



Gutachten

Nr. S00390

Projekt: Erschließung Baugebiet Pfaffing Nordost

Auftraggeber: Gemeinde Pfaffing, Schulstraße 3, 83539 Pfaffing

Planer: INFRA - Ingenieurbüro für Infrastruktur, Schießstattstraße 24, 83024 Rosenheim

Klärungsauftrag: Baugrunduntersuchung

Sachbearbeiter: Franziska Arnold, B.Sc.

Ort und Datum: Waldkraiburg, den 14.01.2026

Anlagen:

1. Lageplan
2. Bohrprofile und Sondierdiagramm
3. Schichtenverzeichnisse
4. Laborergebnisse

Aushändigung:

1. Fertigung: Auftraggeber
2. Fertigung: Planer
3. Fertigung: PDF-Datei

Fertigung Nr. 3

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1 Vorgang.....	3
2 Zusammenfassung.....	5
3 Durchgeführte Untersuchungen.....	7
4 Untersuchungsergebnisse.....	9
4.1 Lage, Gelände.....	9
4.2 Bauvorhaben.....	9
4.3 Untergrundaufbau.....	10
4.4 Lagerung der Schichten.....	12
4.5 Bodenmechanische Kennwerte.....	13
4.6 Hydrogeologische Verhältnisse.....	15
5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	17
5.1 Gründungstechnische Bewertung.....	17
5.1.1 Tragfähigkeit der Bodenschichten.....	17
5.1.2 Gründung des Kita-Gebäudes.....	17
5.1.3 Aufbau der Verkehrsflächen.....	19
5.2 Allgemeine Hinweise.....	21
5.2.1 Baugrube, Böschungen.....	21
5.2.2 Aushub, Bodenklassen und Homogenbereiche.....	23
5.2.3 Abdichtung, Dränung.....	25
5.2.4 Erdbebengefährdung.....	26
5.2.5 Versickerung von Niederschlägen.....	27
5.2.6 Orientierende Altlastenbeurteilung.....	27
5.2.7 Verlegen von Rohrleitungen.....	28
6 Schlussbemerkung.....	32

1 Vorgang

Die Gemeinde Pfaffing plant auf den Grundstücken mit Fl.-Nrn. 23 und 23/3, Gemarkung und Gemeinde Pfaffing, die Erschließung des Baugebiets Pfaffing Nordost. Mit der Projektentwicklung und Planung der Maßnahme wurde das Planungsbüro INFRA - Ingenieurbüro für Infrastruktur in Rosenheim beauftragt.

Vor dem Abschluss der Planungen sollte ein Baugrundgutachten einen Überblick über die untergrundbedingten Gründungserfordernisse ergeben. Herr Richard Steiner vom Ingenieurbüro INFRA hat unserem Ingenieurbüro im Auftrag der Gemeinde Pfaffing am 17.04.2025 einen entsprechenden Untersuchungsauftrag erteilt. Grundlage war unser Angebot Nr. S00390 vom 09.04.2025.

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden vom Planer folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [1] Übersichtslageplan der geplanten Bebauung mit Lage der gewünschten Aufschlusspunkte, Stand 07.04.2025, M 1:1.000
- [2] Lageplan der bestehenden Bebauung mit Luftbild, Stand 14.03.2025, M 1:1.000
- [3] Lagepläne der bestehenden Bebauung, Stand 14.03.2025 bzw. 14.04.2025, M 1:500 bzw. 1:250

Aus unserem eigenen Archiv haben wir folgende spezifische Unterlagen verwendet:

- [4] Topographische Karte von Bayern M 1:25.000, Blatt 7938 Steinhö-
ring

- [5] Digitale geologische Karte von Bayern M 1:25.000, Blatt 7938
Steinhöring
- [6] Hydrogeologische Karte von Bayern M 1:50.000, Blatt 7938 Was-
serburg am Inn

sowie eigene Altgutachten und geotechnische sowie geothermische Untersu-
chungen aus dem Umfeld.

2 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Baugrunduntersuchung haben wir 9 Bohrungen bis in eine max. Tiefe von 4,1 m sowie eine schwere Rammsondierung bis in 6,8 m Tiefe niedergebracht. Die ursprünglich projektierte Tiefe der Bohrungen konnten nicht erreicht werden, weil der Boden einen dafür zu hohen Rammwiderstand aufwies.

Zur Bestimmung der Wasserwegsamkeit und der genaueren Abgrenzung von Homogenbereichen wurde eine Siebanalyse durchgeführt und entsprechend ausgewertet. Für eine grobe und orientierende Altlastenbeurteilung wurde eine ausgewählte Bodenprobe höchstvorsorglich auf spezifische chemische Inhaltsstoffe untersucht, obwohl kein genereller Altlastenverdacht vorlag.

Bei den Bodenuntersuchungen wurden überwiegend Moränensedimente vorgefunden, die oberflächennah bindig dominiert sind und zumeist nur eine weiche bis beginnend steife Konsistenz aufweisen. Örtlich werden diese durch Beckensande oder Beckenschluff unterlagert. Darunter konnte in einigen Bohrungen Vorstoßschotter angetroffen werden, der z.T. auch schon direkt unter dem Mutterboden vorgefunden wurde. Zusammenfassend lässt sich zum Schichtaufbau sagen, dass er erwartungsgemäß sowohl lateral als auch vertikal großen Änderungen unterliegt, wie dies für eine Grundmoränen- und Eiszerfallslandschaft typisch ist.

Für die Herstellung der Verkehrsflächen ist wegen der bereichsweise nicht ausreichenden Tragfähigkeit der Moräne ein Bodenaustausch von etwa 0,3 m aus frostschutzsicherem Material empfohlen.

Die Gründung des Kita-Gebäudes kann bei einer Planung ohne Keller mit einem Bodenaustausch von 0,5 m mit Frostschrürze oder alternativ einem Aus-

tausch von 1,2 m und Einbau von frostsicherem Kies auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte erfolgen.

Ein durchgehender Grundwasserhorizont ist im Bereich des Bauvorhabens nicht vorhanden. Schichtwasser kann in variierenden Mengen auch in unterschiedlichen Tiefen auftreten und muss dann rasch abgeführt werden, um ein Aufweichen der wasserempfindlichen Böden zu vermeiden.

Für die Bemessung von Sickeranlagen, die in den Vorstoßschotter einbinden, wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt. Alle anderen Schichten sind nicht versickerungswirksam.

Altlasten wurden keine vorgefunden.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Felduntersuchungen wurden im Juli sowie Ende Oktober und Anfang November 2025 durchgeführt. Die Aufschlusspunkte wurden vom Planer festgelegt und konnten von uns abgesehen von Behinderungen durch erdverlegte Leitungen in einem Punkt an den entsprechenden Stellen umgesetzt werden. Wegen des aufgeweichten Untergrunds musste die Bohrung B8 durch eine Rammsondierung ersetzt werden.

Die Ansatzkoten wurden auf Normalhöhennull NHN bezogen genau eingemessen und die entsprechenden Höhendaten in die Bohrprofilardarstellungen und das Sondierdiagramm eingetragen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und der Rammsondierung wurden mit einem Vermesser-GPS mit Korrekturdaten erfasst und sind im Lageplan der Anlage 1 lagerichtig eingetragen.

Zur Erkundung des Schichtaufbaus und der Lagerungsdichte bzw. Tragfähigkeit der Böden wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 9 Bohrungen DA80 mm bis DA110 mm gem. DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefen zwischen 1,8 m und 4,1 m
- 1 schwere Rammsondierung (DPH gem. DIN EN ISO 22476-2) mit einer Endtiefe von 6,8 m

Die ursprünglich projektierten Tiefen der Bohrungen konnten wegen mangelnder Rammpbarkeit des Bodens ab den o.g. Tiefen nicht erreicht werden. Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse wurden nach DIN 4023 als Bodenprofile bzw. Rammdiagramm aufgezeichnet und höhengerecht in zwei Geländeschnitten zusammengestellt (Anlage 2). Die den Bohrprofilardarstellungen zugrunde liegenden Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 aufgeführt.

Noch vor Ort erfolgte eine organoleptische Ansprache (Sinnesbefund) der Bodenproben durch einen in Altlastenfragen erfahrenen Geologen sowie eine bodenmechanische und geologische Einstufung zur Darstellung des Schichtaufbaus. Die Ansprache der Proben erfolgte zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN 4022 bzw. DIN EN ISO 22475 und DIN 18196.

Da die Bodenproben vor allem wegen früherer Ergebnisse auf angrenzenden Grundstücken eindeutig angesprochen werden konnten, waren bodenmechanische Laborversuche zur genaueren Klassifizierung von Böden nicht erforderlich. Lediglich zur Bestimmung der Wasserwegsamkeit zwecks Bemessung von Sickeranlagen und zur genaueren Abgrenzung von Homogenbereichen wurden in unserem bodenmechanischen Labor eine Bestimmung der Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4 als Nasssiebung durchgeführt und entsprechend ausgewertet.

Auf Wunsch des Auftraggebers, d.h. ohne spezifischen Altlastenverdacht, wurde eine Bodenprobe im chemischen Labor der Fa. GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg, in der Fraktion < 2 mm gemäß Tabelle 1 und 2 des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (im Weiteren: LVGBT) untersucht. Die Kopie des Originalprüfberichts des ausführenden Labors ist zusammen mit den Laborprotokollen aus unserem bodenmechanischen Labor in der Anlage 4 aufgeführt.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Lage, Gelände

Das Baugebiet liegt auf einer gering nach Westen bzw. Südwesten geneigten Fläche auf zwei bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstücken. Der Höhenunterschied beträgt im gesamten untersuchten Flächenbereich etwa 4 m, wobei der höchste Punkt bei Bohrung B4 liegt.

Aus der geologischen Karte geht eine Lage des Bauvorhabens im Grundmoränenbereich bzw. der Eiszerfallslandschaft des Inn-Chiemsee-Gletschers hervor. Demnach sind auf dem Grundstück unter dem Mutterboden örtlich stark wechselhafte Sedimente zu erwarten: hauptsächlich Moräne in unterschiedlicher Ausbildung (zumeist überwiegend bindige Matrix) sowie vereinzelte kleinere Beckenablagerungen und räumlich begrenzte Vorstoßschotter.

4.2 Bauvorhaben

Bei der geplanten Erschließung handelt es sich um einzelne Verkehrswege sowie Parkflächen, den Bau einer Kita und eines Edeka-Marktes (eigenes Gutachten). Die Verkehrswege sollen dabei nördlich und westlich an den bestehenden Gebäudekomplex der Grundschule und des Rathauses anbinden. Die Kita ist auf Höhe des östlich der Schule liegenden Spielplatzes geplant, der Edeka-Markt soll nördlich des Gemeindeamts entstehen. Die zugehörigen Parkflächen befinden sich westlich der entstehenden Gebäude.

Die Lage der geplanten Bebauung auf den Grundstücken ist anhand der Position der Aufschlusspunkte im Lageplan in Anlage 1 ersichtlich.

4.3 Untergrunderbau

Aus den Bodenaufschlüssen geht ein lateral und vertikal sehr wechselhafter Schichtaufbau, bestehend aus überwiegend bindigen Lockergesteinen, hervor. Der vorgefundene Untergrunderbau wird nachfolgend stichpunktartig beschrieben:

- Unter dem landwirtschaftlich genutzten Mutterboden, welcher 0,4 m bis maximal 0,6 m dick ist und in B5 aufgrund einzelner Ziegelbruchstücke als umgelagert gilt, folgt zumeist als oberste gewachsene Schicht **Moräne**, deren Matrix größtenteils bindig dominiert ist. Lediglich in den Bohrungen B4 und B6 liegt als Hauptkorn Kies vor. In bodenmechanischer Hinsicht handelt es sich bei der oberflächennahen Moräne um einen kiesigen und schwach sandigen bis sandigen Schluff, wobei der Kies auch Grobkies enthalten kann. In B4 und B6 spricht man von einem nur schwach schluffigen bis schluffigen und sandigen Kies. Die Zustandsform der Moräne ist ebenfalls wechselhaft und schwankt zwischen weich und fest bzw. mitteldicht, je nach Örtlichkeit und Tiefe. In der Mehrheit der Aufschlüsse kann die Moräne aber als halbfest eingestuft werden. Die Tiefenreichweite der Moräne variiert stark. In Bohrung B6 erreicht sie nur eine Dicke von 0,4 m, während sie in den anderen Aufschlüssen meist bis in 1,5 m bis 2,1 m Tiefe reicht und in B9 sogar bis zur Endteufe der Bohrung in 2,9 m vorliegt.
- In den Bohrungen B1, B2, B4, B5 und B6 wird die Moräne in unterschiedlichen Tiefen von einem **Beckensand** unterlagert, welcher als schluffiger und schwach kiesiger, teils auch schlufffreier Sand eingestuft wurde. Der geringe Kiesanteil kann dabei auch vereinzelte, gerundete Grobkiese enthalten. Nach dem Eindringwiderstand beim Bohren wurde die Schicht als mitteldicht bis dicht gelagert einge-

stuft. In B1 bestimmt das Feinkorn die bodenmechanischen Eigenschaften, sodass man hier von einer halbfesten Konsistenz des Beckensandes spricht. Er reicht in B4 und B5 bis in eine Tiefe von 1,8 m und wird dann von einem Schotter unterlagert, während er in B2 sogar bis in 4,0 m Tiefe angetroffen werden konnte. In B1 und B6 wurde die Sohlschicht des Beckensandes nicht erreicht, die Bohrungen mussten aber auch in maximal 2,0 m Tiefe abgebrochen werden, weil der Boden nicht weiter rammbaar war.

- Bei den Bohrungen B3 und B7 folgte auf die Moräne stattdessen ein **Beckenschluff**, der außerdem in B2 noch unter dem Beckensand angetroffen wurde, bevor die Bohrung in 4,1 m Tiefe eingestellt werden musste. In B3 und B7 wurde der Schluff jeweils bis zur Endteufe in 3,5 m bzw. 2,9 m Tiefe vorgefunden. Bodenmechanisch spricht man von einem teils schwach kiesigen Schluff, der in B3 und B7 im unteren Bereich in einen stark schluffigen Kies übergeht, welcher bereichsweise auch schwach sandig vorkommt. Hier handelt es sich um den Übergangsbereich zum darunter folgenden Schotter. Die Zustandsform des Beckenschluffs ist generell unterschiedlich und schwankt zwischen breiig bis weich und darunter mitteldicht bis dicht in B3, halbfest und darunter dicht in B7 und fest in B2.
- Bei den Bohrungen B4 und B5 folgt unter dem Beckensand der **Vorstößschotter**, in B10 erreicht man ihn bereits direkt unter dem Mutterboden. Er wird aus bodenmechanischer Sicht als sandiger bis stark sandiger Kies angesprochen, was gut mit dem Ergebnis der Laboruntersuchung übereinstimmt. Außerdem ist er stark sortiert geschichtet. Aufgrund des hohen Kiesgehalts konnte im Vorstößschotter kein großer Bohrfortschritt erzielt werden, sodass meist nach etwa 30 cm im Schotter abgebrochen werden musste und auch die Bohrung B10 nur bis in 1,8 m Tiefe vordringen konnte. Die Lagerungsdichte wurde ebenfalls nach dem hohen Eindringwiderstand beim Bohren über-

schätzt. Die als mitteldicht bzw. dicht klassifizierte Lagerung konnte durch vorliegende Daten aus Rammsondierungen zum Bau des Edeka-Marktes nur bedingt bestätigt werden.

Nach tieferen Bohrungen im weiteren Umkreis beträgt die Mächtigkeit der Grundmoränenlandschaft mindestens 50 m. Die quartären Lockersedimente liegen direkt auf dem Tertiärsockel auf, welcher von Schichten der sogenannten Oberen Süßwassermolasse gebildet wird.

4.4 Lagerung der Schichten

Mit Rammsondierungen wird der Eindringwiderstand des Bodens gegen eine Sonde mit genormter Abmessung gemessen. Messwert ist die Schlagzahl eines Rammgewichts je 10 cm Tiefe auf das die Sonde antreibende Gestänge. Die Ergebnisse der Sondierung anstelle der Bohrung B8 sind nachfolgend stichpunktartig beschrieben:

Die durchgeführte schwere Rammsondierung zeigt im oberen Bereich größtenteils nur niedrige einstellige N_{10} -Schlagzahlen mit Ausreißern an eingelagertem Grobkorn. Erst ab 4,0 m Tiefe steigt der Eindringwiderstand deutlich an, sodass bei 4,8 m der Höhepunkt mit $N_{10} = 29$ erreicht wird, bevor die Werte wieder stark zurückgehen. Nach einem Tiefstwert von $N_{10} = 6$ bei 6,0 m Tiefe springen die Schlagzahlen in 6,2 m Tiefe direkt auf Werte von 23 oder höher und bewegen sich bis zur Endtiefe der Sondierung bei 6,8 m auf diesem Niveau.

Die Ergebnisse passen nur bedingt mit den vorgefundenen Bodenverhältnissen zusammen. Jedoch ergaben auch die durchgeführten schweren Rammsondierungen für den Edeka-Markt uneinheitliche Ergebnisse, sodass die

Befunde dieser DPH auf dem Grundstück ebenfalls nicht überraschen. Aufgrund des fast durchgehend geringen Eindringwiderstands bis in 3,5 m Tiefe kann hier von einem bindigen oder sandigen Untergrund mit nur geringem Kiesanteil ausgegangen werden, der darunter von einem grobkörnigeren Material, mutmaßlich Vorstoßschotter, abgelöst wird.

Zusammenfassend lässt sich zu dieser Auswertung im Hinblick auf das Bauvorhaben festhalten, dass im Tiefenbereich bis 2 m nur niedrige einstellige N_{10} -Schlagzahlen vorliegen. Damit der Boden konventionell und ohne Einschränkungen gemäß den Regeln der DIN 1054 bebaut werden kann, sollten in bindigen Böden Schlagzahlen von $N_{10} \geq 6$ und in weitgestuften Kiesen und Sanden Schlagzahlen von mindestens 14 erreicht werden.

4.5 Bodenmechanische Kennwerte

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die charakteristischen geologischen und bodenmechanischen Merkmale der angetroffenen Bodenschichten zusammengestellt.

Tabelle 1: Geologische und bodenmechanische Merkmale der angetroffenen Böden

Geologische Schichtbezeichnung	Tiefenbereich m uGOK	Bodenart nach DIN 4022	Klassifikation DIN 18196	Lagerung *) Zustandsform Beschaffenheit
Moräne, bindig	0,4 – 2,9	Schluff , kiesig, schwach sandig bis sandig	TL	weich bis halbfest
Moräne, kiesig	0,4 – 1,5	Kies , schwach schluffig bis schluffig, schwach sandig bis sandig	GU*, GU	mitteldicht
Beckensand	0,8 – 4,0	Feinsand , z.T. schluffig und schwach kiesig	SE, SU*, SI	mitteldicht bis dicht
Beckenschluff	2,1 – 4,1	Schluff , z.T. schwach kiesig und Kies , stark schluffig	TL, GU*	breiig bis halbfest bzw. mitteldicht bis dicht
Vorstoßschotter	örtl. 0,4 – >2,1	Kies , sandig bis stark sandig	GW	mitteldicht

*) nach den Ergebnissen der Rammsondierung und der Bodenansprache

In der Tabelle 2 werden für die in Tabelle 1 aufgeführten Bodenschichten unter Berücksichtigung früherer Untersuchungen an vergleichbaren Böden mittlere Bodenkennwerte (Rechenwerte) angegeben.

Tabelle 2: Bodenkennwerte (Rechenwerte) der angetroffenen Böden

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens γ_k [kN/m ³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Innerer Reibungswinkel ^{*)} φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Moräne, bindig	20,5	10,5	27,5	2	5 - 25
Moräne, kiesig	20	12	35	(1)	40 - 80
Beckensand	18	10	35	0	40 - 60
Beckenschluff	20	10	27,5	2	10 - 30
Vorstoßschotter	19	11	32,5	0	60 - 120

*) mittlerer Ersatzreibungswinkel für erdstatische Berechnungen

Die Angaben gelten für die im jeweiligen direkten Aufschluss angetroffenen Böden. In Zwischenbereichen können Wechselhaftigkeiten hinsichtlich Art, Mächtigkeit und Verwitterungsgrad der einzelnen Bodenschichten nicht ganz ausgeschlossen werden.

4.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den Bohrungen und der Sondierung wurde erwartungsgemäß kein durchgehender Grundwasserhorizont angetroffen, auch nicht im Vorstoßschotter. Bei Letzterem lag dies möglicherweise daran, dass wegen der begrenzten Aufschlusstiefe die Grundwasseroberfläche noch nicht erreicht war. In den anderen Fällen liegt das Fehlen eines durchgehenden Grundwasserhorizonts an der geringen Wasserwegsamkeit der erbohrten Schichten.

Schichtwasser wurde bei der Bohrung B2 in einer Tiefe von 3,1 m festgestellt und bei der schweren Rammsondierung DPH1 an der Hauptstraße in 3,65 m Tiefe ausgespiegelt. Diese Messwerte sind jedoch nur für den jeweiligen Aufschlussort und den Untersuchungszeitpunkt verlässlich, zum einen weil der Grundwasserspiegel jahreszeitlichen und längerfristigen Schwankungen unterworfen ist und zum anderen weil Schichtwässer in Moränensedimenten erfahrungsgemäß sehr inhomogen verteilt sein können. Dies bedeutet, dass im untersuchten Bereich an anderen als den untersuchten Stellen auch deutlich höhere Schichtwasserstände auftreten können, sodass sie planungsrelevant werden.

Die Wasserdurchlässigkeit des Vorstoßschotters wurde mittels Näherungsverfahren über die Korngrößenverteilung bestimmt (Anlage 4). Das dafür am besten geeignete Verfahren ist für die gestufte Körnungslinie das von

ZAMARIN. Die Durchlässigkeit des Vorstoßschotter beträgt damit 1×10^{-4} m/s, sodass der Vorstoßschotter als versickerungswirksam einzustufen ist. Berücksichtigt werden muss dabei, dass die flächige Verbreitung des Vorstoßschotter ungewiss ist.

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Gründungstechnische Bewertung

5.1.1 Tragfähigkeit der Bodenschichten

- Die oberflächennahe, zumeist nur weiche Moräne ist nur als bedingt tragfähig einzuschätzen. Sie ist noch relativ stark zusammendrückbar und eignet sich nur für Gründungsvarianten mit geringen Bodenpressungen. Außerdem ist sie nicht frostsicher.
- Gleiches gilt für den Beckenschluff, der zum Teil nur eine weiche Konsistenz vorweisen kann.
- Der Beckensand sowie der Vorstoßschotter sind uneingeschränkt gründungsg geeignet, liegen aber nur örtlich begrenzt vor. Beide Einheiten sind bereits in geringer Tiefe ab Schichtoberkante mindestens mitteldicht gelagert.

Das Bauvorhaben ist aufgrund der vorgefundenen Boden- und Grundwasserhältnisse sowie bezogen auf die Anforderungen des Bauwerks an den Baugrund in die geotechnische Kategorie GK1 einzuordnen.

5.1.2 Gründung des Kita-Gebäudes

Die Gründung der Kita erfolgt bei einer Ausführung ohne Keller am Besten auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte, die auf einem Bodenaustausch aufliegt. Die Gründung kann dann im bestehenden Baugrund ohne weitere Maßnahmen erfolgen, wenn die nachfolgenden Vorgaben erfüllt sind bzw. werden:

- Der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands muss auf Werte unter 350 kN/m^2 begrenzt bleiben, wenn Setzungsbeträge 2 cm nicht überschreiten sollen.
- Der Bodenaustausch muss mind. 0,5 m dick ausgeführt werden. Wird er auf 1,2 m erhöht und aus frostsicherem Material hergestellt, kann eine umlaufende Frostschräge entfallen.
- In der Aushubsohle anstehende, aufgeweichte Bereiche sind restlos durch verdichtungswilligen Kies oder Riesel, welcher nicht verdichtet werden muss, auszutauschen. Verdichtungsfähige Materialien müssen dabei sorgfältigst in Lagen von max. 25 cm Dicke intensiv verdichtet eingebaut werden.
- Der Aushub muss möglichst schonend erfolgen, damit die dabei unvermeidliche Auflockerung der Aushubsohle minimiert wird. Vor den Betonierarbeiten ist die Aushubsohle mit dem Baggerlöffel anzudrücken, da sie voraussichtlich nicht mit Vibrationsgeräten verdichtet werden kann.

Die Ergebnisse der Ertüchtigung des Baugrunds sind im Rahmen einer Baugrundabnahme durch einen geotechnischen Sachverständigen zu bestätigen.

Für **Vorbemessungen** der elastisch gebetteten Bodenplatte mit dem Bettungsmodulverfahren kann ein Bettungsmodul von $k_{s,k} = 5,5 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Dieser Wert wurde ohne genaue Kenntnis der Gebäudelasten überschlägig ermittelt. Zur Anpassung des klassischen Bettungsmodulverfahrens an die Wirklichkeit kann unter den lasteintragenden Außenwänden eine Verdoppelung des genannten Werts gemäß Abb. 1 je nach den Möglichkeiten des verwendeten Statikprogramms nach dem oberen oder unteren Schema erfolgen. Dies gilt sinngemäß auch für die Flächen, wo Stützen oder tragende Wände auf der Bodenplatte stehen.

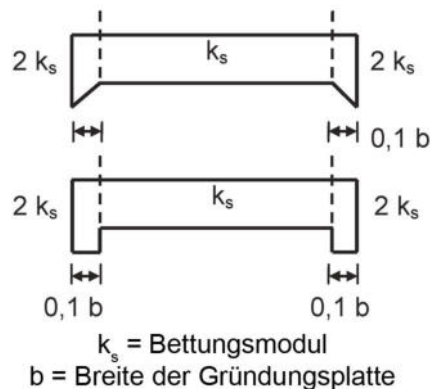


Abbildung 1: Erhöhung des Bettungsmoduls am Plattenrand, nach Fischer, D., 2009 (abgeändert)

Wird das Kita-Gebäude mit Keller geplant, erfolgt die Gründung nach derzeitigen Kenntnissen im Vorstoßschotter, der aufgrund seiner bereits miteldichten Lagerung lediglich nachverdichtet werden muss, bevor er sowohl für eine Bodenplatte als auch für Fundamente gründungsg geeignet ist. Sollte bei den Bauarbeiten in Gründungstiefe eine abweichende Schicht oder Grundwasser angetroffen werden, bitten wir um Rücksprache mit unserem Ingenieurbüro.

5.1.3 Aufbau der Verkehrsflächen

Unter Berücksichtigung der bestehenden Höhenverhältnisse werden die Verkehrsflächen auf einem Unterbau errichtet, welcher der Frostsicherheitsklasse F3 gemäß ZTV E-StB 17 entspricht. Das Gelände liegt in der Frosteinwirkungszone II nach den Angaben der BAST.

Unter Voraussetzung der (niedrigsten) Belastungsklasse Bk 0,3 ergibt sich als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei der genannten Belastungsklasse ein Wert von 50 cm. Unter

Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone beträgt der Grundwert 55 cm Dicke für den frostsicheren Oberbau. Zusätzliche Zu- bzw. Abschläge wegen örtlicher Verhältnisse sind entsprechend RStO 12: Tabelle 7 zu berücksichtigen.

Folgende Qualitätskriterien sind nach RStO 12 einzuhalten:

- Auf dem Unterplanum ist vor dem Aufbau der Frostschutzschicht ein $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ mit dem statischen Plattendruckversuch DIN 18134 nachzuweisen.
- Für die Frostschutzschicht beträgt das Qualitätskriterium $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und
- für die Oberkante der Schottertragschicht $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$.

Bei den letztgenannten Prüfflächen ist zusätzlich ein Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ einzuhalten.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird das o.g. Mindestkriterium auf dem Unterplanum ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) nicht erreicht. Um eine ausreichende Tragfähigkeit herzustellen, kann ein zusätzlicher Bodenaustausch mit voraussichtlich 30 cm Dicke auf einer Lage Geogitter eingebaut werden. Auf der ausgetauschten Schicht ist dann das Qualitätskriterium für das Unterplanum zu überprüfen.

5.2 Allgemeine Hinweise

5.2.1 Baugrube, Böschungen

Grundsätzlich kann von erdbautechnischen **Böschungen** ausgegangen werden. Dabei sollte in allen durch die Bautätigkeit erfassten Schichten eine Böschungsneigung von 45° grundsätzlich keinesfalls überschritten werden. Gräben mit einer Tiefe von bis zu 1,25 m (z.B. für Grundleitungen) dürfen senkrecht geböscht werden. Die darüber hinaus gehenden Regelungen der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sind zu beachten – siehe auch Abb. 2. Offene Baugrubenböschungen sollten grundsätzlich durch Abdecken mit Planen vor der Witterung geschützt werden.

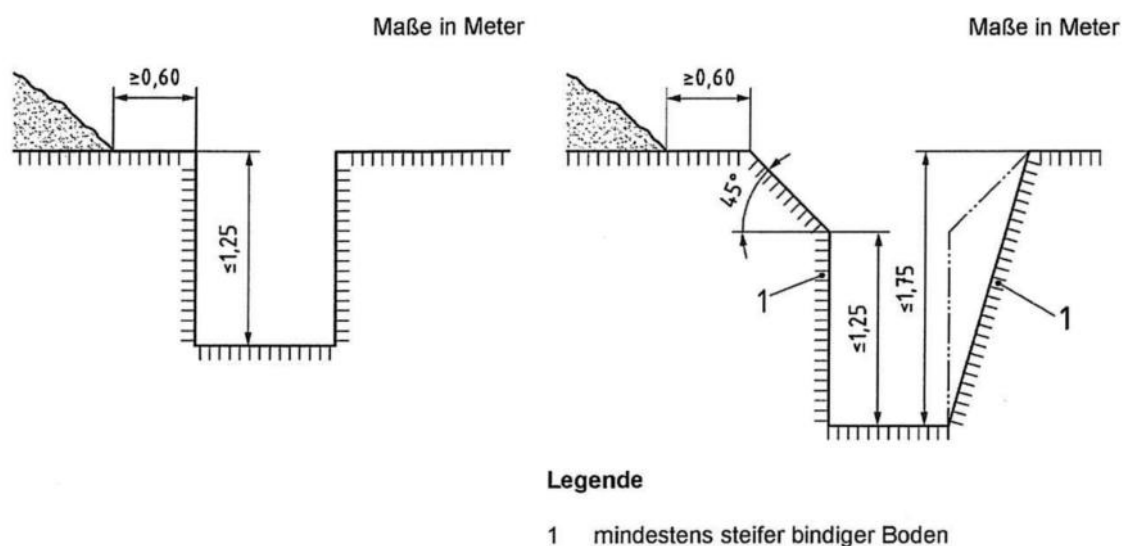


Abbildung 2: Ausschnitt aus DIN 4124 zu unverbauten Gräben. Baugeräte bis 12t müssen, anders als die gezeigten Stapellasten, einen Abstand von mind. 1 m zur Böschungskante einhalten, schwerere Fahrzeuge 2 m.

Für das Auffahren von **Baugruben** ist voraussichtlich keine Wasserhaltung notwendig. Aus Erfahrung kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass örtlich Schichtwasservorkommen vorliegen, die einen Aushubbereich nachhaltig vernässen und aufweichen können. Dort sind Vorkehrungen zu treffen, um die genannten Folgen zu vermeiden. Am einfachsten kann dies mit einem umlaufenden Graben und Pumpensumpf erfolgen. Dies ist bei größerflächigen Aufgrabungen auch deswegen schon zu empfehlen, um Tagwasser ableiten zu können. Dafür muss ein Gefälle an der Aushubsohle in der Größenordnung 1% hergestellt werden.

Für das ungehinderte Befahren der Baufläche mit Schwerfahrzeugen muss eine durchgehende Oberflächenbefestigung ausgeführt werden. Die Herstellung der Baustraße sollte mit dem Außenanlagenplaner abgestimmt werden, um Doppelarbeit zu vermeiden. Der Oberboden ist abzuschleppen und seitlich in Bodenmieten witterungsgeschützt für eine spätere Wiederverwendung zwischenzulagern. Ein Befahren oder anderweitige Verdichtung ist nicht zulässig.

Zur Herstellung einer Baustraße wird der Einbau einer mindestens 0,5 m dicken Tragschicht empfohlen. Besonders geeignet sind gebrochene Materialien, die sich gegenüber Rundkornmaterial besser verzahnen. Geeignet ist beispielsweise Schottergemisch der Körnung 0/63 mm mit Verdichtung auf $D_{Pr} = 98\%$ oder örtlich besser verfügbares und gleichwertiges Material. Aber auch vergleichbares Recyclingmaterial kann verwendet werden. Die Verwendung von RC-Material erfordert einen Unbedenklichkeitsnachweis.

Die im Aushubbereich anstehenden Böden sind sehr empfindlich gegenüber dynamischen Beanspruchungen. Der Baugrund kann außerdem in Verbindung mit zutretendem Wasser noch stärker aufweichen, als dies ohnehin der Fall ist. Bei der Durchführung von Aushubarbeiten muss daher z.B.

durch rückschreitende Arbeitsweise oder stehendes Gerät ein Aufweichen der Aushubsohle vermieden werden. Verdichtungsarbeiten sollten möglichst mit einer Erdbauwalze rein statisch erfolgen, da Teile der untersuchten Bodenschichten durch den Eintrag von Vibrationen ins Fließen geraten können.

Für die Abtragung von **Stapellasten** (z. B. Kran) sind die zuoberst anstehenden Schichten nur bedingt geeignet. Sie sind als kompressibler Baugrund zu betrachten, und deswegen wird empfohlen, im Auflagebereich von Stapellasten die Schichten nachzuverdichten oder durch ein Kiesplanum zu ersetzen, welches eine ausreichende Tragfähigkeit gewährleistet.

Bei der Aufstellung eines **Krans** ist der Unterbau des Fundamentkreuzes so herzustellen, dass die aus den Eckkräften (siehe Betriebsanleitung des Krans) resultierenden Bodenpressungen 40 kN/m^2 nicht überschreiten. Wenn dies nicht möglich ist oder die Mindestabstände zur Baugrube nicht eingehalten werden können, ist eine Tiefgründung, zweckmäßigerweise auf Brunnenfundamenten, erforderlich. Für diesen Fall wird eine Rücksprache mit dem Unterzeichner empfohlen.

5.2.2 Aushub, Bodenklassen und Homogenbereiche

Für die orientierende Festlegung von Homogenbereichen DIN 18300 liegen teilweise Laboruntersuchungen vor (Anlage 4). Wegen der Erfahrungen des Unterzeichners in ortsnahen Projekten kann eine Unterteilung in Homogenbereiche vorgenommen werden, auch wenn nicht für alle Kennwerte Laborergebnisse vorhanden sind. Eine Übersicht über die orientierend festgelegten Homogenbereiche ist in der nachfolgenden Tabelle 3 angegeben. Sie be-

zieht sich auf den Tiefenbereich, der durch die Baumaßnahme absehbar erfasst wird.

Tabelle 3: Einteilung der vom Bauvorhaben erfassten Böden in Homogenbereiche gem. 18300:2019-09

Bereich	Benennung, Eigenschaften	
O	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Mutterboden
	Bodengruppen DIN 18196	OH
	Bodengruppen DIN 18915	7, 9
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-2	gering
	Organische Anteile DIN 18124	$V_{GI} = 3 - 10$ Gew.-%
B1	Ortsübliche Bezeichnung	Moräne, bindig
	Bodengruppen DIN 18196	TL
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-1	gering - mittel
	Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich bis halbfest
	Plastizität DIN EN ISO 14688-1	gering plastisch
B2	Ortsübliche Bezeichnung	Moräne, kiesig
	Bodengruppen DIN 18196	GU*, GU
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-1	gering - mittel
	Lagerungsdichte DIN 18126	mitteldicht
B3	Ortsübliche Bezeichnung	Beckensand
	Bodengruppen DIN 18196	SE, SU*, SI
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-1	keine
	Lagerungsdichte DIN 18126	mitteldicht bis dicht
B4	Ortsübliche Bezeichnung	Beckenschluff
	Bodengruppen DIN 18196	TL, GU*
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-1	keine
	Lagerungsdichte DIN 18126	mitteldicht bis dicht
	Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	breiig bis halbfest
	Plastizität DIN EN ISO 14688-1	gering plastisch
B5	Ortsübliche Bezeichnung	Vorstoßschotter
	Bodengruppen DIN 18196	GW
	Stein- u. Blockanteile DIN 14688-1	gering
	Lagerungsdichte DIN 18126	mitteldicht

Bei Unklarheiten hinsichtlich der Einstufung einzelner Bodenbereiche stehen wir jederzeit gerne bereit, vor oder während der Erdarbeiten Entscheidungshilfe zu leisten. Die Festlegung der Homogenbereiche ist aufgrund der begrenzten Anzahl direkter Aufschlüsse nur als Orientierung zu verstehen.

Die beim Aushub anfallenden Böden sollten i.W. gleich von der Baustelle abgefahren werden, da keine Verwendungsmöglichkeit vor Ort besteht. Selbst vom Hinterfüllen unkritischer Bereiche wird abgeraten, da die Materialien überwiegend frostempfindlich sind und sich schwer verdichten lassen. Eine Einsatzmöglichkeit besteht nur für die Geländemodellierung, wo die Frostsicherheit oder Setzungen keine Rolle spielen. Lediglich der beim Aushub ggf. bereichsweise anfallende Kies des Vorstoßschotters kann für Hinterfüllungen oder auch in lastabtragenden Bereichen wiederverwendet werden, sofern er sich durch Aushub und Umlagern nicht entmischt hat.

5.2.3 Abdichtung, Dränung

Ist für das Kita-Gebäude ein Keller geplant, gelten für Abdichtung und Dränung folgende Anforderungen (ohne Keller: W1.1-E):

Die Abdichtung erdberührter Bauteile ist in der DIN 18533 geregelt, soweit die Bauteile nicht von sich aus wasserdicht ausgeführt sind (WU-Beton nach DAfStb-Richtlinie). Die im Detail auszuführende Abdichtung ist von der Wassereinwirkungsklasse, den Riss- und Rissüberbrückungsklassen, den Lasteinwirkungen, den Untergründen sowie den Raumnutzungsklassen abhängig und vom Planer zu konzipieren. Die Wassereinwirkungsklasse wird nach den Untersuchungsergebnissen nachfolgend festgelegt.

Nach den Regeln der DIN 18533-1 ist das in Rede stehende Bauvorhaben in die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser mit Dränung) einzuordnen, sofern eine zuverlässig auf Dauer funktionsfähige und rückstaufreie Dränung gem. DIN 4095 ausgeführt wird. Falls das nicht möglich ist, gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) mit Bemessungswasserstand = GOK. Für den Wandsockel im Bereich 30 cm über bis 20 cm unter Gelände gilt die Wassereinwirkungsklasse W4-E.

Grundsätzlich wird empfohlen, alle Gebäudeteile im Rahmen der allgemeinen Sorgfaltspflicht gem. §5 Abs. 2 WHG gegen auf der Geländeoberfläche fließendes Wasser (Oberflächenwasser) zu schützen, z. B. durch Gegengefälle oder Rinnen.

Die Bauwerksdränung ist in der DIN 4095 geregelt. Das in Rede stehende Bauvorhaben ist dabei in die Kategorie 3.6b (Abdichtung mit Dränung bei Stau- und Sickerwasser in schwach durchlässigen Böden) einzuordnen.

5.2.4 Erdbebengefährdung

Nach DIN EN 1988-1 / NA:2023-11 liegt das Grundstück im Bereich einer spektralen Antwortbeschleunigung von $S_{aP,R} = 0,47 \text{ m/s}^2$. Die Baugrundklasse entspricht C, der Bodenparameter $S = 1,30$. Als geologische Untergrundklasse ist S zu wählen.

5.2.5 Versickerung von Niederschlägen

Als Rechenwert für Vorbemessungen wird der aus Sieblinienauswertungen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert im Vorstoßschotter von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s vorgeschlagen. Als Korrekturfaktor der Bestimmungsmethode gem. DWA-A 138-1 ist $f_{\text{Methode}} = 0,1$ anzuwenden, $f_{\text{Ort}} = 1,0$. Zu berücksichtigen ist dabei, dass dieser Durchlässigkeitsbeiwert nur im Bereich des Vorstoßschotters gilt, welcher voraussichtlich nur über einen Streifen in der östlichen und nördlichen Grundstücksfläche verbreitet ist. In anderen Bereichen, d.h. außerhalb des Vorstoßschotters, sind die Böden nicht versickerungswirksam.

Für die erlaubnisfreie Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser sind die Anforderungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung, die hierzu eingeführten technischen Regeln TRENGW, maßgebend. Eine Versickerung über Schächte oder Rigolen stellt demnach ohne Vorreinigung keine erlaubnisfreie Versickerung mehr dar und ist nur dann zulässig, wenn eine flächenhafte Versickerung über eine Oberbodenschicht nicht möglich ist. Die Vorreinigung kann sofern erforderlich über einen Absetzschacht erfolgen.

Für die Anlagenbemessung wird auf die technischen Regeln im Merkblatt DWA-A 138-1 hingewiesen, auch auf die darin enthaltenen Abstandsregeln zum Gebäude und zur Grundstücksgrenze.

5.2.6 Orientierende Altlastenbeurteilung

Alle Bodenproben wurden noch vor Ort unmittelbar nach der Entnahme von einem in Altlastenfragen erfahrenen Geologen beurteilt. Zusammenfassend

lässt sich feststellen, dass an keiner Stelle, d.h. auch nicht im Bereich von Auffüllungen, wahrnehmbar schädliche Verunreinigungen des Bodens oder sonstige auffällige Veränderungen festgestellt worden sind. Aus der bisherigen Nutzung ist auch kein Altlastenverdacht ableitbar. Als einziger Hinweis sei hier zu erwähnen, dass im Bereich der Fläche vor 1960 eine Straße von Pfaffing an die Kreuzung bei Niederndorf geführt hat. Evtl. Altlasten sind nur aus einem ungenügenden Rückbau der Straße denkbar.

Bei der durchgeführten Bodenanalytik an einer oberflächennah entnommenen Probe aus der Bohrung B5 waren keinerlei Auffälligkeiten feststellbar. Insbesondere anthropogene Einträge, die sich durch Kohlenwasserstoffe kennzeichnen, lagen allesamt unter der Nachweisgrenze.

Wegen der punktförmigen Untersuchung des Geländes sind keine absolut verlässlichen Angaben über die gesamte Fläche möglich, da Altlasten oft kleinräumig ausgebildet sein können. Darüber hinaus existieren Schadstoffe, die organoleptisch nicht wahrnehmbar sind. Insoweit handelt es sich bei unserer Einschätzung nur um eine grobe Orientierung.

5.2.7 Verlegen von Rohrleitungen

Anbindend an die geplanten Gebäude wird voraussichtlich ein Abwasserkanal zu errichten sein, für den keine besonderen Anforderungen zu stellen sind, da er außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten liegt. Wenn der Abwasserkanal in geringeren Tiefen als 3,0 m unter Gelände eingebaut werden soll, muss als Rohraufgabe ein Bodenaustausch mit einer Dicke von 50 cm eingebaut werden. Im anderen Fall bestehen keine besonderen Vorgaben hinsichtlich des Baugrunds.

Werden in der Gründungssohle des Kanals aufgeweichte Schichten angetroffen, müssen diese ausgetauscht werden, damit eine verformungsarme Gründung des Kanals beibehalten werden kann. Bei dieser Vorgehensweise sind alle Materialien für die Herstellung der Kanäle möglich, auch Steinzeugrohre.

Aushubmaterial kann abgesehen von aufgeweichtem Boden uneingeschränkt für die Kanalgrabenverfüllung wieder eingesetzt werden. Im Bereich von Straßen gilt ab Unterplanum die beschriebene Vorgehensweise für den Oberbau, Aushub kann dort nicht mehr eingesetzt werden.

Die Verfüllung muss lagenweise mit Stärken von max. 30 cm eingebaut und verdichtet werden. Die Verdichtung des Verfüllbodens mit leichtem Gerät über dem Rohr sollte erst erfolgen, wenn eine Schicht mit einer Minstdicke von 30 cm über dem Rohrscheitel eingebracht worden ist. Zur Vermeidung von Beschädigungen des verlegten Rohrs dürfen schwere Verdichtungsgeräte erst ab Überdeckungshöhen von 1 m über Rohrscheitel eingesetzt werden.

Für die Verfüllung der Leitungszone von Rohrgräben sollen hauptsächlich Materialien verwendet werden, die für das Hinterfüllen von Bauwerken geeignet sind. Das sind Böden der Bodengruppen **GW**, **GI**, **GE**, **SW**, **SI**, **SE**, **GU**, **GT**, **SU** und **ST** gem. DIN 18196 (Fettdruck: besonders geeignet). Sie entsprechen der Verdichtbarkeitsklasse V1 nach DWA-A 139.

Je nach Verdichtbarkeitsklasse existieren verschiedene Vorgaben für den Verdichtungsgrad bei Arbeiten im Straßenbereich. Sie sind in der nachfolgenden Abbildung 3 zusammengefasst. Um zu verhindern, dass sich der Leitungsgaben später wie eine Längsdränage auswirkt, müssen ggf. Dichtriegel aus Magerbeton oder Lehm in ortsspezifischen Abständen (nicht größer

als 100 m) eingebaut werden. Alternativ können Verfüllböden der Verdichtbarkeitsklassen V1 und V2 zum Einsatz kommen, die aber schwieriger zu verdichten sind.

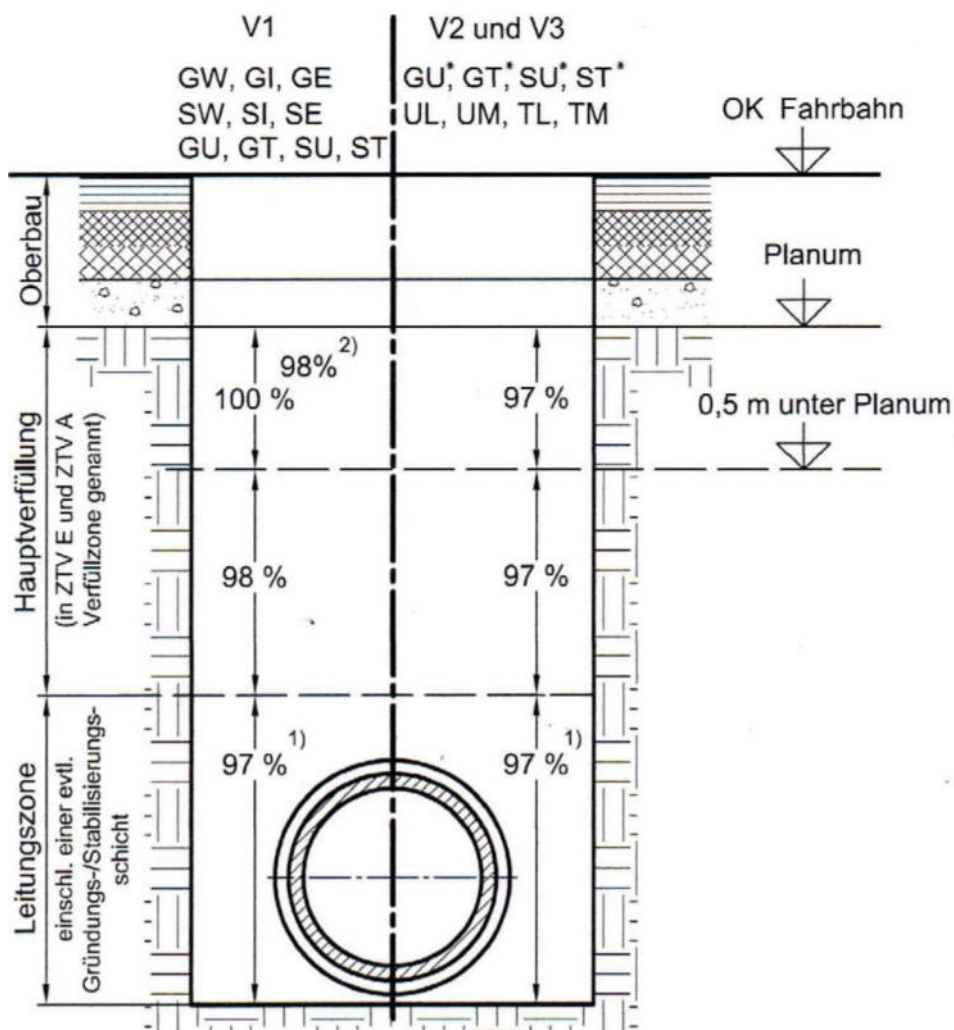


Abbildung 3: Anforderungen an die Verdichtung von Rohrleitungsgräben gem. ZTV A-StB 12 und ZTV E-StB 17. ¹⁾Bei Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE: 98%

Für die Prüfung der Verdichtung eingebauter Schichten kommen hauptsächlich dynamische Plattendruckversuche gem. TP BF-StB Teil B 8.3 in Frage. Dabei sollte ein Mindestwert von $E_{vd} > 50 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Nachträglich kann mittels schweren Rammsondierungen (DPH gem. DIN

EN ISO 22476-2) das Ergebnis der Verdichtungsarbeiten verifiziert werden. Die Qualitätsanforderungen sind in der nachfolgende Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Empfohlene Qualitätskriterien für Grabenverfüllungen bei der Überprüfung mit der schweren Rammsonde

schwere Rammsondierungen	N ₁₀ -Schlagzahlen	
	Grubenbreite < 2,5 m	Grubenbreite > 2,5 m
Tiefe [m]		
0,2 – 0,5	15	15
0,5 – 1,0	10	13
> 1,0	7	10

Im Übrigen wird bei der Leitungsverlegung auf die DIN EN 1610 sowie die Richtlinien für die Herstellung von Entwässerungskanälen und -leitungen DWA Arbeitsblatt A139 hingewiesen. Im Bereich von Straßenkörpern sind außerdem die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen ZTV A-StB 12 sowie die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTV E-StB 17 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen zu beachten. Außerdem können u.U. zusätzlichen Vorschriften von Versorgungsunternehmen relevant sein.

6 Schlussbemerkung

Das vorliegende Baugrundgutachten beschreibt die durch die Bodenaufschlüsse und Feld- sowie Laboruntersuchungen festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungs- und den sich durch die Aufschlüsse ergebenden Kenntnisstand.

Bei Fortschreibung und insbesondere Änderung der Planung sowie bei neueren Erkenntnissen empfehlen wir, unser Ingenieurbüro zur weiteren Beratung hinzuzuziehen. Dies gilt insbesondere, wenn Abweichungen gegenüber den erwähnten Annahmen bzw. von der Baugrundbeschreibung vorliegen. Für den Bau der Kita wird eine Baugrundabnahme empfohlen, da in diesem Bereich lediglich ein punktueller Aufschluss vorliegt und dieser aufgrund des sehr wechselhaften Untergrunds nur schwer auf die gesamte Fläche projizierbar ist. Bei der Abnahme können von einem geotechnischen Sachverständigen eventuelle weitere Bodenaustauschbereiche festgelegt werden.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung ist unzulässig.

Waldkraiburg, den 14.01.2026

S00390-hi-fa-ad

Heinrich Hiemesch, Dipl.-Geol.

Beratender Ingenieur BYIK Bau
Anerkannter privater Sachverständiger
in der Wasserwirtschaft

Franziska Arnold, B.Sc.

Anlage
1

Anlage
2



IGEWA GmbH
Ingenieurbüro
 Slezakweg 2 - 4
 84478 Waldkraiburg

Projekt: S00390 Erschließung BG Pfaffing
 Nordost

Anlage 2.0

Datum: 02.07.2025

Auftraggeber: Gemeinde Pfaffing

Bearb.: ad

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Feinsand, fs, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

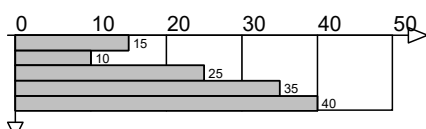
Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
 - - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Tiefe (m)

Bodengruppe nach DIN 18196

GE

enggestufte Kiese

GW

weitgestufte Kiese

GI

Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SE

enggestufte Sande

SW

weitgestufte Sand-Kies-Gemische

SI

Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU

Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

GU*

Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

GT

Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

GT*

Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

SU

Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

SU*

Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

ST

Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

ST*

Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

UL

leicht plastische Schluffe

UM

mittelpastische Schluffe

UA

ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TL

leicht plastische Tone

TM

mittelpastische Tone

TA

ausgeprägt plastische Tone

OU

Schluffe mit organischen Beimengungen

OT

Tone mit organischen Beimengungen

OH

grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art

OK

grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen

HN

nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

HZ

zersetzte Torfe

F

Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)

[]

Auffüllung aus natürlichen Böden

A

Auffüllung aus Fremdstoffen

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht



IGEWA GmbH
Ingenieurbüro
Slezakweg 2 - 4
84478 Waldkraiburg

Projekt: S00390 Erschließung BG Pfaffing
Nordost

Anlage 2.0

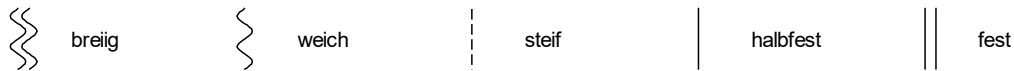
Datum: 02.07.2025

Auftraggeber: Gemeinde Pfaffing





Bearb.: ad

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023






Konsistenz



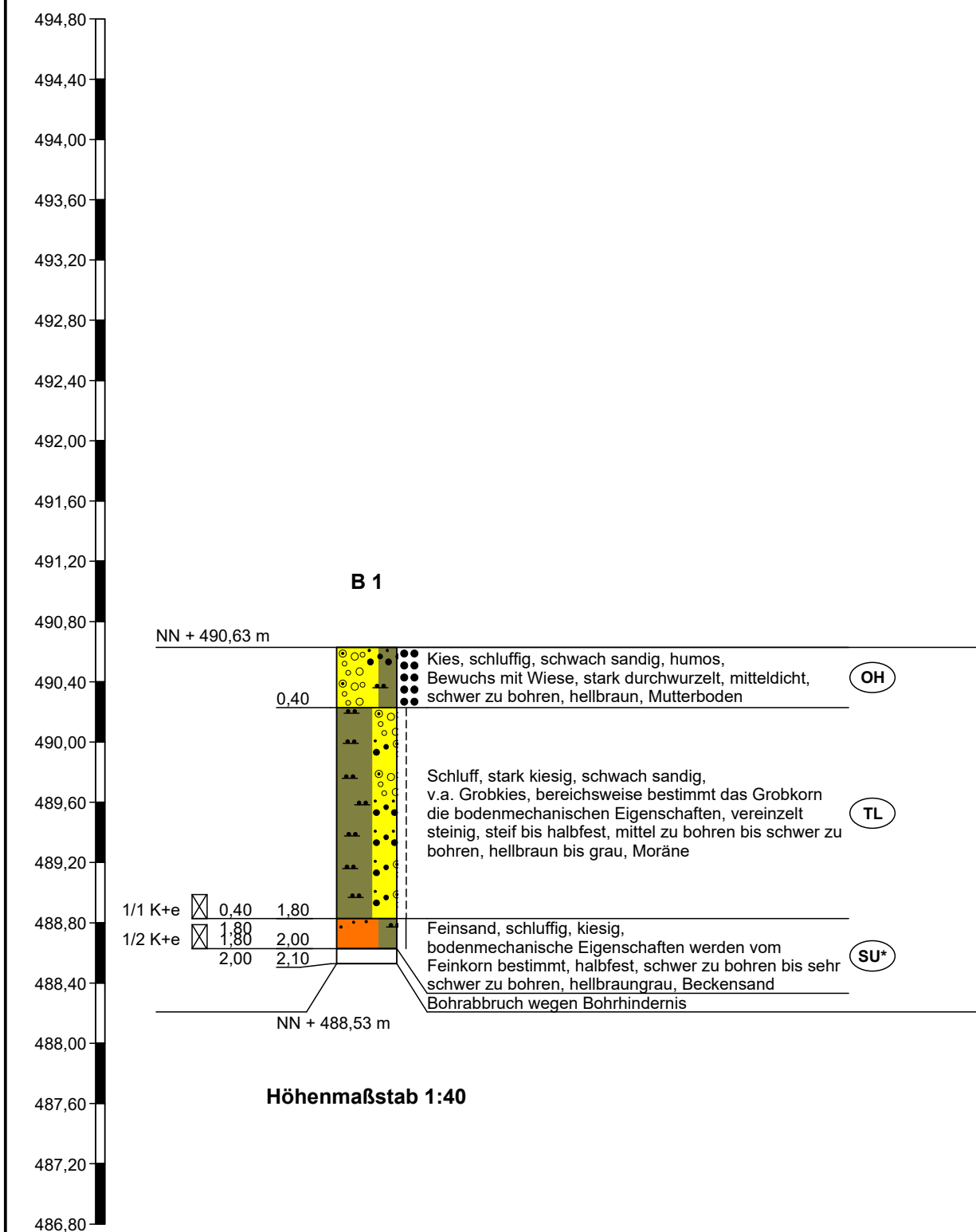
Proben

- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

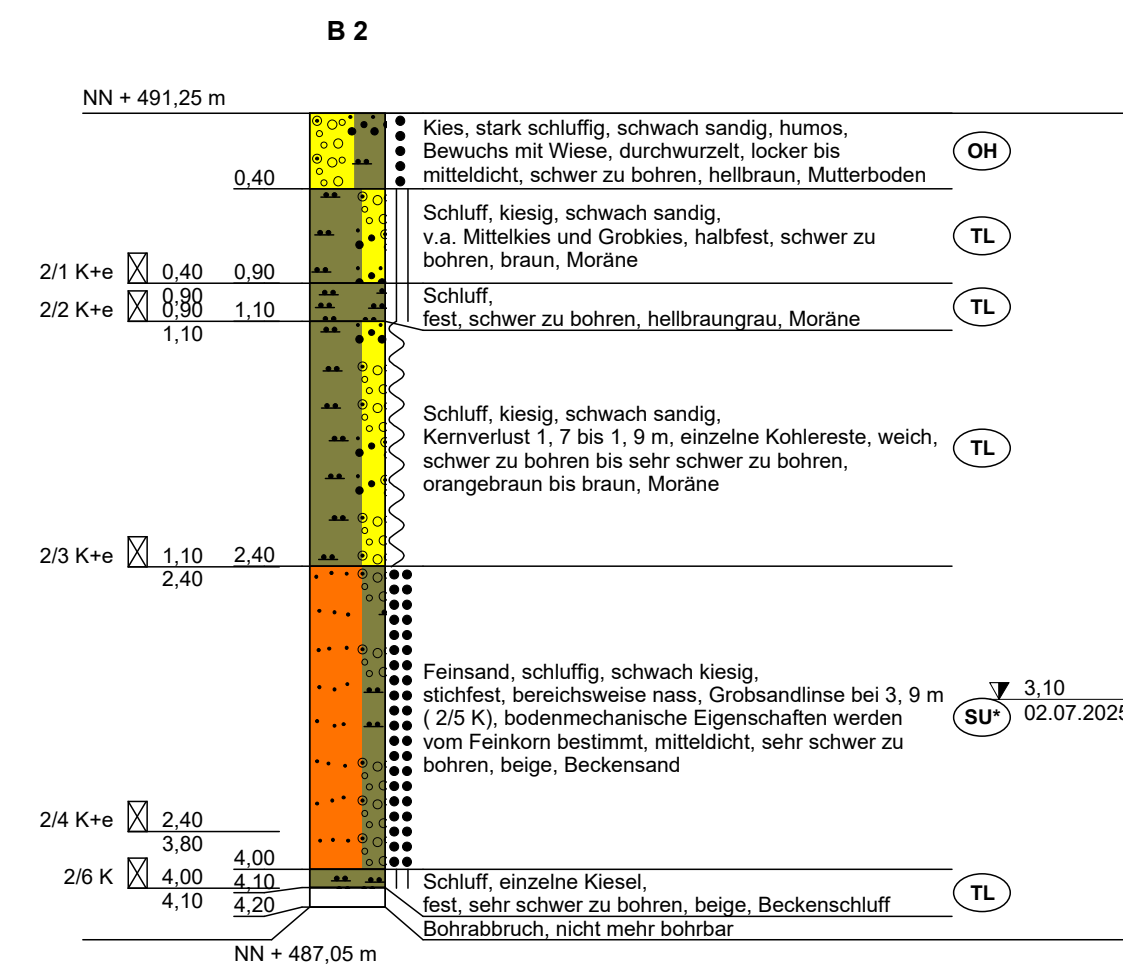
Grundwasser

-  1,00
07.11.2025 Grundwasser am 07.11.2025 in 1,00 m unter Gelände angebohrt
-  1,00
07.11.2025 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 07.11.2025
-  1,00
07.11.2025 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 07.11.2025
-  1,00
07.11.2025 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
-  1,00
07.11.2025 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

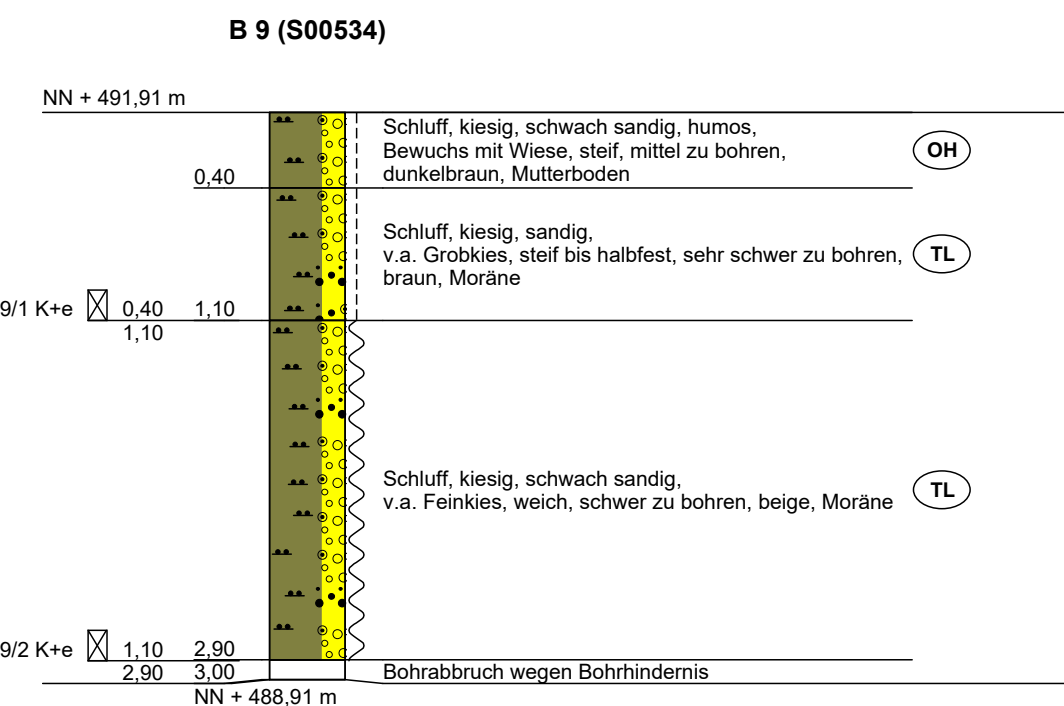
Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



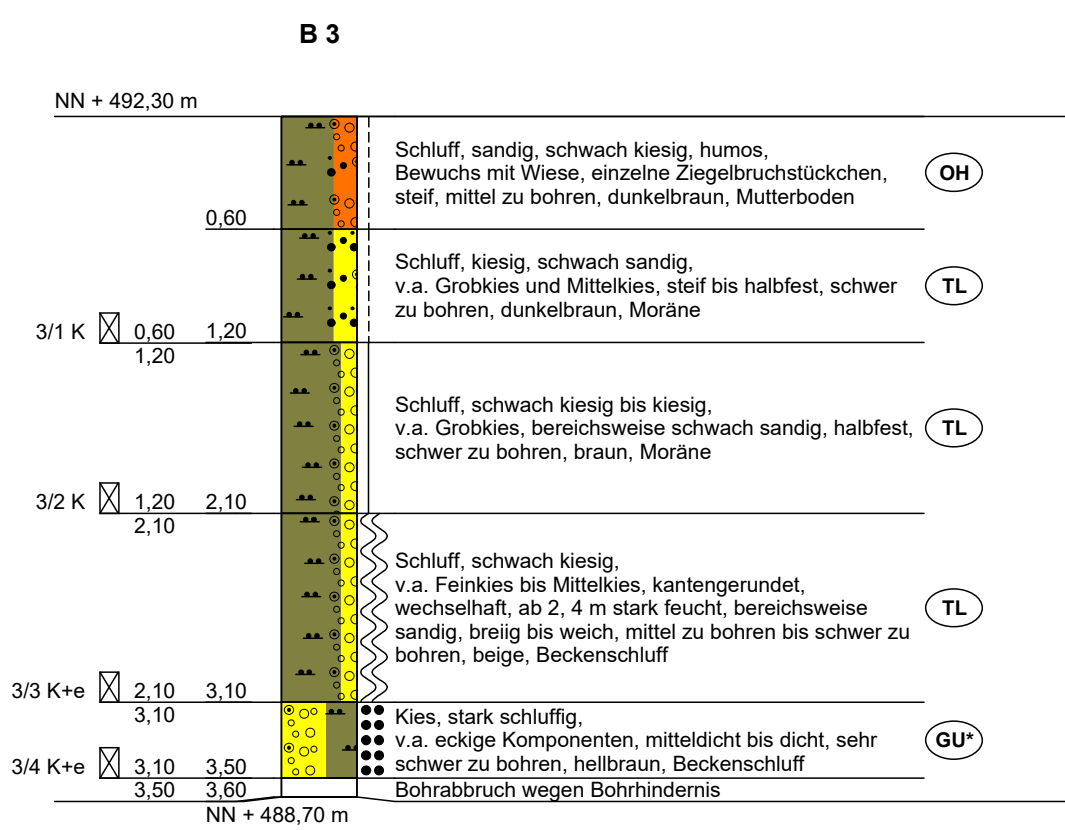
Höhenmaßstab 1:40



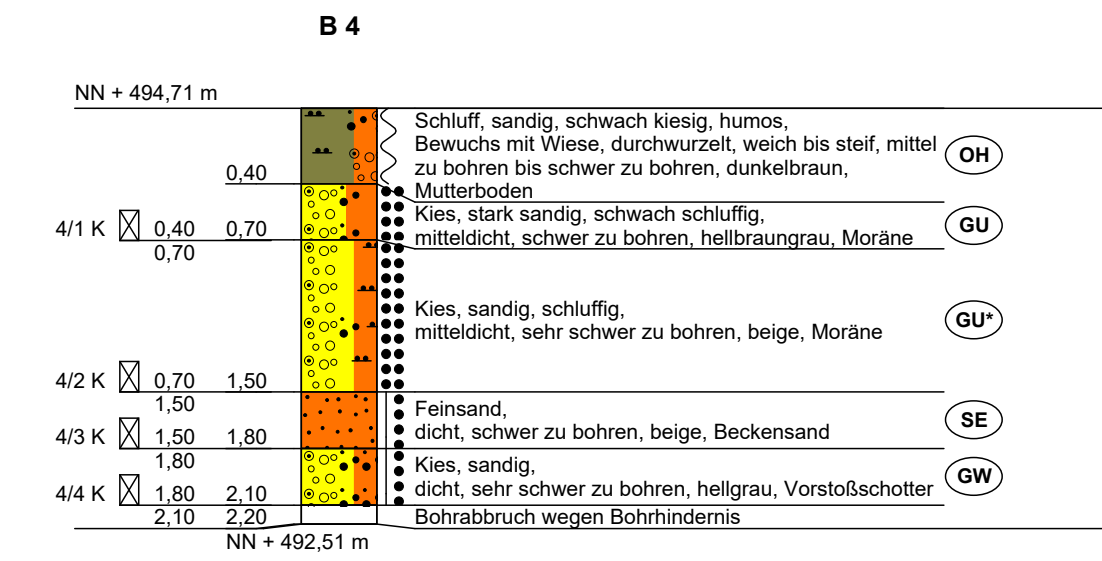
Höhenmaßstab 1:40



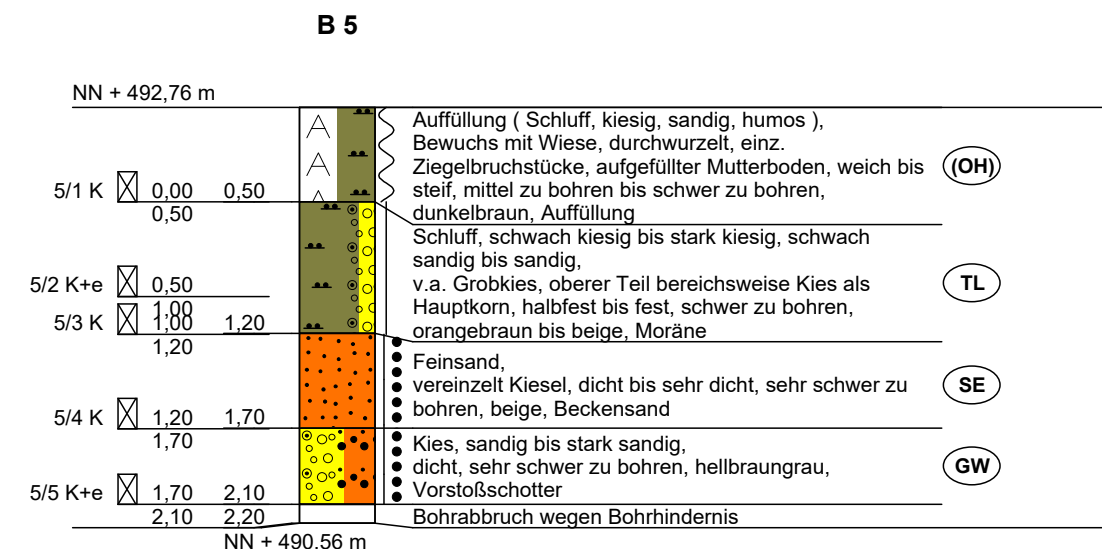
Höhenmaßstab 1:40



Höhenmaßstab 1:40

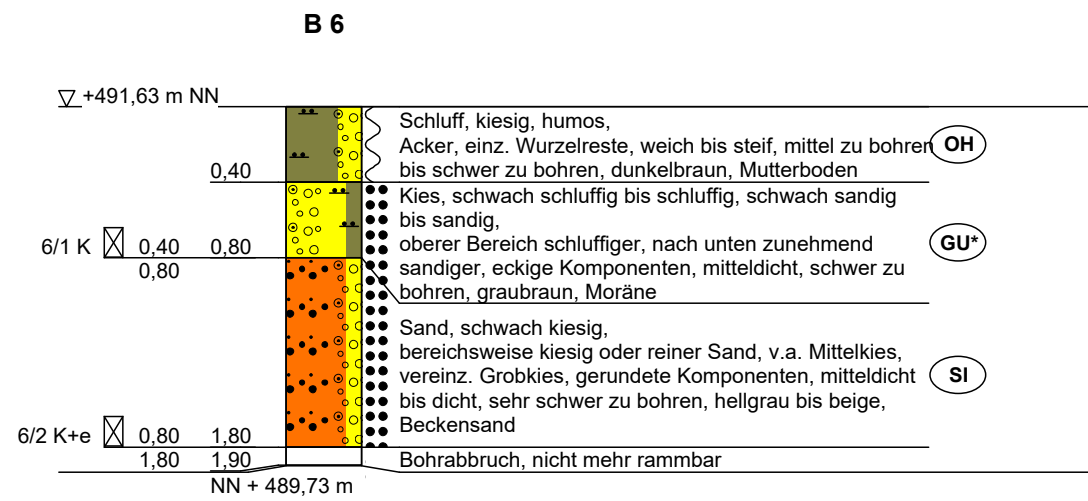
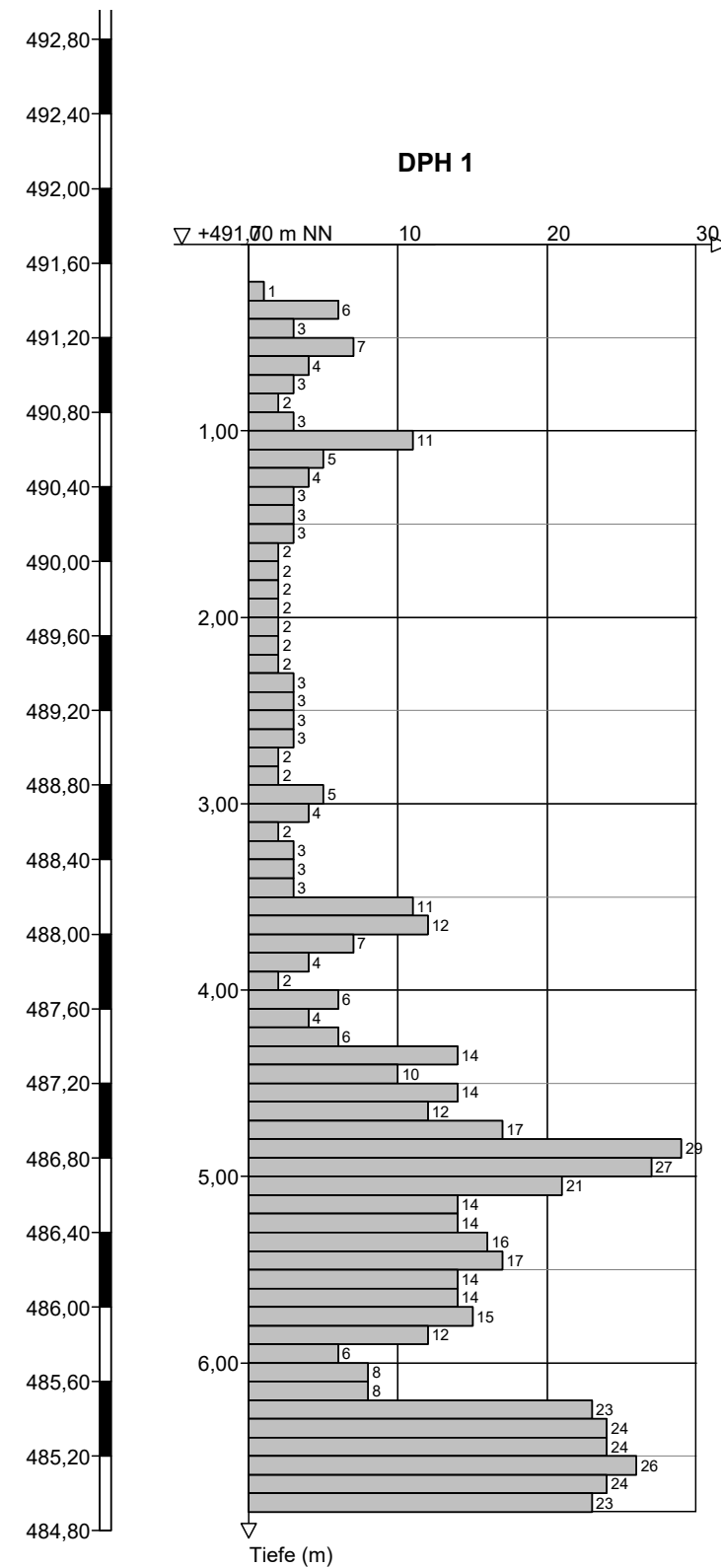


Höhenmaßstab 1:40

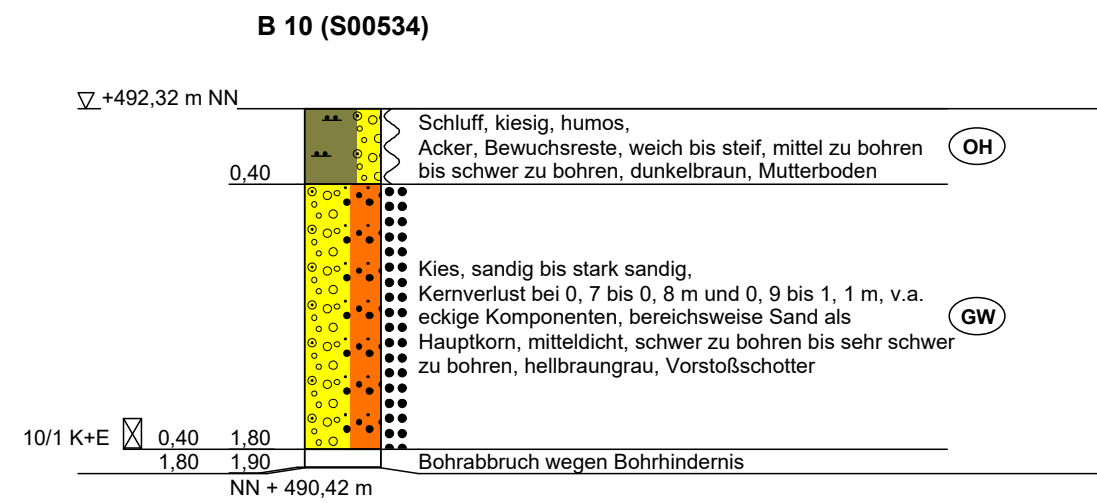


Höhenmaßstab 1:40

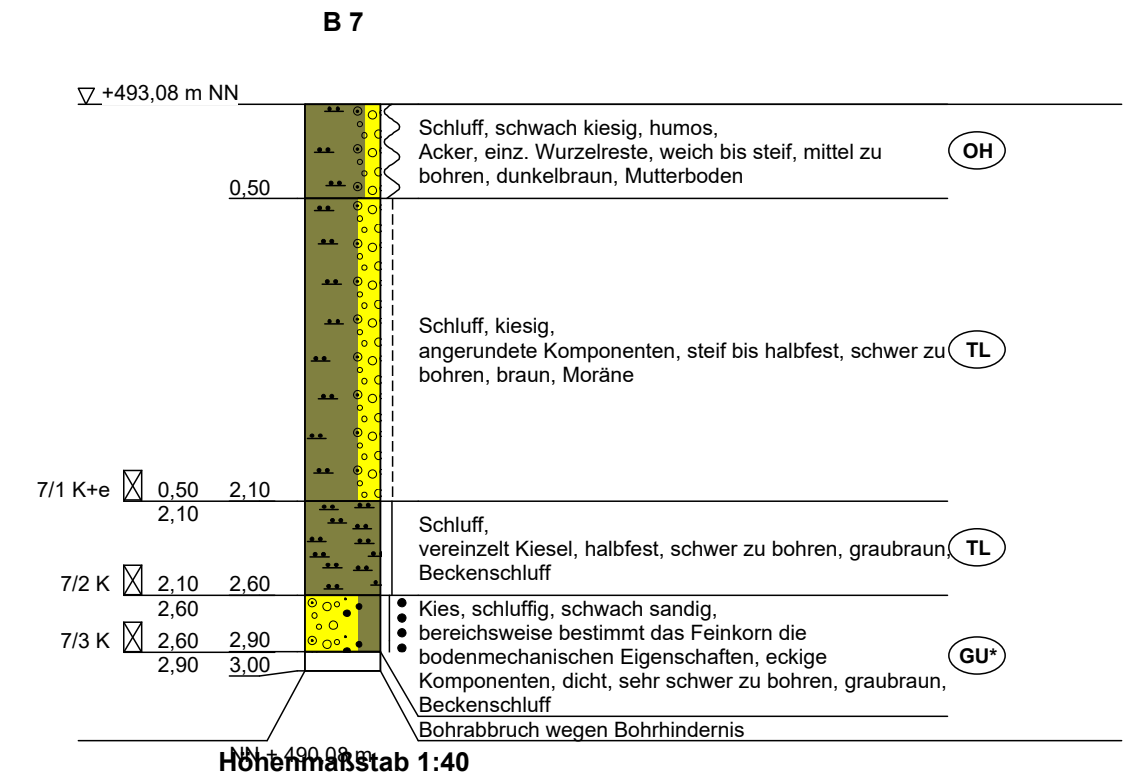
Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:40



Höhenmaßstab 1:40



Höhenmaßstab 1:40

Anlage
3

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.1 Bericht: Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 1 /Blatt 1						Datum: 02.07.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Kies, schluffig, schwach sandig, humos				trocken			
	b) Bewuchs mit Wiese, stark durchwurzelt							
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1,80	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig				erdfeucht	B	1/1 K+e	1,80
	b) v.a. Grobkies, bereichsweise bestimmt das Grobkorn die bodenmechanischen Eigenschaften, vereinzelt steinig							
	c) steif bis halbfest	d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
2,00	a) Feinsand, schluffig, kiesig				stark feucht	B	1/2 K+e	2,00
	b) bodenmechanische Eigenschaften werden vom Feinkorn bestimmt							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f)	g) Moräne	h) SU*	i)				
2,10	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.2 Bericht: Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 2 /Blatt 1					Datum: 02.07.2025			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Kies, stark schluffig, schwach sandig, humos				trocken			
	b) Bewuchs mit Wiese, durchwurzelt							
	c) locker bis mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0,90	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				erdfeucht	B	2/1 K+e	0,90
	b) v.a. Mittelkies und Grobkies							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
1,10	a) Schluff				erdfeucht	B	2/2 K+e	1,10
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
2,40	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				stark feucht	B	2/3 K+e	2,40
	b) Kernverlust 1, 7 bis 1, 9 m, einzelne Kohlereste							
	c) weich	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) orangebraun bis braun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
4,00	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig				stark feucht bis nass	B	2/4 K+e	3,80
	b) stichfest, bereichsweise nass, Grobsandlinse bei 3, 9 m (2/5 K), bodenmechanische Eigenschaften werden vom Feinkorn bestimmt							
	c) mitteldicht	d) sehr schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Beckensand	h) SU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost

Bohrung Nr B 2 /Blatt 2	Datum: 02.07.2025
-------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
4,10	a) Schluff, einzelne Kiesel			erdfeucht		B	2/6 K	4,10	
	b)								
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) beige						
	f)	g) Beckenschluff	h) TL						i)
4,20	a) Bohrabbruch, nicht mehr bohrbar								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3		
						Bericht:		
						Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 3 /Blatt 1						Datum: 24.10.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, humos				erdfeucht			
	b) Bewuchs mit Wiese, einzelne Ziegelbruchstückchen							
	c) steif	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1,20	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				erdfeucht	B	3/1 K	1,20
	b) v.a. Grobkies und Mittelkies							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
2,10	a) Schluff, schwach kiesig bis kiesig				erdfeucht	B	3/2 K	2,10
	b) v.a. Grobkies, bereichsweise schwach sandig							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
3,10	a) Schluff, schwach kiesig				schwach erdfeucht bis stark erdfeucht	B	3/3 K+e	3,10
	b) v.a. Feinkies bis Mittelkies, kantengerundet, wechselhaft, ab 2, 4 m stark feucht, bereichsweise sandig							
	c) breiig bis weich	d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Beckenschluff	h) TL	i)				
3,50	a) Kies, stark schluffig				erdfeucht bis feucht	B	3/4 K+e	3,50
	b) v.a. eckige Komponenten							
	c) mitteldicht bis dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Beckenschluff	h) GU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: S00390
--	----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost

Bohrung Nr B 3 /Blatt 2	Datum: 24.10.2025
-------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,60	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.4		
						Bericht:		
						Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 4 /Blatt 1						Datum: 17.07.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, humos				erdfeucht			
	b) Bewuchs mit Wiese, durchwurzelt							
	c) weich bis steif	d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0,70	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				erdfeucht	B	4/1 K	0,70
	b)							
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f)	g) Moräne	h) GU	i)				
1,50	a) Kies, sandig, schluffig				erdfeucht	B	4/2 K	1,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) sehr schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Moräne	h) GU*	i)				
1,80	a) Feinsand				erdfeucht	B	4/3 K	1,80
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Beckensand	h) SE	i)				
2,10	a) Kies, sandig				trocken	B	4/4 K	2,10
	b)							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g) Vorstoßschotter	h) GW	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.4 Bericht: Az.: S00390
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost

Bohrung Nr B 4 /Blatt 2	Datum: 17.07.2025
-------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Entnommene Proben Art Nr. Tiefe in m (Unter- kante)		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
2,20	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.5 Bericht: Az.: S00390				
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost										
Bohrung Nr B 5 /Blatt 1						Datum: 17.07.2025				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Auffüllung (Schluff, kiesig, sandig, humos)				erdfeucht	B	5/1 K	0,50		
	b) Bewuchs mit Wiese, durchwurzelt, einz. Ziegelbruchstücke, aufgefüllter Mutterboden									
	c) weich bis steif		d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren						e) dunkelbraun	
	f)		g) Auffüllung						h) (OH)	i)
1,20	a) Schluff, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis sandig				trocken	B B	5/2 K+e 5/3 K	1,00 1,20		
	b) v.a. Grobkies, oberer Teil bereichsweise Kies als Hauptkorn									
	c) halbfest bis fest		d) schwer zu bohren						e) orangebraun bis beige	
	f)		g) Moräne						h) TL	i)
1,70	a) Feinsand				erdfeucht	B	5/4 K	1,70		
	b) vereinzelt Kiesel									
	c) dicht bis sehr dicht		d) sehr schwer zu bohren						e) beige	
	f)		g) Beckensand						h) SE	i)
2,10	a) Kies, sandig bis stark sandig				erdfeucht	B	5/5 K+e	2,10		
	b)									
	c) dicht		d) sehr schwer zu bohren						e) hellbraungrau	
	f)		g) Vorstoßschotter						h) GW	i)
2,20	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.6 Bericht: Az.: S00390
--	----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost

Bohrung Nr B 6 /Blatt 1	Datum: 02.07.2025
-------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Schluff, kiesig, humos		erdfeucht				
	b) Acker, einz. Wurzelreste						
	c) weich bis steif	d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren				e) dunkelbraun	
	f)	g) Mutterboden				h) OH	i)
0,80	a) Kies, schwach schluffig bis schluffig, schwach sandig bis sandig		erdfeucht				
	b) oberer Bereich schluffiger, nach unten zunehmend sandiger, eckige Komponenten						
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren				e) graubraun	
	f)	g) Moräne				h) GU*	i)
1,80	a) Sand, schwach kiesig		erdfeucht				
	b) bereichsweise kiesig oder reiner Sand, v.a. Mittelkies, vereinz. Grobkies, gerundete Komponenten						
	c) mitteldicht bis dicht	d) sehr schwer zu bohren				e) hellgrau bis beige	
	f)	g) Beckensand				h) SI	i)
1,90	a) Bohrabbruch, nicht mehr rammbaar						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.7 Bericht: Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 7 /Blatt 1						Datum: 02.07.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, schwach kiesig, humos				erdfeucht			
	b) Acker, einz. Wurzelreste							
	c) weich bis steif	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2,10	a) Schluff, kiesig				erdfeucht	B	7/1 K+e	2,10
	b) angerundete Komponenten							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
2,60	a) Schluff				erdfeucht	B	7/2 K	2,60
	b) vereinzelt Kiesel							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g) Beckenschluff	h) TL	i)				
2,90	a) Kies, schluffig, schwach sandig				erdfeucht	B	7/3 K	2,90
	b) bereichsweise bestimmt das Feinkorn die bodenmechanischen Eigenschaften, eckige Komponenten							
	c) dicht	d) sehr schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g) Beckenschluff	h) GU*	i)				
3,00	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost

Bohrung Nr B 9 (S00534) /Blatt 1	Datum: 11.11.2025
----------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, humos				trocken			
	b) Bewuchs mit Wiese							
	c) steif	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1,10	a) Schluff, kiesig, sandig				erdfeucht	B	9/1 K+e	1,10
	b) v.a. Grobkies							
	c) steif bis halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
2,90	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				schwach feucht	B	9/2 K+e	2,90
	b) v.a. Feinkies							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g) Moräne	h) TL	i)				
3,00	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

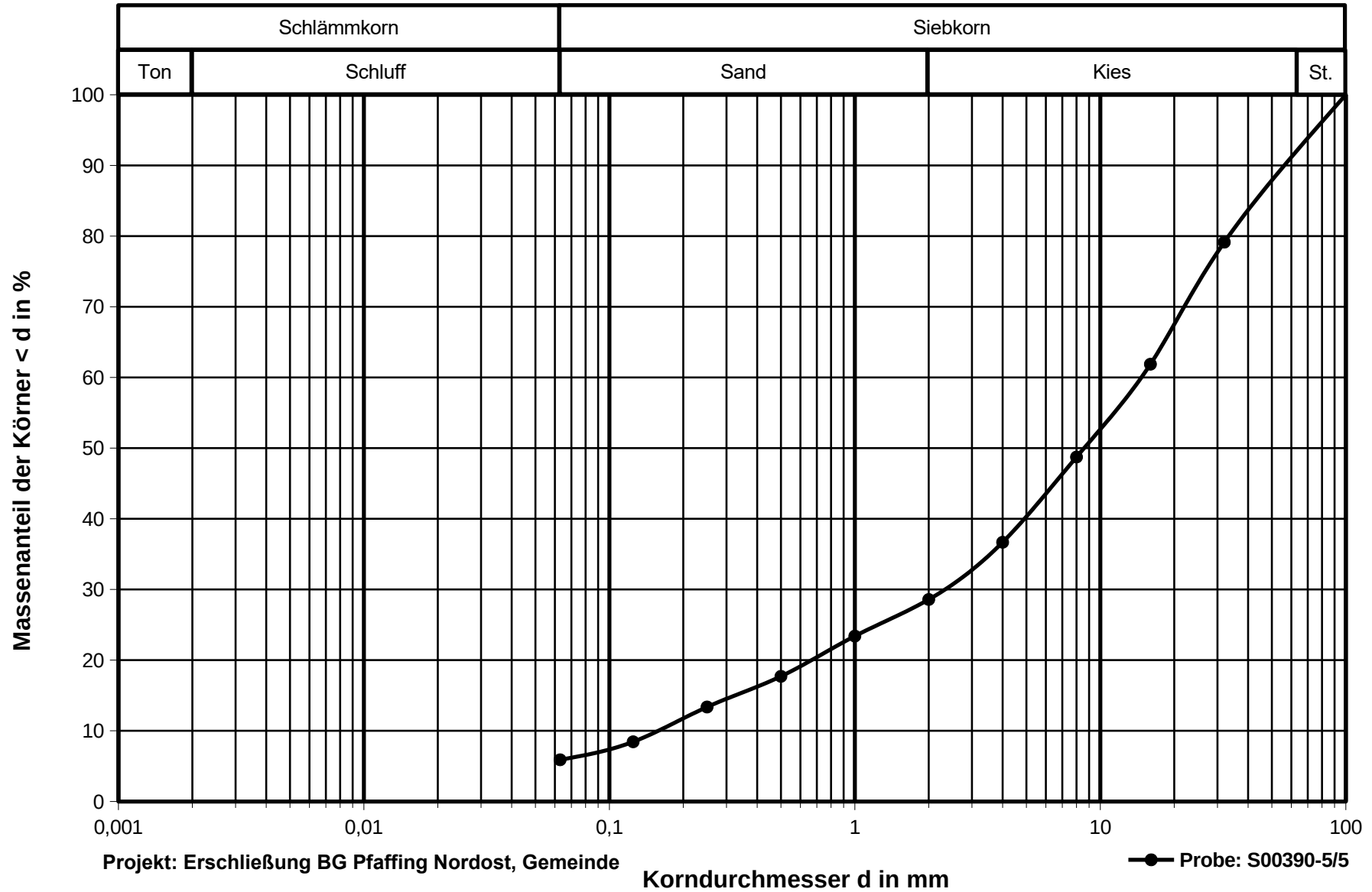
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3 Bericht: Az.: S00390		
Bauvorhaben: S00390 Erschließung BG Pfaffing Nordost								
Bohrung Nr B 10 (S00534) /Blatt 1						Datum: 11.11.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, kiesig, humos				erdfeucht			
	b) Acker, Bewuchsreste							
	c) weich bis steif	d) mittel zu bohren bis schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1,80	a) Kies, sandig bis stark sandig				erdfeucht	B	10/1 K+E	1,80
	b) Kernverlust bei 0, 7 bis 0, 8 m und 0, 9 bis 1, 1 m, v.a. eckige Komponenten, bereichsweise Sand als Hauptkorn							
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f)	g) Vorstoßschotter	h) GW	i)				
1,90	a) Bohrabbruch wegen Bohrhindernis							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage
4

Korngrößenverteilungslinie nach DIN EN ISO 17892-4



**Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwerts
aus der Korngrößenverteilung
Programm MVASKF V3.1**

Projekt: Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde

Probe: S00390-5/5

Gemessene Daten:

Korndurchmesser [mm]	Gewichtsanteil [Gew.-%]
100	100,00
32	79,14
16	61,88
8	48,74
4	36,68
2	28,58
1	23,40
0,5	17,71
0,25	13,37
0,125	8,45
0,0630	5,90

Berechnete Daten:

effektive Korndurchmesser und andere Bodeneigenschaften	
d10	0,1645 mm
d17	0,4592 mm
d20	0,7012 mm
d25	1,3086 mm
d60	14,8575 mm
dKrüger	0,3782 mm
dKozeny	0,0619 mm
dZunker	0,1089 mm
dZamarin	0,2381 mm
Ungleichförmigkeit	90,3 -
Porosität	0,26 -

ERGEBNISSE:

Verfahren	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
Hazen	nicht definiert
Slichter	2,6E-05
Terzaghi	3,7E-05
Beyer	nicht definiert
Sauerbrey	nicht definiert
Krüger	2,9E-04
Kozeny	8,2E-06
Zunker	5,4E-05
Zamarin	1,0E-04
Fischer/Kaubisch	nicht definiert
Seiler	1,0E-01
USBR	nicht definiert

Anmerkungen:

Werte beziehen sich auf eine Wassertemperatur von 15°C.
Auswahl des Verfahrens anhand des Verlaufs der Körnungslinie und der empfohlenen Anwendungsgrenzen.

IGEWA GmbH Ingenieurbüro für Geotechnik und Wasser
Frau Arnold
Slezakweg 2



84478 Waldkraiburg

Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Auftraggeber	IGEWA GmbH Ingenieurbüro für Geotechnik und Wasser
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde Pfaffing - S00390
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe ca 1,2 kg
unsere Auftragsnummer	25B03899
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Analysenbeginn / -ende	07.11.2025 - 24.11.2025
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

München, 24.11.2025

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. S. Reichl
Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 5

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde Pfaffing - S00390

unsere Auftragsnummer		25B03899
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		S00534-7/1
Probeneingang		07.11.2025
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	86,1
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	71,7
EOX	mg/kg TM	<1,0
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
Summe PCB (6)	mg/kg TM	n.n.
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	12
Blei	mg/kg TM	15
Cadmium	mg/kg TM	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	24
Kupfer	mg/kg TM	25
Nickel	mg/kg TM	25
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	45
Eluat 10:1		

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probennehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde Pfaffing - S00390

unsere Auftragsnummer		25B03899
Probe-Nummer		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		S00534-7/1
pH-Wert		6,9
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	20,5
Leitfähigkeit	µS/cm	6,9
Chlorid	mg/L	<0,60
Sulfat	mg/L	<1,0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0
Phenolindex	µg/L	<5,0
Arsen	µg/L	<0,50
Blei	µg/L	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0
Kupfer	µg/L	1,3
Nickel	µg/L	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<10

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde Pfaffing - S00390

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	1	DIN EN 15934: 2012-11 ^a 5
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%		DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	16	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	100	mg/kg TM	30	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	22	DIN EN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe PAK (16)		mg/kg TM		berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	25	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	24	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	23	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	17	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	41	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	28	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	26	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Summe PCB (6)		mg/kg TM		berechnet 5
Summe PCB (7)		mg/kg TM		berechnet 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM		DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser				DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	15	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	27	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	30	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Prüfbericht-Nr.: 2025PB08976 / 1

Erschließung BG Pfaffing Nordost, Gemeinde Pfaffing - S00390

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Nickel	1,0	mg/kg TM	25	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	17	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat 10:1				DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			2	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung		°C		DIN 38404-4: 1976-12 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	1	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korr. auf 25°C mittels Temp.komp. 5
Chlorid	0,60	mg/L	10	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	15	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	15	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	13	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	8	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	22	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die Messunsicherheit (MU) wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit k=2 (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01)

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.