

BAUGRUNDGUTACHTEN

- *Geotechnischer Bericht* -

Untersuchungen |
Probenahme |
Gutachten |
Dokumentation |
Qualitätssicherung |

Ort, Datum: **München, 18.12.2023**

Projektbezeichnung: **NB Firmengebäude,
Raiffeisenbank Buch-Eching eG
Flurstück 547/5, 84174 Eching**

Projekt Nummer: **2310-rbech-gb**

Auftraggeber: **Raiffeisenbank Buch-Eching eG,
Hauptstraße 14, 84174 Eching**

Bearbeitung: **Harald Scheucher**

Umfang: **24 Seiten, 22 Anlagen**

Inhalts- und Tabellenverzeichnis

Titelblatt.....	1
1 Zusammenfassung.....	3
2 Allgemeines zum Bauvorhaben.....	4
2.1 Vorgang, Unterlagen und Quellen.....	4
2.2 Einordnung der Untersuchungen.....	4
2.3 Geotechnische Kategorie.....	4
2.4 Umweltrisiken.....	5
3 Allgemeine Standortdaten und -beschreibung.....	5
3.1 Allgemeine Geologie und Hydrogeologie.....	5
4 Geotechnische Untersuchungen.....	6
5 Untersuchungsergebnisse.....	6
5.1 Schichtenart und -aufbau.....	7
Tabelle 1 Bodenschichten bis 5,5 m Tiefe erkundet.....	7
Tabelle 1 Bodenschichten bis 5,5 m Tiefe erkundet.....	7
5.2 Schichtenzustand und -qualität.....	8
5.3 Bodengruppierung und charakteristische Erfahrungswerte.....	8
Tabelle 2 Geotechnische Bodengruppierung und Beschaffenheit.....	8
Tabelle 2 Geotechnische Bodengruppierung und Beschaffenheit.....	8
Tabelle 3 Bodenkennwerte.....	9
Tabelle 3 Bodenkennwerte.....	9
5.4 Homogenbereiche.....	10
Tabelle 4 Homogenbereiche gemäß DIN 18300 und folgende.....	10
Tabelle 4 Homogenbereiche gemäß DIN 18300 und folgende.....	10
Tabelle 5 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 1 bis 3.....	11
Tabelle 5 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 1 bis 3.....	11
Tabelle 6 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 3 bis 5.....	12
Tabelle 6 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 3 bis 5.....	12
5.5 Hydrogeologische Bedingungen.....	13
Tabelle 7 Grund- und Bemessungswasserstände.....	13
Tabelle 7 Grund- und Bemessungswasserstände.....	13
Tabelle 8 Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130-1 [16].....	14
Tabelle 8 Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130-1 [16].....	14
6 Hinweise und Folgerungen.....	15

6.1 Gründungsbemessung.....	15
6.2 Bauausführung.....	16
6.2.1 Flächengründungen.....	16
6.3 Böschungen und Baugrubenverbau.....	17
6.3.1 Verkehrsflächen und sonstige Erdbauarbeiten.....	17
6.3.2 Bauzeitliche Wasserhaltung.....	18
6.3.3 Versickerung.....	18
6.3.4 Lagerung und Wiederverwendung des Bodenmaterials.....	19
6.4 Kontrolluntersuchungen.....	19
Tabelle 9 Verdichtungskontrollversuche - Methoden und Richtwerte.....	20
Tabelle 9 Verdichtungskontrollversuche - Methoden und Richtwerte.....	20
7 Weiteres Vorgehen.....	21
8 Abschluss.....	21
9 Literaturverzeichnis.....	23

1 Zusammenfassung

Vorgefundener Unterboden und der tiefere Untergrund (Böden Nr. 3 bis 5) sind zur Gründung von Bauwerken und Gebäuden nach DIN 18196 [1] brauchbar bis sehr gut geeignet.

Im Hinblick auf Anzahl der Geschosse und das Zusammenwirken verschiedener Bauteile mit dem Baugrund ist das Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Hierbei sind rechnerische Nachweise der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erforderlich.

Zur Ermittlung der Bettungsmodul-Verteilung einer Plattengründung werden Angaben zur Tragwerksplanung bezüglich Verteilung und evtl. Überlagerungen der Sohlspannungen benötigt, die zu berechnen und anzugeben sind.

Bei Verkehrsflächen ist eine Stabilisierung zu prüfen oder ein Bodenaustausch vorzunehmen, um die erforderliche Tragfähigkeit dauerhaft zu gewähren.

Der Bemessungswasserstand für die Bauzeit ist mit 9,0 m und für den Endzustand mit 7,2 m u. GOK angenommen. Bis 11,1 m unter GOK wird kein Grundwasser bei den Bohrungen angetroffen.

Bei ausreichendem Abstand zum Grundwasser ist eine Versickerung im Untergrund durchführbar. Umwelttechnisch werden keine Auffälligkeiten vorgefunden.

2 Allgemeines zum Bauvorhaben

2.1 Vorgang, Unterlagen und Quellen

Der Auftraggeber, die Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching, beabsichtigt den Neubau des Firmengebäudes.

Hierzu wird durch geotechnische Erkundungen der Untergrund beschrieben und bezüglich der Gründungssituation beurteilt. Frau Gruber¹ hat uns per E-Mail vom 26.10.2023 die Erteilung des Auftrags auf Grundlage unseres Angebots Nr. 2310a1rbech vom 19.10.2023 zugesendet.

Zur Planung und Umsetzung der geotechnischen Untersuchungen werden dabei folgende Unterlagen und Geofachdaten verwendet:

- Plangrundlage, UmweltAtlas Bayern, www.lfu.bayern.de, 30.10.2023,
- Skizze von Herrn Peter mit Grundfläche des Neubaus, per Mail von Fr. Georgens, 02.11.2023,
- Geofachdaten, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg, www.lfu.bayern.de, 18.10.2023,

genauere Entwürfe (Lageplan, Grundriss, Erschließung, Bauweise, etc.) sind noch nicht vorhanden bzw. berücksichtigt.

2.2 Einordnung der Untersuchungen

Der vorliegende geotechnische Bericht ist als Voruntersuchung anzusehen und zur rechnerischen Vordimensionierung erforderlich. Relevante Kennzahlen auf Basis von Felduntersuchungen, vorhandene Geofachdaten sowie Hinweise und Folgerungen für die künftige Planung, Ausführung und Kontrolle der verschiedenen Verfahren sind aufgeführt.

2.3 Geotechnische Kategorie

Die bautechnische Maßnahme ist im Rahmen von Erschließung und Gründung des Gebäudes als ein übliches Hochbauwerk mittleren Schwierigkeitsgrads anzusehen. Dabei kommen im allgemeinen Einzel-, Streifenfundamente und Gründungsplatten auf verschiedenen Ebenen zum Einsatz.

Im Hinblick auf Anzahl der Geschosse und das Zusammenwirken verschiedener Bauteile mit dem Baugrund ist das Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen (vgl. DIN 1054 [2], S. 19). Hierbei sind eine ingenieurmäßige

1 Thomas Peter, Vorstandsvorsitzender, Martina Georgens, TL Bauprojektmanagement & Assistenz der Geschäftsleitung, Adrian Blöchl, Bereichsleiter Steuerung / Vertriebs- & Risikocontrolling / Rechnungswesen, Vanessa Gruber Auszubildende, vgl. <https://www.rb-eching.de/wir-fuer-sie0/organe--gremien-und-mitarbeiter/mitarbeiter.html>

ge Bearbeitung und rechnerische Nachweise der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erforderlich.

2.4 Umweltrisiken

Gemäß Abfrage und Zuordnung von Erdbebenzonen² gehört die Gemeinde Eching zu keiner Erdbebenzone. Somit sind nach DIN EN 1998-5/NA [3] die Vorschriften im Hinblick auf Erdbebenbelastung nicht zu berücksichtigen.

Festgesetzt durch das WWA-Landshut am 26.11.2013³ befindet sich die Baufläche außerhalb der Hochwassergefahrenfläche für ein 100-jährliches Hochwasser (HQ₁₀₀).

3 Allgemeine Standortdaten und -beschreibung

Nordöstlich gegenüber der Gemeindeverwaltung, Hauptstraße 12, ist der NB des viergeschossigen Firmengebäudes auf dem Flurstück Nr. 547/5 vorgesehen. Neben der Gründung des Gebäudes sind Erschließungsarbeiten durchzuführen, wie Kanal-, Straßen-, Leitungsbau etc.. Die Gründungsfläche des Gebäudes mit ca. 800 m² befindet sich auf nahezu ebenem Gelände auf einer mittleren Höhe von ca. 409,6 m u. GOK. Das Grundstück wird vorwiegend als Grünfläche (Wiese) der Gemeinde landwirtschaftlich gepflegt.

3.1 Allgemeine Geologie und Hydrogeologie

Der **Oberboden** ist ein als Kolluvisol bezeichneter Bodentyp aus verlagertem und humosem Bodenmaterial. Hierbei handelt es sich um polygenetische, pleistozäne bis holozäne Talfüllungen, teils mit organischen Resten, die aus schluffig, sandigem Ton bzw. schluffig, tonigem Sand bestehen und durch Wasser, Wind, Acker- und oder Waldbau umgelagert und mit Nährstoffen angereichert sind.

Darunter befindet sich vereinzelt noch natürlicher **Unterboden**, rötlichbraune lehmige Schichten, teils kiesig, die als Rotlage bezeichnet werden.

Der pleistozäne **Untergrund** besteht im oberen Bereich oft aus hellgrau bis beige gefärbten schluffigem Ton und lockeren Kies-Sand-Gemischen, gefolgt von dichten, terrassenartigen, grobkörnigen Flussschotter und Sandschichten unterschiedlicher Mächtigkeit. Kiesschotter und Sand sind bedeutende Grundwasserleiter und wichtige Rohstoffe. Die Böden im Untersuchungsgebiet sind Lockergesteine und variieren in ihrem Wasserdurchlässigkeits- und Filtervermögen, die vom Feinkornanteil bestimmt werden.

2 https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage

3 vgl. Informationen zu überschwemmungsgefährdeten Gebieten im UmweltAtlas Bayern, abgerufen am 11.12.2023

4 Geotechnische Untersuchungen

Geotechnische Feldarbeiten werden gebraucht zur Bestimmung der Lagerungsdichte, der sensorischen Ansprache des Bohrguts sowie zur einheitlichen Benennung und Beschreibung des Untergrunds nach DIN EN ISO 14688-1 [4], DIN EN ISO 22475-1 [5] und DIN 18196 [1]. Laboruntersuchungen dienen zur detaillierteren Bodenklassifizierung und Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwerts (k_F -Wert).

Im folgenden sind die durchgeführten Feldarbeiten vom 14. - 15.11.2023 und Laboruntersuchungen vom 17. - 22.11.2023 aufgelistet:

Feldarbeiten

- 7 Ansatzpunkte nach Lage und Höhe eingemessen sowie auf Kampfmittel untersucht,
- 3 Schwere Rammsondierungen (DPH 1 bis 3), Tiefe 4,4 - 11,1 m u. GOK, zur Bestimmung der Lagerungsdichte und
- 2 Bohrungen (B 1 bis 2), Tiefe 4,0 - 5,5 m u. GOK,
- 10 Bodenproben je 1 Liter vor Ort zusammengestellt, sicher verpackt, ins Labor geliefert bzw. im Lager zurückgestellt.

Laboruntersuchungen

- 4 Laboruntersuchungen an Kiesproben (B 1 / 4,5 - 5,5, B 2 / 0,8 - 1,5, B 2 / 2,0 - 3,0, B 2 / 3,0 - 4,0), Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 [6] mittels Siebanalyse nach abtrennen der Feianteile und Berechnung der Durchlässigkeit (k_F -Wert) nach *Mallet/Paquand*,
- 1 Ton- / Schluffprobe (B 2 / 1,5 - 1,9) zur Klassifizierung über die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 [7].

Auf Normal-Null eingemessene Höhen sind entsprechend in den Bohrprofilen eingetragen. Die Ergebnisse der Bohrungen sind auf Basis der zugrundeliegenden Schichtenverzeichnisse als Bodenprofile nach DIN 4023 [8] bzw. als DPH-Diagramme abgebildet (vgl. Anl. 2.1 bis 2.10). Ansatzpunkte der Bohrungen sind im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) dargestellt.

Aufgrund des unauffälligen sensorischen Befunds werden keine Einzelproben zur qualitativen chemischen Erstbewertung entnommen und untersucht. Eine abfallrechtliche Voruntersuchung von Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen (Auf- bzw. Hinterfüllungen) ist nicht vereinbart.

5 Untersuchungsergebnisse

Kombiniert mit vorhandenen Geofachdaten erzielt die Auswertung der durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse und ermöglicht die Festlegung charakteristischer Bodenkennwerte, Homogenbereiche sowie eine Beurteilung der hydrogeologischen Bedingungen.

5.1 Schichtenart und -aufbau

Oberboden

- bis 1,0 m maximal sind unterhalb der Grasnabe mächtige, humushaltige, dunkelbraune schluffige Tone und Sand-Schluff-Gemische vorhanden, die bindigen Böden sind leicht plastisch und von weicher bis steifer Konsistenz.

Unterboden

- bis 1,5 m Tiefe befindet sich ein locker gelagerter, rotbraun bis grauer Kies, der als Rotlage bezeichnet wird.

Untergrund

- bis 2,5 m, hellgrau bis beige gefärbte, fein bis gemischtkörnige Böden (stark sandig schluffiger Tone, schluffiger Kies),
- bis 5,5 m folgt dichter, stark sandiger bis sandiger, schwach schluffiger Kies, vereinzelt sind durch den Bohrvorgang zertrümmerte Steine enthalten, ab und an treten eingebettete kleinere Sand- oder Rollkiesschichten auf.⁴

Tabelle 1 Bodenschichten bis 5,5 m Tiefe erkundet.					
Tiefe [m] u. GOK		Bezeichnung	Bodenart [4]	Korngrößen Massenanteil [%]	
von	bis			≤ 0,063 [mm]	≥ 0,063 ≤ 2 [mm]
0,0	0,3	Oberboden, humos Sand, tonig, schluffig	S, t/u*, h	15 - 40	≥ 60
0,3	0,6	Ton, humos schluffig, stark sandig	T, u, s*, h	≥ 40	30 - 40
0,6	1,0	Ton, humos, schluffig, sandig, schwach kiesig	T, u, s, g', h		15 - 30
1,5	1,9	Ton, schluffig, stark sandig	T, u, s*		30 - 40
0,9	2,5	Kies, sandig, stark schluffig	G, s, u*	15 - 40	15 - 30
1,9	5,5	Kies, stark sandig bis sandig, schwach schluffig	G, s* - s, u'	≤ 15 %	15 - 40

Hinweise auf aufgefüllte Böden durch Fremdbestandteile, wie Schlacke, Glas-, Asche-, Bauschuttbruchstücken, etc., oder sonstige organoleptische Befunde (Öl-, Teer-, Benzingeruch, etc.) sind im Bohrgut nicht enthalten.

⁴ Die dichten fluvialen Schotter sind wahrscheinlich mindestens 16 - 20 m dick und vermutlich direkt auf tertiären Sedimenten der oberen Süßwassermolasse ausgebildet.

5.2 Schichtenzustand und -qualität

Die oberflächennah angetroffenen Böden unterhalb der Grasnabe bis maximal 2,5 m Tiefe sind gering bis mäßig konsolidiert, bis 0,9 m stark organisch und mit einer sehr geringen bis geringen Tragfähigkeit im Mittel ausgestattet. Sie sind setzungs-, frost- und wasserempfindlich, weisen eine wechselnde Konsistenz (Schrumpfen / Quellen) auf und können Staunässe ausbilden. Als Beispiel hierfür siehe Anlage 3.6 (Zustandsgrenzen, B 2 1,5 - 1,9 m) schluffiger, stark sandiger Ton der Bodengruppe TL, leicht plastisch und zwischen 21,2 und 28,2 % Wassergehalt im Laborversuch.

Zwischen 2,4 und 10,8 m ist schwach schluffiger Kies der Bodengruppe GU, Frostsicherheitsklasse F2 und mit k_f -Werten von $1,0E-03$ bis $1,6E-04$ (vgl. Anl. 3.1 - 3.5 Körnungslinien und Siebanalysen) mittel bis dicht gelagert; nur vereinzelt locker bzw. sehr dicht. Die sandigen Kiese sind weitgestuft und besitzen gute bis sehr gute bautechnische Eigenschaften, wobei die mittlere N10-Schlagzahl gleich 18 ist und von 4 bis 32 schwankt.

Die Endtiefe der Bohrungen von 4,0 bis 11,1 m ist durch den Eindringwiderstand der Böden bei N10-Schlagzahl ≥ 100 begrenzt. Darunter kann mittels unverrohrter Bohrungen bzw. Schwerer Rammsondierungen kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt werden. Über Grundwasser sind mindestens mittlere Schlagzahlen von N10 ≥ 10 zu erreichen, um das Bauvorhaben mit der nötigen Gründungssicherheit umzusetzen.

5.3 Bodengruppierung und charakteristische Erfahrungswerte

In nachfolgender Tabelle sind die angetroffenen Schichten aufgrund ihrer charakteristischen, geologischen und geotechnischen Merkmale zusammengestellt.

Tabelle 2 Geotechnische Bodengruppierung und Beschaffenheit					
Nummer Bezeichnung		Bodenart DIN EN ISO 14688-1 [4]	Boden- gruppe DIN 18196 [1]	bezogene Lagerungs- dichte, Konsistenz DIN EN ISO 14688-2 [9]	
				I_D / I_c [-]	Beschrei- bung
1		Sand-Schluff-Gemisch, humos	OH	0,5 - 1,0	weich - steif
2	Ober- boden	Ton, schluffig, stark sandig, humos	OT		
		Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig, humos			
3	Ton	Ton, schluffig, stark sandig	TL	0,75 - 1,0	steif
4	Kies bindig	Kies, sandig, stark schluffig	GU*	0,5 - 0,75	weich
5	Kies	Kies, stark sandig bis sandig, schwach schluffig	GU	0,65 - 0,85	dicht

Im Zuge detaillierter rechnerischer Nachweise sind charakteristische Werte zu verwenden. Charakteristische Werte der nachstehenden Tabelle sind Erfahrungswerte nach DIN 1055-2 [10] bzw. EAB [11]; vorsichtige Schätzwerte aus Mittelwerten geotechnischer Untersuchungen nach DIN 4020 [12] sowie eigenen Erfahrungen.

Tabelle 3 Bodenkennwerte				
Kennwerte, Einheit bzw. Norm		Bodenschicht Nr. und Bezeichnung		
		3 Ton	4 Kies bindig	5 Kies
Wichte γ_K	kN/m ³	20,0		21,0 - 23,5
Wichte γ'_K u. Auftrieb		10,0		13,5
Reibungswinkel ϕ_K	°	22,5 - 30,0		35,0 - 40,0
Kohäsion c'_K drainiert	kN/m ²	5 - 10	0 - 5	0
Kohäsion c'_{UK} undrainiert		20 - 150	5 - 60	
Steifemodul E_S	MN/m ²	3 - 10	15 - 30	60 - 120
Konsistenz, -zahl I_C DIN EN ISO 14688-2 [9] u. 17892-2 [7]		steif 0,75 - 1,0	weich 0,5 - 0,75	-
Lagerungsdichte, I_D DIN EN ISO 14688-2 [9] u. 22476-2 [13]		-		dicht 0,65 - 0,85
Bodengruppe DIN 18196 [1]		TL	GU*	GU
Bodenklasse DIN 18300 [14]		4 2 gesättigt		3
Frostempfindlichkeit, ZTV E-StB [15]		F3		F2
Durchlässigkeitsbeiwert, k_F	m/s	1,0E-06 - 1,0E-04		1,6E-04 - 1,0E-03
Durchlässigkeit, DIN 18130-1[16]		durchlässig		stark durchl.
Verdichtungsfähigkeit, DIN 18196 [1]		mäßig	mittel	gut
Eignung für Grundbau, DIN 18196 [1]		brauchbar	gut	sehr gut

5.4 Homogenbereiche

Die Einteilung der Homogenbereiche⁵ erfolgt für bestimmte Erdarbeiten, die anhand vergleichbarer gewerksspezifischer Eigenschaften, Bauweisen und Gerätetechniken mit dem Planungsbüro abzustimmen sind.

Tabelle 4 Homogenbereiche gemäß DIN 18300 und folgende						
Bodenschicht Nr. und Bezeichnung		Homogenbereiche				
		DIN 18300 [17] Erdarbeiten		DIN 18301 [18] Bohr- arbeiten	DIN 18304 [19] Rammar- arbeiten	DIN 18320 [20] Land- schafts- bauarb.
		lösen u. laden	einbauen u. verdichten			
1	Oberboden	-	-	-	-	L _A 1
2	Ton organogen	E _{LL} 1	E _{EV} 1	B _A 1	R _A 1	
3	Ton					
4	Kies bindig		L _A 2			
5	Kies				E _{EV} 2	R _A 2

⁵ Begrenzte Bereiche aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, die für bestimmte Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweisen; Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind dabei noch nicht berücksichtigt.

Nachfolgend zwei Tabellen mit den Bodenkennwerten, die bezüglich der Homogenbereiche relevant sind.

Tabelle 5 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 1 bis 3			
Schicht	1	2	3
Bezeichnung	Oberboden	Ton organisch	Ton
Bodengruppe, DIN 18196 [1]	OH ^{F)}	OT ^{F)}	TL ^{L)}
Bodengruppe, DIN 18951 [21]	1		5a
Korngrößenverteilung ^{*)} [6]	-		
Massenanteil [%] ^{*) E)} [22] Ton $d < 0,002$, Schluff $0,002 \leq d \leq 0,063$, Sand $0,063 \leq d \leq 2$, Kies $2 \leq d \leq 63$ [mm]	-		$\frac{4}{3} \frac{5}{3} \frac{1}{3} \frac{0}{1}$
Steine (X, $63 \leq d \leq 200$ [mm]) Blöcke (Y, $200 \leq d \leq 630$ [mm]) Große Blöcke (Y', $630 \leq d$ [mm]) ¹⁾	< 5		
Organischer Anteil [%], DIN EN ISO 14688-2 [9]	10 - 15 mittel	6 - 10 mittel	< 2
Wichte erdfeucht [kN/m ³] ^{E), 2)}	-		20,0
Wassergehalt [%] ^{E)} DIN EN ISO 17892-1	20 - 30		
Plastizitätszahl I _p [%], DIN EN ISO 14688-2 [9]	-		≥ 7 ^{L)} , leicht plastisch
Konsistenzzahl I _c [-] DIN EN ISO 17892-2 [7]	0,5 - 1,0 ^{E)} weich - steif ^{F)}		0,75 - 1,0 ^{L)} steif ^{L)}
Lagerungsdichte I _D [%], DIN EN ISO 22476-2 [13] und 14688-2 [9]	-		
Kohäsion [kN/m ²]			5 - 10
Undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²] DIN EN ISO 14688-2 [9]	-		20 - 80
Abrasivität [g/t] ^{E)} CIA ³⁾			0,3 - 0,5 kaum
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	keine Untersuchungen		
¹⁾ keine repräsentative Probe bzw. keine Abschätzung durch aussortieren, vermessen bzw. sieben und wiegen, ²⁾ EAB, 6. Auflage 2021 [11], ³⁾ Der Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) ist ein Laborversuche zur Bestimmung der Abrasivität eines Hartgesteins und wird zur Abschätzung des Werkzeugverschleißes benutzt. ^{F)} Feldversuch, ^{E)} Erfahrungswert, ^{L)} Laborversuch. *) Kennziffer Bandbreiten [%*10] $\frac{T}{T} \frac{U}{U} \frac{S}{S} \frac{G}{G}$			

Tabelle 6 Kennwerte, Eigenschaften u. Normen, Schicht 3 bis 5			
Schicht	3	4	5
Bezeichnung	Ton	Kies, bindig	Kies
Bodengruppe, DIN 18196 [1]	TL ^{L)}	GU* ^{F)}	GU ^{L)}
Bodengruppe, DIN 18951 [21]	5a	4b	3b
Korngrößenverteilung ⁾ [6]	-		$\frac{0}{0} \frac{0}{2} \frac{3}{2} \frac{7}{6}$ ^{L)}
Massenanteil [%] ^{) E)} [22] Ton $d < 0,002$, Schluff $0,002 \leq d \leq 0,063$, Sand $0,063 \leq d \leq 2$, Kies $2 \leq d \leq 63$ [mm]	$\frac{4}{3} \frac{5}{3} \frac{1}{3} \frac{0}{1}$	$\frac{2}{1} \frac{1}{2} \frac{2}{3} \frac{5}{4}$	-
Steine (X, $63 \leq d \leq 200$ [mm]) Blöcke (Y, $200 \leq d \leq 630$ [mm]) Große Blöcke (Y', $630 \leq d$ [mm]) ¹⁾	< 5		
Organischer Anteil [%], DIN EN ISO 14688-2 [9]	< 2		
Wichte erdfeucht [kN/m ³] ^{E), 2)}	20,0		19,0 - 20,0
Wassergehalt [%] ^{E)} DIN EN ISO 17892-1	20 - 60	10 - 20	2 - 10
Plastizitätszahl I _p [%], DIN EN ISO 14688-2 [9]	≥ 7 ^{L) F)} , leicht plastisch		-
Konsistenzzahl I _c [-] DIN EN ISO 17892-2 [7]	0,75 - 1,0 ^{L)} steif ^{L)}	0,5 - 0,75 ^{F)} weich ^{F)}	-
Lagerungsdichte I _d [%], DIN EN ISO 22476-2 [13] und 14688-2 [9]	-		35 - 100 ^{E)} mittel bis sehr dicht ^{F)}
Kohäsion [kN/m ²]	5 - 10	2 - 5	0
Undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²] DIN EN ISO 14688-2 [9]	20 - 80	10 - 40	-
Abrasivität [g/t] ^{E)} CIA ³⁾	0,3 - 0,5 kaum	0,5 - 1,0 schwach	1 - 2 abrasiv
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	keine Untersuchungen		
¹⁾ keine repräsentative Probe bzw. keine Abschätzung durch aussortieren, vermessen bzw. sieben und wiegen, ²⁾ EAB, 6. Auflage 2021 [11], ³⁾ Der Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) ist ein Laborversuche zur Bestimmung der Abrasivität eines Hartgesteins und wird zur Abschätzung des Werkzeugverschleißes benutzt. ^{B)} Bandbreite, ^{F)} Feldversuch, ^{E)} Erfahrungswert, ^{L)} Laborversuch. *) Kennziffer Bandbreiten [%*10] $\frac{T}{T} \frac{U}{U} \frac{S}{S} \frac{G}{G}$			

5.5 Hydrogeologische Bedingungen

Abgesehen von örtlichen Strömungen oder Störungen, verläuft die Grundwasserfließrichtung südlich der Isar im allgemeinen nach Nordost mit einem Gefälle von 2 - 3 ‰. Kleinere lokale Quellen und Schichtwasser können spontan auftreten, haben in der Regel aber keine direkte Verbindung in tiefere Bereiche.

Als Vorflut (Abfluß mit natürlichem Gefälle) verläuft knapp 200 m südwestlich der Baufläche der Gleißbach in nordwestlicher Richtung und mündet in den Echinger Stausee des Mittleren-Isar-Kanals. Hierbei handelt es sich um einen Gewässerabschnitt mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko⁶. Festgesetzt durch das WWA-Landshut am 26.11.2013⁷ befindet sich die Baufläche jedoch außerhalb der Hochwassergefahrenfläche für ein 100-jährliches Hochwasser (HQ₁₀₀). Bei den aktuellen Bohrungen wird bis zur maximalen Endtiefe bei DPH 1 von 11,1 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

Demnach befindet sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen der Grundwasserstand unterhalb der Endtiefe von

$$\text{DPH 1} \quad 409,58 - 11,1 = 398,5 \text{ m ü. NHN.}$$

Die 1972 gemessenen Grundwasserstände der nahegelegenen Bohrungen (vgl. Anl. 1.1, 2.6 - 2.9) befinden sich bei

$$\begin{aligned} 7538\text{BG}00029 \text{ auf } & 404,91 - 8,1 = 396,8 \text{ und bei} \\ 7538\text{BG}00030 \text{ auf } & 404,85 - 8,0 = 396,9 \text{ m ü. NHN.} \end{aligned}$$

Mit einem ungünstig angenommen Höchstgrundwasserstand von 7,5 m u. GOK sind die Bemessungswasserstände in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 7 Grund- und Bemessungswasserstände				
Abkürzung	Bezeichnung	Wasserstand		Erläuterung
		[m ü. NHN]	[m u. GOK]	
MHW	Mittelgrundhochwasser	400,6	9,0	Höchststände
HW1940	Höchstgrundwasser	402,1	7,5	Höchststand
BWS Bemessungswasserstände	Endzustand	402,4	7,2	Höchstst. zzgl. Sicherheit
	Bauzeit	400,6	9,0	Höchststand

6 Die Bundesländer sind nach § 76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verpflichtet, bestimmte Überschwemmungsgebiete per Verordnung festzusetzen. Die so festgesetzten Überschwemmungsgebiete stellen unter anderem die Grundlage für die Bauleitplanung der Kommunen dar. Zunächst werden dafür Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko nach § 73 Abs. 1 WHG als Risikogebiete festgelegt. Innerhalb dieser Risikogebiete sind die Bereiche, in denen ein 100-jährliches Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) zu erwarten ist, amtlich festgesetzt.

7 vgl. Informationen zu überschwemmungsgefährdeten Gebieten im UmweltAtlas Bayern, abgerufen am 11.12.2023

Auf dieser Grundlage ist für ins Grundwasser eintauchende Bauteile im Endzustand der Bemessungswasserstand

$$BWS_{EZ}^8 = 402,4 \text{ m ü. NHN zu veranschlagen.}$$

Der Bemessungswasserstand für bauzeitliche Anlagen, wie z. B. zur Grundwasserhaltung, entspricht dem mittleren Grundhochwasserstand MHGW, der mindestens 1,5 m unter dem vermuteten Höchstgrundwasserstand auf einer Höhe von

$$BWS_{BZ} = 400,6 \text{ m ü. NHN anzusetzen ist.}$$

Eine genauere Abschätzung durch langjährige Auswertungen nahe liegender Grundwassermessstellen (GW-Ganglinien) liegt den Angaben nicht zugrunde. Nach unserer Anfrage zu den Grundwasserständen auf dem Grundstück und im nahen Umkreis sind dem WWA-Landshut keine Grundwasserpegel bekannt, bei denen dauerhaft eine Beobachtung durchgeführt wird. Daher kann die Behörde keine Auskünfte über Grundwasserstände geben. Sofern die Gemeinde keine eigene Messstellen betreibt bzw. keine gesicherten Erkenntnisse aus ähnlichen Bauvorhaben vorliegen, sind temporäre Messungen der GW-Höhen zur genaueren Abschätzung zu empfehlen.

Tabelle 8 Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130-1 [16]	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Bereich
$k_f < 1,0 \text{ E-}08$	sehr schwach durchlässig
$1,0 \text{ E-}08 \leq k_f \leq 1,0 \text{ E-}06$	schwach durchlässig
$1,0 \text{ E-}06 \leq k_f \leq 1,0 \text{ E-}04$	durchlässig
$1,0 \text{ E-}04 \leq k_f \leq 1,0 \text{ E-}02$	stark durchlässig
$1,0 \text{ E-}02 < k_f$	sehr stark durchlässig

Von 2,4 bis 10,8 m Tiefe befinden sich die mit dem Verfahren nach Mallet/Paquant berechneten Wasserdurchlässigkeiten (k_f -Werte, vgl. Anl. 3.1 - 3.5 Körnungslinien und Siebanalysen) der schwach schluffigen Kiese zwischen $1,0\text{E-}03$ und $1,6\text{E-}04$ m/s und befinden sich nach obiger Tabelle im stark durchlässigen Bereich.

In größeren Tiefen sind tendenziell höhere Durchlässigkeiten zu erwarten. Nach Ergebnissen von Pumpversuchen besitzen vergleichbare Standorte durchaus auch höhere Durchlässigkeiten mit k_f -Werten $> 1,0\text{E-}03$ m/s. Der Grundwasserabfluss, der mit hoher Wahrscheinlichkeit hin zur Isar in nordöstlicher Richtung erfolgt, hat innerhalb stark durchlässiger kiesiger Böden im allgemeinen ein Grundwassergefälle von ca. 2 ‰.

8 Dieser entspricht etwa einem 100-jährlichen Höchstwasserstand, der prinzipiell auch überschritten werden kann. Im allgemeinen wird der amtliche höchste gemessene Grundwasserstand zuzüglich eines Sicherheitszuschlages von 0,3 m angesetzt.

6 Hinweise und Folgerungen

Durch das Bauvorhaben und die notwendigen Erd- und Grundbaurbeiten werden nach aller Voraussicht keine Nachbargebäude, Verkehrswege, Leitungen usw. in der Standsicherheit gefährdet oder in der Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt.

Die vorgefundenen Böden der Bodenschichten Nr. 3 bis 5 sind zur Gründung gemäß DIN 18196 [1] als brauchbar bis sehr gut zu bewerten.

Oberhalb der frostfreien Tiefe von 1,0 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) ist zu verhindern, dass Wasser unter tragende Bauteile läuft, sich dort sammelt und im Winter gefriert.

Humose, aufgeweichte und locker gelagerte Böden oder Auffüllungen sind bei der Bauausführung grundsätzlich vollständig durch gut verdichtungsfähigen Boden oder Magerbeton auszutauschen.

6.1 Gründungsbemessung

Da keine Detailplanungen vorliegen, sind die vorgefundenen Bodenprofile im Rahmen einer Baugrundvoruntersuchung zu bewerten und zur Bemessung der Gründung zu interpolieren. Sohlwiderstände und Änderungsfaktoren nach DIN 1054 [2] sind vorerst nur zur Vordimensionierung von Erd- und Grundbaumaßnahmen zu verwenden.

Einfache Gründungen (GK 1) auf anstehendem Ton und bindigem Kies mit mindestens steifer Konsistenz sowie mindestens mitteldicht gelagertem Kies

- sind für setzungsunempfindlich, flach gegründete Bauwerke mit Stützenlasten bis 250 kN und Streifenlasten bis 100 kN/m mit den Sohlwiderständen und Änderungsfaktoren nach DIN 1054 [2], Tab. A 6.1 u. A 6.2 zu bemessen.

Hierbei sind Überlagerungen von Gründungen in unterschiedlichen Tiefen zu vermeiden. Voraussetzung ist zudem die Schaffung einer einheitlichen Gründungsebene auf gleichen Bodenschichten. Im Zweifel ist ein Bodenaustausch im Rahmen einer Hauptuntersuchung vorzunehmen.

Mittel schwierige Gründungen (GK 2) auf anstehendem Ton und bindigem Kies mit mindestens steifer Konsistenz sowie mindestens mitteldicht gelagertem Kies

- erfordern im Hinblick auf eine wirtschaftliche Bemessung detailliertere Untersuchungen und rechnerische Nachweise.

Hierzu sind vom Tragwerksplaner möglichst zeitnah alle verschiedenen Gründungslasten (Verteilung der Sohlspannungen) für jede kritische Einwirkungskombination der maßgebenden Bemessungssituationen⁹ anzugeben und eventuelle Überlagerungen zu berücksichtigen.

⁹ für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (Ultimate limit state, ULS) und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Serviceability limit state, SLS) in der Regel als charakteristische bzw. repräsentative Schnittgrößen in Höhe der Oberkante der Gründungskonstruktion

Zur Ermittlung der Bettungsmodul-Verteilung einer Plattengründung ist eine erste Abschätzung der Verteilung der Sohlspannungen erforderlich, die der Tragwerksplaner mittels Steifigkeit von Bauwerk und Gründungsplatte berechnet. Mit dieser Spannungsverteilung ist eine Setzungsberechnung durchzuführen, wobei sich die Bettungsmodul-Verteilung aus der Beziehung

$$k_s(x,y) = \sigma(x,y) / s(x,y) \text{ ergibt.}$$

Mit der Bettungsmodulverteilung wird der Tragwerksplaner dann weitere statische Berechnungen durchführen, mit dem Ziel die Spannungsverteilung $\sigma(x,y)$ und Sohlverformungen $s(x,y)$ von Baugrund und Bauwerk anzugleichen.

Bei Plattengründungen oder sofern sich mehrere große Fundamente überlagern, werden Untersuchungstiefen bis zum 1,5-fachen der vorhandenen Breite nach DIN EN 1997-2:2010-10 (vgl. [23], S. 106) empfohlen. Die Grenztiefe der Belastungen wird je nach Höhe und Verteilung der Sohlspannungen, GW-Stand und Qualität der tieferen Bodenschichten ermittelt und im günstigen Fall vermutlich zwischen 15 und 25 m erreicht.

6.2 Bauausführung

Im Folgenden sind Hinweise und Folgerungen zur Ausführung und Kontrolle verschiedener Bauwerke, Erdarbeiten, geotechnischer Maßnahmen und Gründungssituationen aufgeführt.

6.2.1 Flächengründungen

Oberhalb der frostfreien Tiefe von 1,0 m u. GOK ist durch Frostschrünzen zu verhindern, dass Wasser unter tragende Bauteile läuft, sich dort sammelt und im Winter gefriert. Statische Einwirkungen der Frostschrünzen sind geotechnisch zu berücksichtigen. Andernfalls sind Gründungstiefen 1,0 m unter späterem Geländeniveau anzusetzen oder frostempfindliche Böden auszutauschen.

Empfindliche Gründungssohlen sind in Vorkopfbauweise herzustellen, wobei durch den Aushub aufgelockerte Bereiche wieder zu verdichten sind. Schlecht verdichtungsfähige, lockere oder sehr weiche Bereiche sind bis zur Basis auszutauschen. Geeignetes Ersatzmaterial ist einzubauen und lagenweise zu verdichten, alternativ ist Magerbeton zu verwenden. Lokal auftretende verfestigte Gesteine, wie z. B. Kalksteinbänke (Nagelfluh), sind bis 0,3 m unter OK-Gründungssohle auszuräumen und mit einem Bodenpolster für den Spannungsausgleich abzudecken. Bei unterschiedlichen Gründungstiefen darf die Abtreppung nicht steiler als mit 35° erfolgen ohne die Spannungen in der Tragwerksplanung zu berücksichtigen.

Rechtzeitig vor der Betonage sind die Oberflächen von Gründungssohlen geotechnisch zu begutachten und die Verdichtung durch Kontrollprüfungen zu belegen. Bis wenigstens 2,0 m unter Gründungsniveau (bzw. bis Grenztiefen erreicht sind) ist durch Rammsondierungen eine mindestens mitteldichte Lagerung nachzuweisen. (Vgl. Pkt. 6.4 , S. 19)

6.3 Böschungen und Baugrubenverbau

In frostfreier Zeit und bei gut verdichtet anstehendem Kies oberhalb des Grundwassers ist die Standsicherheit gegen größere Ausbrüche bei Böschungen bis 5 m Höhe mit einem Winkel unter 60° nicht beeinträchtigt. In Verbindung mit Maßnahmen gegen Frostschutz, Aufweichen und Erosion ist ein Winkel von 45° nicht zu überschreiten. Zum Schutz gegen das Aufweichen sind Böschungen mit Folie abzudecken.

Bei Erschütterungen, Auswaschungen oder Rollkieslagen sind Böschungen abzufachen oder zu sichern. Kleinere oberflächliche Rutschungen sind bei Arbeiten in einer breiten offenen Baugrube keine größere Gefahr.

Ein oberer Schutzstreifen von 2,0 m ist zu berücksichtigen, auf dem ohne geotechnischen Sicherheitsnachweis kein Aushubmaterial und keine schweren Gegenstände gelagert werden dürfen.

Steilere Baugrubenböschung sind durch konstruktive Maßnahmen zu verbauen. Bei Verbauen sind Nutzlasten von Kränen, Baggern und Hebezeugen in geringem Abstand von der Baugrube in hohem Maß belastend. Eine Untersuchung des Einflusses von Größe und Verteilung des Erddrucks kann nach (EAB [11], Pkt. 2.8 Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen (EB 57), S. 27) nur unterbleiben, wenn folgende Abstände vom Verbau der Baugrubenwand eingehalten werden:

- 1,50 m bei Gesamtgewicht / -last von 10 t / 100 kN,
- 2,50 m bei Gesamtgewicht / -last von 30 t / 300 kN,
- 3,50 m bei Gesamtgewicht / -last von 50 t / 500 kN,
- 4,50 m bei Gesamtgewicht / -last von 70 t / 700 kN.

6.3.1 Verkehrsflächen und sonstige Erdbauarbeiten

Im Bereich des Erdplanums treten bis maximal 2,5 m bindige Böden Nr. 1, 2, 3 und 4 auf, die der Frostempfindlichkeitsklasse F3 angehören.

Für den Straßenbau sind nach ZTV E-StB [24] folgende Anforderungen an die Tragfähigkeit gegeben:

- OK-Planum bzw. OK-Frostschuttschicht (FSS): $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
- OK-Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Ohne Aufbereitung der vorgefunden Böden sind die obigen Anforderungen nicht einzuhalten. Demnach ist entweder eine geeignet Bodenstabilisierung durchzuführen oder der Boden bis mindestens 0,6 m durch nicht bindige, frostsichere Böden zu ersetzen. Der Aufbau ist lagenweise (ca. 30-40 cm Mächtigkeit) durchzuführen und ausreichend (Proctordichte von $D_{PR} \geq 100 \%$) zu verdichten. Bei Belastungsklassen 100, 32 und 10 nach RStO 2012 sind für den Straßenbau Böden der Gruppen GW/GI, SW/SI zu verwenden.

Gleiches gilt für Bodenpolster und Hinterfüllungen bis 1,0 m u. GOK. Hierbei sind Böden der Gruppen GU/GT, GE/GI/GW, SU/ST, SI/SW gemäß DIN 18196 zu empfehlen.

Beim Bodenaushub von Kanal-, Leitungs-, Rohrgräben, Sickerschächten, etc. sind unter 2,0 m Tiefe Mindestabstände zum tragenden Boden festzulegen und einzuhalten.

Zur Herstellung einer gut verdichteten, stabilen Sohle unterirdischer Bauwerke ist bei den vorhandenen Böden Nr. 3 und 4 ein geringer Bodenaustausch (ca. 30 cm) angeraten. Sofern weiche Böden vorgefunden werden, ist ein Austausch von mind. 0,7 m vorzunehmen. Eine Magerbetonschicht ist bei einem Mindestbodenaustausch von 1 m auf breiigen Böden einzubauen.

6.3.2 Bauzeitliche Wasserhaltung

Der Bemessungswasserstand für bauzeitliche Anlagen befindet sich aller Wahrscheinlichkeit nach mindestens 9,0 m unter GOK bzw. bei 400,6 m ü. NHN.

Um die erforderliche Verdichtung von Gründungssohlen auszuführen ist somit bis zu einer Tiefe von 8,5 m keine Grundwasserhaltung nötig. Für tiefere Eingriffe ist eine wasserrechtliche Genehmigung mit entsprechenden Angaben, Berechnungen und ergänzenden Empfehlungen erforderlich.

Kleinere anfallende Wassermengen (Oberflächen- oder Schichtenwasser) sind mittels offener Pumpensümpfe abzuführen. Beim Auftreten größerer Mengen ist der Nachweis der Auftriebssicherheit von Bauwerken im Bau- und Endzustand zu erbringen und eine längerfristige Entwässerung durch wirksame Abdichtungen zu vermeiden.

6.3.3 Versickerung

Die Versickerung größerer Niederschlags- und Sickerwasseransammlungen über Mulden oder Sickerschächte ist frühestens ab ca. 2,5 m Tiefe über natürlich gelagerten Kies der Bodengruppen GW/GU möglich.

Die mittlere Wasserdurchlässigkeit, der nach DWA¹⁰ um das 0,2-fache verminderten Laborwerte, befindet sich bei $1,2E-04$ m/s und liegt deutlich über dem unteren zur Versickerung zulässigen k_f -Wert von $1,0E-06$ m/s.

Ein Abstand von 1,0 m vom tiefsten Punkt der Versickerungsanlage zum mittleren Hochwasserstand MHGW bei 400,6 m ü. NHN ist einzuhalten.

Zur Sohlabnahme und zur Kontrolle vor der Inbetriebnahme von Versickerungsanlagen sind Infiltrationsraten mittels Sickerversuchen (Doppelzylinder-Infiltrometer oder in Schürfgruben) sowie die Verdichtung der Gründungssohle nachzuweisen.

¹⁰ Anhang B des DWA Arbeitsblattes A 138 [25] „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ beschreibt verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit.

Geotextil von Versickerungsanlagen sollte wenigstens um den Faktor 50 durchlässiger sein, als die umliegenden Böden; im Sohlbereich ist es ratsam gänzlich auf die Verwendung zu verzichten.

Gemischt- und grobkörnige sedimentäre Strukturen können lokal bis zu 10-fach höhere horizontale Wasserdurchlässigkeiten aufweisen, daher ist ein entsprechender Abstand zu wasserempfindlichen Böden und unterirdischen Bauteilen zu berücksichtigen. Gründungsbedingte Sicherheitsabstände zu lastabtragenden Bodenbereichen sind einzuhalten und im Zweifel auch nachzuweisen.

6.3.4 Lagerung und Wiederverwendung des Bodenmaterials

Oberboden, kulturfähiger Unterboden (z. B. Rotlage) und Untergrund sind bei Erdarbeiten getrennt auszubauen und zu lagern. Vor allem der besonders wertvolle und fruchtbare Oberboden ist geschützt (§ 202 BauGB: Schutz des Mutterbodens), seine Funktionen sind zu erhalten. Um Baukosten und Verkehrsbelastung zu reduzieren sowie Entsorgungskapazitäten zu schonen, ist ein unvermischter, lagenweiser Wiedereinbau des Bodenmaterials am Herkunftsort so weitgehend wie möglich vorzunehmen. (Vgl. ^{11, 12})

Kiese Nr 4 und 5 sind mittel bis gut als Auf- und Hinterfüllungen einsetzbar bzw. zu verdichten, beim Einbau ist eine Vermischung mit ungeeigneten Böden zu vermeiden und der Wassergehalt zu beachten. Abgetragener reiner Feinsand ist zur Wiederverwendung 1:1 mit Kies zu mischen.

6.4 Kontrolluntersuchungen

Während bzw. unmittelbar nach der Herstellung von Baugruben, Gründungssohlen, Bodenersatz-, Verdichtungs- und Hinterfüllungsarbeiten ist die Einhaltung geotechnischer Annahmen an den Oberflächen sowie bis zu den Grenztielen zu untersuchen. Dabei wird sensorisch geprüft, ob an Oberflächen in größerem Umfang erkennbare ungünstige Abweichungen auftreten (gemischtkörnige, bindige Böden, größere Steine, Rollkies-, Sand-, Ton- und oder Schlufflinsen, etc.).

11 Umgang mit Bodenmaterial, Stand 2022

https://www.lfu.bayern.de/publikationen/get_pdf.htm?art_nr=lfu_abfall_00266

12 Checkliste „Arbeitsschritte beim Umgang mit Bodenmaterial“, Stand 203

https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/bodenmaterial/doc/checkliste_bodenaushub.pdf

Zum anderen ist die Einhaltung der Verdichtungswerte mittels statistischer Auswertungen von Kontrollversuchen in Anlehnung der Methoden nach ZTV E-StB [24] nachzuweisen. Dabei sind Methoden und Richtwerte der folgenden Tabellen anzuwenden und einzuhalten.

Tabelle 9 Verdichtungskontrollversuche - Methoden und Richtwerte		
Prüfungen nach ZTV E-StB [24] des Verdichtungsgrads D_{PR} DIN 18127 [26]		
Statischer Plattendruckversuch DIN 18134 [27]		
Bodengruppen	Verformungsmodul E_{V2} [MN/m ²]	Verdichtungsgrad D_{PR} [%]
GW/GI	≥ 100	≥ 100
	≥ 80	≥ 98
GE, SE/SW/SI	≥ 80	≥ 100
	≥ 70	≥ 98
Verhältnis $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,3$ für $D_{PR} \geq 100$ % u. $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,5$ für $D_{PR} \geq 98$ % bzw. $E_{V1} \geq E_{V2} * 0,6$ (60 % Kriterium)		
Dynamischer Plattendruckversuch TP BF-StB Teil B 8.3 [28]		
Bodengruppen	Verformungsmodul E_{VD} [MN/m ²]	Verdichtungsgrad D_{PR} [%]
GW/GI/GE, SE/SW/SI	≥ 50	≥ 100
	≥ 40	≥ 98
Der Prüfungsumfang liegt bis 1000 m ² bei 4 statischen bzw. 8 dynamischen Versuchen und je 2 bzw. 4 pro weitere 1000 m ² .		
Schwere Rammsondierung DIN EN 22476-2 [13]		
Bodengruppen	Schlagzahl N_{10} [-]	Verdichtungsgrad D_{PR} [%]
GW/GI	≥ 23	≥ 100
	≥ 15	≥ 98
GE, SE/SW/SI GU/GT, SU/ST	≥ 15	≥ 100
	≥ 10	≥ 98
Prüfungsumfang bis 1000 m ² mindestens 4 Versuchen und je 2 pro weitere 1000 m ² ; bis zur Grenztiefe bzw. bis mindestens 2,0 m unter Gründungsniveau.		

7 Weiteres Vorgehen

Sämtliche Nachweise, Berechnungen, Ergebnisse, etc. sind im Geotechnischen Entwurfsbericht ergänzend festzulegen, zu dokumentieren und bewerten¹³.

Folgende geotechnischen Nachweise, Berechnungen, Untersuchungen, baubegleitende Maßnahmen und Kontrollen sind im weiteren Ablauf zu empfehlen:

- Berechnung der Grenztiefen und rechnerische Nachweise (Standicherheit und Gebrauchstauglichkeit) nach Angaben der Tragwerksplanung (Verteilung und evtl. Überlagerungen der Sohlspannungen),
- Erhöhung Probenumfang und statistische Vertrauensbereiche (Sicherheitsniveau $\geq 95\%$) sowie temporäre Messungen der GW-Höhen zur besseren Abschätzung der Höchststände¹⁴,
- Ausbau und getrennter Lagerung (Oberboden, Unterboden, Untergrund, etc.) zum Wiedereinbau bzw. zur Abfuhr planen, abstimmen und umsetzen,
- Abfuhr von Bodenmaterial, Lagerung, Probenahme, Einstufung zur Verwertung bzw. Entsorgung,
- Begutachtungen (Baugruben, Böschungen, Verbaue, Gründungssohlen, etc.) durch fachkundige Person oder Bearbeiter des Gutachtens,
- Kontrollprüfungen zum Nachweis der Tragfähigkeit und Verdichtung.

8 Abschluss

Der vorliegende geotechnische Bericht ist als Voruntersuchung anzusehen und zur rechnerischen Vordimensionierung erforderlich. Relevante Kennzahlen auf Basis von Felduntersuchungen, vorhandene Geofachdaten sowie Hinweise und Folgerungen für die künftige Planung, Ausführung und Kontrolle der verschiedenen Verfahren sind aufgeführt.

Im nächsten Schritt sind die notwendigen Nachweise der Grenzzustände¹⁵ zu berechnen. Hierzu sind vom Tragwerksplaner Gründungslasten und die Verteilung der Sohlspannungen für sämtliche kritischen Einwirkungskombinationen aller maßgebenden Bemessungssituationen anzugeben.

Künftige Untersuchungen (Vor-, Haupt- und baubegleitend), Kontrollprüfungen sowie die fachkundige Begutachtung (Böschungen, Verbaue, Gründungssohlen, etc.) sind möglichst im Vorfeld bzw. rechtzeitig festzulegen und zu veranlassen.

¹³ Vgl. DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013, Pkt. 3.2, S. 40 - 41 u. Pkt. 3.4, S. 48 - 50

¹⁴ vgl. Angebot Nr. 2310a2rbech vom 22.11.2023, Ergänzende Untersuchungen, Endtiefe 5 bis 10 m und Endtiefe 15 bis 20 m im Grundwasser.

¹⁵ für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (Ultimate limit state, ULS) und der Gebrauchstauglichkeit (Serviceability limit state, SLS) in Höhe der Oberkante der Gründungskonstruktion.

Sämtliche Nachweise und Ergebnisse sind im Geotechnischen Entwurfsbericht ergänzend zu dokumentieren und auszuwerten.

Generell sind im Zuge von Erd- und Gründungsarbeiten die im Vorfeld erkundeten und beschriebenen Untergrundverhältnissen mit den später angetroffenen abzugleichen. Hierbei sind Annahmen, Vorgaben und charakteristische Bodenkennwerte durch fortlaufende Beobachtungen und Kontrollen nachzuweisen.

Bei signifikanten Abweichungen oder bautechnischen Änderungen sind unverzüglich ergänzende Expertisen einzuholen, um die Baukosten einzudämmen.

München, den 18.12.2023



Harald Scheucher

*Diplom Geologe (UNIV.)
Altersheimerstraße 12,
81545 München*

*Koordinator gem. BGR 128
SiGe-Koordination
Sachkunde LAGA PN 98*

*Telefon +49 89 788426
Mobil +49 178 3797331
Fax +49 32121 087341
E-Mail fhgeo(at)mail.de
USt-IdNr. DE201298415*

9 Literaturverzeichnis

- [1] DIN 18196:2023-02: Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2023-02
- [2] DIN 1054:2021-04: Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, DIN 1054:2021-04, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2021-04
- [3] DIN EN 1998-5/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2023-11
- [4] DIN EN ISO 14688-1:2020-11: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 1: Benennung und Beschreibung, Beuth Verlag GmbH, Berlin, (ISO 14688-1:2017), Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018, 2020-11
- [5] DIN EN ISO 22475-1:2022-02: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser, (ISO 22475-1:2021), Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2021, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2022-02
- [6] DIN EN ISO 17892-4:2017-04: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2017-04
- [7] DIN EN ISO 17892-12:2022-08: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2018 + Amd 1:2021 + Amd 2:2022); Deutsche Fassung EN ISO 17892-12:2018 + A1:2021 + A2:2022, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2022-08
- [8] DIN 4023:2023-02: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Beuthverlag GmbH, Berlin, 2023-02
- [9] DIN EN ISO 14688-2:2020-11: Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2020-11
- [10] DIN 1055-2 (D) : Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2010-11
- [11] EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben", Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Ernst & Sohn, Berlin, 6. Auflage, 2021
- [12] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2, Beuth verlag, Berlin, 2010-12
- [13] DIN EN ISO 22476-2:2012-03: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012-03

- [14] DIN 18300:2012-09 : Bodenklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300:2012-09 (ZURÜCKGEZOGEN) , Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012-09
- [15] ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV Verlag GmbH, Köln, 2017
- [16] DIN 18130-1:1998-05: Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1998-05
- [17] DIN 18300:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019-09
- [18] DIN 18301:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019-09
- [19] DIN 18304:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019-09
- [20] DIN 18320:2019-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Landschaftsbauarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019-09
- [21] DIN 18915:2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2018-06
- [22] DIN EN ISO 14688-2:2020-11: Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018, Beuthverlag Verlag GmbH, Berlin, 2020-11
- [23] DIN EN 1997-2:2010-10: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2010-10
- [24] ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV Verlag GmbH, Köln, 2017
- [25] DWA-A 138 - Versickerungsanlagen: Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef, 2005-04
- [26] DIN 18127:2012-09: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012-09
- [27] DIN 18134:2012-04: Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012-04
- [28] TP BF-StB B 8.3: Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgesetz, FGSV Verlag GmbH, Köln, 2012

Anlage 1.1

LAGEPLAN Übersicht

Projekt, Ort:	NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Gemarkung: Viecht Gemeinde Eching, Flurstück 547/5
Projekt Nr.:	2310rbech
Auftraggeber / Bauherr:	Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching
Plangrundlage:	UmweltAtlas Bayern, www.ifu.bayern.de , 30.10.2023

LEGENDE

- ① 7538BG000029
- ② 7538BG000030

Bj. 1972, Bohrung Rammkernverfahren

Eching

UTM-Koordinaten (Zone 32):
Ostwert: 726.126
Nordwert: 5.376.312
Höhe [m NHN]: 410,0



350 m



H. Scheucher

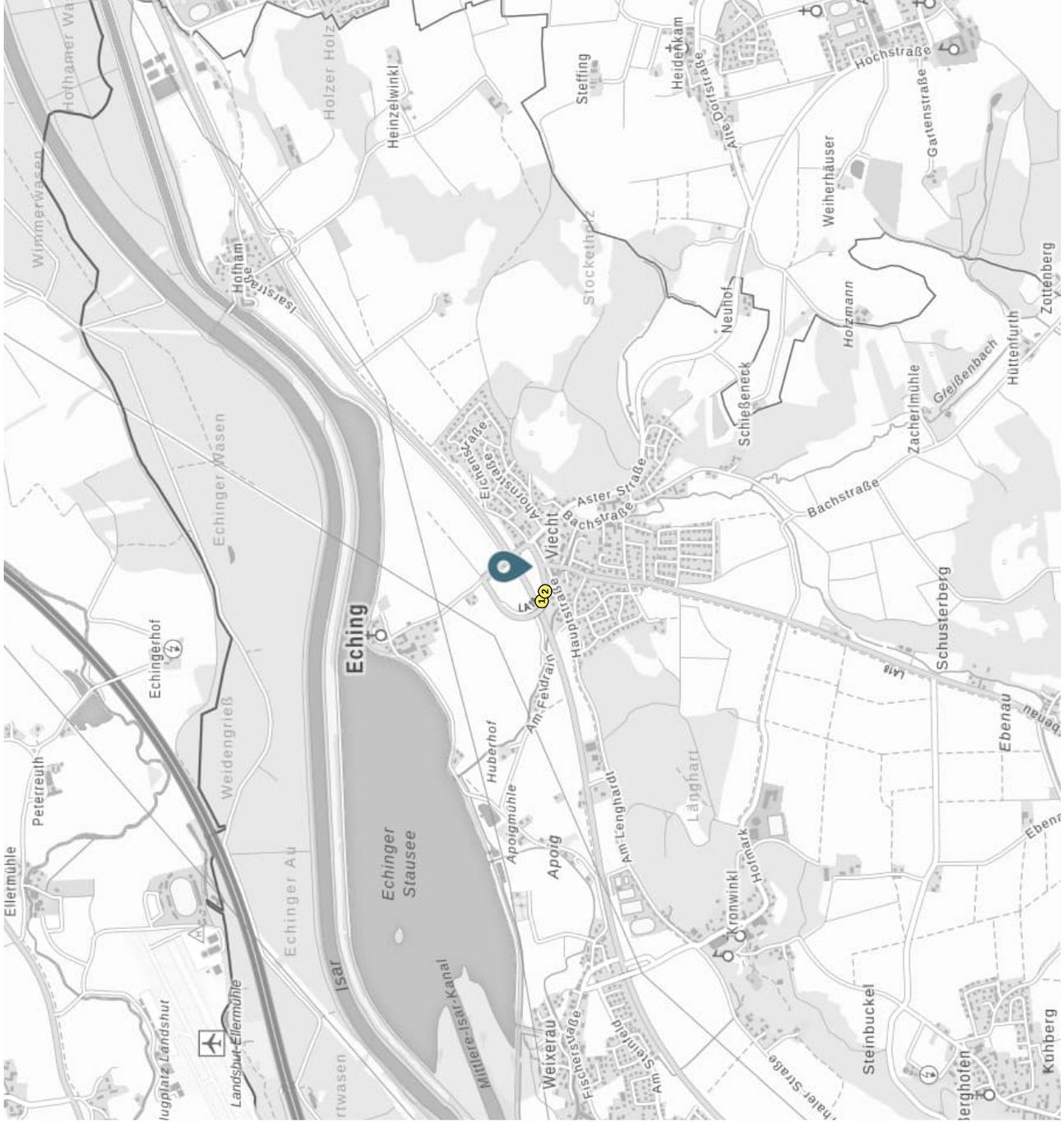
Maßstab:

am: 30.11.2023

1:18056, DIN A3

Harald Scheucher
Dipl.-Geol. (UNIV.) - fhgeo -
Altersheimerstraße 12
81545 München

Tel. +49 89 788426
Mob. +49 178 3797331
Fax +49 32121 087341
Email fhgeo(at)mail.de



Anlage 1.2

LAGEPLAN Untersuchungspunkte

Projekt, Ort:	NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Gemarkung: Viecht Gemeinde Eching, Flurstück 547/5
Projekt Nr.:	2310rbech
Auftraggeber / Bauherr:	Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching
Plangrundlage:	UmweltAtlas Bayern, www.lfu.bayern.de, 30.10.2023

LEGENDE

● B	Bohrung Rammkernverfahren
● DPH	Schwere Rammsondierung
● LPDV	Lastplattendruckversuch



gez.:

H. Scheucher

Maßstab:

am:

30.11.2023

1:500, DIN A3

Harald Scheucher
Dipl.-Geol. (UNIV.) - fhgeo -
Altersheimerstraße 12
81545 München

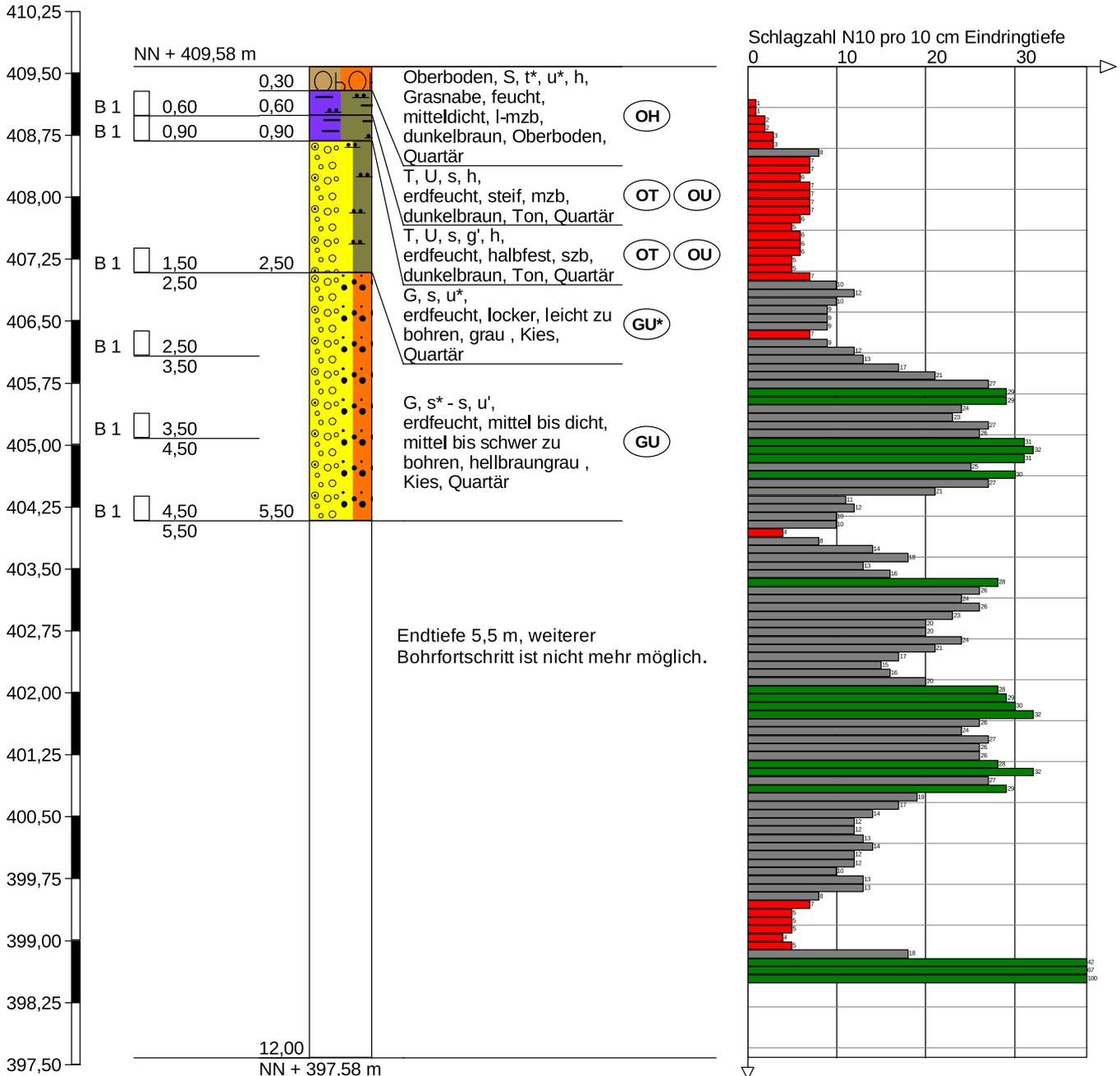
Tel. +49 89 788426
Mob. +49 178 3797331
Fax +49 32121 087341
Email fhgeo(at)mail.de

Rammkern- / Rammbohrung DIN EN ISO 22476-2 / DIN EN ISO 22475-1

B 1

726147.70 E, 5376339.74 N

DPH 1



Endtiefe 5,5 m, weiterer Bohrfortschritt ist nicht mehr möglich.

Endtiefe 11,1 m, weiterer Bohrfortschritt ist nicht mehr möglich.

Höhenmaßstab 1:75

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen und Schürfguben ohne durchgehend gekernte Proben				Anlage 2.2 Bericht: 2310ub1rbech Az.: 2310rbech		
Bauvorhaben: NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching								
Bohrung Nr B 1 /Blatt 1					Datum: 14.11.2023			
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				
0,30	a) Oberboden, S, t*, u*, h							
	b) Grasnabe							
	c) feucht, mitteldicht	d) I-mzb	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i)				
0,60	a) T, U, s, h						B 1	0,60
	b)							
	c) erdflecht, steif	d) mzb	e) dunkelbraun					
	f) Ton	g) Quartär	h) OT, OU	i)				
0,90	a) T, U, s, g', h				Fremdbestand und Geruch unauffällig, Bohrdurchmesser: 60 mm		B 1	0,90
	b)							
	c) erdflecht, halbfest	d) szb	e) dunkelbraun					
	f) Ton	g) Quartär	h) OT, OU	i)				
2,50	a) G, s, u*				Fremdbestand und Geruch unauffällig, 60 mm: 0,0 - 1,3 / 0,8 - 2,0 / 1,3 - 3,8 50 mm: 3,5 - 5,5 Laufmeter: 1,3 + 1,2 + 2,5 + 2 = 7,0 lfm		B 1	2,50
	b)							
	c) erdflecht, locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU*	i)				
5,50	a) G, s* - s, u'				Fremdbestand und Geruch unauffällig, 60 mm: 0,0 - 1,3 / 0,8 - 2,0 / 1,3 - 3,8 50 mm: 3,5 - 5,5 Laufmeter: 1,3 + 1,2 + 2,5 + 2 = 7,0 lfm		B 1 B 1 B 1	3,50 4,50 5,50
	b)							
	c) erdflecht, mittel bis dicht	d) mittel bis schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Harald Scheucher -fhgeo-
 Altersheimerstraße 12 - 81545 München
 Tel 089 788426 - Mobil 0178 3797331
 E-Mail fhgeo@mail.de

Projekt: NB Firmengebäude Raiffeisenbank
 Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching

Anlage: 2.3

Datum: 15.11.2023

Auftraggeber: Raiffeisenbank Buch-Eching eG,
 Hauptstraße 14, 84174 Eching

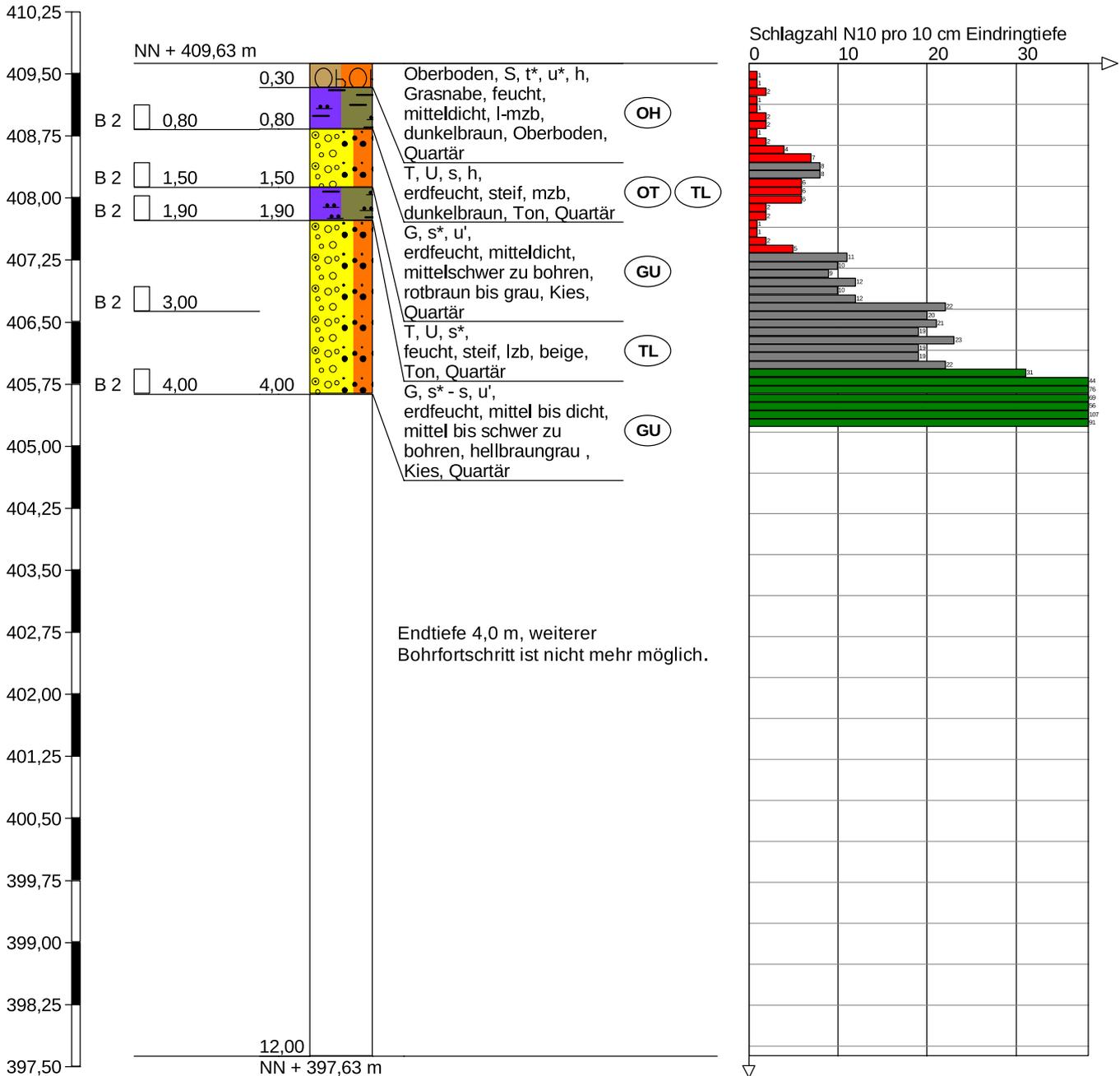
Bearb.: Harald Scheucher

Rammkern- / Rammbohrung DIN EN ISO 22476-2 / DIN EN ISO 22475-1

B 2

726167.62 E, 5376322.63 N

DPH 2



		Schichtenverzeichnis				Anlage 2.4		
		für Bohrungen und Schürfguben ohne durchgehend gekernte Proben				Bericht: 2310ub1rbech		
						Az.: 2310rbech		
Bauvorhaben: NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching								
Bohrung Nr B 2 /Blatt 1						Datum: 15.11.2023		
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				
0,30	a) Oberboden, S, t*, u*, h							
	b) Grasnabe							
	c) feucht, mitteldicht	d) l-mzb	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i)				
0,80	a) T, U, s, h						B 2	0,80
	b)							
	c) erdflecht, steif	d) mzb	e) dunkelbraun					
	f) Ton	g) Quartär	h) OT, TL	i)				
1,50	a) G, s*, u'						B 2	1,50
	b)							
	c) erdflecht, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rotbraun bis grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				
1,90	a) T, U, s*						B 2	1,90
	b)							
	c) feucht, steif	d) lzb	e) beige					
	f) Ton	g) Quartär	h) TL	i)				
4,00	a) G, s* - s, u'				Fremdbestand und Geruch unauffällig, 60 mm: 0,0 - 1,3 / 0,8 - 2,0 / 1,3 - 3,8 50 mm: 3,5 - 5,5 Laufmeter: 1,3 + 1,2 + 2,5 + 2 = 7,0 lfm		B 2 B 2	3,00 4,00
	b)							
	c) erdflecht, mittel bis dicht	d) mittel bis schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Harald Scheucher -fhgeo-
 Altersheimerstraße 12 - 81545 München
 Tel 089 788426 - Mobil 0178 3797331
 E-Mail fhgeo@mail.de

Projekt: NB Firmengebäude Raiffeisenbank
 Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching

Anlage: 2.5

Datum: 15.11.2023

Auftraggeber: Raiffeisenbank Buch-Eching eG,
 Hauptstraße 14, 84174 Eching

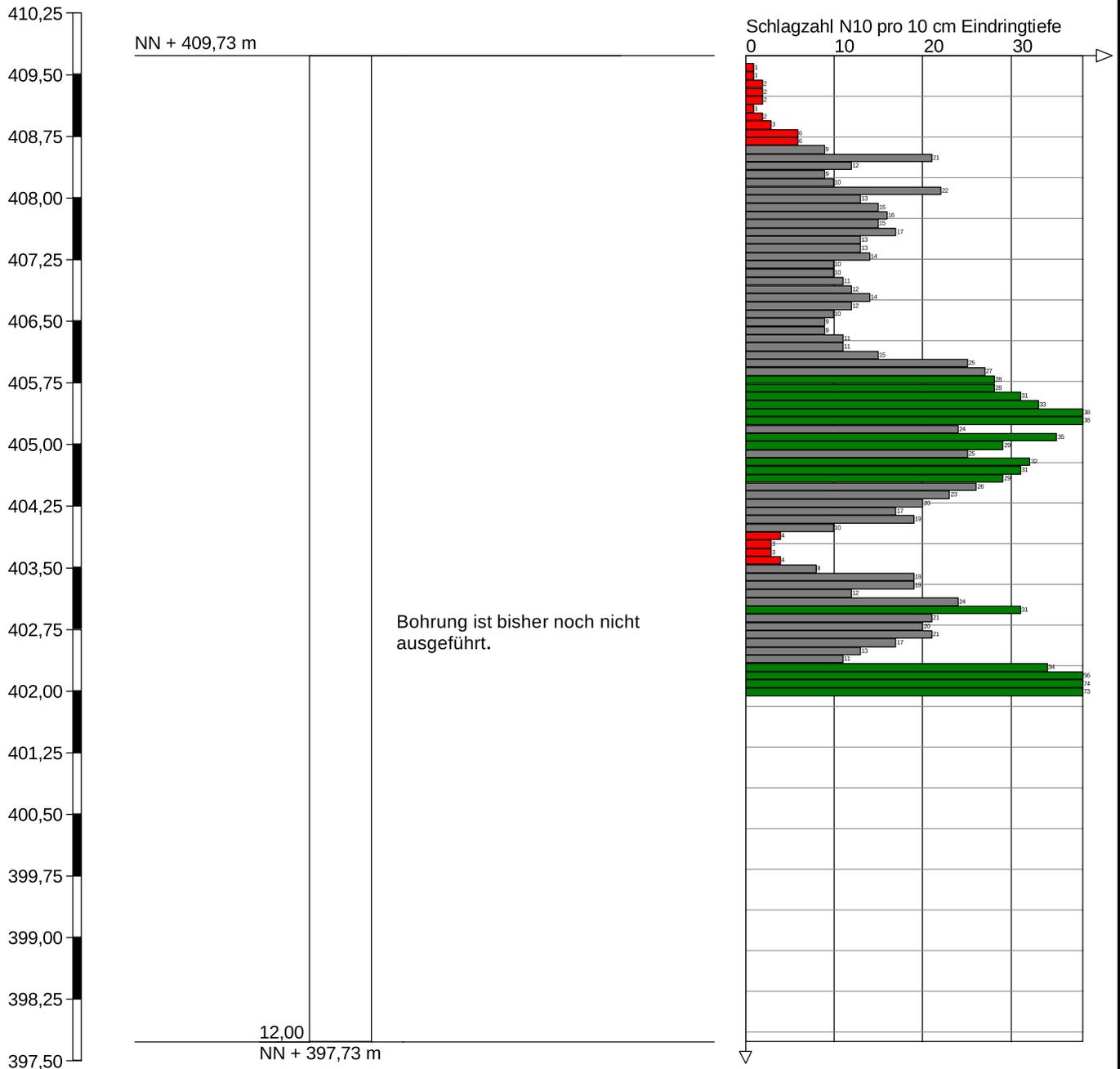
Bearb.: Harald Scheucher

Rammkern- / Rammbohrung DIN EN ISO 22476-2 / DIN EN ISO 22475-1

B 3

726158.04 E, 5376317.16 N

DPH 3



Höhenmaßstab 1:75

Endtiefe 7,8 m, weiterer
 Bohrfortschritt ist nicht mehr möglich.

Harald Scheucher -fhgeo-
 Altersheimerstraße 12 - 81545 München
 Tel 089 788426 - Mobil 0178 3797331
 E-Mail fhgeo@mail.de

Projekt: NB Firmengebäude Raiffeisenbank
 Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching

Anlage: 2.6

Datum: 1972

Auftraggeber: Raiffeisenbank Buch-Eching eG,
 Hauptstraße 14, 84174 Eching

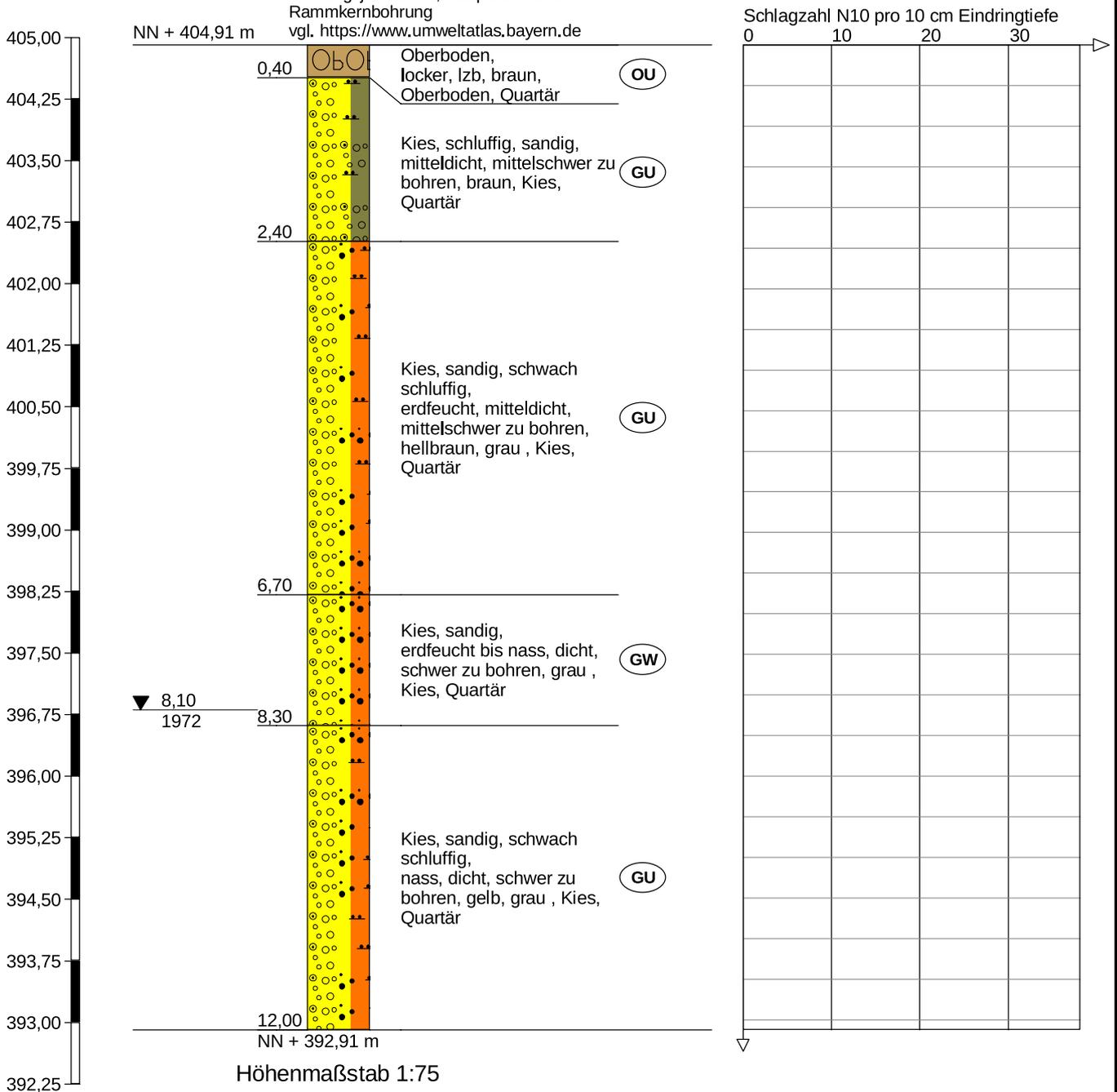
Bearb.: Harald Scheucher

Rammkern- / Rammbohrung DIN EN ISO 22476-2 / DIN EN ISO 22475-1

7538BG000029

725978.47 E, 5376273.48 N
 Bohrungsjahr: 1972, Gemeinde: Eching [Landshut]
 TK25-Nr: 7538, TK25-Name: Buch a.Erlbach
 Bohrungsjahr: 1972, Hauptbohrverfahren:
 Rammkernbohrung
 vgl. <https://www.umweltatlas.bayern.de>

DPH 1



		Schichtenverzeichnis				Anlage 2.7		
		für Bohrungen und Schürfguben ohne durchgehend gekernte Proben				Bericht: 2310ub1rbech		
						Az.: 2310rbech		
Bauvorhaben: NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching								
Bohrung Nr 7538BG000029 /Blatt 1						Datum: 1972		
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) Oberboden							
	b)							
	c) locker	d) lzb	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2,40	a) Kies, schluffig, sandig							
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				
6,70	a) Kies, sandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) erdfeucht, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				
8,30	a) Kies, sandig							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass, dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GW	i)				
12,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) nass, dicht	d) schwer zu bohren	e) gelb, grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen und Schürfgruben ohne durchgehend gekernte Proben				Anlage 2.9 Bericht: 2310ub1rbech Az.: 2310rbech		
Bauvorhaben: NB Firmengebäude Raiffeisenbank Buch-Eching eG, Hauptstraße 14, 84174 Eching								
Bohrung Nr 7538BG000030 /Blatt 1						Datum: 1972		
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) Oberboden							
	b)							
	c) locker	d) lzb	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
2,00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) erdflecht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Quartär	h) UM	i)				
8,10	a) Kies, sandig							
	b)							
	c) erdflecht bis nass, dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GW	i)				
10,00	a) Mittelkies, sandig, schwach schluffig							
	b)							
	c) nass, dicht	d) schwer zu bohren	e) gelb, grau					
	f) Kies	g) Quartär	h) GU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Geotechnisches Büro Klaus Deller
 Schweigerstr. 17
 81541 München
 Tel.: 089 45019970

Bearbeiter: Klaus Deller Datum: 17.11.-20.11.23

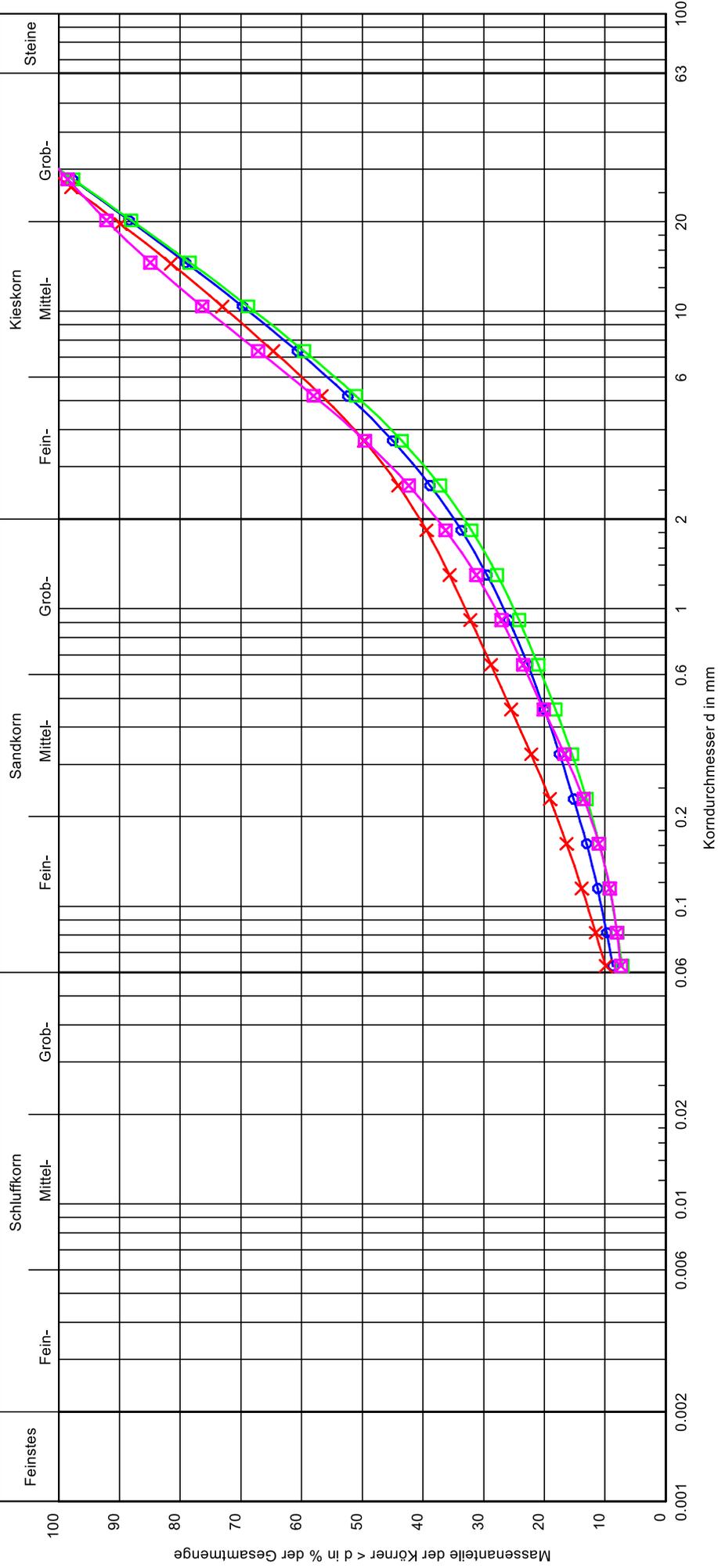
Körnungslinie

Firmengebäude Raiffeisenbank
 Eching
 Projektnr. 2310rbech

Prüfungsnummer: 23 409
 Probe entnommen am: 15.11.23 durch H. Scheucher
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennen der Feinanteile

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	B 1 / 4,5 - 5,5 m	B 2 / 0,8-1,5 m	B 2 / 2,0-3,0 m	B 2 / 3,0-4,0 m
Bodenart:	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u'
Entnahmestelle:	4,5 - 5,5 m	0,8-1,5 m	2,0-3,0 m	3,0-4,0 m
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$6.1 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^{-4}$	$1.0 \cdot 10^{-3}$	$5.8 \cdot 10^{-4}$
U/Cc	82.1/3.0	94.2/1.4	55.1/2.4	41.1/1.8
T/U(S/G) [%]:	-/8.7/26.2/65.1	-/9.9/30.6/69.5	-/17.2/26.0/66.8	-/17.4/30.3/62.3
Bodengruppe	GU	GU	GU	GU
Frostsicherheit	F2	F2	F2	F2

Bemerkungen:

Bericht:
 Anlage:

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerst. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Bericht:

Anlage:

Körnungslinie

Firmengebäude Raiffeisenbank

Eching
Projektnr. 2310rbech

Prüfungsnummer: 23 409

Probe entnommen am: 15.11.23 durch H. Scheucher

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennen der Feianteile

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 17.11.-20.11.23

Bezeichnung: B 1 / 4,5 - 5,5 m
Bodenart: G, s, u'
Entnahmestelle: 4,5 - 5,5 m
k [m/s] (Mallet/Paquant): 6.052E-4
U/Cc 82.1/3.0
T/U/S/G [%]: - / 8.7 / 26.2 / 65.1
Bodengruppe GU
Frostsicherheit F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.087 / 1.361 / 7.137
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 1066.40

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
30.0	0.00	0.00	100.00
16.0	197.00	18.47	81.53
8.0	202.90	19.03	62.50
4.0	177.40	16.64	45.86
2.0	123.70	11.60	34.26
1.0	84.10	7.89	26.38
0.5	63.40	5.95	20.43
0.25	51.00	4.78	15.65
0.125	45.40	4.26	11.39
0.063	28.60	2.68	8.71
Schale	92.90	8.71	-
Summe	1066.40		
Siebverlust	0.00		

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerst. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Bericht:

Anlage:

Körnungslinie

Firmengebäude Raiffeisenbank

Eching
Projektnr. 2310rbech

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 17.11.-20.11.23

Prüfungsnummer: 23 409

Probe entnommen am: 15.11.23 durch H. Scheucher

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennen der Feianteile

Bezeichnung: B 2 / 0,8-1,5 m
Bodenart: G, \bar{s} , u'
Entnahmestelle: 0,8-1,5 m
k [m/s] (Mallet/Paquant): 1.548E-4
U/Cc 94.2/1.4
T/U/S/G [%]: - / 9.9 / 30.6 / 59.5
Bodengruppe GU
Frostsicherheit F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.064 / 0.734 / 6.017
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 662.90

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
28.0	0.00	0.00	100.00
16.0	107.80	16.26	83.74
8.0	114.00	17.20	66.54
4.0	107.20	16.17	50.37
2.0	69.20	10.44	39.93
1.0	46.10	6.95	32.98
0.5	44.30	6.68	26.29
0.25	44.20	6.67	19.63
0.125	35.70	5.39	14.24
0.063	28.70	4.33	9.91
Schale	65.70	9.91	-
Summe	662.90		
Siebverlust	0.00		

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerst. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Bericht:

Anlage:

Körnungslinie

Firmengebäude Raiffeisenbank

Eching
Projektnr. 2310rbech

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 17.11.-20.11.23

Prüfungsnummer: 23 409

Probe entnommen am: 15.11.23 durch H. Scheucher

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennen der Feianteile

Bezeichnung: B 2 / 2,0-3,0 m
Bodenart: G, s, u'
Entnahmestelle: 2,0-3,0 m
k [m/s] (Mallet/Paquant): 1.006E-3
U/Cc 55.1/2.4
T/U/S/G [%]: - / 7.2 / 26.0 / 66.8
Bodengruppe GU
Frostsicherheit F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.135 / 1.569 / 7.463
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 1098.10

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
30.0	0.00	0.00	100.00
16.0	210.10	19.13	80.87
8.0	213.80	19.47	61.40
4.0	186.60	16.99	44.40
2.0	130.60	11.89	32.51
1.0	85.30	7.77	24.74
0.5	65.90	6.00	18.74
0.25	59.00	5.37	13.37
0.125	44.50	4.05	9.32
0.063	23.50	2.14	7.18
Schale	78.80	7.18	-
Summe	1098.10		
Siebverlust	0.00		

Geotechnisches Büro Klaus Deller
Schweigerst. 17
81541 München
Tel.: 089 45019970

Bericht:
Anlage: 5

Körnungslinie

Firmengebäude Raiffeisenbank

Eching
Projektnr. 2310rbech

Bearbeiter: Klaus Deller

Datum: 17.11.-20.11.23

Prüfungsnummer: 23 409

Probe entnommen am: 15.11.23 durch H. Scheucher

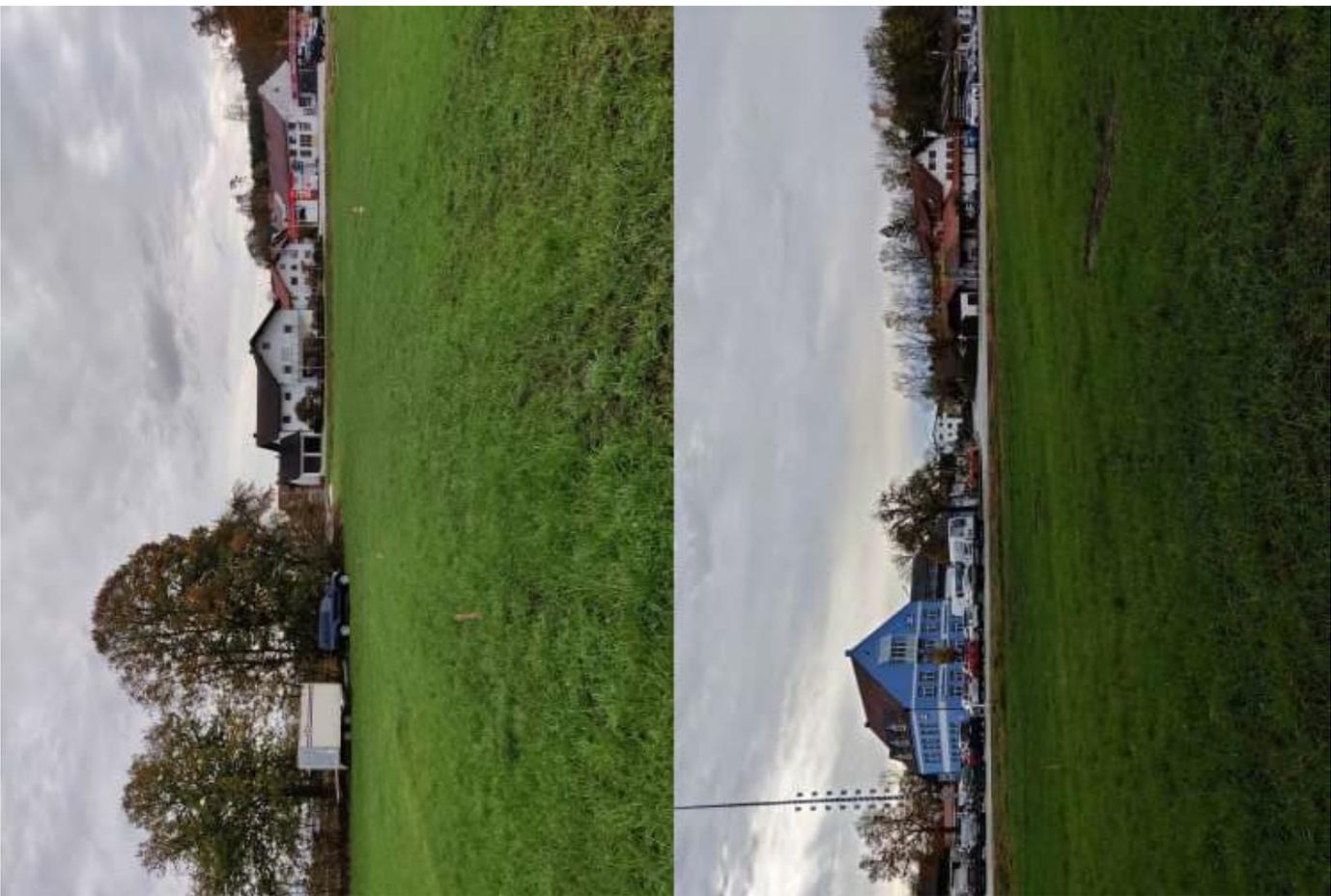
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennen der Feianteile

Bezeichnung: B 2 / 3,0-4,0 m
Bodenart: G, \bar{s} , u'
Entnahmestelle: 3,0-4,0 m
k [m/s] (Mallet/Paquant): 5.834E-4
U/Cc 41.1/1.8
T/U/S/G [%]: - / 7.4 / 30.3 / 62.3
Bodengruppe GU
Frostsicherheit F2
d10/d30/d60 [mm]: 0.136 / 1.178 / 5.604
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 1104.30

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
30.0	0.00	0.00	100.00
16.0	133.90	12.13	87.87
8.0	201.50	18.26	69.61
4.0	208.90	18.93	50.68
2.0	151.30	13.71	36.98
1.0	104.20	9.44	27.53
0.5	70.70	6.41	21.13
0.25	80.70	7.31	13.82
0.125	52.40	4.75	9.07
0.063	18.50	1.68	7.39
Schale	81.60	7.39	-
Summe	1103.70		
Siebverlust	0.60		



fhgeo

