

**Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage
auf der Flur-Nr. 663/4 der Gmkg. Marktoberdorf,
an der Memelstraße in 87616 Marktoberdorf
Geo- und umwelttechnischer Bericht**

Projektnummer: **230848-BE001**

Ausfertigung: **digitale Version**

Datum: **07. Dezember 2023**

Auftraggeber:

**St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Jesuitengasse 21
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	10
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	14
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	19
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	19
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken.....	19
6.1.2	Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV	19
6.2	Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung	20
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 Nebengebäuden.....	25
7.3	Empfehlungen zur Bauwasserhaltung.....	25
7.4	Empfehlungen zur Baugrubenerstellung	26
7.4.1	Allgemein gültige Hinweise zur Baugrubenerstellung	26
7.4.2	Projektspezifische Empfehlungen	27
7.5	Versickerung von Niederschlagswasser.....	27
7.5.1	Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung.....	27
7.5.2	Projektspezifische Empfehlungen	28
7.6	Wassereinwirkungsklasse	29
7.6.1	Allgemein gültige Hinweise zur Wassereinwirkungsklasse.....	29
7.6.2	Projektspezifische Angaben zur Wassereinwirkungsklasse	30
7.7	Abfalltechnische Empfehlungen	31
7.7.1	Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial	31
7.7.2	Projektspezifische Empfehlungen	32
8	Abschließende Bemerkungen.....	33

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>).	19
Tabelle 6:	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.	20
Tabelle 7:	Höhen und Planungsangaben.	21
Tabelle 8:	Verdichtbarkeit und Zusammendrückbarkeit nach DIN 18196.	22
Tabelle 9:	Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1.....	29

Anlagen

1	Pläne
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
1.2	Lageplan, Maßstab M 1:500
2	Felduntersuchungen
2.1	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
2.2	Rammdiagramme
2.3	Profilschnitt A–A'
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

Die St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH (Augsburg) plant den Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage an der Memelstraße in 87616 Marktoberdorf. Das gegenständliche Grundstück trägt die Flur-Nr. 663/4 der Gemarkung Marktoberdorf (s. Anlagen 1.1 und 1.2).

Die test 2 safe AG wurde vom St. Ulrichswerk 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 Juli 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] Kaubisch, M. (1986): Zur indirekten Ermittlung hydrogeologischer Kennwerte von Kippenkomplexen, dargestellt am Beispiel des Braunkohlenbergbaus, Dissertation Bergakademie Freiberg.
- [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 vom 17.10. bis 18.10.2023 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Freimessung der Aufschlusspunkte vor Arbeitsbeginn durch die test 2 safe AG hinsichtlich Sparten und ferromagnetischer Störkörper.
- Drei Bohrsondierungen (BS001 bis BS003), die bis zu einer Tiefe von maximal 4,4 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Drei schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH003) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis maximal 7,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023, Rammdiagrammen sowie einem Profilschnitt A–A'.
- 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/m ³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
m üNHN	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
MHGW	mittlerer höchster Grundwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

Neubau Mehrfamilienhaus auf der Flur-Nr. 663/4 der Gmkg. Marktobendorf, an der Memelstraße in 87616 Marktobendorf –
 Geo- und umwelttechnischer Bericht
 230848 BE001 071223

Seite 8 von 33

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das Bauvorhaben auf Flur-Nr. 663/4 der Gemarkung Marktoberdorf an der Memelstraße in 87616 Marktoberdorf befindet sich im Norden von Marktoberdorf, direkt südlich an die St. Magnus Kirche angrenzend. Der zu bebauende Bereich ist derzeit im Osten mit einem Bestandsbau (Schwabenstraße 63) und Garagen bebaut sowie im Westen als Parkplatz asphaltiert. Südlich der Bestandsbebauung befinden sich unbebaute Garten- bzw. Wiesenbereiche.

Das geplante Gebäude sowie die Tiefgarage sind im Detaillageplan der Anlage 1.2 gekennzeichnet.

Die Geländehöhen der Bodenaufschlüsse liegen zwischen etwa 722,53 m üNN Norden und etwa 722,85 m üNN im Süden. Das Gelände ist insgesamt 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 weniger als 5 bis 10 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 jedoch im Bereich zwischen Kote 718 m bis 720 m üNN zu erwarten.

Es wird eine Grundwasserfließrichtung nach Norden (ggf. leicht nach Nordnordwesten gerichtet) angenommen. Als Vorfluter fungiert vermutlich die Wertach, die in etwa 900 m nordwestlich des Grundstücks in nordöstliche bis nördliche Richtung zum Lech hinfließt.

Das Grundstück liegt nach Daten des Geodatenportal Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefährdungsflächen eines extrem Hochwassers (HQ_{extrem}). Das Grundstück ist ebenfalls nicht auf der Hinweiskarte für hohe Grundwasserstände (Flurabstand ≤ 3 m) oder als wassersensibler Bereich vermerkt.

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.

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 91 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 dicht gelagerten Böden jedoch nicht an allen Untersuchungsstellen erreicht werden.

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

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m üNHN]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNHN]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNHN]
BS001	722,57	4,4	718,17	2,4	720,17
BS002	722,69	1,8	720,89	-	-
BS003	722,74	2,6	720,14	-	-
RH001	722,53	7,0	715,53	-	-
RH002	722,56	6,8	715,76	-	-
RH003	722,85	7,0	715,85	-	-

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 18.10.2023 wurde in BS001 ein Grundwasservorkommen im Bereich um Kote 720,17 m üNHN angetroffen.

Unter Einbezug des Grundwasserschwankungsbereichs der amtlichen Grundwassermessstellen EBENHOFEN 758 und GEISENRIED P4 lagen die Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten rund 65 bis 90 cm unter Mittelwasser. Demnach liegt der Mittelwasserstand (MW) auf dem gegenständlichen Grundstück auf ca. Kote 721,0 m üNHN.

Entsprechend der genannten Messtellen/Informationen müssen MHGW und HHW für das Grundstück mit Sicherheitszuschlag in geringer Tiefe (< 1-2 m u. GOK) unter der derzeitigen GOK angenommen werden. Eine genauere Interpolation ist aufgrund der weiten Entfernung der Grundwassermessstellen jedoch nicht möglich.

Für genauere Aussagen sind 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** und **RH002** zeigen ein recht ähnliches Bild. Die Schlagzahlen N_{10H} liegen jeweils bis zu einer Tiefe von etwa 0,2 m bzw. 0,5 m zwischen 1 und 6, was auf eine überwiegend weiche Konsistenz (bindiger) bzw. überwiegend lockere Lagerung (nichtbindiger Böden) schließen lässt. Darunter verzeichnen die Schlagzahlen einen starken Anstieg, so dass bis in 2,4 m bzw. bis 2,2 m u. GOK (\cong Kote 720,03 m üNN bzw. 720,36 m üNN) mindestens mitteldicht gelagerte Böden zu erwarten sind. Nach einem leichten Rückgang der Schlagzahlen, steigen die Schlagzahlen abermals an. Ab 3,2 m bzw. 2,5 m u. GOK (719,33 m üNN bzw. 720,06 m üNN) sind dann durchgehend bis zur Sondierendteufe mindestens mitteldichte bis sehr dichte Böden zu erwarten.

In der Rammsondierung **RH003** wurden erst unterhalb von 1,0 m Tiefe Schlagzahlen > 6 erreicht. Jedoch ist der Rückgang der Schlagzahlen zwischen 3,5 m und 4,4 m Tiefe weniger stark ausgeprägt wie in RH001 und RH002, so dass ab 1,0 m u. GOK (721,85 m üNN) bis zur Sondierendteufe in 7,0 m durchgehend mit halbfesten bis festen bzw. mitteldichten bis sehr dichten Böden gerechnet werden kann.

Schwankungen der Schlagzahlen deuten in Schmelzwasserschottern erfahrungsgemäß auf kohäsionslose Rollkies- oder ggf. auch Sandlagen hin. Im Bereich des geschlossenen Grundwasserspiegels zeigen sich allgemein zudem kennzeichnende Rückgänge der Schlagzahlen beim Ein- und Übertritt ins Grundwasser sowie auch beim Durchdringen des Grundwassers.

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.

Tabelle 3: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS001	GP6 3,3 - 4,4 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	in der Matrix leicht plastische Tone (TL), steife bis halbfeste Konsistenz
		Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, Schlamm-analyse	feinkörniger Boden (UM/UA) k _r -Wert n. FISCHER-KAUBISCH [9]: 8,90 x 10 ⁻¹¹ m/s
BS003	GP4 1,4 - 2,6 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlamm-analyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) k _r -Wert nach SEILER [8]: 3,99 x 10 ⁻² m/s

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

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

Organoleptisch waren in den Rammkernsondierungen hinsichtlich Auffälligkeiten/Fremdbeimengungen lediglich marginale Einzelfunde kleiner Ziegelbruchstücke im oberflächennahen Bereich feststellbar.

Aus den Bohrungen wurden jeweils Proben der oberflächennahen Schicht sowie der darunter liegenden Schicht entnommen, zu Mischproben vereint 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>230848-MP1</u> BS001-GP2 0,3 - 0,6 m BS002-GP2 0,4 - 0,8 m BS003-GP2 0,4 - 0,7 m	Kies, schluffig, sandig; teils sehr vereinzelte Ziegelbruchstücke	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)
<u>230848-MP2</u> BS001-GP3 0,6 - 2,3 m BS002-GP3 0,8 - 1,8 m BS003-GP3 0,7 - 1,4 m	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen

Die Auswertung und Bewertung der Analysenergebnisse erfolgten jeweils 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 Aufschlussresultaten

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

OBERBODEN

0,0 bis 0,4 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,3 m

BS002: 0,0 - 0,4 m

BS003: 0,0 - 0,4 m

Homogenbereich A – Oberboden *OU*

Mutterboden, Schluff, schwach sandig, schwach kiesig;
 humos, Grasnarbe, Wurzeln, dunkelbraune Färbung.

ROTLAGE / VERWITTERUNGSHORIZONTE

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

BS001: 0,3 - 0,6 m

BS002: 0,4 - 0,8 m

BS003: 0,4 - 0,7 m

Homogenbereich B – Verwitterungslage *GU**

Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig;
 marginal (kleine) Ziegelbruchstücke, dunkelgraue bis dunkelbraune Färbung.

WÜRMZEITLICHE SCHMELZWASSERSCHOTTER (QUARTÄR)

ab 0,6 bis 2,6 m u. GOK

BS001: 0,6 - 2,3 m

BS002: 0,8 - 1,8 m

BS003: 1,4 - 2,6 m

Homogenbereich C1 – Kiese mit geringem Feinkornanteil *GU*

Kies, sandig, schwach schluffig;
 graue Färbung.

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

BS001: 2,3 - 3,0 m

BS002: - - -

BS003: 0,7 - 1,4 m

Homogenbereich C2 –

Kiese mit hohem Feinkornanteil GU*

Kies, schluffig, sandig, schwach tonig;
graue Färbung.

SEDIMENTE DER OBEREN SÜßWASSERMOLASSE (TERTIÄR)

ab 3,0 bis 4,4 m u. GOK

nur BS001

Homogenbereich D

– schluffig-tonige Ablagerungen UM/UA

Schluff, tonig bis stark tonig, sehr schwach feinsandig;
in der Matrix TL, beige bis (blau)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 beigefügten 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 die Homogenbereiche C1 und D orientierend die k_f -Werte berechnet. Für die Berechnung wurde die Formel SEILER [8] und FISCHER-KAUBISCH [9] angewendet. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs-

und Literaturwerte angegeben. Der für die Bemessung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen annehmbare k_f -Wert ist Kapitel 7.5.2 zu entnehmen.

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 $Z 1.1$ <i>bzw. $\leq Z 1.2$</i>
<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 aufgebracht 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.

Die aus den Proben erstellten Mischproben MP1 und MP2 können (teils orientierend) in die Zuordnungsgruppe Z 0 gemäß LVGBT [11] eingestuft werden. (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	(Homogenbereiche) Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [11]
<u>230848-MP1</u> BS001-GP2 0,3 - 0,6 m BS002-GP2 0,4 - 0,8 m BS003-GP2 0,4 - 0,7 m	(B) Kies, schluffig, sandig; teils sehr vereinzelte Ziegelbruchstücke	Z 0 für die Bodenart Lehm / Schluff
<u>230848-MP2</u> BS001-GP3 0,6 - 2,3 m BS002-GP3 0,8 - 1,8 m BS003-GP3 0,7 - 1,4 m	(C1/C2) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig; keine Fremdbestandteile	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 mit Höhenangaben der geplanten Gebäude vor. Folgende Angaben 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.

Tabelle 7: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
±0,00 Oberkante Fertigfußboden EG	722,50 m üNHN [Annahme]	---
-3,20 Unterkante Kellerbodenplatte	719,30 m üNHN [Annahme]	---
-3,70 Unterkante Tiefgarage	718,80 m üNHN [Annahme]	---
Grund- bzw. Schichtwasserstand	720,17 m üNHN (BS001)	4.2
MHGW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	nicht bekannt [vsl. < 1-2 m u. GOK]	4.2
HHW (höchster Hochwasserstand)	nicht bekannt [vsl. < 1 m u. GOK]	4.2
Bemessungswasserstand	HHW	4.2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f für (Vor)Bemessung	$1,0 \times 10^{-3}$ m/s [Homogenbereich C1]	7.5.2
mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz bei tragfähigen Böden	721,85 m üNHN (RH003) – 722,33 m üNHN (RH001)	4.3 Anlage 2.2

Im Baufeld liegen nach derzeitigen Erkenntnissen unter dem Oberboden (Homogenbereich A) und dem Verwitterungshorizont (B) Kiese mit geringem bis teils hohem Feinkornanteil (C1 und C2) bis mindestens 720,89 m üNHN und 719,57 m üNHN vor. Unterlagert werden die Kiese von schluffig-tonigen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse bis in mind. 4,4 m unter aktueller GOK (718,17 m üNHN).

Im Zuge des Aushubs ist, insbesondere in den südlichen Bereichen, zu empfehlen, diese Böden mit Baggerschürfen bis mindestens 1 m unter Unterkante Fundamente/ Bodenplatte nachzuweisen.

In der Bohrsondierung BS001 konnte ein Grund- bzw. Schichtwasservorkommen nachgewiesen werden, welches ca. 0,7 m - 0,9 m unter Gründungssohle der Tiefgarage liegt und an den Homogenbereich C2 sowie ggf. C1 gebunden ist. Der Homogenbereich D fungiert als grundwasserstauende Schicht.

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> mitteldichte bis dichte Kiese – GU*	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet
<u>Homogenbereich C1</u> mitteldichte bis sehr dichte Kiese – GU	gut	vernachlässigbar klein	sehr gut geeignet
<u>Homogenbereich C2</u> mitteldichte bis sehr dichte Kiese – GU*	gut bis mittel	sehr gering	gut geeignet
<u>Homogenbereich C3</u> steife bis halbfeste Schluffe – UM/UA [in der Matrix TL]	schlecht [mäßig]	mittel bis groß / groß [mittel]	brauchbar / mäßig brauchbar [brauchbar]

7.2 Gründungsempfehlungen

Für das geplante Bauvorhaben ist 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 eine Grundwasserhaltung für den Bodenaushub erforderlich (vgl. Kapitel 7.3).

7.2.1 Flächengründung mittels Bodenplatte

Hinsichtlich des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund sollte für eine Flächengründung mittels Bodenplatte (zur Homogenisierung des Untergrundes) ein flächiger Bodenaustausch bis mindestens 0,5 m unter späterem Gründungsniveau vorgenommen werden.

Zudem müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Der anfallende Oberboden (Homogenbereich A) ist schützenswert. Er ist separat abzutragen und seitlich zu lagern sowie ggf. wiedereinzubauen.
- Die Verwitterungshorizonte (B), Kiese mit hohem bis geringem Feinkornanteil (C1 & C2) sowie schluffig-tonigen Sedimente (D) sind flächig bis auf ein Niveau von 0,5 m unter Gründungssohle (Unterkante Kellerbodenplatte bzw. Tiefgarage) auszuheben. Anschließend ist die Konsistenz der Böden in der Aushubsohle zu prüfen und der Aushub an Stellen mit weicher Konsistenz fortzuführen, bis Böden mit einer mindestens steifen Konsistenz erreicht werden. Insgesamt sollte unterhalb der späteren Bodenplatte ein einheitlicher Aufbau mit gleichartigem Material in einer Stärke von ca. 0,5 m vorliegen.
- Weiche und organische Partien sind grundsätzlich vollständig zu entfernen!
- Die so hergestellte Aushubsohle ist nachzuverdichten, um etwaige Auflockerungen durch die Aushubarbeiten auszugleichen. Bei bindigen Böden (z. B. Homogenbereich D) darf dies nur statisch mit der Baggerschaufel erfolgen, bei gemischtkörnigen und grobkörnigen Böden sollte dynamisch nachverdichtet werden.
- Als Alternative zum Mehraushub bei weichen Böden ist das dynamische Einrütteln einer Lage Schroppen (z. B. grobkantiger Juraschotter) auf der Aushubsohle möglich.
- Anschließend ist unverzüglich ein Tragpolster bis zur geplanten Gründungssohle mit gut verdichtbaren Kiessanden der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 aufzubauen. Das Tragpolster unter der Bodenplatte ist lagenweise in Schichtstärken von maximal 30 cm unter dynamischer Verdichtung bis auf Gründungsniveau aufzubringen, um spätere Setzungsunterschiede zu vermeiden. Der Aufbau des Tragpolsters ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,6 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen.
- Zudem empfehlen wir – sofern keine Schroppen eingebracht werden – ein Geotextil als Trennschicht zwischen Tragpolster und dem Homogenbereich D, um das Einarbeiten des Austauschmaterials in den Untergrund zu vermeiden.
- Der Einsatz von RC-Material als Tragpolster ist aufgrund des hohen Grund- bzw. Schichtwasserstandes wasserrechtlich nicht gestattet.
- 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 ggf. einem ausreichend verdichteten Kieskoffer ist eine Bemessung gem. DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren möglich. Der charakteristische Bettungsmodul k_s kann bei 0,5 m Kiesmächtigkeit in den Grenzen 8 - 12 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 bodenstatischen Kennwerte mit GGU-Footing erstellt werden.

7.2.2 Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen und Nebengebäuden

Die Gründungssohle nicht unterkellerten Bauteile (Tiefgaragenabfahrten, Treppenauf- und Treppenabgänge, Gebäudezugänge, Rampen, etc.) sowie Verkehrsflächen 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 etwaigen Neben- und Hauptgebäude sind im Fall einer direkt angrenzenden Bauweise zur Vermeidung späterer Bauwerksschäden durch potentielle Setzungsunterschiede Dehnungsfugen zwischen den Gebäudeteilen einzurichten. Kraftschlüssige, starre Verbindungen sind zu vermeiden.

7.3 Empfehlungen zur Bauwasserhaltung

Im vorliegenden Fall ist nach aktuellen Erkenntnissen eine Grundwasserhaltung erforderlich.

Nach Bayerischem Wassergesetz (BayWG) ist für die Bauwasserhaltung eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig. Diese wird durch die zuständige Kreisverwaltungsbehörde erteilt. Die dafür notwendigen einzureichenden Unterlagen sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Für die Wahl der geeigneten Maßnahmen für eine Wasserhaltung sind weitere Untersuchungen erforderlich. Wir empfehlen einen Pumpversuch zur Ermittlung von Absenkung, Durchlässigkeit und Wasseranfall, da von einer guten Durchlässigkeit der anstehenden Kiese ausgegangen wird.

Aufgrund der Nähe zu benachbarten Gebäuden und Verkehrswegen ist ggf. zusätzlich ein dichter Baugrubenverbau (wie beispielsweise ein Spundwandkasten) erforderlich. Für einen dichten Baugrubenverbau sind möglicherweise Großbohrungen zur Bestimmung der Verbaulänge sowie die Errichtung von Grundwassermessstellen nötig.

Im Baugrubenbereich des geplanten Gebäudes ist der Grundwasserspiegel während der Bauphase permanent bis auf wenigstens 0,3 m unter Aushubsohle abzusenken.

Beim Aushub ist auf Anzeichen eines hydraulischen Grundbruchs (z. B. plötzliche Wölbung des Bodens) zu achten. Geeignete Gegenmaßnahmen (z. B. Verringerung des Wasserdrucks durch weitere Absenkung des Wasserspiegels außerhalb der Baugrube oder Erhöhung der stabilisierenden Auflast durch Ballastmaterial) sind während des Aushubs permanent auf der Baustelle vorzuhalten.

Bauzeitlich sind im Untergeschoss Flutungsöffnungen vorzusehen, um im Havariefall das nicht auftriebssichere Untergeschoss gegen Aufschwimmen sichern zu können.

Die Bauwasserhaltung ist so lange aufrechtzuerhalten, bis eine permanente, ausreichende Auflast gewährleistet ist und ein entsprechender Baufortschritt erreicht ist.

In Bezug auf die Wasserhaltung und den Baugrubenverbau (vgl. Kapitel 7.4) empfehlen wir eine Abstimmung mit einer Fachfirma für Spezialtiefbau und Wasserhaltung, um die am besten

geeignete und kostengünstigste Verfahrensweise festzulegen. Zusätzlich ist gegebenenfalls ein Sachverständiger für Geotechnik hinzuzuziehen.

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 Verbaunterkante 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 Kanaldielen-ausfachung 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).

Neubau Mehrfamilienhaus auf der Flur-Nr. 663/4 der Gmkg. Marktoberdorf, an der Memelstraße in 87616 Marktoberdorf –
Geo- und umwelttechnischer Bericht
230848 BE001 071223

Seite 26 von 33

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 anstehenden Böden nicht ausreichend tragfähig und z. B. durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Wie bereits in Kapitel 7.3 beschrieben, kann zusätzlich ein Baugrubenverbau erforderlich werden. Bei einer Baugrubentiefe von > 4 m ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus erforderlich. Sollte ein Baugrubenverbau eingesetzt werden, ist mit der Spezialtiefbaufirma abzustimmen, ob zur Planung des Verbaus weitere oder tieferreichende Baugrundaufschlüsse (z. B. Bohrungen/Sondierungen) erforderlich sind.

Im Bereich der nichtbindigen Homogenbereiche B, C1 und C2 sowie bei weichen bindigen Böden (ggf. Homogenbereich D) können Böschungen nicht steiler als $\beta \leq 45^\circ$ angesetzt werden. In Homogenbereich D ist bei steifer bis halbfester Konsistenz eine Neigung von 60° möglich.

Der beim Aushub anfallende Boden aller Homogenbereiche ist zur Verfüllung von Arbeitsräumen in Bereichen mit spezifischen Anforderungen an die Frostsicherheit und Tragfähigkeit nicht geeignet. Nach derzeitigen Erkenntnissen ist der Bodenaushub der Homogenbereiche B, C1, C2 und D und jedoch zur Geländemodellierung und/oder zur Verfüllung des Arbeitsraumes in Bereichen ohne spezifische Anforderungen geeignet.

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.

Neubau Mehrfamilienhaus auf der Flur-Nr. 663/4 der Gmkg. Marktoberdorf, an der Memelstraße in 87616 Marktoberdorf –
Geo- und umwelttechnischer Bericht
230848 BE001 071223

Seite 27 von 33

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 Kiese mit hohem Feinkornanteil (Homogenbereiche B und C2) sind als schwach bis durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nur bedingt geeignet.

Die in den Bohrsondierungen angetroffenen Kiese mit geringem Feinkornanteil (Homogenbereich C1) weisen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f von $3,99 \times 10^{-2}$ 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 $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s angesetzt werden.

Gemäß Merkblatt DWA-A 138 versickern bei k_f -Werten $> 1,0 \times 10^{-3}$ m/s (insbesondere bei geringen Grundwasserflurabständen) Niederschläge so schnell dem Grundwasser zu, dass keine ausreichende Aufenthaltszeit und damit keine genügende Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge erzielt werden kann. Im Zuge der Planung der Niederschlagswasserversickerungsanlage sind daher Regenwasserbehandlungs- und/oder Rückhaltmaßnahmen zu

prüfen. Bei bekannt werden der Lage der geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlagen empfehlen wir zudem weitergehende Untersuchungen (z. B. Schürfe mit Versickerungsversuchen) um eine standortspezifischen Durchlässigkeitsbeiwert zu ermitteln.

Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend dem angetroffenen Grund-/Schichtwasservorkommen in weniger als 1 - 2 m unter GOK angenommen.

Alternativ ist der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in Betracht zu ziehen. Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist hierzu erforderlich.

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
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 (HGW) 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 Überwachungsklasse 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

Der Bemessungswasserstand ist auf HHW-Niveau festzulegen (vgl. Kapitel 4.2/7.1), welcher oberhalb der untersten Abdichtungsebene des Gebäudes liegt. Damit ist die Klasse W2-E zu wählen.

Die Eintauchtiefe, ermittelt aus dem Abstand von Bemessungswasserstand (hier: Kote HHW) zur untersten Abdichtungsebene ist für die weitere Untergliederung maßgebend:

- Wassereinwirkungsklasse W2.1-E bei ≤ 3 m Eintauchtiefe oder
- Wassereinwirkungsklasse W2.2-E bei > 3 m Eintauchtiefe.

Bei der nach aktueller Planung vorgesehenen Bauweise beträgt die Eintauchtiefe voraussichtlich < 3 m. Somit ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu wählen.

Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 zu wählen, da mit mindestens zeitweise bzw. ständig drückendem Wasser zu rechnen ist.

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 % Fremdanteilen (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 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 lediglich in BS002 wurden sehr vereinzelte und sehr kleine Ziegelbruchstücke bis in eine Tiefe von ca. 0,8 m unter GOK festgestellt. Bei den untersuchten Proben der Rotlage sowie den unterlagernden Böden waren bezüglich der Verdachtsparameter 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 den zwischengelagerten Haufwerken erfolgen.

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

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Die durchgeführten Aufschlüsse 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 -

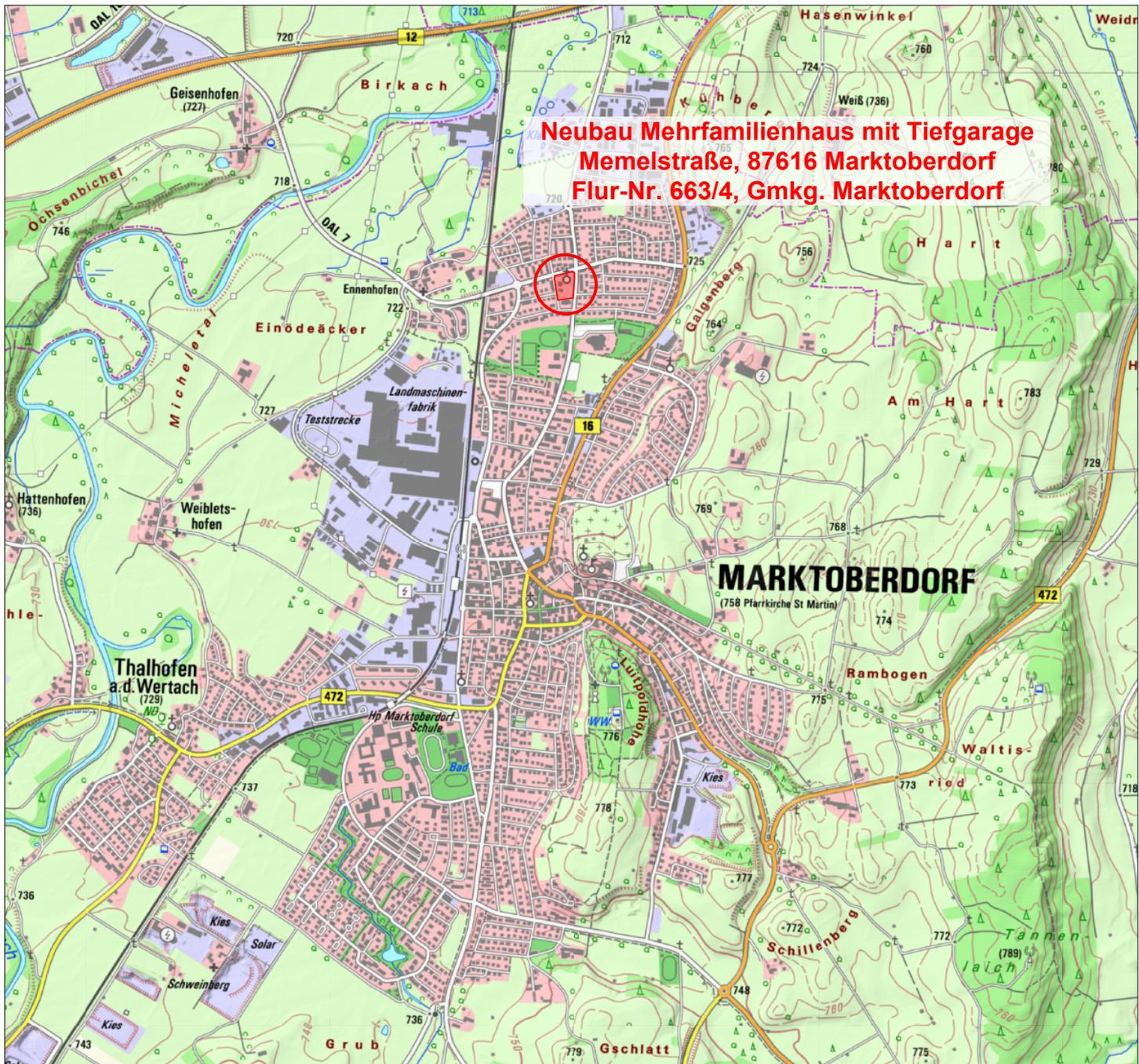


Marisa Arvaneh
(M. Sc. Umweltpl. & Ing.-Ökol.)

A N L A G E 1

Pläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000**
- 1.2 Lageplan, Maßstab M 1: 500**



**Neubau Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage
 Memelstraße, 87616 Marktoberdorf
 Flur-Nr. 663/4, Gmkg. Marktoberdorf**

Planinhalt
 Übersichtslageplan

Projektnummer
 230848

Projekt
**NB Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage
 Memelstraße, 87616 Marktoberdorf
 Flur-Nr. 663/4, Gmkg. Marktoberdorf**

Auftraggeber bzw. Bauherr
 St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
 Jesuitengasse 21
 86152 Augsburg

Angewandte Geowissenschaften
 Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet Datum
 mar 13.09.23

Maßstab
 1:25.000

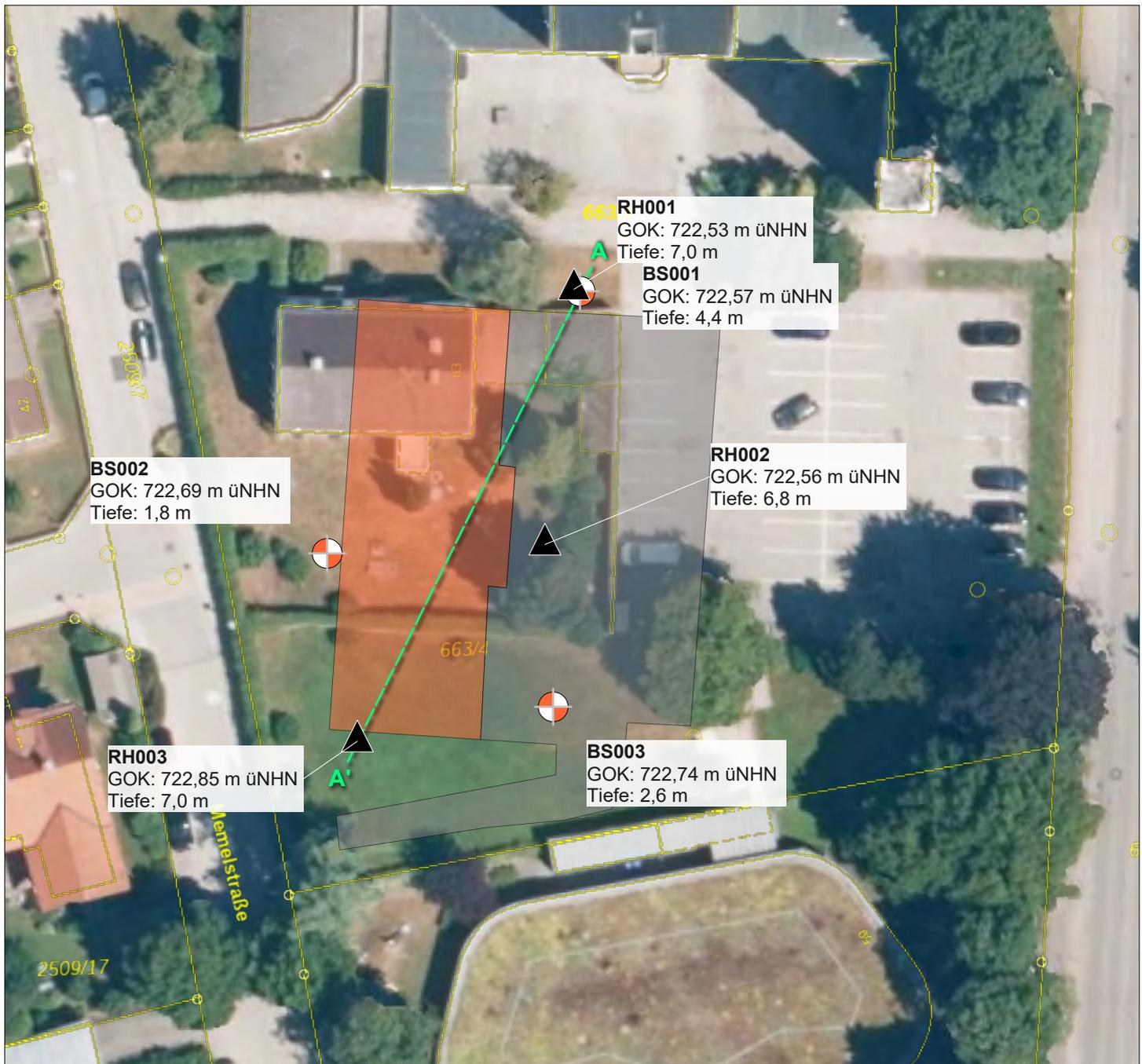


Planverfasser
 test 2 safe AG
 Büro für angewandte Geowissenschaften
 Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe
 Tel. 08241-60594-0
 Fax 08241-60594-60

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

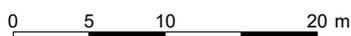
Plannummer
Anlage 1.1

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



Legende:

-  Bohrsondierungen (BS00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  schwere Rammsondierung (RH00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  Profilschnitt XX'
-  Grundriss geplante Gebäude
-  Flurgrenzen und -nummern (gelb)



- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 13.09.2023
 - Referenzierung: UTM 32, DHHN2016
 - Plangrundlage: +Architektur - Vorentwurf (Stand 10.06.2023)

Planinhalt
Lageplan

Projektnummer
230848

Projekt

**NB Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage
 Memelstraße, 87616 Marktoberdorf
 Flur-Nr. 663/4, Gmkg. Marktoberdorf**

Auftraggeber bzw. Bauherr
St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
 Jesuitengasse 21
 86152 Augsburg



Gezeichnet Datum
mar 13.09.23

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

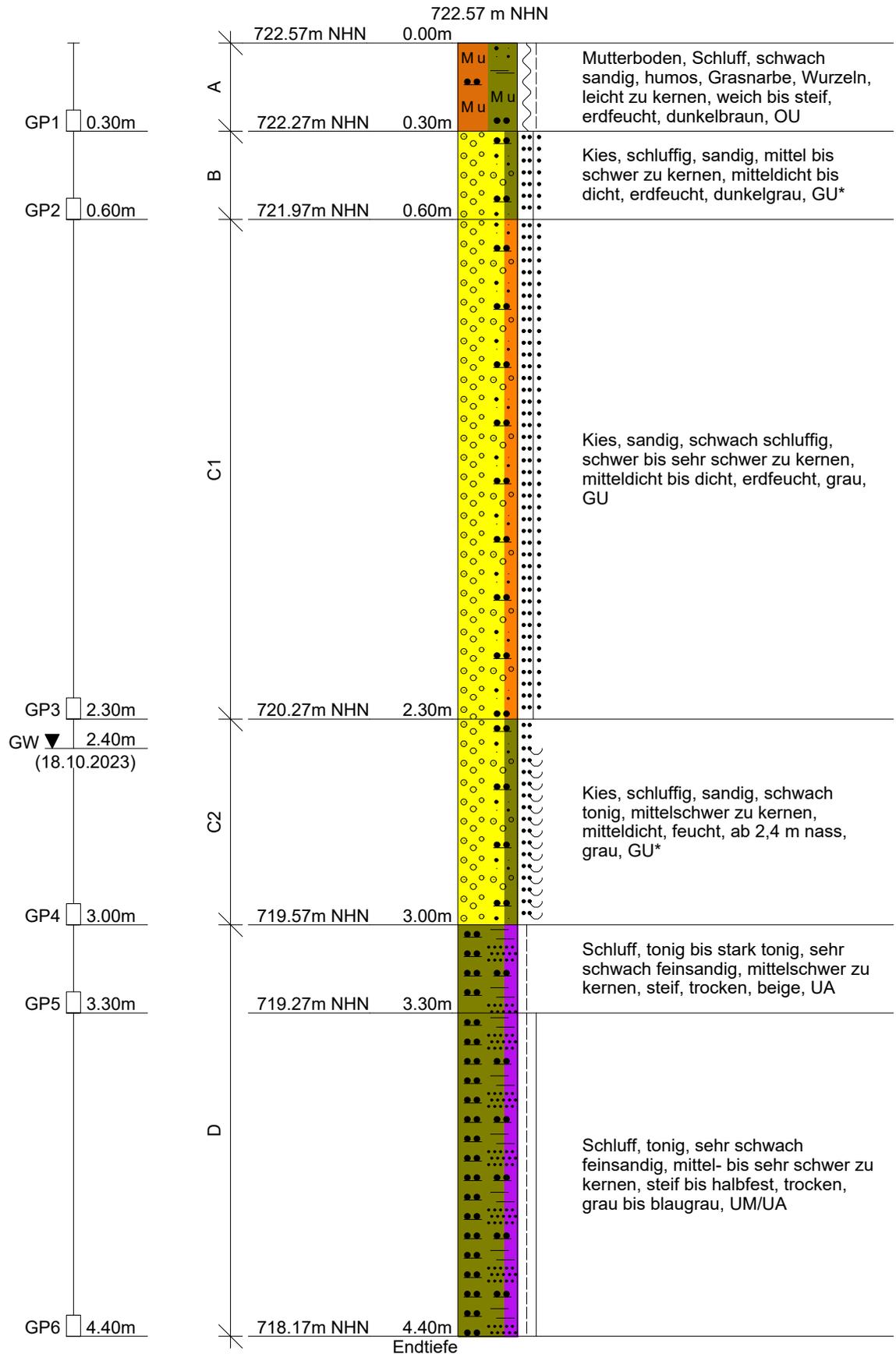
Felduntersuchungen

- 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Rammdiagramme**
- 2.3 Profilschnitt A-A'**

Projekt	Marktoberdorf, Memelstraße		test 2 safe AG
Projektnr.	230848		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32621331.46 / 5294269.56		Tel. 08241-60594-0



BS001



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Marktoberdorf, Memelstraße**
Bohrung Nr. BS001

Blatt 3

Datum:

18.10.2023

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.30	a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, humos		erdfeucht	GP	1	0.00 -0.30	
	b) Grasnarbe, Wurzeln						
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) OU
0.60	a) Kies, schluffig, sandig		erdfeucht	GP	2	0.30 -0.60	
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittel bis schwer zu kernen					e) dunkelgrau
	f)	g)					h) GU*
2.30	a) Kies, sandig, schwach schluffig		erdfeucht	GP	3	0.60 -2.30	
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen					e) grau
	f)	g)					h) GU
3.00	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig		Ruhewasser 2.40m u. AP 18.10.2023 feucht, ab 2,4 m nass	GP	4	2.30 -3.00	
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen					e) grau
	f)	g)					h) GU*
3.30	a) Schluff, tonig bis stark tonig, sehr schwach feinsandig		trocken	GP	5	3.00 -3.30	
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu kernen					e) beige
	f)	g)					h) UA



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, Memelstraße**

Bohrung Nr. BS001

Blatt 4

Datum:

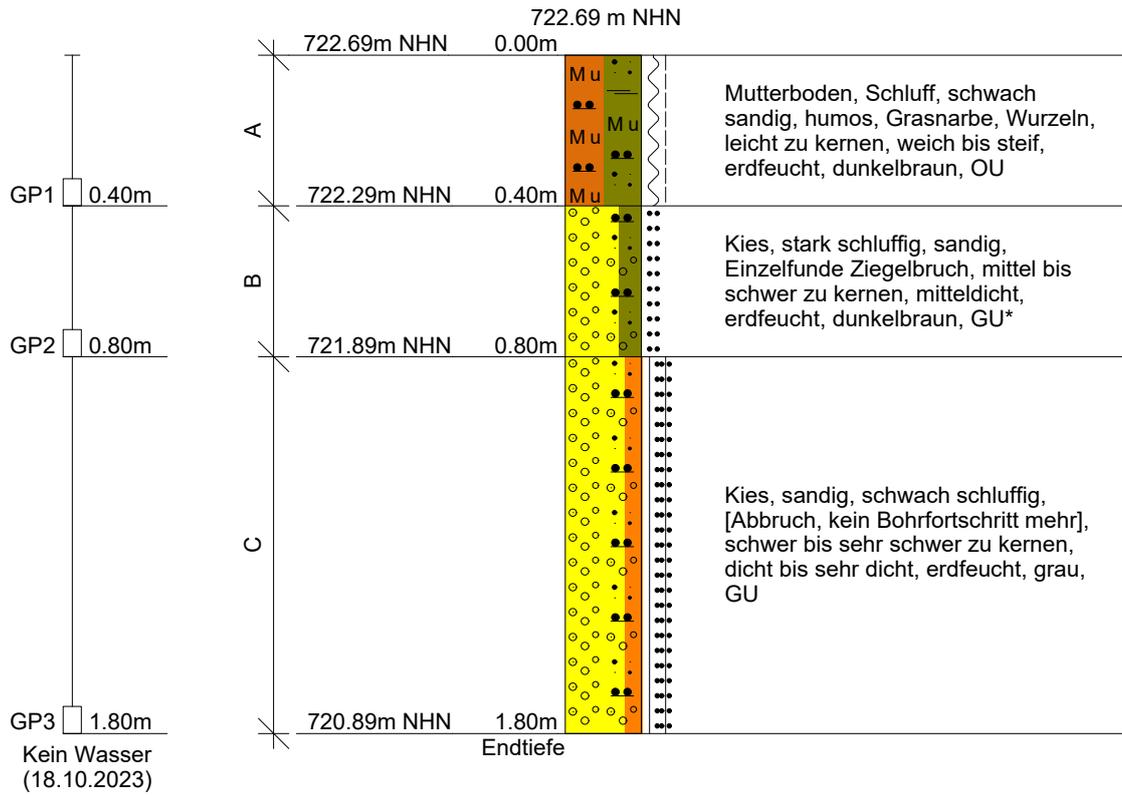
18.10.2023

1	2	3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				Art	Nr	
		Bemerkungen						
		Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
		e) Farbe						
		h) Gruppe i) Kalk- gehalt						
4.40 Endtiefe	a) Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig		trocken GP 6 3.30 -4.40					
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittel- bis sehr schwer zu kernen				UM/UA		
		i)						
		g)						

Projekt	Marktoberdorf, Memelstraße		test 2 safe AG
Projektnr.	230848		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32621310.29 / 5294247.42		Tel. 08241-60594-0



BS002



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Marktobersdorf, Memelstraße**
Bohrung Nr. BS002

Blatt 3

Datum:

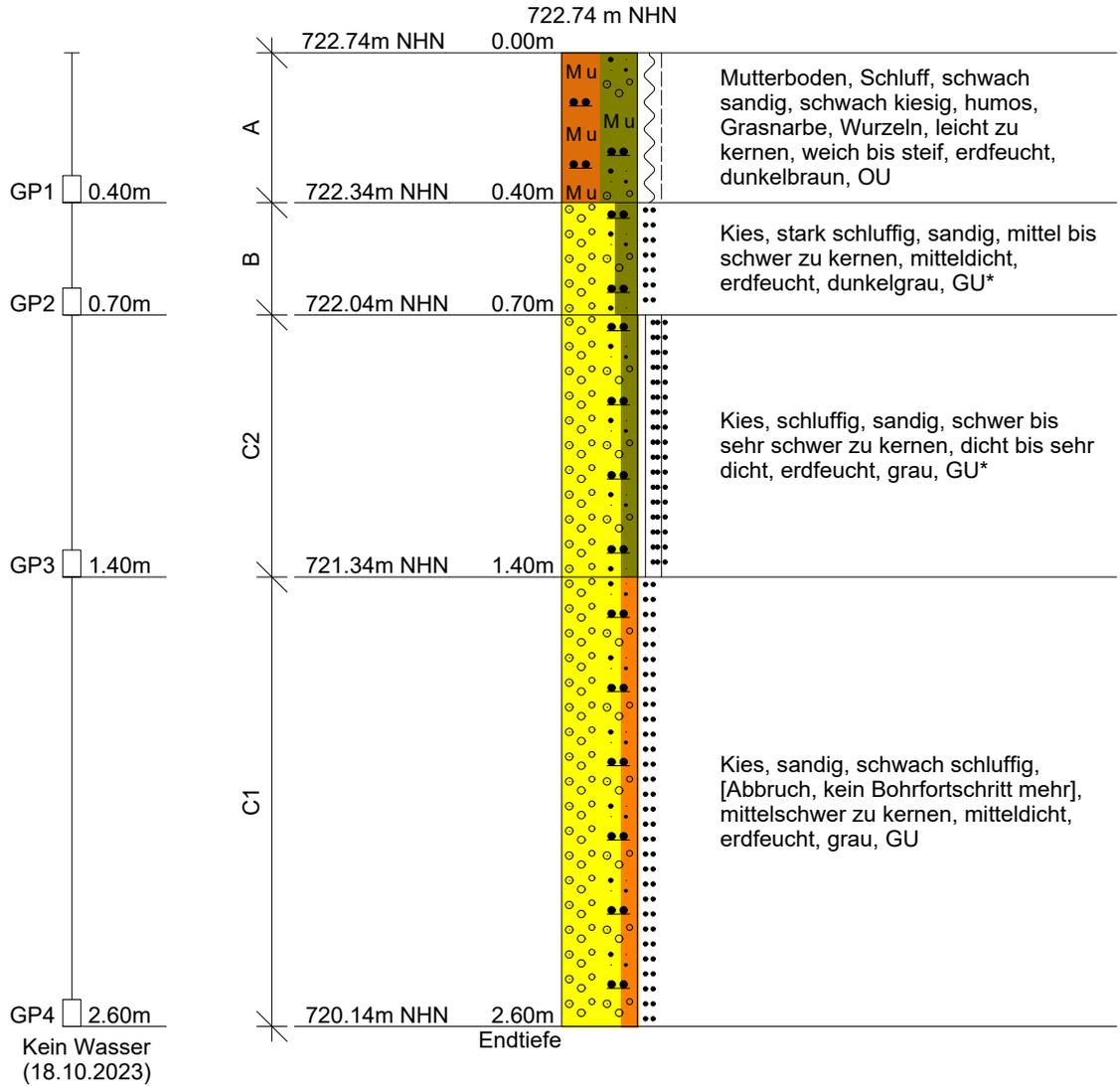
18.10.2023

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
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
0.80	a) Kies, stark schluffig, sandig		erdfeucht	GP	2	0.40 -0.80	
	b) Einzelfunde Ziegelbruch						
	c) mitteldicht	d) mittel bis schwer zu kernen					e) dunkelbraun
	f)	g)					h) GU*
1.80 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig		kein Wasser 18.10.2023 erdfeucht	GP	3	0.80 -1.80	
	b) [Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr]						
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen					e) grau
	f)	g)					h) GU

Projekt	Marktoberdorf, Memelstraße		test 2 safe AG
Projektnr.	230848		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32621329.21 / 5294234.43		Tel. 08241-60594-0



BS003



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Marktoberdorf, Memelstraße**
Bohrung Nr. BS003

Blatt 3

Datum:

18.10.2023

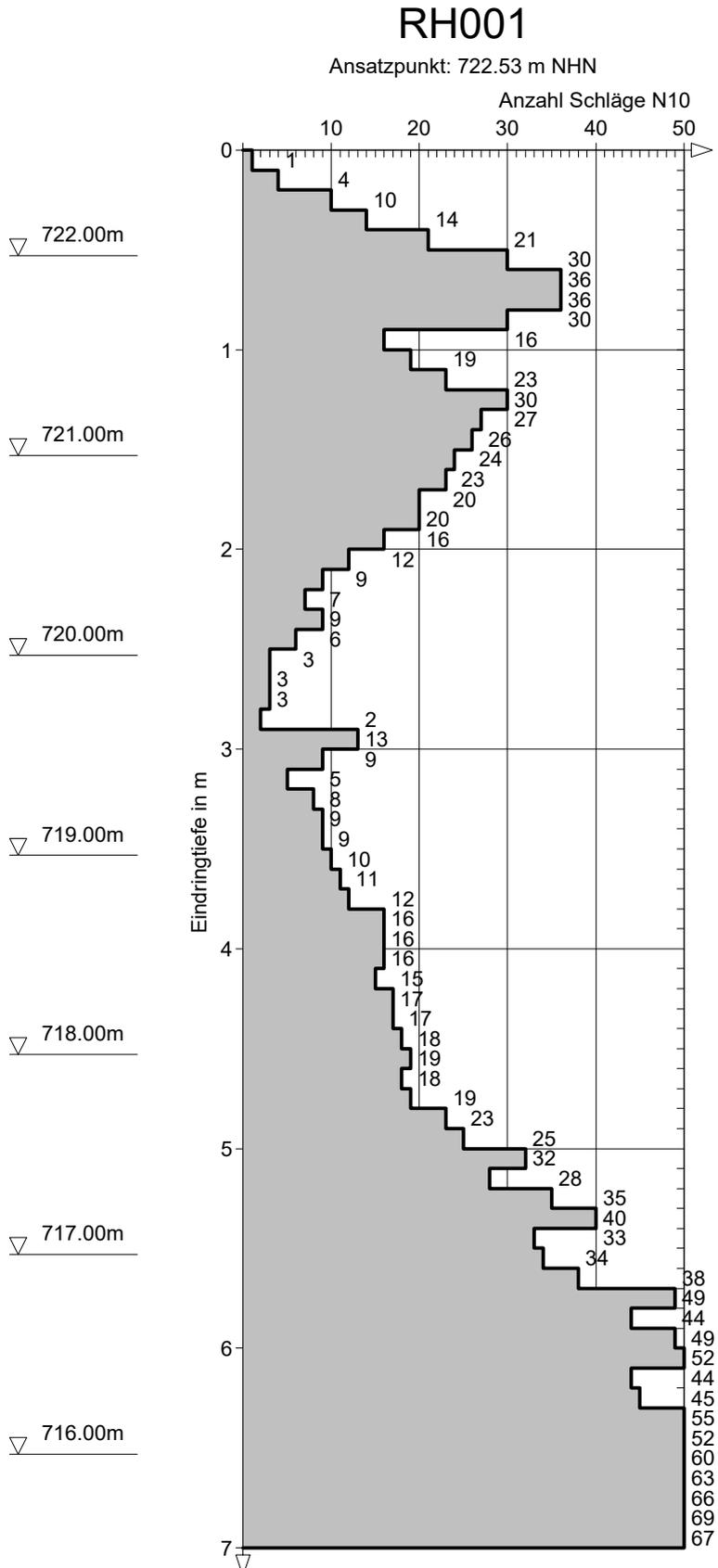
1	2	3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe		
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.40	a) Mutterboden, Schluff, schwach 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)
0.70	a) Kies, stark schluffig, sandig		erdfeucht	GP	2	0.40 -0.70		
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel bis schwer zu kernen					e) dunkelgrau	
	f)	g)					h) GU*	i)
1.40	a) Kies, schluffig, sandig		erdfeucht	GP	3	0.70 -1.40		
	b)							
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen					e) grau	
	f)	g)					h) GU*	i)
2.60 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig		kein Wasser 18.10.2023 erdfeucht	GP	4	1.40 -2.60		
	b) [Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr]							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu kernen					e) grau	
	f)	g)					h) GU	i)

Projekt:	Marktoberdorf, Memelstraße	test 2 safe AG
Projektnr.:	230848	Datum: 17.10.2023
Anlage:	2.2	Maßstab: 1: 35
UTM:	32621331.46 / 5294269.56	86807 Buchloe
		Tel.: 08241 60 59 40



Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	52
0.20	4	6.20	44
0.30	10	6.30	45
0.40	14	6.40	55
0.50	21	6.50	52
0.60	30	6.60	60
0.70	36	6.70	63
0.80	36	6.80	66
0.90	30	6.90	69
1.00	16	7.00	67
1.10	19		
1.20	23		
1.30	30		
1.40	27		
1.50	26		
1.60	24		
1.70	23		
1.80	20		
1.90	20		
2.00	16		
2.10	12		
2.20	9		
2.30	7		
2.40	9		
2.50	6		
2.60	3		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	2		
3.00	13		
3.10	9		
3.20	5		
3.30	8		
3.40	9		
3.50	9		
3.60	10		
3.70	11		
3.80	12		
3.90	16		
4.00	16		
4.10	16		
4.20	15		
4.30	17		
4.40	17		
4.50	18		
4.60	19		
4.70	18		
4.80	19		
4.90	23		
5.00	25		
5.10	32		
5.20	28		
5.30	35		
5.40	40		
5.50	33		
5.60	34		
5.70	38		
5.80	49		
5.90	44		
6.00	49		

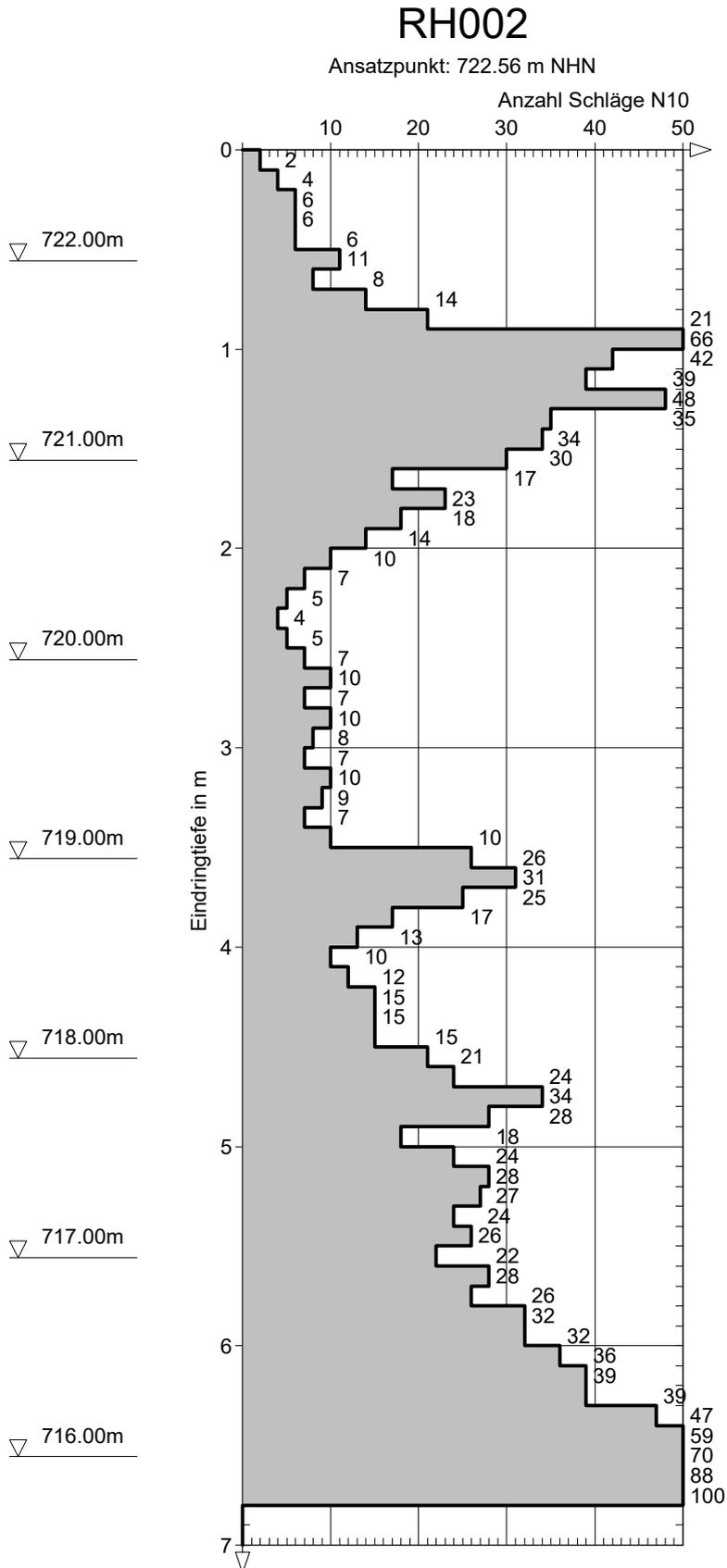


Projekt: Marktoberdorf, Memelstraße	test 2 safe AG	
Projektnr.: 230848	Datum: 17.10.2023	Kaufbeurener Straße 16
Anlage: 2.2	Maßstab: 1: 35	86807 Buchloe
UTM: 32621328.52 / 5294248.18	Tel.: 08241 60 59 40	



Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2

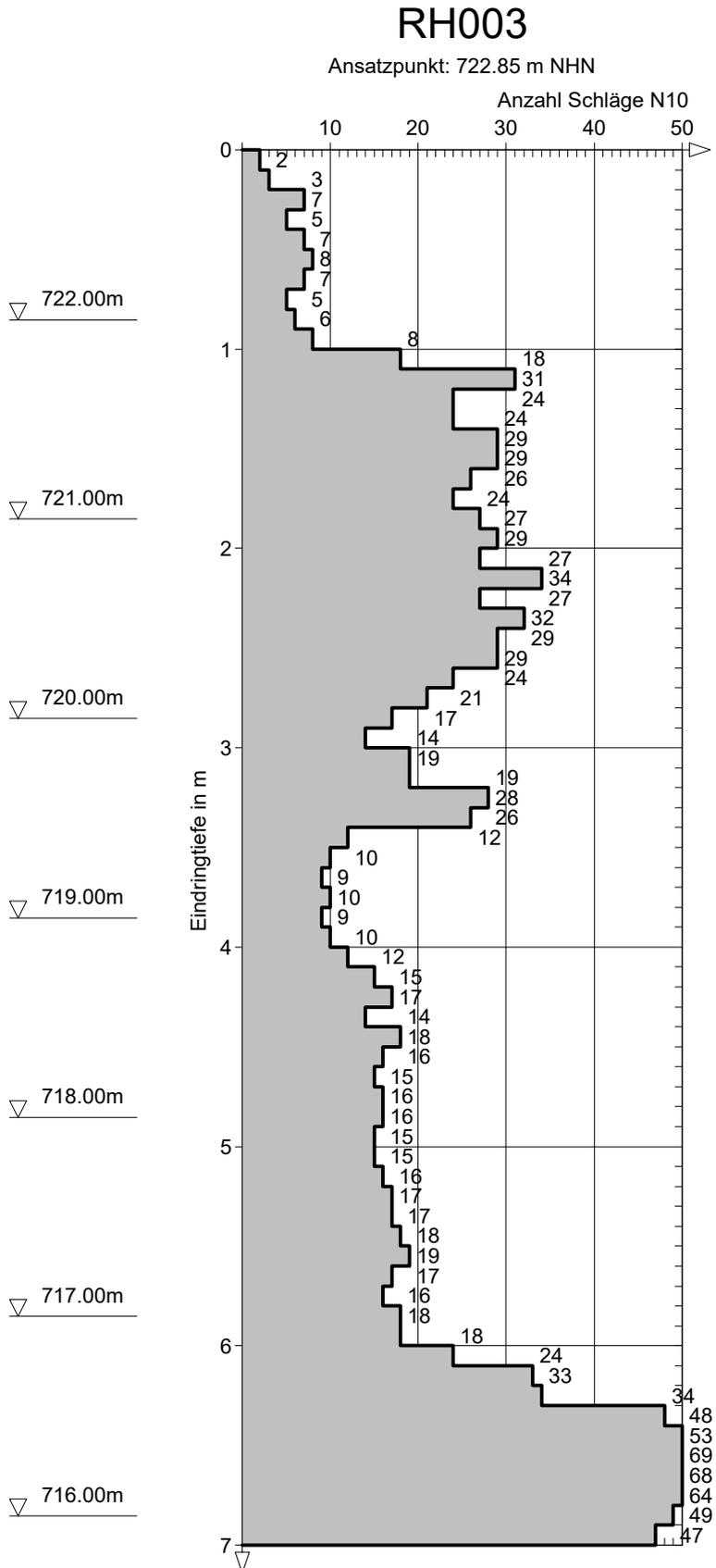
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	36
0.20	4	6.20	39
0.30	6	6.30	39
0.40	6	6.40	47
0.50	6	6.50	59
0.60	11	6.60	70
0.70	8	6.70	88
0.80	14	6.80	100
0.90	21	6.90	0
1.00	66	7.00	0
1.10	42		
1.20	39		
1.30	48		
1.40	35		
1.50	34		
1.60	30		
1.70	17		
1.80	23		
1.90	18		
2.00	14		
2.10	10		
2.20	7		
2.30	5		
2.40	4		
2.50	5		
2.60	7		
2.70	10		
2.80	7		
2.90	10		
3.00	8		
3.10	7		
3.20	10		
3.30	9		
3.40	7		
3.50	10		
3.60	26		
3.70	31		
3.80	25		
3.90	17		
4.00	13		
4.10	10		
4.20	12		
4.30	15		
4.40	15		
4.50	15		
4.60	21		
4.70	24		
4.80	34		
4.90	28		
5.00	18		
5.10	24		
5.20	28		
5.30	27		
5.40	24		
5.50	26		
5.60	22		
5.70	28		
5.80	26		
5.90	32		
6.00	32		



Projekt: Marktoberdorf, Memelstraße	test 2 safe AG	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie	
Projektnr.: 230848	Datum:		Kaufbeurener Straße 16
Anlage: 2.3	Maßstab: 1: 35		86807 Buchloe
UTM: 32621312.82 / 5294229.78			Tel.: 08241 60 59 40

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	24
0.20	3	6.20	33
0.30	7	6.30	34
0.40	5	6.40	48
0.50	7	6.50	53
0.60	8	6.60	69
0.70	7	6.70	68
0.80	5	6.80	64
0.90	6	6.90	49
1.00	8	7.00	47
1.10	18		
1.20	31		
1.30	24		
1.40	24		
1.50	29		
1.60	29		
1.70	26		
1.80	24		
1.90	27		
2.00	29		
2.10	27		
2.20	34		
2.30	27		
2.40	32		
2.50	29		
2.60	29		
2.70	24		
2.80	21		
2.90	17		
3.00	14		
3.10	19		
3.20	19		
3.30	28		
3.40	26		
3.50	12		
3.60	10		
3.70	9		
3.80	10		
3.90	9		
4.00	10		
4.10	12		
4.20	15		
4.30	17		
4.40	14		
4.50	18		
4.60	16		
4.70	15		
4.80	16		
4.90	16		
5.00	15		
5.10	15		
5.20	16		
5.30	17		
5.40	17		
5.50	18		
5.60	19		
5.70	17		
5.80	16		
5.90	18		
6.00	18		

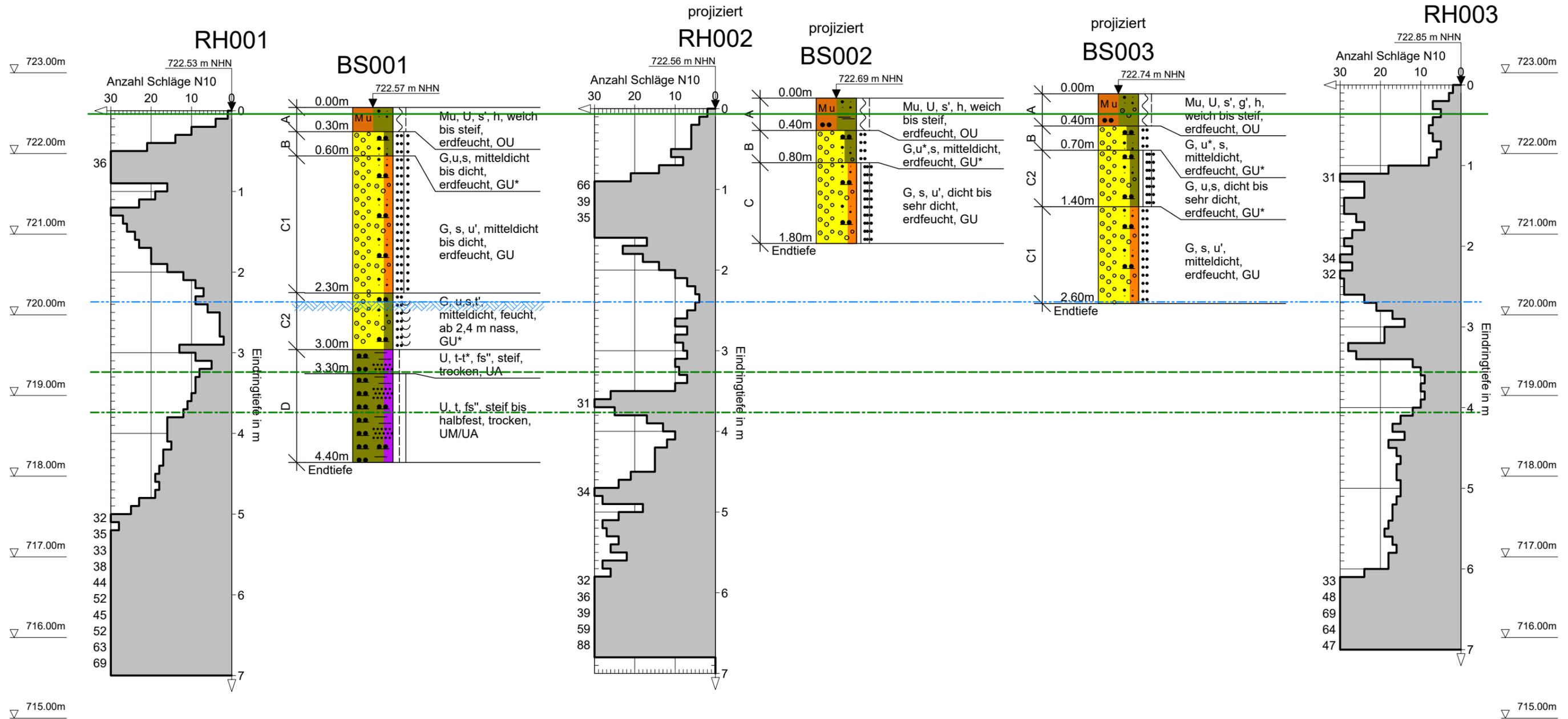


A
(NNE)

Schematischer Profilschnitt

[Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu]

A'
(SSW)



—— 722,50 m üNHN = ±0,00 | Oberkante Fertigfußboden EG [Annahme]
 —— 718,80 m üNHN = -3,70 | Unterkante Tiefgarage [Annahme]
 - - - - 719,30 m üNHN = -3,20 | Unterkante Kellerbodenplatte [Annahme]
 —— 720,17 m üNHN = -2,33 | Grundwasserstand am 18.10.2023

test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241-60594-0	Auftraggeber	St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH, Augsburg	Maßstab	1:50/1:100	Datum	Anlage 2.2 Profilschnitt A-A'	
	Projekt-Nr.	230848	Bearbeiter	MAR	22.11.2023		
	Bauvorhaben	Marktoberdorf, Memelstraße Neubau Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage	Gezeichnet	MAR			
			Geprüft	CVR			

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Bestimmung der Konsistenzgrenzen

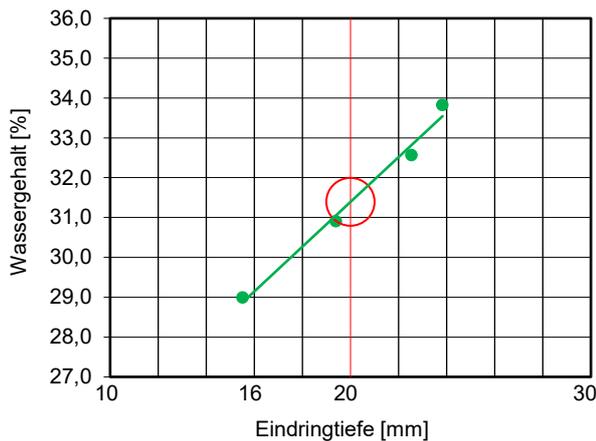
Auftraggeber: St.Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH, Jesuitenstraße 21, 86152 Augsburg
 Projekt: Marktoberdorf, Memelstraße

Projektzeichen: 230848 Kennzeichen: AT001
 Entnahmestelle: BS001-GP6
 Entnahmetiefe: 3,3 m bis 4,4 m
 Entnahmeart: gestört

Witterung: n. a.
 Probenehmer: Daniel Dietrich Entnahmedatum: 18.10.2023
 Prüfer: Florian Wörle Prüfdatum: 30.10.2023

Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-12, 4-Punktversuch, Fallkegelgerät 30°, zunehmender Wassergehalt

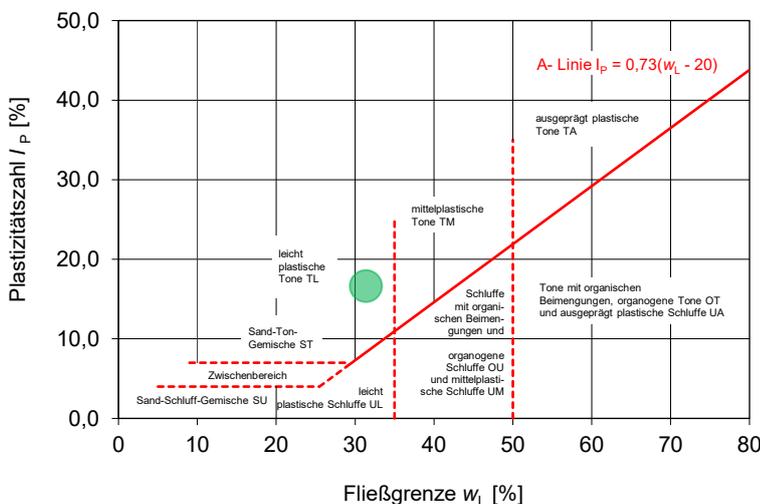
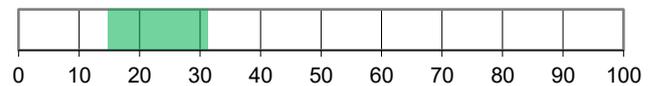
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_c]



Konsistenzbereich [w_P bis w_L]



Wassergehalt [$w_{<0,4}$]: **14,72%**

Fließgrenze [w_L]: **31,39%**

Ausrollgrenze [w_P]: **14,79%**

Plastizitätszahl [I_P]: **16,61%**

Konsistenzzahl [I_c]: **1,00**

Überkornanteil [$\ddot{u}_{>0,4}$]: **-/-**

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: St.Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH, Jesuitenstraße 21, 86152 Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Memelstraße

Projektzeichen:	230848	Kennzeichen:	KV001-SA
Probenahme am:	18.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS001-GP6		
Entnahmetiefe:	3,3 m bis 4,4 m		
Entnahmart:	gestört		
Prüfdatum:	30.10.2023	Prüfung durch:	Kerstin Häbich
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]
		0,0550	96,4
		0,0396	93,8
		0,0290	88,5
		0,0192	80,6
		0,0119	67,1
0,125	100,0	0,0074	52,3
		0,0047	41,1
		0,0028	30,6
		0,0015	24,0

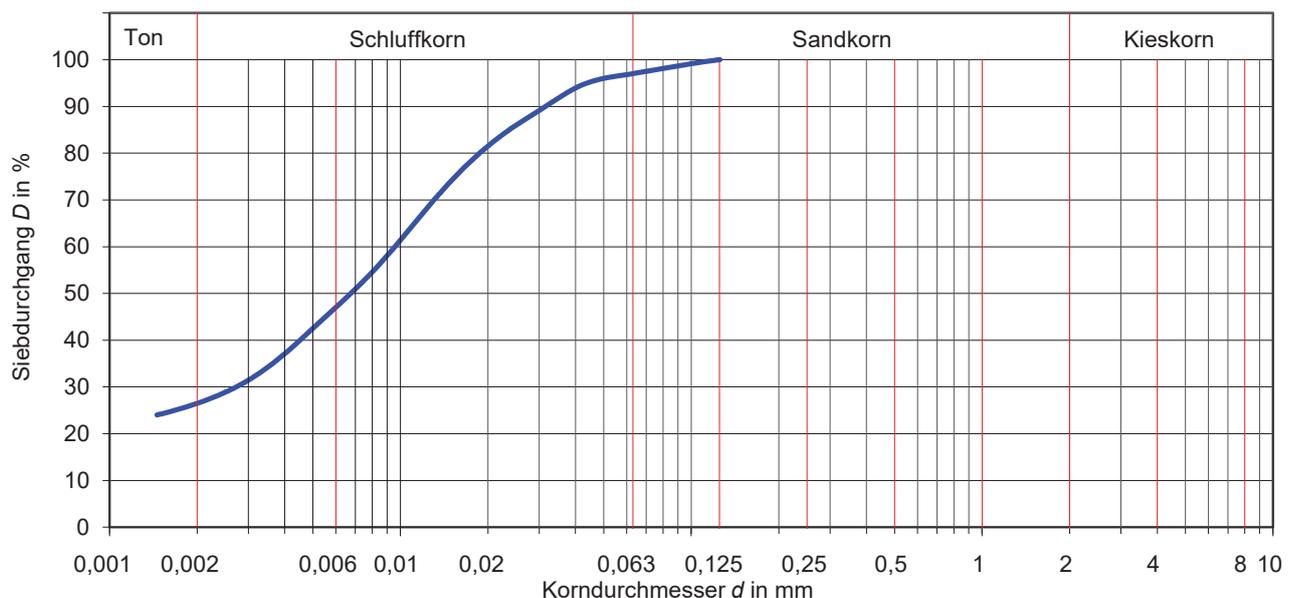
Sandkorn: 3,0 %
Schluffkorn: 70,5 %
Ton: 26,5 %

Ungleichförmigkeit C_U : n. v.
Krümmung C_C : n. v.

Frostklasse ZTVE: F3

k_f - Wert: $8,90 \cdot 10^{-11}$ m/s
(nach FISCHER-KAUBISCH)

DIN 18196: feinkörniger Boden
DIN EN ISO 14688-1: Schluff, tonig (cISi)
DIN 4022: Schluff, tonig (U, t)



Bestimmung der Korngrößenverteilung

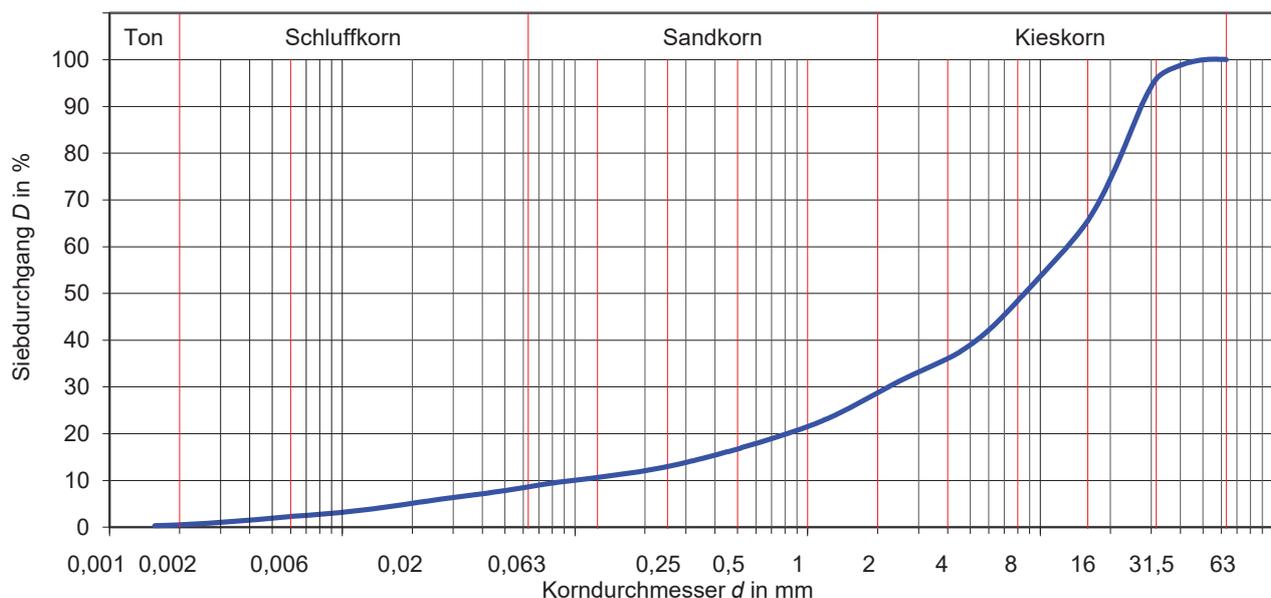
Auftraggeber: St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH, Jesuitengasse 21, 86152 Augsburg
Projekt: Marktoberdorf, Memelstraße

Projektzeichen:	230848	Kennzeichen:	KV002-SS
Probenahme am:	18.10.2023	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS003-GP4		
Entnahmetiefe:	1,4 m bis 2,6 m		
Entnahmearart:	gestört		
Prüfdatum:	27.10.2023	Prüfung durch:	Kerstin Häbich
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]
63	100,0	0,0713	9,1
31,5	95,9	0,0516	7,9
16	65,6	0,0373	6,9
8	48,4	0,0241	5,7
4	36,1	0,0144	4,1
2	28,7	0,0085	2,8
1	21,5	0,0053	2,0
0,5	16,7	0,0031	1,0
0,25	13,0	0,0016	0,3
0,125	10,6		

Kieskorn:	71,3 %
Sandkorn:	20,1 %
Schluffkorn:	8,1 %
Ton:	0,5 %
Ungleichförmigkeit C_U :	134,1
Krümmung C_C :	3,9
Frostklasse ZTVE:	F2
k_f - Wert:	$3,99 \cdot 10^{-2}$ 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

**A
N
L
A
G
E

4**

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Auftraggeber: St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Jesuitengasse 21, 86152 Augsburg

Projekt: 230848 Marktoberdorf, Memelstraße

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3476033 - 231026 18.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230319-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2 +BS003-GP2)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					21,2
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	7,1
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	11
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	29
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	13
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	25
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	50,3
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	8,5
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	39
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: St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Jesuitengasse 21, 86152 Augsburg

Projekt: 230848 Marktoberdorf, Memelstraße

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3476033 - 231028 18.10.2023
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	230319-MP2 (BS001-GP3+BS002-GP3 +BS003-GP3)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					21,2
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	12
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	6,2
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	9,9
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	17,3
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						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 25.10.2023
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

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

Auftrag **3476033** 230848-MAR Marktobendorf, Memelstraße
 Analysenr. **231026** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **20.10.2023**
 Probenahme **18.10.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (D. Dietrich)**
 Kunden-Probenbezeichnung **230848-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	21,2	0,1 DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	93,0	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	7,1	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	11	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	29	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	25	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	50,3	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
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05 DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	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

Datum 25.10.2023
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3476033** 230848-MAR Marktobendorf, Memelstraße
 Analysennr. **231026** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **230848-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
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		8,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	39	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	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

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, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



Datum 25.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3476033** 230848-MAR Marktobendorf, Memelstraße
Analysennr. **231026** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230848-MP1 (BS001-GP2+BS002-GP2+BS003-GP2)**

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 nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-15158635-DE-P3

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 25.10.2023
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3476033 230848-MAR** Marktobderdorf, Memelstraße
 Analysennr. **231028** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **20.10.2023**
 Probenahme **18.10.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber (D. Dietrich)**
 Kunden-Probenbezeichnung **230848-MP2 (BS001-GP3+BS002-GP3+BS003-GP3)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	25,8	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,2	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	4,0	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	12	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	9,9	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	17,3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<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 25.10.2023
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3476033** 230848-MAR Marktobendorf, Memelstraße
Analysennr. **231028** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **230848-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 nicht akkreditierte Verfahren sind 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: St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Jesusitengasse 21, 86152 Augsburg

Datum:
29.11.2023

Projekt: 230848 Marktoberdorf, Memelstraße

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich A Oberboden	Homogenbereich B Verwitterungslage	Homogenbereich C1 Kiese mit geringem Feinkornanteil
Ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden, Schluff, Lehm	Kies, lehmig	Kies, Schotter
Kornverteilung	-	U, s', g', humos	G, u-u*, s	G, s, u'
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 1	< 5	≤ 5
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	OU	GU*	GU
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	mittel bis stark humos (h3 bis h4)	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)	humusfrei (h0)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F2, ggf. F1 (gering bis mittel, ggf. nicht frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,6 - 1,7	1,8 - 2,0	1,9 - 2,1
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	15,5 - 17,0 / 5,5 - 7,0	18,0 - 19,5 / 10,5 - 12,0	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	3,99 x 10 ⁻² [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 (aus KV002) [Literatur (ungeprüft)]
Reibungswinkel ϕ'	[°]	17,5 - 22,5	32,5 - 40,0	32,5 - 40,0
Kohäsion c'	[kN/m ²]	2 - 10	---	---
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant	50 - 100	50 - 120
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	5 - 60	---	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	weich bis steif (witterungsabhängig)	voraussichtlich mitteldicht bis dicht	voraussichtlich mitteldicht bis sehr dicht
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	voraussichtlich keine, Z 0 gemäß LVGBT	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Jesuitengasse 21, 86152 Augsburg

Datum:
29.11.2023

Projekt: 230848 Marktoberdorf, Memelstraße

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich C2 Kiese mit hohem Feinkornanteil	Homogenbereich D schluffig-tonige Ablagerungen	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies	Schluff/Ton, Lehm	
Kornverteilung	-	G, u, s	U, t-t*, fs"	
Anteil Steine und Blöcke	[%]	< 5	<< 1	
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	GU*	UM/UA (in der Matrix TL)	
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)	humusfrei (h0)	
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,8 - 2,0	1,8 - 2,0 (2,0 - 2,1)	
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	18,0 - 19,5 / 10,5 - 12,0	18,0 - 19,5 / 9,5 - 10,5 (20,0 - 21,0 / 10,0 - 11,0)	
Wassergehalt w	-	erdfeucht bis nass	trocken	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶	8,90 x 10 ⁻¹¹ [10 ⁻¹¹ bis 10 ⁻⁹]	
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	schwach durchlässig bis durchlässig	wasserstauend [bis sehr schwach durchlässig]	
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Labor (aus KV001) [Literatur (ungeprüft)]	
Reibungswinkel ϕ'	[°]	35,0 - 40,0	25,0 - 30,0	
Kohäsion c'	[kN/m ²]	---	5 - 15	
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	80 - 120	4 - 15	
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	---	20 - 200	
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich mitteldicht bis sehr dicht	voraussichtlich steif bis halbfest	
Belastung durch Schadstoffe	-	voraussichtlich keine, orientierend Z 0 gemäß LVGBT	nicht untersucht	
Foto				

Genehmigungen und Freigaben

6.1 Bohrfreigabe des LRA Ostallgäu

St. Ulrichswerk der Diözese Augsburg GmbH
Herrn Hecker
Jesuitengasse 21
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 3 Sondierbohrungen RKS 1-3/23 für das Bauvorhaben der Augsburger Diözese GmbH St. Ulrichswerk, Memelstraße 63 in 87616 Marktoberdorf, auf dem Grundstück mit der FINr. 663/4 der Gemarkung Marktoberdorf, erstellt durch die Firma test2safe am 13.09.2023.**

Sehr geehrter Herr Hecker,

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 Sondierlöcher 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 test2safe 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