

**Neubau von drei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage auf den
Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6 der Gmkg. Marktoberdorf,
Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf
Geo- und umwelttechnischer Bericht**

Projektnummer: **230849-BE001**

Ausfertigung: **digitale Version**

Datum: **07. Dezember 2023**

Auftraggeber:

Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich

Fronhof 4

86152 Augsburg

Bearbeitung:

M. Sc. Umweltpl. & Ing.-Ökol. Marisa Arvaneh

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen.....	6
2.1	Unterlagen	6
2.2	Untersuchungen	7
2.3	Abkürzungsverzeichnis	8
3	Standortverhältnisse, Nutzung und Geologie.....	9
3.1	Standortverhältnisse und Nutzung	9
3.2	Geologischer Überblick.....	9
3.3	Hydrogeologische Situation	9
3.4	Frostgefährdung	10
3.5	Erdbebenzone	10
3.6	Kampfmittelfreimessung.....	10
3.7	Radon im Boden	11
4	Feld- und Laboruntersuchungen	12
4.1	Eckdaten der Baugrundaufschlüsse.....	12
4.2	Grundwasserstände.....	12
4.3	Bestimmung der Lagerungsdichte.....	13
4.4	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	13
4.5	Umweltanalytische Laboruntersuchungen.....	14
5	Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte	16
5.1	Schichtenfolge nach Aufschlussresultaten	16
5.2	Bodenkennwerte	17
5.3	Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	17
6	Umwelttechnische Bewertungen	18
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	18
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken.....	18
6.1.2	Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV	18
6.2	Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung	19
7	Bautechnische Empfehlungen.....	21
7.1	Ermittelte Höhen und Planungsangaben.....	21
7.2	Gründungsempfehlungen.....	22

7.2.1	Flächengründung mittels Bodenplatte	22
7.2.2	Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen und Nebengebäude.....	24
7.3	Empfehlungen zur Bauwasserhaltung.....	24
7.4	Empfehlungen zur Baugrubenerstellung	24
7.4.1	Allgemein gültige Hinweise zur Baugrubenerstellung	24
7.4.2	Projektspezifische Empfehlungen	25
7.5	Versickerung von Niederschlagswasser.....	26
7.5.1	Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung.....	26
7.5.2	Projektspezifische Empfehlungen	27
7.6	Wassereinwirkungsklasse	27
7.6.1	Allgemein gültige Hinweise zur Wassereinwirkungsklasse.....	27
7.6.2	Projektspezifische Angaben zur Wassereinwirkungsklasse	29
7.7	Abfalltechnische Empfehlungen	29
7.7.1	Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial	29
7.7.2	Projektspezifische Empfehlungen	30
8	Abschließende Bemerkungen.....	31

Tabellen

Tabelle 1:	Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten).....	12
Tabelle 2:	Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.	13
Tabelle 3:	Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.	14
Tabelle 4:	Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.....	15
Tabelle 5:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (<i>nicht mehr gültig</i>).	18
Tabelle 6:	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.	19
Tabelle 7:	Höhen und Planungsangaben.	21
Tabelle 8:	Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.	22
Tabelle 9:	Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1.....	27

Anlagen

1	Pläne
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
1.2	Lageplan, Maßstab M 1: 1.000
2	Felduntersuchungen
2.1	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
2.2	Rammdiagramme
2.3	Profilschnitte A–A', B–B' und C–C'
3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
4	Umweltanalytische Laboruntersuchungen
4.1	Tabellarische Auswertungen
4.2	Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH
5	Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte
6	Genehmigungen und Freigaben
6.1	Bohrfreigabe des LRA Ostallgäu (10.10.2023)

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Der Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich (Augsburg) plant den Neubau von drei Mehrfamilienhäusern mit gemeinsamer Tiefgarage am Carl-Orff-Ring („Im Gewend“) in 87616 Marktoberdorf. Das gegenständliche Grundstück trägt die Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 und 1812/6 der Gemarkung Marktoberdorf (s. Anlagen 1.1 und 1.2).

Die test 2 safe AG wurde vom Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich am 06.09.2023 beauftragt, den Baugrund orientierend zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung sowie orientierender Altlastenuntersuchung zu erstellen.

Für die Bearbeitung wurden uns vom Auftraggeber Lageskizzen zu den geplanten Gebäuden vom Juni 2022 zur Verfügung gestellt.

Im vorliegenden Bericht werden die zur Baugrunduntersuchung durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und die Ergebnisse dargestellt und bewertet.

Zur Durchführung der Bohrarbeiten wurde von unserem Büro eine Bohranzeige nach § 49 WHG und Art. 30 BayWG beim zuständigen Landratsamt eingereicht. In Anlage 6.1 ist die Zustimmung zur Durchführung der Bohrarbeiten unter Auflagen beigelegt.

Nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 ist jedes geotechnische Projekt nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, den Baugrundverhältnissen sowie den zwischen dem Projekt und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen in eine geotechnische Kategorie einzustufen. Dabei wird zwischen folgenden Kategorien unterschieden:

- Geotechnische Kategorie GK1 (geringe Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK2 (mittlere Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK3 (höchste Schwierigkeit)

Das geplante Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende regionale Daten herangezogen.

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.12.1996): Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 (GK500).
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (01.04.2019): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 250.000 (GÜK250). Hannover.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 14.03.2023): Digitale Geologische Karte von Bayern 1: 25.000 (dGK25), Blatt 8229 Marktoberdorf.
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.09.2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 (HK500) Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter.
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 29.09.2021): Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK100).
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2021): Radon Vorsorgegebiete Bayern.
- [7] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

Im Hinblick auf Detailfragen, wie zum Beispiel Durchlässigkeitsberechnungen sowie die Bewertung hinsichtlich Altlasten, wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [8] Seiler, K.P. (1973): Durchlässigkeit, Porosität und Kornverteilung quartärer Kies-Sand-Ablagerungen des bayerischen Alpenvorlandes; in: gwf, Heft 8, S. 353-400; München. Verlag: R. Oldenbourg.
- [9] U.S. Bureau of Reclamation (1974): EARTH MANUAL 1974; beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“.
- [10] Bayerisches Landesamt für Umwelt (01.03.2019): Merkblatt Nr. 3.4/1 „Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch)“. Augsburg.
- [11] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden), Fassung vom 15.07.2021.
- [12] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“.
- [13] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV): Deponieverordnung, 27. April 2009 (zuletzt geändert am 09.07.2021).

[14] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Juli 2022): Umgang mit Bodenmaterial. Augsburg.

[15] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 09. Juli 2021.

Ferner standen Daten aus dem Geoportal Bayern und dem UmweltAtlas Bayern, aktuelle DIN-Normen und Merkblätter sowie Pläne des Auftraggebers zur Verfügung.

2.2 Untersuchungen

Die Aufschlussarbeiten wurden auftragsgemäß am 16.10. und 17.10.2023 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktueller Freimessung der Aufschlusspunkte vor Arbeitsbeginn durch die test 2 safe AG hinsichtlich Sparten und ferromagnetischer Störkörper.
- Sechs Bohrsondierungen (BS001 bis BS006), die bis zu einer Tiefe von maximal 3,8 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Sechs schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH006) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis maximal 6,6 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023, Ramm diagrams sowie drei Profilschnitten A–A' bis C–C'.
- Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe.
- Umweltanalytische und bodenmechanische Untersuchung ausgewählter Proben.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan in Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Spartenklärung erfolgte anhand der vorab eingeholten Pläne.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 wurde von einem Geowissenschaftler unseres Büros durchgeführt.

2.3 Abkürzungsverzeichnis

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA
PAK (15)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA ohne Naphthalin
BaP	PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)pyren, die auch einzeln bewertet wird
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Ein Halbmetall, das mit den Schwermetallen nach KVO untersucht wird.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
AKW bzw. BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
LfW / LfU	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LVGBT	Verfüll-Leitfaden (früher: Bayerisches Eckpunktepapier)
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Verfüll-Leitfaden
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
kBq/m³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
m üNNH	Meter über Normalhöhennull, bezogen auf das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)
NNW	niedrigster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MW	mittlerer Wasserstand aller Einzelwerte des Beobachtungszeitraums
HHW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MHW	mittlerer höchster Grundwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

Neubau drei Mehrfamilienhäuser, Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6, Gmkg. Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf –
Geo- und umwelttechnischer Bericht
230849 BE001 071223

Seite 8 von 31

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das Bauvorhaben auf den Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 und 1812/6 der Gemarkung Marktoberdorf am Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf befindet sich im östlichen Zentrum des Wohngebiets „Im Gewend“ im Südwesten von Marktoberdorf. Das Grundstück wird derzeit im Westen als Gemeinschaftsgarten/Kräutergarten und im Osten als Fußballplatz genutzt. Es befindet sich keine Bebauung auf dem Grundstück.

Die geplanten Mehrfamilienhäuser mit rechteckigem Grundriss haben eine Ausdehnung von etwa 30,3 m x 12,7 m (Haus 1), 23,0 m x 12,6 m (Haus 2) und 31,2 m x 12,6 m (Haus 3). Jeweils zwei der Häuser sollen unterirdisch durch eine Tiefgarage verbunden werden. Die geplanten Gebäude und Tiefgaragen sind im Detaillageplan der Anlage 1.2 gekennzeichnet.

Die Geländehöhen der Bodenaufschlüsse liegen zwischen etwa 735,38 m üNN im Norden/Nordwesten und etwa 735,69 m üNN im Süden. Das Gelände ist nicht geneigt [7].

3.2 Geologischer Überblick

Aus den geologischen Karten [1] bis [3] geht hervor, dass im Bereich des gegenständlichen Grundstücks mit quartären, glazialen Schmelzwasserschottern (Würmeiszeit) zu rechnen ist, die sich aus wechselnd sandigen und steinigen sowie teils schwach schluffigen Kiesen aufbauen.

Gemäß Angaben bekannter Bohrungen in der Umgebung werden die Schmelzwasserschotter bereits in rund 10 bis 15 m Tiefe von den Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) unterlagert, die sich überwiegend aus Wechselfolgen von Sand, Ton, Schluff oder Mergel aufbauen.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum des „Süddeutschen Moränenlandes“ in der hydrogeologischen Einheit der quartären Talschotter (sandige Kiese). Der Hauptgrundwasserleiter in diesem Gebiet ist den glazialen Schottern (Würm) zuzuordnen. Dieser ist generell gekennzeichnet durch einen ergiebigen Poren-Grundwasserleiter mit hohen Durchlässigkeiten.

Angaben zum geschlossenen Grundwasserspiegel im Bereich des Bauvorhabens können dem UmweltAtlas Bayern nicht entnommen werden. Nach Angaben bekannter Bohrungen in der Umgebung ist der geschlossene quartäre Grundwasserspiegel im Bereich um Kote 720 m zu erwarten.

Es wird eine Grundwasserfließrichtung nach Norden (ggf. leicht nach Nordwesten gerichtet) angenommen. Als oberflächennaher lokaler Vorfluter fungiert vermutlich der rund 50 m südlich

gelegene Gwend-Weiher. Übergeordnet fungiert erst die Wertach als Vorfluter, die in etwa 1,6 km westlich des Grundstücks in nördliche bis nordnordöstlich Richtung zum Lech hinfließt.

Das Grundstück liegt nach Daten des Geodatenportal Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefahrenflächen eines extremen Hochwassers (HQ_{extrem}). Ebenso ist es nicht auf der Hinweiskarte für hohe Grundwasserstände (Flurabstand ≤ 3 m) verzeichnet. Jedoch ist das Grundstück als wassersensibler Bereich vermerkt, d. h. betreffende Standorte werden vom Wasser beeinflusst – z. B. durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser. Die Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen kann im Gegensatz zu den amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten nicht angegeben werden. Die Flächen können je nach örtlicher Situation ein kleines oder auch ein extremes Hochwasser abdecken. Im vorliegenden Fall ist dies voraussichtlich durch den Gwend-Weiher und seine Zu- und Abflüsse bedingt.

3.4 Frostgefährdung

Nach der Frostzonenkarte von Deutschland (Ausgabe 07/2012) liegt das Untersuchungsgebiet in der Frosteinwirkungszone III. Die Frostzonenkarte ist in Verbindung mit den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012, anzuwenden.

Für Bauteile von Gebäuden wird empfohlen, eine frostsichere Gründungstiefe von mind. 1,2 m einzuhalten.

3.5 Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt innerhalb der Erdbebenzone 0 nach DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01; ehemals DIN 4149 Ausgabe 2005). Es ist der Untergrundklasse S zuzuordnen, welche Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung beschreibt.

Die mittlere Referenz-Wiederkehrperiode, für die die Erdbebengefährdungskarte bzw. die daraus abgeleitete Erdbebenzonenkarte erstellt wurde, beträgt 475 Jahre; dem entspricht eine Wahrscheinlichkeit des Auftretens oder Überschreitens von 10 % innerhalb von 50 Jahren.

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis $< 6,5$ zugeordnet ist.

Eine erforderliche Bemessung von Bauwerken für den Lastfall Erdbeben gemäß DIN EN 1998-5/NA:2011-07 ist durch den Statiker zu prüfen.

3.6 Kampfmittelfreimessung

Die Bohrpunkte wurden nach Klärung der Spartenlage mittels Magnetometersonde auf evtl. Störkörper hin geprüft. Es ist weder eine Bergung von Störkörpern noch eine flächige Kampfmittelfreimessung erfolgt.

Neubau drei Mehrfamilienhäuser, Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6, Gmkg. Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf – Geo- und umwelttechnischer Bericht
230849 BE001 071223

Seite 10 von 31

3.7 Radon im Boden

Die für ein Raster von 1 km x 1 km ermittelte Schätzung der Radon-Konzentration in der Bodenluft gem. DIN ISO 11666-15 beträgt laut Geoportal des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im größeren Umkreis des gegenständlichen Grundstücks 67 kBq/m³.

Das Strahlenschutzgesetz verpflichtete die Bundesländer bis Ende 2020 Gebiete als Radon-Vorsorgegebiete auszuweisen, in denen eine hohe Konzentration von Radon zu erwarten ist. Gemäß der zum 11.02.2021 in Kraft getretenen Allgemeinverfügung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) gehört das Gebiet nicht zu einem Radon-Vorsorgegebiet Bayerns.

Entsprechend gilt an Arbeitsplätzen und in Wohnräumen der Referenzwert von 300 kBq/m³ für die Radonkonzentration. Für den Neubau außerhalb von Radon-Vorsorgegebieten ist ein Basisschutz gefordert. Dieser ist erfüllt, wenn nach allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderliche Maßnahmen zum Feuchteschutz eingehalten werden. Weitere Maßnahmen sind gesetzlich nicht vorgegeben [6].

Aussagen zu Einzelgebäuden sind aus den Prognosekarten jedoch niemals ableitbar, sondern können nur durch Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.

Der weitere Handlungsbedarf ist vom Architekten zu prüfen.

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Eckdaten der Baugrundaufschlüsse

Die Kenndaten der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Aufschlussarbeiten sind nachfolgender Tabelle 1 zu entnehmen.

Ursprünglich war bei den Sondierungen eine Bohrtiefe von 7,0 m vorgesehen. Diese Tiefe konnte aufgrund der bereits in geringer Tiefe dicht bis sehr dicht gelagerten Böden jedoch nicht erreicht werden.

Tabelle 1: Eckdaten zu den Baugrundaufschlüssen (mit Höhen und Wasserzutritten).

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m üNNH]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNNH]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNNH]
BS001	735,45	2,8	732,65	-	-
BS002	735,53	2,7	732,83	-	-
BS003	735,69	2,1	733,59	-	-
BS004	735,69	3,1	732,59	-	-
BS005	735,59	3,8	731,79	-	-
BS006	735,66	3,5	732,16	-	-
RH001	735,38	5,3	730,08	-	-
RH002	735,50	2,3	733,20	-	-
RH003	735,61	6,6	729,01	-	-
RH004	735,64	4,4	731,24	-	-
RH005	735,55	5,7	729,85	-	-
RH006	735,58	4,3	731,28	-	-

Lokale Messungenauigkeiten können nicht ausgeschlossen werden. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt. Einzelheiten zu Schichtaufbau und Lagerungsdichte sind Anlage 2 zu entnehmen.

4.2 Grundwasserstände

Bei Ausführung der Feldarbeiten am 17. und 19.10.2023 wurde in den aufgeschlossenen Tiefenbereichen kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Der Grundwasserdruckspiegel liegt im Untersuchungsgebiet nach Angaben des UmweltAtlas Bayern etwa im Bereich um Kote 720 m üNNH, entsprechend einem Grundwasserflurabstand im Bereich des geplanten Bauvorhabens von mehr als 10 m.

Für genauere Aussagen zum Grundwasserstand sind weitere Untersuchungen (Großbohrungen) bzw. Recherchen beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt durchzuführen.

4.3 Bestimmung der Lagerungsdichte

Nach der einschlägigen Literatur sowie eigenen Erfahrungen können die Schlagzahlen (siehe Anlage 2.2) für die angetroffenen Böden in Abhängigkeit der bindigen bzw. nichtbindigen Eigenschaften wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 2: Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.

Konsistenz (bindige Böden)	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Lagerungsdichte (nichtbindige Böden)
breiig	≤ 1	≤ 2	sehr locker gelagert
weich	2 bis 4	3 bis 6	locker gelagert
steif	5 bis 8	7 bis 14	mitteldicht gelagert
halbfest	9 bis 17	15 bis 30	dicht gelagert
fest	> 17	> 30	sehr dicht gelagert

Die Rammdiagramme der Rammsondierungen **RH001** bis **RH004** zeigen ein recht ähnliches Bild. Die Schlagzahlen N_{10H} liegen jeweils bis zu einer Tiefe von etwa 0,1 bis 0,6 m u. GOK bei nur 1 bis 6, was auf eine überwiegend lockere Lagerung (nichtbindiger) bzw. weiche bis max. steife Konsistenz (bindiger Böden) schließen lässt. Unterhalb dieser Tiefen verzeichnen die Schlagzahlen einen starken Anstieg, so dass bis zur jeweiligen Sondierendteufe mindestens mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Böden zu erwarten sind.

Auch **RH005** und **RH006** zeigen ein ähnliches Bild, jedoch sind hier mind. mitteldichte Böden erst ab einer Tiefe von rund 1,1 bis 1,3 m (Kote 734,25 m üNN und 734,48 m üNN) zu erwarten.

Entsprechend ist anzunehmen, dass mit mindestens mitteldicht gelagerte Böden zwischen Kote 735,44 m üNN (RH004) bis 734,25 m (RH005) zu rechnen ist. Die teils ausgeprägten Schwankungen der Schlagzahlen deuten in Schmelzwasserschottern allgemein auf kohäsionslose Rollkies- oder ggf. auch Sandlagen hin. Diese stellen erfahrungsgemäß bei trockenen Verhältnissen, folglich ohne (Grund-)Wasser im Untergrund, keine Schwierigkeiten dar.

4.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die durchgeführten Versuche sind nachfolgender Tabelle 3 zu entnehmen.

Neubau drei Mehrfamilienhäuser, Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6, Gmkg. Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf – Geo- und umwelttechnischer Bericht
230849 BE001 071223

Seite 13 von 31

Tabelle 3: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS001	GP4 2,0 - 2,8 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) G, s, u' k _f -Wert nach SEILER [8]: 7,26 x 10 ⁻³ m/s
BS003	GP3 1,0 - 2,1 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) G, s k _f -Wert nach SEILER [8]: 7,11 x 10 ⁻³ m/s
BS005	GP5 3,0 - 3,8 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) G, s, u' k _f -Wert nach USBR [9]: 1,07 x 10 ⁻⁴ m/s
BS006	GP4 2,0 - 3,5 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) G, s, u' k _f -Wert nach SEILER [8]: 9,89 x 10 ⁻³ m/s

Die detaillierten Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind der Anlage 3 zu entnehmen.

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

Organoleptisch waren in den Rammkernsondierungen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Fremd Beimengungen feststellbar.

Aus den Bohrungen BS001 bis BS006 wurden jeweils Proben der einzelnen Schichten entnommen, zu insgesamt vier Mischproben vereinigt und dem umweltchemischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt.

Eine Übersicht zum Untersuchungsumfang mit Untersuchungsparametern der jeweiligen Proben ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
<u>230849-MP1</u> BS001-GP2 0,5 - 0,7 m BS002-GP2 0,4 - 1,0 m BS003-GP2 0,4 - 1,0 m	Kies, sandig, schluffig; keine Fremdb Beimengungen	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)
<u>230849-MP2</u> BS001-GP3 0,7 - 2,0 m BS002-GP3 1,0 - 2,0 m BS003-GP3 1,0 - 2,1 m	Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig; keine Fremdb Beimengungen	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen
<u>230849-MP3</u> BS004-GP2 0,2 - 0,7 m BS005-GP2 0,4 - 0,8 m BS006-GP2 0,4 - 0,9 m	Kies, sandig, schluffig; keine Fremdb Beimengungen	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)
<u>230849-MP4</u> BS004-GP3 0,7 - 2,0 m BS005-GP3 0,8 - 2,0 m BS006-GP3 0,9 - 2,0 m	Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig; keine Fremdb Beimengungen	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen

Die Auswertung und Bewertung der Analysenergebnisse erfolgten (teils orientierend) nach LVGBT [11]. Die Bewertung und Einstufung der Ergebnisse dieser Untersuchungen sind dem Kapitel 6 und den Tabellen der Anlage 4.1 zu entnehmen. Die Prüfberichte des Prüflabors liegen in Anlage 4.2 bei.

5 BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG, BODENKENNWERTE

Nachfolgend werden die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Böden ihren bautechnischen Eigenschaften entsprechend in Homogenbereichen gemäß DIN 18300:2019-09 zusammengefasst und in ihren Einzelheiten beschrieben.

Ein Homogenbereich bezeichnet einen begrenzten Bereich des Baugrundes, der aus einzelnen oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften besteht und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt. Dabei ist der Zustand vor dem Lösen maßgebend.

Unabhängig davon sind bei der Einteilung in Homogenbereiche potentiell vorhandene umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten. Das heißt, belastete und unbelastete Böden mit gleichen bautechnischen Eigenschaften dürfen nicht in einem Homogenbereich zusammengefasst werden.

5.1 Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen

Die Baugrundaufschlüsse ergaben vereinfacht einen Schichtenaufbau, der wie folgt beschrieben werden kann:

OBERBODEN

0,0 bis 0,5 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,5 m

BS002: 0,0 - 0,4 m

BS003: 0,0 - 0,4 m

BS004: 0,0 - 0,2 m

BS005: 0,0 - 0,4 m

BS006: 0,0 - 0,4 m

Homogenbereich A – Oberboden *OU*

Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig;

humos, Grasnarbe, Wurzeln, dunkelbraune Färbung.

ROTLAGE / VERWITTERUNGS- BZW. ÜBERGANGSHORIZONT

ab 0,2 bis 1,0 m u. GOK

BS001: 0,5 - 0,7 m

BS002: 0,4 - 1,0 m

BS003: 0,4 - 1,0 m

BS004: 0,2 - 0,7 m

BS005: 0,4 - 0,8 m

BS006: 0,4 - 0,9 m

Homogenbereich B –

Kiese mit hohem Feinkornanteil *GU**

Kies, schluffig, sandig;

dunkelgraue bis braungraue Färbung.

GLAZIALE SCHMELZWASSERSCHOTTER (QUARTÄR)

ab 0,7 bis 3,8 m u. GOK

BS001: 0,7 - 2,8 m

BS002: 1,0 - 2,7 m

BS003: 1,0 - 2,1 m

BS004: 0,7 - 3,1 m

BS005: 0,8 - 3,8 m

BS006: 0,9 - 3,5 m

Homogenbereich C –

Kiese mit geringem Feinkornanteil *GU/GW*

Kies, sandig bis stark sandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig;

graue Färbung.

Die Untergruppen der Homogenbereiche können in den Aufschlüssen auch in Wechselfolge oder abweichender Reihenfolge auftreten. Einzelheiten zum Schichtaufbau sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 2 zu entnehmen. Die Homogenbereiche sind als Kürzel seitlich neben dem jeweiligen Bohrprofil mit angegeben. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt.

5.2 Bodenkennwerte

Die in Anlage 5 beigegefügteten Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte für die in den Bohrungen und Sondierungen aufgeschlossenen Böden sind in Anlehnung an DIN 1055-2 und eigenen Erkenntnissen wie in Anlage 5 angegeben in Ansatz zu bringen.

Der angegebene organische Anteil in den unterschiedlichen Böden wurde durch den Farbton des Bodens augenscheinlich abgeschätzt und ist als Richtwert zu verstehen.

Erfahrungsgemäß handelt es sich im Untergrund um fließende Übergänge der einzelnen Bodenarten. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass im näheren Umfeld der jeweiligen Aufschlusslokalitäten abweichende Schichtmächtigkeiten auftreten. Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. Bei abweichenden Untergrundverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

5.3 Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornverteilungskurven wurden für den Homogenbereich C orientierend k_f -Werte berechnet. Für die Berechnung wurden die Formeln nach SEILER [7] und USBR [8] angewendet. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

6.1 Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse

6.1.1 Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken

Im Verfüll-Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT) in der Fassung vom 15. Juli 2021 [11] ist festgelegt, welche mineralischen Abfälle bei Verfüllungen in Bayern verwendet und bis zu welchen Stoffgehalten in den Feststoffen und Stoffkonzentrationen im Eluat (bzw. Sickerwasser) die Verwertung mineralischer Abfälle bei der Verfüllung von Abgrabungs- bzw. Abbaustellen ordnungsgemäß und schadlos und damit zulässig ist.

Die seit dem 01. August 2023 nicht mehr gültige LAGA M 20 (TR Boden, 1997) [12] berücksichtigte den Wiedereinbau von mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken.

Nach den Zuordnungswerten (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2) sowie nach der Einbauart wurden verschiedene Einbauklassen in der LAGA M 20 (TR Boden, 1997) unterschieden:

Tabelle 5: Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (nicht mehr gültig).

Einbauklasse Beschreibung	Zuordnungswert
<i>uneingeschränkter Einbau</i>	$\leq Z 0$ <i>ohne Fremdanteile</i>
<i>eingeschränkter offener Einbau („wasserdurchlässige Bauweise“)</i>	$> Z 0$ und $Z 1.1$ bzw. $\leq Z 1.2$
<i>eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen („nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise“)</i>	$> Z 1.2$ und $\leq Z 2$
Einbau/Ablagerung in Deponien	$> Z 2$

Der Verfüll-Leitfaden (LVGBT) [11] greift das Schema der Zuordnungswerte auf, um Verfüllmaterial einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zuzuführen. Bei Überschreitungen der Zuordnungswerte ist eine Beseitigung in Betracht zu ziehen.

6.1.2 Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV

Die zum 01. August 2023 in Kraft getretene Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [15] regelt bundesweit unter anderem die Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen sowie zur Abwehr und Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten. Sie gibt diesbezüglich u. a. Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastenverdächtigen Flächen vor und regelt Maßnahmen der Vorerkundung, Probennahme und Probenanalyse.

Gemäß BBodSchV sind als mögliche Wirkungspfade für potentiell im Boden vorliegende Schadstoffe die Pfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Gewässer (Grundwasser, ggf. Oberflächengewässer) zu berücksichtigen und unter den Grundsätzen der Gefahrenabwehr zu beurteilen. Für die fachliche Bewertung von schädlichen Bodenverunreinigungen und Altlasten gibt die BBodSchV so genannte **Prüf- und Maßnahmenwerte** für die einzelnen Wirkungspfade und unterschiedlichen Nutzungen vor.

Des Weiteren legt die BBodSchV so genannte **Vorsorge- und Beurteilungswerte** fest, die beim Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden Anwendung finden und dem Entstehen schädlicher Bodenverunreinigungen vorbeugen sollen. Sie sollen den Boden vor Auswirkungen aktuell stattfindender und zukünftiger Nutzungen schützen, um seine Funktionen dauerhaft aufrecht zu erhalten. Die Vorsorge- und Beurteilungswerte sind im Gegensatz zu den vorstehend genannten Prüf- und Maßnahmenwerten nicht als Maßstab zur Gefahrenbewertung geeignet.

Eine Besonderheit stellt die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung dar. Hier dürfen die Schadstoffgehalte des aufgetragenen Materials 70 % der jeweiligen Vorsorgewerte nicht überschreiten.

6.2 Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der umweltanalytischen Laboruntersuchungen erläutert und nach den geltenden Merkblättern und Regelwerken eingestuft und bewertet. Die detaillierten Auswertungen und Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 4.1 und 4.2 zu entnehmen.

Bei den untersuchten Proben der Rotlage (Homogenbereich B) waren bezüglich der untersuchten Parameter gemäß LVGBT [11] keine Grenzwertüberschreitungen feststellbar. Sie können in die Zuordnungsklasse Z 0 eingestuft werden. Die unterlagernden Kiesböden des Homogenbereichs C können orientierend ebenfalls in die Zuordnungsklasse Z 0 eingestuft werden.

Die nachfolgende Tabelle 6 fasst die Ergebnisse für die untersuchten Proben der natürlichen Böden zusammen.

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	(Homogenbereich) Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [11]
<u>230849-MP1</u> BS001-GP2 0,5 - 0,7 m BS002-GP2 0,4 - 1,0 m BS003-GP2 0,4 - 1,0 m	(B) Kies, sandig, schluffig; keine Fremdbeimengungen	Z 0 für die Bodenart Sand

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	(Homogenbereich) Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [11]
<u>230849-MP2</u> BS001-GP3 0,7 - 2,0 m BS002-GP3 1,0 - 2,0 m BS003-GP3 1,0 - 2,1 m	(C) Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig; keine Fremdbeimengungen	Z 0¹⁾ für die Bodenart Sand
<u>230849-MP3</u> BS004-GP2 0,2 - 0,7 m BS005-GP2 0,4 - 0,8 m BS006-GP2 0,4 - 0,9 m	(B) Kies, sandig, schluffig; keine Fremdbeimengungen	Z 0 für die Bodenart Sand
<u>230849-MP4</u> BS004-GP3 0,7 - 2,0 m BS005-GP3 0,8 - 2,0 m BS006-GP3 0,9 - 2,0 m	(C) Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig; keine Fremdbeimengungen	Z 0¹⁾ für die Bodenart Sand

¹⁾ orientierend, da nicht alle Parameter untersucht wurden

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Ermittelte Höhen und Planungsangaben

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lagen unserem Büro keine Schnitte oder Grundrisse der geplanten Gebäude vor. Folgende Höhenangaben basieren daher auf Annahmen zur Gründung auf einer Bodenplatte. Im Zuge der weiteren Planung sind diese Höhen zwingend zu überprüfen und die bautechnischen Empfehlungen ggf. durch unser Büro anpassen zu lassen.

Weitere Angaben in Tabelle 7 wurden durch Feld- und Laboruntersuchungen sowie eigene Recherchen ermittelt.

Tabelle 7: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
±0,00 Oberkante Fertigfußboden	735,50 m üNN [Annahme]	---
-3,20 Unterkante Kellerbodenplatte	732,30 m üNN [Annahme]	---
-3,70 Unterkante Tiefgarage	731,80 m üNN [Annahme]	---
Grund- bzw. Schichtwasserstand	nicht angetroffen	4.2
MHW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	nicht bekannt [vsl. > 10 m u. GOK]	4.2
HHW (höchster Hochwasserstand)	nicht bekannt [vsl. > 10 m u. GOK]	4.2
Bemessungswasserstand	HHW	4.2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f für (Vor)Bemessung	1×10^{-4} m/s [Homogenbereich C]	7.5.2
mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz bei tragfähigen Böden	734,25 m üNN (RH005) – 735,44 m üNN (RH004)	4.3 Anlage 2.2

Im Baufeld liegen nach derzeitigen Erkenntnissen unter dem Oberboden (Homogenbereich A) und dem Verwitterungshorizont (B) dicht gelagerte Kiese (C) bis in Tiefen von mindestens 732,83 m bis 731,79 m üNN vor. Dies entspricht je nach derzeitiger Geländehöhe einer Tiefe von etwa 2,1 m bis 3,8 m unter GOK. Unter Betrachtung der geologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sowie der angetroffenen Schlagzahlen, liegen diese Kiese bis mindestens Kote 729,29 m üNN vor.

Die Kellerbodenplatte bzw. die Unterkante Tiefgarage soll voraussichtlich in etwa 3,2 m bis 3,7 m Tiefe unter $\pm 0,00$ [Annahme] gegründet werden. Sie kommt somit voraussichtlich in den dichten bis sehr dichten Böden des Homogenbereichs C zu liegen.

Im Zuge des Aushubs sollten diese Böden jedoch mit Baggerschürfen bis mindestens 1 m unter Unterkante Fundamente nachgewiesen werden, um sandige oder schluffige Zwischenlagen direkt unter der Gründungssohle auszuschließen.

In den Bohrsondierungen wurde kein Grund- bzw. Schichtwasservorkommen angetroffen.

Gemäß DIN 18196 können für die o. g. Böden nachfolgende Angaben zur Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit herangezogen werden.

Tabelle 8: Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.

Böden	Verdichtungs- fähigkeit	Zusammen- drückbarkeit	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
<u>Homogenbereich B</u> lockere bis mitteldichte Kiese – GU*	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet
<u>Homogenbereich C</u> mitteldichte bis sehr dichte Kiese – GU/GW	sehr gut bis gut	vernachlässigbar klein	sehr gut geeignet

7.2 Gründungsempfehlungen

Für das geplante Bauvorhaben ist für jedes Gebäude eine Flächengründung mit **Bodenplatte** möglich. Die Gründung mit einer Platte bietet gegenüber anderen Gründungsvarianten Vorteile. Aufgrund des gleichmäßigeren Setzungsverhaltens können größere Gesamtsetzungen akzeptiert werden, als z. B. bei einer Gründung auf voneinander unabhängigen Fundamentkörpern.

Im vorliegenden Fall ist nach aktuellen Erkenntnissen keine Grundwasserhaltung für den Bodenaushub erforderlich (vgl. Kapitel 7.3).

7.2.1 Flächengründung mittels Bodenplatte

Hinsichtlich des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Der anfallende Oberboden (Homogenbereich A) ist schützenswert. Er ist separat abzutragen und seitlich zu lagern sowie ggf. wiedereinzubauen.

- Die Rotlage (B) sowie die mind. mitteldichten Kiese (C) sind flächig bis auf Gründungsniveau (Unterkante Kellerbodenplatte/Tiefgarage) auszuheben.
- Ggf. vorhandenen weiche und organische Partien sind grundsätzlich vollständig zu entfernen!
- Die so hergestellte Aushubsohle ist nachzuverdichten, um etwaige Auflockerungen durch die Aushubarbeiten auszugleichen. Bei den zu erwartenden gemischtkörnigen und grobkörnigen Böden muss dies dynamisch erfolgen, bei ggf. bindigen Böden wäre dies nur statisch mit der Baggerschaufel möglich.
- Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.
- Bei Ausführung einer Plattengründung auf einem ausreichend verdichteten Kieskoffer (hier natürlicher Untergrund, nachverdichtet) ist eine Bemessung gem. DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren möglich. Der charakteristische Bettungsmodul k_s kann bei 1,0 m Kiesmächtigkeit in den Grenzen 30 - 40 MN/m³ angegeben werden. Eine spannungsabhängige Zonierung in den o. g. Grenzen ist möglich.
- Die erreichte Verdichtung auf der Gründungssohle ist durch eine ausreichende Anzahl dynamischer oder statischer Plattendruckversuche zu kontrollieren und nachzuweisen. Die Anforderungen an den Verformungsmodul sind abhängig von der Gebäudelast und -bauweise und sind vom zuständigen Statikbüro vorzugeben.
- Unterhalb der Bodenplatte ist das Aufbringen einer Sauberkeitsschicht zumeist auch aus statischer Sicht sinnvoll. Eine Alternative oder ein Wegfall sollte mit dem Statikbüro abgeklärt werden.

Die zu erwartenden Setzungen sind abhängig von der Bauwerkslast und der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der tragenden Schichten. Die tolerierbaren Setzungen und weitere Angaben sind vom zuständigen Statikbüro vorzugeben.

Bei Bedarf kann bei Vorliegen statischer Angaben (Lasten, Fundamentgrößen, etc.) eine detaillierte Berechnung der bodenstatistischen Kennwerte mit GGU-Footing erstellt werden.

7.2.2 Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen und Nebengebäude

Die Gründungssohle nicht unterkellerten Bauteile (Tiefgaragenabfahrten, Treppenauf- und Treppenabgänge, Gebäudezugänge, Rampen, etc.) muss zur Vermeidung von Frostschäden die in Kapitel 3.4 angegebene frostsichere Gründungstiefe einhalten, insofern die anstehenden Böden nicht frostsicher sein sollten (siehe Anlage 5).

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenlast von Neben- und Hauptgebäuden sind im Fall einer direkt angrenzenden Bauweise zur Vermeidung späterer Bauwerksschäden durch potentielle Setzungsunterschiede Dehnungsfugen zwischen Gebäudeteilen einzurichten. Kraftschlüssige, starre Verbindungen sind zu vermeiden.

7.3 Empfehlungen zur Bauwasserhaltung

Im vorliegenden Fall ist nach derzeitigen Erkenntnissen für den Bodenaushub keine Grundwasserhaltung erforderlich (vgl. Kapitel 4.2).

Vereinzelt in Schmelzwasserschottern bekannte schluffige oder sandige Zwischenlagen wurden im Zuge der Feldarbeiten nicht angetroffen. Mit Schicht-, Sicker oder Tagwasserandrang ist daher in der Baugrube in den erschlossenen Tiefenbereichen nicht zu rechnen.

7.4 Empfehlungen zur Baugrubenerstellung

7.4.1 Allgemein gültige Hinweise zur Baugrubenerstellung

Die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ ist zu beachten.

Freie Böschungen von Baugruben über 1,25 m Tiefe bzw. bei Kantenabschrägung über 1,75 m Tiefe dürfen in nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht mit einer steileren Neigung als 45° angelegt werden. Bei bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz ist eine Neigung von 60° möglich. Tiefer liegende Baugruben müssen mit geeigneten Verbaumaßnahmen gesichert werden.

Bei abweichend ungünstigeren Untergrundverhältnissen sowie bei Lasteinflüssen aus Kranbahnen, Stapellasten o. ä. an der Böschungskrone wie auch bei Grund- oder Sickerwasser-einfluss wären ausreichend auf der sicheren Seite liegende Böschungsabflachungen vorzunehmen, oder die Standsicherheit mittels erdstatischer Berechnungen nach DIN 4084 nachzuweisen.

Wird der Böschungswinkel bei einer frei geböschten Baugrube steiler als 45° oder wird die Baugrube tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen. Bei einer Baugrubentiefe von > 4 m ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus erforderlich. Sollte ein Baugrubenverbau eingesetzt werden, ist hierzu in der Regel eine

Erkundungstiefe bis mind. 3 m unter Verbauunterkante erforderlich, ggf. durch weitere Bohrungen und Sondierungen.

Bei ggf. erforderlich werdendem Verbau zur Spartensicherung oder aus Platzgründen über dem Grundwasser, können beispielsweise Trägerbohlwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung eingesetzt werden. Hierfür werden Auflockerungsbohrungen erforderlich. Bei Einsatz eines Verbaus zur Sicherung von Nachbargebäuden, ist die Verbauart gem. statischer Erfordernisse zu wählen (bspw. Bohrpfahlwand).

Die Baugrubenschultern dürfen keinesfalls befahren oder durch schwere Lasten beschädigt werden.

Die Baugrubensohlen und -wände sind gegen Witterungseinflüsse (z. B. Niederschlag, Auffrieren oder Austrocknung) zu schützen (Folie, o. ä.). Niederschlagswasser in der Baugrube ist baldmöglichst zu beseitigen, um ein Aufweichen der Baugrubensohle zwingend zu vermeiden. Bei Bauarbeiten in den Wintermonaten darf der Baugrund nicht auffrieren, bzw. bereits gefertigte Bauteile nicht unterfrieren.

Vor dem Hinterfüllen des Erdaushubkeiles ist unbedingt auf „Sauberkeit“, d. h. Versickerungsfähigkeit der Sohle zu achten (keine Mörtel-, Putz- oder Betonreste im Arbeitsraumbereich). Andernfalls kann sich versickerndes Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Feuchteschäden bzw. Vernässungen führen.

Hinterfüllungen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Im Leistungsverzeichnis Erdbau sind für die Entfernung alter Bebauungsreste wie z. B. Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie künstlich aufgefüllte Böden gesonderte Positionen vorzusehen.

Die Nachbargebäude sowie die angrenzenden Straßen und Wege sind vor Baubeginn auf ihren baulichen Zustand zu prüfen und ggf. bauseits über ein Beweissicherungsverfahren zu dokumentieren.

7.4.2 Projektspezifische Empfehlungen

Der an der Geländeoberfläche anstehende Boden ist je nach Witterungsbedingungen und Ausführung der Baumaschinen nicht tragfähig. Eine Herstellung der Oberfläche (z. B. Vlies mit RC-Schotter, gut abgestuftes Korngemisch) ist erforderlich. Für Kranstellflächen und vergleichbare Belastungen sind die oberflächennah anstehenden Böden nicht ausreichend tragfähig und z. B. durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Nach derzeitigen Erkenntnissen ist der Bodenaushub der Homogenbereiche B und C allgemein zur Geländemodellierung und/oder zur Verfüllung des Arbeitsraumes in Bereichen ohne spezifische Anforderungen geeignet.

Der beim Aushub anfallende Boden des Homogenbereichs C ist gegebenenfalls auch zur Verfüllung von Arbeitsräumen mit spezifischen Anforderungen geeignet. Hier ist die

Neubau drei Mehrfamilienhäuser, Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6, Gmkg. Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf –
Geo- und umwelttechnischer Bericht
230849 BE001 071223

Seite 25 von 31

Materialeignung hinsichtlich Tragfähigkeit, Frostsicherheit und/oder Durchlässigkeit jedoch zuvor zu prüfen und nachzuweisen.

Im Bereich der nichtbindigen Homogenbereiche B und C können die Böschungen nicht steiler als $\beta \leq 45^\circ$ angesetzt werden.

Aufgrund der Nähe zu Verkehrswegen sowie ggf. Nachbarbebauungen ist mindestens bereichsweise ein zusätzlich ein Baugrubenverbau erforderlich. Sollte eine Baugrubentiefe von > 4 m erforderlich sein, ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus notwendig. Bei Einsatz eines Baugrubenverbaus, ist mit der Spezialtiefbaufirma abzustimmen, ob zur Planung des Verbaus weitere oder tieferreichende Baugrundaufschlüsse (z. B. Bohrungen/ Sondierungen) erforderlich sind.

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

7.5.1 Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt A 138 der Durchlässigkeitsbeiwert und der Grundwasserflurabstand heranzuziehen. Demnach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen.

Der Abstand zwischen Oberkante Filterschicht und dem mittleren höchsten Grundwasser (MHGW) sollte in der Regel mindestens 1,5 m betragen. Nur in begründeten Ausnahmefällen darf bei Flächen- und Muldenversickerungen der Sickerraum eine Mächtigkeit von < 1 m aufweisen.

Ein ausreichendes Schluckvermögen ist allgemein bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich $k_f > 1 \times 10^{-5}$ m/s liegen und endet spätestens bei einem k_f -Wert von 5×10^{-6} m/s. Bei Durchlässigkeiten $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, so dass eine ergänzende Abflussmöglichkeit (Notüberlauf) vorzusehen ist.

Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauten (auch Nachbarn) zu achten.

Eine Versickerung durch belastete Böden ist grundsätzlich nicht zulässig. Bei Lage der Versickerungsanlagen in organoleptisch auffälligen Böden muss daher ein vollständiger Bodenaustausch mit durchlässigen Kiessanden in diesen Bereichen erfolgen.

Bei geringem Grundwasserflurabstand können nur flächige oder linienhafte Versickerungsanlagen, wie Mulden oder Rigolen eingesetzt werden.

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen sind die DWA-A 138 und DWA-M 153 heranzuziehen.

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich anstehenden oberflächennahen Böden (Homogenbereich B) sind erfahrungsgemäß als schwach durchlässig bis durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nur mäßig geeignet.

Die in den Bohrsondierungen angetroffenen Kiese mit geringem Feinkornanteil (C) weisen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen $1,07 \times 10^{-4}$ bis $9,89 \times 10^{-3}$ m/s auf. Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Laborversuch Abweichungen vorliegen können.

Für die Berechnung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind unserer Erfahrung nach die aus Kornverteilungskurven berechneten Ergebnisse um **rund eine Zehnerpotenz zu verringern /verschlechtern**.

Für die Bemessung der Niederschlagswasserversickerungsanlagen in diesen Kiesen kann daher ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt werden. Bei Bekanntwerden der Lage der geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlagen empfehlen wir weitergehende Untersuchungen (z. B. Schürfe mit Versickerungsversuchen) durchzuführen, um einen standortspezifischen Durchlässigkeitsbeiwert zu ermitteln.

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht angetroffen. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend Kapitel 4.2 jedoch in mehr als 10 m u. GOK angenommen.

7.6 Wassereinwirkungsklasse

7.6.1 Allgemein gültige Hinweise zur Wassereinwirkungsklasse

Die anzusetzende Art der Wassereinwirkung auf erdberührte Bauteile ist gemäß den Vorgaben der DIN 18533-1 (2017-07) festzulegen. In DIN 18533-1 werden unter anderem die folgenden Wassereinwirkungsklassen unterschieden:

Tabelle 9: Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Klasse	Art der Einwirkung
W1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser:
W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
W1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung

Klasse	Art der Einwirkung
W2-E	Drückendes Wasser:
W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, ≤ 3 m Einbindetiefe bzw. Wassersäule
W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser, > 3 m Einbindetiefe bzw. Wassersäule
W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden

Die jeweiligen Voraussetzungen für die vorgenannten Wassereinwirkungsklassen sind der DIN 18533-1 zu entnehmen.

Auch wenn der Bemessungsgrundwasserstand (HW) und der Bemessungshochwasserstand (HHW) ≥ 50 cm unter der untersten Abdichtungsebene liegen, muss bei wenig durchlässigen Böden (mit $k_f \leq 10^{-4}$ m/s nach DIN 18130-1) damit gerechnet werden, dass in den verfüllten Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt. Der Bemessungswasserstand ist in diesem Fall auf Höhe der Geländeoberkante (GOK) anzusetzen und das Bauwerk der Wassereinwirkungsklasse W2-E zuzuordnen.

Ausnahme: Erdberührte Wände und Bodenplatten können der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E zugeordnet werden, wenn eine dauerhaft funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 eingesetzt und somit Stauwasser (drückendes Wasser) zuverlässig vermieden wird (Grund- und Schichtenwasser darf nicht gedrängt werden). Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut. Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstandes liegen. Die weiteren Vorgaben der DIN 18533-1 sowie der DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) sind zu berücksichtigen.

Bei W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich. WU-Bauteile aus Beton unterliegen nach Gesetz der Überwachungskategorie ÜK 2.

Für erdüberschüttete Decken (z. B. Tiefgaragenabfahrten) ist die Wassereinwirkungsklasse W3-E anzuwenden. Auf eine erdüberschüttete Decke wirkt Niederschlagswasser ein, das durch die Erdüberschüttung bis zur Abdichtung absickert und dort abgeleitet werden muss, z. B. durch Dränung, Gefälle, wasserdurchlässige Überschüttung. Die einwirkende Wassermenge kann durch anschließende aufgehende Fassaden erheblich vergrößert werden. Bei der Abdichtung einer erdüberschütteten Decke muss der tiefste Punkt der Deckenfläche mind. 30 cm über HHW

liegen und die Anstauhöhe von 10 cm darf nicht überschritten werden, andernfalls ist die Abdichtung nach Wassereinwirkungsklasse W2-E auszulegen.

7.6.2 Projektspezifische Angaben zur Wassereinwirkungsklasse

Da der Bemessungswasserstand (vgl. Kapitel 4.2/7.1) mehr als 50 cm unterhalb der untersten Abdichtungsebene anzunehmen ist, kann – sofern die Durchlässigkeit des Materials unter der Bodenplatte und der Arbeitsraumverfüllung gegeben ist ($k_f > 10^{-4}$ m/s) – die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E angesetzt werden. Gemäß den vorliegenden Laborergebnissen weist das anstehende Material entsprechend gute Durchlässigkeiten auf.

Sollte zwar der Mindestabstand zum Bemessungswasserstand gewahrt, jedoch die Durchlässigkeit des anstehenden Materials ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) nicht gegeben sein, kann bei Einsatz einer Drainage mit Anschluss an den geplanten Sickerschacht oder den Kanal die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden. Die Entwässerung wäre mit der zuständigen Kommune zu klären.

Sofern weder die Durchlässigkeit des Materials unter der Bodenplatte und der Arbeitsraumverfüllung gewahrt, noch wird eine Drainage errichtet ist, ist die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E bei > 3 m Eintauchtiefe (Abstand unterster Abdichtungsebene zur GOK) anzusetzen.

Die weiteren Maßnahmen sind durch das zuständige Statik-/Planungsbüro festzulegen.

Während der Aushubarbeiten ist der Wasserstand zu kontrollieren. Bei abweichenden Grundwasserverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die hydrogeologische Situation neu zu bewerten.

7.7 Abfalltechnische Empfehlungen

7.7.1 Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial

Wir empfehlen generell eine Separierung des Aushubmaterials bei Beimengungen im Boden von > 1 % Fremddanteilen (darunter fallen zum Beispiel Ziegel- und Betonbruch, Asche, Schlacke etc.) von den natürlichen Aushubmaterialien mit Zwischenlagerung in Haufwerken.

Bei Böden mit Fremdbeimengungen ist auch bei einer formalen Einhaltung der Z 0-Grenzwerte eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 gemäß LVGBT [11] erforderlich, wenn der Fremdanteil ≥ 1 M.-% beträgt oder Asphaltbruchstücke enthalten sind.

Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern. Hierfür kann er auf langgezogenen, maximal 2 m hohen Mieten am Baufeldrand zwischengelagert und anschließend als Andeckung z. B. für den Garten wiederverwendet werden. Die Mieten dürfen nicht verdichtet oder befahren werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z.B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser, Standort für Vegetation mit standorttypischer

Neubau drei Mehrfamilienhäuser, Flur-Nrn. 1744/6, 1812/5 & 1812/6, Gmkg. Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf – Geo- und umwelttechnischer Bericht
230849 BE001 071223

Seite 29 von 31

Ausprägung). Oberboden ist nach Bundes-Boden-Schutzgesetz (BBodSchG) zu schützen und zu erhalten, wenigstens aber nach den Anforderungen des Bodenschutzes wiederherzustellen!

Wir empfehlen für eine Verwertung von Auffüllungen sowie Überschuss- bzw. bautechnisch nicht geeigneten Materialien eine Zwischenlagerung des separierten Materials in Haufwerken mit maximal 500 m³ Größe und anschließender Deklarationsuntersuchung.

*Für die Verwertung von Überschussmassen sind die aktuellen Bundes- und Landesgesetze zu beachten. Insbesondere wird auf die **zum 01. August 2023 in Kraft getretene Mantelverordnung (MantelV)** [15] hingewiesen, die unter anderem die Neueinführung der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie die Änderung der Deponieverordnung (DepV) beinhaltet.*

Es wird empfohlen ein Bodenmanagement-Konzept gemäß LfU-Merkblatt „Umgang mit Bodenmaterial“ [14] zu erarbeiten, um Ressourcen zu schonen und Entsorgungskosten zu minimieren.

Die Entsorgungsleistungen können bei Vorliegen des genauen Schadstoffspektrums oftmals kostengünstiger ausgeführt werden. Wir empfehlen daher, eine getrennte Vergabe von Bauleistungen und Entsorgungsleistungen vorzunehmen. In der Ausschreibung der Entsorgungsleistungen sollten für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden und Überschussmassen je nach angestrebter Verwertung bzw. Beseitigung separate Positionen (z. B. Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT [11] bzw. BM-0, BM-0, BM-F0*, BM-F1, BM-F2, BM-F3 gemäß ErsatzbaustoffV [15] sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung [13]) vorgesehen werden.*

7.7.2 Projektspezifische Empfehlungen

Im Zuge der geotechnischen Untersuchungen wurden keine Auffüllungen mit Fremd Beimengungen festgestellt. Bei den untersuchten Proben waren bezüglich der untersuchten Parameter gemäß LVGBT [11] keine Grenzwertüberschreitungen feststellbar.

Da es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um Voruntersuchungen handelt, sollte eine endgültige Einstufung des jeweiligen Materials durch abfallcharakterisierende Untersuchungen an zwischengelagerten Haufwerken erfolgen.

Aufgrund der anthropogenen Vornutzung kann nicht ausgeschlossen werden, dass lokal geringfügige Verunreinigungen oder Auffüllungen vorhanden sind. Hinweise auf Altlasten oder schädliche Bodenverunreinigungen auf dem Grundstück bestehen anhand der aktuellen Erkenntnissen/Ergebnissen jedoch nicht.

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Die durchgeführten Sondierungen stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben und auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Untersuchung vorliegenden Planunterlagen durchgeführt wurden. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind grundsätzlich möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffene Situation ist mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen.

Bei Änderung der Ausführungsplanung sind die Untergrundverhältnisse daraufhin neu zu bewerten.

Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

07. Dezember 2023



Cai von Restorff
(Dipl.-Geogr.)
- Geschäftsführer -

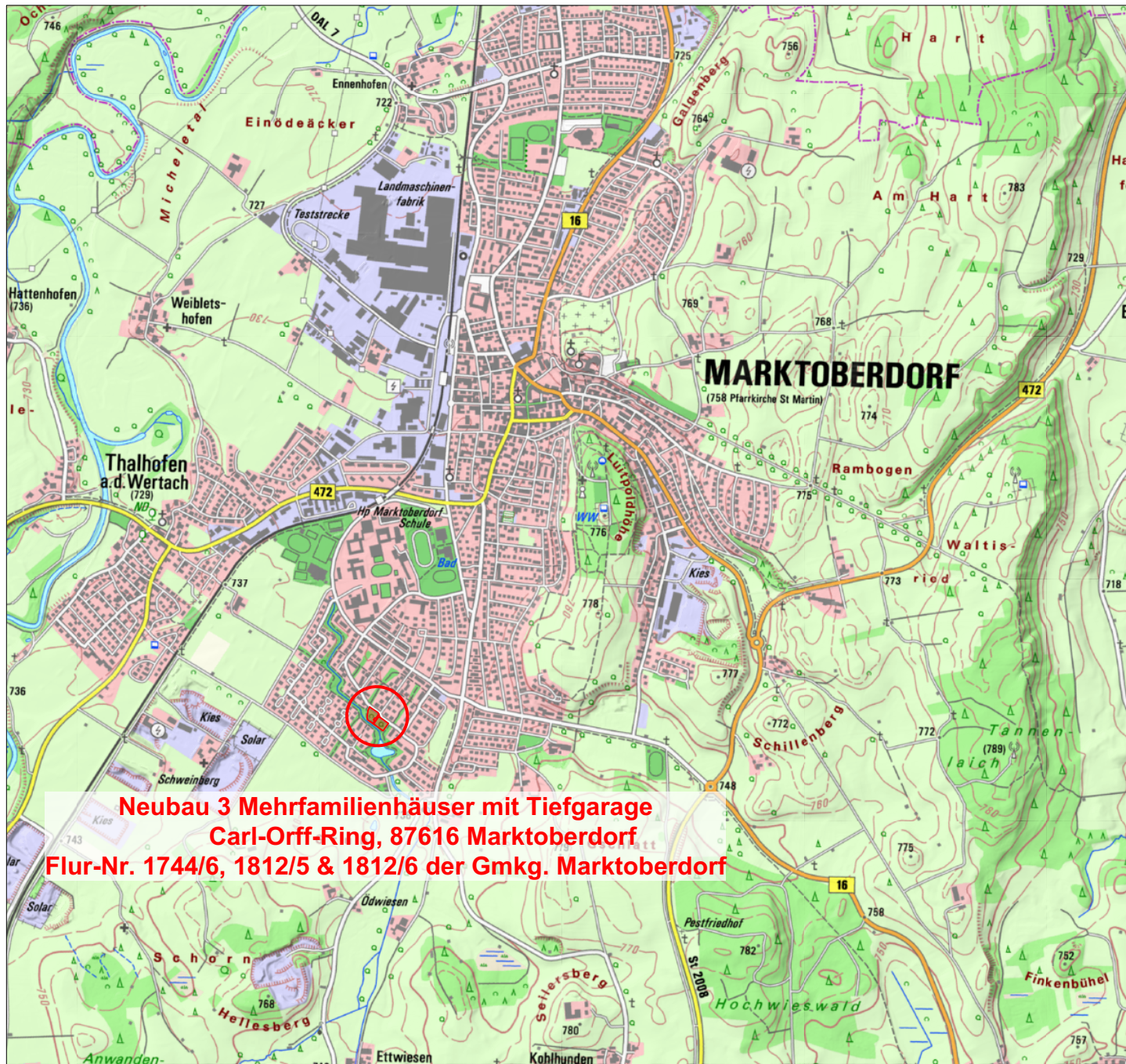


Marisa Arvaneh
(M. Sc. Umweltpl. & Ing.-Ökol.)

A N L A G E 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000**
- 1.2 Lageplan, Maßstab M 1: 1.000**



Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
230849

Projekt
NB 3 Mehrfamilienhäuser mit TG
Carl-Orff-Ring, 87616 Marktoberdorf
Flur-Nr. 1744/6, 1812/5 & 1812/6 der
Gmkg. Marktoberdorf

Auftraggeber bzw. Bauherr
Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
Fronhof 4
86152 Augsburg



Gezeichnet Datum
mar 13.09.23

Maßstab
1:25.000

0 250 500 1000 m

Plannummer

Anlage 1.1

- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung,
geoportal.bayern.de, 13.09.2023
- Referenzierung: UTM 32

Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0
Fax 08241-60594-60

Hauptsitz:
test 2 safe AG
Labor für Baustoffprüfung
Birkenweg 5,
86473 Ziemetshausen



Legende:

Bohrsondierungen (BS00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe

schwere Rammsondierung (RH00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe

Profilschnitt XX'

Grundriss geplante Gebäude

Flurgrenzen und -nummern (gelb)

051020

m

- Geobasisdaten:

Bayerische Vermessungsverwaltung,
geoportal.bayern.de, 13.09.2023

- Referenzierung:

UTM 32, DHHN2016

- Plangrundlage:

+Architektur - Vorentwurf (Stand 10.06.2023)

Planinhalt	Projektnummer
Lageplan	230849

Projekt

NB 3 Mehrfamilienhäuser mit TG
Carl-Orff-Ring, 87616 Marktoberdorf
Flur-Nr. 1744/6, 1812/5 & 1812/6 der
Gmkg. Marktoberdorf

Auftraggeber bzw. Bauherr

Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
Fronhof 4
86152 Augsburg

Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet

Datum

mar

19.10.23

Maßstab

1:500

Planverfasser

test 2 safe AG

Büro für angewandte Geowissenschaften

Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe

Tel. 08241-60594-0

Fax 08241-60594-60

Hauptsitz:

test 2 safe AG

Labor für Baustoffprüfung

Birkenweg 5,

86473 Ziemetshausen

Plannummer

Anlage 1.2

Felduntersuchungen

- 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Rammdiagramme**
- 2.3 Profilschnitte A–A', B–B' und C–C'**

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS001				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.50	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
0.70	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht	GP	2	0.50 -0.70
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittel bis schwer zu kernen	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.00	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	0.70 -2.00
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				
2.80 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	4	2.00 -2.80
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				

		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS002				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
1.00	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht	GP	2	0.40 -1.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	1.00 -2.00
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				
2.70 Endtiefe	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	4	2.00 -2.70
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU/ GW i)				

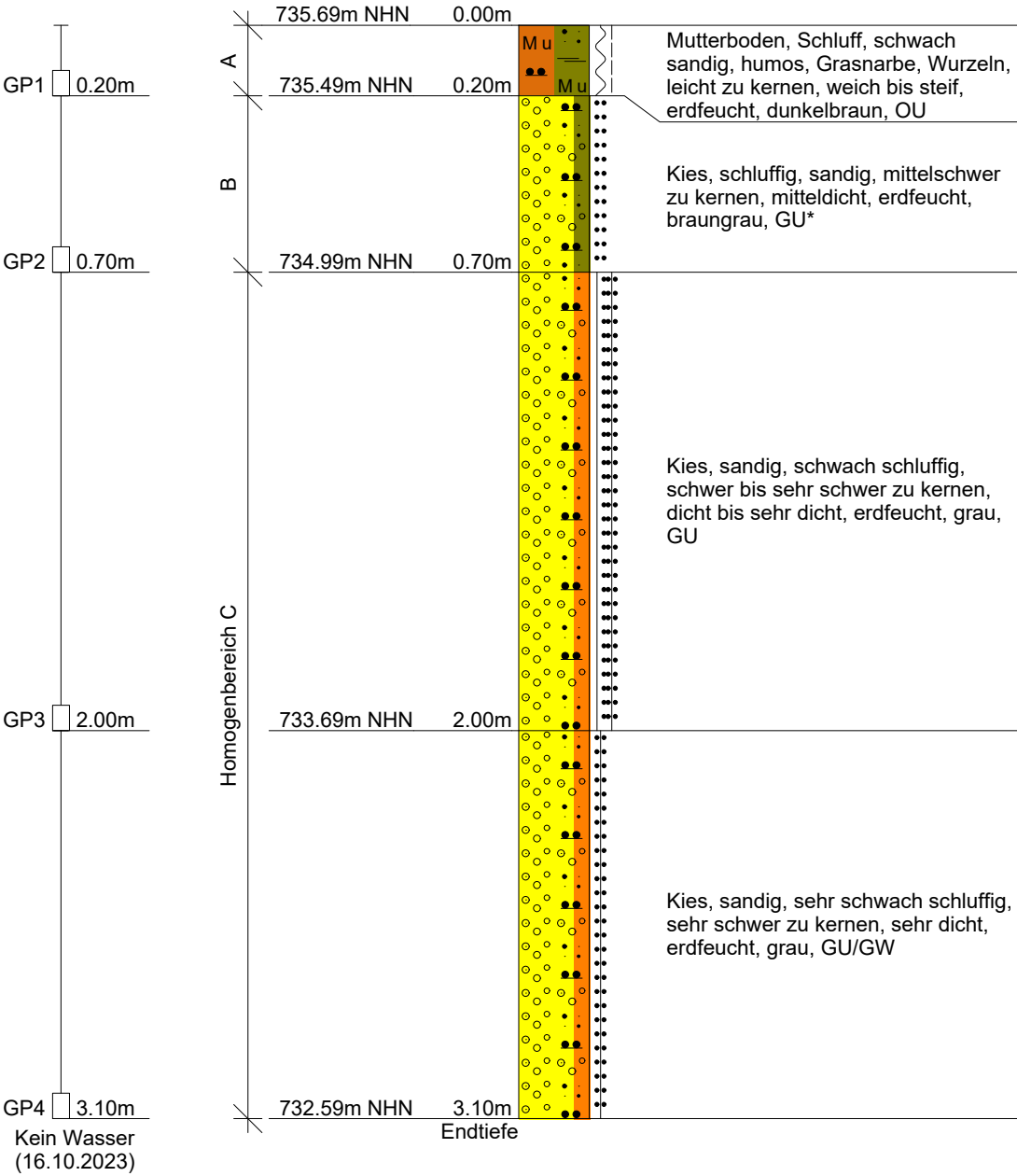
 test 2 safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS003				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
1.00	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht	GP	2	0.40 -1.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	3	1.00 -2.10
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU/ GW i)				

Projekt	Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring		test 2 safe AG
Projektnr.	230849		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32620693.27 / 5291545.87		Tel. 08241-60594-0



BS004

735.69 m NHN



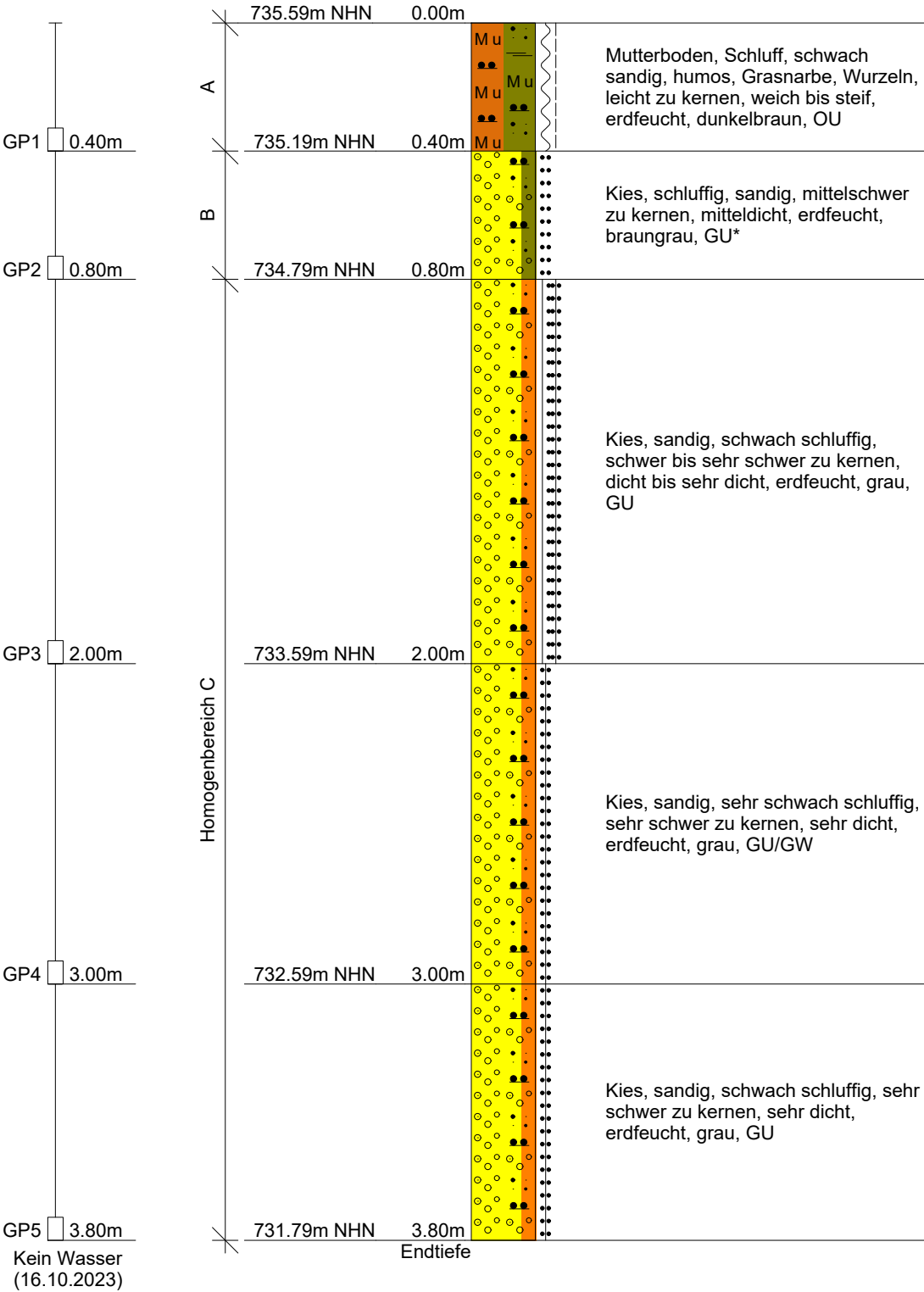
		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS004				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.20
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
0.70	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht	GP	2	0.20 -0.70
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	0.70 -2.00
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				
3.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	4	2.00 -3.10
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU/ GW i)				

Projekt	Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring		test 2 safe AG
Projektnr.	230849		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32620704.62 / 5291551.30		Tel. 08241-60594-0



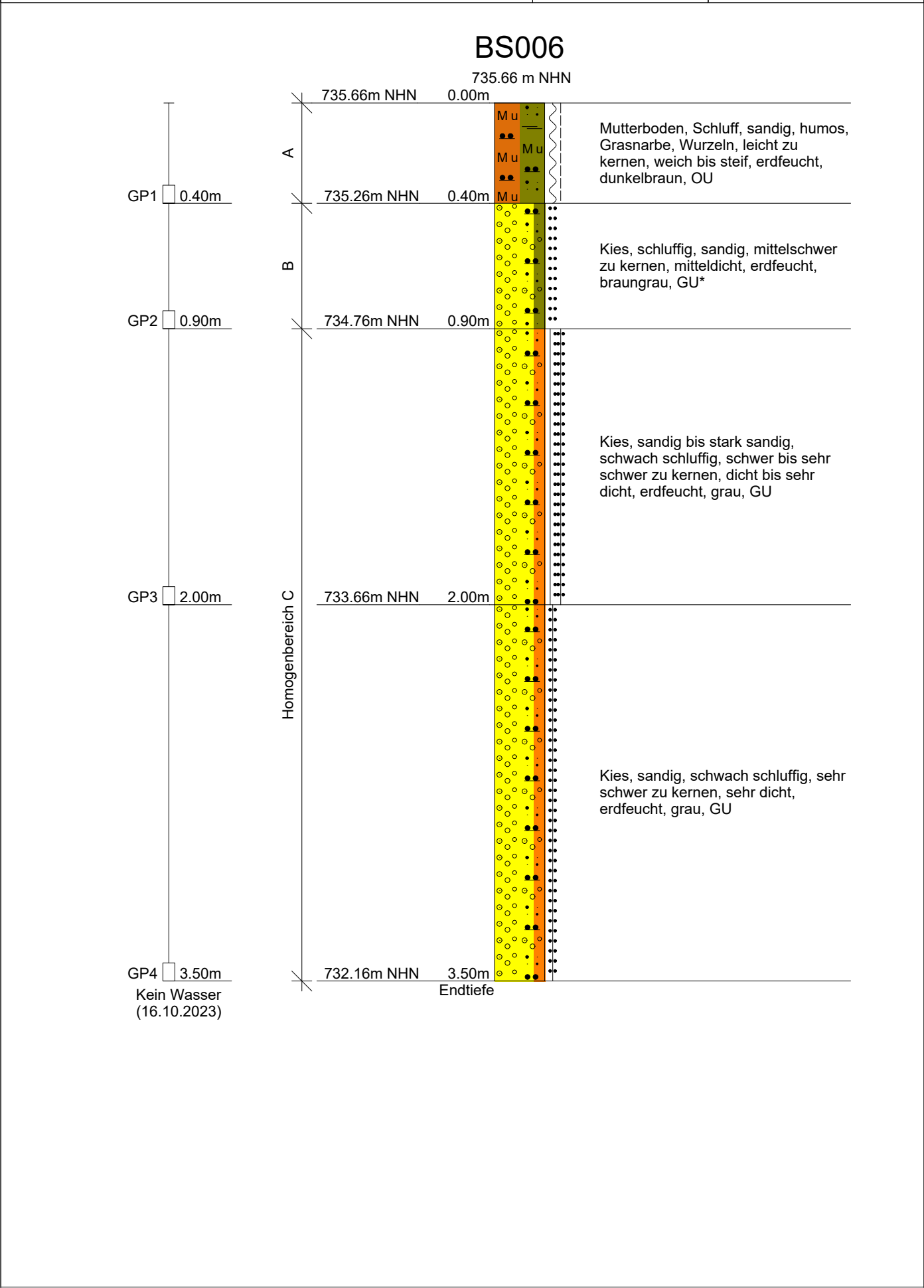
BS005

735.59 m NHN



		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS005				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
0.80	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht	GP	2	0.40 -0.80
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	0.80 -2.00
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				
3.00	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig			erdfeucht	GP	4	2.00 -3.00
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU/ GW i)				
3.80 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	5	3.00 -3.80
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				

Projekt	Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring		test 2 safe AG
Projektnr.	230849		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32620731.12 / 5291543.81		Tel. 08241-60594-0



		test 2 safe AG Kaufbeurener Str. 16 86807 Buchloe Tel. 08241-60594-0			Anlage 2.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring							
Bohrung Nr. BS006				Blatt 3		Datum: 16.10.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Schluff, sandig, humos			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) OU i)				
0.90	a) Kies, schluffig, sandig			erdfeucht			
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen	e) braungrau				
	f)	g)	h) GU* i)				
2.00	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	0.90 -2.00
	b)						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				
3.50 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			erdfeucht kein Wasser 16.10.2023	GP	4	2.00 -3.50
	b)						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i)				

Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring		test 2 safe AG	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
Projektnr.: 230849	Datum: 17.10.2023	Kaufbeurener Straße 16	
Anlage: 2.2	Maßstab: 1: 50	86807 Buchloe	
UTM: 32620667.22 / 5291571.80		Tel.: 08241 60 59 40	
			Rammsondierung DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	3	6.10	34
0.20	3	6.20	42
0.30	5	6.30	39
0.40	9	6.40	59
0.50	14	6.50	73
0.60	15	6.60	100
0.70	14		
0.80	14		
0.90	16		
1.00	17		
1.10	28		
1.20	31		
1.30	39		
1.40	29		
1.50	28		
1.60	25		
1.70	31		
1.80	32		
1.90	34		
2.00	33		
2.10	34		
2.20	40		
2.30	34		
2.40	27		
2.50	26		
2.60	40		
2.70	44		
2.80	51		
2.90	57		
3.00	83		
3.10	92		
3.20	58		
3.30	36		
3.40	32		
3.50	33		
3.60	29		
3.70	22		
3.80	27		
3.90	30		
4.00	22		
4.10	20		
4.20	18		
4.30	10		
4.40	15		
4.50	20		
4.60	20		
4.70	25		
4.80	28		
4.90	27		
5.00	28		
5.10	29		
5.20	31		
5.30	29		
5.40	25		
5.50	31		
5.60	40		
5.70	52		
5.80	60		
5.90	50		
6.00	40		

▽ 735.00m

▽ 734.00m

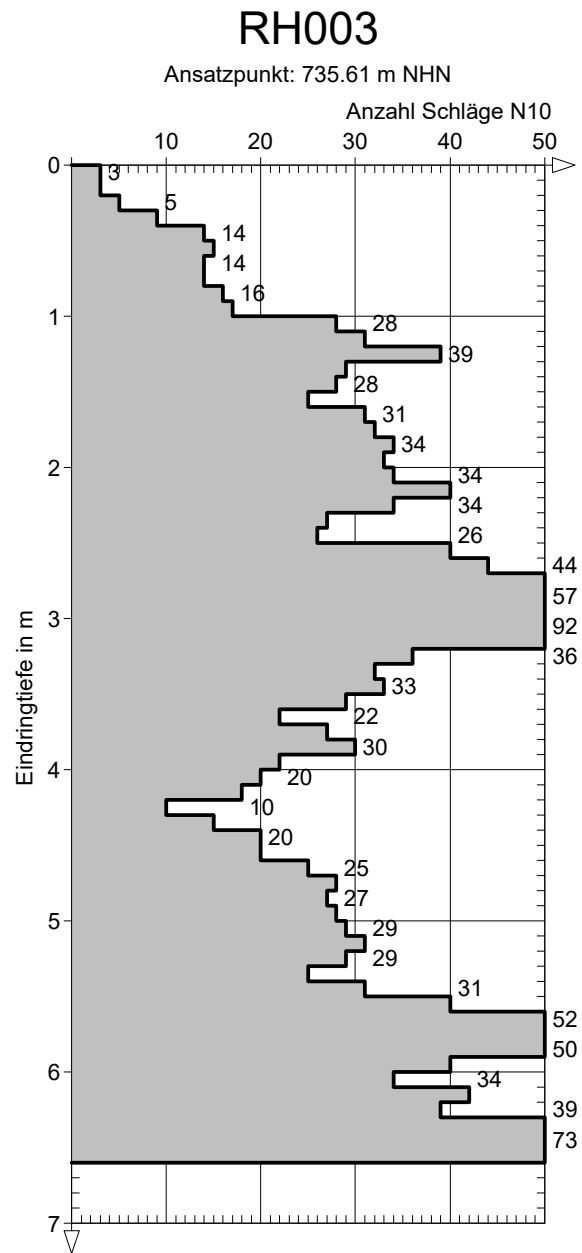
▽ 733.00m

▽ 732.00m

▽ 731.00m

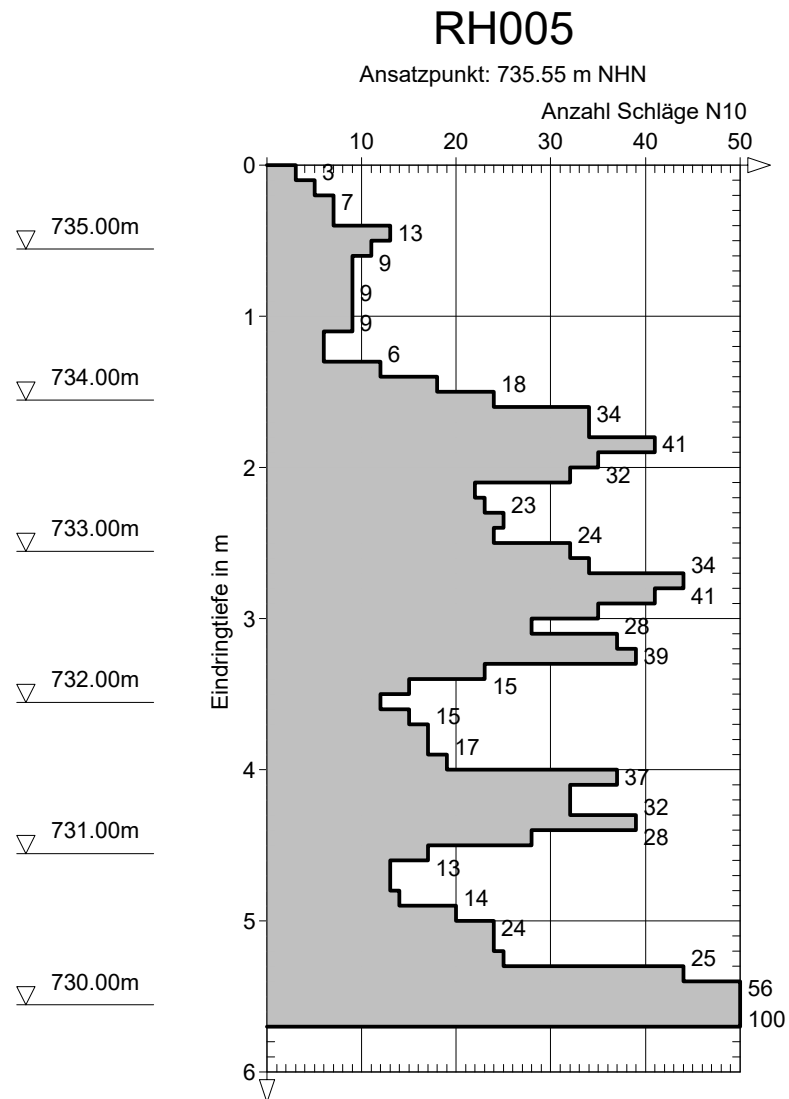
▽ 730.00m

▽ 729.00m



Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring		test 2 safe AG	 test2safe ^{AG} Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
Projektnr.: 230849	Datum: 17.10.2023	Kaufbeurener Straße 16	
Anlage: 2.2	Maßstab: 1: 50	86807 Buchloe	
UTM: 32620711.42 / 5291558.97		Tel.: 08241 60 59 40	
			Rammsondierung DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N ₁₀
0.10	3
0.20	5
0.30	7
0.40	7
0.50	13
0.60	11
0.70	9
0.80	9
0.90	9
1.00	9
1.10	9
1.20	6
1.30	6
1.40	12
1.50	18
1.60	24
1.70	34
1.80	34
1.90	41
2.00	35
2.10	32
2.20	22
2.30	23
2.40	25
2.50	24
2.60	32
2.70	34
2.80	44
2.90	41
3.00	35
3.10	28
3.20	37
3.30	39
3.40	23
3.50	15
3.60	12
3.70	15
3.80	17
3.90	17
4.00	19
4.10	37
4.20	32
4.30	32
4.40	39
4.50	28
4.60	17
4.70	13
4.80	13
4.90	14
5.00	20
5.10	24
5.20	24
5.30	25
5.40	44
5.50	56
5.60	93
5.70	100

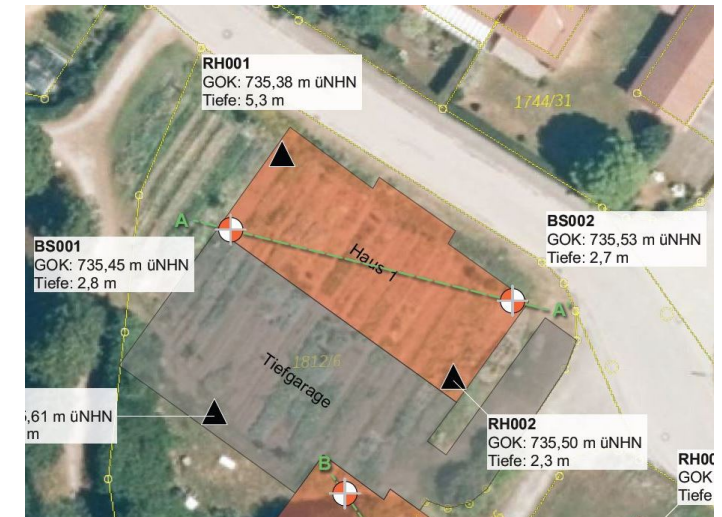
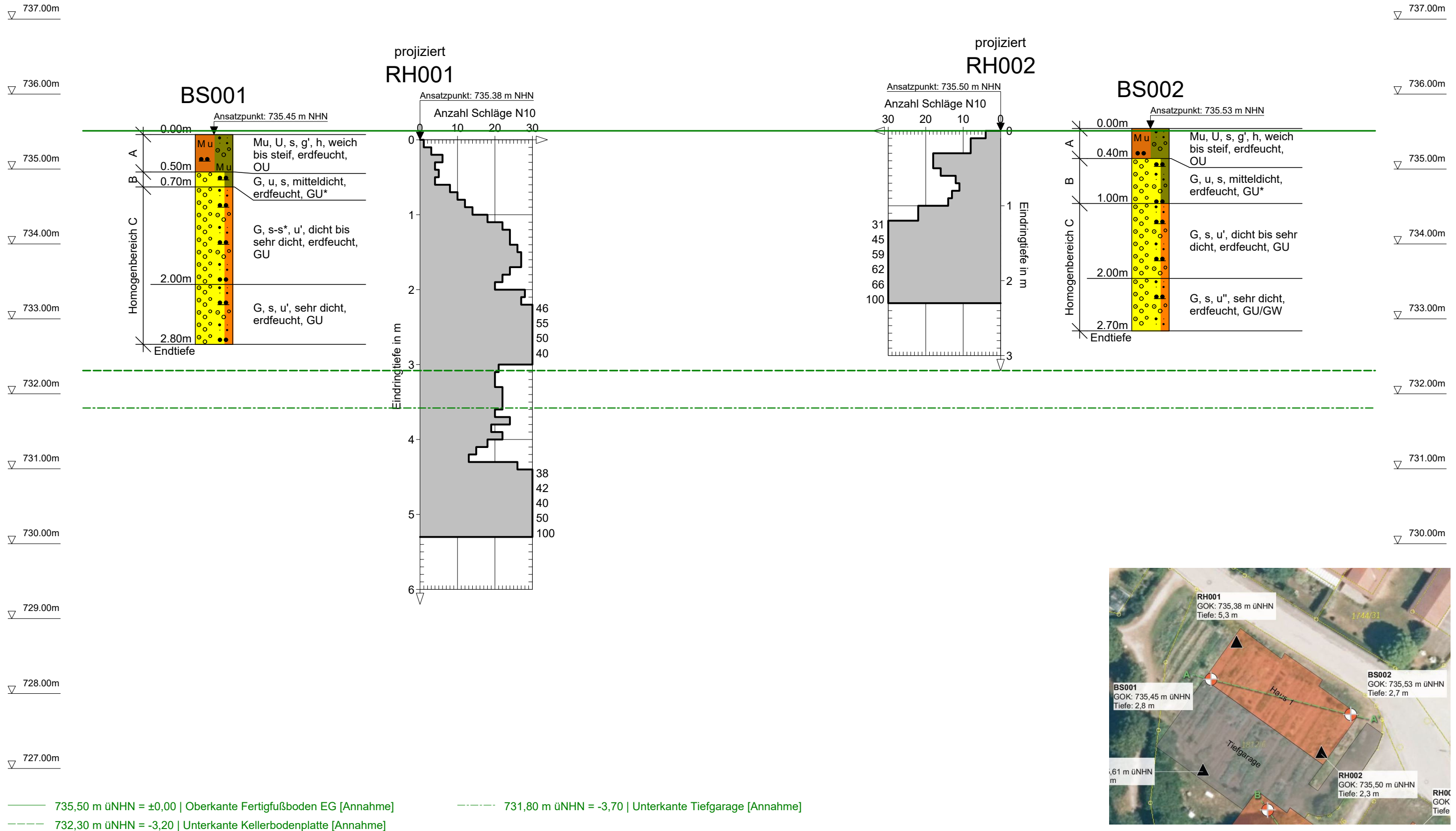


A
(W)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu]

A'
(E)



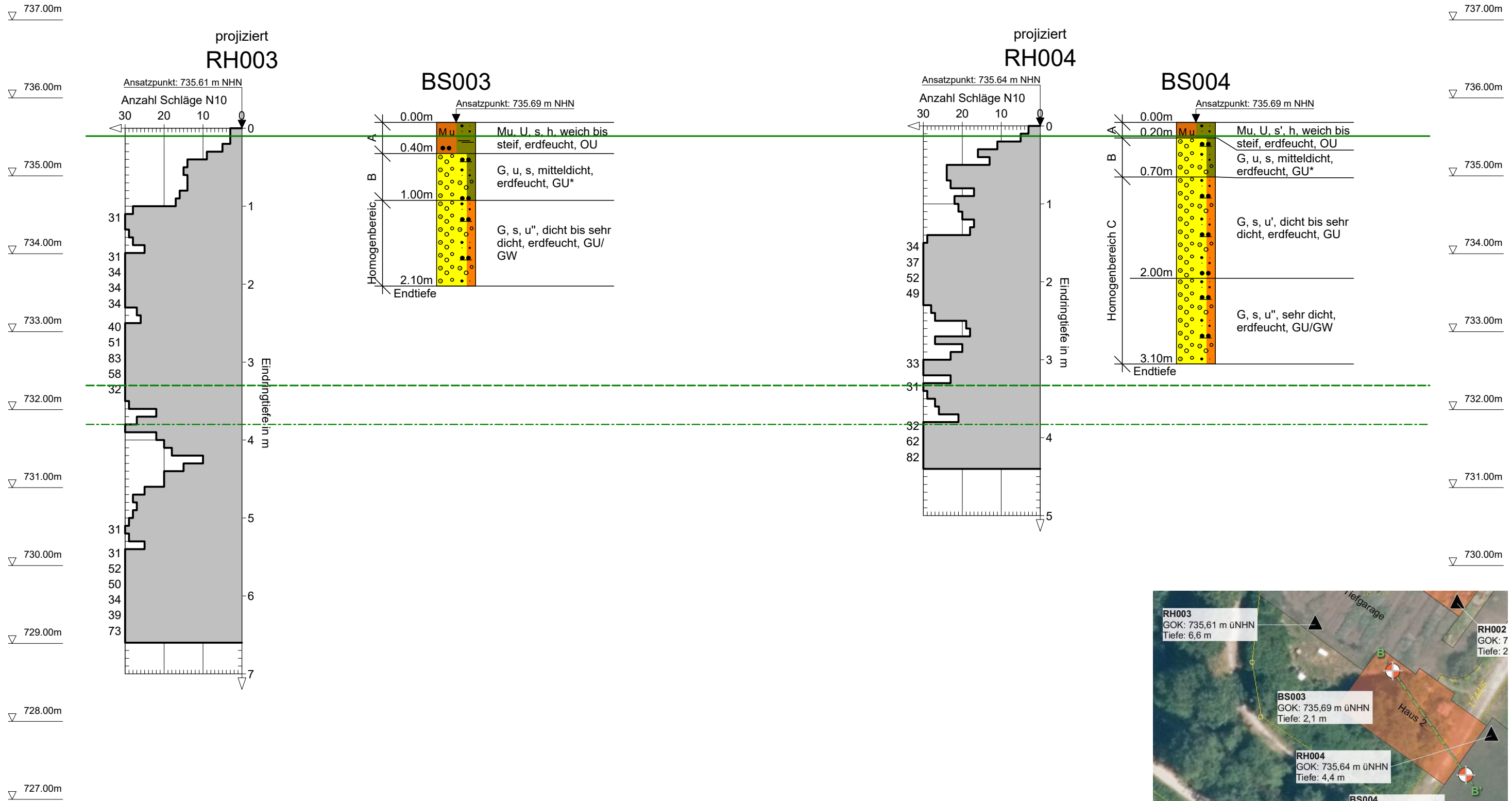
test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg Projekt-Nr. 230849 Bauvorhaben Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring "Im Gwend" Neubau 3 Mehrfamilienhäuser mit Tiefgaragen	Maßstab 1:50/1:100 Bearbeiter MAR Gezeichnet MAR Geprüft CVR	Datum 30.11.2023	Anlage 2.2 Profilschnitt A-A'	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
--	--	---	------------------	----------------------------------	--

B
(NW)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontalabstände nicht maßstabsgetreu]

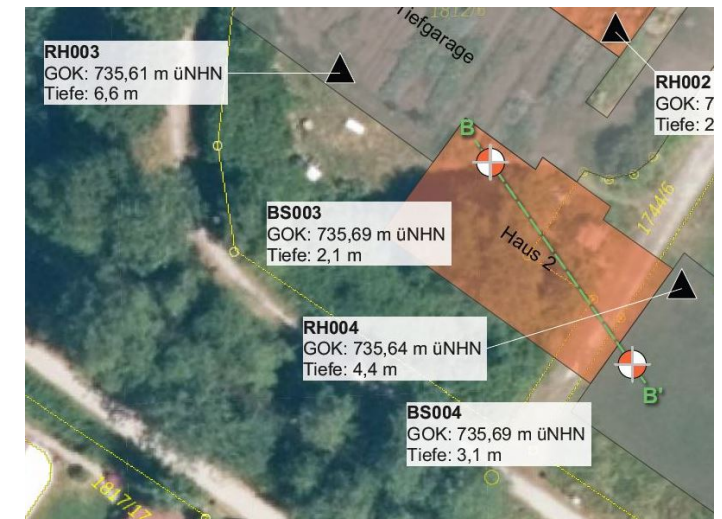
B'
(SE)



735,50 m üNNH = ±0,00 | Oberkante Fertigfußboden EG [Annahme]

731,80 m üNNH = -3,70 | Unterkante Tiefgarage [Annahme]

732,30 m üNNH = -3,20 | Unterkante Kellerbodenplatte [Annahme]



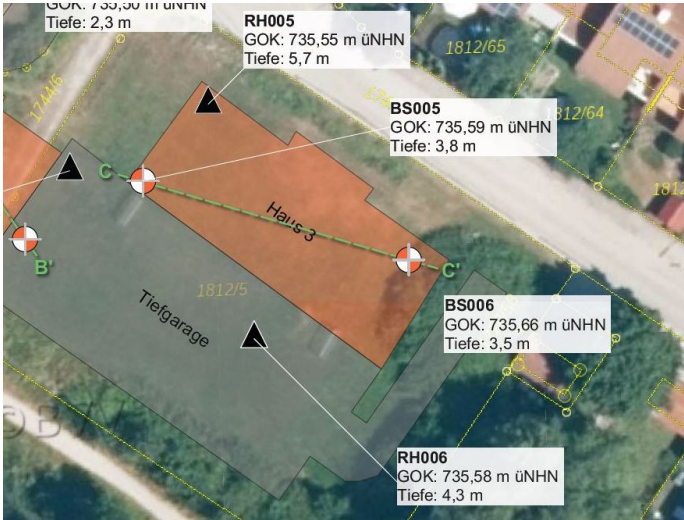
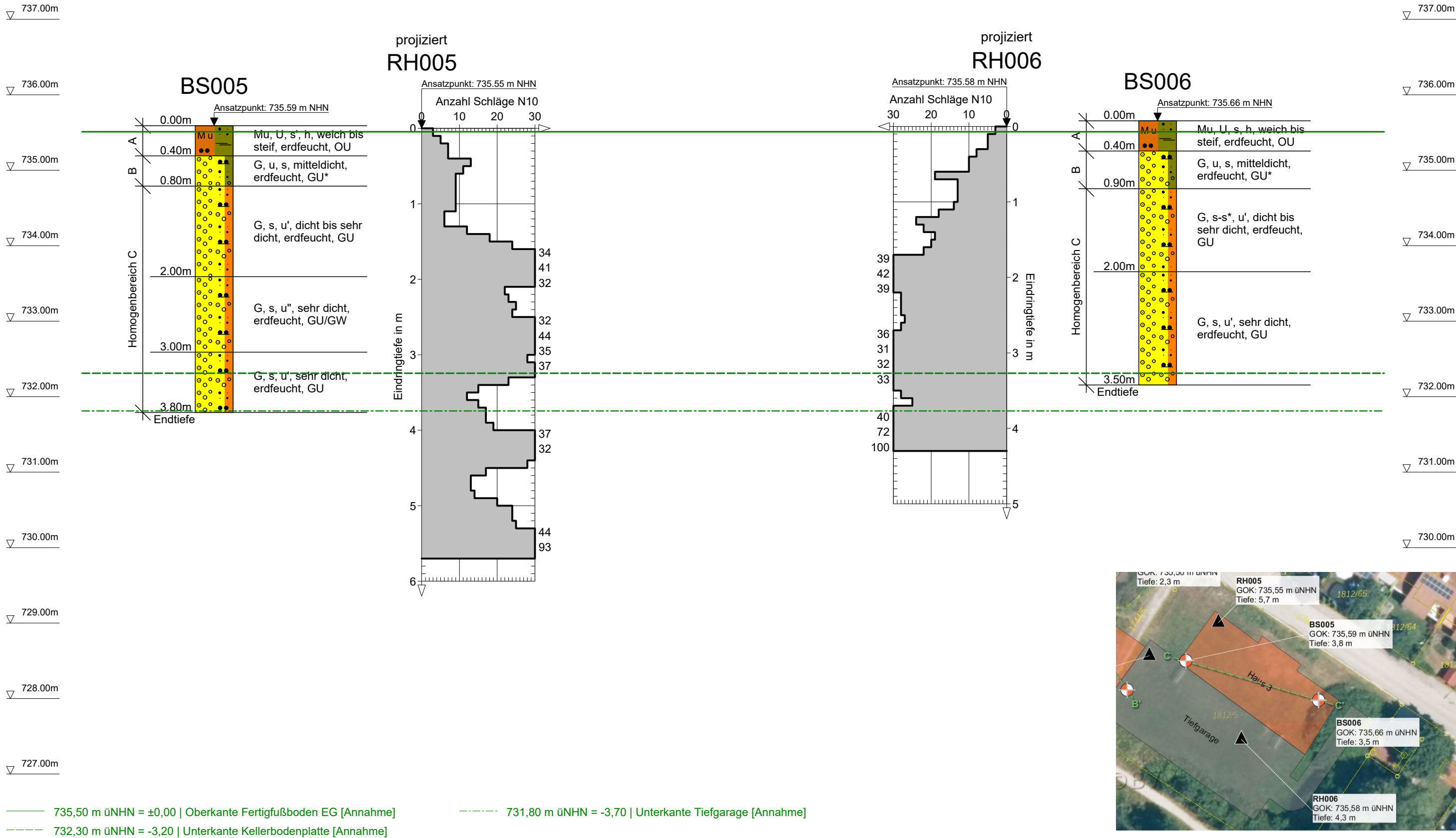
test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg	Maßstab	1:50/1:100	Datum	Anlage 2.2
	Projekt-Nr.	230849	Bearbeiter	MAR	30.11.2023	Profilschnitt B-B'
	Bauvorhaben	Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring "Im Gwend"	Gezeichnet	MAR		
		Neubau 3 Mehrfamilienhäuser mit Tiefgaragen	Geprüft	CVR		
						 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie

C
(W)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu]

C'
(E)



test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg Projekt-Nr. 230849 Bauvorhaben Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring "Im Gwend" Neubau 3 Mehrfamilienhäuser mit Tiefgaragen	Maßstab 1:50/1:100 Bearbeiter MAR Gezeichnet MAR Geprüft CVR	Datum 30.11.2023	Anlage 2.2 Profilschnitt C-C'	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
--	--	---	------------------	----------------------------------	--

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

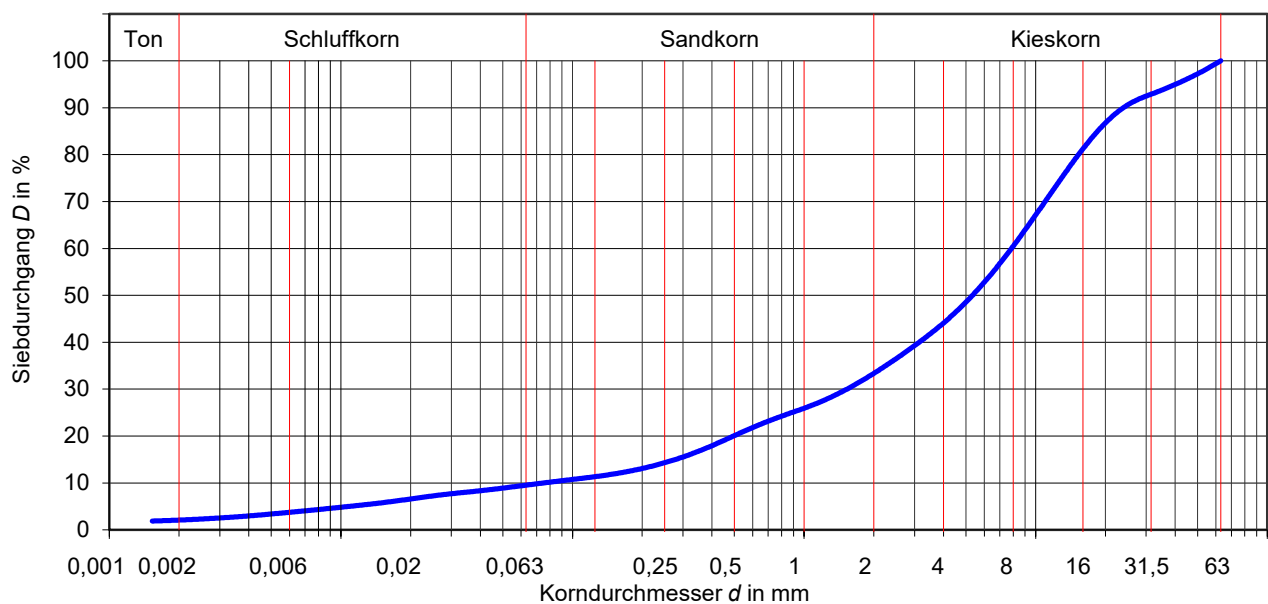
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring, Im Gewend

Projektzeichen:	230849	Kennzeichen:	KV001-SS
Probenahme am:	16.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS001-GP4		
Entnahmetiefe:	2,0 m bis 2,8 m		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	24.10.2023	Prüfung durch:	Florian Wörle
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63	100,0	0,0726	9,9	Kieskorn:	66,7 %
31,5	92,9	0,0522	9,0	Sandkorn:	23,8 %
16	81,2	0,0374	8,2	Schluffkorn:	7,4 %
8	60,5	0,0241	7,1	Ton:	2,1 %
4	44,1	0,0142	5,6		
2	33,4	0,0084	4,4	Ungleichförmigkeit C_U :	104,9
1	25,9	0,0052	3,4	Krümmung C_C :	4,0
0,5	20,1	0,0030	2,5		
0,25	14,3	0,0015	1,9	Frostklasse ZTVE:	F2
0,125	11,3			k_f - Wert:	$7,26 \cdot 10^{-3}$ m/s
				(nach SEILER)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff/Ton-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU/GT)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



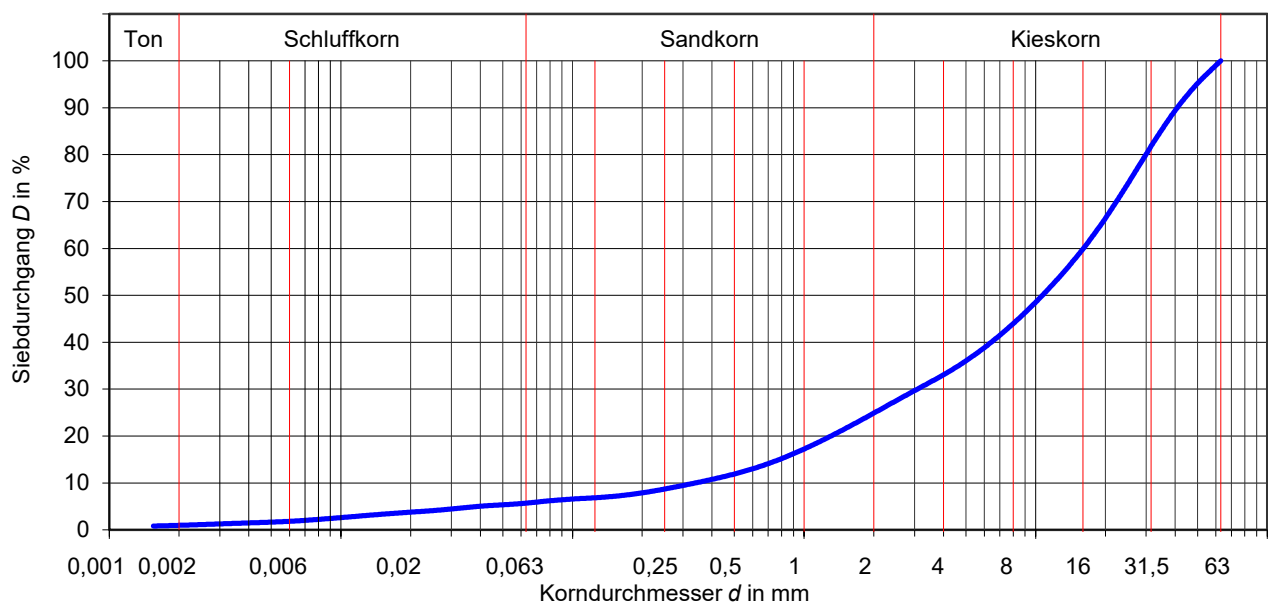
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring, Im Gewend

Projektzeichen:	230849	Kennzeichen:	KV002-SS
Probenahme am:	16.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS003-GP3		
Entnahmetiefe:	1,0 m bis 2,1 m		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	24.10.2023	Prüfung durch:	Florian Wörle
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63	100,0	0,0753	6,1	Kieskorn:	75,1 %
31,5	81,8	0,0539	5,4	Sandkorn:	19,2 %
16	59,9	0,0385	5,0	Schluffkorn:	4,7 %
8	44,0	0,0248	4,1	Ton:	1,0 %
4	33,1	0,0145	3,3		
2	24,9	0,0085	2,3	Ungleichförmigkeit C_U :	47,6
1	17,2	0,0053	1,7	Krümmung C_C :	1,7
0,5	11,9	0,0031	1,3		
0,25	8,7	0,0015	0,8	Frostklasse ZTVE:	F2
0,125	6,8			k_f - Wert:	$7,11 \cdot 10^{-3}$ m/s
				(nach SEILER)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff/Ton-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU/GT)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig (saGr)
DIN 4022: Kies, sandig (G, s)



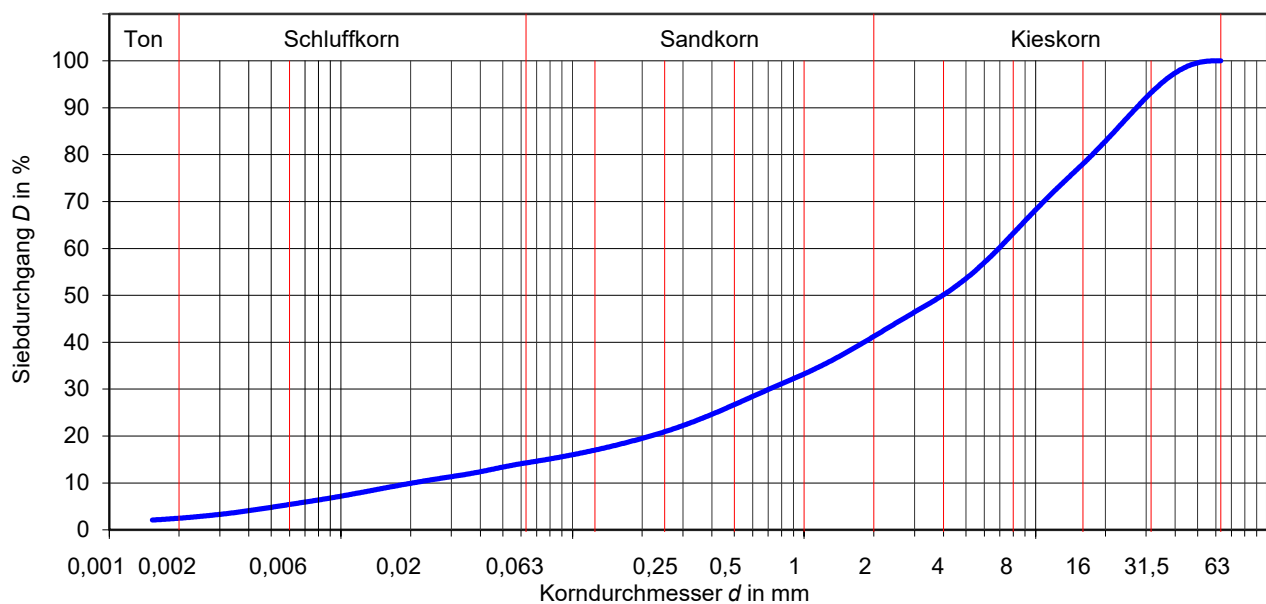
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring, Im Gewend

Projektzeichen:	230849	Kennzeichen:	KV003-SS
Probenahme am:	16.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS005-GP5		
Entnahmetiefe:	3,0 m bis 3,8 m		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	24.10.2023	Prüfung durch:	Florian Wörle
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63	100,0	0,0692	14,6	Kieskorn:	58,7 %
31,5	93,2	0,0499	13,4	Sandkorn:	27,0 %
16	78,0	0,0361	12,0	Schluffkorn:	11,8 %
8	63,2	0,0233	10,5	Ton:	2,5 %
4	50,1	0,0139	8,5		
2	41,2	0,0082	6,5	Ungleichförmigkeit C_U :	341,0
1	33,2	0,0051	4,9	Krümmung C_C :	3,5
0,5	26,7	0,0030	3,3	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	20,9	0,0015	2,1	k_f - Wert:	$1,07 \cdot 10^{-4}$ m/s
0,125	17,0			(nach USBR)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff/Ton-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU/GT)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



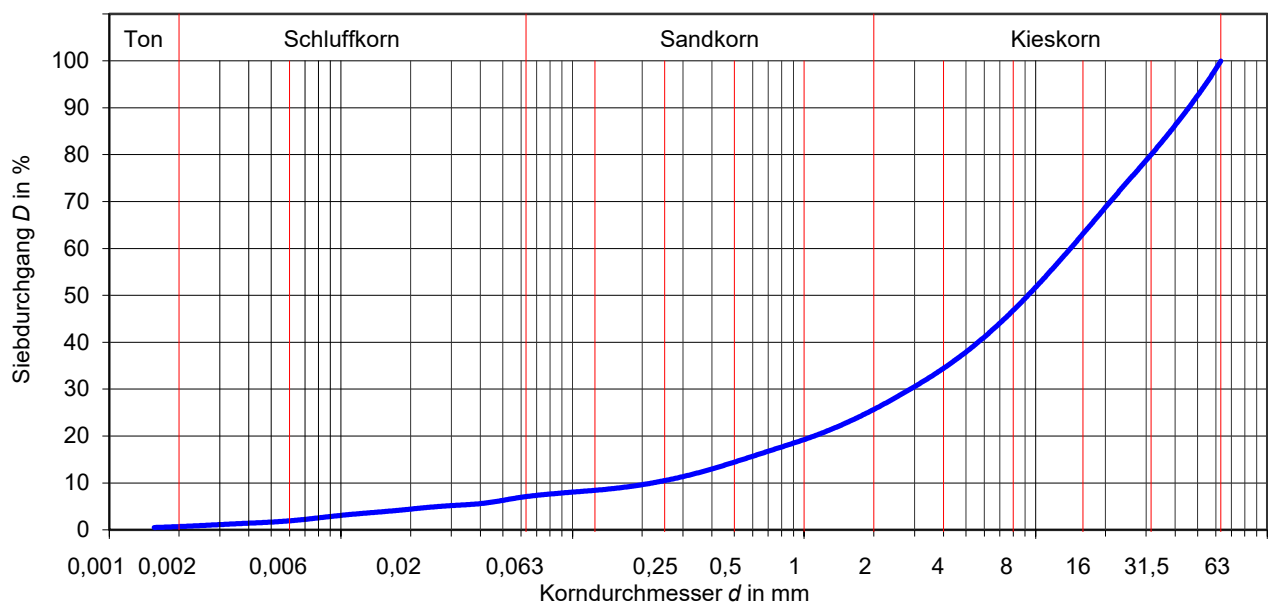
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring, Im Gewend

Projektzeichen:	230849	Kennzeichen:	KV004-SS
Probenahme am:	16.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS006-GP4		
Entnahmetiefe:	2,0 m bis 3,5 m		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	24.10.2023	Prüfung durch:	Florian Wörle
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63	100,0	0,0764	7,5	Kieskorn:	74,3 %
31,5	80,0	0,0548	6,6	Sandkorn:	18,7 %
16	63,1	0,0393	5,5	Schluffkorn:	6,3 %
8	46,8	0,0251	4,9	Ton:	0,7 %
4	34,4	0,0147	3,8		
2	25,7	0,0086	2,7	Ungleichförmigkeit C_U :	63,9
1	19,2	0,0053	1,7	Krümmung C_C :	2,6
0,5	14,4	0,0031	1,2	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	10,5	0,0016	0,5		
0,125	8,4			k_f - Wert:	$9,89 \cdot 10^{-3}$ m/s
				(nach SEILER)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff/Ton-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU/GT)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



Umweltanalytische Laboruntersuchungen

4.1 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
 Fronhof 4, 86152 Augsburg

Projekt: 230849 Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3475972 - 230746 20.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230849-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2 +BS003-GP2)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					16,8
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	<4,0
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	5,8
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	15
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	7,9
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	14
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	21,1
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,9
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	45
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	<2,0
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	<2,0
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	<5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5
Blei	µg/l	20	25	100	200	<5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	<0,2
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden						Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

TOC [%]

n.u.

* ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit

DOC [mg/l]

n.u.

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
 Fronhof 4, 86152 Augsburg

Projekt: 230849 Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3475972 - 230748 20.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230849-MP2 (BS001-GP3+BS002-GP3 +BS003-GP3)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					31,1
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	<4,0
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	<4,0
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	9,0
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	5,5
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	9,1
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	13,6
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	
Arsen	µg/l	10	10	40	60	
Blei	µg/l	20	25	100	200	
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	
Nickel	µg/l	40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	
Zink	µg/l	100	100	300	600	
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden [orientierend, da nicht alle Parameter untersucht]						Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u. nicht untersucht

TOC [%]

n.u.

* ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit

DOC [mg/l]

n.u.

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
 Fronhof 4, 86152 Augsburg

Projekt: 230849 Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3475972 - 230755 20.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230849-MP3 (BS004-GP2+BS005-GP2 +BS006-GP2)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					22,3
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	<4,0
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	6,0
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	15
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	7,4
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	14
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	21,0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	<0,3
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,7
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	44
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	<2,0
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	<2,0
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	<5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5
Blei	µg/l	20	25	100	200	<5
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	<0,2
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden						Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u.

nicht untersucht

TOC [%]

n.u.

* ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit

DOC [mg/l]

n.u.

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen
Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
 Fronhof 4, 86152 Augsburg

Projekt: 230849 Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3475972 - 230757 20.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230849-MP4 (BS0024-GP3+BS0005-GP3 +BS0006-GP3)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					18,5
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	<4,0
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	<4,0
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	8,8
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	4,7
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	8,4
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	11,4
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	
Chlorid	mg/l	250	250	250	250	
Sulfat	mg/l	250	250	250/300	250/600	
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	
Arsen	µg/l	10	10	40	60	
Blei	µg/l	20	25	100	200	
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	
Nickel	µg/l	40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	
Zink	µg/l	100	100	300	600	
Einstufung nach Verfüll-Leitfaden [orientierend, da nicht alle Parameter untersucht]						Z 0

n.b. nicht bestimmbar

n.u. nicht untersucht

TOC [%]

n.u.

* ohne Berücksichtigung von pH-Wert u. elektr. Leitfähigkeit

DOC [mg/l]

n.u.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Kunden-Probenbezeichnung

3475972 230849-MAR Marktobendorf, Carl-Orff-Ring
230746 Mineralisch/Anorganisches Material
20.10.2023
Keine Angabe
230849-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	16,8	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	96,3	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,8	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	15	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,9	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	14	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	21,1	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktobendorf, Carl-Orff-Ring
Analysennr. **230746** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	45	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 20.10.2023
Ende der Prüfungen: 25.10.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den

Seite 2 von 3

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring
Analysennr. **230746** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)**
Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Kunden-Probenbezeichnung

3475972 230849-MAR Marktobendorf, Carl-Orff-Ring
230748 Mineralisch/Anorganisches Material
20.10.2023
Keine Angabe
230849-MP2 (BS001-GP3+BS002-GP3+BS003-GP3)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	31,1	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	97,0	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	9,0	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,5	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	9,1	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	13,6	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring
Analysennr. **230748** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP2 (BS001-GP3+BS002-GP3+BS003-GP3)**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 20.10.2023

Ende der Prüfungen: 24.10.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Kunden-Probenbezeichnung

3475972 230849-MAR Marktobendorf, Carl-Orff-Ring
230755 Mineralisch/Anorganisches Material
20.10.2023
Keine Angabe
230849-MP3 (BS004-GP2+BS005-GP2+BS006-GP2)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	22,3	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	92,7	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	6,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	15	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,4	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	14	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	21,0	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring
Analysennr. **230755** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP3 (BS004-GP2+BS005-GP2+BS006-GP2)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	44	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 20.10.2023
Ende der Prüfungen: 26.10.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring
Analysennr. **230755** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP3 (BS004-GP2+BS005-GP2+BS006-GP2)**
Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-15169248-DE-P8

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Kunden-Probenbezeichnung

3475972 230849-MAR Marktobendorf, Carl-Orff-Ring
230757 Mineralisch/Anorganisches Material
20.10.2023
Keine Angabe
230849-MP4 (BS004-GP3+BS006-GP3+BS005-GP3)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	18,5	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	97,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	8,8	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,7	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	8,4	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	11,4	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 26.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3475972** 230849-MAR Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring
Analysenr. **230757** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230849-MP4 (BS004-GP3+BS006-GP3+BS005-GP3)**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 20.10.2023

Ende der Prüfungen: 24.10.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte

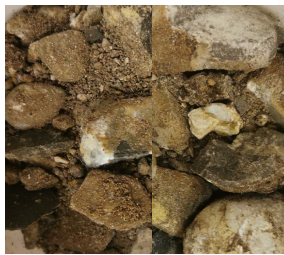
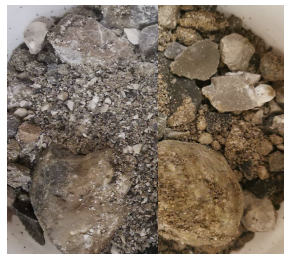
A N L A G E 5

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
Fronhof 4, 86152 Augsburg

Datum:
04.12.2023

Projekt: 230849 Marktoberdorf, Carl-Orff-Ring

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich A Oberboden	Homogenbereich B Kiese mit hohem Feinkornanteil	Homogenbereich C Kiese mit geringem Feinkornanteil
Ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden, Schluff, Lehm	Kies, lehmig	Kies, Schotter
Kornverteilung	-	U, s, g', humos	G, u, s	G, s-s*, u"-u'
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 5	≤
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	OU	GU*	GU/GW
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	mittel bis stark humos (h3 bis h4)	sehr schwach humos bis schwach humos (h1 bis h2)	humusfrei (h0)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F2 bzw. F1 (gering bis mittel bzw. nicht frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m³]	1,6 - 1,7	1,7 - 1,8	1,9 - 2,1
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m³]	15,5 - 17,0 / 5,5 - 7,0	16,5 - 18,0 / 9,5 - 10,5	19,0 - 21,0 / 11,5 - 13,5
Wassergehalt w	-	erdfeucht (witterungsabhängig)	erdfeucht	erdfeucht
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10^{-8} bis 10^{-6}	10^{-8} bis 10^{-6}	$1,07 \times 10^{-4}$ bis $9,89 \times 10^{-3}$ [10^{-5} bis 10^{-2}]
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	schwach durchlässig bis durchlässig	schwach durchlässig bis durchlässig	[durchlässig bis sehr] stark durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)	Labor (KV001 bis KV004) [Literatur (ungeprüft)]
Reibungswinkel ϕ'	[°]	17,5 - 22,5	30,0 - 37,5	32,5 - 40,0
Kohäsion c'	[kN/m²]	2 - 10	---	---
Steifezahl E_s	[MN/m²]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant	30 - 70	50 - 150
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m²]	5 - 60	---	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	weich bis steif (witterungsabhängig)	voraussichtlich locker bis mitteldicht	voraussichtlich mitteldicht bis sehr dicht
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	voraussichtlich keine, Z 0 gemäß LVGBT	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT
Foto				

Genehmigungen und Freigaben

6.1 Bohrfreigabe des LRA Ostallgäu

Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich
Fronhof 4
86152 Augsburg

Untere Wasserrechtsbehörde
Bearbeitung: Stefanie Scheifele
Zimmer D 325
Telefon 08342 911-135
Fax 08342 911-548
stefanie.scheifele@lra-oal.bayern.de
Aktenzeichen: 41-6421.0/3/3
Ihr Zeichen:
10.10.2023

Vollzug der Wassergesetze;

Bohranzeige nach Art. 30 BayWG für eine Baugrunderkundung mittels 6 Sondierbohrungen RKS 1-6/23 für das Bauvorhaben Kath. Pfründestiftungsverbund St. Ulrich, Carl-Orff-Ring in 87616 Marktoberdorf, auf den Grundstücken mit den Flurnummern 1744/6, 1812/5 und 1812/6 der Gemarkung Marktoberdorf, erstellt durch die Fachfirma test2safe am 13.09.2023.

Sehr geehrte Damen und Herren,

aus fachlicher Sicht bestehen gegen die vorgesehenen Bohrungen keine Einwendungen, wenn sie **anzeigengemäß** zur Ausführung kommen und folgende Hinweise beachtet werden:

- Die Endtiefe ist auf 8 m zu begrenzen.
- Abhängig von der Bohrlochstabilität, sind die Sondierungslöcher komplett mit Quellton ggf. in Kombination mit schüttfähigem Feinsand, ansonsten im oberen Bereich mit einer Quelltonplombe zu verfüllen.
- Der genaue Bohrbeginn ist dem Wasserwirtschaftsamt Kempten (erdwaerme@wwa-ke.bayern.de) und dem Landratsamt Ostallgäu (stefanie.scheifele@lra-oal.bayern.de) rechtzeitig, mindestens 3 Tage vorher, mitzuteilen.
- **Nach Durchführung der Bohrungen** sind dem Wasserwirtschaftsamt Kempten ein Lageplan mit gekennzeichneten Bohransatzpunkten, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile vorzulegen.

Für die Prüfung der Bohranzeige wird eine Gebühr von 60,00 € festgesetzt.

Die Kostenentscheidung beruht auf Art. 1, 2, 5 und 6 des Kostengesetzes (KG). Nach Verwaltungsaufwand und Bedeutung der Angelegenheit wurde die Gebühr auf 60,00 Euro festgesetzt (Art. 6

Abs. 2 KG i. V. m. Tarif-Nr. 8.IV.0/, Tarifstelle 1.6 des Kostenverzeichnisses (KV) zum Kostengesetz.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diese Kostenentscheidung kann **innerhalb eines Monats nach ihrer Bekanntgabe Klage bei dem**

Bayerischen Verwaltungsgericht

in 86152 Augsburg,

Postfachanschrift: Postfach 11 23 43, 86048 Augsburg

Hausanschrift: Kornhausgasse 4, 86152 Augsburg.

eingereicht werden.

Hinweise zur Rechtsbehelfsbelehrung

Die Einlegung des Rechtsbehelfs ist schriftlich oder zur Niederschrift oder elektronisch in einer für den Schriftformersatz zugelassenen Form möglich. Die Einlegung eines Rechtsbehelfs per einfacher E-Mail ist nicht zugelassen und entfaltet keine rechtlichen Wirkungen!

Ab 01.01.2022 muss der in § 55d VwGO genannte Personenkreis Klagen grundsätzlich elektronisch einreichen.

Kraft Bundesrechts wird in Prozessverfahren vor den Verwaltungsgerichten infolge der Klageerhebung eine Verfahrensgebühr fällig.

Die Firma Baugrund Süd erhält einen Abdruck dieses Anschreibens per E-Mail zur Kenntnis.

Für Rückfragen können Sie mich montags und dienstags von 8 – 15 Uhr erreichen, ansonsten per E-Mail.

Mit freundlichen Grüßen

Stefanie Scheifele

Anlagen:

1 Kostenrechnung