

## GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Voruntersuchung gemäß DIN 4020 -

**PROJEKT-Nr.:** P24044

**VORGANGS-Nr.:** 214129 . 2 . 1 . -DM

**DATUM:** 21.08.2024

**BAUVORHABEN:** „Mindelheim Nordost“  
östlich der Krumbacher Straße  
87719 Mindelheim

**FLURNUMMER:** 1957, Gemarkung Mindelheim

**BAUHERR:** Congregatio Jesu - Mitteleuropäische Provinz  
Planegger Straße 4  
81241 München

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag .....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen .....	5
1.3	Örtliche Situation und Bauvorhaben.....	5
2.	Geologische Situation.....	5
3.	Untersuchungen und Ergebnisse .....	6
3.1	Kleinbohrungen.....	6
3.2	Rammsondierungen.....	7
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	8
4.	Grundwassersituation .....	10
5.	Stellungnahme .....	12
5.1	Zum Baugrund .....	12
5.1.1	Erdbebenklassifizierung.....	12
5.1.2	Bodenklassifizierung .....	13
5.1.3	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung .....	13
5.2	Zur Gründung .....	14
5.3	Verkehrsflächen .....	16
5.4	Zur Bauausführung.....	17
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung .....	20
5.6	Niederschlagswasserversickerung .....	21
5.7	Hydrothermische Nutzung.....	23
6.	Altlastensituation.....	23
6.1	Boden .....	23
6.2	Kampfmittel.....	24
6.3	Bau- und Bodendenkmäler .....	24
6.4	Radon .....	25
7.	Schlussbemerkung.....	25

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Grunddaten der Kleinbohrungen .....	6
Tabelle 2: Grunddaten der Rammsondierungen .....	8
Tabelle 3: Ergebnisse Bodenmechanik.....	9
Tabelle 4: Grundwasserstände vom 20.03.2024 bis 10.04.2024 .....	11
Tabelle 5: Bautechnische Bodenklassifizierung.....	13
Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte .....	14

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

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

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

In Mindelheim ist östlich der Krumbacher Straße auf dem Flurstück 1957 der Gemarkung Mindelheim die städtebauliche Entwicklung des Gebiets „Mindelheim Nordost“ geplant.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 01.02.2024 von der Congregatio Jesu - Mitteleuropäische Provinz beauftragt, zu dem geplanten Bauentwicklungsgebiet ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 (Voruntersuchung) zu erstellen.

Die geplanten Bauvorhaben sind 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**

- Rahmenplan + Nahversorgung an der Krumbacher Str. – Variante 7, M 1 : 1.000 (Stand 30.11.2023)
- Leitungspläne (Telekom, vwew energie), M 1 : 1.000/350 (Stand 14.02.2024 bzw. 15.02.2024)
- Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, Blatt 7928 Mindelheim, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2023

## **1.3 Örtliche Situation und Bauvorhaben**

Das Flurstück 1957 der Gemarkung Mindelheim hat eine Fläche von über 8 ha und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Das Grundstück liegt östlich der Krumbacher Straße und nördlich der Wohnbebauung an der Platanenallee. Im Osten wird das Grundstück durch einen geschotterten Feldweg begrenzt. Im Norden setzt sich die landwirtschaftliche Fläche auf das Flurstück 1958 fort.

## **2. Geologische Situation**

Nach der digitalen Geologischen Karte von Bayern befindet sich das Flurstück im Bereich würmeiszeitlicher Schmelzwasserschotter. Die Schotter der Nieder- und Spätglazialterrassen setzen sich im Wesentlichen aus wechselnd sandig, steinig und z. T. schwach schluffigen Kiesen zusammen. Entlang der Mindel werden diese von jungen Bach- und Flussablagerungen überlagert. Die Kiese lagern auf den feinkörnigen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse. Diese tertiären Ablagerungen bestehen überwiegend aus glimmerhaltigen Fein- bis Mittelsanden und z. T. verfestigten Tonen und Schluffen.

### 3. Untersuchungen und Ergebnisse

#### 3.1 Kleinbohrungen

Zur ortspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden vom 20.03.2024 bis 10.04.2024 insgesamt 17 unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen ( $\varnothing$  100 mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft.

Die Lage der Kleinbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen und die Grunddaten der Kleinbohrungen (**KB**) sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1: 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>	594,90	2,9	592,0
<b>KB2</b>	595,59	2,7	592,9
<b>KB3</b>	595,48	2,4	593,1
<b>KB4</b>	594,50	5,0	589,5
<b>KB5</b>	594,85	2,2	592,7
<b>KB6</b>	595,02	2,1	592,9
<b>KB7</b>	594,97	5,0	590,0
<b>KB8</b>	594,42	5,0	589,4
<b>KB9</b>	594,11	2,7	591,4
<b>KB10</b>	594,29	2,3	592,0
<b>KB11</b>	594,43	3,9	590,5
<b>KB12</b>	594,58	5,0	589,6
<b>KB13</b>	594,87	5,0	589,9
<b>KB14</b>	594,82	2,8	592,0
<b>KB15</b>	594,58	2,7	591,9
<b>KB16</b>	594,57	5,0	589,6
<b>KB17</b>	594,70	2,5	592,2

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 abgeteufte Kleinbohrungen wie folgt dar *(alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt)*:

Unter einem 0,3 m bis 0,7 m mächtigen Oberbodenhorizont folgen teilweise bis maximal 0,8 m Tiefe Decklehmböden mit steifer Zustandsform. Im Liegenden der Oberböden bzw. Decklehme stehen bis zur maximalen Bohrendteufe in 5,0 m Tiefe die quartären Schmelzwasserschotter an. Diese setzen sich im Wesentlichen aus sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen zusammen. Stellenweise konnte zwischen 2 m und 3 m Tiefe kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden, was auf nagelfluhartig verfestigte Böden schließen lässt.

### **3.2 Rammsondierungen**

Zur Erkundung der Lagerungsdichte bzw. Zustandsform des anstehenden Baugrundes wurden am 20.03.2024 und 08.04.2024 auf dem Grundstück insgesamt vier 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>Ansatzhöhe</b> [m ü. NHN]	<b>Tiefe</b> [m]	<b>Sondierendteufe</b> [m ü. NHN]
<b>RS1</b>	595,47	2,8	592,7
<b>RS2</b>	594,87	2,8	592,1
<b>RS3</b>	594,89	2,1	592,8
<b>RS4</b>	594,51	2,1	592,4

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine dichte Lagerung der anstehenden Kiese bereits ab einer Tiefe von 1,3 m unter Geländeoberkante schließen. Die Überlagerungsböden (Rotlage) sind locker bzw. mitteldicht gelagert.

### 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> 1,0 m – 2,3 m	G, s*, u'	GU	ca. $1,8 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB1</b> 2,3 m – 2,9 m	G, s, u'	GU	ca. $1,2 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
<b>KB2</b> 1,0 m – 2,6 m	G, s, u'	GU	ca. $1,6 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB3</b> 1,0 m – 2,4 m	G, s*, u'	GU	ca. $5,7 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB4</b> 0,7 m – 2,1 m	G, s, u	GÜ	ca. $2,3 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB4</b> 2,1 m – 3,3 m	G, s*, u	GÜ	ca. $1,4 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB4</b> 3,3 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $1,1 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
<b>KB5</b> 1,0 m – 2,2 m	G, s, u'	GU	ca. $2,8 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB6</b> 0,5 m – 1,5 m	G, s, u'	GU	—
<b>KB7</b> 1,0 m – 3,0 m	G, s, u'	GU	ca. $9,4 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB7</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $2,4 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB8</b> 1,0 m – 3,0 m	G, s, u'	GU	ca. $9,2 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB8</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $2,7 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB9</b> 0,4 m – 1,3 m	G, s, u'	GU	ca. $1,0 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)

<b>KB9</b> 1,3 m – 2,7 m	G, s, u'	GU	ca. $3,1 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB10</b> 1,0 m – 2,3 m	G, s, u'	GU	ca. $4,9 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB11</b> 1,0 m – 3,1 m	G, s, u'	GU	ca. $5,1 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB11</b> 3,1 m – 3,8 m	G, s*, u'	GU	ca. $1,3 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB12</b> 1,0 m – 3,0 m	G, s, u'	GU	ca. $4,5 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB12</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $2,3 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB13</b> 1,7 m – 3,0 m	G, s*, u'	GU	ca. $5,7 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB13</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $4,1 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB14</b> 0,9 m – 2,8 m	G, s*, u	GÜ	ca. $3,1 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB15</b> 1,0 m – 2,7 m	G, s, u'	GU	ca. $1,4 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB16</b> 0,8 m – 3,0 m	G, s, u'	GU	ca. $5,0 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB16</b> 3,0 m – 5,0 m	G, s, u'	GU	ca. $1,1 \cdot 10^{-4}$ (Verfahren nach USBR)
<b>KB17</b> 1,0 m – 2,5 m	G, s, u'	GU	ca. $7,0 \cdot 10^{-5}$ (Verfahren nach USBR)

## 4. Grundwassersituation

Bei den am 20.03.2024 (KB1 bis KB3), 08.04.2024 (KB4 bis KB7), 09.04.2024 (KB8 bis KB12) und 10.04.2024 (KB12 bis KB17) durchgeführten Bohrarbeiten stellte sich das Grund-/Schichtwasser im Bohrloch auf folgenden Koten ein:

Tabelle 4: Grundwasserstände vom 20.03.2024 bis 10.04.2024

Kleinbohrung	Ansatzkote [m ü. NHN]	Tiefe [m u. GOK]	Kote [m ü. NHN]
<b>KB1</b>	594,90	—	—
<b>KB2</b>	595,59	—	—
<b>KB3</b>	595,48	—	—
<b>KB4</b>	594,50	3,3	591,2
<b>KB5</b>	594,85	—	—
<b>KB6</b>	595,02	—	—
<b>KB7</b>	594,97	<b>3,8*</b>	<b>591,1*</b>
<b>KB8</b>	594,42	<b>3,5*</b>	<b>590,9*</b>
<b>KB9</b>	594,11	—	—
<b>KB10</b>	594,29	—	—
<b>KB11</b>	594,43	—	—
<b>KB12</b>	594,58	3,6	591,0
<b>KB13</b>	594,87	3,0	591,9
<b>KB14</b>	594,82	—	—
<b>KB15</b>	594,58	—	—
<b>KB16</b>	594,57	<b>3,3*</b>	<b>591,2*</b>
<b>KB17</b>	594,70	—	—

(\* eingepegelt)

Etwa 1,2 km südlich des Grundstücks befindet sich die Grundwassermessstelle MINDELHEIM GN B1. Die Grundwasserstände werden seit März 1993 aufgezeichnet. Aus den aufgezeichneten Daten ergeben sich folgenden Bemessungswasserstände:

Wasserstand am 09.04.2024	596,75 m ü. NHN
Höchster Wasserstand (HHW):	598,08 m ü. NHN
Mittlerer Wasserstand (MW):	595,54 m ü. NHN

Niedrigster Wasserstand (NNW): 593,46 m ü. NHN  
Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW): 596.53 m ü. NHN  
(Zeitraum: 01.11.1992 - 01.11.2024)

Das Grundwasser stand im April 2024 ca. 1,2 m über dem mittleren Grundwasserstand. Die Grundwasserschwankung liegt bei 2,6 m zwischen Mittelwasser- und Hochwasserstand.

Auf dem Flurstück 1957 ist der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW-Kote) somit etwa auf Kote 590,5 m ü. NHN zu erwarten, d. h. etwa 4,5 m tief unter Geländeoberkante.

Der Höchstgrundwasserstand wurde für das Grundstück auf Kote 593,2 m ü. NHN rekonstruiert. Zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes im Bauendzustand (HHW-Kote) ist auf die HW-Kote ein Sicherheitszuschlag von 0,5 m (0,3 m regulär und 0,2 m klimawandelbedingt) zu erheben, so dass sich für das Grundstück der höchste zu erwartende Grundwasserstand auf Kote 593,7 m ü. NHN ergibt.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft mit einem Gefälle von 0,4 % nach Norden.

## **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 5: Bautechnische Bodenklassifizierung

<b>Bodenschicht</b>	<b>Bodenart DIN 4022</b>	<b>Bodenklasse DIN 18300*</b>	<b>Bodengruppe DIN 18196</b>	<b>Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**</b>
Oberboden	—	1	Mu	O <sup>1</sup>
Decklehme	U, s, (g')	2 bis 4	U	E1 / B1 / V1
Quartäre Kiese/Sande	G, s, u'-u	3 bis 4	GU, GÜ	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

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 6: 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> ]
Decklehme steif	22,5	5	19	10	5 – 12
Quartäre Kiese dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 – 120

## 5.2 Zur Gründung

In geologischer Hinsicht befindet sich das Bauentwicklungsgebiet im Bereich würmeiszeitlicher Schmelzwasserschotter.

Die Gründung muss vollständig in den dicht gelagerten Kiessanden erfolgen, die ab etwa 1,3 m Tiefe unter Geländeoberkante anstehen.

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 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:

$$\text{Steifemodul} \quad E_{s,k} = 100 \text{ MN/m}^2$$

$$\text{Bettungsmodul} \quad k_{s,k} = 30 - 50 \text{ MN/m}^3$$

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  $500 \text{ kN/m}^2$  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.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter  $35^\circ$

erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten, untergeordneten Bauteile, insbesondere Tiefgaragenabfahrten, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen.

Es muss damit gerechnet werden, dass Nagelfluh (felsartig verfestigter Kies) auf der Gründungssohle angetroffen wird. Dieser ist dazu 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.

Sollten zur Auftriebssicherung des Bauwerks Zugpfähle erforderlich werden, so empfehlen wir hierzu nachverpresste Mikropfähle nach DIN EN 14199. Für die Bemessung darf eine charakteristische Mantelreibung von 120 kN/m<sup>2</sup> in den quartären, dicht gelagerten Kiessanden angesetzt werden.

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

### **5.3 Verkehrsflächen**

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten.



## **5.4 Zur Bauausführung**

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

Bei Anlage frei geböschter Baugruben 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 während der Bauzeit 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 verbaut werden müssen, sind hierfür wegen der Grundwassersituation, z. B. Spundwände in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Spundwände werden zwingend wegen nicht auszuschließender Verfestigungen in den Kiesen Vor- bzw. Auflockerungsbohrungen erforderlich. Auch durch Lockerungsbohrungen können Erschütterungen entstehen, die ggf. bei Nachbargebäuden zu Schäden oder Beeinträchtigungen der Gebäudenutzung führen. Wir empfehlen eine Überwachung der Rammarbeiten mit Hilfe von Erschütterungsmessungen nach DIN 4150, Teil 3 vorzusehen sowie ein bauseitiges Beweissicherungsverfahren. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer  $k_{s,k}$  von

0 MN/m<sup>3</sup> in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf 60 MN/m<sup>3</sup> 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 von Baugrubensicherungen ist zwingend mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

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

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahmen gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HGW-Kote) auf Kote 593,7 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. Abdichtungen sind gemäß DIN 18533-1 mindestens 0,5 m über HHW-Kote zu führen. Alternativ kann das Untergeschoss geplanter Gebäude druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch alle Gebäudedurchdringungen). Sollten grundwasserberührte Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei hochwertig genutzten Räumen im Untergeschoss, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Für die abzudichtenden Gebäude wird ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck auf erdberührte Bauteile erforderlich.

Für alle erdberührten Bauteile, die mindestens 0,5 m oberhalb des höchsten Grundwasserstands gründen, sind Abdichtungsarbeiten gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser nach DIN 18533-1 zu beachten; Wassereinwirkungsklasse W1.1-E ist dann maßgebend. Für die Hinterfüllung in diesen Abdichtungsbereichen darf ausschließlich gut wasserdurchlässiger Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196 mit  $k_f$ -Wert größer  $10^{-4}$  m/s verwendet werden. 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 versickern- des Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Vernäsungen führen. Die ausreichende Wasserdurchlässigkeit der Böden unterhalb der Aushubsohle muss baubegleitend vom Sachverständigen für Geotechnik überprüft werden, um bei Antreffen von lokalen Baugrundstörungen wie Lehmlinsen oder Nagelfluh geeignete Maßnahmen, wie z. B. einen Bodenaustausch mit sehr gut wasserdurchlässigen Kiessanden mit  $k_f$ -Wert größer  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s, anordnen zu können. Alternativ empfehlen wir alle erdberührten Bauteil auf Wassereinwirkungsklasse W2.1-E und DIN 18533-1 auszulegen oder gemäß WU-Richtlinie des DAfStb auszubilden. Darüber hinaus kann eine Dränung zum Schutz der baulichen Anlage nach DIN 4095 erfolgen. Dies setzt aber eine dauerhaft rückstaufreie Ableitung des Dränwassers voraus.

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

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

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. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit

geeignetem Gerät auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte ( $E_{v2}$  größer 120 MN/m<sup>2</sup>) zu verdichten. Im Bereich einer ggf. geplanten Dränage hat die Hinterfüllung gemäß DIN 4095 zu erfolgen.

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

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

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

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

## **5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Für die Aushub- und Gründungsarbeiten kann je nach bauzeitlichem Grundwasserstand und Gründungstiefe eine Bauwasserhaltung erforderlich werden.

Wir empfehlen bei der abschließenden Bauwerksplanung die Gründungsebene bzw. die Bauwerkstiefteile auf ein möglichst hohes Niveau anzuheben bzw. die Möglichkeit einer Bauausführung ohne Unterkellerung zu prüfen.

Bei einem Anstieg des Grundwassers bzw. in Bauwerkstiefbereichen 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.

Es empfiehlt sich die Grundwasserstände bis zum Beginn der Baumaßnahme zu beobachten, um rechtzeitig über die Notwendigkeit bzw. Art der Grundwasserhaltung zu entscheiden. Wir raten dazu zwei Grundwassermessstellen auf dem Baufeld zu errichten. Hierzu stehen wir gerne zur Verfügung.

Für Eingriffe in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis am Landratsamt Unterallgäu einzuholen.

## **5.6 Niederschlagswasserversickerung**

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen Kiese sind aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet. In bindigen Oberböden (z. B. Decklehmen, Rotlage und künstlichen Bodenauffüllungen) darf nicht versickert werden. Im Bereich von Sickeranlagen müssen diese Böden durch nachweislich schadstofffreien und gut wasserdurchlässigen ( $k_f$ -Wert größer  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s) Kiessand ausgetauscht werden.

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 in den gewachsenen Kiesen 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 592,0 m ü. NHN anzunehmen.

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

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

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 Unterallgäu einzuholen.

Wir empfehlen ein integrales Regenwasserbewirtschaftungskonzept zu erarbeiten mit Regenwasserrückhaltung nach DWA-A 117 und Regenwassernutzung.

Vom Fachplaner sind in der Planung bzw. Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen Starkregenereignisse mit entsprechenden Sicherheiten zu berücksichtigen. Ein Überflutungsnachweis durch Regenwasser gemäß DIN 1986-100 ist zu führen.

## **5.7 Hydrothermische Nutzung**

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

## **6. Altlastensituation**

### **6.1 Boden**

Bei den Felduntersuchungen wurden keine sensorisch auffälligen Böden festgestellt. Sollten wider Erwarten im Zuge des Aushubs dennoch sensorisch auffällige Böden anfallen, so sind diese zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 m<sup>3</sup> aufzuhalten. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) bzw. der Deponieverordnung (DepV) zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa fünf Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (BM0, BM-0\*, BM-F0\*, BM-F1, BM-F2 und BM-F3 nach EBV, Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie optional 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 Luftbilddauswertung hinsichtlich Kampfmittelverdacht durchführen zu lassen. 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 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 85 kBq/m<sup>3</sup>.

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

Bei einer diffusionsdichten Ausführung der erdberührten Bauteile sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

## **7. Schlussbemerkung**

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom 30.11.2023 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 Grundwasserverhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist unser Büro zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Nach Vorlage der freigegebenen Entwurfsplanung mit definierten Gründungskoten muss diese Voruntersuchung zwingend zu einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 ergänzt werden.

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 21.08.2024

**GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH**



Anlagen

Verteiler:

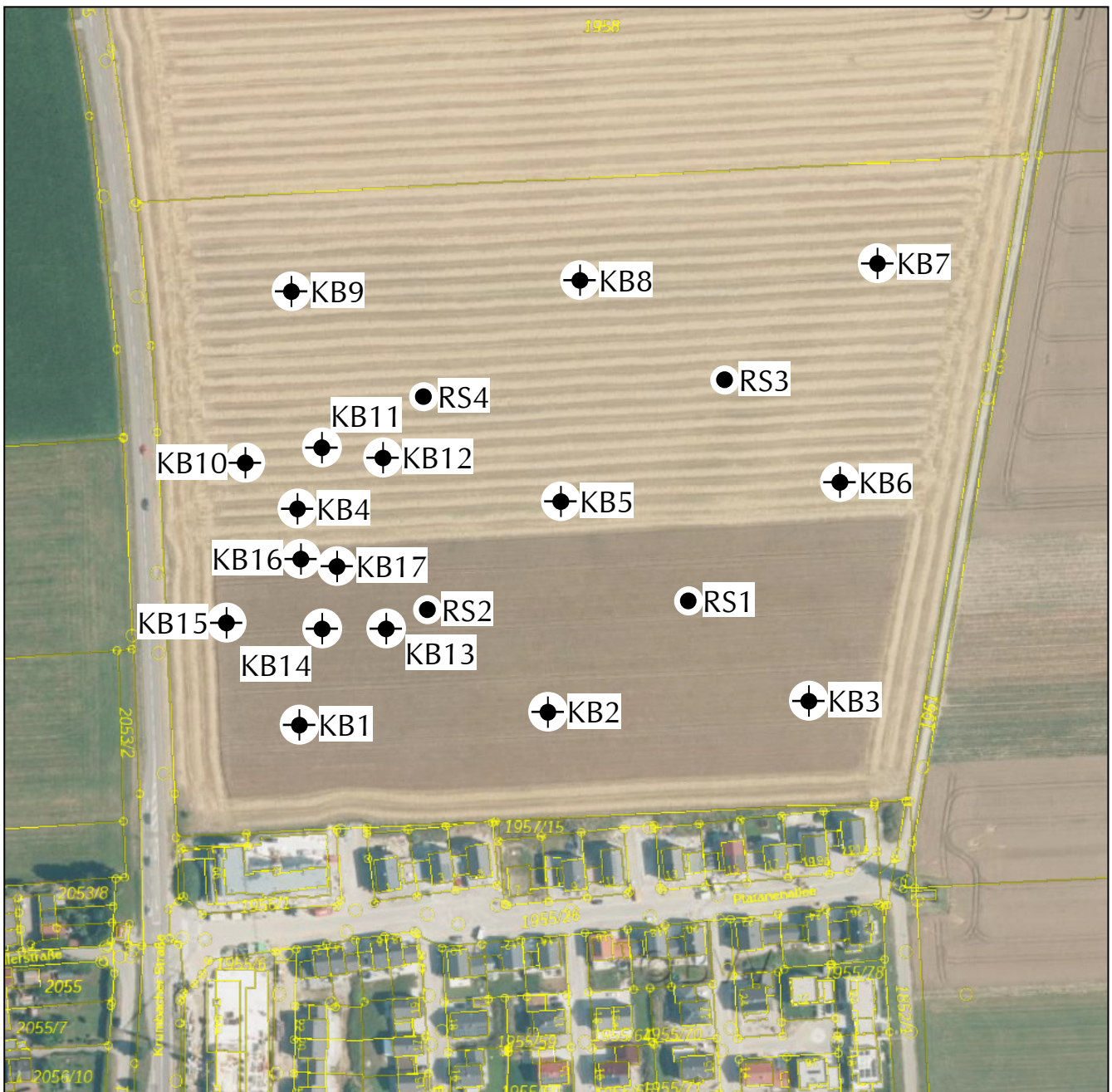
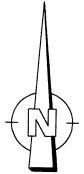
- Congregatio Jesu - Mitteleuropäische Provinz, Herr Thomas Kollmann, 1 Exemplar per Post und vorab per E-Mail an [t.kollmann@congregatiojesu.de](mailto:t.kollmann@congregatiojesu.de)

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

## **LAGEPLAN**

### **Anlage 1**

**Lageplan**  
**M 1 : 2.500**



● Rammsondierung

⊕ Kleinbohrung

**P24044, Mindelheim, Fl.-Nr. 1957**

**Anlage 1**

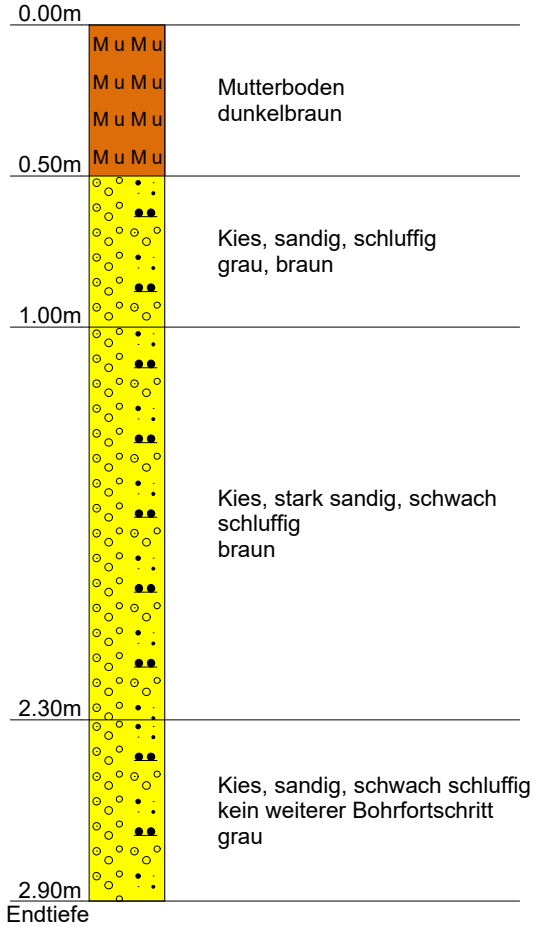
## **BOHRPROFILE**

### **Anlage 2**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB1

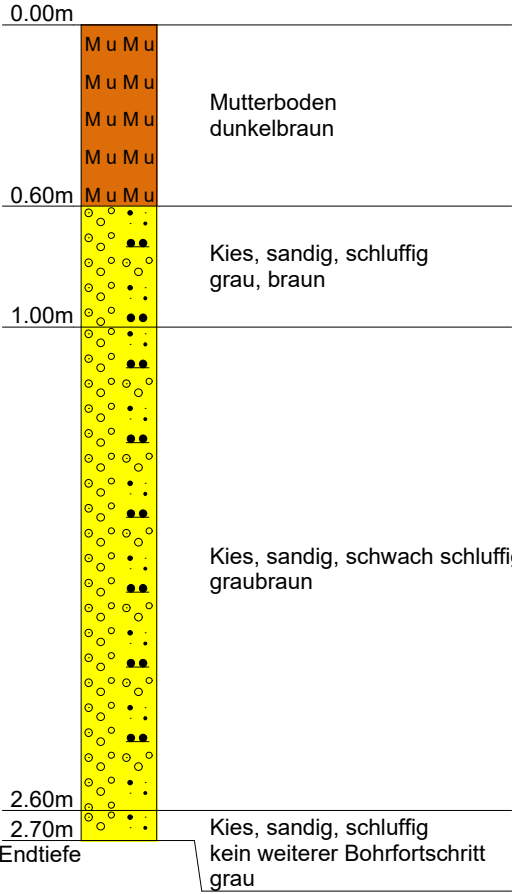
Ansatzpunkt: 594.90 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB2

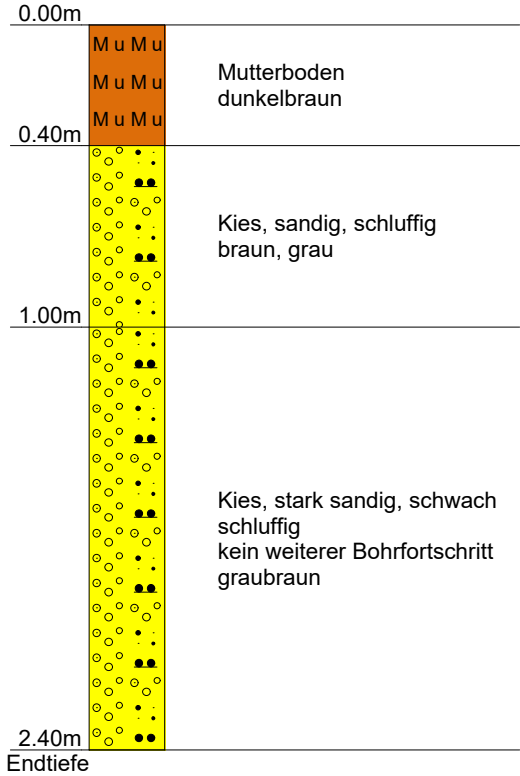
Ansatzpunkt: 595.59 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB3

Ansatzpunkt: 595.48 m NHN

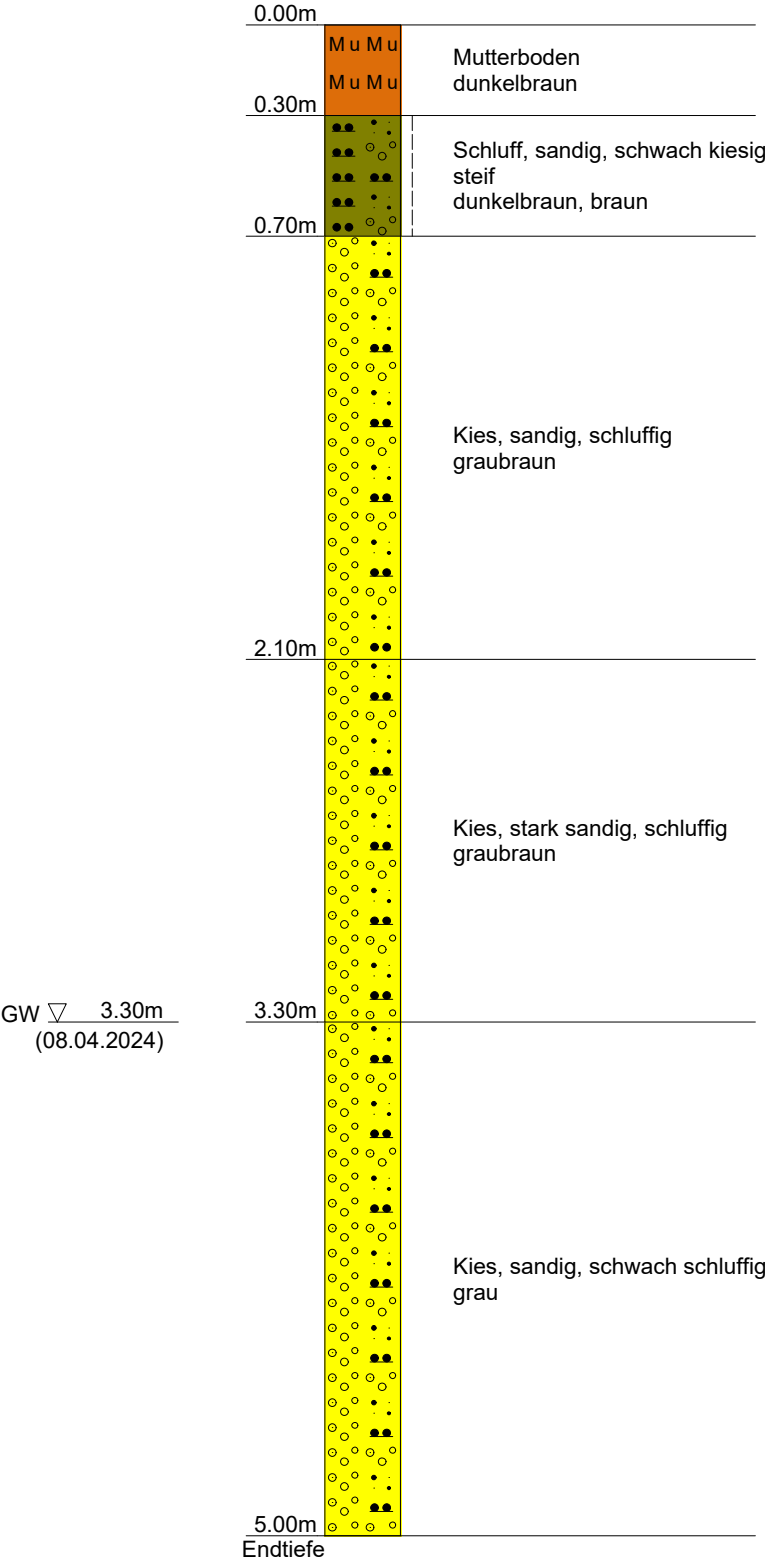




Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB4

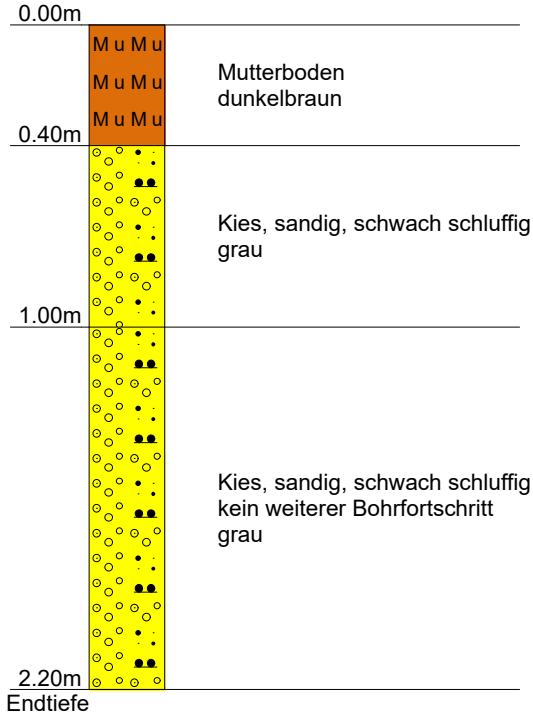
Ansatzpunkt: 594.50 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB5

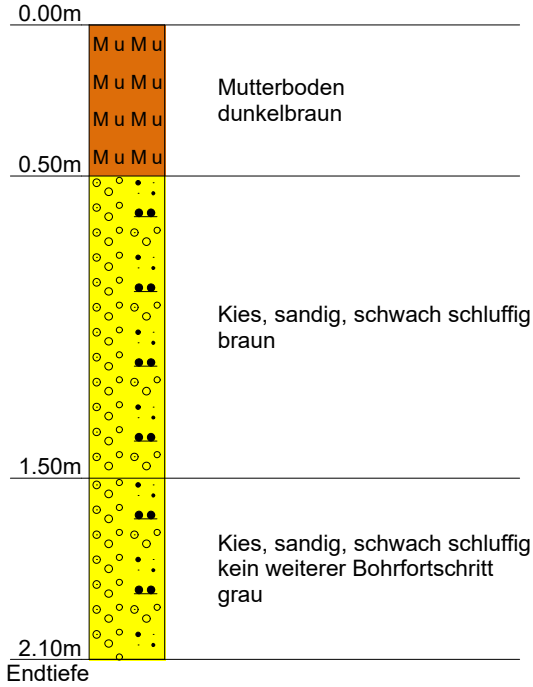
Ansatzpunkt: 594.85 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB6

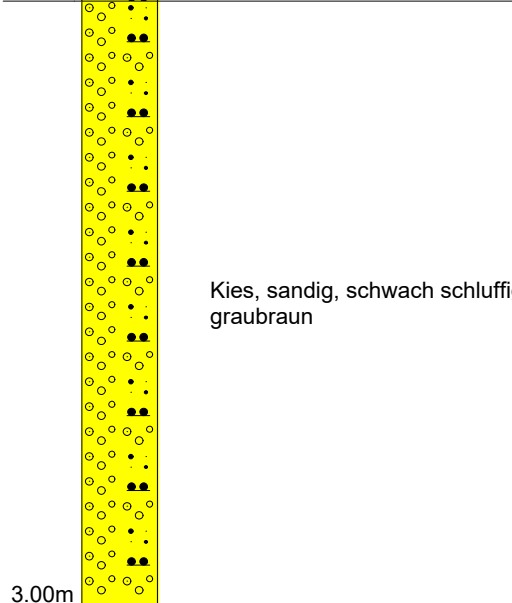
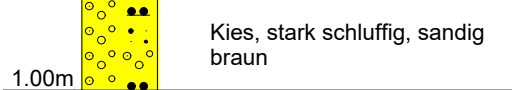
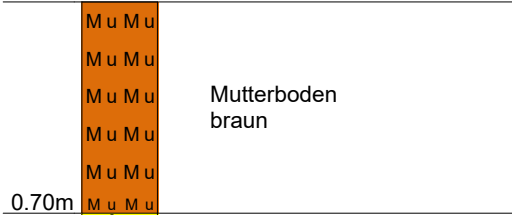
Ansatzpunkt: 595.02 m NHN



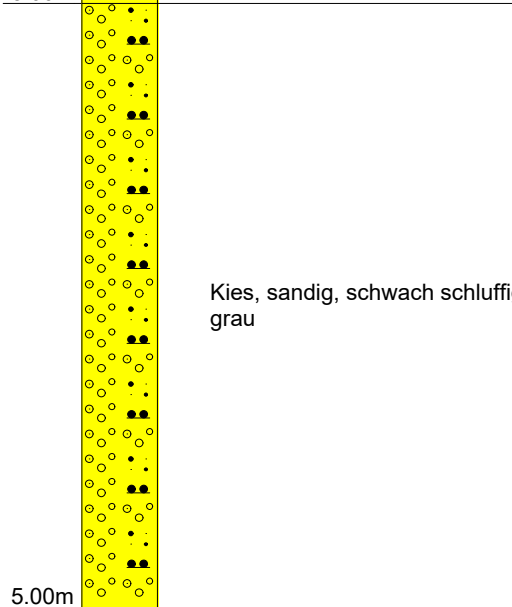
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB7

Ansatzpunkt: 594.97 m NHN  
0.00m



GW ▼ 3.80m  
(08.04.2024)



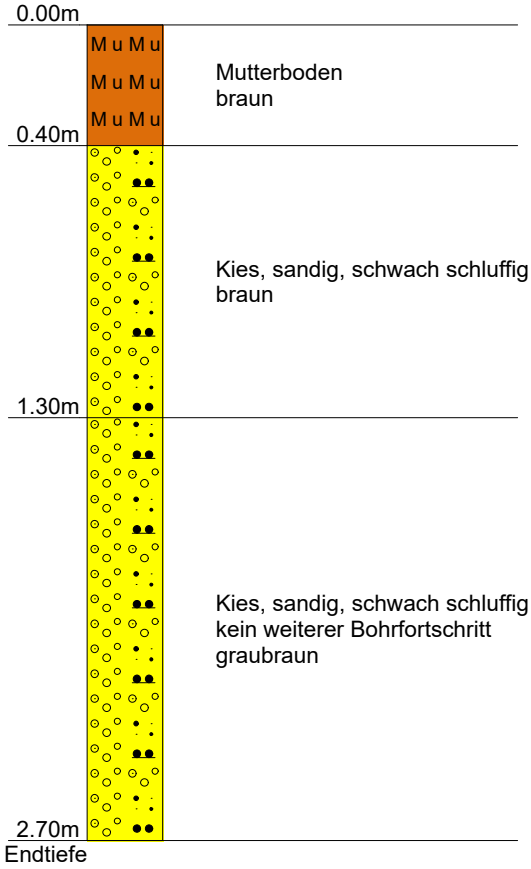
5.00m  
Endtiefe



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB9

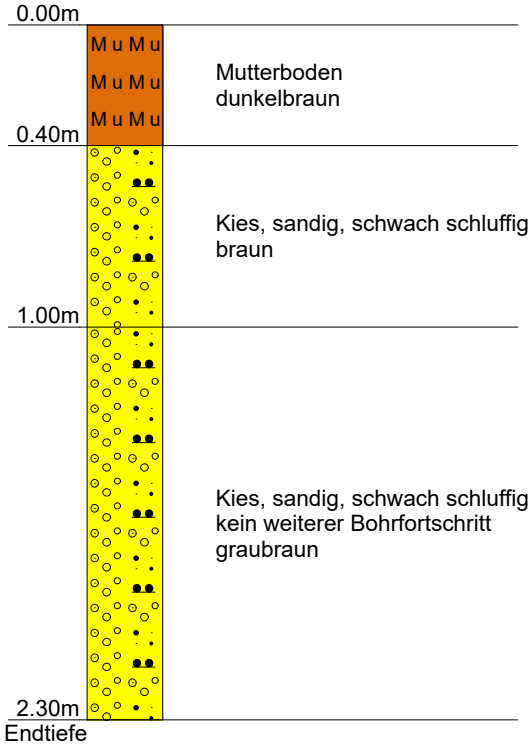
Ansatzpunkt: 594.11 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB10

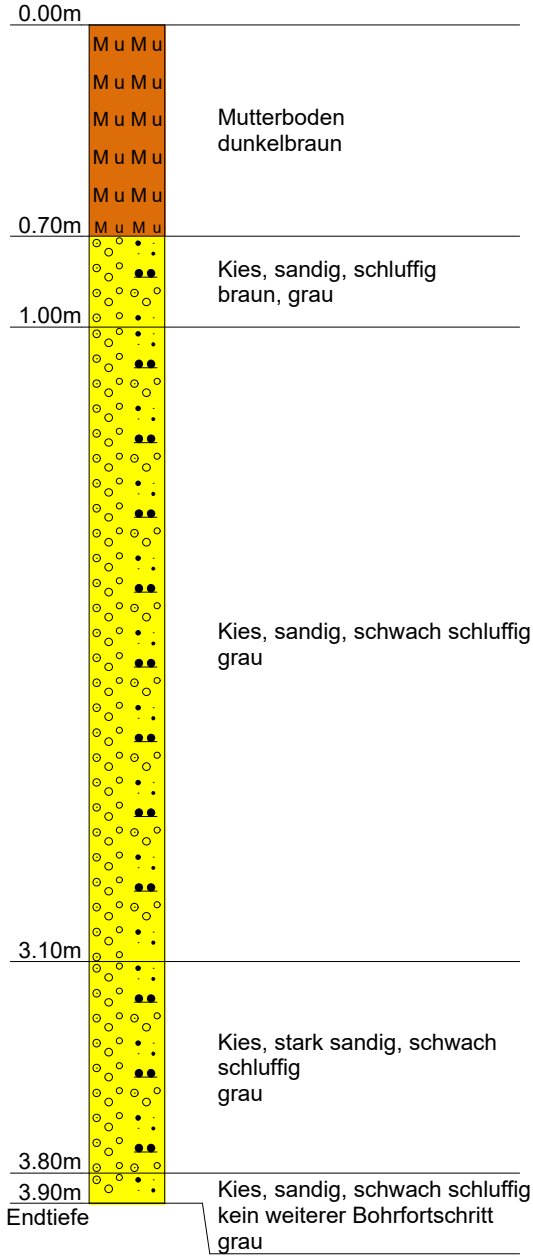
Ansatzpunkt: 594.29 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB11

Ansatzpunkt: 594.43 m NHN





Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB12

Ansatzpunkt: 594.58 m NHN

0.00m

M u M u  
M u M u

Mutterboden  
vereinzelt Ziegelreste  
dunkelbraun

0.30m

Kies, stark schluffig, sandig  
dunkelbraun

1.00m

Kies. sandig, schwach schluffig  
graubraun

3.00m

GW ▽ 3.60m  
(09.04.2024)

Kies, sandig, schwach schluffig  
grau

5.00m

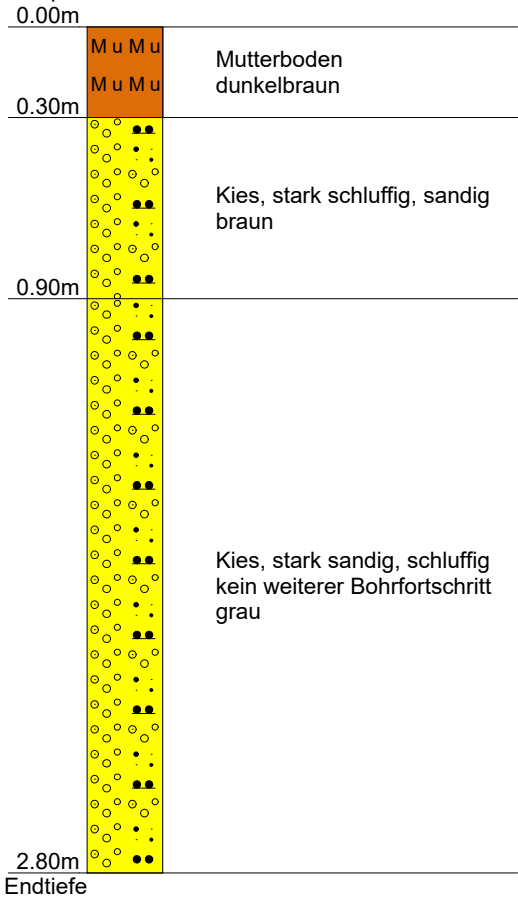
Endtiefe



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB14

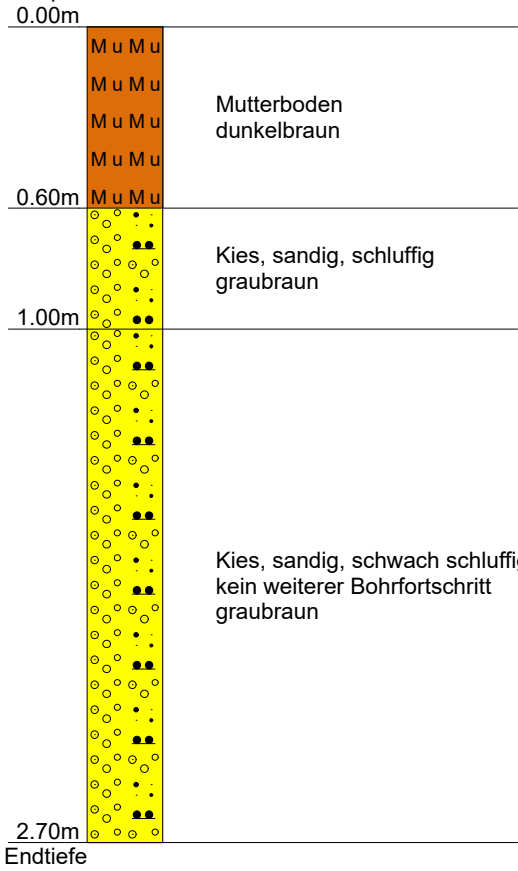
Ansatzpunkt: 594.82 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB15

Ansatzpunkt: 594.58 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB16

Ansatzpunkt: 594.57 m NHN

0.00m

M u M u

Mutterboden  
dunkelbraun

M u M u

0.30m

M u M u

Schluff, sandig  
steif  
braun

0.80m

Kies, sandig, schwach schluffig  
braun

3.00m

GW ▼ 3.30m  
(10.04.2024)

Kies, sandig, schwach schluffig  
grau

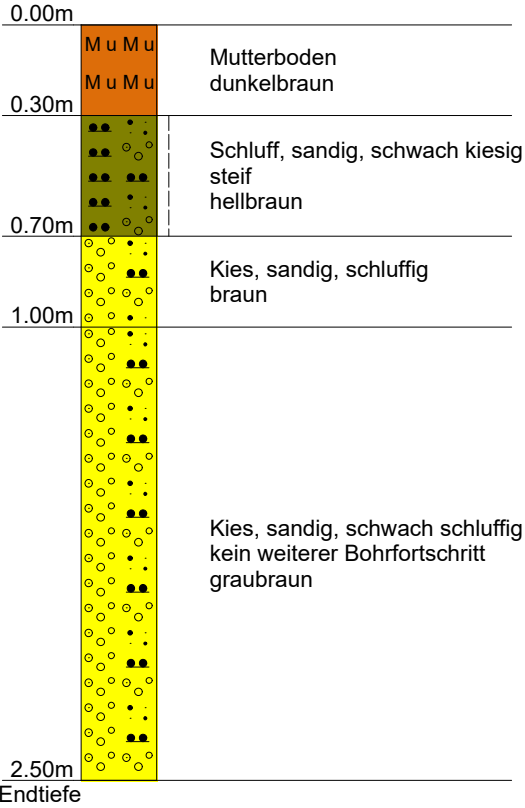
5.00m

Endtiefe

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P24044
80807 München	Anlage : 2
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

KB17

Ansatzpunkt: 594.70 m NHN



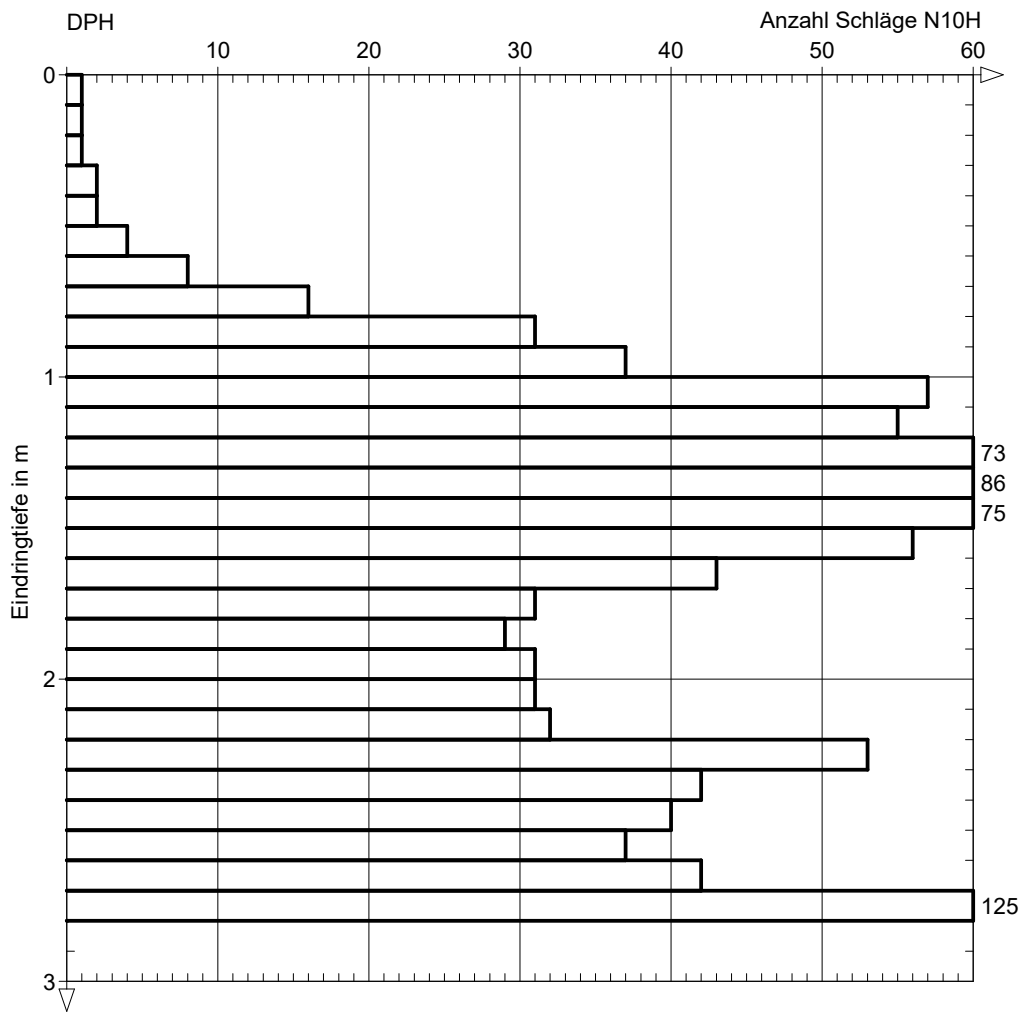
## **SONDIERPROFILE**

### **Anlage 3**

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P24044
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS1

Ansatzpunkt: 595.47 m NHN

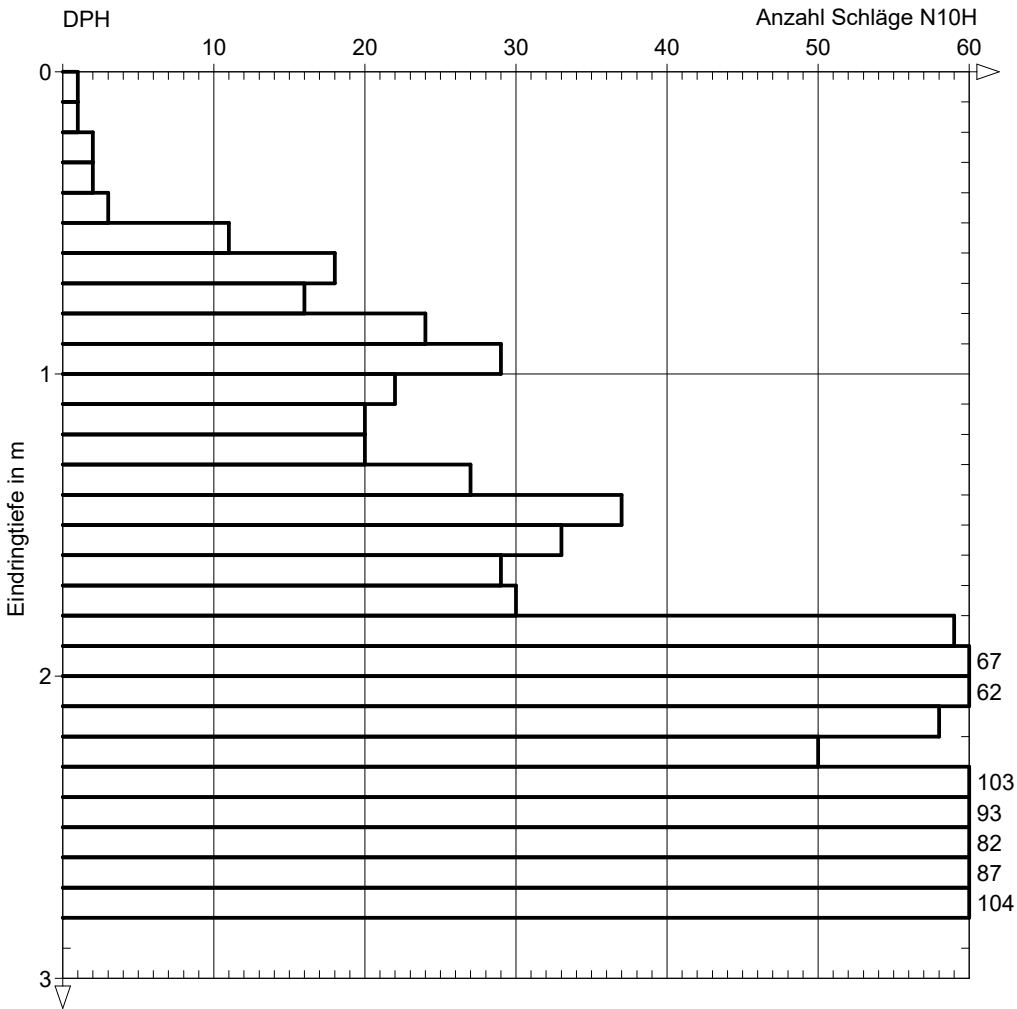




Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P24044
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS2

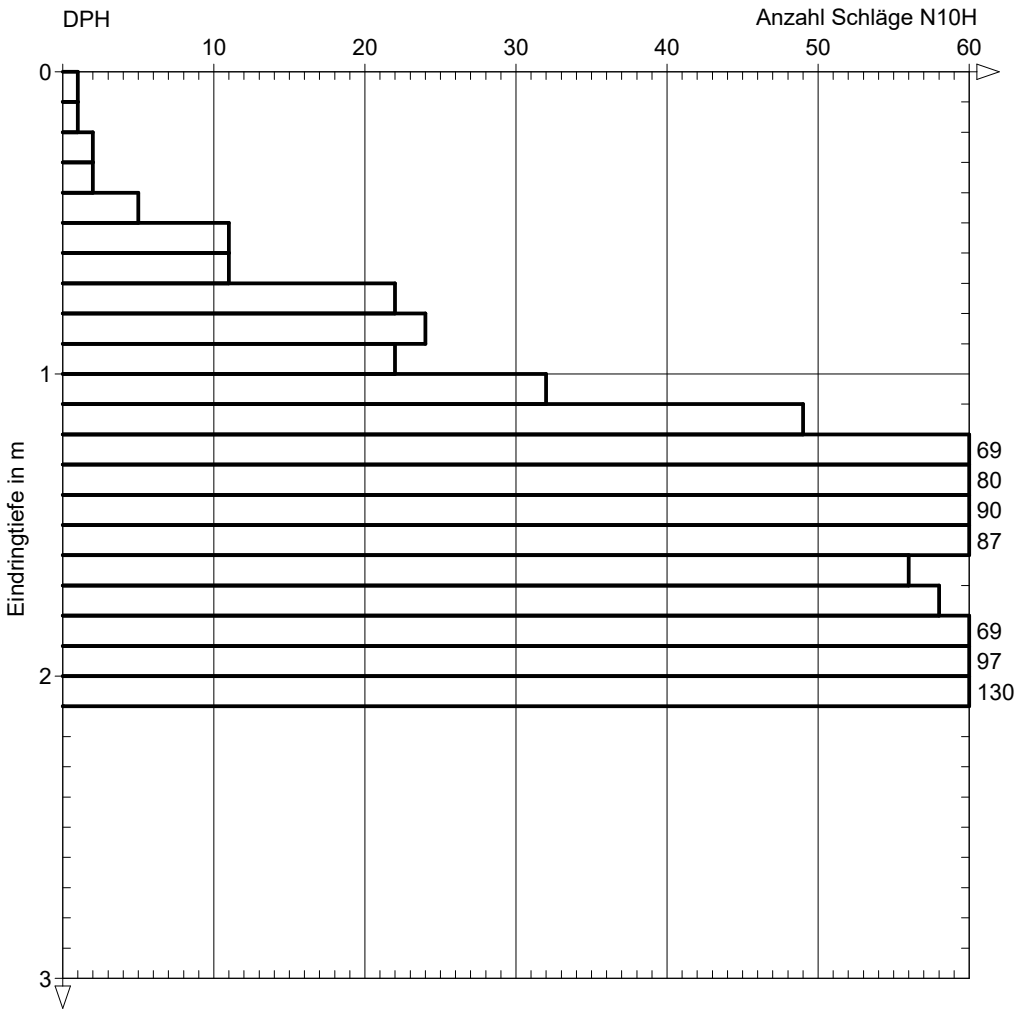
Ansatzpunkt: 594.87 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P24044
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

RS3

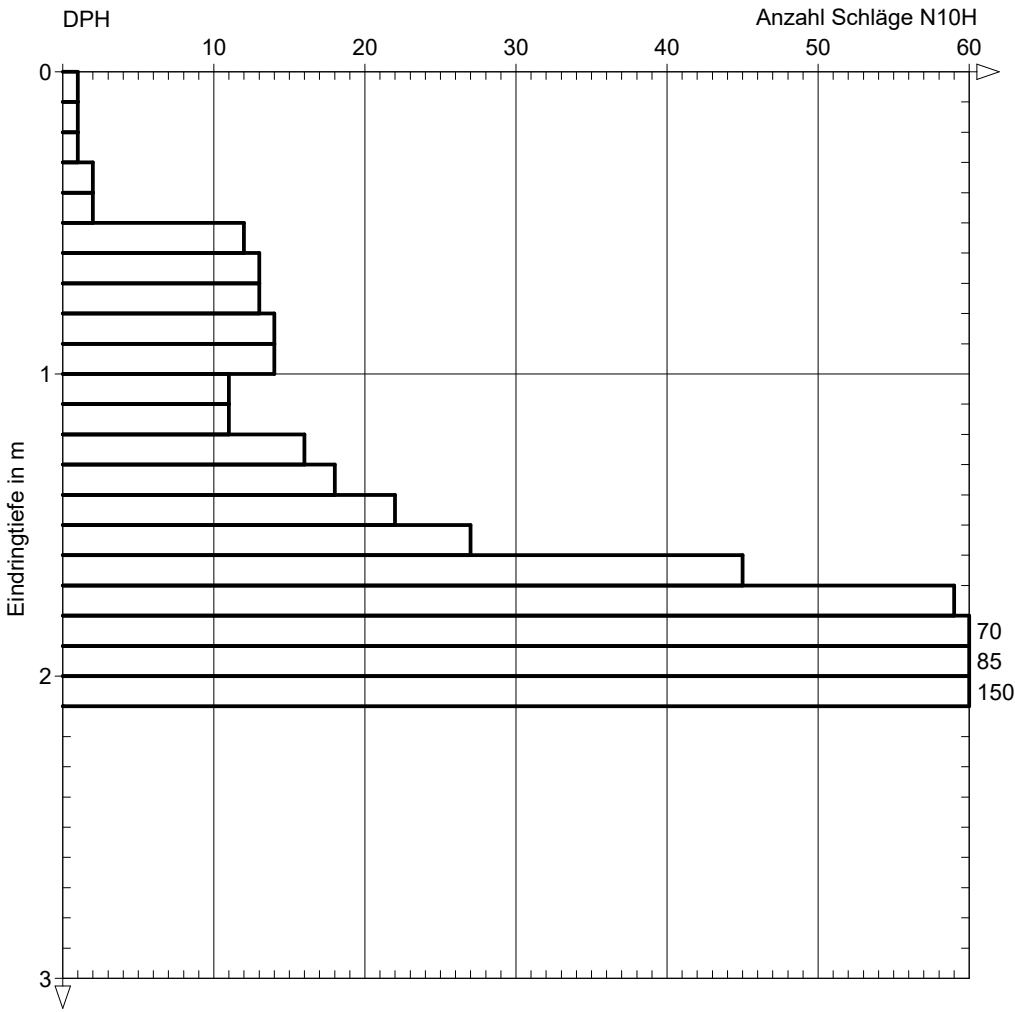
Ansatzpunkt: 594.89 m NHN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P24044
80807 München	Anlage : 3
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 25

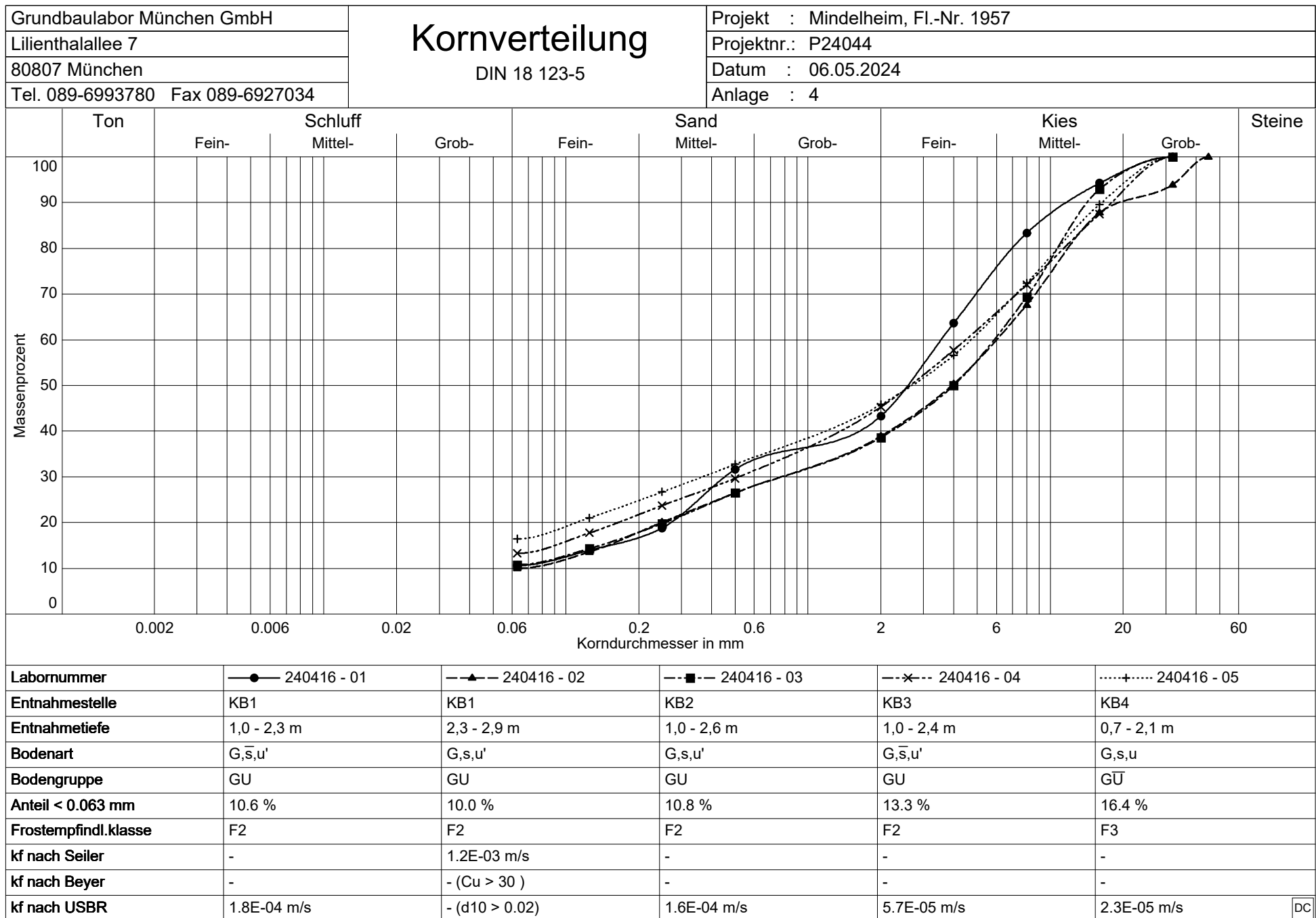
RS4

Ansatzpunkt: 594.51 m NHN

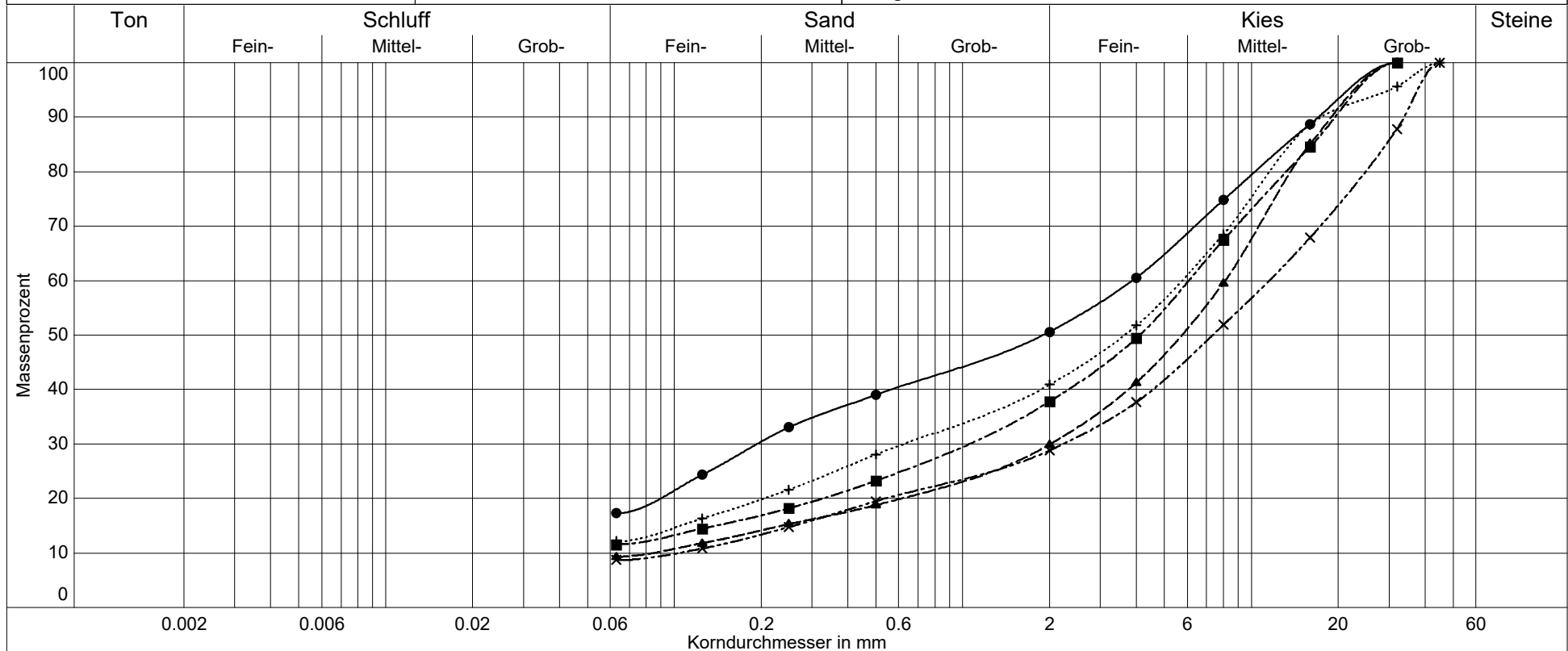


## KORNVERTEILUNGSKURVEN

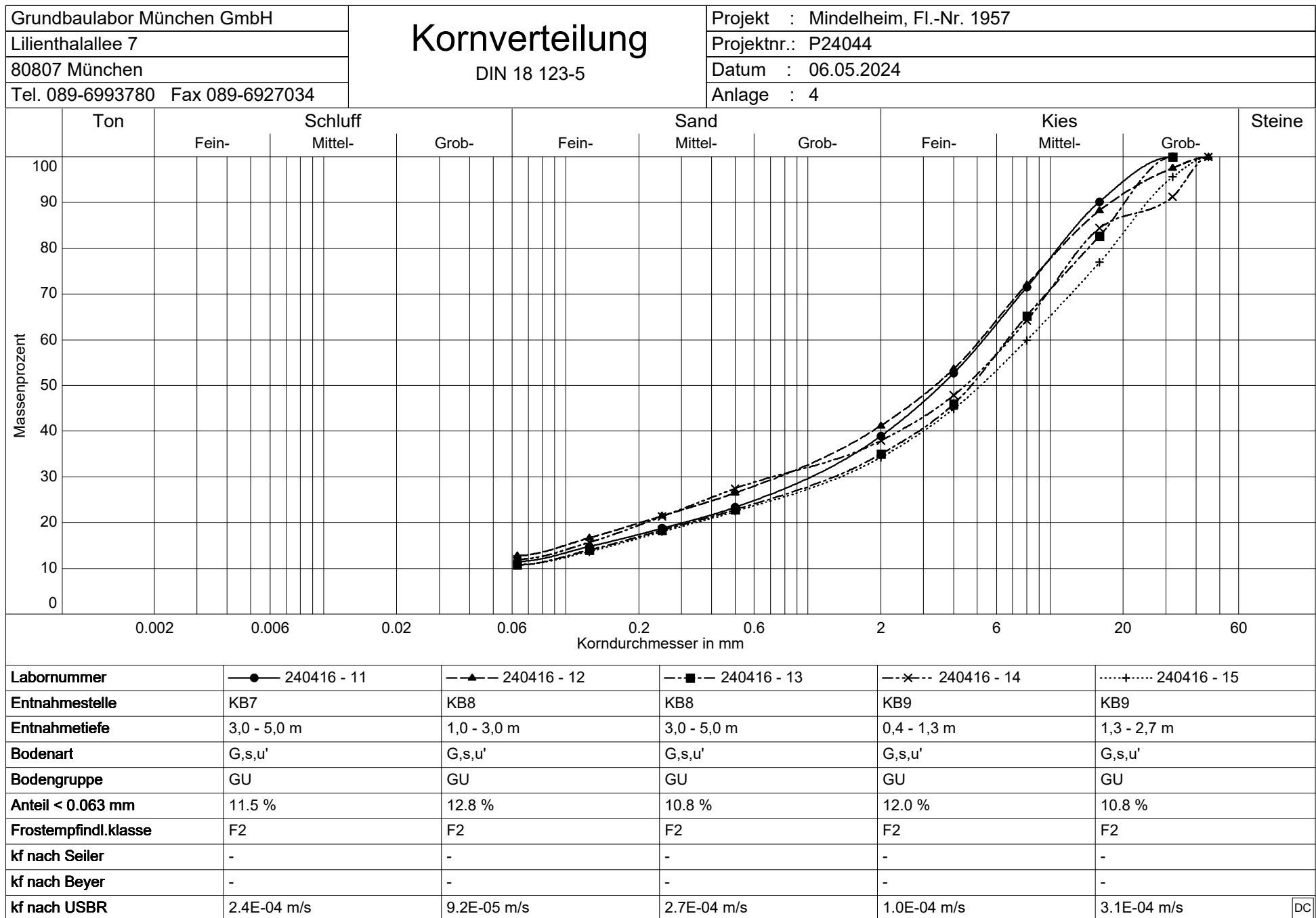
### Anlage 4

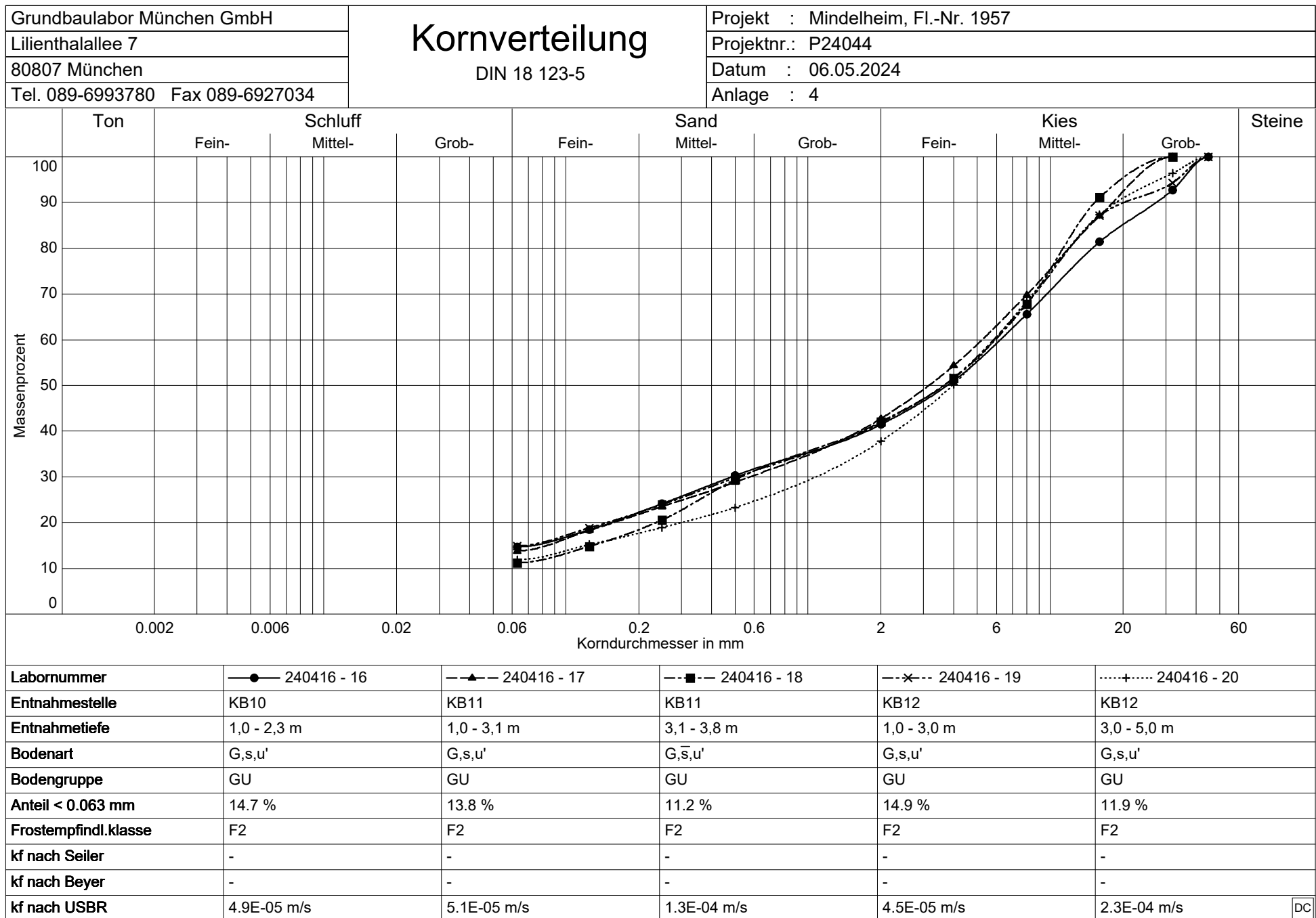


Grundbaulabor München GmbH	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN 18 123-5</p>	Projekt : Mindelheim, Fl.-Nr. 1957
Lilienthalallee 7		Projektnr.: P24044
80807 München		Datum : 06.05.2024
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034		Anlage : 4

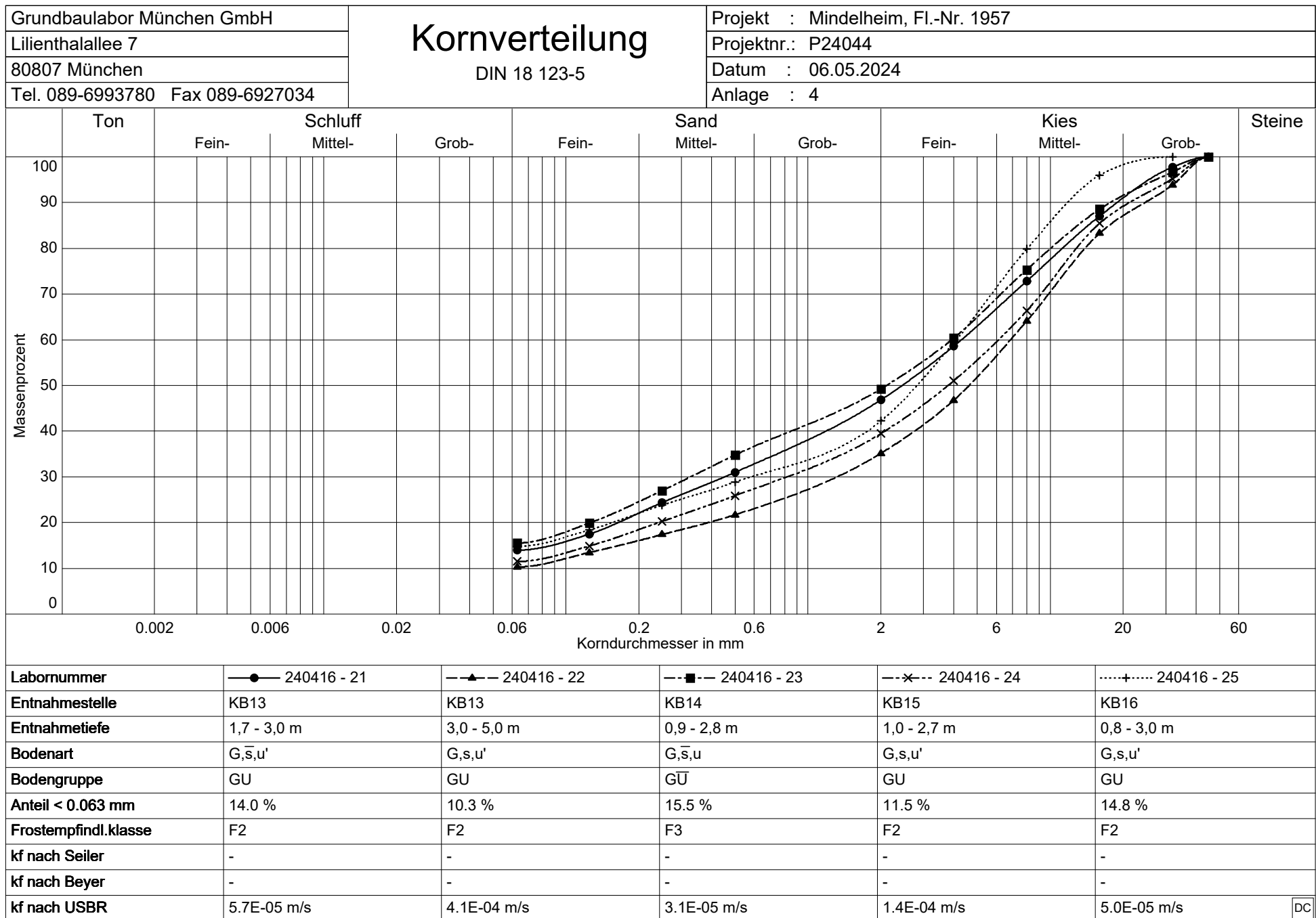


Labornummer	—●— 240416 - 06	—▲— 240416 - 07	—■— 240416 - 08	—×— 240416 - 09	.....+..... 240416 - 10
Entnahmestelle	KB4	KB4	KB5	KB6	KB7
Entnahmetiefe	2,1 - 3,3 m	3,3 - 5 m	1,0 - 2,2 m	0,5 - 1,5 m	1,0 - 3,0 m
Bodenart	G,s,u	G,s,u'	G,s,u'	G,s,u'	G,s,u'
Bodengruppe	GÜ	GU	GU	GU	GU
Anteil < 0.063 mm	17.3 %	9.3 %	11.6 %	8.7 %	12.1 %
Frostempfindl.klasse	F3	F2	F2	F2	F2
kf nach Seiler	-	1.1E-02 m/s	-	-	-
kf nach Beyer	-	- (Cu > 30 )	-	- (Cu > 30 )	-
kf nach USBR	1.4E-05 m/s	- (d10 > 0.02)	2.8E-04 m/s	- (d10 > 0.02)	9.4E-05 m/s

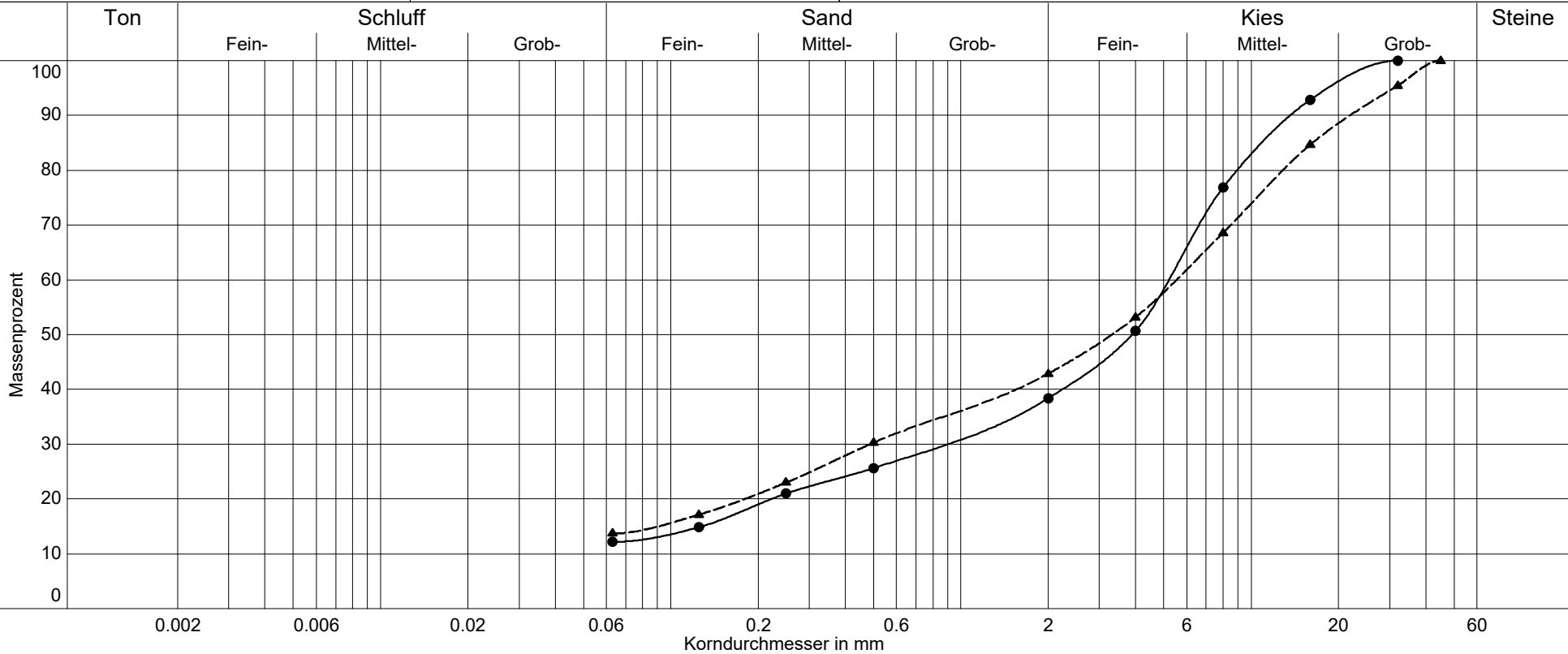








Kornverteilung  
DIN 18 123-5



Labornummer	—●— 240416 - 26	—▲— 240416 - 27			
Entnahmestelle	KB16	KB17			
Entnahmetiefe	3,0 - 5,0 m	1,0 - 2,5 m			
Bodenart	G,s,u'	G,s,u'			
Bodengruppe	GU	GU			
Anteil < 0.063 mm	12.2 %	13.7 %			
Frostempfindl.klasse	F2	F2			
kf nach Seiler	-	-			
kf nach Beyer	-	-			
kf nach USBR	1.1E-04 m/s	7.0E-05 m/s			