

## GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Voruntersuchung gemäß DIN 4020 -

**PROJEKT-NR.:** P21693

**VORGANGS-NR.:** 186280 . 1 . 1 . -VM

**DATUM:** 21.03.2022

**BAUVORHABEN:** Abriss der Bestandsgebäude und  
Neubebauung des Grundstücks  
Schützenstraße 13 und 15  
85521 Ottobrunn

**FLURNUMMER:** 1682/11, Gemarkung Unterhaching

**BAUHERR:** WKB Bauträger GmbH  
Froschkern 6  
85646 Anzing

**VERMESSER:** Ingenieurbüro Ober  
Prüfsachverständiger für  
Vermessung im Bauwesen  
Wallensteinstraße 22  
80807 München

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	5
2.	Geologische Situation.....	6
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	7
3.1	Kleinbohrungen.....	7
3.2	Rammsondierungen.....	8
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	8
4.	Grundwassersituation.....	10
5.	Stellungnahme.....	11
5.1	Zum Baugrund.....	11
5.1.1	Baugrundmodell.....	11
5.1.2	Erdbebenklassifizierung.....	11
5.1.3	Bodenklassifizierung.....	12
5.1.4	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	13
5.2	Zur Gründung.....	13
5.3	Verkehrsflächen.....	16
5.4	Zur Bauausführung.....	17
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	21
5.6	Niederschlagswasserversickerung.....	22
5.7	Hydrothermische Nutzung.....	23
6.	Altlastensituation.....	24
6.1	Boden.....	24
6.2	Kampfmittel.....	25
6.3	Bodendenkmäler.....	25
6.4	Radon.....	25
7.	Schlussbemerkung.....	26

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen .....	7
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen.....	8
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	9
Tabelle 4: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	12
Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte .....	13

## ANLAGENVERZEICHNIS

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

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In Ottobrunn ist an der Schützenstraße 13 und 15 auf dem Flurstück 1682/11 der Gemarkung Unterhaching der Abriss der Bestandsgebäude geplant. Über die genau geplante Neubebauung liegen uns keine Planunterlagen vor. Wir gehen von einer Bauausführung mit einfacher Unterkellerung sowie einer tiefsten Gründung von etwa 3,5 m unter aktueller Geländeoberkante aus.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 04.11.2021 von der WKB Bauträger GmbH beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 (Voruntersuchung) zu erstellen. Das geplante Bauvorhaben ist voraussichtlich 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

- Bestandsvermessung, M 1 : 100 (Stand 26.07.2021)
- Leitungspläne, M 1 : 1.000 (Stand 05.10.2021)
- Leitungspläne, M 1 : 500 (Stand 04.10.2021 & 18.11.2021 & 19.11.2021)
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7934 München, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1964
- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1953

## 2. Geologische Situation

Das Grundstück liegt nach der Geologisch-Hydrologischen Karte von München im Bereich würmeiszeitlicher Kiese. Bei diesen glazifluvialen Ablagerungen der Ur-Isar handelt es sich überwiegend um z. T. gebändert abgelagerte Kiese mit häufig zwischengeschalteten Rollkieslagen und vereinzelt auftretenden reinen Sandlinsen. Die würmeiszeitlichen Kiese werden unterlagert von den älteren rißeiszeitlichen Schmelzwasserschottern. Erfahrungsgemäß treten im Übergangsbereich von jüngeren zu älteren Schottern häufig lehmartige Verwitterungsreste auf. Die quartären Schotterablagerungen reichen in diesem Gebiet bis in ca. 14 m Tiefe unter Gelände. Es muss mit Lehmlinsen, verlehnten Kiesschichten und mit Nagelfluh (felsartig verfestigte Kiese) gerechnet werden. Das Liegende der quartären Schotterablagerungen bilden die tertiären Böden der Oberen Süßwasser-molasse, im Münchner Raum allgemein als „Flinz“ bezeichnet. Die bis in große Tiefe reichende tertiäre Sedimentfolge besteht aus einer intensiven Wechsellagerung von Tonen und Schluffen sowie glimmerreichen Fein- bis Mittelsanden. Je nach Korngröße des Ausgangsmaterials können die Sedimente durch Kalkfällung zu Sand- oder Mergelstein verfestigt sein. In bindiger Ausbildung stellt der Flinz den Stauhorizont für das quartäre Grundwasser dar.

### 3. Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 09.12.2021 insgesamt zwei 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

<b>Kleinbohrung</b>	<b>Tiefe [m]</b>
<b>KB1</b>	5,0
<b>KB2</b>	5,0

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*):

Unter einer ca. 0,1 m dicken Mutterbodenschicht bzw. unter befestigten Flächen (0,1 m dichte Pflasterdecke) stehen ca. 0,5 m mächtige sandig, schluffige Kiesauffüllungen mit geringen Anteilen an Ziegelresten an. Bis zur Bohrendteufe in 5,0 m Tiefe stehen stark sandige, stark schluffige Kiese der Münchner Schotterebene an.

### 3.2 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte des anstehenden Baugrundes wurden am 09.12.2021 auf dem Grundstück 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 (SAP) entsprach der Geländeoberkante. Die Versuchsergebnisse in Form von Rammdiagrammen sind Anlage 3 zu entnehmen. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Schläge angegeben, die erforderlich war, um die Sonde um jeweils 0,10 m in den Boden einzutreiben; auf der Ordinate kann die dazugehörige Eindringtiefe abgelesen werden.

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

Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen

<b>Rammsondierung</b>	<b>Tiefe [m]</b>
<b>RS1</b>	1,8
<b>RS2</b>	5,0

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine dichte Lagerung der anstehenden Kiese der Münchner Schotterebene ab 1,1 m Tiefe unter Sondieransatzpunkt schließen. Die überlagernden Böden sind locker gelagert. Bei RS1 konnte ab 1,8 m Tiefe kein weiterer Sondierfortschritt mehr erzielt werden.

### 3.3 Bodenmechanische Laborversuche

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

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilungskurven) dokumentiert und in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik

Kleinbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit $k_f$ [m/s]
<b>KB1</b> 1,3 m – 3,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $3,6 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB1</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s*, u	GÜ	ca. $3,2 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB2</b> 0,9 m – 3,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $9,0 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
<b>KB3</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $6,3 \cdot 10^{-6}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

#### **4. Grundwassersituation**

Bei den am 09.12.2021 durchgeführten Geländearbeiten wurde bis in 5 m Bohrendtiefe kein Grundwasser angetroffen.

Nach den Angaben der Geologisch-Hydrogeologischen Karte von München ist der mittlere Grundwasserstand auf Kote 549 m ü. NN zu erwarten, d. h. ca. 10 m unter Gelände.

Der Bemessungsgrundwasserstand im Bauendzustand (HHW-Kote) ist 5,0 m höher als der Mittelwasserstand anzusetzen, d. h. auf Kote 554 m ü. NN.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft nach Norden.

## 5. Stellungnahme

### 5.1 Zum Baugrund

#### 5.1.1 Baugrundmodell

Es muss mit folgenden Baugrundaufbau auf dem Grundstück gerechnet werden:

- **Künstliche Bodenauffüllungen und Rotlage (Homogenbereich 1 und 2)**

Künstlich aufgefüllte Böden wurden bis ca. 0,5 m unter Geländeoberkante angetroffen. Es ist aber insbesondere in den Hinterfüllungen des Gebäudealtbestandes und sonstigen unterirdischen Einbauten mit lokal tiefer reichenden Bodenauffüllungen zu rechnen. Die Rotlageböden wurden bis in Tiefen von ca. 0,6 m u. Geländeoberkante erbohrt.

- **Quartärkiese (Homogenbereich 3)**

Unter den Oberböden und der Rotlage bzw. den künstlichen Auffüllungen folgen Quartärkiese, die bis mindestens 15 bis 20 m Tiefe reichen. In den Kiesböden sind unregelmäßig Lehmlinsen eingelagert, die zum Teil nur eine lockere bis mitteldichte Lagerungsdichte aufweisen. Weiterhin können Nagelfluhbänke (felsartig verfestigte Kiese) auftreten.

#### 5.1.2 Erdbebenklassifizierung

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

## 5.1.3 Bodenklassifizierung

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

Tabelle 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	G, s, u	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Rotlage	G+U, s U, s, g	3 bis 5	U	E2 / B2 / V2
Quartäre Kiese/Sande	G, s*, u*	3 bis 4	GÜ	E3 / B3 / V3
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) sowie als „frostempfindlich“ (F3-Material) einzustufen.

Eine detaillierte Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2019) kann erfolgen, wenn alle zur Ausführung kommenden Gewerke festgelegt sind. Bitte kommen Sie dann bei Bedarf auf uns zu.

### 5.1.4 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 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	4 - 10
Rotlage weich	27,5	5	19	9	4 - 10
Quartäre Kiese dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 - 120

### 5.2 Zur Gründung

In geologischer Hinsicht befindet sich das Grundstück im Bereich würmeiszeitlicher Schotter der Münchner Schotterebene.

Das Gebäudenull des Neubaus ist noch nicht final festgelegt. Wir gehen von einer Bauausführung mit einfacher Unterkellerung und einer Gründungsteife von etwa 3,5 m Tiefe unter aktueller Geländeoberkante aus. Die Gründung muss vollständig in den dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene erfolgen, die ab ca. 2 m Tiefe unter aktuellem Gelände zu erwarten sind.

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

- nach Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 30 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis  $< 2$ . Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist bei Bauausführung mit einfacher Unterkellerung nicht erforderlich. Bei einer Bauausführung mit zweifacher Unterkellerung ist eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss erforderlich.
- nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 30 % 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	$E_{s,k} = 100 \text{ MN/m}^2$
Bettungsmodul	$k_{s,k} = 40 - 50 \text{ MN/m}^3$

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  $500 \text{ kN/m}^2$  in Spitzen unter der Sohlplatte nicht überschreiten.

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

Sollten wider Erwarten lokal bindige Einschlüsse oder die künstlichen 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 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 einer ggf. geplanten Tiefgaragenabfahrt, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen - hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen. Im Bereich von ggf. geplanten Garagen müssen die Rotlageböden sowie die künstlich aufgefüllten Böden vollständig entnommen werden.

Wird Nagelfluh (felsartig verfestigter Kies) auf der Gründungssohle angetroffen, ist dieser abzuspitzen und ca. 0,3 m tief durch einen lagenweise einzubauenden und zu verdichtenden ( $E_{v2}$  größer 120 MN/m<sup>2</sup>) Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen.

Die Baugrube bzw. die Aushub- und Gründungssohle sind unmittelbar nach Freilegung vom Sachverständigen für Geotechnik abnehmen zu lassen.

### **5.3 Verkehrsflächen**

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten. Aufgrund der Plastizität und Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden ist eine Bodenverbesserung oder ein Bodenaustausch vorzusehen. Im Straßenbereich mit Schwerlastverkehr empfehlen wir einen Bodenaustausch von mindestens 0,7 m und im PKW-Parkplatzbereich von mindestens 0,5 m aus Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196.

## 5.4 Zur Bauausführung

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

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf aufgrund eventuell auftretender Rollkieslagen der Winkel der Böschungsneigung nicht steiler als  $45^\circ$  ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen. Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen absolut 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 oberhalb des Grundwassers verbaut werden müssen, sind hierfür z. B. Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung in Betracht zu ziehen. Im Grundwasserbereich sind z. B. schlossgedichtete Spundwände zu verwenden. Für das Abteufen der Träger, Kanaldielen und Spundwände werden zwingend Vor- bzw. Auflockerungsbohrungen erforderlich. Auch durch Lockerungsbohrungen können Erschütterungen entstehen, die ggf. bei Nachbargebäuden zu Schäden oder Beeinträchtigungen der Gebäudenutzung führen. Wir empfehlen eine Überwachung der Rammarbeiten mit Hilfe von Erschütterungsmessungen nach DIN 4150, Teil 3 vorzusehen sowie ein bauseitiges Beweissicherungsverfahren. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit

elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  von  $0 \text{ MN/m}^3$  in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf  $80 \text{ MN/m}^3$  linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Mit der geplanten Gründung des Neubaus werden die Fundamente des Bestandes (Nachbargrundstück mit der Flurnummer 1682/12) ggf. unterschritten. Dann werden Sicherungs- bzw. Unterfangungsmaßnahmen notwendig. Die Sicherung mit konventioneller Unterfangung kann nur abschnittsweise, über dem Grundwasser und in begrenzter Höhe durchgeführt werden. Für Unterfangungsmaßnahmen ist DIN 4123 zu berücksichtigen. Mit den üblichen und im Allgemeinen geringen Setzungen im Unterfangungsbereich ist zu rechnen. Bei größeren Unterfangungshöhen besteht die Gefahr, dass der Kies insbesondere im Bereich von rolligen Kieslagen ausläuft, was in der Konsequenz zu unkontrollierten Setzungen und damit zu Gebäudeschäden führen kann. Um dies vorzubeugen, müssen besondere Maßnahmen vorgesehen werden. Hierzu kommt entweder eine Sicherung mit einer Bohrpfahlwand nach DIN EN 1536, insbesondere im System Vor-der-Wand (VdW) in Frage oder, falls kein unterirdischer Bauraum verloren gehen soll, eine Vollsicherung im Düsenstrahlverfahren nach DIN EN 12716. Die Maßnahmen müssen zwingend mit dem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HHW/HGW-Kote) auf Kote 554 m ü. NHN ausgegangen werden. Dies erfordert für alle unter der resultierenden Abdichtungskote liegenden Bauteile die Ausbildung einer auftriebs-sicheren und druckwasserdichten Wanne, bevorzugt betontechnologisch im System „Weiße Wanne“ gemäß WU-Richtlinie des DAfStb. Abdichtungen sind aufgrund von kapillar aufsteigendem Grundwasser 0,3 m über HHW/HGW-Kote zu führen.

Auch für alle erdberührten Bauteile, die nicht in das Grundwasser eintauchen, sind Abdichtungsarbeiten gegen von außen drückendes Wasser (W2.1-E/W2.2-E) nach DIN 18533-1, zu beachten, da die Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert) des Baugrunds kleiner als  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s ist. Durch eine funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 kann die Einwirkung aus drückendem Wasser durch Sickerwasser verhindert werden (W1.2-E). Eine dauerhaft rückstaufreie Ableitung des Drainagewassers muss dabei gewährleistet werden. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch Gebäudedurchdringungen). Bei einer hochwertigen Nutzung von Flächen im Untergeschoss müssen ggf. zusätzliche diffusionsdichte Abdichtungen, wie z. B. eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie vorgesehen werden.

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

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

Bei einer Bauausführung mit einer ggf. geplanten Tiefgarage mit flüssigkeitsdurchlässiger Bodenausführung müssen die wasserwirtschaftlichen Anforderungen beachtet werden (u. a. mindestens 1 Meter Abstand von OK Pflaster zum HHW). Außerdem muss bei Ausführung einer ggf. geplanten gepflasterten Tiefgarage aufgrund des Lastfalls zeitweise aufstauendes Sickerwasser und dem versickernden Schleppwasser wegen der zum Teil gering wasser durchlässigen, anstehenden Böden ( $k_f$ -Wert kleiner als  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s) eine Flächendränung und/oder ein Bodenaustausch von ca. 0,5 m Mächtigkeit mit gut wasser durchlässigen ( $k_f$ -Wert größer als  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s) und frostsicheren Kiessanden (F1-Material gemäß ZTVE-StB 17) der Bodengruppe GW gemäß

DIN 18196 vorgesehen werden. Der Drainage nach DIN 4095 ist zwingend mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen. Die Wasserdurchlässigkeit der Böden unterhalb der Aushubsohle bzw. im Tiefgaragenbereich kann baubegleitend vom Sachverständigen für Geotechnik überprüft werden. Sollte diese Überprüfung vollflächig eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit ( $k_f$ -Wert von größer  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s) des anstehenden Bodens ergeben, kann auf eine Drainage nach DIN 4095 verzichtet werden.

Die anstehenden Kiessande sind nur bei einer nachgewiesenen Wasserdurchlässigkeit mit  $k_f$ -Wert größer  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes geeignet (Prüfcharge  $80 \text{ m}^3$ ). Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf 103 % der einfachen Proctordichte ( $E_{v2}$  größer  $120 \text{ MN/m}^2$ ) zu verdichten. Im Bereich einer ggf. geplanten Drainage hat die Hinterfüllung gemäß DIN 4095 zu erfolgen.

Vor dem Hinterfüllen des Erdaushubkeiles ist unbedingt auf „Sauberkeit“, d. h. Versickerungsfähigkeit der Sohle zu achten (keine Mörtel-, Putz- oder Betonreste im Arbeitsraumbereich). Anderenfalls kann sich versickerndes Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Feuchtigkeitsschäden bzw. Vernässungen führen.

Für die Beseitigung nicht auszuschließender alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für erdbautechnisch nicht verwertbarer, bindiger Aushubböden (Rotlageböden) und der künstlichen Bodenauffüllungen sind unbedingt gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen. Außerdem ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten für das Lösen von Nagelfluh (felsartig verfestigter Kies) bis zum Erreichen der Gründungssohle ein entsprechender Mehraufwand abzufragen (Stemmen, Reissen).

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

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

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

## 5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird bei mittleren Grundwasserständen und einer Bauausführung mit einfacher Unterkellerung (Gründungsteife ca. 3,5 m unter aktueller Geländeoberkante) keine Grundwasserhaltung erforderlich.

Für die Gründungs- und Aushubarbeiten ist u. U. eine Tagwasserhaltung vorzuhalten, da der  $k_f$ -Wert des Baugrunds zum Teil kleiner als  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s ist. Bei erhöhtem Tagwasserandrang ist das anfallende Regenwasser mit Dränagen und Pumpensümpfe zu fassen und fachgerecht abzuleiten.

Zur finalen Beurteilung der Notwendigkeit sowie Umfang der Tag- bzw. ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung sind uns zeitnah die finalen Planunterlagen, mit Angaben des Gebäudenull auf absoluter Höhe, zur Prüfung zu kommen zu lassen.

## 5.6 Niederschlagswasserversickerung

In den künstlich aufgefüllten Böden und den Rotlageböden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Die Böden sind daher im Bereich der geplanten Sickeranlagen vollständig gegen nachweislich nicht verunreinigten, gut wasserdurchlässigen Kiessand auszutauschen. Die Kiessande der Münchener Schotterebene sind dagegen gerade noch zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

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

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt werden.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen ist auf Kote 552 m ü. NHN anzunehmen.

Bei einer nicht gegen drückendes Wasser bemessenen Ausführung des Untergeschosses müssen die Sickeranlagen in ausreichendem Abstand zu den Gebäuden (auch Nachbargebäuden) errichtet werden, d. h. mindestens das 1,5-fache der Gründungstiefe. Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauteilen (auch Nachbarn) zu achten.

Vom Fachplaner sind in der Planung bzw. Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen Starkregenereignisse mit entsprechenden Sicherheiten zu berücksichtigen. Die Erfahrungen der zu Überflutungen neigenden Bereiche sind abzustimmen. Ggf. ist ein Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 zu führen.

### **5.7 Hydrothermische Nutzung**

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

## 6. Altlastensituation

### 6.1 Boden

Im Zuge der Geländearbeiten wurden lokal künstlich aufgefüllte Böden bis in Tiefen von 0,5 m festgestellt. Dieses im Zuge des Aushubs anfallende sensorisch auffällige Material ist zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 m<sup>3</sup> aufzuhalden. Alternativ zur Haufwerksbildung ist gemäß LfU-Merkblatt „Beprobung von Boden und Bauschutt“ (Nov. 17) eine Schurfbeprobung (In-situ-Beprobung) ausreichend, wenn die Belastungen im Bereich  $\leq Z 1.2$  liegen und eine Aushubüberwachung stattfindet. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) bzw. der Deponieverordnung (DepV) zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa fünf Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind zwingend Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0 und DK1 nach DepV) zu berücksichtigen. Der Organikgehalt der zu entsorgenden Böden ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten / Entsorgungsarbeiten zwingend zu berücksichtigen (TOC bis zu 6 M.-%). Massenabschätzungen und Quotelungen der Zuordnungsklassen sind vom Aufsteller der Ausschreibung vorzunehmen. Gerne stehen wir beratend für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen Titel Erdbau und Entsorgung zur Verfügung.

## **6.2 Kampfmittel**

Vor Ausführung der Erdarbeiten und eventueller Spezialtiefbauarbeiten ist für das Grundstück eine digitale Luftbildauswertung hinsichtlich Kampfmittelverdacht durchzuführen. Bei einem positiven Befund hat zwingend 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 Spreng begleitet werden.

## **6.3 Bodendenkmäler**

Nach Kartenwerken des bay. Landesamts für Denkmalpflege gibt es keine Hinweise auf 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 96,2 kBq/m<sup>3</sup>.

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 26.07.2021 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

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

Nach Vorlage der Entwurfsplanung mit definierten Höhenkoten ist diese Voruntersuchung zwingend zu einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 zu ergänzen. Hierzu sind dem Sachverständigen für Geotechnik die finalen Pläne (u. a. mit Angaben zum Gebäudenull auf absoluter Höhe) zur Verfügung zu stellen.

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

München, den 21.03.2022

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

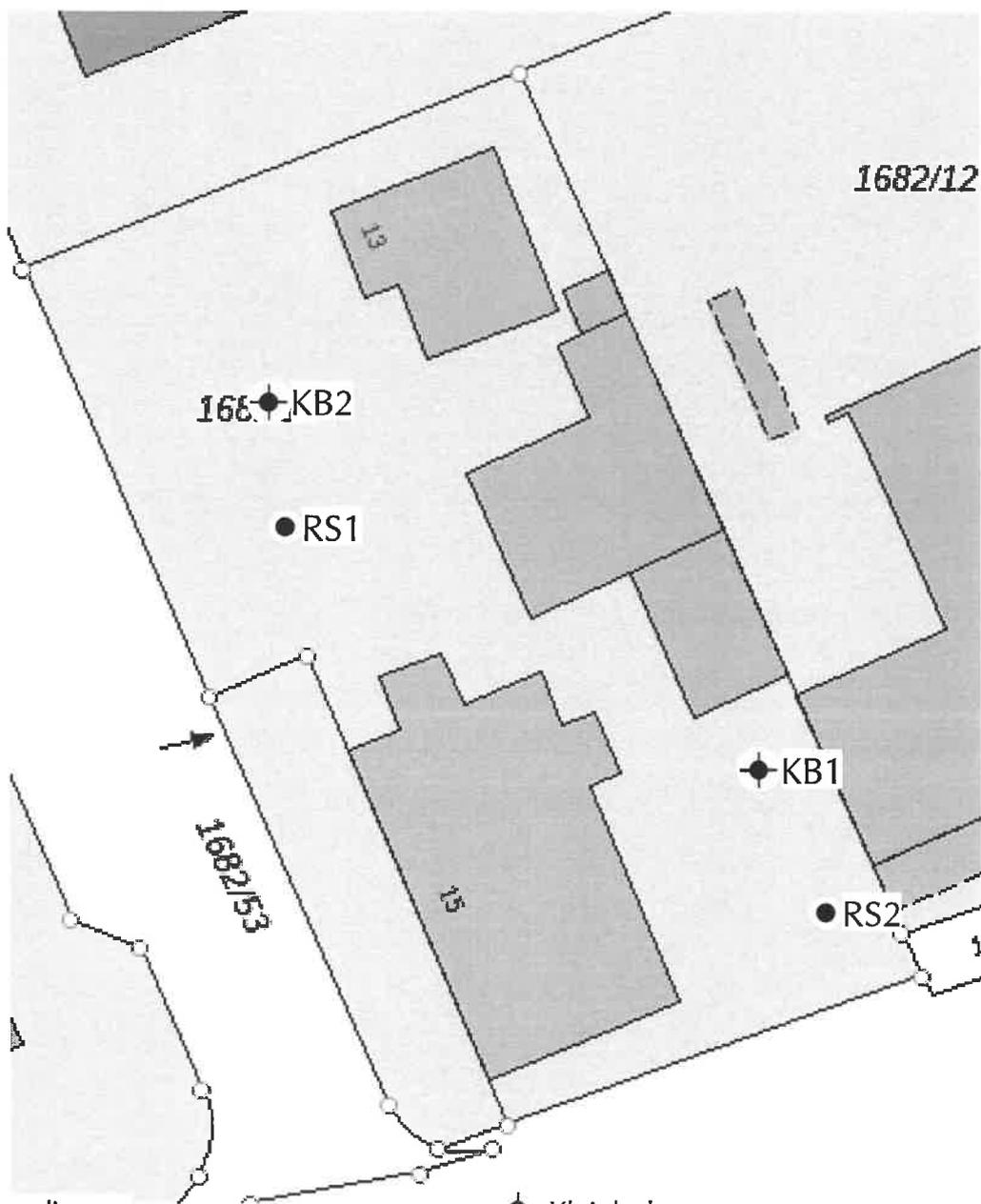
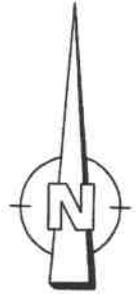
Verteiler:

- WKB Generalbau GmbH, Herrn Mario Weiß bzw. Frau Susanne Lüpken  
1 Exemplar per Post und vorab per E-Mail an [info@wkb-bau.de](mailto:info@wkb-bau.de)

## LAGEPLAN

## Anlage 1

**Lageplan  
unmaßstäblich**



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

**P21693, Schützenstr. 15, Ottobrunn**

**Anlage 1**

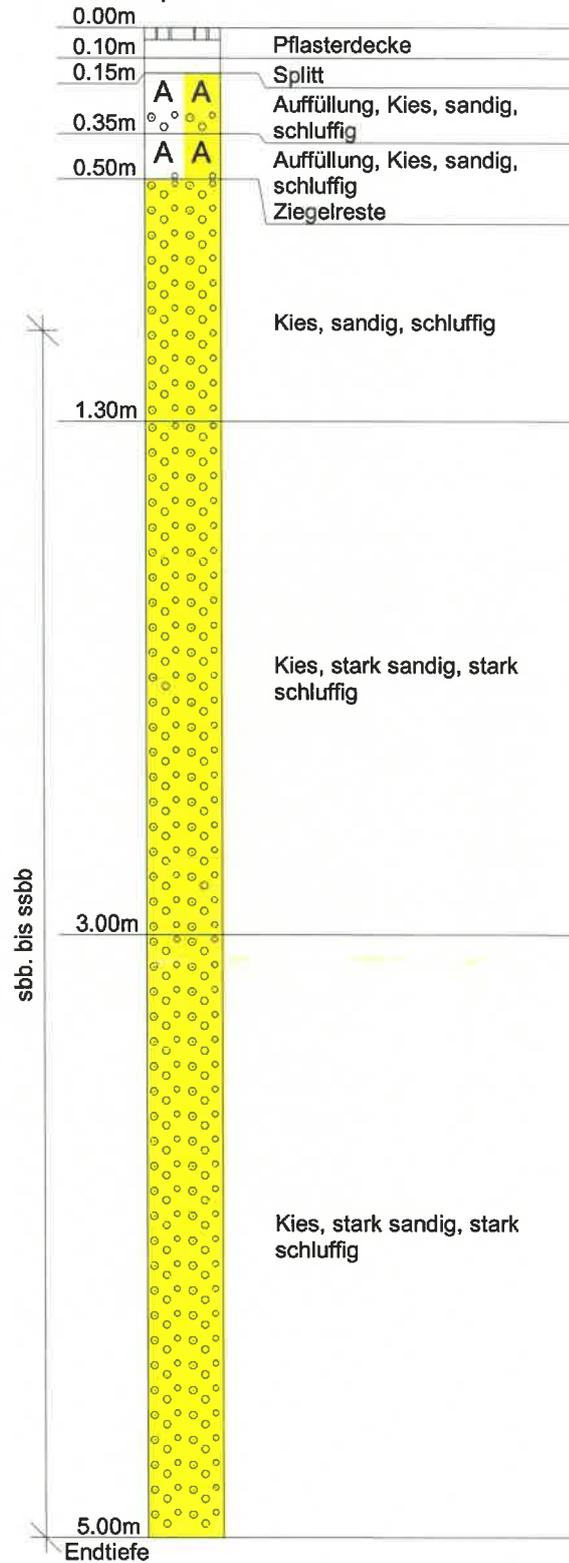
## **BOHRPROFILE**

### **Anlage 2**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Ottobrunn, Schützenstraße 15
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21693
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

# KB1

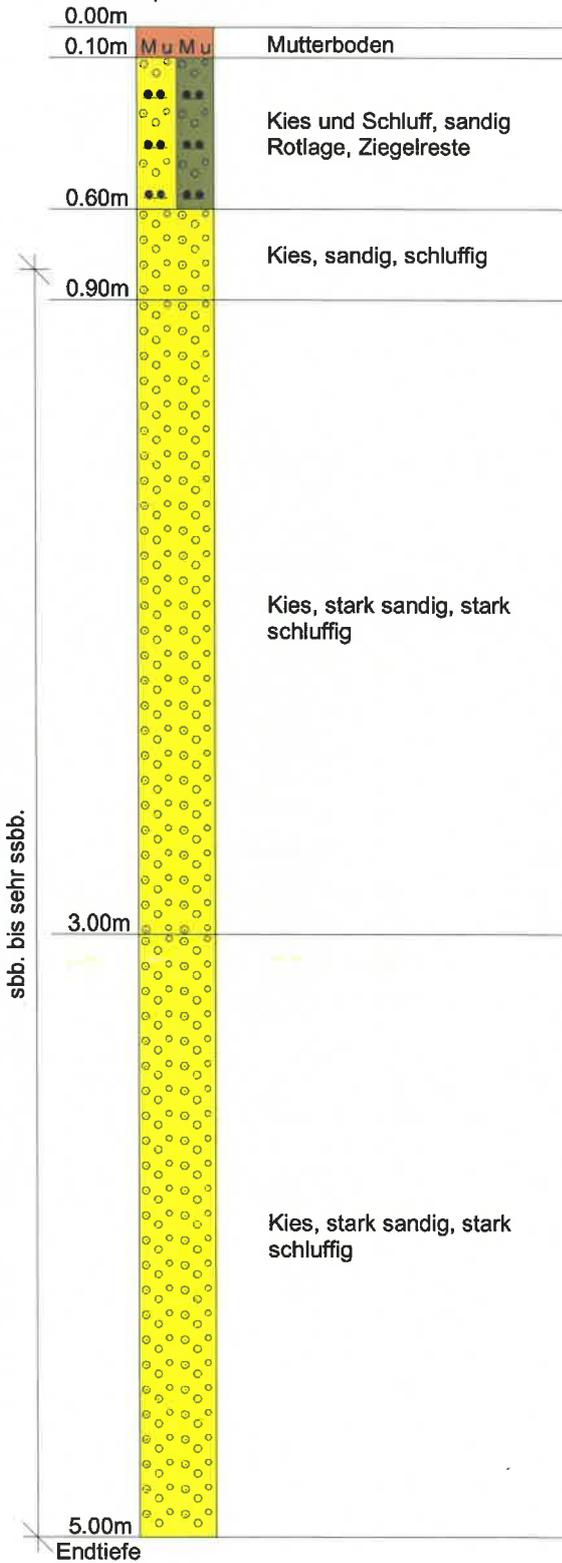
Ansatzpunkt:GOK



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Ottobrunn, Schützenstraße 15
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21693
80807 München	Anlage : 2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 25

## KB2

Ansatzpunkt: GOK



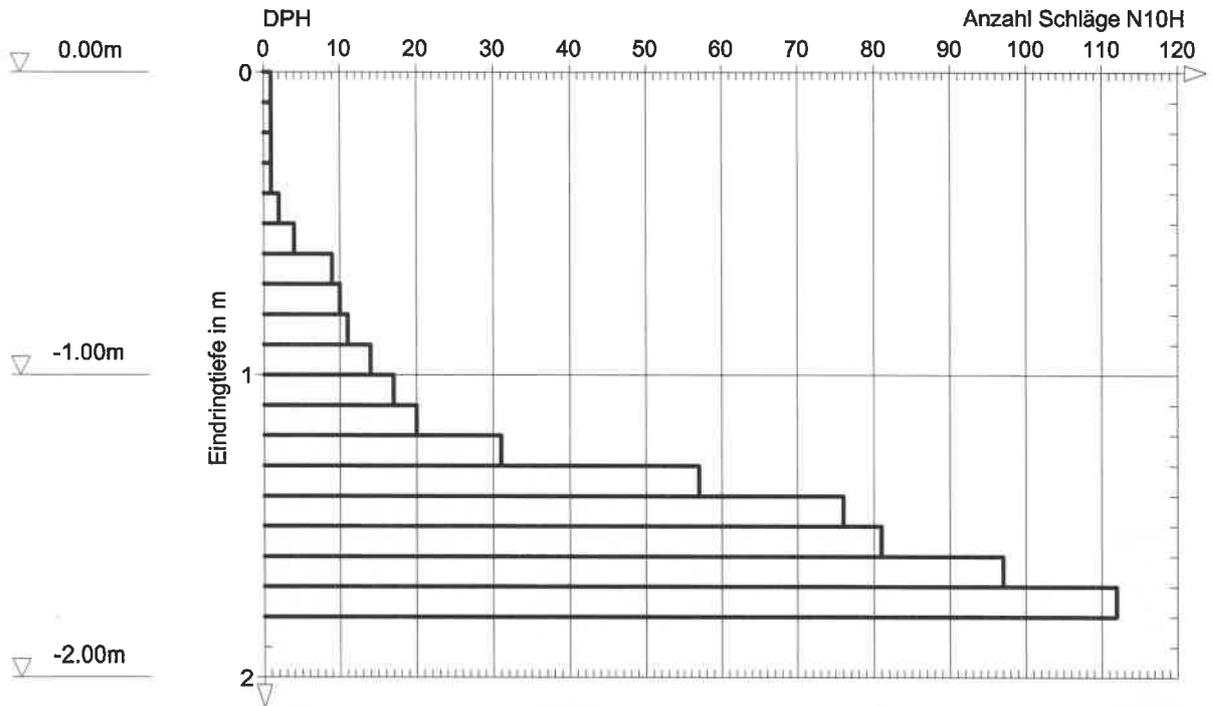
## **SONDIERPROFILE**

### **Anlage 3**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Ottobrunn, Schützenstraße 15
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P21693
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

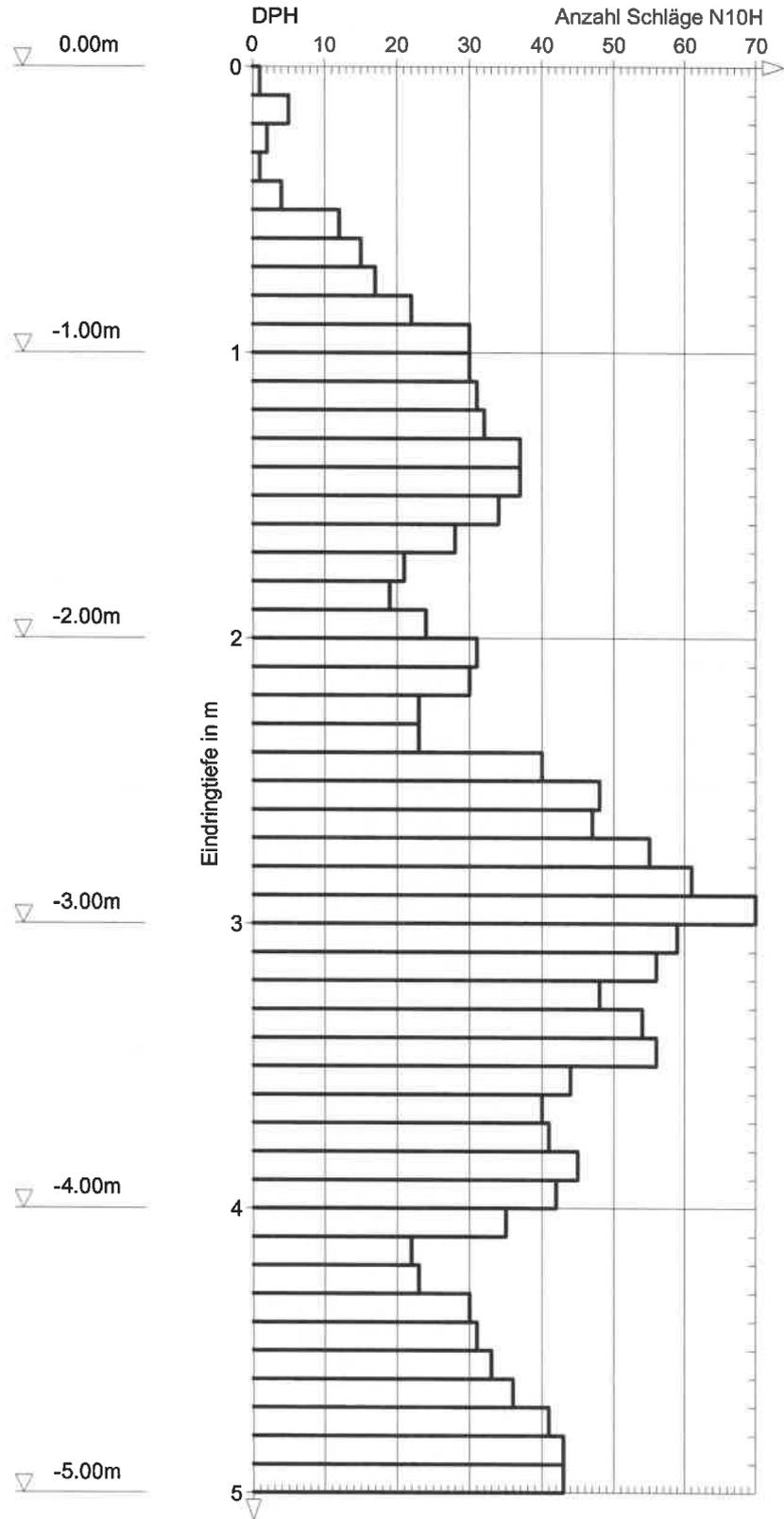
# RS1

Ansatzpunkt:GOK



# RS2

Ansatzpunkt:GOK



## **KORNVERTEILUNGSKURVEN**

### **Anlage 4**

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

# Kornverteilung

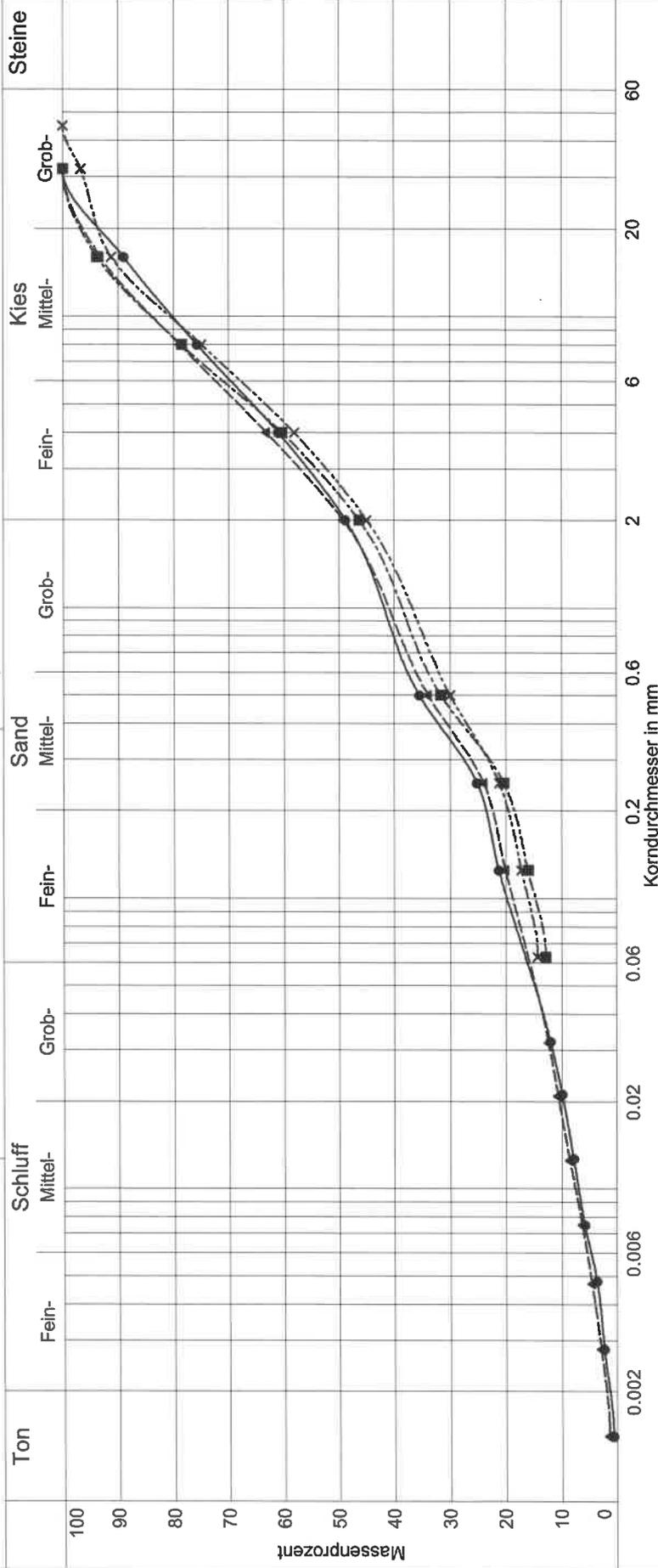
DIN 18 123-5/-7

Projekt : Ottobrunn, Schützenstraße 15

Projektnr. : P21693

Datum : 16.12.2021

Anlage : 4



Labornummer	211214-1	211214-2	211214-3	211214-4
Entnahmestelle	KB1	KB1	KB2	KB2
Entnahmetiefe	1,3 - 3,0m	3,0 - 5,0m	0,9 - 3,0m	3,0 - 5,0m
Bodenart	G,s,u	G,s,u	G,s,u	G,s,u'
Bodengruppe	GÜ	GÜ	GÜ	GU
Anteil < 0.063 mm	16.6 %	17.1 %	12.8 %	14.3 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F2	F2
kf nach Seiler	-	-	-	-
kf nach Kaubisch	3.6E-06 m/s	3.2E-06 m/s	9.0E-06 m/s	6.3E-06 m/s
kf nach Beyer	-(Cu > 30)	-(Cu > 30)	-	-

DC