

Gutachten

Baugrunduntersuchungen
Neubau Feuerwehrhaus Oberostendorf
Projekt Nr. 13283

Auftraggeber: KUO Kommunalunternehmen Oberostendorf
Kirchstraße 7
86869 Oberostendorf

Verfasser: BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching am Ammersee

Telefon 08143 44403-0
Telefax 08143 44403-50

Eching am Ammersee, 25.05.2023

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	3
2	VERWENDETE UNTERLAGEN.....	3
3	ALLGEMEINE STANDORTDATEN	3
4	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	4
4.1	Kleinrammbohrungen, Sondierungen.....	4
4.2	Laboruntersuchungen	4
5	BAUGRUNDBESCHREIBUNG	4
5.1	Untergrundaufbau und Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten.....	4
5.2	Grundwasserverhältnisse	6
5.3	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	6
6	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	7
6.1	Beschreibung des Bauvorhabens	7
6.2	Gründungsempfehlungen	7
6.3	Allgemeines.....	8
6.4	Bauwasserhaltung und Schutz der Gebäude gegen Grundwasser	9
6.5	Erdarbeiten, Verbau und Hinterfüllungen.....	9
6.6	Versickerung von Niederschlagswasser	10
6.7	Abfalltechnische Hinweise.....	10
7	SCHLUSSBEMERKUNG	10

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Flurstück Nr. 326/3 und 326/4 der Gemarkung Oberostendorf, an der Kardinalstraße, sollten im Vorfeld des Neubaus eines Feuerwehrhauses Baugrunduntersuchungen zur Erschließung von Aufbau und Zusammensetzung der Bodenschichten und Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte durchgeführt werden.

Die Vorerkundung erfolgte gemäß dem Auftrag vom 06.04.2023. Die Leistungen wurden gemäß unserem Angebot A20230405 vom 05.04.2023 vorgenommen. Die Geländearbeiten wurden 04.05.2023 durchgeführt. Im hier vorgelegten Bericht erfolgt die Bewertung der allgemeinen baugrundgeologischen Verhältnisse, der Gründungssituation und der Versickerungsfähigkeit für das Bauvorhaben.

2 Verwendete Unterlagen

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

[1] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen - Leitfaden zu den Eckpunkten, Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und dem Industrieverband Steine und Erden e.V., aktuell fortgeschriebene Fassung. URL <https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/-grundwasser/doc/verfuell.pdf> - zuletzt abgerufen am 24.05.2023.

[2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17). Köln, Fassung 2017.

[3] DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, April 2005.

[4] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (Hrsg.): Energie-Atlas Bayern, Kartenwerke. München, 2023. URL <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/> - zuletzt abgerufen am 24.05.2023.

[5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023): UmweltAtlas Geologie – Verzeichnis über Bohrungen und Quellen. München, 2023. URL http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de - zuletzt abgerufen am 24.05.2023

[6] Stein + Buchholz Architekten (2022): Neubau Feuerwehrhaus Oberostendorf, Lageplan, Stand 22.11.2022 im Maßstab 1:1000.

3 Allgemeine Standortdaten

Die geplante Baufläche befindet sich im westlichen Teilbereich der Flur-Nummer 326/3 und 326/4 der Gemarkung Oberostendorf. Das untersuchte Grundstück ist weitestgehend eben und befindet sich auf einer mittleren Höhe von rund 671,7 m ü. NN.

Der natürliche Untergrund am Baugrundstück wird von einer bis zu mehrere Meter mächtigen Lößlehmschicht gebildet. Darunter folgen würmzeitliche Kiese. Bei den Kiesen handelt es sich um schwach schluffige bis schluffige, mehr oder weniger sandige Kiese, bis hin zu

gemischtkörnigen Böden. Mit einem zusammenhängenden Grundwasserstockwerk ist wahrscheinlich erst in größerer Tiefe (> 10 m) zu rechnen. Das Baugrundstück liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in keiner Erdbebenzone.

4 Durchgeführte Arbeiten

4.1 Kleinrammbohrungen, Sondierungen

Am 04.05.2023 wurden im Bebauungsbereich insgesamt drei Kleinrammbohrungen (KRB) und drei schwere Rammsondierungen (DPH) bis max. 4,8 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die angetroffenen Bodenschichten wurden geologisch angesprochen, dokumentiert und werden in Bohrprofilen im Prüfbericht zeichnerisch dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden lagerichtig im Lageplan im Prüfbericht eingetragen und wurden nach Lage und Höhe geodätisch eingemessen.

4.2 Laboruntersuchungen

Aus jeder Bodenschicht wurden zu jeder Bohrung schichtbezogene Bodenproben entnommen. Im Baugrundlabor der BLASY + MADER GmbH wurden drei Bodenproben auf die Körnungslinie nach DIN 18123 (Sieblinie) untersucht und aus den Sieblinien wurden rechnerisch die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser in diesen Böden ermittelt.

5 Baugrundbeschreibung

5.1 Untergrundaufbau und Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten

5.1.1 Oberboden

An den Aufschlusspunkten KRB2 und KRB3 wurden ab Geländeoberkante schwach humoser Oberboden mit einer Mächtigkeit zwischen 0,5 m und 0,6 m unter GOK angetroffen. Dieser ist der Bodengruppe OU nach DIN 18196 und gem. DIN 18300alt in die Bodenklasse 1 einzuordnen, sowie nach ZTV E-StB 17 als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) anzusehen. Die dunkelbraunen Bodenproben waren erdfeucht bei weicher Konsistenz und wiesen einen unauffälligen (d.h. arttypischen) Geruch auf. Es sind Wurzeln und organische, humose Anteile in dieser Schicht und in Übergangsbereichen zu darunter liegenden Schichten vorhanden. Die Oberböden werden in nachfolgender Tabelle als Homogenbereich O.1 zusammengefasst.

Homogenbereich O.1 – Oberboden										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Deckschichten	OU, [OU]	0-8-1-1 bis 0-7-2-1	0% 0%	weich 0,5–0,7	0–15%	-	14-17	0-20	2-10%	10-30%

Tabelle 1: Homogenbereich O.1 – Oberboden, humose Deckschichten

5.1.2 Auffüllungen

An Aufschlusspunkt KRB1 wurden ab Geländeoberkante künstliche Auffüllungen erbohrt. Diese werden überwiegend aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen der Bodengruppen [GU] gebildet. Die Mächtigkeit der Auffüllungen beträgt rund 0,3 m unter GOK. Im Bereich der genutzten Flächen und im Umfeld des Sportplatzes können auch weitere Auffüllungen, mit ggf. abweichender Zusammensetzung, nicht ausgeschlossen werden.

Die Auffüllungen sind nach ZTVE StB 17 in Abhängigkeit ihrer Kornverteilungen gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2) und nach DIN18300alt leicht lösbar (Bodenklasse 3). Die Auffüllungen waren augenscheinlich frei von Fremdanteilen. Die Auffüllungen sind mitteldicht gelagert. Die Auffüllungen werden als Homogenbereich B.1 zusammengefasst.

Homogenbereich B.1 – Auffüllungen										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz lc	Plastizitätszahl lp	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Auffüllungen	[GU]	0-1-2-7	0% 0%	-	-	mitteldicht	20	0-20	0-6%	5-10%

Tabelle 2: Homogenbereich B.1 – Auffüllungen

5.1.3 Decklehme

Unter den Oberböden bzw. Auffüllungen folgen als nächstes Schichtpaket Decklehme. Die Mächtigkeit der bindigen Deckschichten beträgt an den Untersuchungsstellen zwischen 2,3 m und 2,8 m. Die bindigen Schichten werden aus mehr oder weniger kiesig-sandigen Schluffen gebildet und sind nach DIN 18196 der Bodengruppe UM zuzuordnen. Die Schluffe sind erdfeucht bei steifer Konsistenz.

Die mittelplastischen Schluffe sind nach DIN18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4) und nach ZTVE StB 17 stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3). Die Lehme sind erfahrungsgemäß gering wasserdurchlässig. Die k_f -Werte der Böden liegen in einem Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-7}$ m/s und $1 \cdot 10^{-9}$ m/s. Die Lößlehme werden für Erdbauarbeiten als Homogenbereich B.2 zusammengefasst.

Homogenbereich B.2 – Lößlehme (Decklehme)										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz lc	Plastizitätszahl lp	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Lößlehm	UM, UL	0-8-1-1 bis 0-7-2-1	0% 0%	weich bis steif 0,75-1,0	10-20	-	19,5-20	20- 60	0-5%	15-25%

Tabelle 3: Homogenbereich B.2 – Lößlehme (Decklehme)

5.1.4 Quartäre Kiese

Bis zur jeweiligen Endteufe folgen an den Bohrpunkten quartäre Kiese. Diese werden im Untersuchungsgebiet aus schwach schluffigen Kies-Sand-Gemischen der Bodengruppe GU gebildet. Kiese der Bodengruppe GU mit einem Feinkornanteil zwischen 5 Gew.-% und 15 Gew.-% sind nach DIN 18300alt leicht lösbar (Bodenklasse 3) und nach ZTVE StB 17 gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2). Es können vereinzelt auch größere Steine enthalten sein, welche schwerer lösbar sind (Bodenklasse 5). Lokal sind auch Lehm- und Sandlinsen (Bodengruppen GU*, UM, UL) in dieser ansonsten homogenen Schichtenabfolge zu erwarten. Die Schlagzahlen N_{10} der Schweren Rammsondierungen (DPH) ergaben zu den anstehenden Kiesen überwiegend eine mitteldichte bis dichte Lagerung. Die feinkornreichen Kiese der Bodengruppen GU sind als gut bis mittel wasserdurchlässig einzustufen mit k_f -Werten zwischen $5 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die quartären Kiese werden als Homogenbereich B.3 zusammengefasst.

Homogenbereich B.3: Quartäre Kiese										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz, Ic	Plastizitätszahl, Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C_u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Kiese	GU, GU*	0-1-2-7 bis 0-1-3-6	0-10% 0%	-	-	mitteldicht bis dicht	21-22	0-20	0-1%	5-10%

Tabelle 4: Homogenbereich B.3 - Quartäre Kiese

5.2 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden bis zur maximalen Endteufe weder Grund- noch Schichtenwasser angetroffen. Nach Aufschlussbohrungen aus dem näheren Umfeld des Bauvorhabens sowie Kartenwerken beträgt der Grundwasserflurabstand im Untersuchungsgebiet mehr als 10 m. Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von wassersensiblen Bereichen und Hochwassergefahrenflächen. Es liegt uns keine weitere Datengrundlage zur Beurteilung der Grundwasserverhältnisse vor.

5.3 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

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

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300alt
Oberboden	U, s – s', g', o'	OU, [OU]	1
Auffüllung	G, s, u'	[GU]	3
Lößlehme	U, s-s', g'	UM, UL	4
Quartäre Kiese	G, s-s*, u'	GU, GU*	3, 4, 5

Tabelle 5: Klassifizierung der angetroffenen Böden

Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steife- modul Es MN/m ²	Wasser- durchl. K _f m/s
		γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' °	c' kN/m ²		
Auffüllungen [GU]	mitteldicht / -	20	12	32,5	1 - 2	20 - 40	1*10 ⁻³ - 1*10 ⁻⁵
Lößlehme UM	- / weich bis steif	19,5 - 20	9,5 - 10	22,5	3 - 5	10 - 20	1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻⁹
Quartäre Kiese GU	mitteldicht bis dicht / -	21 - 22	13 - 14	3- 37	1 - 2	60 - 80	5*10 ⁻³ - 5*10 ⁻⁵

Tabelle 6: Bodenparameter

6 Hinweise zur Bauausführung

6.1 Beschreibung des Bauvorhabens

Auf der Untersuchungsfläche ist der Neubau des Feuerwehrhauses Oberostendorf geplant. Es ist nicht bekannt, ob der Neubau unterkellert werden soll. Im Folgenden wird eine Gründungsempfehlung für eine unterkellerte sowie eine nicht unterkellerte Bauweise gegeben. Die Höhe der Baukote $\pm 0,00$ ist nicht bekannt. Im Folgenden gehen wir von einer Baukote bei 671,6 m ü. NN aus.

6.2 Gründungsempfehlungen

Nach den durchgeführten Aufschlussbohrungen stehen am Baugrundstück unter den geringmächtigen Auffüllungen und Oberböden Decklehme an. Die Schluffe sind erdfeucht bei steifer Konsistenz und reichten an den punktuellen Aufschlüssen bis in Tiefen zwischen 2,3 m und 2,8 m unter GOK. Die Schluffe sind setzungsempfindlich aber als bedingt tragfähig einzustufen. Unterlagert werden die Schluffe von quartären Kiese. Die Kiese weisen überwiegend eine dichte Lagerung auf. Die anstehenden Schotter sind als gut tragfähig und gering setzungsempfindlich einzuschätzen und zur Bauwerksgründung geeignet.

Unterkellerte Bauweise

Bei einer Unterkellerung liegen die Gründungssohlen voraussichtlich in einer Tiefe von rund 3 m unter Baukote. Auf Höhe der angenommenen Gründungssohlen der unterkellerten Gebäude stehen bereits mindestens mitteldicht bis dicht gelagerte quartäre Kiese an.

Die Bauwerksgründung kann mit einer Bodenplatte oder über Einzel- bzw. Streifenfundamente auf den anstehenden Schottern erfolgen. Die Gründungssohlen sind nach dem Aushub sorgfältig zu verdichten und sollten durch den Bodengutachter in Augenschein genommen werden. Mit der Nachverdichtung ist an den Gründungssohlen ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100\%$ zu erzielen. Hierbei ist auch ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Für Plattengründungen wird in der Regel das Bettungsmodul k_s zu deren statischer Berechnung benötigt. Der Wert kann im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden. Aufgrund des Zusammenwirkens von Boden und Gründungs-

körper kann eine exakte Größe des Bettungsmoduls nur unter Berücksichtigung von Form, Stärke und Bewehrung der Bodenplatte angegeben werden. Es kann unter Anwendung des oben beschriebenen Bodenaufbaus ein Wert mit $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden. Bei höheren Genauigkeitsanforderungen können exaktere Werte als Quotient aus dem Sohl- und dem zu erwartenden Gebäudesetzungsdruck ermittelt werden.

Für die Dimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten können, bei einer Gründung auf den Schottern, die zulässigen Bodenpressungen gemäß DIN 1054, Tabelle A 2 angesetzt werden bzw. die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, Tabelle A 6.2, Eurocode 7 verwendet werden.

Nicht unterkellerte Bauweise

Nach den durchgeführten Aufschlussbohrungen ist damit zu rechnen, dass auf Höhe der Gründungssohlen des nicht unterkellerten Bereiches steife Decklehme anstehen. Diese Böden sind setzungsempfindlich aber als bedingt tragfähig einzustufen. Wir empfehlen unter der Bodenplatte bzw. unter den Gründungselementen eine mind. 50 cm mächtige Tragschicht einzubauen, der Bodenaustausch sollte allerdings mit einer Frostschräge bis ca. 1 m unter GOK erfolgen. Hierfür muss ein verdichtungswilliger Boden (z.B. Kies-Sandmaterial, Bodengruppe GU-GW, Feinkornanteil < 8 Gew.-% oder Bruchschotter z.B. 0/60) verwendet werden. Austauschböden sind lageweise verdichtet (Lagen á 0,3 m) unter einem Lastausbreitungswinkel von 45° einzubauen ($D_{pr} \geq 100 \%$).

Für die Dimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten können Sohlspannungen von bis zu 220 kN/m^2 (charakteristische Werte nach DIN 1054) angesetzt werden. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von maximal 310 kN/m^2 gemäß Eurocode 7.

Für Plattengründungen wird in der Regel der Bettungsmodul k_s zu deren statischen Berechnung benötigt. Der Wert kann im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden. Aufgrund des Zusammenwirkens von Boden und Gründungskörper kann eine exakte Größe des Bettungsmoduls nur unter Berücksichtigung von Form, Stärke und Bewehrung der Bodenplatte angegeben werden. Für die Größe des Bettungsmoduls kann bei einer Gründung auf einem Bodenaustausch ein Wert von $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt werden. Bei höheren Genauigkeitsanforderungen können exaktere Werte als Quotient aus dem Sohl- und dem zu erwartenden Gebäudesetzungsdruck ermittelt werden.

6.3 Allgemeines

Bei Ausnutzung der zulässigen Bodenpressungen ist bei Fundamentbreiten bis 2 m mit Bauwerkssetzungen zu rechnen, die ein Maß von 1 bis 3 cm nicht überschreiten. Entsprechend fallen Differenzsetzungen geringer aus. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente oder bei Überlagerung mit anderen Lasteinflüssen können sich die Setzungen jedoch vergrößern. Bei unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten ist auf die Einhaltung eines Lastausbreitungswinkels von 30° gegen die Horizontale zu achten. Sofern nicht der Lasteinfluss höherer Fundamente auf tiefere Bauteile statisch berücksichtigt wird, sind die Fundamente abzutreten. Die Abtreppungen sind nicht steiler als 30° gegen die Horizontale zu wählen.

Auf Grund der Auflockerung des Untergrundes beim Erdaushub ist grundsätzlich vor dem Herstellen der Fundamente eine Verdichtung der Gründungssohle auszuführen ($D_{pr} \geq 100 \%$).

Die Baugrubensohlen sollten vom Bodengutachter abgenommen werden.

6.4 Bauwasserhaltung und Schutz der Gebäude gegen Grundwasser

Im Zuge des Bauvorhabens wird, bei einer einfachen bzw. ohne Unterkellerung, aufgrund des Grundwasserflurabstands keine Bauwasserhaltung zur Grundwasserabsenkung erforderlich. Bei ergiebigen Niederschlägen können jedoch einfache Erdbaumaßnahmen zur Trockenhaltung der Arbeitsbereiche und des Planums notwendig werden. Insbesondere auf lehmigen bzw. bindigen Sohlen kann sich Niederschlags- und Oberflächenwasser aufstauen, welches zu sammeln und zur Versickerung abzuleiten ist, hierbei sind ggf. auch Pumpen einzusetzen.

Aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes und der gut durchlässigen anstehenden Böden reicht es aus, die unterirdischen Bauteile bei einem unterkellerten Gebäude gemäß E-DIN 18533 gegen Bodenfeuchtigkeit (Wassereinwirkungsklasse W1-E) zu schützen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass sich kein Stauwasser in den Hinterfüllräumen bildet und Sickerwasser in den anstehenden (gut wasserdurchlässigen) Schottern ungestört versickern kann. Insbesondere beim Verbleib von Decklehmern unter dem Gebäude ist mit wasserstauer Wirkung zu rechnen, so dass ggf. eine Abdichtung nach Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gegen drückende Bodenfeuchte wegen des gering wasserdurchlässigen Untergrundes ($k_f < 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$) erforderlich wird.

Die angetroffenen Böden sind nach DIN 4030 als nicht betonangreifend einzustufen.

6.5 Erdarbeiten, Verbau und Hinterfüllungen

Unverbaute Baugrubenwände dürfen nach DIN 4124 bei den bindigen und nicht bindigen Böden einen Böschungswinkel bis 45° und eine Böschungshöhe bis 5 m nicht überschreiten. Im Bereich von steifen Böden sind auch steilere Böschungen möglich. Falls die Ausbildung von geböschten Baugruben nicht möglich ist, sind ab Baugrubentiefen von über 1,25 m Verbaumaßnahmen erforderlich. Zur Ermittlung der zulässigen Böschungswinkel sollten vor Bauausführung Standsicherheitsberechnungen durchgeführt werden. Eventuelle Verbaumaßnahmen können mit einer Spundwand, Bohrpfahlwand oder Trägerbohlwand erfolgen. Entsprechende Kennwerte können beim Gutachter erfragt werden.

Weiche Lehme sind aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften nur mäßig verdichtbar. Lehme von mindestens steifer Konsistenz können in Bereichen ohne spätere Belastungen prinzipiell eingebaut werden. Aufgehaldeter Bodenaushub ist gegen Witterungseinflüsse, z.B. mit Folien, zu schützen. Die Verfüllung der Arbeitsräume muss lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,3 \text{ m}$) mit ausreichender Verdichtung ($D_{pr} \geq 100 \%$) erfolgen. Als Liefermaterial für Hinterfüllungen empfehlen wir ein Kies-Schluff-Gemisch mit mindestens 10 Gew.-% Feinkorn zu verwenden. Das oberflächennahe Hinterfüllmaterial sollte eine geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen, damit der Zutritt von Oberflächenwasser in die Hinterfüllräume reduziert wird. Unter Wegen, Terrassen und Parkplätzen ist eine rund 50 cm mächtige Frostschutzschicht vorzusehen. Zwischen Frostschutzschicht und anstehenden Böden sollte ein Geotextil (Robustheitsklasse GRK3) eingelegt werden.

6.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Das anfallende Niederschlagswasser kann in den anstehenden Kiesen (Bodengruppe GU) über Rigolen oder Sickerschächte versickert werden. Für die Dimensionierung der Versickerungseinrichtungen nach DWA-Arbeitsblatt 138 empfehlen wir einen kf-Wert von $2 \cdot 10^{-4}$ m/s (auf der sicheren Seite) anzusetzen. Im Bereich des Sickerkegels sind eventuell verunreinigte Böden und Auffüllungen mit Fremdanteilen sowie Lehmlinsen vollständig auszuräumen.

6.7 Abfalltechnische Hinweise

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurden vereinzelt gering mächtige Auffüllungen erschlossen. Materialien mit Schadstoffverdacht (z.B. mit Fremdanteilen) können nicht ohne weiteres abgefahren werden. Materialien mit Schadstoffverdacht sind zu separieren und vor Ort in Halden zwischenzulagern, zu beproben und nach Vorschrift zu untersuchen. Der Untersuchungsumfang richtet sich nach den Anforderungen der annehmenden Grube oder Verwertungs-/ Entsorgungsstelle bzw. des Erdbauers. In der Regel erfolgt die Untersuchung maßgeblich nach den Leitparametern gem. dem „Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT) [1]. Anhand dieser Untersuchungsergebnisse wird der Verwertungsweg festgelegt. Bei Fremd Beimengungen ≥ 1 % ist in der Regel eine Zuordnung in die Einbauklasse Z 0 nicht mehr möglich.

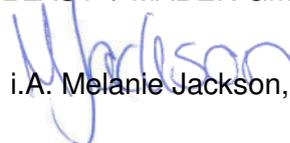
In den anstehenden kalkhaltigen Böden ist natürlich (geogen) bedingt mit pH-Werten über 9 zu rechnen. Bei Oberböden und bindigen Deckschichten können erhöhte Stoffkonzentrationen der Parameter Cyanide und Schwermetalle als natürlich bedingte Hintergrundgehalte vorkommen.

7 Schlussbemerkung

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

Eching am Ammersee 25.05.2023

BLASY + MADER GmbH



i.A. Melanie Jackson, M.Sc. (TUM)



ppa. Sebastian Kröiß, M.Sc. (TUM)

Prüfbericht 1328325052023-1

Baugrunduntersuchungen Neubau Feuerwehrhaus Oberostendorf

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 11 Seiten

Auftraggeber: KUO Kommunalunternehmen Oberostendorf
Kirchstraße 7
86869 Oberostendorf

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

Projekt Nr.: 13283

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber (1fach)

Inhalt Prüfbericht

	Seite
Lagepläne	2
Bohr- und Sondierprofile	4
Körnungslinien nach DIN 18123	7
Aufnehmbarer Sohldruck	10

Eching a. A., 25.05.2023

Bearbeiter:  ppa. Sebastian Kreiß, M. Sc. (TUM)

**Die im vorliegenden Prüfbericht aufgeführten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.**



gezeichnet:	24.05.2023	M. Jackson	
	Datum	Name	geändert/Datum

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 13283 BV Feuerwehrhaus Oberostendorf

Auftraggeber:

Darstellung: Übersichtslageplan

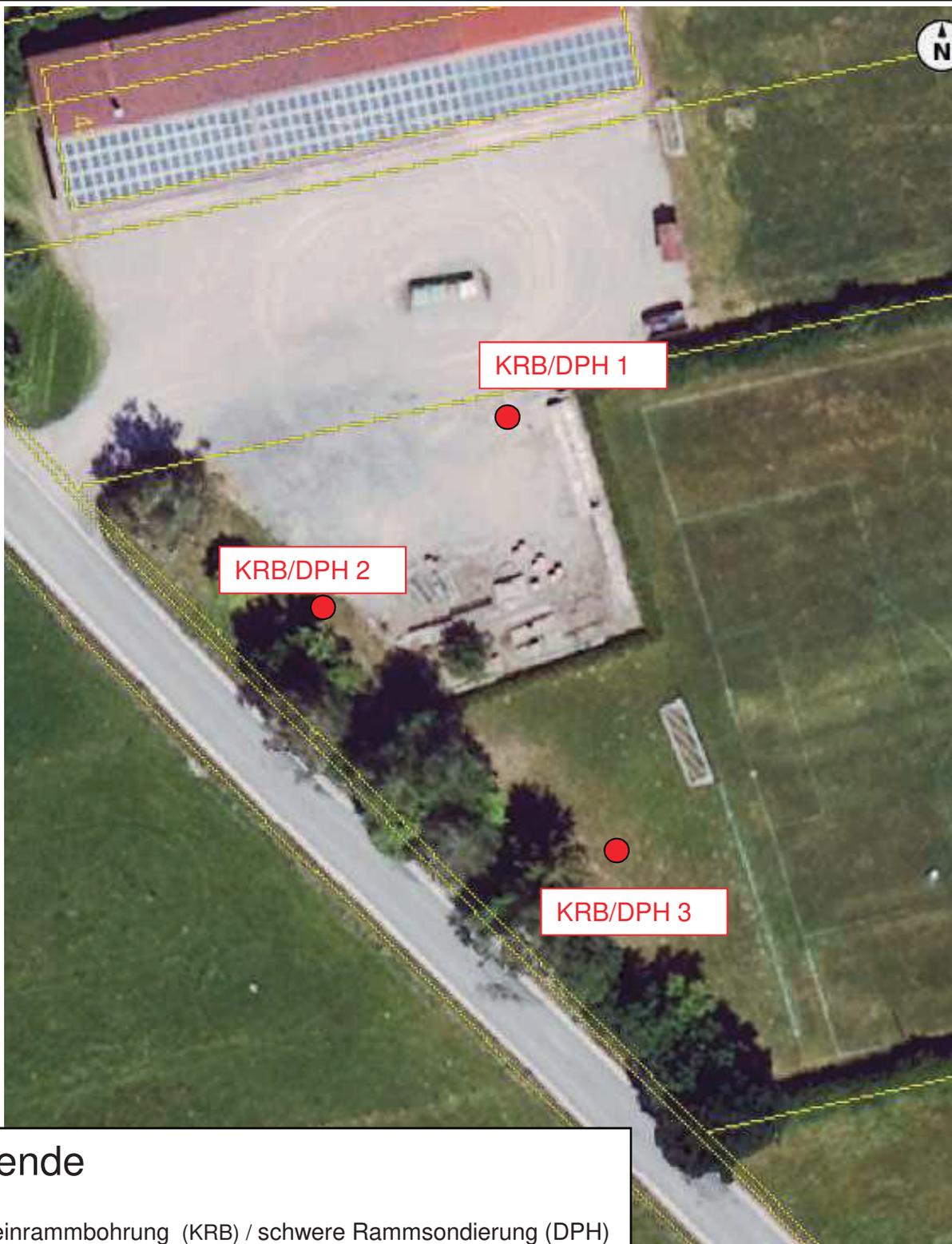
KUO Kommunalunternehmen
Oberostendorf
Kirchstraße 7
86869 Oberostendorf

Zeichnungsnummer: 13283 – 1

Maßstab: s. Plan

Datum: Mai 2023

Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)



Legende

● Kleinrammbohrung (KRB) / schwere Rammsondierung (DPH)

gezeichnet:	24.05.2023	M. Jackson	
	Datum	Name	geändert/Datum

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 13283 BV Feuerwehrhaus Oberostendorf

Auftraggeber:

Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte

Marlene Gauß & Sebastian Kriegl
Firtzstraße 32
82140 Olching

Zeichnungsnummer: 13283 – 2

Maßstab: s. Plan

Datum: Mai 2023

Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

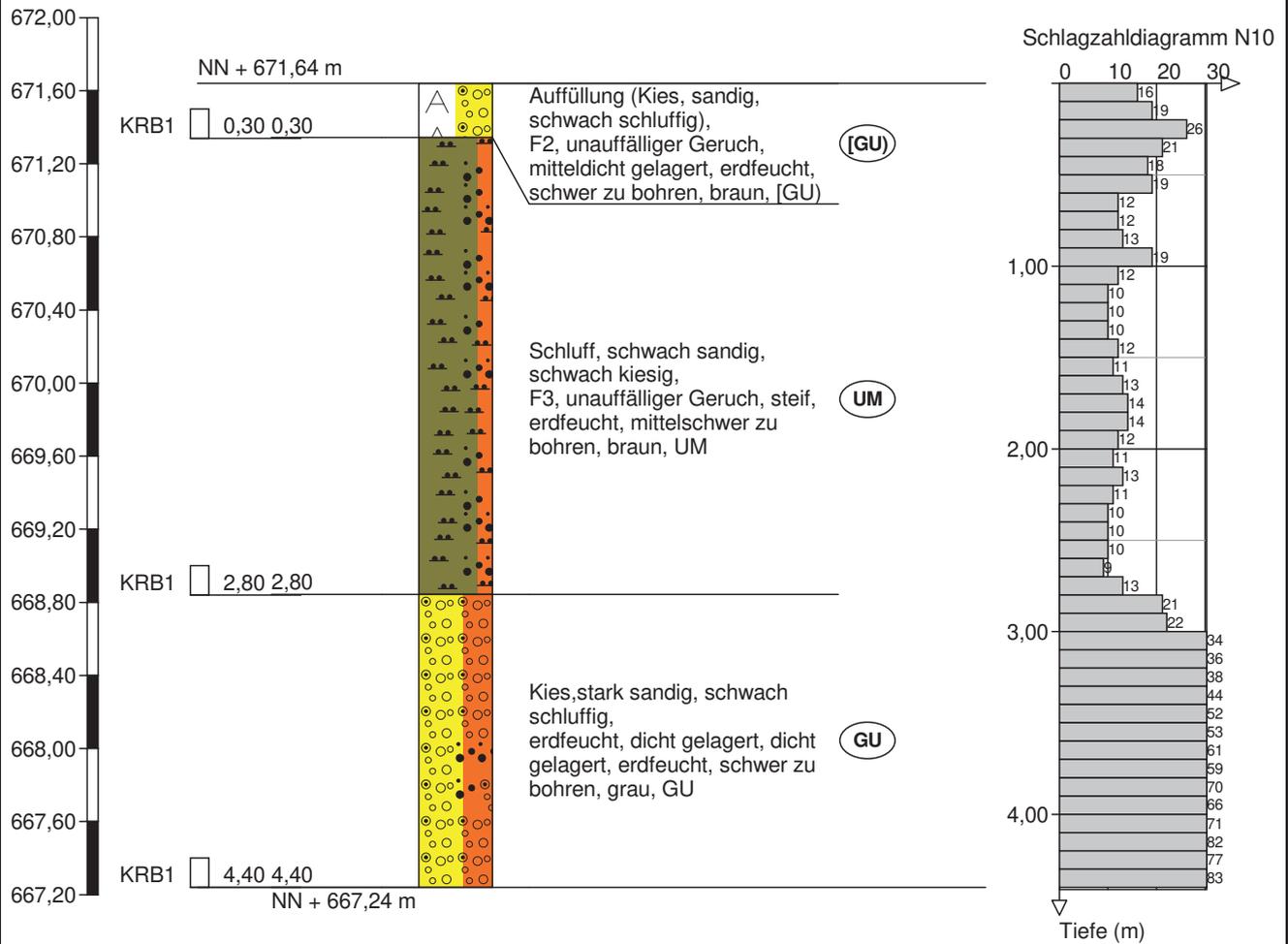
Projekt: 13283 BV Feuerwehrhaus
 Oberostendorf

Auftraggeber: KUO Kommunalunternehmen

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 04.05.2023

13283 - KRB / DPH 1



Höhenmaßstab 1:40

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

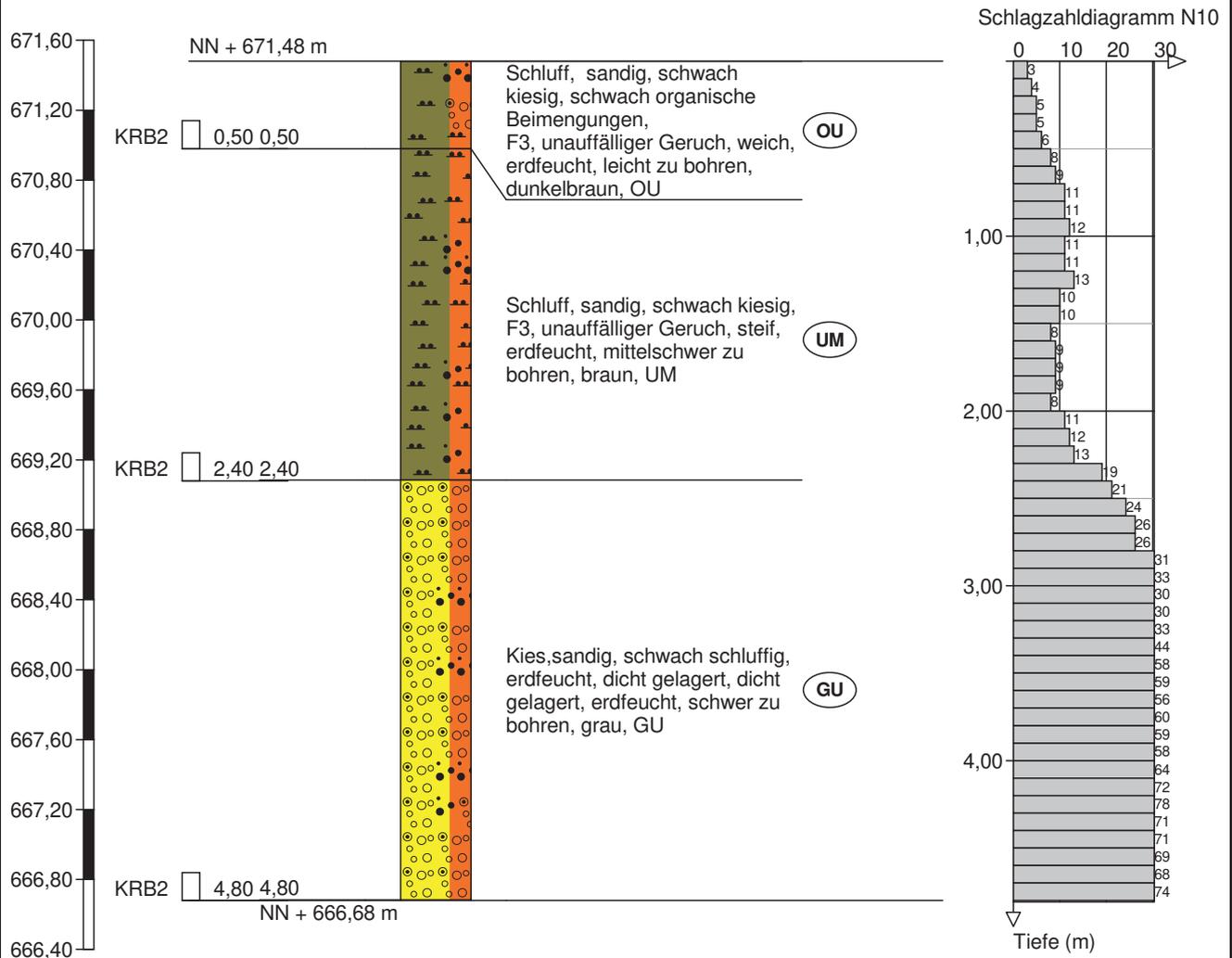
Projekt: 13283 BV Feuerwehrhaus
 Oberstendorf

Auftraggeber: KUO Kommunalunternehmen

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 04.05.2023

13283 - KRB / DPH 2



Höhenmaßstab 1:40

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

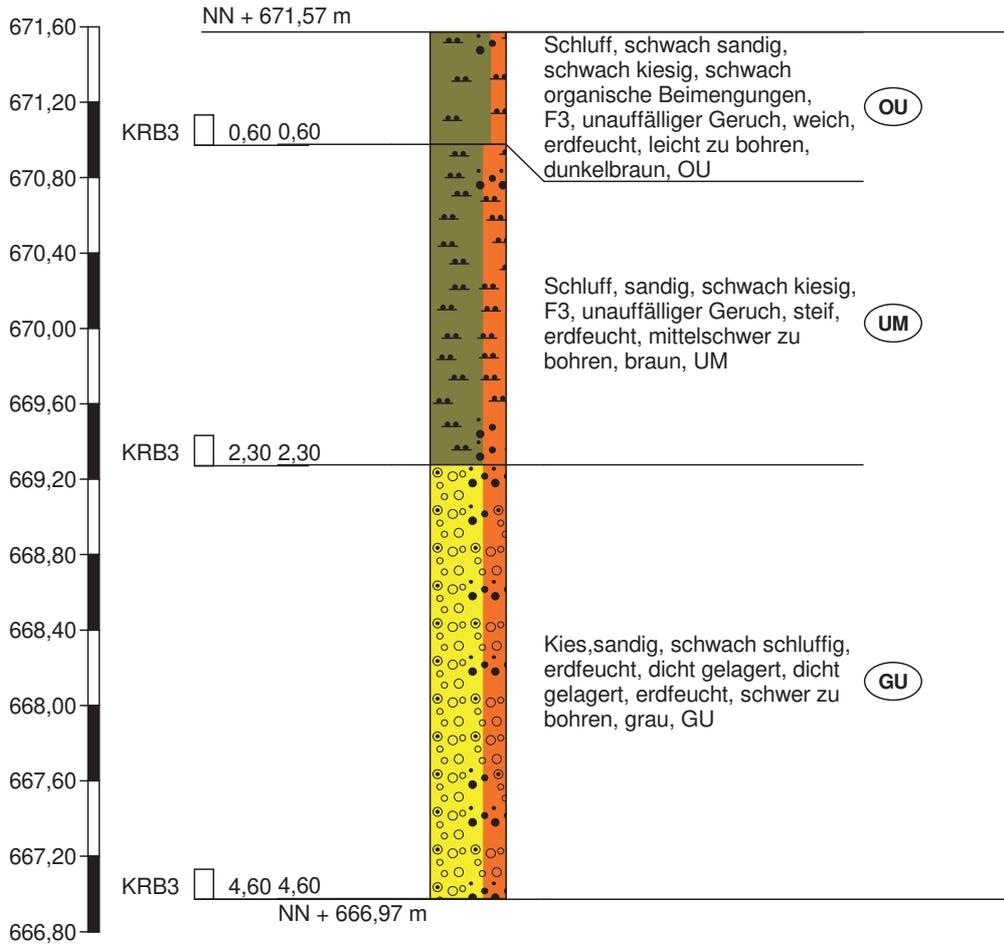
Projekt: 13283 BV Feuerwehrhaus
 Oberstendorf

Auftraggeber: KUO Kommunalunternehmen

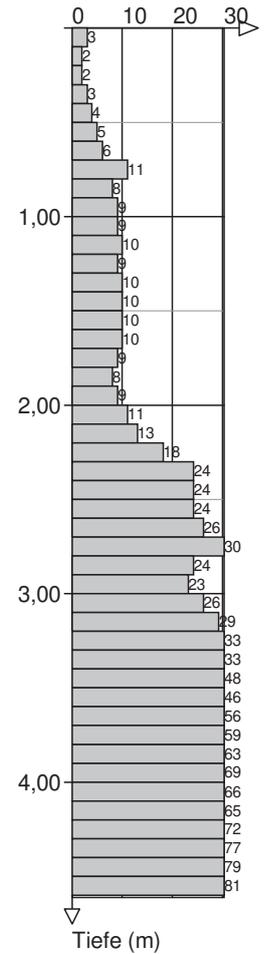
Bearb.: S. Kroiß

Datum: 04.05.2023

13283 - KRB / DPH 3



Schlagzahldiagramm N10



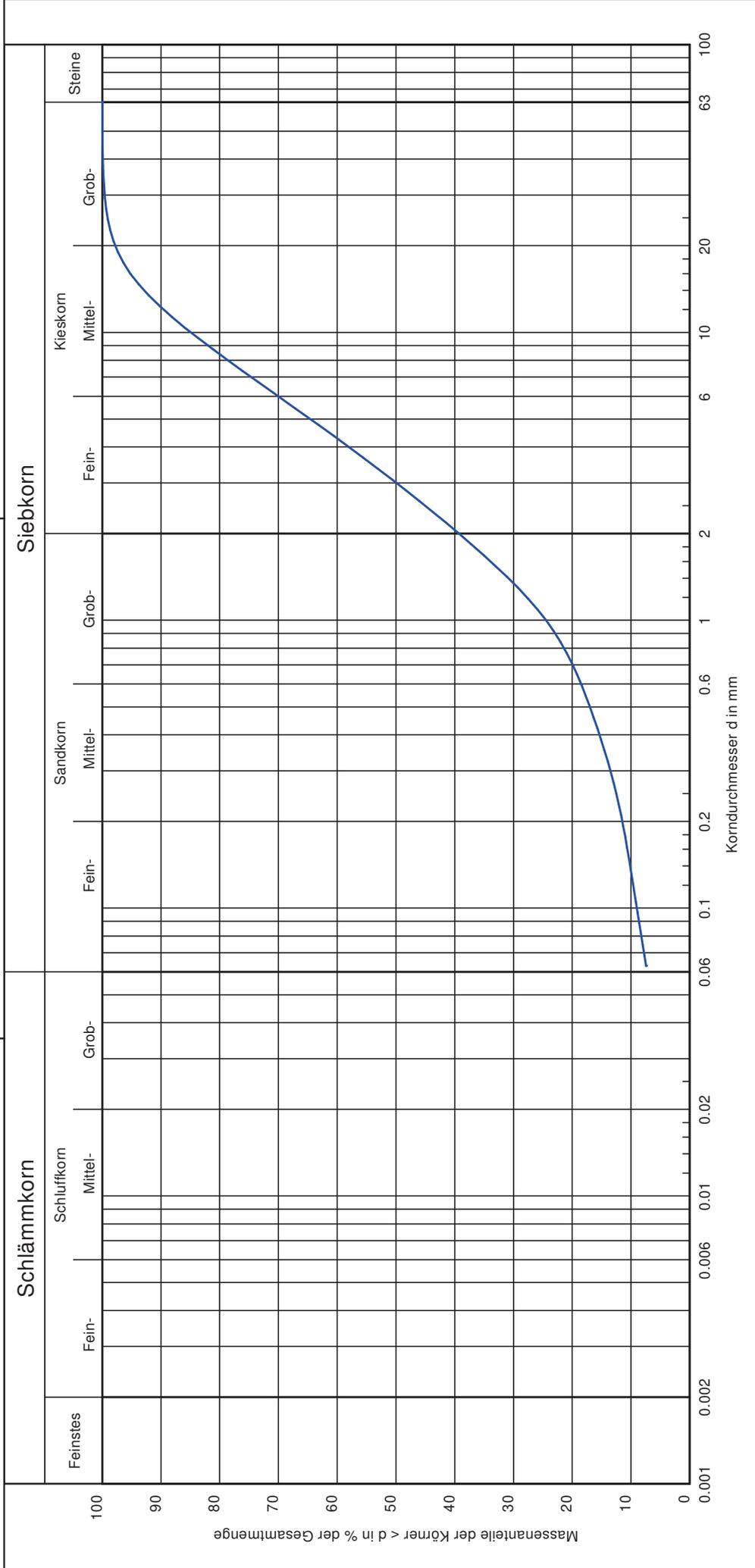
Höhenmaßstab 1:40

BLASY + MADER GmbH
 Alltlasten Baugrund Umwelttechnik
 Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee
 Tel.: 08143 44403-0 Fax -50
 Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 22.05.2023

Körnungslinie nach DIN 18123
 13283 Bv Feuerwehrhaus Oberostendorf

Prüfungsnummer: 13283 - 1
 Probe entnommen am: 04.05.2023
 Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
 Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung



Bezeichnung:		13283 - KRB1/ 4,4
Bodenart:		G, s, u'
Tiefe:		4,4
k [m/s] (USBR):		1.6 · 10 ⁻³
Entnahmestelle:		KRB1
U/Cc		31.8/3.1
T/U/S/G [%]:		- /7.4/31.9/60.7
Bodengruppe		GU
Frostempfindlichkeit		F2

Bericht:
 Anlage:

Bemerkungen:

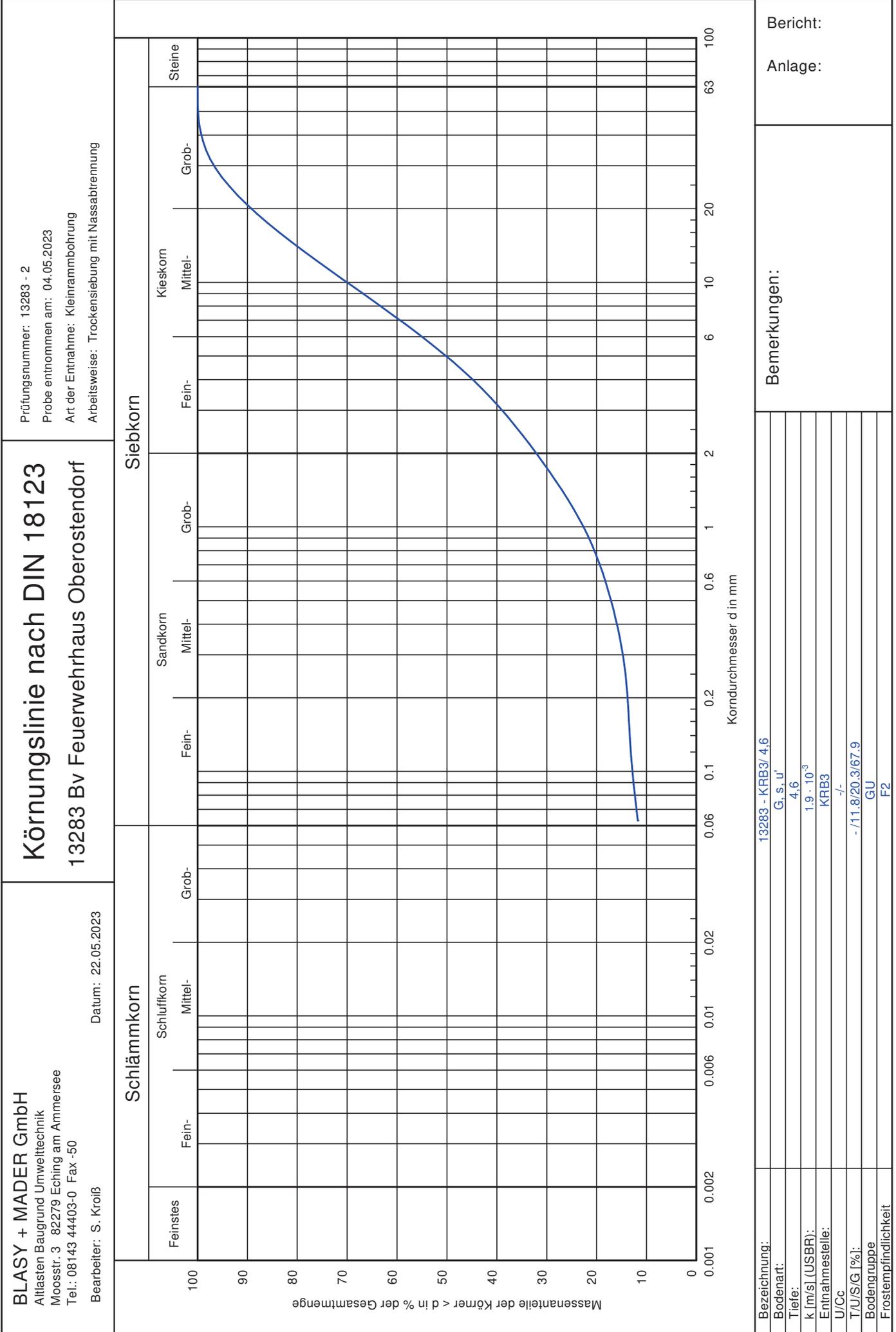


Tabelle A 6.1: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	560	700	700	700
1,00	380	520	660	800	800	800
1,50	480	620	760	900	900	900
2,00	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Tabelle A 6.2: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Anhang A (normativ)

Aufnehmbarer Sohldruck

Tabelle A.1 — Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A.7

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} b bzw. b' kN/m ²					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	200	300	400	500	500	500
1,00	270	370	470	570	570	570
1,50	340	440	540	640	640	640
2,00	400	500	600	700	700	700
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	150					

Tabelle A.2 — Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A.7

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} b bzw. b' kN/m ²					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	200	300	330	280	250	220
1,00	270	370	360	310	270	240
1,50	340	440	390	340	290	260
2,00	400	500	420	360	310	280
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	150					