

# GEOTECHNISCHER BERICHT

**Bauvorhaben** : Neubau Feuerwehrhaus Kienberg  
Schnaitseer Straße 23  
83361 Kienberg

**Bauherr** : Gemeinde Kienberg  
Kienberger Straße 5  
83119 Obing

**Auftraggeber** : Gemeinde Kienberg  
Kienberger Straße 5  
83119 Obing

**Planer** : Kammerl + Kollegen Architekten  
Hauptstraße 19  
83539 Pfaffing

**Statiker** : Mairhofer & Partner  
Beratende Ingenieure mbB  
Aubergstraße 39  
83352 Altenmarkt

**Sachbearbeiter** : Dipl.-Geol. Kl. Smettan  
Christian Zellner

AZ26100067

Traunstein, den 15. September 2026

## **INHALTSVERZEICHNIS**

|            |                                                                         |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>ALLGEMEINES .....</b>                                                | <b>1</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>Veranlassung.....</b>                                                | <b>1</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>Bearbeitungsunterlagen.....</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>1.3</b> | <b>Angaben zur geplanten Baumaßnahme .....</b>                          | <b>2</b>  |
| <b>1.4</b> | <b>Allgemeine Lage und Höhenangaben.....</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION .....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Baggerschürfe .....</b>                                              | <b>3</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Absinkversuch .....</b>                                              | <b>4</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Geotechnische Laborversuche .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>3.4</b> | <b>Schichtenaufbau des Untergrundes .....</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>3.5</b> | <b>Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte .....</b>           | <b>9</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>GRUNDWASSER, HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE .....</b>                 | <b>13</b> |
| <b>5.</b>  | <b>STELLUNGNAHME.....</b>                                               | <b>13</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Gründung .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung .....</b>                     | <b>17</b> |
| <b>5.3</b> | <b>Verkehrsflächen und Hofbefestigungen / Außenanlagen .....</b>        | <b>17</b> |
| <b>5.4</b> | <b>Wiederversickerung Oberflächen- / Niederschlagswasser .....</b>      | <b>18</b> |
| <b>5.5</b> | <b>Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung .....</b> | <b>19</b> |
| <b>6.</b>  | <b>SCHLUSSBEMERKUNG .....</b>                                           | <b>20</b> |

## **ANLAGEN**

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| <b>ANLAGE 1</b> | <b>Lageplan</b>                    |
| <b>ANLAGE 2</b> | <b>Schurfprotokolle</b>            |
| <b>ANLAGE 3</b> | <b>Schnitte</b>                    |
| <b>ANLAGE 4</b> | <b>Protokoll Absinkversuch</b>     |
| <b>ANLAGE 5</b> | <b>Geotechnische Laborversuche</b> |

## **1. ALLGEMEINES**

### **1.1 Veranlassung**

Die Gemeinde Kienberg plant an der Schnaitseer Straße 23 in Kienberg auf dem Grundstück mit der Flurstücksnummer 87/7 den Neubau eines Feuerwehrhauses.

Zur Abklärung der Untergrundverhältnisse im Bereich des Baufeldes wurde die Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH vom Bauherren mit der Baugrunderkundung und Ausarbeitung eines geotechnischen Berichts („Baugrundgutachten“) beauftragt.

### **1.2 Bearbeitungsunterlagen**

Für die Ausarbeitung dieses Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Entwurf der Kammerl + Kollegen Architekten  
vom 03.07.2026 M 1 : 150
- Lageplan, Außenanlagen (Position Sickerversuch) der Kas + Maier PartmbB  
vom 30.06.2026 M 1 : 100
- Grundriss, Erdgeschoss der Kammerl + Kollegen Architekten  
vom 03.07.2026 M 1 : 100
- Außenanlagen, Entwurf der Kammerl + Kollegen Architekten  
vom 03.07.2026 M 1 : 100
- Systemschnitte, Entwurf der Kammerl + Kollegen Architekten  
vom 03.07.2026 M 1 : 100
- Ergebnisse des Sickerversuches vom 01.07.2026
- Ergebnisse der Baggerschürfe vom 01.07.2026
- UmweltAtlas „Geologie“, des LfU-Bayern abgerufen am 17.06.2026
- Geologische Karten von Bayern, Blatt Obing M 1 : 25 000

Darüber hinaus erfolgte durch den Sachbearbeiter eine Inaugenscheinnahme der örtlichen Situation und es standen die Ergebnisse weiterer Baugrunderkundungen aus dem unmittelbaren Umfeld zur Verfügung.

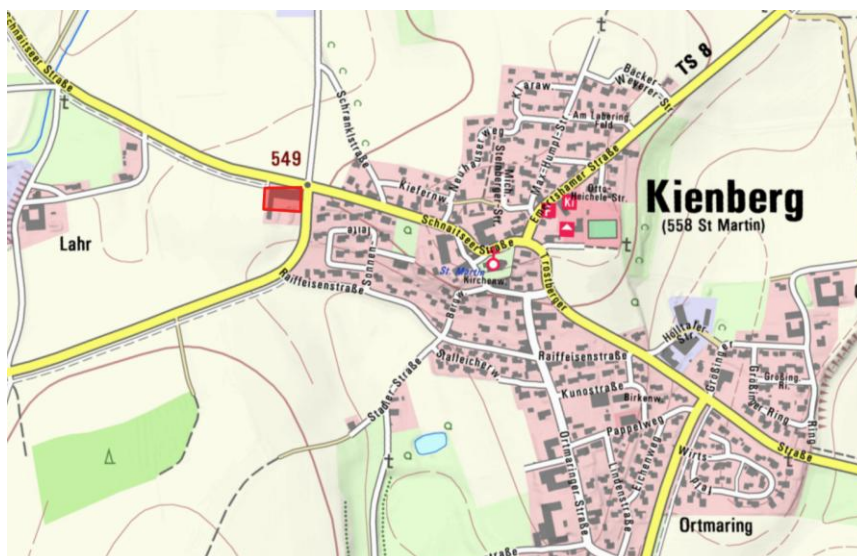
### 1.3 Angaben zur geplanten Baumaßnahme

Die Entwurfsplanung sieht den Neubau eines nicht unterkellerten Feuerwehrgebäudes mit Abmessungen von 31,20 x 26,40 / 23,8 m mit Fahrzeughalle, Büro- und Sanitärräumen, Bauhofräume sowie Parkplätzen vor. Östlich des geplanten Neubaus ist zu einem späteren Zeitpunkt ein Wohngebäude geplant. Auf dieser Fläche lagert derzeit das Abbruchmaterial des ehemals hier ansässigen landwirtschaftlichen Anwesens.

Weitergehende Angaben sind den Planunterlagen der Kammerl + Kollegen Architekten zu entnehmen.

### 1.4 Allgemeine Lage und Höhenangaben

Das Baufeld befindet sich im Westen von Kienberg und war ursprünglich bereits mit einer Hofstelle bebaut. Diese war zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung bereits abgebrochen. Das Gelände fällt von der Schnaitzer Straße von ca. 548,20 m üNN bis ca. 547,60 m üNN im Süden ab.



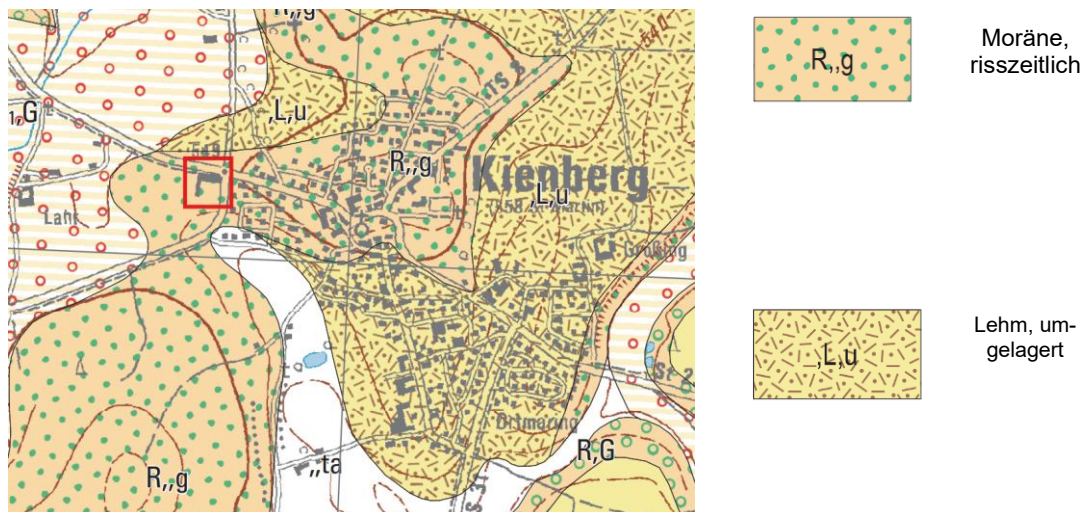
*Auszug aus BayernAtlas (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern)*

Für die geplante Bebauung ist folgende Kotierung vorgesehen:

OK FFB Halle  $\triangleq$  548,20 m üNN  $\triangleq$   $\pm$  0,00

## 2. ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION

Das Baufeld liegt im Bereich rißeiszeitlicher Moräneablagerungen mit überwiegend bindigen und gemischtkörnigen Moräneböden, teilweise aber auch mit Moränekiesen, die lokal zu Nagelfluh verfestigt sein können. Diese Abfolge wird von einer wechselnd mächtigen Verwitterungslehmauflage sowie im Bereich der Altbebauung z. T. von Auffüllböden überlagert.



*Auszug aus Geologischen Karten von Bayern, Blatt Obing*

Das Baufeld ist nach DIN EN 1998-1/NA **keiner Erdbebenzone** zuzuordnen, wobei nach der noch nicht bauaufsichtlich eingeführten neuen Regelung des EC 8 eine zukünftig ggf. abweichende Einstufung nicht auszuschließen ist.

Auf Grundlage der bisher vorliegenden Planunterlagen und geologischen Verhältnisse ist das Bauvorhaben nach DIN 4020 der **Geotechnischen Kategorie (GK) 2** zuzuordnen.

## 3. UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 3.1 Baggerschürfe

Zur Erkundung des oberflächennahen Bodenaufbaus im Bereich der geplanten Gebäudes und im Bereich der geplanten Versickerungsanlage wurden am 01.07.2026 vier Baggerschürfe ausgeführt. Die Schürftiefen können der folgenden Tabelle entnommen werden:

| Schurf | Schurftiefe<br>[m uGOK] | Ansatzhöhe<br>[m üNN] |
|--------|-------------------------|-----------------------|
| S 1    | ca.3,50                 | 548,09                |
| S 2    | ca.3,50                 | 547,69                |
| S 3    | ca.3,90                 | 548,01                |
| S 4    | ca.2,60                 | 547,54                |

Die Ansatzpunkte der Schürfe wurden mit RKT – GPS eingemessen.

Die Lage des Schurfes ist im Lageplan der ANLAGE 1 verzeichnet. Die Schürfe wurden durch einen Geologen der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH aufgenommen, die entsprechende Schurfaufnahme ist in ANLAGE 2 dargestellt.

### 3.2 Absinkversuch

Zur Überprüfung der Sickerfähigkeit der anstehenden Böden im Bereich der geplanten Sickeranlage wurde im Schurf S 4 ein Absinkversuch durchgeführt. Die Auswertung des Absinkversuches sowie das Versuchsprotokoll sind in ANLAGE 4 dargestellt.

### 3.3 Geotechnische Laborversuche

In den Schürfen wurden in unterschiedlicher Tiefe repräsentative Bodenproben entnommen und daran im Laborversuch folgende bodenmechanische Parameter ermittelt:

| Schurf | Entnahmetiefe<br>[m GOK] | Laborversuch                              | Anl.-<br>Nr. |
|--------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| S 2    | 0,5 – 0,6                | Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-1)        | 5.1          |
| S 2    | 3,0 – 3,2                | Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-1)        | 5.1          |
| S 4    | 1,6 – 1,7                | Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4) | 5.2          |

Die Ergebnisse der geotechnischen Laborversuches sind in ANLAGE 5 dargestellt.

### 3.4 Schichtenaufbau des Untergrundes

#### 3.4.1 Oberboden

Außerhalb der befestigten bzw. ehemals bebauten Flächen besteht die oberste Bodenschicht, auf nur noch kleinen Teilflächen, aus einer ca. 0,30 m mächtigen, z. T. aufgefüllten Oberbodenschicht. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um stark humose, gemischtkörnige Böden sowie Schluffe mit organischen Beimengungen.

**Beurteilung:**

Für Erdarbeiten nach DIN 18 300 ist der Oberboden einem Homogenbereich O zuzuweisen.

**Aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit ist die Oberbodenschicht für die Gründung des Gebäudes nicht von Relevanz, bzw. ist davon auszugehen, dass diese Bodenschicht, soweit überhaupt noch vorhanden, im Bereich der geplanten Bebauung abgeschoben wird.**

**Für den Bau von befestigten Anlagen stellt der Oberboden, sofern er nicht vollständig abgeschoben wird, einen für das Erdplanum nicht ausreichend tragfähigen Baugrund dar.**

Für die Ausschreibung und die bodenmechanischen Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

**3.4.2 Auffüllböden (lokal)**

In den Schürfen S 1 und S 3 stehen als oberste Bodenschicht Auffüllböden aus Geländeangleichungen der Altbebauung / Vornutzung bzw. der derzeitigen Oberflächenbefestigung an. Dabei handelt es sich bei den Auffüllböden der Geländeangleichungen um kiesig sandige Schluffe der dort anstehenden bindigen Deckschichten mit Beimengungen von Holz- und Ziegelresten und z. T. humosen Anteilen, bei den kiesigen Auffüllböden der Oberflächenbefestigung um schluffige bis stark schluffige, schwach steinige Kiese ebenfalls mit Ziegelschuttbeimengungen.

Die Schichtgrenze entsprechender Geländeauffüllungen / Auffüllböden ist entstehungsbedingt stark variabel und lag in den Schürfen bei 0,3 bis 1,0 m uGOK, bzw. reicht diese im Bereich der Altbebauung bis zu deren Gründungssohle, bzw. alter Einbauten.

**Beurteilung:**

Entstehungsbedingt kann die Zusammensetzung insbesondere ältere Auffüllungen großen Schwankungen unterliegen, so dass die nachfolgenden Angaben nur orientierende Ersatzkennwerte darstellen, Abweichungen davon jedoch durchaus möglich sind.

Erfahrungsgemäß sind entsprechende kiesige Auffüllböden nach DIN 18 196 im Wesentlichen der Bodengruppe GU und GÜ (Kies-Schluff-Gemische), gemischtkörnige Auffüllungen sind überwiegend den Bodengruppen GÜ / SÜ (Kies- / Sand-Schluff-Gemische), untergeordnet TL / TM (leicht bis mittelpastische Tone), zuzuordnen. Bauschutt-/ Fremdstoffbeimengungen fallen außerhalb der DIN.

Erfahrungsgemäß sind derartige kiesige Auffüllböden überwiegend locker bis mitteldicht gelagert, bzw. weisen die bindigen Auffüllböden eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die Zusammendrückbarkeit und Scherfestigkeit der Auffüllböden kann infolge der heterogenen Zusammensetzung kleinräumig von gering bis sehr hoch wechseln. Die Verdichtungsfähigkeit ist in Abhängigkeit von Feinkorn- und Steinanteilen stark wechselnd.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Auffüllböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B 1 zuzuweisen.

Die Durchlässigkeit der Auffüllböden schwankt je nach Zusammensetzung und ist im Bereich kiesiger Auffüllböden mittel bis hoch ( $5 \times 10^{-4}$  bis  $\leq 1 \times 10^{-5}$  m/s), im Bereich mit überwiegend bindigen Auffüllböden gering ( $K_f \leq 1 \times 10^{-6}$  m/s).

Je nach Feinkornanteil sind die Auffüllböden gemäß ZTVE-StB den Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 3 (nicht bis stark frostempfindlich) zuzuordnen.

**Aufgrund ihrer kleinräumig wechselnden Zusammensetzung bzw. fehlender Verdichtung / ungünstiger Konsistenz sind die Auffüllböden zur direkten Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet, stehen jedoch im Bereich des Baufeldes nur in geringer Mächtigkeit an.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind, vorbehaltlich der Ergebnisse der noch ausstehenden Schürfe, die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### 3.4.3 Bindige Deckschichten (Deck- und Verwitterungslehme)

In den Schürfen folgen unter der Oberbodenschicht bzw. den Auffüllungen bindige Deckschichten aus Deck- und Verwitterungslehmen. Bei den Deck- / Lößlehen handelt es sich um feinsandige, schwach tonige bis tonige Schluffe. Die Verwitterungslehme, die so genannte „Rotlage“, bestehen aus sandigen bis sandigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen Schluffen mit wechselnden Steinanteilen sowie vereinzelt Blöcken.

Deck- und Verwitterungslehme werden im Folgenden zusammengefasst dargestellt, da sich die Böden in ihrem geomechanischen Verhalten nur geringfügig unterscheiden bzw. kontinuierlich ineinander übergehen

Die Schichtuntergrenze der bindigen Deckschichten lag im Schurf S 4 bei 2,6 m uGOK, in den anderen Schürfen wurde bis zu deren Endtiefe nicht angetroffen.

### Beurteilung:

Der örtlichen Ansprache zufolge entsprechen die angetroffenen Deck- und Lößlehme nach DIN 18 196 der Bodengruppe TL (leichtplastische Tone) mit Übergängen zur Bodengruppe TM und UL (Sand-Schluff-Gemische). Die Verwitterungslehme sind in der Regel der Bodengruppe GÜ / SÜ (Kies-Schluff-Gemische / Sand-Schluff-Gemische) zuzuordnen.

Die Konsistenz war der örtlichen Beurteilung und den Schürfen zufolge überwiegend steif, im oberen Bereich z. T. steif bis halbfest, was der witterungsbedingten Austrocknung geschuldet ist.

Dementsprechend lag der Wassergehalt, der aus den Decklehmern untersuchten Probe bei 18,4 %, der den unterlagerten Verwitterungslehme bei 20,8 % (siehe ANLAGE 5.1). Bei normalen Witterungsverhältnissen ist von einer weichen bis steifen Konsistenz auszugehen.

Bei Wasserzutritt und bei Befahren mit schwerem Gerät kann der Boden rasch seine Konsistenz verschlechtern bzw. weicht der Boden rasch auf.

Die Zusammendrückbarkeit ist je nach Konsistenz überwiegend mittel bis hoch, die Scherfestigkeit gering. Die Verdichtungsfähigkeit ist sehr schlecht. Der Boden ist für einen Wiedereinbau ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht, bzw. allenfalls für Geländeausgleichungen geeignet.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Böden der bindigen Deckschichten für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B 2 zuzuordnen.

Aufgrund des hohen Feinkornanteils sind die bindigen Deckschichten eine schwach durchlässige Bodenschicht mit  $K_f$ -Werten  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s (Deck- / Lößlehm) bzw.  $< 1 \times 10^{-6}$  m/s (Verwitterungslehme), wobei die Durchlässigkeit durch Befahren mit schwerem Baufahrzeug noch weiter reduziert werden kann.

Als gemischt- und feinkörnige Böden überwiegend der Gruppen TL / TM, SÜ, GÜ sind sie der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) nach ZTVE-StB zuzuweisen.

**Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die bindigen Deckschichten zur direkten und schadensfreien Aufnahme der Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für befestigte Außenanlagen ohne Zusatzmaßnahmen, wie z. B. Bodenaustausch, nicht geeignet.**

**Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist innerhalb der bindigen Deckschichten aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht möglich.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### **3.4.1 Gemischtkörnige Moräneböden**

Im Schurf S 4 folgen unter den bindigen Deckschichten gemischtkörnige Moräneböden mit überwiegend bindigem Bodencharakter. Dabei handelt es sich bei den hier anstehenden riss-eiszeitlichen Moräneablagerungen um sandige, kiesige bis stark kiesige Schluffe und Kies-Schluff-Gemische mit schwankenden Anteilen an eingelagerten Steinen und teilweise auch Blöcke mit bis zu ca. 0,5 m Kantenlänge. In diesen überwiegend bindigen Moräneböden finden sich nichtbindige kiesige Zwischenlagen aus sogenannten Moränekiesen. Wie aus Bauvorhaben der Umgebung bekannt, können die Moräneböden zum Teil zu Nagelfluh verfestigt bzw. verbacken sein, wobei der Nagelfluh in der Regel keine durchgehenden Lagen bildet, sondern es sich um lokale Verfestigungen handelt.

Die Schichtuntergrenze der gemischtkörnig bindigen Moräneböden wurde in den Schürfen nicht erreicht und liegt tieferreichenden Aufschlüssen im Umfeld zufolge > 10 m uGOK.

#### **Beurteilung:**

Erfahrungsgemäß sind die gemischtkörnig bindigen Moräneböden nach DIN 18 196 den Bodengruppen GÜ / SÜ (Kies- bzw. Sand-Schluff-Gemische) sowie UL / UM (leicht- bis mittelplastische Schluffe) und TL / TM (leicht- bis mittelplastische Tone) zuzuordnen. Moränekiese entsprechen der Bodengruppe GU.

Der Feinkornanteil schwankt erfahrungsgemäß zwischen ca. 20 % und 60 %.

In der Regel ist an der Schichtgrenze zu den Verwitterungslehmen ein wechselnd mächtiger angewitterter Bereich mit weich – steifer Konsistenz ausgebildet, der mit zunehmender Tiefe in eine steif – halbfeste Konsistenz übergeht. Unter Einfluss von Wasser und bei Befahren mit schwerem Gerät kann der Boden jedoch rasch seine Konsistenz verschlechtern.

Nichtbindige Bereiche zeigen erfahrungsgemäß eine stark wechselnde Lagerungsdichte (locker – dicht).

Die Zusammendrückbarkeit ist je nach Zusammensetzung und Konsistenz mittel (steife Konsistenz) bis gering (halbfeste Konsistenz). Die Scherfestigkeit der Moräneböden ist mittel bis hoch. Die Verdichtungsfähigkeit ist aufgrund des hohen Feinkornanteils sehr schlecht.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die gemischtkörnigen Moräneböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 dem Homogenbereich B 2 zuzuweisen.

Die Durchlässigkeit der Moräneböden ist entsprechend der stark wechselnden Zusammensetzung stark variabel und schwankt erfahrungsgemäß zwischen  $K_f = 4 \times 10^{-5}$  bis  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s.

Entsprechend ihrer Zuordnung zu den Bodengruppen GÜ, SÜ, UL / UM, TL / TM und sind die gemischtkörnigen Moräneböden nach ZTVE-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

**Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die unverwitterten gemischtkörnigen Moräneböden für die direkte Aufnahme von Bauwerkslasten, soweit sie vor Witterungseinflüssen geschützt werden, hinreichend geeignet, stehen jedoch im Baufeld erst ab einer Tiefe  $> 4$  m uGOK an.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### 3.5 Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte

Den erdstatischen Berechnungen können aufgrund der durchgeführten Untersuchungen, der Erfahrungswerte von vergleichbaren Böden sowie der Angaben der DIN 1055, T 2, die in folgender Tabelle angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.

Die anstehenden Böden wurden in

- **Oberboden**
- **Auffüllböden**
- **Bindige Deckschichten: Deck-, Löß- und Verwitterungslehme**
- **Gemischtkörnige Moräneböden**

eingeteilt.

Im Regelfall kann mit den dort aufgeführten Mittelwerten als charakteristische Kennwerte gerechnet werden. In kritischen Lastfällen in Einzelbereichen des Bauvorhabens sollte dagegen auf Grundlage der ungünstigen Werte eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt werden.

Im Regelfall kann mit den dort aufgeführten Mittelwerten als charakteristische Kennwerte gerechnet werden. In kritischen Lastfällen in Einzelbereichen des Bauvorhabens sollte dagegen auf Grundlage der ungünstigen Werte eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt werden.

Die für die Abgrenzung der einzelnen Homogenbereiche relevanten Parameter sind jeweils dem Bodenbeschrieb zu entnehmen bzw. in Tabelle 1.2 zusammengefasst dargestellt. Hilfsweise werden zusätzlich in Tabelle 1.1 die nach der alten (2012) DIN 18 300 bzw. 18 301 zutreffenden Bodenklassen angegeben.

Werden für die Umsetzung des Projekts Bauverfahren weiterer Tiefbaunormen der VOB / C erforderlich, ist mit dem Bodengutachter abzuklären, ob für diese die Homogenbereiche ggf. anders gefasst werden müssen.

Tabelle 1.1

| Bodenschicht                                                                                                              | Schicht-<br>unter-<br>grenze<br>[m uGOK]                                  | Boden-<br>gruppe<br>DIN 18 196                                    | Boden-<br>klasse<br>DIN 18 300<br>(2012) | Boden-<br>klasse<br>DIN 18 301<br>(2012)                                             | Frostemp-<br>findlichkeit<br>ZTVE-StB | $\varphi$<br>[°]                   | $c'$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma^i$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ]    | K<br>[m/s]                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Oberboden                                                                                                                 | 0,2 - 0,3                                                                 | OU                                                                | 1                                        | BO 1                                                                                 | F 3                                   | /                                  | /                            | 19                               | 9                                  | /                                | /                                                                                 |
| Auffüllböden<br><i>locker-mitteldicht</i><br><i>/weich – steif</i>                                                        | nur lokal<br>variabel<br>(0,3 – 1,0)<br>Gründungs-<br>sohle<br>Altbestand | [GU / (GÜ)]<br>(SÜ)*<br>TL, TM*<br>Ziegel-<br>Bau-<br>schuttreste | 3 – 5<br>Ziegel-<br>Bauschutt-<br>reste  | (BN 1)<br>BN 2<br>BB 2*<br>BS 1<br>(BS 3)                                            | F 1 – F 3*                            | 25* – 35                           | 0 – (2)*                     | 19* – 20,5                       | 10 – 11                            | 6* – > 70                        | 5 x 10 <sup>-4</sup><br>< 1 x 10 <sup>-5</sup><br>(-< 1 x 10 <sup>-6</sup> )*     |
| Bindige Deck-<br>schichten:<br>Deck-, Löß- und<br>Verwitterungs-<br>lehme<br><i>(weich)</i><br><i>steif (- halbfest)</i>  | 2,6                                                                       | TL / TM<br>SÜ / GÜ<br>UL                                          | 4<br>(5)                                 | BB 2 /<br>(BB 3)<br>(BS 1)<br>(BS 3)                                                 | F 3                                   | 20 – 27,5<br>i. M. 23              | 2 – 10<br>i. M. 6            | 18 – 20,5<br>i. M. 19            | 9 – 11                             | 4 – 12<br>i. M. 8                | < 1 x 10 <sup>-6</sup><br>< 1 x 10 <sup>-7</sup><br>i. M. < 1 x 10 <sup>-7</sup>  |
| Gemischtkörnige<br>Moräneböden<br><i>(weich)</i><br><i>steif – halbfest</i><br><i>(- fest)</i><br><i>(locker – dicht)</i> | nicht<br>erkundet<br>> 10                                                 | TU / TL<br>(UL / UM)<br>GÜ / SÜ<br>Fels**<br>(GU)***              | 4<br>(5)<br>(6, 7)**                     | BB 2, BB 3<br>(BB 4)<br>(BN 2)***<br>BS 1, BS 3<br>(FD 1 / FD 2<br>FV 2 –<br>FV 6)** | F 3                                   | 25<br>– 32,5<br>(40)**<br>i. M. 28 | (0***)<br>– > 20<br>i. M. 6  | 21 – 22<br>(23)**<br>i. M. 21,5  | 10,5 – 11,5<br>14**                | 15 – 60<br>(– 150)**<br>i. M. 30 | 4 x 10 <sup>-5***</sup><br>< 1 x 10 <sup>-7</sup><br>i. M. < 1 x 10 <sup>-6</sup> |

\*\*\* kiesige Zwischenlagen

\*\* Findlinge / Nagelfluh

\* gemischtkörnige Auffüllung

( ) untergeordnete Häufigkeit

Tabelle 1.2 Einteilung Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301

| Bodenschicht                                                              | DIN    |        | Boden-<br>gruppe<br>DIN 18 196      | Massen-<br>anteil<br>Steine<br>Blöcke<br>Gew.-% | Lagerungs-<br>dichte /<br>Konsistenz        | I <sub>c</sub><br>Konsis-<br>tenzzahl | I <sub>p</sub><br>Plastizi-<br>tätzahl | C <sub>u</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Wasser-<br>gehalt<br>Gew.-% | Dichte<br>ρ<br>[t/m <sup>3</sup> ] | Kohäsion c'<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Abrasivität<br>NF P 18-579               | Organi-<br>sche An-<br>teile<br>Gew.-% |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                           | 18 300 | 18 301 |                                     |                                                 |                                             |                                       |                                        |                                        |                             |                                    |                                     |                                          |                                        |
| Oberboden                                                                 | O      | O      | OH / OU                             | x < 1<br>y < 1                                  | weich - steif                               | 0,5 - 0,75                            | 5 - 15                                 | > 40                                   | 25 - 40                     | 1,9                                | 1 - 4                               | nicht<br>abrasiv                         | 5 - 15                                 |
| Auffüllböden                                                              | B1     | B1     | GU / GÜ<br>SÜ<br>TL, TM             | x < 15<br>y < 5                                 | locker -<br>mitteldicht<br>weich -<br>steif | n. b.                                 | n. b.                                  | n. e.                                  | 5 - 20                      | 1,9 -<br>2,05                      | 0 - 2                               | schwach<br>abrasiv -<br>stark<br>abrasiv | ≤ 1                                    |
| Bindige Deck-<br>schichten:<br>Deck-, Löß-<br>und Verwitte-<br>rungslehme | B2     | B2     | TL / TM<br>SÜ / GÜ<br>UL            | x < 5<br>y < 1                                  | (weich)<br>steif -<br>(halbfest)            | 0,75 -<br>> 1,1                       | 1 - 30                                 | > 40 -<br>< 150                        | 15 - 30                     | 1,8 -<br>2,05                      | 2 - 10                              | nicht -<br>schwach<br>abrasiv            | < 1                                    |
| Gemischt-kör-<br>nige<br>Moräneböden                                      | B2     | B2     | TM / TL<br>UL / UM<br>GÜ / SÜ<br>GU | x 5 - 20<br>y < 10                              | (weich)<br>steif -<br>halbfest              | 0,75 -<br>> 1,0                       | 1 - 30                                 | > 60 -<br>> 300                        | 5 - 25                      | 2,1 - 2,2<br>(2,3)                 | (0) - > 20                          | abrasiv -<br>stark<br>abrasiv            | 0                                      |

( ) untergeordnete Häufigkeit n. b. nicht bestimmbar n. e. nicht erforderlich

## **4. GRUNDWASSER, HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE**

In den Baggerschürfen wurde bis zur maximalen Schurftiefe von ca. 3,9 m uGOK kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Aufgrund der im Baufeld anstehenden überwiegend gering bis sehr gering durchlässigen Böden (bindige Deckschichten, gemischtkörnige bindige Moräneböden) ist dort kein oberflächennaher freier Grundwasserspiegel ausgebildet.

Gemäß der nächstgelegenen Aufschlussbohrung, ca. 500 m westlich zum Baufeld, wurde dort das Grundwasser bei ca. 29 m uGOK  $\pm$  ca. 511 m üNN angetroffen.

Das Grundwasser ist daher für die Baumaßnahme nicht von Relevanz. Erfahrungsgemäß können jedoch insbesondere innerhalb durchlässigen Zwischenlagen in den Moräneböden auch oberhalb des Grundwasserhorizontes temporäre Schicht- / Stauwasserbildungen auftreten.

Erfahrungsgemäß sind derartige Stau- und Schichtwasserbildungen innerhalb der anstehenden Böden gemäß DIN 4030 als **nicht betonangreifend** ( $\triangleq$  Expositionsklasse **XA0**) einzustufen.

## **5. STELLUNGNAHME**

Wie vorstehend beschrieben und dem Schnitt der ANLAGE 3 zu entnehmen, stehen im Bereich des Baufeldes unterhalb mehrere Meter mächtigen Deck- und Verwitterungslehmen gemischtkörnige Moräneböden an.

### **5.1 Gründung**

Wie den Schnitten der ANLAGE 3 entnommen werden kann, kommt die planliche Gründungssohle des Neubaus innerhalb der Böden der bindigen Deckschichten und z. T. innerhalb der Auffüllböden der Altbebauung zu liegen.

#### **5.1.1 Lastverteilende Bodenplatte über Kieskoffer**

Bei den anstehenden Böden und dem relativ geringen Bauwerkslasten bietet sich die Gründung auf einer lastverteilenden Bodenplatte über einem Kieskoffer als Teilbodenaustausch als so genannte „schwimmende Gründung“ an. Dies erfordert neben dem Einbau eines entsprechenden Kieskoffers die Ausbildung einer möglichst steifen Bodenplatte / steifen Gebäudekonstruktion.

Bei der Bemessung und Herstellung des Kieskoffers / Gründung sind folgende Punkte zu beachten:

- Eine „schwimmende Gründung“ auf einem Teilbodenaustausch hat die Funktion einer homogenisierenden Lastverteilung auf den Untergrund, d. h. sie dient primär der Vermeidung schädlicher Setzungsdifferenzen. Mit Setzungen des Gesamtbauwerkes ist daher zu rechnen.
- Die Stärke des Kieskoffers richtet sich nach den effektiven Bodenpressungen. Aufgrund der Erfahrungen von vergleichbaren Bauvorhaben kann davon ausgegangen werden, dass für den Kieskoffer eine Mächtigkeit von ca. **60 bis 75 cm** erforderlich ist, wobei die Austauschiefe neben den effektiven Bodenpressungen (Plattenränder) auch von den örtlichen Einbaubedingungen (Witterung!) abhängig ist.
- Soweit eine Frostschräge ausgeführt werden soll, ist darauf zu achten, dass der Kieskoffer auch unter dieser eine entsprechende Mächtigkeit aufweist. Ausführungstechnisch wäre daher die Ausbildung einer gevouteten Randverstärkung günstiger.
- An der Basis des Kieskoffers ist ein wasserdurchlässiges Trennvlies GRK 4 als Trennlage einzubauen. Auf eine ausreichende Überlappung beim Verlegen ist zu achten.
- An den Plattenrändern ist ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zu berücksichtigen. Der Kieskoffer ist mindestens 60 cm über die Plattenränder hinaus zu führen.
- Grundsätzlich besteht die Möglichkeit einen Teil der Kieskofferstärke durch eine Stabilisierung des Erdplanums durch Einfräsen von hydraulischem Bindemittel zu ersetzen. Bei dieser Vorgehensweise kann dann auch der Einbau des basalen Trennvlies entfallen.
- Soweit an der planlichen Aushubsohle noch Reste von Auffüllböden angetroffen werden, sind diese vollständig auszukoffern.
- Der Einbau der Kiesschüttung hat als Vor-Kopf-Schüttung zu erfolgen. Ein Befahren der ungeschützten Geotextillage / des Aushubplanums mit Baufahrzeugen ist nicht zulässig.
- Als Schüttgut ist ein gut abgestuftes Kiesgemisch der Bodengruppe GW nach DIN 18 196 oder gebrochenes Material zu verwenden. Beim Einbau von gebrochenem Material kann die Stärke des Kieskoffers gegenüber dem Einbau von Kies um ca. 10 % bis 15 % reduziert werden.
- Das Schüttgut ist lagenweise in Schüttstärken  $< 40$  cm einzubringen und zu verdichten (Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100\%$ ). Es wird empfohlen, vor Einbau der Bodenplatte Verdichtungsnachweise erbringen zu lassen.

- Im Bereich von Stützen und hohen Lastkonstruktionen (Tore Fahrzeughalle) ist ggf. der Kieskoffer zu verstärken.

Bei einer Bemessung der Bodenplatte nach dem Steifeizifferverfahren sind die in Tabelle 1.1 angegebenen Bodenkennwerte bzw. der in den Schnitten der ANLAGE 4 dargestellte Bodenaufbau zugrunde zu legen.

Für den Bereich des Kieskoffers kann bei einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  ein mittlerer Steifemodul von

$$E_s = 75 \text{ MN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden. Für die darunter liegenden Bodenschichten sind die Steifeiziffern entsprechend Tabelle 1.1 dieses Gutachtens anzusetzen.

Bei einer Bemessung nach dem Bettungszifferverfahren ist zu beachten, dass die Bettungsziffer kein Bodenkennwert ist, sondern ihr Wert u. a. von der Bauwerkslast und den Abmessungen des Gründungskörpers sowie der Mächtigkeit der zusammendrückbaren Schichten abhängig ist und im Rahmen der Tragwerksplanung über entsprechende Iteration oder Setzungsrechnung zu ermitteln ist.

Aufgrund von Erfahrungswerten für die unter der Gründungssohle anstehenden Böden und den zu erwartenden Bauwerkslasten können im Rahmen der Vorbemessung unter Berücksichtigung eines Kieskoffers  $d \geq 60 \text{ cm}$  folgende Eingabewerte zugrunde gelegt werden:

$$\begin{array}{lll} K_s & = & 7,5 \text{ MN/m}^3 \quad \text{in der Feldmitte} \\ 2 K_s & = & 15 \text{ MN/m}^3 \quad \text{unter den Plattenrändern} \end{array}$$

Diese Werte sind im Rahmen der Gründungsbemessung zu überprüfen bzw. ggf. zu optimieren.

Der Bemessungswert für den Sohlwiderstand unter den Plattenrändern der Bodenplatte sollte den Wert von  $\sigma_{R,d} = 260 \text{ kN/m}^2$  nicht überschreiten.

Bei Einhaltung der vorstehend genannten Bemessungswerte und fachgerechter Ausführung ist - vorbehaltlich einer Setzungsrechnung - bei einer Plattengründung über einem Teilbodenaustausch mit Setzungen von ca. 1,0 bis 3,0 cm und Setzungsdifferenzen bis zu 2,0 cm zu rechnen.

### 5.1.2 Lastverteilende Kieskoffer über Schotterscheiben

Insbesondere wenn sich hohe Lastkonzentrationen ergeben und / oder setzungsempfindliche Sektionaltore eingebaut werden sollen, empfehlen sich zusätzlich setzungsreduzierende Maßnahmen.

Um die Setzungsanteile aus dem oberflächennahen Bodenbereich zu reduzieren besteht als einfache, von den örtlichen Erdbauunternehmen umsetzbare Maßnahme, die Möglichkeit unter dem Kieskoffer zusätzlich sog. Schotterscheiben (schotterverfüllte Baggerschlitze) anzuordnen.

Bei der Planung und Herstellung der Schotterscheiben sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Schotterscheiben sind mit einer Mindestbreite von 1,0 m unter den Plattenrändern bzw. rechtwinklig zu diesen und tragenden Wandscheiben / Stützen anzuordnen.
- Als Bodenaustauschmaterial für die Schotterscheiben ist möglichst gebrochenes Material zu verwenden, das lagenweise verdichtet wird (Verdichterplatte am Baggerarm).
- Der Abstand der Schotterscheiben ist auf die jeweiligen Sohlpressungen abzustimmen, wobei - vorbehaltlich einer detaillierten Abstimmung - von einem lichten Abstand von ca. 4,0 m auszugehen ist.

Bei entsprechender Vorgehensweise kann bei einer Bemessung der Bodenplatte nach dem Steifezifferverfahren für den Kieskoffer ( $D_{Pr} \geq 100 \%$ ) ein mittlerer Steifemodul von

$$\text{➤ } E_s = 75 \text{ MN/m}^2$$

bzw. für den mittels Schotterscheiben verbesserten Bereich von

$$\text{➤ } E_s = 25 \text{ MN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden. Für die darunter liegenden Böden sind die Steifeziffern entsprechend Tabelle 1.1 bzw. die Schichtgrenze gemäß ANLAGE 3 dieser Stellungnahme anzusetzen.

Bei einer Bemessung nach dem Bettungszifferverfahren ist zu beachten, dass die Bettungsziffer kein Bodenkennwert ist, sondern ihr Wert u. a. von der Bauwerkslast und Plattenabmessung abhängig ist. Ihr Wert ist im Rahmen der Tragwerksplanung durch entsprechende Setzungsberechnungen bzw. Iteration zu ermitteln.

Aufgrund von Erfahrungswerten für vergleichbare Böden können bei Ausbildung eines entsprechenden Bodenaustausches als erste Eingabewerte

$$K_s = 7,5 \text{ MN/m}^3 \text{ in der Feldmitte}$$

$$K_s = 20 \text{ MN/m}^3 \text{ unter den Plattenrändern mit Schotterscheiben}$$

in Ansatz gebracht werden. Diese Werte sind im Rahmen der Gründungsbemessung zu überprüfen.

Der Bemessungswert für den Sohlwiderstand sollte unter den Plattenrändern der Bodenplatte den Wert von  $\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$  nicht überschreiten.

Bei Einhaltung der vorstehend genannten Bemessungswerte und fachgerechter Ausführung ist – vorbehaltlich einer Setzungsberechnung – bei einer Plattengründung über einem Teilbodenaustausch und Schotterscheiben mit Setzungen von ca.  $\leq 0,5$  cm bis  $\leq 2,0$  cm bzw. Setzungsdifferenzen bis zu 1,5 cm zu rechnen.

### 5.1.3 Weitere Gründungsmöglichkeiten / Streifenfundamente

Grundsätzlich, wenn auch geotechnisch nicht zu empfehlen, könnte das Gebäude auch auf Streifenfundamenten gegründet werden, wobei diese möglichst zu einem Fundamentrost verbunden werden sollen. Einzelfundamente sind zu vermeiden.

Unter den Fundamenten muss dabei ebenfalls ein auf die jeweiligen Fundamentlasten abgestimmter Kieskoffer als Teilbodenaustausch eingebaut werden.

## 5.2 Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Soweit das Schüttmaterial für den Kieskoffer eine Durchlässigkeit  $k_f > 10^{-4}$  m/s aufweist und eine Stauwasserbildung im Kieskoffer durch eine Kieskofferdrainage vermieden wird, ist für die Bodenplatte eine Abdichtung für Wasserbeanspruchungsklasse **W 1.1** (DIN 18 533) ausreichend.

## 5.3 Verkehrsflächen und Hofbefestigungen / Außenanlagen

In allen Verkehrsflächenbereichen mit ggf. erforderlichem LKW-Verkehr (Feuerwehrezufahrt) sollte ein Ausbau entsprechend den Belastungsklassen Bk 3,2 bis 1,0 erfolgen. Gemäß RStO wird dabei für den Straßenoberbau aufgrund der am Erdplanum anstehenden bindigen Böden (F 3) unter Einrechnung der Mehr- oder Minderdicken infolge der örtlichen Verhältnisse ein frostsicherer Mindestaufbau von 75 cm (F 3-Untergrund) gefordert. Für die PKW-Verkehrsflächen (Stellplätze) ist ein Ausbau entsprechend der Belastungsklasse Bk 0,3, d. h. 60 cm, ausreichend.

Entsprechend den Vorgaben der ZTVE-StB ist auf dem Erdplanum ein  $E_{v2}$ -Wert von 45 MPa sowie auf OK Frostschuttschicht (FSS) ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 120$  MPa (LKW-Flächen) bzw. ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 100$  MPa (PKW-Flächen) nachzuweisen.

Um über den auf dem Erdplanum anstehenden Decklehm den gemäß ZTVE-StB nachzuweisenden  $E_{v2}$ -Wert von 45 MPa zu erreichen, ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von ca. **30 bis 40 cm** erforderlich.

Wie Erfahrungen aus dem Straßenbau mit vergleichbaren Böden zeigen, ist in ausschließlich von PKW genutzten Verkehrsflächen bei einer Unterbaustärke der ungebundenen Tragschicht (FSK einschl. Bodenaustausch) von 60 cm über einem Trennvlies GRK 4 - auch wenn der auf der Tragschicht geforderte  $E_{v2}$ -Wert von 100 MPa nicht erreicht wird - nicht mit Schäden zu rechnen. Voraussetzung ist, dass diese Kiesschüttung über trockenem Planum bzw. nicht bei feuchter Witterung eingebaut wird.

In den von LKW genutzten Verkehrsflächen ist bei Verwendung eines Trennvlieses ( $\geq$  GRK 4) bereits ab einer Dicke der ungebundenen Tragschicht (FSK + Bodenaustausch) von 75 cm nicht mehr mit schädlichen Verformungen im Straßenoberbau zu rechnen, auch wenn der auf OK FSK geforderte  $E_{v2}$ -Wert von 120 MPa nicht zur Gänze erreicht wird.

Bei hochwertigen Oberflächenbefestigungen (Pflaster o. Ä.) ist die Kiesschüttung des Unterbaus zu verstärken oder mit einem dehnungsarmen Geogitter zu bewehren.

Alternativ zu einem entsprechenden Bodenaustausch zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Erdplanums besteht die Möglichkeit dessen Tragfähigkeit durch Einfräsen von hydraulischen Bindemittel zu erhöhen. Die erforderliche Frästiefe richtet sich dabei nach dem geplanten Regelaufbau.

## 5.4 Wiederversickerung Oberflächen- / Niederschlagswasser

Die im gesamten Baufeldbereich anstehenden Verwitterungslehme sind aufgrund ihrer geringen ( $K_f < 1 \times 10^{-7}$  m/s) Durchlässigkeit für eine Wiederversickerung der anfallenden Oberflächen- Niederschlagswasser nicht geeignet.

Für die im Schurf S 4 im Bereich der geplanten Sickerrigole ab ca. 1,6 m uGOK angetroffenen gemischtkörnigen Moräneböden wurde im Schurf bei einem Absinkversuch (s. ANLAGE 4) ein Durchlässigkeits- / Sickerbeiwert von  $K_s = 4 \times 10^{-5}$  m/s ermittelt. Hingegen ist der aus der Kornverteilung ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s (s. ANLAGE 5).

Die große Diskrepanz zwischen diesen beiden Werten ergibt sich im Wesentlichen daraus, dass sich die Sickerfähigkeit der Moräneböden auf geringmächtige kiesige Zwischenlagen beschränkt, die nur mit dem Sickerversuch erfasst werden.

Es empfiehlt sich daher der Bemessung von Sickeranlage für den Einbindebereich in die Moräneböden einer Sickerbeiwert / Infiltrationsrate von  $K_i = 2 \times 10^{-5}$  zu Grunde zu legen. Dabei sollte die Einbindetiefe in die Moräneböden  $> 1,5$  m betragen.

Da jedoch aufgrund der kleinräumig wechselnden Zusammensetzung der Moräneböden, deren Durchlässigkeit entsprechend kleinräumig schwankt, sollte zum einen beim Bau der Sickeranlage nochmals eine Überprüfung in der Sickeranlage erfolgen, zum anderen ist zu beachten, dass entsprechende Moräneböden eine stark witterungsabhängige Sickerkapazität aufweisen, so dass Sickeranlage im jeden Fall mit einem Notüberlauf versehen werden sollte.

## **5.5 Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung**

- Aufgrund der starken Witterungsempfindlichkeit der anstehenden bindigen Böden sind sämtliche Aushubsohlen, die innerhalb bindiger Böden liegen, unmittelbar nach ihrem Freilegen durch sofortigen Einbau der Kiesschüttungen vor Witterungseinflüssen zu schützen.
- Soweit die Erdarbeiten während der Frostperiode ausgeführt werden, ist bis unmittelbar vor Einbau des Kieskoffers eine Schutzschicht  $\leq 0,60$  m zu belassen, bzw. ist das Aushubplanum unmittelbar nach erfolgtem Aushub durch Überschütten mit einer Schutzschüttung,  $d \geq 50$  cm, zu schützen.
- Ebenso ist das Befahren des Aushubplanums im Bereich bindiger Böden mit Baustellenfahrzeugen zu vermeiden (rückschreitender Aushub, Einbau Kiesschüttung als Vor-Kopf-Schüttung).
- Zur Vermeidung von Auflockerungen der in den bindigen Deckschichten liegenden Aushubsohlen hat der letzte Aushub in diesen mit zahnlosem Baggerlöffel zu erfolgen.
- Die bei den Aushubarbeiten anfallenden bindigen Böden der Deckschichten sind für einen Wiedereinbau ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht geeignet.
- Beim Einbau von Geokunststoffen sind die Verlegevorschriften der Hersteller zu beachten.
- Bei der Planung der Grundleitungen unter der Bodenplatte einer „schwimmende Gründung“ ist darauf zu achten, dass diese möglichst innerhalb der Kiesschüttung des Kieskoffers bzw. vollständig unterhalb des Trennvlieses zu liegen kommen, so dass dieses möglichst wenig durchtrennt werden muss.
- Es wird empfohlen zur Festlegung der Mächtigkeit des Kieskoffers die Gründungssohle durch den Bodengutachter abnehmen zu lassen.
- Da hinsichtlich der Einteilung in Homogenbereiche anstelle Bodenklassen auch auf ausführender Seite noch erhebliche Unklarheiten bestehen, empfiehlt es sich, diesen Punkt im Rahmen des Vergabegesprächs explizit abzuklären und im Bauvertrag eine entsprechende Formulierung aufzunehmen, dass diesbezüglich zwischen den Vertragsparteien keine Unklarheiten bestehen.

- Wenn im Bauvertrag für die jeweiligen Homogenbereiche unterschiedliche Einheitspreise vereinbart werden, muss während der Aushubarbeiten sichergestellt werden, dass die einzelnen Homogenbereiche gesondert erfasst / aufgemessen werden.
- Soweit dabei Unklarheiten bezüglich der Zuordnung bestehen, ist der Unterzeichner oder ein anderer Bodengutachter beizuziehen und ggf. Rückstellproben zu nehmen.

## **6. SCHLUSSBEMERKUNG**

Die durchgeführten Geländeuntersuchungen können naturgemäß nur als punktuelle Aufschlüsse bzw. Angaben über die Bodenbeschaffenheit verstanden werden. Allfällige Abweichungen sind nicht auszuschließen.

Deshalb sind die Erdarbeiten / Gründungsarbeiten sorgfältig zu überwachen. Die angetroffenen Boden- und Wasserverhältnisse sind laufend zu kontrollieren und mit den Untersuchungsergebnissen und den daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu vergleichen, ggf. sind die Schlussfolgerungen in Abstimmung mit dem Gutachter den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

Traunstein, den 15. September 2026



Dipl.-Geol. Kl. Smettan

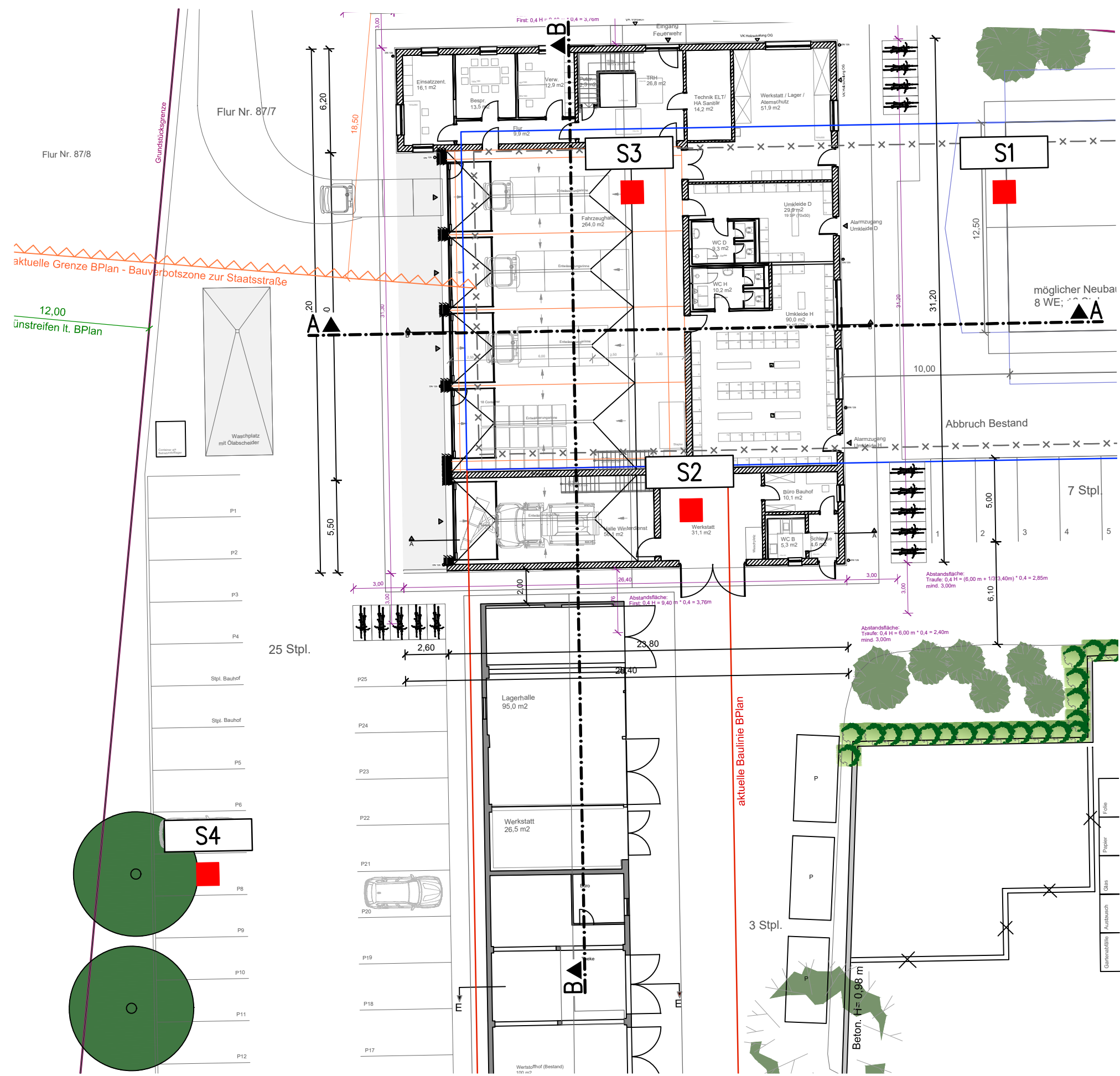


Christian Zellner

# **ANLAGE 1**

## **Lageplan**

Lageplan



Legende:

■ Schurf (S)

A ▲ . Schnittachse

|       |                  |       |            |
|-------|------------------|-------|------------|
| d     |                  |       |            |
| c     |                  |       |            |
| b     |                  |       |            |
| a     |                  |       |            |
| Index | Art der Änderung | Datum | bearbeitet |

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer  
Ingenieur GmbH

Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein  
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



Bauvorhaben: Gemeinde Kienberg  
Neubau Feuerwehrhaus  
Schaitseer Straße

Lageplan  
Baugrunderkundung

|                      |                                 |                |
|----------------------|---------------------------------|----------------|
| Maßstab:<br>1:200    | gezeichnet: Run<br>geprüft: Sme | Plan-Nr.:<br>1 |
| Datum:<br>04.09.2026 | Projektnummer:<br>26100067      | Anlage:<br>1   |

# **ANLAGE 2**

## **Schurfprotokolle**

|                                 |                                                                 |                                                                                                    |  |  |  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|                                 |                                                                 | <h1 style="text-align: center;">PROTOKOLL</h1> <h2 style="text-align: center;">Schurfaufnahme</h2> |  |  |  |
| <b>Bauvorhaben:</b>             |                                                                 | Neubau Feuerwehrhaus Kienberg                                                                      |  |  |  |
| <b>Schurf Nr.</b>               |                                                                 | S 1                                                                                                |  |  |  |
| <b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b> |                                                                 |                 |  |  |  |
|                                 | 0,30 Gemischtkörnige Auffüllungen<br>A [U,s],Ziegelreste, weich |                                                                                                    |  |  |  |
|                                 | 1,00 Decklehm/Lößlehm<br>U,fs<br>steif                          |                                                                                                    |  |  |  |
| ET                              | 3,50 Verwitterungslehm<br>U,g,s'-s,x<br>steif                   |                                                                                                    |  |  |  |
| <b>Grundwasserstand</b>         |                                                                 | /                                                                                                  |  |  |  |
| <b>Proben:</b>                  |                                                                 | 0,8 – 0,9 m<br>2,7 – 2,8 m                                                                         |  |  |  |
| <b>Besonderheiten:</b>          |                                                                 | /                                                                                                  |  |  |  |
| Aufgestellt:                    |                                                                 | <u>Traunstein den 01.07.2026</u><br>Ort, Datum<br><br><u>gez. Ch. Zellner</u>                      |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <div> <div>PROTOKOLL</div> <div>Schurfaufnahme</div> </div>                                                                                                                                                                        |                               |
| Bauvorhaben:                                                                                                                                                                                                                       | Neubau Feuerwehrhaus Kienberg |
| Schurf Nr.                                                                                                                                                                                                                         | S 2                           |
| <div> <div>Bodenaufbau bis [m uGOK]</div> <div> <div> <div>1,20 Decklehm/Lößlehm</div> <div>U,fs</div> <div>steif</div> </div> <div>ET 3,50 Verwitterungslehm</div> <div>U,s',g'</div> <div>steif</div> </div> </div> <div> </div> |                               |
| Grundwasserstand                                                                                                                                                                                                                   | /                             |
| Proben:                                                                                                                                                                                                                            | 0,5 – 0,6 m<br>3,0 – 3,2 m    |
| Besonderheiten:                                                                                                                                                                                                                    | /                             |
| <div> <div>Aufgestellt: Traunstein den 01.07.2026</div> <div>Ort, Datum</div> <div>gez. Ch. Zellner</div> </div>                                                                                                                   |                               |

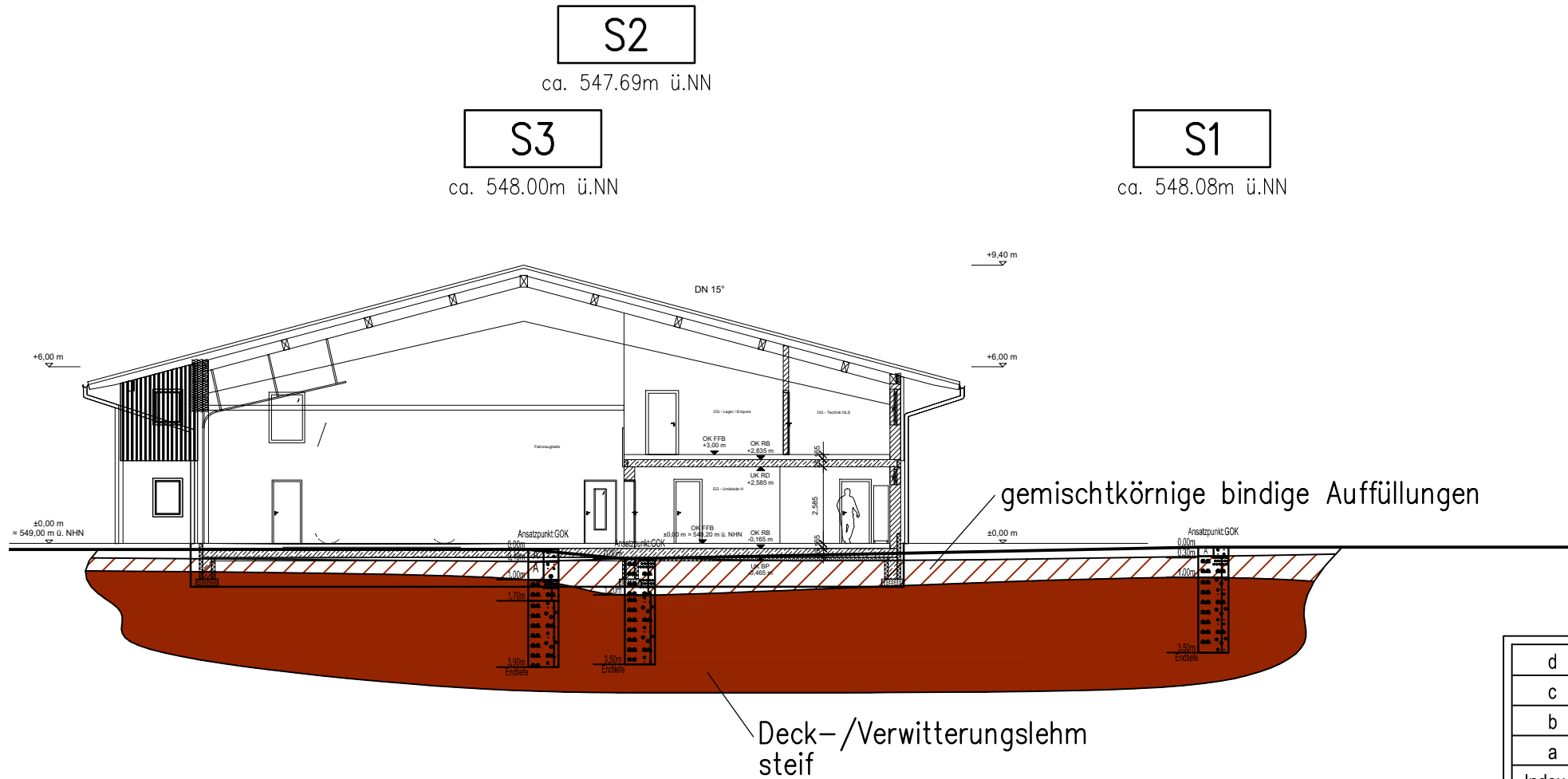


|                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                  | <b>PROTOKOLL</b><br><b>Schurfaufnahme</b>                                           |  |
| <b>Bauvorhaben:</b>                                                                                                                                                              | Neubau Feuerwehrhaus Kienberg                                                       |  |
| <b>Schurf Nr.</b>                                                                                                                                                                | S 4                                                                                 |  |
| <b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b>                                                                                                                                                  |                                                                                     |  |
| 0,30 Oberboden<br><br>1,30 DecklehmLößlehm<br>U,s'<br>halbfest<br><br>1,60 Verwitterungslehm<br>U,s,g<br>halbfest<br><br>2,60 Gemischtkörnige Moräneböden<br>U,g-g*,s,x<br>steif |  |  |
| <b>Grundwasserstand</b>                                                                                                                                                          | /                                                                                   |  |
| <b>Proben:</b>                                                                                                                                                                   | 1,6 – 1,7 m                                                                         |  |
| <b>Besonderheiten:</b>                                                                                                                                                           | Schurf Bereich Sickerrigole                                                         |  |
| Aufgestellt: <u>Traunstein den 01.07.2026</u><br>Ort, Datum<br><br>gez. Ch. Zellner<br>_____                                                                                     |                                                                                     |  |

# **ANLAGE 3**

## **Schnitte**

Schnitt A-A



|       |                  |       |            |
|-------|------------------|-------|------------|
| d     |                  |       |            |
| c     |                  |       |            |
| b     |                  |       |            |
| a     |                  |       |            |
| Index | Art der Änderung | Datum | bearbeitet |

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer  
Ingenieur GmbH

Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein  
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55

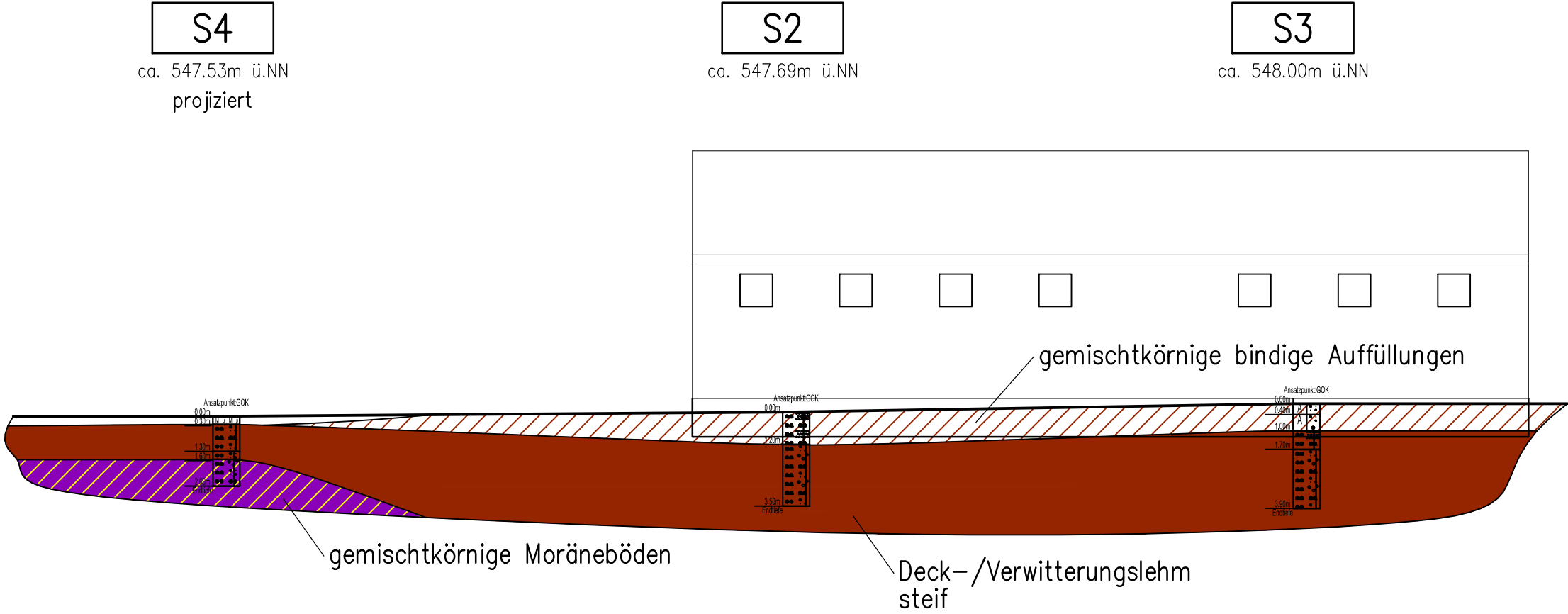


Bauvorhaben: Gemeinde Kienberg  
Neubau Feuerwehrhaus  
Schaitseer Straße

Schnitt A-A  
Baugrunderkundung

|                      |                                 |                |
|----------------------|---------------------------------|----------------|
| Maßstab:<br>1:200    | gezeichnet: Run<br>geprüft: Sme | Plan-Nr.:<br>2 |
| Datum:<br>04.09.2026 | Projektnummer:<br>26100067      | Anlage:<br>3.1 |

Schnitt B–B



Dipl.-Ing. Bernd Gebauer  
Ingenieur GmbH  
Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein  
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



Bauvorhaben: Gemeinde Kienberg  
Neubau Feuerwehrhaus  
Schaitseer Straße

Schnitt B–B  
Baugrunderkundung

|                      |                                 |                |
|----------------------|---------------------------------|----------------|
| Maßstab:<br>1: 200   | gezeichnet: Run<br>geprüft: Sme | Plan–Nr.:<br>3 |
| Datum:<br>04.09.2026 | Projektnummer:<br>26100067      | Anlage:<br>3.2 |

|       |                  |       |            |
|-------|------------------|-------|------------|
| d     |                  |       |            |
| c     |                  |       |            |
| b     |                  |       |            |
| a     |                  |       |            |
| Index | Art der Änderung | Datum | bearbeitet |

# **ANLAGE 4**

## **Protokoll Absinkversuch**

## Auswertung eines Absinkversuchs in der Schurfgrube

Schurfabmessung ( Länge, Breite, Tiefe )\*

**1,50 m x 0,60 m x 2,60 m**Wurde Grundwasser / Hangsickerwasser /  
Schichtwasser \*\* erschlossen?JA / NEIN

In welcher Tiefe?

Dokumentation des Sickertestes:

| Ver-<br>such<br>Nr. | V <sub>ges</sub><br>in<br>m <sup>3</sup> /l** | W <sub>Anf</sub><br>in<br>m ü. Sohle /<br>m u. GOK** | W <sub>End</sub><br>in<br>m ü. Sohle /<br>m u. GOK** | Absenkung<br>in cm nach |           |           |           | V <sub>zu</sub><br>Ja/<br>Nein | S <sub>mittel</sub><br>1)<br>cm | t <sub>s</sub><br>in<br>min/cm | Q in m <sup>3</sup> /s | A in<br>m <sup>2</sup> |
|---------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
|                     |                                               |                                                      |                                                      | 15<br>min               | 30<br>min | 45<br>min | 60<br>min |                                |                                 |                                |                        |                        |
| 1                   | 0,324                                         | 1,330                                                | 0,970                                                | 18,0                    | 28,0      | 36,0      | 0,0       | nein                           | 20,50                           | 0,73                           | 3,60E-04               | 5,73                   |
| 2                   | 0,234                                         | 1,400                                                | 1,140                                                | 10,0                    | 19,0      | 26,0      | 0,0       | nein                           | 13,75                           | 1,09                           | 1,30E-04               | 6,23                   |
|                     |                                               |                                                      |                                                      |                         |           |           |           |                                |                                 |                                |                        |                        |
| Mittelwerte         |                                               |                                                      |                                                      |                         |           |           |           |                                | <b>17,13</b>                    | <b>0,91</b>                    | <b>2,45E-04</b>        | <b>5,98</b>            |

1) auf Grundlage der Einzelberechnungen der 15-min-Messungen

\* ggfs. Handskizzen auf Rückseite

\*\* Zutreffendes unterstreichen

V<sub>ges</sub> Eingefüllte Wassermenge in m<sup>3</sup> oder lW<sub>Anf</sub> Wasserstand bei Versuchsbeginn in m oder GOKW<sub>End</sub> Wasserstand bei Versuchsende in m oder GOKS<sub>mittel</sub> durchschnittliche Absenkung je 15 Minutent<sub>s</sub> spezifische Absenkzeit in min/cmV<sub>zu</sub> Wasser nachgefüllt ja/nein

### Durchlässigkeitsbeiwertermittlung:

Berechnungsgrundlage:

$$k_f = Q / A$$

Q = Versickerungsleistung in m<sup>3</sup>/sA = durchstömte Fläche in m<sup>2</sup>

Kf- Wert:

**4,10E-05 m/s**

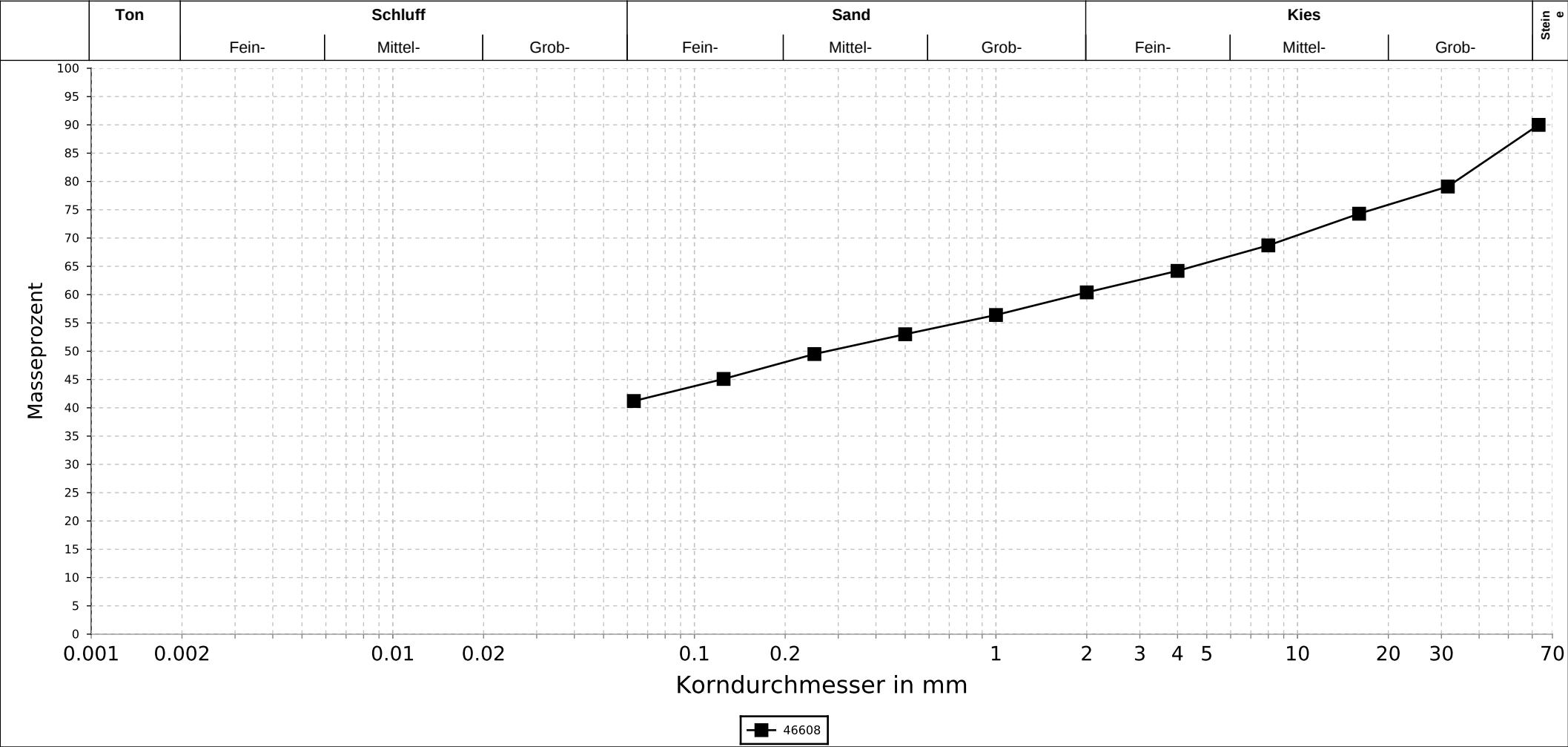
# **ANLAGE 5**

## **Geotechnische Laborversuche**

# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| Projekt:      | BV Feuerwehrhaus Kienberg |
| Auftraggeber: | IB Gebauer                |
| Ausdruck vom: | 14.07.2026                |



| Labor-Nr. | Entnahmest. | Entnahmetiefe<br>m | Entnahmedatu<br>m | Ungleichförm<br>. | Krümmungszahl<br>Cc | Bodenart | Bodengruppe<br>DIN 18969 | Anteil < 0.063<br>mm | kf nach<br>Hazen | kf nach<br>Beyer | kf nach<br>Kaubisch | kf nach<br>Seiler |
|-----------|-------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 46608     | S4          | 1,6-1,7            | 01.07.2026        |                   |                     | Ugs      |                          | 41,2                 |                  |                  | 2,0E-8              |                   |

|                                         |                                                       |                                                          |              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|
| Formblatt Nr.<br>LS-PB-01-007<br>Rev.01 | Formblatt<br><br>Prüfbericht für externe Auftraggeber | Labor Nußdorf<br>Sondermoninger Str. 41<br>83365 Nußdorf | Unterschrift |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|

# Bestimmung des Wassergehaltes

DIN EN ISO 17892-1

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| Projekt:      | BV Feuerwehrhaus Kienberg |
| Auftraggeber: | IB Gebauer                |
| Ausdruck vom: | 09.07.2026                |
| Seite:        | 1 von 1                   |

| Labor-Nr. | Entnahmest. | Entnahmetiefe<br>[m] | Entnahmedatum | Ungleichförmigkeit<br>U | Krümmungszahl<br>Cc | Bodenart | Bodengruppe<br>DIN 18969 | Einwaage<br>Netto feucht<br>[g] | Einwaage<br>Netto trocken<br>[g] | Wasser<br>[g] | Wassergehalt<br>[M-%] |
|-----------|-------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------|----------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|
| 46609     | S2          | 0,5-0,6              | 01.07.2026    |                         |                     |          |                          | 563,0                           | 475,6                            | 87,4          | 18,4                  |
| 46610     | S2          | 3,0-3,2              | 01.07.2026    |                         |                     |          |                          | 575,9                           | 476,8                            | 99,1          | 20,8                  |

|                                         |                                                                   |                                                          |              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|
| Formblatt Nr.<br>LS-PB-01-008<br>Rev.01 | Formblatt<br>Prüfbericht Wassergehalt für<br>externe Auftraggeber | Labor Nußdorf<br>Sondermoninger Str. 41<br>83365 Nußdorf | Unterschrift |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|