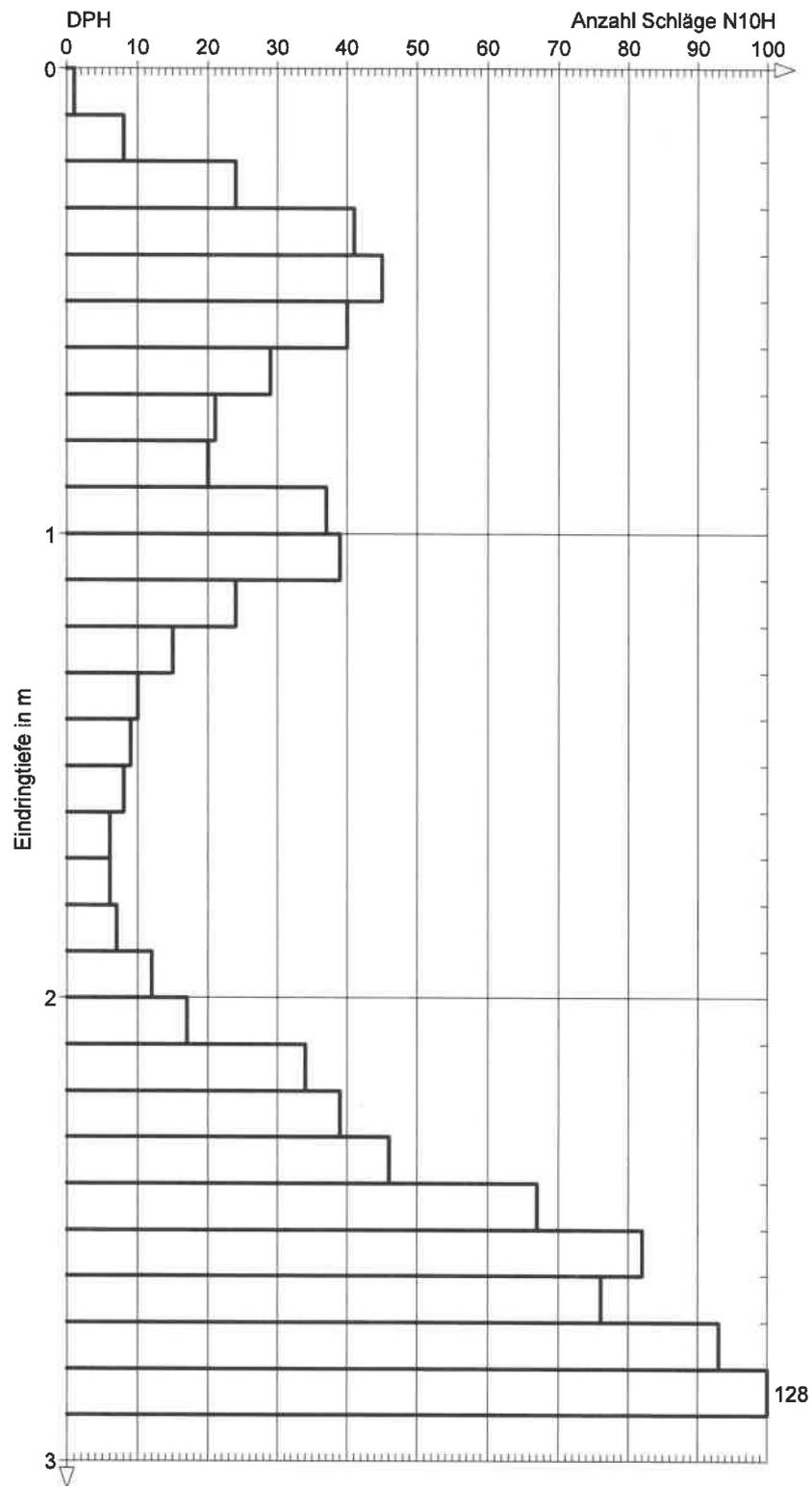
## **SONDIERPROFILE**

### **Anlage 3**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS1 (BA II)

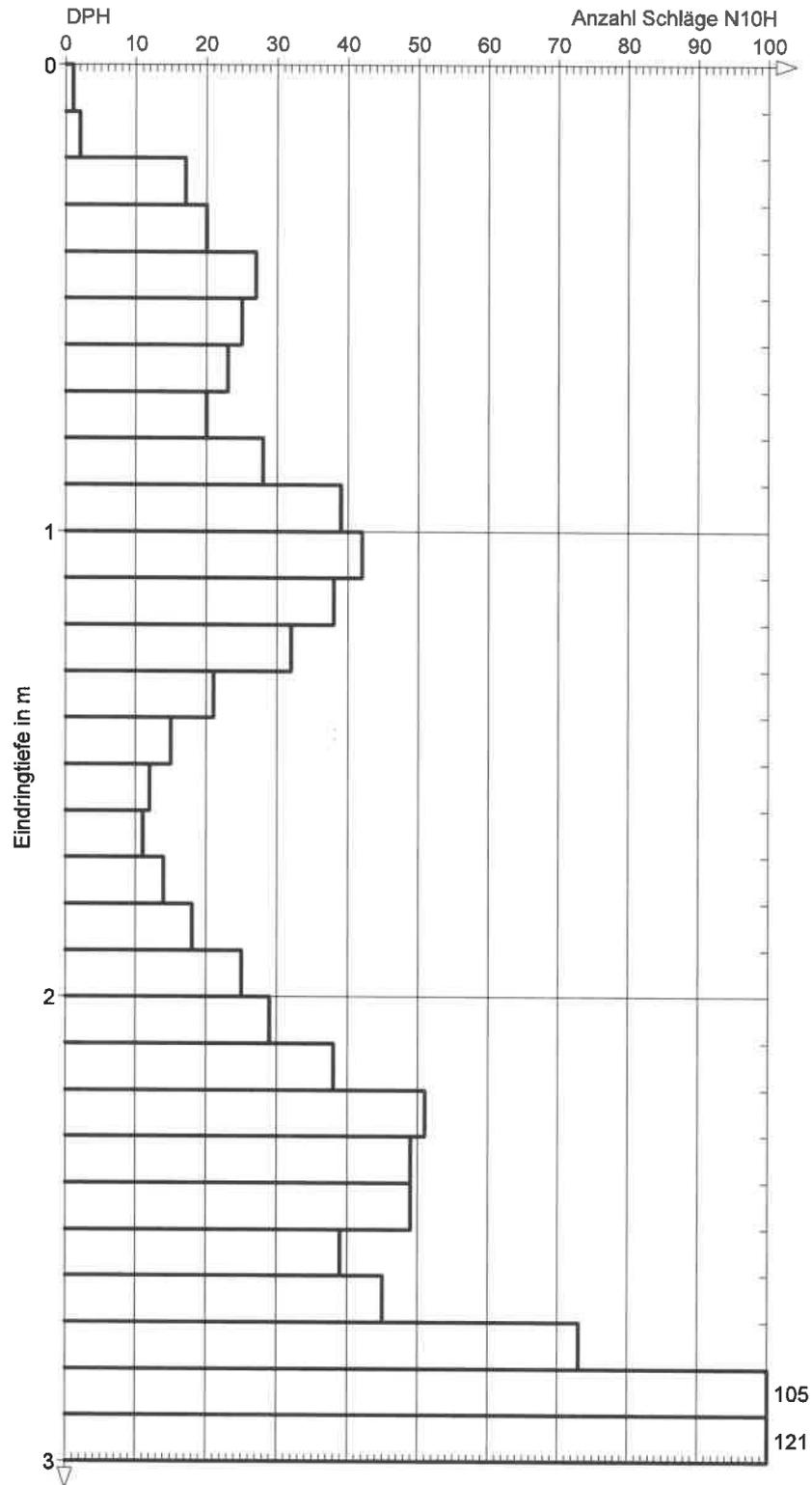
Ansatzpunkt: 528.7 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS2 (BA II)

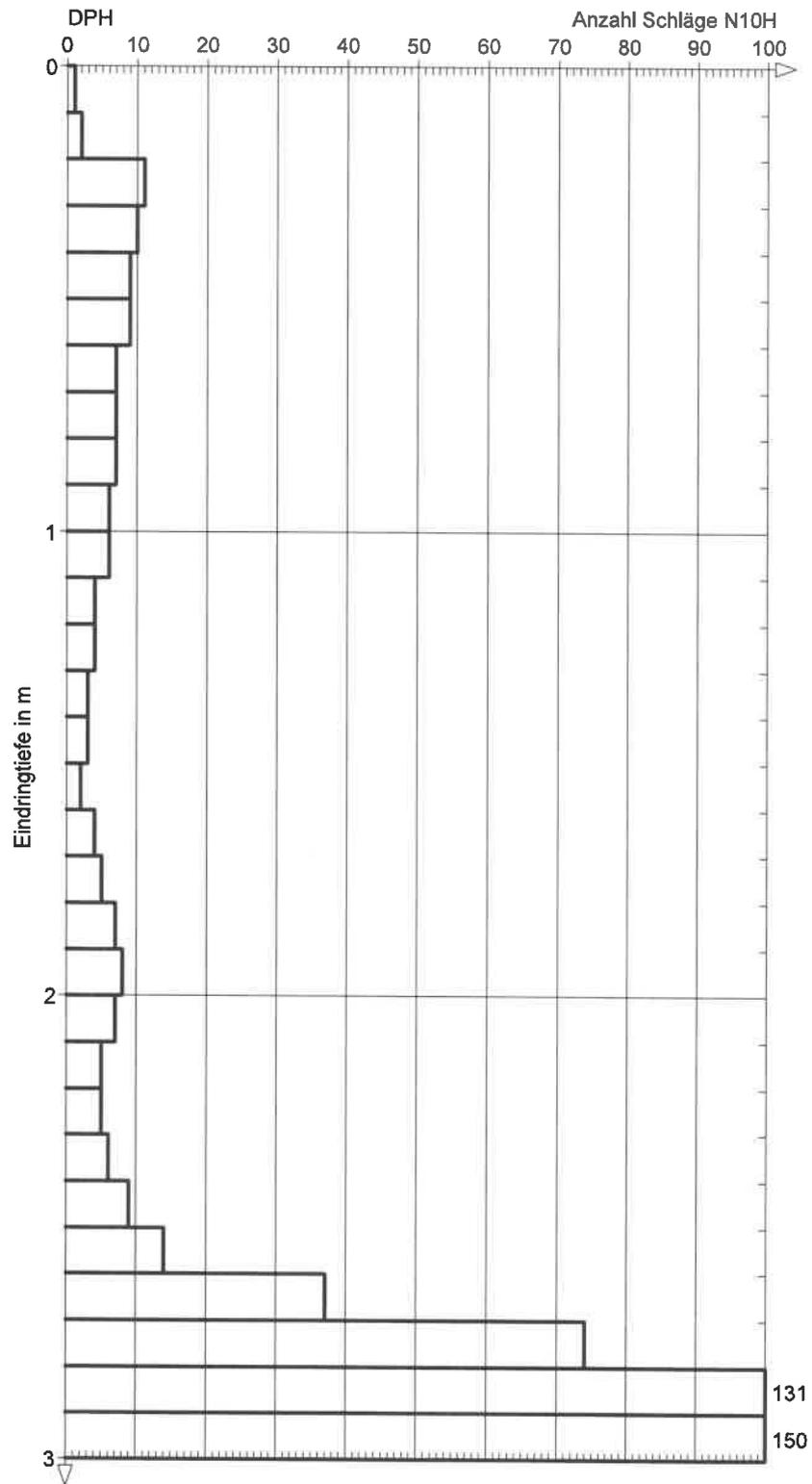
Ansatzpunkt: 528.7 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS3 (BA II)

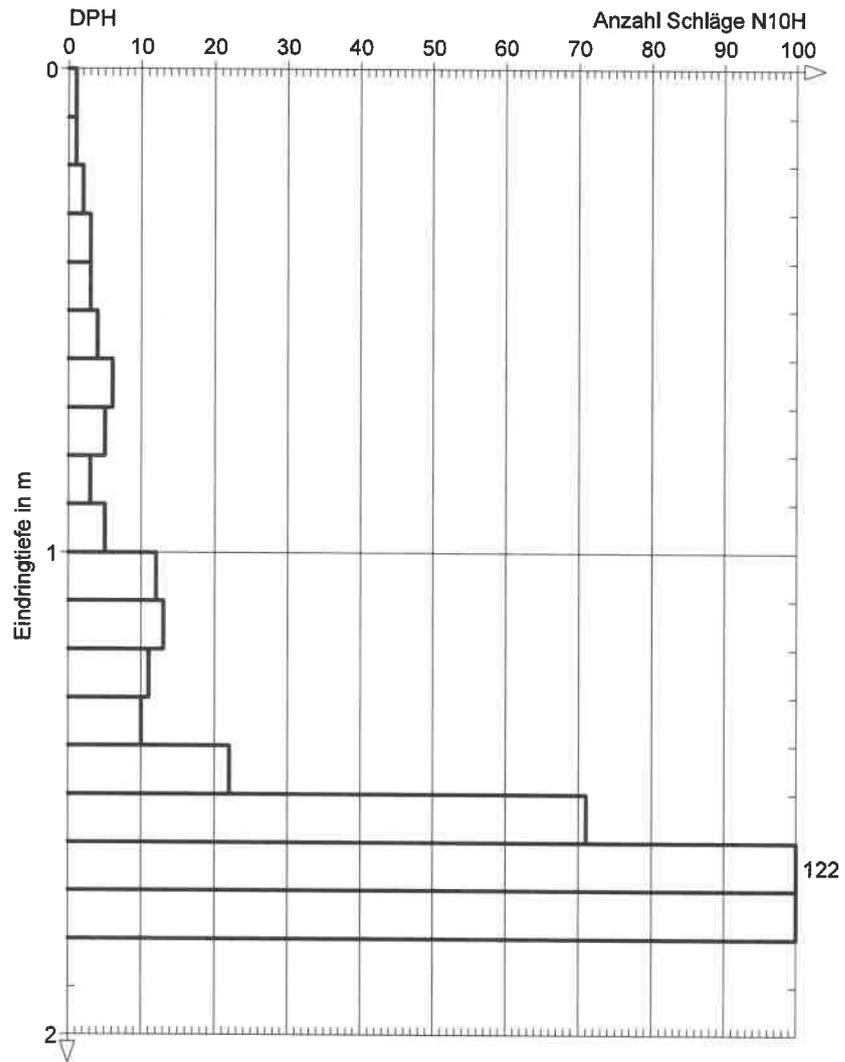
Ansatzpunkt: 528.7 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS4 (BA III)

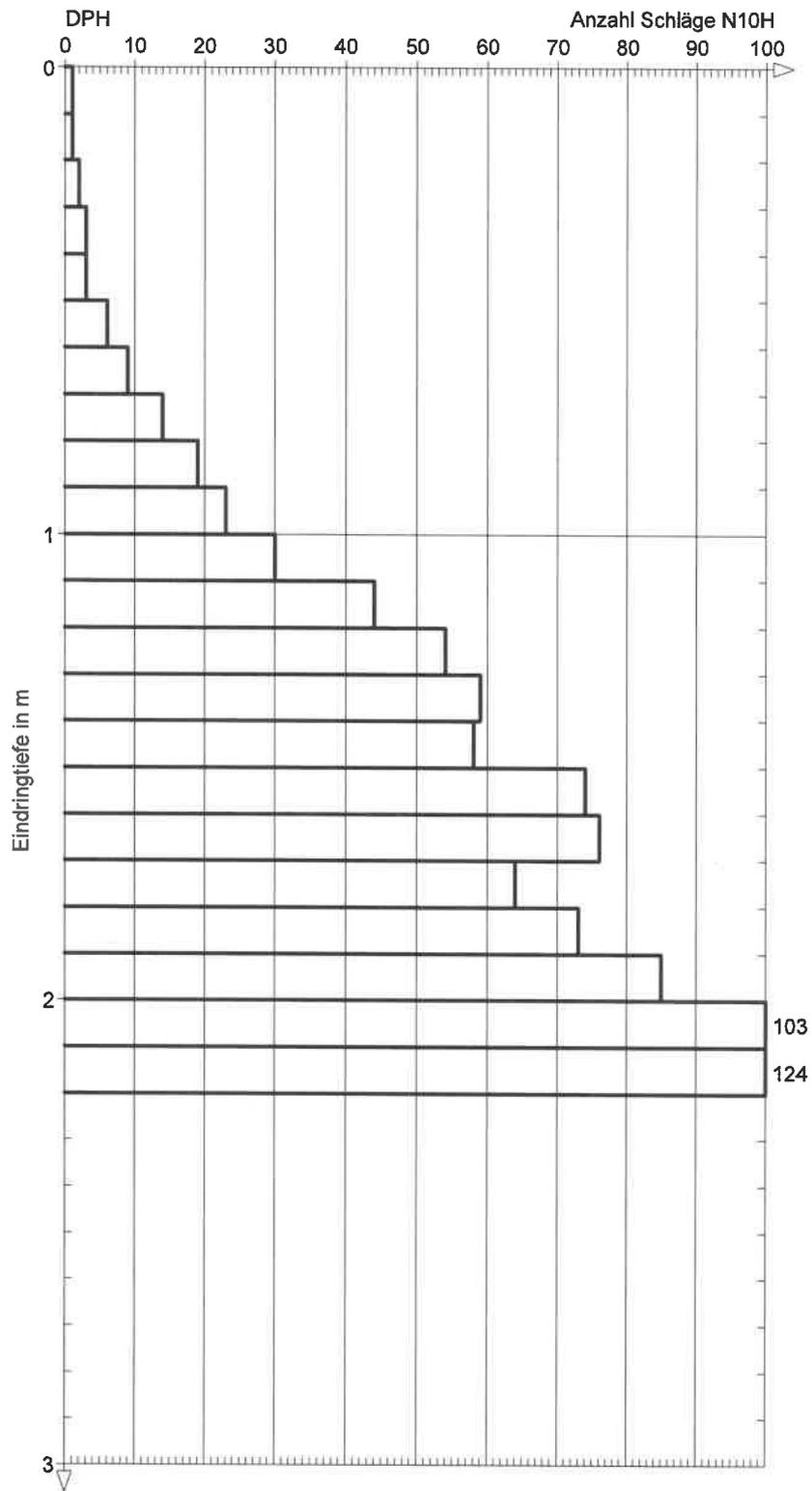
Ansatzpunkt: 527.2 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS5 (BA III)

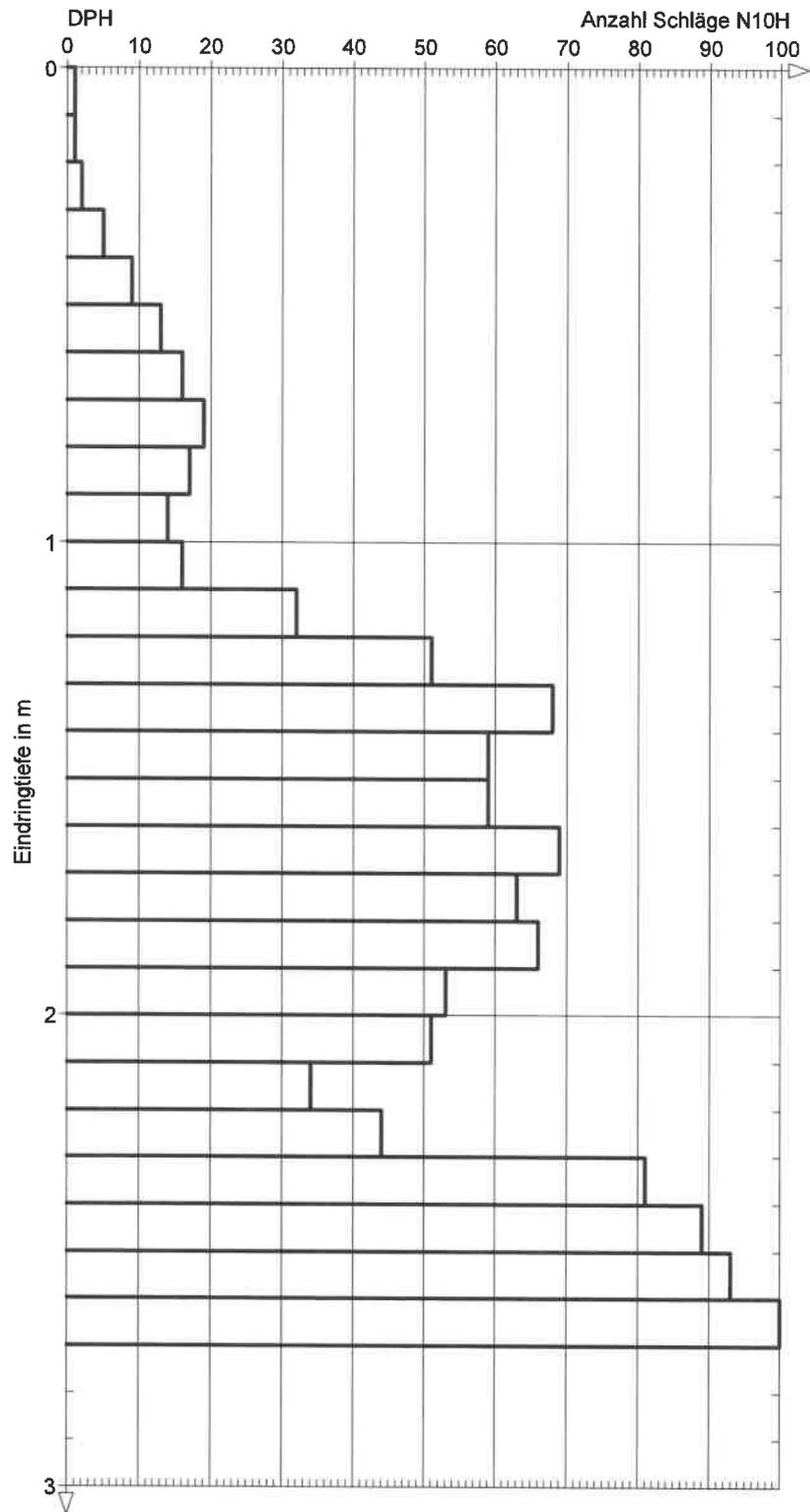
Ansatzpunkt: 527.2 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P23269
80807 München	Anlage : 3
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 15

## RS6 (BA III)

Ansatzpunkt: 527.1 m



## **BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE**

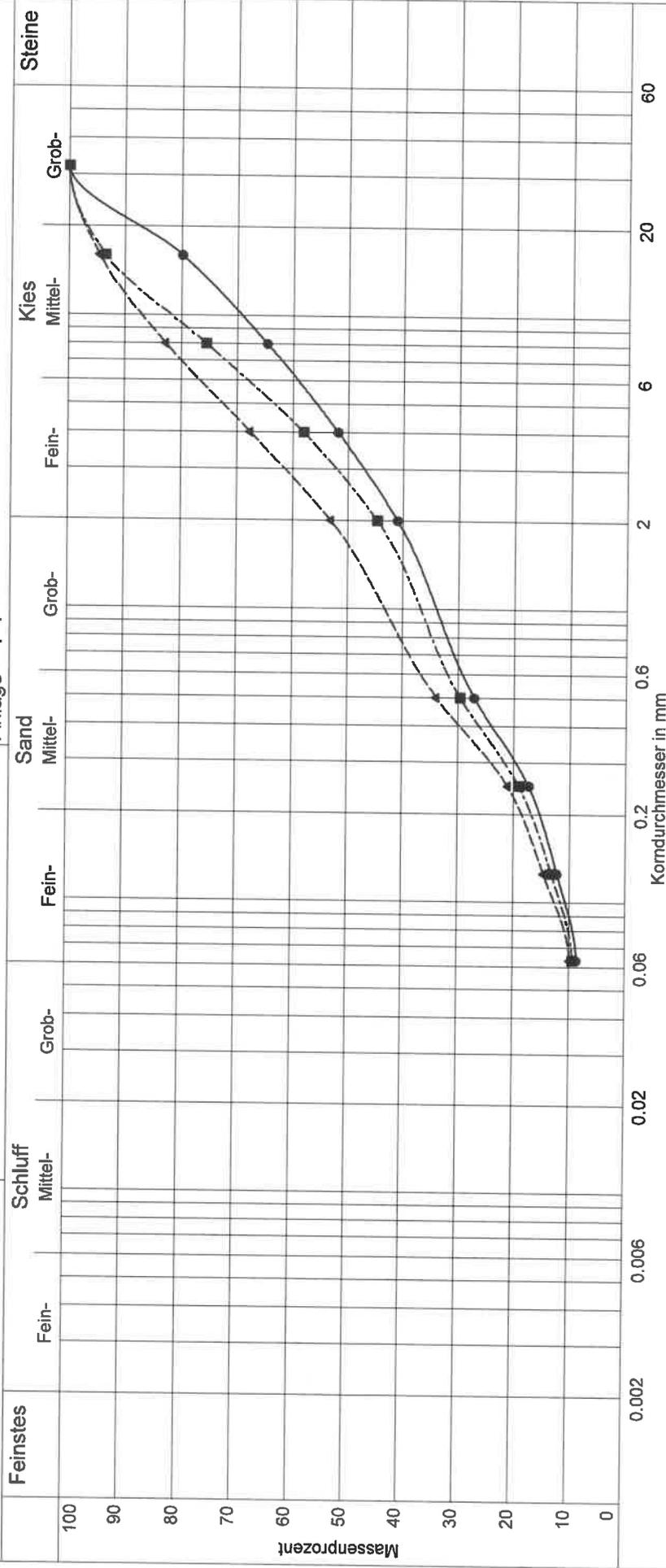
### **Anlage 4**

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

# Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Eichenau, Max-Planck-Str. 18+18a  
 Projektnr.: P23269  
 Datum : 17.10.2023  
 Anlage : 4



Labornummer	230918-1	230918-2	230918-3
Entnahmestelle	KB1	KB2	KB3
Entnahmetiefe	1,0 - 3,0 m	1,0 - 3,0 m	1,0 - 3,0 m
Bodenart	G,S,u'	G+S,u'	G,S,u'
Bodengruppe	GU	GU	GU
Anteil < 0.063 mm	8.7 %	9.9 %	9.4 %
Frostempfindl.klasse	F2	F2	F2
kf nach Seiler	6.1E-04 m/s	1.4E-04 m/s	3.0E-04 m/s
			DC