

## **BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg**

Flur-Nr.: 2718, Gemarkung Tutzing, Gemeinde Tutzing

### GEOTECHNISCHER BERICHT

#### **Projekt Nr. 14551**

**Auftraggeber:**

Gemeinde Tutzing  
Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

**Verfasser:**

BLASY + MADER GmbH  
Moosstraße 3  
82279 Eching am Ammersee

Telefon 08143 44403-0  
Telefax 08143 44403-50

Eching a. Ammersee, 12.06.2025

# Inhaltsverzeichnis

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung.....</b>            | <b>3</b>  |
| <b>2. Verwendete Unterlagen.....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>3. Durchgeführte Arbeiten .....</b>                      | <b>4</b>  |
| 3.1 Bohrungen und Sondierungen.....                         | 4         |
| 3.2 Laboruntersuchungen .....                               | 4         |
| <b>4. Örtliche Verhältnisse.....</b>                        | <b>4</b>  |
| 4.1 Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung .....          | 4         |
| 4.2 Geologischer Überblick .....                            | 4         |
| <b>5. Ergebnisse der Baugrunderkundung.....</b>             | <b>5</b>  |
| 5.1 Untergrundaufbau .....                                  | 5         |
| 5.2 Bodenklassifizierung und Bodenparameter .....           | 6         |
| 5.3 Grundwasserverhältnisse .....                           | 7         |
| <b>6. Hinweise zur Bauausführung .....</b>                  | <b>7</b>  |
| 6.1 Gründung .....                                          | 7         |
| 6.2 Schutz der Gebäude gegen Grund- bzw. Schichtwasser..... | 8         |
| 6.3 Bauwasserhaltung.....                                   | 8         |
| 6.4 Hinterfüllung .....                                     | 9         |
| 6.5 Baugrubenböschung, Verbau .....                         | 9         |
| 6.6 Angriffsgrad von Böden und Wässern .....                | 9         |
| 6.7 Versickerung .....                                      | 10        |
| 6.8 Erdbebenzone .....                                      | 10        |
| 6.9 Bodenverunreinigungen .....                             | 10        |
| <b>7. Schlussbemerkung .....</b>                            | <b>10</b> |

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 2718 der Gemarkung und Gemeinde Tutzing ist die Erweiterung des östlich davon bereits bestehenden Gewerbegebietes geplant.

Auf der Basis von Baugrunduntersuchungen, die am 15.04. und am 16.04.2025 durchgeführt wurden, erfolgt im hier vorgelegten Bericht die Bewertung der allgemeinen baugrundgeologischen Verhältnisse für das Bauvorhaben. Darüber hinaus werden Hinweise zur Bauausführung und zur Bauwerksgründung gegeben.

## 2. Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des Grundstücks standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Terrabiota GmbH: 4. Änderungen des Bebauungsplanes Nr. 37 „Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg“ und 32. Änderung des Flächennutzungsplanes, Scoping-Termin am 5. Februar 2025, 9-seitige Präsentation

Neben den in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten Felduntersuchungen und den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

- [1] VON SOOS. P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996,
- [2] Umwelt Atlas Geologie, Bayerisches Landesamt für Umwelt mit digitalen geologischen und hydrogeologischen Karten und Bohrkataster, zuletzt aufgerufen am 10.06.2025,
- [3] Bayern-Atlas plus, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat mit Kartenwerken und Informationen zu Geobasisdaten, Infrastruktur, Umwelt und Naturgefahren, zuletzt aufgerufen am 10.06.2025,
- [4] Niedrigwasserinformationsdienst Bayern, Internetportal mit Daten zu Grundwassermessstellen in Bayern, zuletzt abgerufen am 10.06.2025.

### **3. Durchgeführte Arbeiten**

#### **3.1 Bohrungen und Sondierungen**

Am 15.04. und am 16.04.2025 wurden zur Untersuchung des Baugrunds insgesamt 5 Kleinrammbohrungen (KRB) und 5 Schwere Rammsondierungen (DPH) bis zu einer maximalen Tiefe von 6,2 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die angetroffenen Bodenschichten wurden geologisch angesprochen, dokumentiert und werden in Bohrprofilen im Prüfbericht zeichnerisch dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden lagerichtig im Lageplan im Prüfbericht eingetragen und wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Höhenbezug DHHN2016). Mitunter konnten auf Grund von Hindernissen, sehr dichter Lagerung oder fester Konsistenz der Böden lediglich geringe Erkundungstiefen erreicht werden.

#### **3.2 Laboruntersuchungen**

In unserem Baugrundlabor wurde eine ausgewählte Bodenprobe auf die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 untersucht. An einer weiteren Bohrprobe wurden die Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Alle anderen für die Beurteilung des Baugrunds relevanten Parameter können auf der Grundlage der durchgeführten Labor- bzw. Felduntersuchungen ausreichend genau abgeschätzt werden.

### **4. Örtliche Verhältnisse**

#### **4.1 Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung**

Das Baugrundstück liegt auf dem Flurstück mit der Nummer 2718 in der Gemarkung und Gemeinde Tutzing westlich der Blumenstraße im Norden von Kampberg. Das Flurstück umfasst knapp 12.000 m<sup>2</sup>. Das Grundstück ist aktuell unbebaut und unversiegelt. Die Bohrpunktansätze wurden mittels GPS auf aktuellen Höhen zwischen rund 631,9 und 632,8 m ü. NHN eingemessen.

#### **4.2 Geologischer Überblick**

Nach der Geologischen Karte GK25 [2] liegt das Baugrundstück innerhalb von meist feinkorndominierten Moränensedimenten, sogenannten Geschiebelehmen und Geschiebemergeln. Im und um das Untersuchungsgebiet herum sind die Moränensedimente nach der geologischen Karte allerdings unregelmäßig mit torfig-anmoorigen Sedimenten durchzogen.

Innerhalb der erfahrungsgemäß mehrere Zehnermeter mächtigen, feinkornreichen Moränen rechnen wir nicht mit zusammenhängenden, ergiebigen Grundwasservorkommen. Durch die oft heterogen-bindige Ausprägung muss, vor Allem nach und während starken Niederschlagsereignissen, innerhalb der Moränen und auch in den anmoorig-torfigen Böden allerdings in allen Höhenlagen mit Schicht- und Stauwässern gerechnet werden. Ein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk ist erst in den unterlagernden Molassesedimenten (OSM) zu erwarten. Zur Tiefenlage dieses liegen uns keine Informationen vor.

Das Baugrundstück liegt gem. [3] teilweise innerhalb eines gekennzeichneten, wassersensiblen Bereiches. Diese Bereiche sind bei starken Niederschlagsereignissen durch hohe Grundwasserstände sowie durch schlecht abfließendes Oberflächenwasser gekennzeichnet.

Eintrittswahrscheinlichkeiten sind nicht angegeben. Es liegt außerhalb der Hochwassergefahrenflächen für die Hochwasserereignisse HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub> [3]. Gemäß der Karte „Oberflächenabfluss und Sturzflut“, einzusehen in [2] ist ein Teilbereich des Grundstücks in die Kategorie Geländesenken und Aufstaubereiche eingeteilt.

## 5. Ergebnisse der Baugrunderkundung

### 5.1 Untergrundaufbau

#### ▷ Oberboden

An den Bohransatzpunkten waren rund 0,2 – 0,3 m mächtige Oberböden vorhanden. Die mehr oder weniger kiesig-sandigen, schwach organischen Schluffe sind von weicher Konsistenz. Gem. ZTVE E-StB 17 sind die Oberböden als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen. Die Oberböden sind der Bodengruppe OU und zuzuordnen. Sie werden als Homogenbereich O.1 bezeichnet und wie folgt charakterisiert:

| Homogenbereich O.1 |                          |                           |                             |               |                     |                 |                                     |                                     |             |              |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| Schicht            | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Korngrößenverteilung      | Anteil<br>Steine,<br>Blöcke | Konsistenz Ic | Plastizitätszahl Ip | Lagerungsdichte | Wichte, feucht (kN/m <sup>3</sup> ) | C <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) | Org. Anteil | Wassergehalt |
| Oberboden          | OU, [OU]                 | 0-7-2-1<br>bis<br>0-5-3-2 | 0%<br>0-3%                  | weich         | 5-15                | -               | 14-17                               | 20-40                               | 2-10%       | 15-30%       |

Tabelle 1: Oberboden

#### ▷ Organogene Böden

Am Bohrpunkt KRB/DPH 2 wurden unterhalb des Oberbodens bindige Böden erbohrt, die unregelmäßig organische Anteile und Einlagerungen aufweisen. Die angebohrten Böden der Bodengruppen UL und TL waren relativ ähnlich zu den unterlagernden Moränen (HB B.2), entfallen durch die organischen Beimengungen jedoch mitunter auch auf die Bodengruppe OU und sind durch die Organikgehalte deutlich setzungsempfindlicher als die unterlagernden Moränensedimente. Die feinkornreichen Sedimente sind der Bodenklasse 4 nach DIN18300 alt zuzuordnen und gelten damit als mittelschwer lösbar. Wassergesättigt können Sie zum Fließen neigen (Bodenklasse 2). Die Wasserdurchlässigkeit der feinkorndominierten Moränensedimente ist als lediglich gering bis sehr gering einzustufen mit  $k_f$ -Werten  $< 1 \cdot 10^{-7}$  m/s. Die Organogenen Böden werden als Homogenbereich B.1 zusammengefasst und folgendermaßen charakterisiert:

| Homogenbereich B.1 |                          |                           |                             |               |                     |                 |                                     |                                     |             |              |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| Schicht            | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Korngrößenverteilung      | Anteil<br>Steine,<br>Blöcke | Konsistenz Ic | Plastizitätszahl Ip | Lagerungsdichte | Wichte, feucht (kN/m <sup>3</sup> ) | C <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) | Org. Anteil | Wassergehalt |
| Auffüllung         | UL, TL, OU               | 0-6-3-1<br>bis<br>1-7-2-0 | 0-2%<br>0%                  | weich         | -                   | -               | 15-18                               | 20-40                               | 3-20%       | 20-30%       |

Tabelle 2: Organogene Böden

## ➤ Moräne

Die Oberböden bzw. die Organogenen Böden werden mindestens bis zu den jeweiligen Endteufen bei maximal 5,3 m unter GOK von überwiegend bindigen Moränensedimenten der Bodengruppen UL, UM und TL unterlagert. Untergeordnet dominieren kleinräumig auch Kiese, die Moränenböden sind dann der Bodengruppe GU\* zuzuordnen. Die feinkornreichen Sedimente sind der Bodenklasse 4 nach DIN18300 alt zuzuordnen und gelten damit als mittelschwer lösbar. Erfahrungsgemäß können in die Moränen allerdings auch grobe Steine und Blöcke („Findlinge“) eingeschaltet sein, die zu einer deutlichen Erschwerung bei Aushubarbeiten führen können (Bodenklassen 5-7). Die Wasserdurchlässigkeit der in der Regel feinkorndominierten Moränensedimente ist in der Regel als lediglich gering bis sehr gering einzustufen mit kf-Werte  $< 1 \cdot 10^{-7}$  m/s. Lokale Kieslinsen können auch höhere Durchlässigkeiten bis rund  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s aufweisen. Die Konsistenzen der Moränensedimente nehmen mit zunehmender Tiefe zu. Bis rund 1,5 - 2,0 m unter GOK dominieren weiche Konsistenzen, darunter waren die Sedimente durchgehend mindestens steifplastisch. Mit der Tiefe nimmt die Festigkeit jedoch deutlich zu, so dass auch feste bis Mergelsteinartige Böden zu erwarten sind. Die Moränenböden werden als Homogenbereich B.2 zusammengefasst und wie folgt beschrieben:

| Homogenbereich B.2 |                          |                           |                             |                       |                  |                                |                                           |                                        |                |              |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|--------------|
| Schicht            | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Korngrößenverteilung      | Anteil<br>Steine,<br>Blöcke | Konsistenz            | Plastizitätszahl | Lagerungsdichte                | Wichte,<br>feucht<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | C <sub>u</sub><br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Org.<br>Anteil | Wassergehalt |
| Moräne             | UL, UM,<br>TL, GU*       | 2-6-2-0<br>bis<br>0-3-3-4 | 0-20%<br>0-10%              | weich bis<br>halbfest | -                | locker<br>bis mittel-<br>dicht | 18-21                                     | 20-150                                 | 0-4%           | 10-25%       |

**Tabelle 3: Moräne**

## 5.2 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse und Laborversuche können die Böden wie folgt klassifiziert werden:

| Bodenschicht     | Bodenart<br>DIN 4022 | Bodengruppe<br>DIN 18196 | Bodenklasse<br>DIN 18300alt |
|------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Oberboden        | U,s'-s*,g'-g,o'      | OU, [OU]                 | 1                           |
| Organogene Böden | U,s*,g' – U,o,s'     | UL, TL, OU               | 4, 2                        |
| Moräne           | U,t,s,g' – G,u*,s*   | UL, UM, TL, GU*          | 4 (5-7)                     |

**Tabelle 4: Klassifizierung der angetroffenen Böden**

In der folgenden Tabelle werden für die angetroffenen Böden Rechenwerte für grundbaustatische Berechnungen angegeben. Die Zusammenstellung der Werte erfolgte auf der Grundlage der DIN 1055 bzw. des Grundbautaschenbuches (Berlin, 1996) unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborversuche sowie allgemeiner Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. Die Werte gelten für die angetroffenen Böden im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen z. B. im Zuge der Baumaßnahmen können sich die Parameter ggf. erheblich reduzieren. Die angegebenen Wasserdurchlässigkeiten sind als Anhaltswerte anzusehen.

|                                       | Lagerung/<br>Konsistenz                     | Wichte                        |                                | Scherparameter |                           | Steife-<br>modul           | Wasser-<br>durchl.                  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Bodenschicht                          |                                             | $\gamma$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\gamma'$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\phi'$<br>°   | $C'$<br>kN/m <sup>2</sup> | $E_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | $K_f$<br>m/s                        |
| Organogene Böden                      | - / weich                                   | 15 – 18                       | 5 – 8                          | 15 – 20        | 0 – 1                     | 2 – 5                      | $< 1 \cdot 10^{-7}$                 |
| Moräne<br>bis ca. 1,5-2,0 m unter GOK | locker bis mitteldicht<br>/ weich bis steif | 18 – 19                       | 9 – 10                         | 25 – 30        | 0 – 2                     | 5 – 15                     | $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-7}$ |
| Moräne<br>ab ca. 1,5-2,0 m unter GOK  | - / steif bis halbfest                      | 19 – 21                       | 9 – 11                         | 27,5 - 30      | 5 – 10                    | 40 – 60                    | $< 1 \cdot 10^{-7}$                 |

Tabelle 5: Bodenparameter

### 5.3 Grundwasserverhältnisse

Zum Untersuchungszeitpunkt wurde kein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk angetroffen. Mehrfach wurden jedoch oberflächennahe, kleinräumige Schichtwässer erbohrt.

Mit einem zusammenhängenden, ergiebigen Grundwasserstockwerk ist innerhalb der Moränensedimente erfahrungsgemäß nicht zu rechnen. Zur Tiefenlage eines tertiären Grundwasserstockwerks innerhalb unterlagernder Molasseböden liegen uns keine Informationen vor.

Das Baugrundstück liegt gem. [3] teilweise innerhalb eines gekennzeichneten, wassersensibler Bereiches. Diese Bereiche sind bei starken Niederschlagsereignissen durch hohe Grundwasserstände sowie durch schlecht abfließendes Oberflächenwasser gekennzeichnet. Eintrittswahrscheinlichkeiten sind nicht angegeben. Es liegt außerhalb der Hochwassergefahrenflächen für die Hochwasserereignisse HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub> [3]. Gemäß der Karte „Oberflächenabfluss und Sturzflut“, einzusehen in [2] ist ein Teilbereich des Grundstücks in die Kategorie Geländesenken und Aufstaubereiche eingeteilt.

## 6. Hinweise zur Bauausführung

### 6.1 Gründung

Uns liegen keine näheren Informationen zu den Gründungen vor. Nach den durchgeführten Bohrungen ist davon auszugehen, dass bis in einer Tiefe von rund 2,0 m unter GOK mitunter weich-lockere und damit setzungsempfindliche Moränensedimente anstehen. Diese sind nicht ohne Weiteres zur Aufnahme der Gebäudelasten geeignet. Sollen Gründungen nicht oder teilweise nicht-unterkellert bzw. lastabtragende Bauteile höher als rund 2,0 m unter GOK hergestellt werden, ist hier ein zusätzlicher Bodenaustausch bis auf die Oberkante der mindestens steifplastischen Moränensedimente auszuführen. Organogene Böden (HB B.1) sind unterhalb von Gründungen jedem Fall vollständig auszubauen.

Auch bei Tiefen bzw. bei einer Gründung innerhalb der tragfähigen Moränen ab ca. 2,0 m unter GOK ist unter lastabtragenden Bauteilen, auf Grund der Heterogenitäten in Ausbildung und Tragverhalten der Böden, eine mindestens 0,4 m mächtige, homogenisierende Kiestragschicht einzubauen. In unterster Lage empfehlen wir dabei den Einbau von Bruchmaterial (Schroppen, Grobbruch). Zwischen dem Bruchmaterial und der übrigen Tragschicht sollte ein Trennvlies eingebaut werden um ein Ausrieseln der feineren Tragschichtböden in die untere, grobe Lage zu verhindern. Austauschböden, z.B. Kies-Sand-Material (Bodengruppen GW, GI oder GU nach DIN 18196, Feinkorngehalt  $\leq 8$  Gew.-%) oder verdichtungsfähiges Bruch-

material (Körnung z.B. 16/32), sind lagenweise (Lagen á max. 0,3 m) verdichtet unter einem Lastwinkel von 45° einzubringen. Die Lagen sind auf  $D_{pr} \geq 100 \%$  zu verdichten.

Für Plattengründungen wird in der Regel das Bettungsmodul  $k_s$  zu deren statischer Berechnung benötigt. Der Wert kann im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden. Aufgrund des Zusammenwirkens von Boden und Gründungskörper kann eine exakte Größe des Bettungsmoduls nur unter Berücksichtigung von Form, Stärke und Bewehrung der Bodenplatte angegeben werden. Bei einer Gründung auf den mindestens steifplastischen Moränenböden bzw. den angesprochenen Tragschichten kann ein Wert mit  $k_s = 15-20 \text{ MN/m}^3$  abgeschätzt werden. Bei höheren Genauigkeitsanforderungen können exaktere Werte als Quotient aus dem Sohldruck und der zu erwartenden Gebäudesetzung ermittelt werden. Die zulässigen Sohlspannungen sollten einen Wert von  $250 \text{ kN/m}^2$  (charakteristische Werte nach DIN 1054) nicht überschreiten. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von maximal  $350 \text{ kN/m}^2$  gemäß Eurocode 7. Die angegebenen Spannungen gelten auch für die Dimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten. Bei unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten ist auf die Einhaltung eines Lastausbreitungswinkels von 30° gegen die Horizontale zu achten. Sofern nicht der Lasteinfluss höherer Fundamente auf tiefere Bauteile statisch berücksichtigt wird, sind die Fundamente abzutrepfen. Die Abtreppungen sind nicht steiler als 30° gegen die Horizontale zu wählen.

Bei einer Ausnutzung der oben genannten Werte kann mit Bauwerkssetzungen gerechnet werden, die ein Maß von 1 bis 3 cm nicht übersteigen. Differenzsetzungen fallen entsprechend geringer aus. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente oder bei Überlagerung mit anderen Lasteinflüssen können sich die Setzungen vergrößern.

## 6.2 Schutz der Gebäude gegen Grund- bzw. Schichtwasser

Gemäß E DIN 18533 müssen bei Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f$  von  $<1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ , wie im Untersuchungsgebiet den Voruntersuchungen nach durchgehend anstehend, unterirdische Bauteile gegen langsam versickerndes bzw. temporär aufstauendes Schichtenwasser abgedichtet werden (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, mäßige Druckwassereinwirkung, Wasserdruck  $\leq 3 \text{ m}$ ). Wir empfehlen Lichtschächte wasserdicht anzubinden. Sollten Bauteile mehr als 3,0 m in den Untergrund einbinden, ist die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E maßgebend. Gemäß dieser Einwirkungsklasse würde ein hydrostatischer Druck durch Grund- bzw. Schichtwasser mit  $> 3 \text{ m}$  Einstauhöhe auf Bauwerksabdichtung von unterirdischen Bauteilen ausgeübt.

Gemäß der Karte „Oberflächenabfluss und Sturzflut“, einzusehen in [2] liegt der Neubau zudem in einem Bereich, der als „Geländesenken und Aufstaubereiche“ bezeichnet wird. Ob und in welcher Form (z. B. Anpassen der Morphologie) das planerisch zusätzlich berücksichtigt wird, ist durch den Bauherrn eigenverantwortlich zu prüfen. Der entsprechende Kartenausschnitt ist im Prüfbericht zum vorliegenden Bericht einzusehen.

## 6.3 Bauwasserhaltung

Das geplante Bauvorhaben greift nicht in ein zusammenhängendes Grundwasserstockwerk ein. Mit Schicht- und Stauwasser ist jedoch bei der Ausführung zu rechnen. Oberflächen- und möglicherweise auftretendes Schichtwasser kann über eine offene Wasserhaltung abge-

führt werden. Hierzu sollte an den Baugrubenrändern ein Drainagegraben angelegt werden über den das Bauwasser zu Pumpensämpfen an den Baugrubenecken geführt wird. Die Baugrubensohle sollte mit einem leichten Dachprofil zu den Rändern hin ausgebildet werden. Wir gehen von einem geringen Wasseranfall von grob 5 bis 15 l/s aus.

Um ein oberflächliches Aufweichen der anstehenden, oft feinkornreichen Böden zu vermeiden, darf die Baugrubensohle bei Regenphasen nicht offenstehen. Die Baugrubensohle ist zügig mit den oben beschriebenen Tragschichten abzudecken.

## 6.4 Hinterfüllung

Weiche Schluffe und Lehme (bis ca. 1,5 - 2,0 m unter GOK) sind für einen Wiedereinbau ungeeignet. Mindestens steifplastisches Moränenmaterial eignet sich im trockenen Zustand prinzipiell zur Gebäudehinterfüllung in Bereichen ohne besondere Lasten. Aufgehaldeter Bodenaushub ist hierfür gegen Witterungseinflüsse, z.B. mit Folien, zu schützen.

Die Verfüllung der Arbeitsräume muss lagenweise (Lagenstärke  $\leq 0,3$  m) mit ausreichender Verdichtung ( $D_{pr} \geq 100$  %) erfolgen. Als Liefermaterial für Hinterfüllarbeiten empfehlen wir ein Kies-Schluff-Gemisch mit einem Feinkorngehalt von mindestens 10 Gew.-% einzusetzen, um den Zulauf von Oberflächenwasser in die Hinterfüllräume zu limitieren.

## 6.5 Baugrubenböschung, Verbau

Bei frei geböschten Baugruben darf nach DIN 4124 bei den vorliegenden Böden ein Böschungswinkel von  $45^\circ$  nicht überschritten werden.

Falls die Ausbildung von geböschten Baugruben nicht möglich ist, sind ab Baugrubentiefen von über 1,25 m Verbaumaßnahmen erforderlich. Die Sicherung der Baugrube kann dann mit einer Trägerbohl-, Spund- oder Bohrpfahlwand erfolgen. Träger sind vorzubohren. Bei einer Spundwand sind Auflockerungsbohrungen notwendig.

Mindestens sind bei der Verfahrenswahl die folgenden Bohrbarkeitsklassen gem. DIN 18301 bzw. Gegebenheiten zu berücksichtigen:

- Auffüllungen (Homogenbereich HB B.1): BB1, BB2, BO1
- Moränen (Homogenbereich HB B.2): BB1, BB2, BB3, BN2 + Zusatzkl. BS1, BS3; *das lokale Vorhandensein von groben Steinen und Blöcken (Findlinge) kann nicht ausgeschlossen werden.*

Artspezifische Vordimensionierungswerte bzw. weitere Bodenkenndaten können nach Verfahrensauswahl beim Bodengutachter angefragt werden.

## 6.6 Angriffsgrad von Böden und Wässern

Die angetroffenen Böden und das Grundwasser sind nach Erfahrungen aus der Region als nicht bis gering betonangreifend (XA1) gem. DIN 4030 einzustufen. Entsprechende Laboruntersuchungen wurden nicht ausgeführt.

## 6.7 Versickerung

Die angetroffenen Moränensedimente weisen ganz überwiegend  $k_f$ -Werte  $< 1 \cdot 10^{-7}$  m/s auf und können Schichtwasser führen. Eine Versickerung von Tagwasser auf dem Baugrundstück ist daher aus unserer Sicht nicht umsetzbar. Wo kiesige Bereiche vorhanden sind, sind diese in der Regel bereits wassergesättigt.

## 6.8 Erdbebenzone

Kampberg liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in keiner Erdbebenzone.

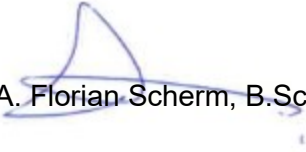
## 6.9 Bodenverunreinigungen

Auffällige bzw. potentiell verunreinigte Böden (z.B. Böden mit Fremdbeimengungen) können in der Regel nicht ohne weiteres vom Grundstück abgefahren werden. Diese sind im Rahmen der Erdarbeiten vom übrigen Boden abzutrennen und vor Ort zwischenzulagern. Die Zwischenlagerung erfolgt in der Regel in Halden zu maximal 500 m<sup>3</sup>. Die Halden sind repräsentativ zu beproben und auf Schadstoffgehalte zu untersuchen. Auf Grundlage dieser Haldenanalysen wird für jede einzelne Halde in Abhängigkeit der nachgewiesenen Verunreinigungen der Entsorgungs- bzw. Verwertungsweg festgelegt. Erst danach kann der Abtransport erfolgen. Ob und in welchem Umfang für die Bodenentsorgung Deklarationsanalysen erforderlich sind, liegt im Ermessen der Erdbaufirma bzw. der nachgeschalteten Gruben.

## 7. Schlussbemerkung

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten zum hier zu behandelnden Bauvorhaben zusammengestellt und erläutert. Darüber hinaus wurden Empfehlungen zur Ausführung der Bauwerksgründung gegeben. Diese Empfehlungen sind als Beratung zu verstehen, die den Entscheidungen des Planers, des Statikers und der Baufirma hinsichtlich der Gründung und des erforderlichen Einsatzes von Baumaschinen und -geräten etc. nicht vorgreifen. Da dem Gutachter nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und der Bauausführung bekannt sein können, sollten bodenmechanische Detailfragen bzw. Planungsänderungen mit dem Gutachter abgestimmt werden. Dies trifft auch dann zu, wenn im Zuge der Bauausführungen Untergrundverhältnisse angetroffen werden sollten, die von den hier beschriebenen Verhältnissen abweichen.

Eching a. Ammersee, 12.06.2025

  
i. A. Florian Scherm, B.Sc.-Geologe

  
Sebastian Kroiß, M.Sc. (TUM)

Prüfbericht 1455112062025-1

## BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg

Flur-Nr.: 2718, Gemarkung Tutzing, Gemeinde Tutzing

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 13 Seiten

**Auftraggeber:** Gemeinde Tutzing, Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

**Auftragnehmer:** BLASY + MADER GmbH, Moosstraße 3  
82279 Eching a. Ammersee

**Projekt Nr.:** 14551

---

### Inhalt

#### Prüfbericht

|                                                    | Seite |
|----------------------------------------------------|-------|
| Pläne.....                                         | 2     |
| Bohrprofile.....                                   | 7     |
| Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 ..... | 12    |
| Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 .....   | 13    |

Eching a. A., 12.06.2025

Bearbeiter: i. A. Florian Scherm, B.Sc.-Geologe



|             |            |           |                |  |
|-------------|------------|-----------|----------------|--|
| gezeichnet: | 11.06.2025 | F. Scherm |                |  |
|             | Datum      | Name      | geändert/Datum |  |

**BLASY + MADER GmbH**

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

**Projekt:** BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg

Auftraggeber:

**Darstellung:** Übersichtslageplan

Gemeinde Tutzing  
Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

**Zeichnungsnummer:** 14551 - 1

**Maßstab:** s. Plan

**Datum:** Juni 2025

**Bearbeiter:** F. Scherm



|             |            |           |                |  |
|-------------|------------|-----------|----------------|--|
| gezeichnet: | 11.06.2025 | F. Scherm |                |  |
|             | Datum      | Name      | geändert/Datum |  |

|                                                |                  |  |                                                                           |  |
|------------------------------------------------|------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|--|
| BLASY + MADER GmbH                             |                  |  | Altlasten – Baugrund<br>Umwelttechnik                                     |  |
| Projekt: BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg |                  |  | Auftraggeber:<br><br>Gemeinde Tutzing<br>Kirchenstraße 9<br>82327 Tutzing |  |
| Darstellung: Lageplan der Aufschlüsse          |                  |  |                                                                           |  |
| Zeichnungsnummer: 14551 - 2                    |                  |  |                                                                           |  |
| Maßstab: s. Plan                               | Datum: Juni 2025 |  | Bearbeiter: F. Scherm                                                     |  |

GEMEINDE TUTZING  
PLANZEICHNUNG  
Qualifizierter Bebauungsplan B 37  
"Gewerbegebiet Kampberg"  
Entwurf

Betrifft  
Grundbuch Amtsgericht Starnberg  
Tutzing Blatt 3210, Gemarkung Tutzing  
Bestandsverzeichnis-Nr. 5, Flurstück 2718  
An der Blumenstraße 11.343 m²



|             |            |           |                |  |
|-------------|------------|-----------|----------------|--|
| gezeichnet: | 11.06.2025 | F. Scherm |                |  |
|             |            |           |                |  |
| Datum       |            | Name      | geändert/Datum |  |

**BLASY + MADER GmbH**

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

**Projekt:** BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg

Auftraggeber:

**Darstellung:** Planungskonzept

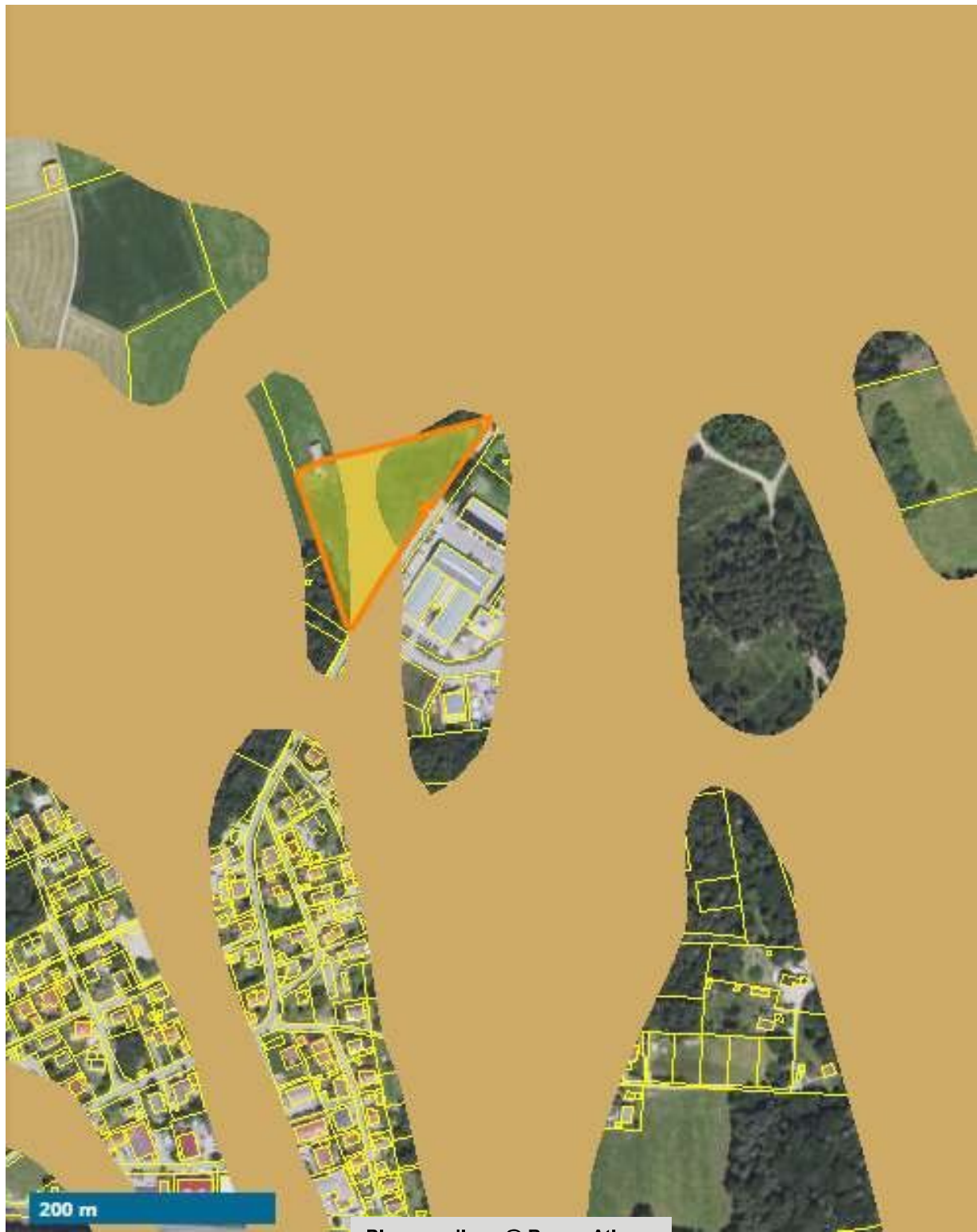
Gemeinde Tutzing  
Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

**Zeichnungsnummer:** 14551 - 3

**Maßstab:** s. Plan

**Datum:** Juni 2025

**Bearbeiter:** F. Scherm



Plangrundlage @ BayernAtlas

|             |            |           |                |  |
|-------------|------------|-----------|----------------|--|
| gezeichnet: | 11.06.2025 | F. Scherm |                |  |
|             | Datum      | Name      | geändert/Datum |  |

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

**Projekt:** BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg

Auftraggeber:

**Darstellung:** Kartenausschnitt zu wassersensiblen Bereichen

Gemeinde Tutzing  
Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

Zeichnungsnummer: 14551 - 4

Maßstab: s. Plan

Datum: Juni 2025

Bearbeiter: F. Scherm

## Potentielle Fließwege bei Starkregen

### Potentielle Fließwege bei Starkregen

- mäßiger Abfluss
- erhöhter Abfluss
- starker Abfluss

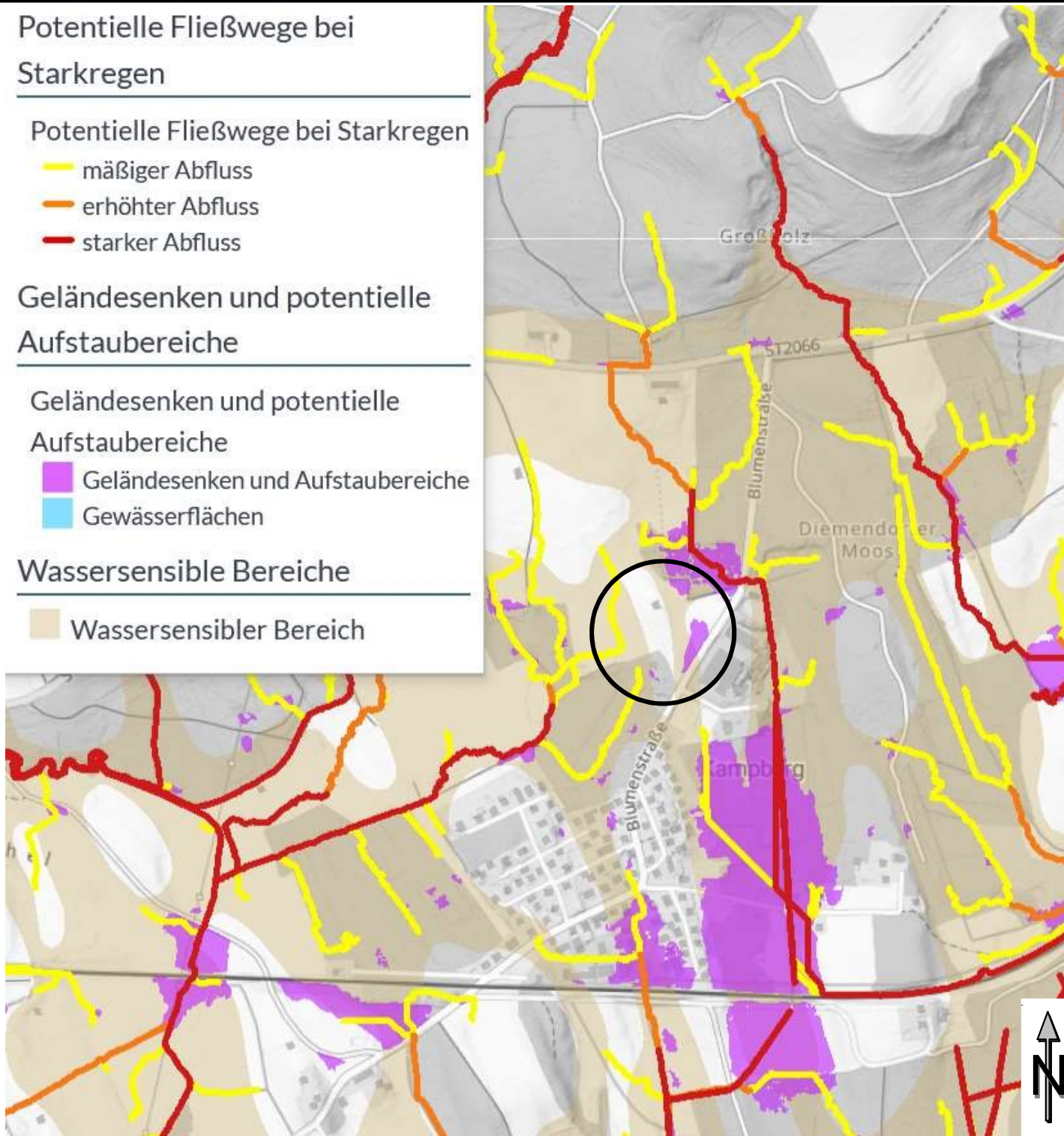
## Geländesenken und potentielle Aufstaubereiche

### Geländesenken und potentielle Aufstaubereiche

- Geländesenken und Aufstaubereiche
- Gewässerflächen

## Wassersensible Bereiche

- Wassersensibler Bereich



Plangrundlage @ UmweltAtlas

200 m

|             |            |           |                |  |
|-------------|------------|-----------|----------------|--|
| gezeichnet: | 11.06.2025 | F. Scherm |                |  |
|             | Datum      | Name      | geändert/Datum |  |

**BLASY + MADER GmbH**

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

**Projekt:** BV Erweiterung Gewerbegebiet Kampberg

**Auftraggeber:**

**Darstellung:** Kartenausschnitt zu Geländesenken  
und Aufstaubereichen

Gemeinde Tutzing  
Kirchenstraße 9  
82327 Tutzing

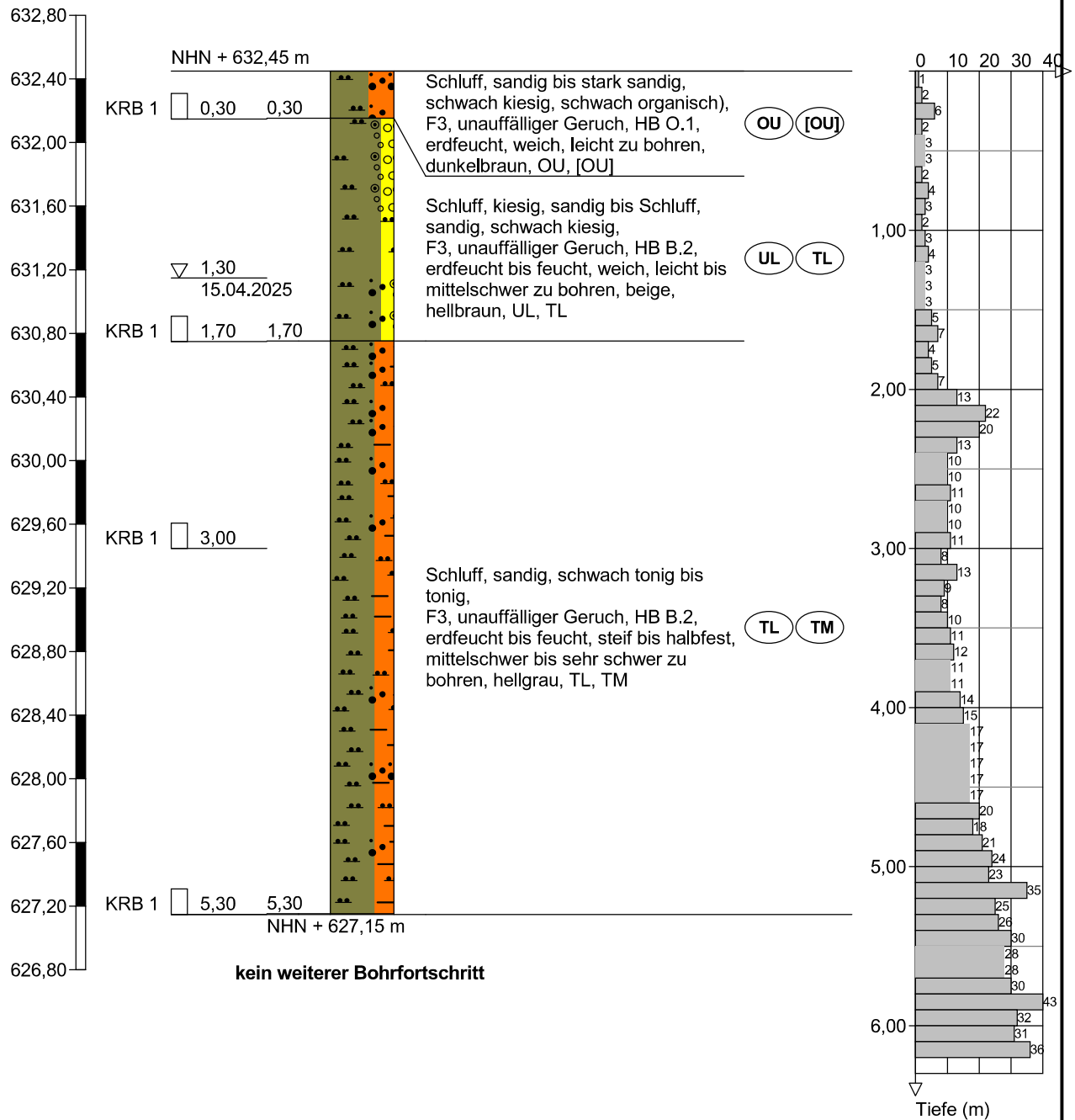
**Zeichnungsnummer:** 14551 - 5

**Maßstab:** s. Plan

**Datum:** April 2025

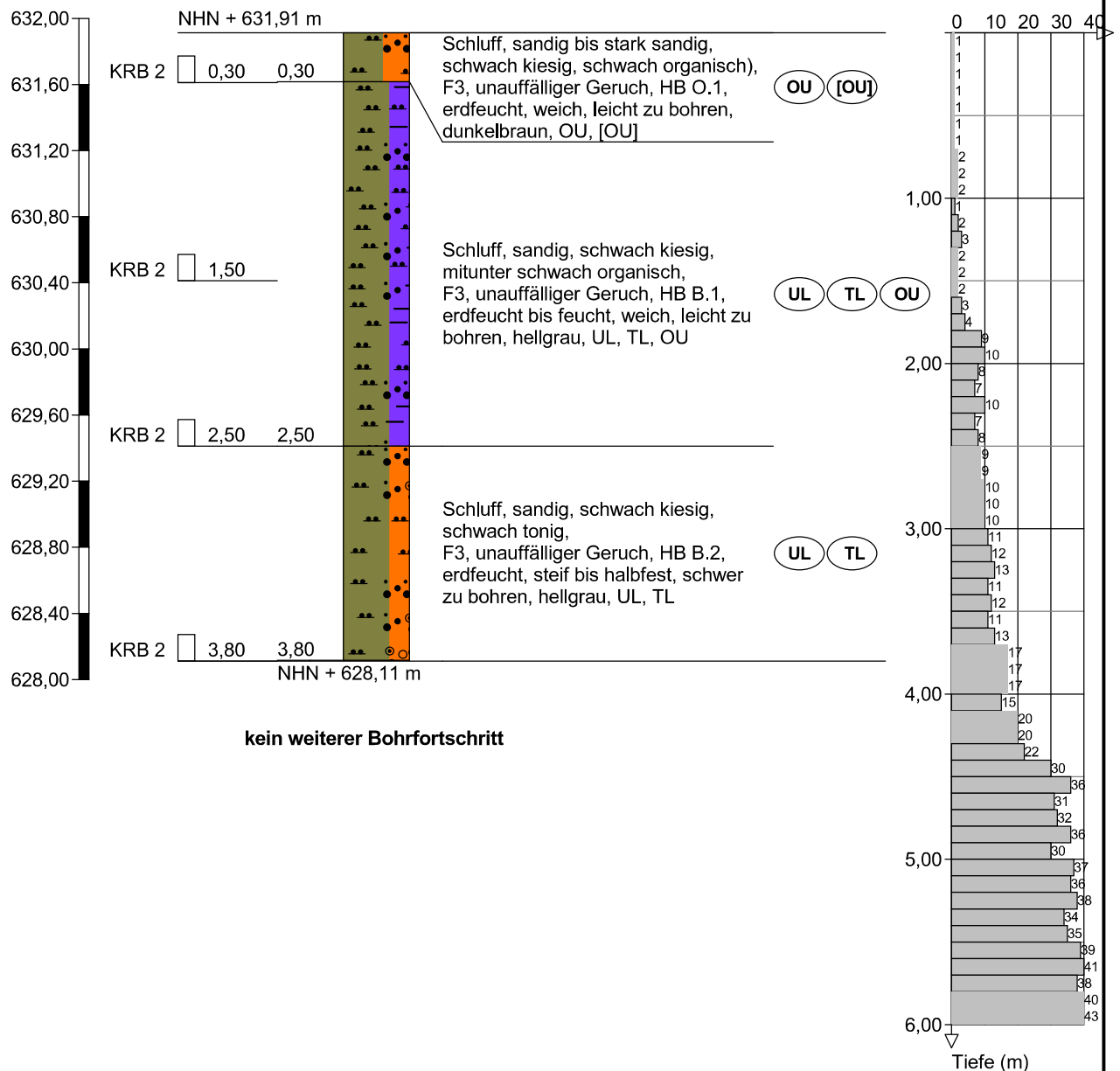
**Bearbeiter:** F. Scherm

## 14551 KRB/DPH 1



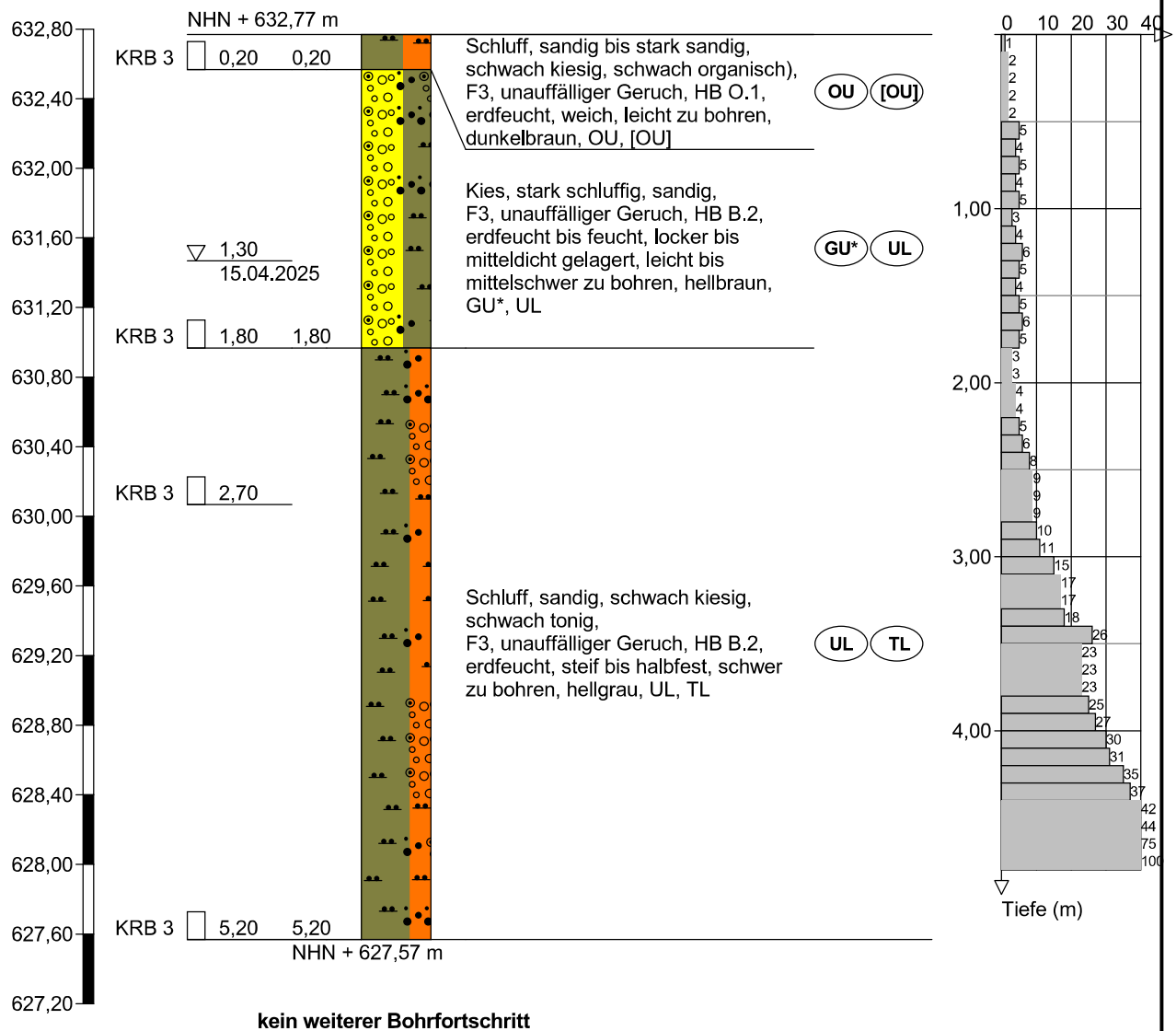
Höhenmaßstab: 1:40

## 14551 KRB/DPH 2



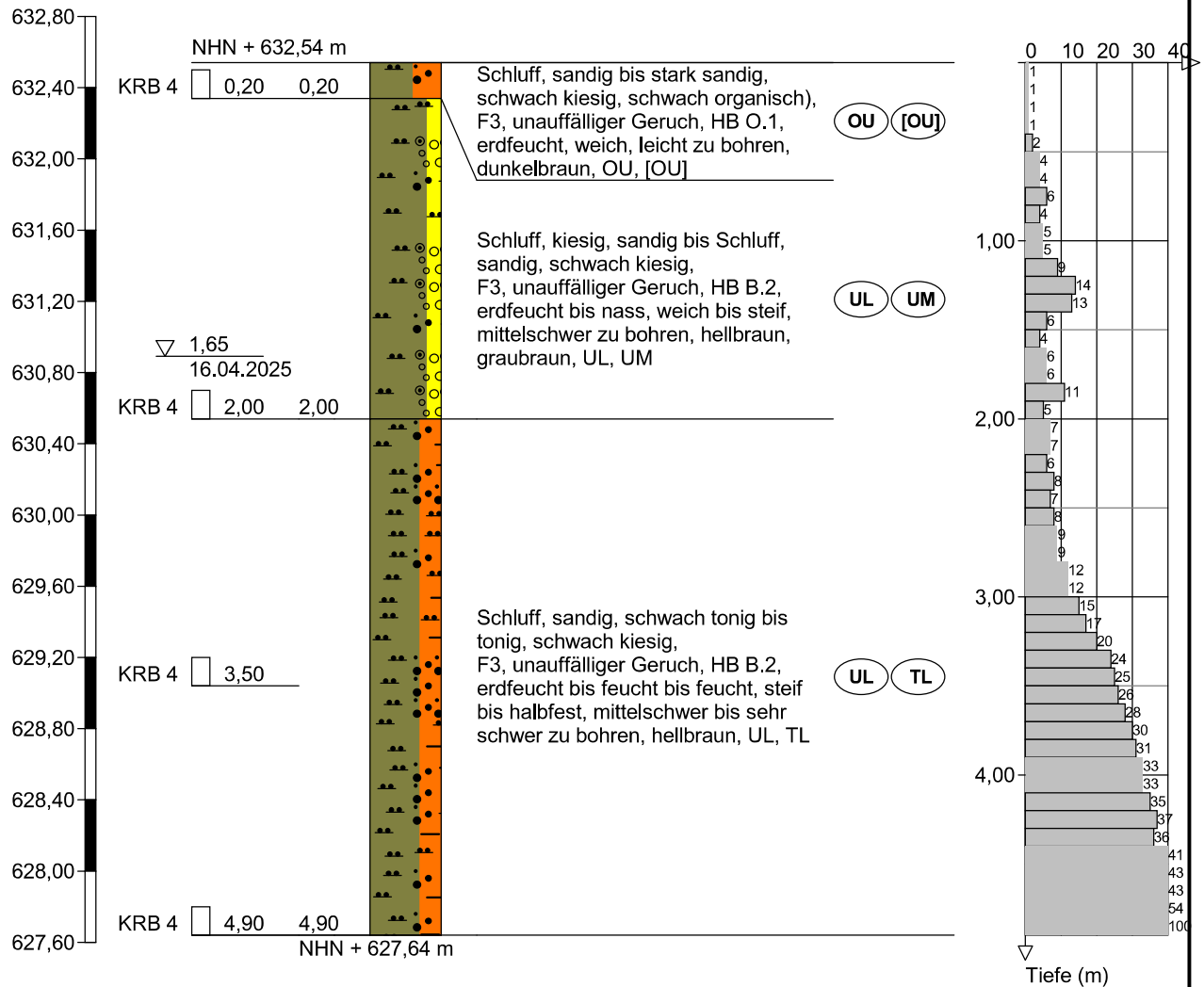
Höhenmaßstab: 1:40

## 14551 KRB/DPH 3



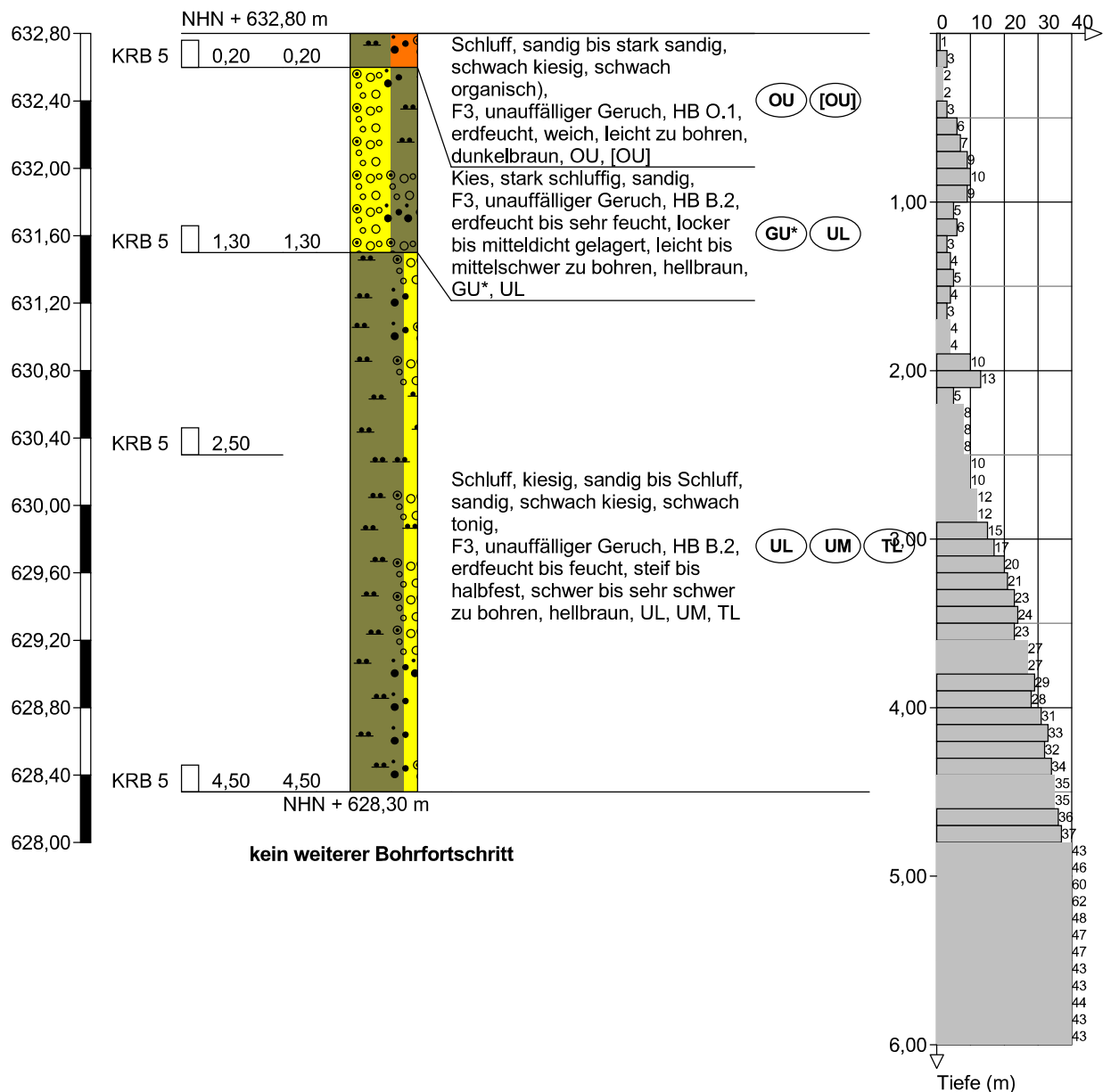
Höhenmaßstab: 1:40

## 14551 KRB/DPH 4



Höhenmaßstab: 1:40

## 14551 KRB/DPH 5



Höhenmaßstab: 1:40

BLASY + MADER GmbH

Altlasten Baugrund Umwelttechnik  
Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee

Tel.: 08143 44403-0 Fax -50

Bearbeiter: E. Köhnke

Datum: 30.04.2025

Körnungslinie nach DIN 18123:2011-04

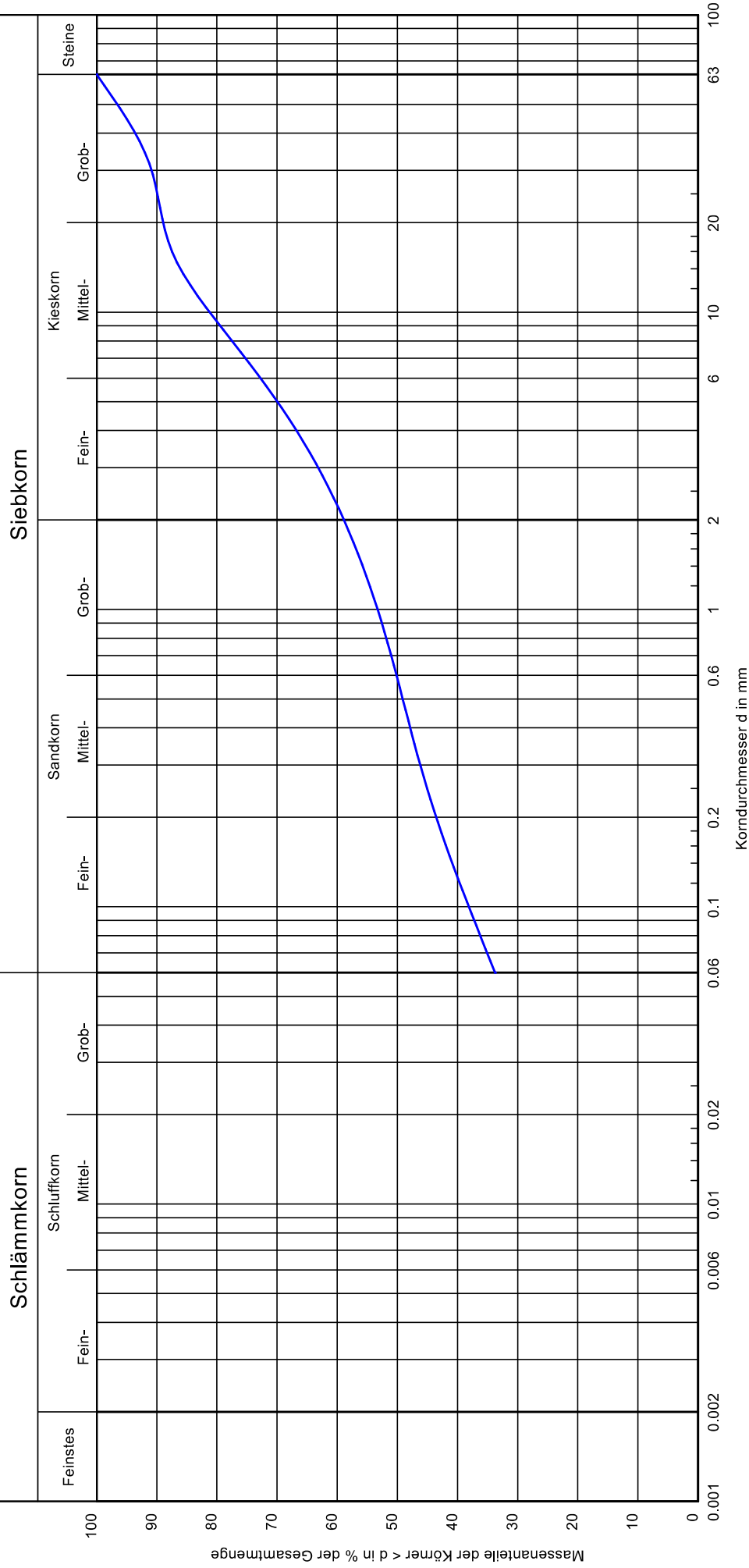
14551 BV Tutzing Gewerbegebiet Kampberg

Prüfungsnummer: 14132

Probe entnommen am: 15.04.2025

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung



Bezeichnung:

**Bodenart:**

Tiefe:

k [m/s] (Mallet/Paquant):

Entnahmestelle:

U/Cc

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe

## Frostempfindlichkeit

14551 KRB3/1,8

 $\overline{G, \bar{u}, s}$ 

0,2-1,8

1

KRB :

— 3 —

-/34.2/24.7/41.1

GU\*

F3

Bemerkungen:

Bericht:

Anlage:

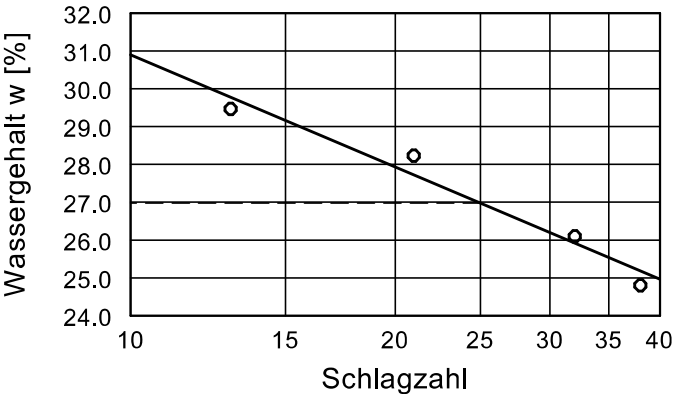
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

14551 BV Tutzing Gewerbegebiet Kampberg

Bearbeiter: E. Köhnke

Datum: 28.04.2025

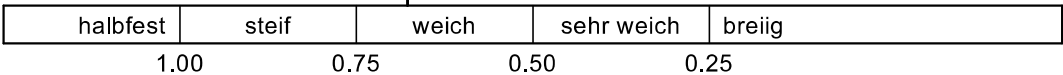
Prüfungsnummer: 14551  
Entnahmestelle: KRB1  
Tiefe: 0,3-1,7 m  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Bodenart: U, t, g, s'  
Probe entnommen am: 15.04.2025



Wassergehalt w = 15.8 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 27.0 %  
Ausrollgrenze  $w_P$  = 14.6 %  
Plastizitätszahl  $I_P$  = 12.4 %  
Konsistenzzahl  $I_C$  = 0.68  
Anteil Überkorn  $\ddot{u}$  = 15.0 %  
Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}}$  = 0.0 %  
Korr. Wassergehalt = 18.6 %

Zustandsform

$I_C = 0.68$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



| Nr.         | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Art         | $w_L$ | $w_L$ | $w_L$ | $w_L$ | $w_P$ | $w_P$ | $w_P$ |
| Schläge     | 38    | 32    | 21    | 13    | -     | -     | -     |
| mf + mb [g] | 20.00 | 21.10 | 18.80 | 21.30 | 10.90 | 11.10 | 11.20 |
| mt + mb [g] | 16.80 | 17.54 | 15.52 | 17.34 | 9.96  | 10.21 | 10.19 |
| mb [g]      | 3.90  | 3.90  | 3.90  | 3.90  | 3.70  | 3.60  | 3.60  |
| mw [g]      | 3.20  | 3.56  | 3.28  | 3.96  | 0.94  | 0.89  | 1.01  |
| mt [g]      | 12.90 | 13.64 | 11.62 | 13.44 | 6.26  | 6.61  | 6.59  |
| w [%]       | 24.81 | 26.10 | 28.23 | 29.46 | 15.02 | 13.46 | 15.33 |

Plastizitätsdiagramm

