

**Neubau einer Kindertagesstätte
auf Flur-Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf,
in der Peter-Dörfler-Straße in 87616 Marktoberdorf
Geo- und umwelttechnischer Bericht**

Projektnummer: **231183-BE001**
Ausfertigung: **digitale Version**
Datum: **8. April 2024**

Auftraggeber:
Stadt Marktoberdorf
Richard-Wengenmeier-Platz 1
87616 Marktoberdorf

Bearbeitung:
Dr. habil. Sven Grashey-Jansen

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen.....	6
2.1	Unterlagen	6
2.2	Untersuchungen	7
2.3	Abkürzungsverzeichnis.....	7
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	12
4.4	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	13
4.5	Umweltanalytische Laboruntersuchungen.....	14
5	Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte	15
5.1	Schichtenfolge nach Aufschlussergebnissen	15
5.2	Bodenkennwerte.....	16
5.3	Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	17
6	Umwelttechnische Bewertungen	18
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	18
6.1.1	Verfüll-Leitfaden (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken	18
6.1.2	Altlastentechnische Bewertung nach BBodSchV	18
6.2	Umweltanalytische Laborergebnisse mit Bewertung	19
6.2.1	Untersuchungsergebnisse natürliche Böden	19
7	Bautechnische Empfehlungen	21
7.1	Ermittelte Höhen und Planungsangaben	21

Neubau einer Kindertagesstätte auf Flur-Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf, in der Peter-Dörfler-Straße in 87 Marktoberdorf
– Geo- und umwelttechnischer Bericht
231183 BE001 080424

Seite 2 von 33

7.2	Gründungsempfehlungen	22
7.2.1	Flächengründung mittels Bodenplatte	23
7.2.2	Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen	25
7.2.3	Empfehlungen für Nebengebäude.....	25
7.2.4	Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen.....	25
7.3	Empfehlungen zur Bauwasserhaltung	26
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.....	28
7.5.1	Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung.....	28
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.	13
Tabelle 4:	Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.....	14
Tabelle 5:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA (<i>nicht mehr gültig</i>).	18
Tabelle 6:	Ergebnisse der chem. Untersuchungen der natürlich gewachsenen Böden.	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: 1.000
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
6.2	Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Marktoberdorf plant den Neubau einer nicht unterkellerten Kindertagesstätte in der Peter-Dörfler-Straße in 87616 Marktoberdorf. Das gegenständliche Grundstück trägt die Flur-Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf (s. Anlagen 1.1 und 1.2).

Die test 2 safe AG wurde von der Stadt Marktoberdorf am 07.12.2024 beauftragt, den Baugrund orientierend zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung sowie orientierender Altlastenuntersuchung zu erstellen.

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 Marktobendorf.
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (01.09.2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000 (HK500) Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter.
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (geändert 29.09.2021): Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK100).
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2021): Radon Vorsorgegebiete Bayern.
- [7] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

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

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

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

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

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

2.2 Untersuchungen

Die Aufschlussarbeiten wurden auftragsgemäß am 25.01.2024 durchgeführt. Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Kampfmittelfreimessung der Aufschlusspunkte vor Arbeitsbeginn durch den Kampfmittelräumdienst (Protokoll siehe Anlage 6.2).
- Zwei Bohrsondierungen (BS001 und BS002), die bis zu einer Tiefe von maximal 3,7 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft wurden.
- Zwei schwere Rammsondierungen (RH001 und RH002) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis maximal 4,0 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
HGW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Grundwasserstand
MHW	mittlerer höchster Grundwasserstand
HHW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Hochwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Das Bauvorhaben auf Flur-Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf befindet sich im südlichen Stadtteil von Marktoberdorf. Das Grundstück ist derzeit noch unbebaut.

Planunterlagen zum Bauvorhaben und dem geplanten Gebäude lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor.

Die Geländehöhen der Bodenaufschlüsse liegen zwischen etwa 731,95 m üNN im Nordosten bzw. Südosten und ca. 732,11 m üNN im Nordwesten bzw. Südwesten. Das Gelände ist nicht geneigt [7].

3.2 Geologischer Überblick

Aus den geologischen Karten [1] bis [3] geht hervor, dass im Bereich des gegenständlichen Grundstücks spätwürmzeitliche Schmelzwasserschottern anstehen, die sich überwiegend aus wechselnd sandigen, steinigen und bereichsweise schwach schluffigen Kiesen zusammensetzen.

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

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum des „Süddeutschen Moränenlandes“ in der hydrogeologischen Einheit der fluvioglazialen Ablagerungen. Diese Einheit ist gekennzeichnet durch einen ergiebigen Poren-Grundwasserleiter mit hohen Durchlässigkeiten.

Amtliche Angaben zum geschlossenen Grundwasserspiegel im Bereich des Bauvorhabens liegen nicht vor.

Es wird eine lokale Grundwasserfließrichtung nach Westen und eine übergeordnete Grundwasserfließrichtung nach Norden angenommen. Als Vorfluter fungiert vermutlich die Wertach, die etwa 1,6 km westlich des Grundstücks in nördliche Richtung zur Donau fließt.

Das Grundstück liegt nach Daten des Geodatenportal Bayerns weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) noch auf Gefahrenflächen eines extremen 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

Vor Bohrbeginn erfolgte eine punktuelle Freimessung der Bohransatzpunkte durch einen Mitarbeiter der Süddeutschen Kampfmittelräumung. 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 78 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

Neubau einer Kindertagesstätte auf Flur-Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf, in der Peter-Dörfler-Straße in 87 Marktoberdorf
– Geo- und umwelttechnischer Bericht
231183 BE001 080424

Seite 10 von 33

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 Bohrsondierungen und den schweren Rammsondierungen jeweils eine Erkundungstiefe von 4,0 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 üNNH]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNNH]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNNH]
BS001	732,09	3,7	728,39	-	-
BS002	731,95	2,7	729,25	-	-
RH001	732,11	2,3	729,81	-	-
RH002	731,97	4,0	727,97	-	-

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 25.01.2024 wurde in den aufgeschlossenen Tiefenbereichen kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Ein Grundwasserdruckspiegel ist dem UmweltAtlas Bayern nicht zu entnehmen. Amtliche Grundwassermessstellen zur Interpolation von Grundwasserständen (MHGW, HHW, etc.) sind in der Umgebung nicht bekannt.

Aus den Daten einer Baugrunduntersuchung für ein ca. 850 m südöstlich gelegenes Grundstück wird die Tiefenlage des Grundwasserspiegels mit > 12 m unter GOK angegeben.

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

4.3 Bestimmung der Lagerungsdichte

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

Tabelle 2: Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.

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

Das Rammdiagramm der schweren Rammsondierung **RH001** weist bereits ab ca. 0,3 m unter GOK (entsprechend 731,81 m üNN) auf eine mindestens mitteldichte Lagerung der dort anstehenden Kiesböden hin. Zur Tiefe hin nehmen die Schlagzahlen N_{10H} kontinuierlich zu, so dass ab ca. 1,8 m unter GOK von sehr dicht gelagerten Kiesböden auszugehen ist.

Mit der Rammsondierungen **RH002** wurden bis in ca. 1,0 m unter GOK voraussichtlich weiche Schluff- und Tonböden durchteuft, welche in diesem Bereich mit der Bohrsondierung BS001 oberflächennah aufgeschlossen wurden. Erst im weiteren Tiefenverlauf weisen die Schlagzahlen N_{10H} ab ca. 730,97 m üNN auf eine mitteldichte bis dichte Lagerung der in diesem Tiefenbereich anstehenden Kiesböden hin.

4.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die Ergebnisse der 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	GP3 0,7 - 1,2 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze)	ausgeprägt plastische Tone (TA), weiche Konsistenz
BS001	GP5 1,4 - 2,8 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) k_f -Wert nach USBR [9]: $1,96 \times 10^{-3}$ m/s

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS002	KP1 0,5 - 2,7 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) k _r -Wert nach Seiler [8]: 5,94 x 10 ⁻³ m/s

Die detaillierten Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 3 enthalten.

4.5 Umweltanalytische Laboruntersuchungen

Organoleptisch waren in den Rammkernsondierungen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Fremd Beimengungen feststellbar. Um die im Rahmen der geplanten Baumaßnahme anfallenden Hauptaushubmassen bzgl. stofflicher Belastungen untersuchen zu können, wurde eine Bodenprobe der anstehenden Kiesböden dem umweltchemischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt und auf den vollen Parameterumfang nach LVGBT [11] untersucht (vgl. Tabelle 4).

Sofern ein weiterer Bedarf hinsichtlich einer entsprechenden orientierenden Untersuchung auf potentielle Schadstoffbelastungen besteht, können wir diese anhand der aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben vornehmen. Die Bodenproben werden ab Fertigstellung des vorliegenden Gutachtens maximal drei Monate aufbewahrt.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytisch untersuchten Proben.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
Natürlich gewachsene Kiese		
231183-BS002-KP1 0,5 - 2,7 m	Kies, sandig, schwach schluffig; keine Fremdbestandteile	Feststoff < 2 mm und Eluat: Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Die Bewertung und Einstufung der Ergebnisse dieser Untersuchung sind dem Kapitel 6 und der Tabelle 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 0,6 m u. GOK

BS001: 0,0 - 0,6 m

BS002: 0,0 - 0,3 m

Homogenbereich A – Oberboden *OU*

Mutterboden, Schluff, sandig;

Grasnarbe, Wurzeln, humos,

dunkelbraune Färbung.

DECKLEHME

ab 0,6 bis 0,7 m u. GOK

BS001: 0,6 - 0,7 m

BS002: - - -

Homogenbereich B1 – schluffige Decklehme *UA*

Schluff, tonig;

schwarzbraune Färbung.

ab 0,7 bis 1,2 m u. GOK

BS001: 0,7 - 1,2 m

BS002: - - -

Homogenbereich B2 – tonige Decklehme *TA*

Ton, stark schluffig, sehr schwach kiesig;

braune Färbung.

SPÄTWÜRMZEITLICHE SCHMELZWASSERSCHOTTER

ab 0,3 bis 1,4 m u. GOK

BS001: 1,2 - 1,4 m

BS002: 0,3 - 0,5 m

Homogenbereich C1 – feinkornreiche Kiese GU*/GT*

„Verwitterungskiese“

Kies, sandig, schluffig, schwach tonig bis tonig;

Dunkelbraune bis dunkelgraue Färbung.

ab 0,5 bis 3,7 m u. GOK

BS001: 1,4 - mind. 3,7 m

BS002: 0,5 - mind. 2,7 m

Homogenbereich C2 – feinkornarme Kiese GU

Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig;

graue Färbung.

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

5.2 Bodenkennwerte

Die in Anlage 5 beigegeführten Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte der 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.

Der zur besseren Darstellung ausgewiesene Homogenbereich A (Oberboden) ist schützenswert und zu separieren sowie nach Möglichkeit wiedereinzubauen. Er ist bautechnisch nicht relevant und wird daher in Anlage 5 nicht weiter beschrieben.

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 wurde für den Homogenbereich C2 orientierend der k_f -Wert berechnet. Für die Berechnungen wurden die Formeln nach Seiler [8] und USBR [9] angewendet. Die Ergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen. Für die weiteren relevanten Homogenbereiche werden in Anlage 5 Erfahrungs- und Literaturwerte angegeben.

Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Labor- oder Feldversuch Abweichungen vorliegen können.

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.

6.2.1 Untersuchungsergebnisse natürliche Böden

Die in den Bohrsondierungen angetroffenen Böden sind nach derzeitigen Erkenntnissen natürlich gewachsen und enthalten keine Fremdbestandteile.

Die aus den natürlichen Kiesböden (Homogenbereich C2) entnommene Probe wurde in der Feinfraktion < 2 mm vollumfänglich auf den Parameterumfang gemäß LVGBT [11] untersucht. Es wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt. Die Probe kann somit in die Zuordnungsklasse Z 0 für die Bodenart Sand gemäß LVGBT [11] eingestuft werden. Die nachfolgende Tabelle 6 fasst das Ergebnis für die untersuchte Probe der natürlich gewachsenen Kiesböden zusammen.

Tabelle 6: Ergebnisse der chem. Untersuchungen der natürlich gewachsenen Böden.

Probenbezeichnung und Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Einstufung nach LVGBT [11]
231183-BS002-KP1 0,0 - 2,7 m	Kies, sandig, schwach schluffig; Keine Fremdbestandteile	Z 0 für die Bodenart Sand

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

7.1 Ermittelte Höhen und Planungsangaben

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

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

Tabelle 7: Höhen und Planungsangaben.

Planungsangaben	Höhen bzw. Kennwerte	Kapitel
±0,00 Oberkante Fertigfußboden [Annahme]	731,80 m üNNH	---
-0,35 Unterkante Bodenplatte [Annahme]	731,45 m üNNH	---
Grund- bzw. Schichtwasserstand	nicht bekannt [vsl. > 10 m u. GOK]	4.2
MHW (mittlerer höchster Grundwasserstand)	nicht bekannt [vsl. > 10 m u. GOK]	4.2
HGW (höchster Grundwasserstand)	nicht bekannt	4.2
Einflussbereich Hochwasser (HHW)	Nein	3.3
Gewählter Bemessungswasserstand	GOK aufgrund oberflächennah wasserstauer Böden im südlichen Baufeld	3.3 / 7.6.2 / 4.2
Durchlässigkeitsbeiwert k_f für (Vor-)Bemessung	$1,0 \times 10^{-4}$ m/s [Homogenbereich C2]	7.5.2
mitteldichte Lagerung bzw. steife Konsistenz bei tragfähigen Böden	730,97 m üNNH (RH002) – 731,81 m üNNH (RH001)	4.3 Anlage 2.2

Im südlichen Baufeldbereich liegen nach derzeitigen Erkenntnissen unter dem Oberboden (Homogenbereich A) bindige Böden (Homogenbereiche B1 und B2) mit einer weichen Konsistenz bis in etwa 1,2 m unter GOK (\cong 730,89 m üNNH). Diese Böden werden von Kiesen mit einer bindigen Matrix unterlagert (Homogenbereich C1) und gehen ab ca. 1,4 m unter GOK in feinkornarme und dicht gelagerte Kiesböden über. Im nördlichen Baufeldbereich stehen bereits direkt unter der Mutterbodenschicht (Homogenbereich A) ab ca. 0,3 m unter GOK dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese der Homogenbereiche C1 und C2 an.

Es wird angenommen, dass die Bodenplatte auf etwa 731,45 m üNNH gegründet werden soll. Sie kommt somit im südlichen Baufeldbereich noch in den weichen Böden des Homogenbereichs B2 zu liegen.

Gemäß DIN 18196 können für die o. g. Böden in den gründungsrelevanten Tiefen 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 B1</u> (schluffige Decklehme – UA)	schlecht	groß	mäßig brauchbar
<u>Homogenbereich B2</u> (tonige Decklehme – TA)	sehr schlecht	sehr groß	mäßig brauchbar
<u>Homogenbereich C1</u> (feinkornreiche Kiese – GU*/GT*)	gut bis mittel / mittel	sehr gering / gering bis mittel	gut geeignet / geeignet
<u>Homogenbereich C2</u> (feinkornarme Kiese – GU)	gut	vernachlässigbar klein	sehr gut geeignet

7.2 Gründungsempfehlungen

Für das geplante Bauvorhaben ist eine Flächengründung mit einer **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.

Da die nachfolgenden Angaben auf Annahmen zu den geplanten Höhen basieren (vgl. Kapitel 7.1), sind diese im Rahmen der weiteren Planung zu überprüfen und die bautechnischen Empfehlungen ggf. durch unser Büro anpassen zu lassen. Bei abweichenden (hydro-)geologischen Verhältnissen im Rahmen der Aushubarbeiten ist ebenfalls der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

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

7.2.1 Flächengründung mittels Bodenplatte

Hinsichtlich des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund (weiche Böden bis 1,2 m unter GOK im südlichen Baufeld) muss für eine Flächengründung mittels Bodenplatte ein teilflächiger Bodenaustausch bis mindestens 1,2 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 weichen Decklehme (Homogenbereiche B1 und B2) sind für die Gründung nicht geeignet und in den entsprechenden Teilbereichen auszuheben bis die Oberkante des Homogenbereiches C (Kiese) erreicht wird. Insgesamt sollte unterhalb der späteren Bodenplatte ein einheitlicher Aufbau mit gleichartigem Material in einer Stärke von ca. 0,5 m vorliegen. Daher empfehlen wir im südlichen Baufeldbereich einen Aushub bis zum Antreffen der feinkornarmen Kiesböden (Homogenbereich C2) in ca. 1,4 m unter GOK vorzunehmen.
- Weiche und organische Partien sind grundsätzlich vollständig zu entfernen!
- Die so hergestellte Aushubsohle ist dynamisch nachzuverdichten, um etwaige Auflockerungen durch die Aushubarbeiten auszugleichen.
- Anschließend ist unverzüglich ein Tragpolster bis zur geplanten Gründungssohle mit gut verdichtbaren und güteüberwachten 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.
- 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 1,0 m Kiesmächtigkeit in den Grenzen von 10 MN/m³ bis 20 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 beauftragten 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.

Alternativ ist auch eine Flächengründung über Einzel- und Streifenfundamente möglich. Bei Bedarf kann hierzu eine detaillierte Gründungsempfehlung ausgearbeitet werden.

7.2.2 Empfehlungen zu nicht unterkellerten Bauteilen

Die Gründungssohle nicht unterkellerten Bauteile (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).

7.2.3 Empfehlungen für Nebengebäude

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenlast von Neben- und Hauptgebäude (vorliegend in Modulbauweise geplant) sind bei direkt angrenzender Bauweise zur Vermeidung späterer Bauwerksschäden durch potentielle Setzungsunterschiede Dehnungsfugen zwischen den Gebäudeteilen einzurichten. Kraftschlüssige, starre Verbindungen sind zu vermeiden.

7.2.4 Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen

Die gegebenenfalls geplanten Verkehrs- und Stellplatzflächen kommen im südlichen Baufeldbereich in den Homogenbereichen B1 bzw. B2 zu liegen. Diese Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen und weisen eine sehr hohe Witterungsempfindlichkeit auf. Die dort anstehenden Böden sind daher bis in die erforderliche Mindestdiefe vollständig gegen geeignetes frostsicheres F1-Material auszutauschen.

Im nördlichen Baufeldbereich sind die Kiese von Homogenbereich C2 bereits oberflächennah mindestens mitteldicht gelagert, so dass eine Nachverdichtung der Aushuboberfläche ausreichend ist. Zudem sind die Kiese der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen.

Zur Ermittlung der erforderlichen Dicken des frostsicheren Straßenaufbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist in Abhängigkeit von der geforderten Belastungsklasse nach RStO 12 unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse festzulegen. Zu den örtlichen Verhältnissen zählen die Frosteinwirkungszone (A), kleinräumige Klimaunterschiede (B), Wasserverhältnisse im Untergrund (C), die Lage der Gradienten (D) sowie die Entwässerung der Fahrbahn und Ausführung der Randbereiche (E).

Falls Bodenaustauschmaterial bis auf Gründungsniveau aufgebracht werden muss, kann dazu anfallendes Aushubmaterial des Homogenbereichs C2 eingesetzt werden, sofern die ausreichende Frostsicherheit nachgewiesen ist. Für den südlichen Baufeldbereich wird empfohlen unterhalb des frostsicheren Oberbaus eine Untergrundverbesserung mit einer Mächtigkeit von $\geq 0,5$ m auf einem Trennvlies (Geotextil) einzubauen. Der Teilbodenersatzkörper ist lagenweise in Schichtstärken von maximal 30 cm unter dynamischer Verdichtung bis auf Gründungsniveau einzubauen. Der Aufbau des Tragpolsters ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens

0,3 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen. Auf dem Teilbodenersatzkörper gründet die frostsichere Kieslage (Kiestragschicht).

Auf Planum und Feinplanie sind Verdichtungskontrollen durch statische Plattendruckversuche auszuführen. Die Anforderungen richten sich nach der erforderlichen Belastungsklasse, die Versuchsanzahl nach der Flächengröße der Verkehrsflächen.

7.3 Empfehlungen zur Bauwasserhaltung

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

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 Sickerwasserfluss wären ausreichend auf der sicheren Seite liegende Böschungsabflachungen vorzunehmen, oder die Standsicherheit mittels erdstatischer Berechnungen nach DIN 4084 nachzuweisen.

Wird der Böschungswinkel bei einer frei geböschten Baugrube steiler als 45° oder wird die Baugrube tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen. Bei einer Baugrubentiefe von > 4 m ist gegebenenfalls eine Rückverankerung des Verbaus erforderlich. Sollte ein Baugrubenverbau eingesetzt werden, ist hierzu in der Regel eine Erkundungstiefe bis mind. 3 m unter Verbauunterkante erforderlich, ggf. durch weitere Bohrungen und Sondierungen.

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

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

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

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

Hinterfüllungen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

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

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

7.4.2 Projektspezifische Empfehlungen

Der im südlichen Baufeld 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 im südlichen Baufeld nicht ausreichend tragfähig und z. B. durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Der beim Aushub anfallende Boden der Homogenbereiche B1 und B2 ist zur Verfüllung des Arbeitsraumes in Bereichen mit spezifischen Anforderungen an die Frostsicherheit und Tragfähigkeit nicht geeignet. Nach derzeitigen Erkenntnissen ist der Bodenaushub dieser Homogenbereiche jedoch zur Geländemodellierung und/oder zur Verfüllung des Arbeitsraumes in Bereichen ohne spezifische Anforderungen geeignet.

Der beim Aushub anfallende Boden der Homogenbereiche C1 und C2 ist gegebenenfalls zur Verfüllung des Arbeitsraumes geeignet. In Bereichen mit spezifischen Anforderungen an die Tragfähigkeit, Frostsicherheit und/oder Durchlässigkeit ist die Materialeignung zuvor zu prüfen und nachzuweisen.

7.5 Versickerung von Niederschlagswasser

7.5.1 Allgemein gültige Hinweise zur Versickerung

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

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

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

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

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

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

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

7.5.2 Projektspezifische Empfehlungen

Die im Untersuchungsbereich anstehenden bindigen Böden (Homogenbereiche B1 und B2 sowie voraussichtlich auch die feinkornreichen Kiesböden von Homogenbereich C1) sind als sehr schwach bis schwach durchlässig einzustufen und demnach für Versickerungsanlagen nicht geeignet.

Die in den Bohrsondierungen BS001 und BS002 angetroffenen Kiese von Homogenbereich C2 weisen einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen $1,96 \times 10^{-3}$ m/s und $5,94 \times 10^{-3}$ m/s auf. Insgesamt ist die Durchlässigkeit unter anderem von der Lagerungsdichte abhängig, so dass gegenüber einem Laborversuch Abweichungen vorliegen können.

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

Für die Bemessung der Niederschlagswasserversickerungsanlagen in diesen Kiesen kann ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Der geschlossene Grundwasserspiegel wurde im Zuge der Bohrarbeiten nicht angetroffen. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) zur Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wird entsprechend Kapitel 4.2 jedoch in mehr als 10 m unter GOK angenommen. Zu Verifizierung dieser Annahmen sind jedoch ggf. weiterführende Informationen beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt einzuholen.

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, $\leq 3 \text{ m}$ Einbindetiefe bzw. Wassersäule
W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser, $> 3 \text{ m}$ 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 EN ISO 17892-11) damit gerechnet werden, dass in den verfüllten

Arbeitsraum eindringendes Wasser vor den Bauteilen zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser einwirkt. Der Bemessungswasserstand ist in diesem Fall auf Höhe der Geländeoberkante (GOK) anzusetzen und das Bauwerk der Wassereinwirkungsklasse W2-E zuzuordnen.

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

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

Für erdüberschüttete Decken (z. B. Tiefgaragenabfahrten) ist die Wassereinwirkungsklasse W3-E anzuwenden. Auf eine erdüberschüttete Decke wirkt Niederschlagswasser ein, das durch die Erdüberschüttung bis zur Abdichtung absickert und dort abgeleitet werden muss, z. B. durch Dränung, Gefälle, wasserdurchlässige Überschüttung. Die einwirkende Wassermenge kann durch anschließende aufgehende Fassaden erheblich vergrößert werden. Bei der Abdichtung einer erdüberschütteten Decke muss der tiefste Punkt der Deckenfläche mind. 30 cm über HHW/HGW 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 der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich witterungsbedingt und auf Grund hydrogeologischer Beschaffenheit im Baugrund einstellen kann, oder der Bemessungshochwasserstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist.

Es wird ein Gebäude ohne Keller gebaut. Abdichtungsmaßnahmen sowie die Wassereinwirkungsklasse sind durch das zuständige Statik-/Planungsbüro festzulegen.

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

7.7 Abfalltechnische Empfehlungen

7.7.1 Allgemein gültige Hinweise zum Aushubmaterial

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

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

Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern. Hierfür kann er auf langgezogenen, maximal 2 m hohen Mieten am Baufeldrand zwischengelagert und anschließend als Andeckung z. B. für den Garten wiederverwendet werden. Die Mieten dürfen nicht verdichtet oder befahren werden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z. B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser, Standort für Vegetation mit standorttypischer 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 im Bohrgut der Bohrsondierungen BS001 und BS002 keine Auffüllungen, Fremd Beimengungen oder sonstigen organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Bei den untersuchten Proben waren bezüglich der untersuchten Parameter gemäß LVGBT [11] keine Grenzwertüberschreitungen feststellbar.

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

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.

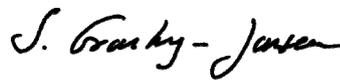
Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

8. April 2024



Harald Leidner (Geschäftsführer)

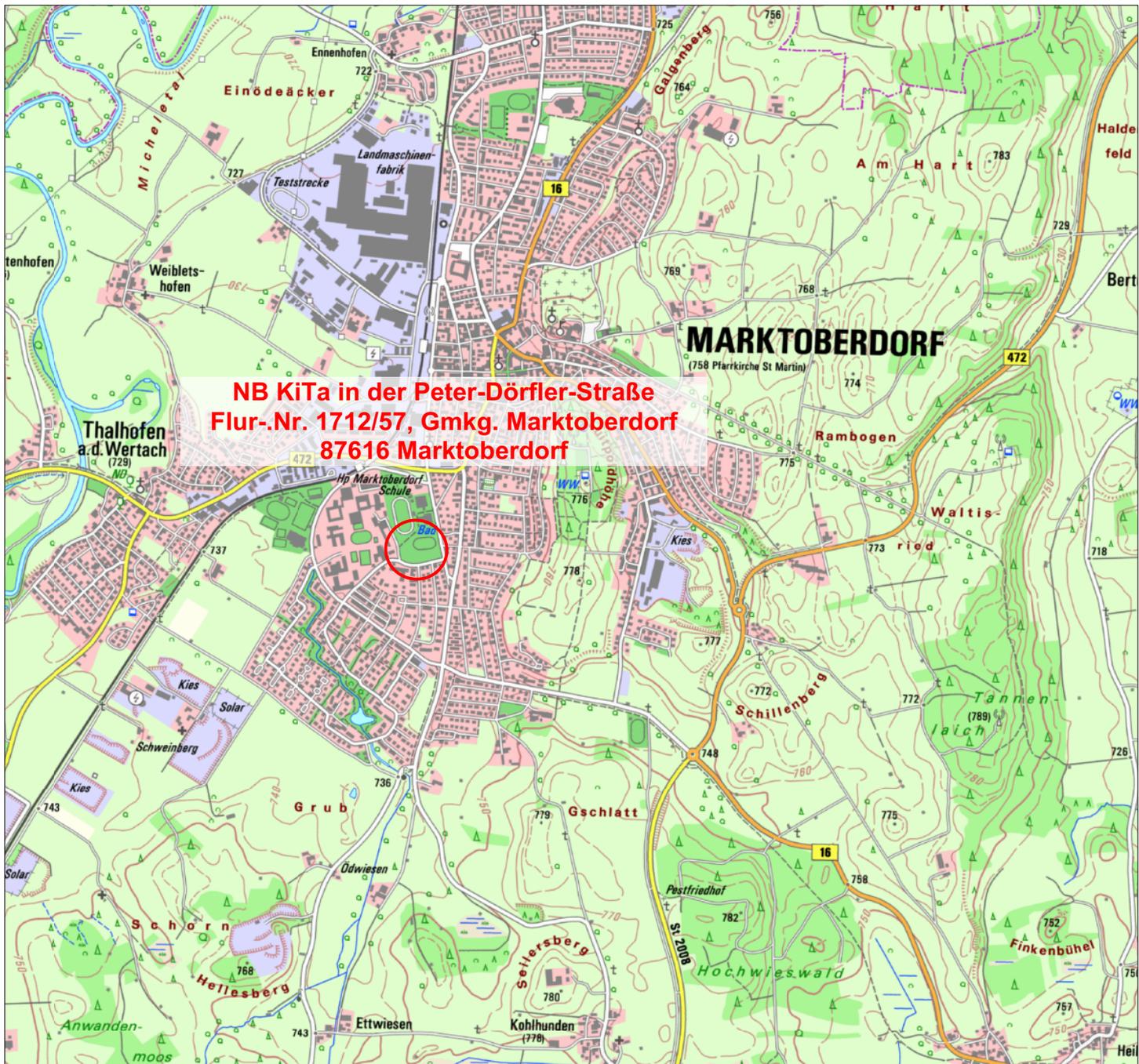


Sven Grashey-Jansen
(Dr. habil.)

A N L A G E 1

Pläne

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



Planinhalt
Übersichtslageplan

Projektnummer
231183

Projekt
NB KiTa in der Peter-Dörfler-Straße auf Flur.-Nr. 1712/57, Gmkg. Marktobendorf

Auftraggeber bzw. Bauherr
Stadt Marktobendorf
Richard-Wengenmeier-Platz 1
87616 Marktobendorf

Angewandte Geowissenschaften
Baustoffprüfung Betontechnologie

Gezeichnet Datum
sgj 18.12.23

Maßstab
1:25.000



Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurener 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, 18.12.2023
- Referenzierung: UTM 32



Legende:

-  Bohrsondierungen (BS00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  schwere Rammsondierung (RH00X)
mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  A-A' Profilschnitt X-X'
-  538/2 / 538/1 Flurgrenzen und -nummern (gelb)

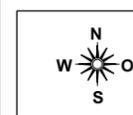


- Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geoportal.bayern.de, 18.12.2023
 - Referenzierung: UTM 32, DHHN2016
 - Plangrundlage: kein Eingabeplan

Planinhalt Lageplan	Projektnummer 231183
------------------------	-------------------------

Projekt
NB KiTa in der Peter-Dörfler-Straße auf Flur-Nr. 1712/57, Gmkg. Marktoberdorf

Auftraggeber bzw. Bauherr
Stadt Marktoberdorf
 Richard-Wengenmeier-Platz 1
 87616 Marktoberdorf

		Gezeichnet Datum sgj 22.03.24 Maßstab 1:1.000
---	---	--

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 1.2
--	---	---------------------------------

Felduntersuchungen

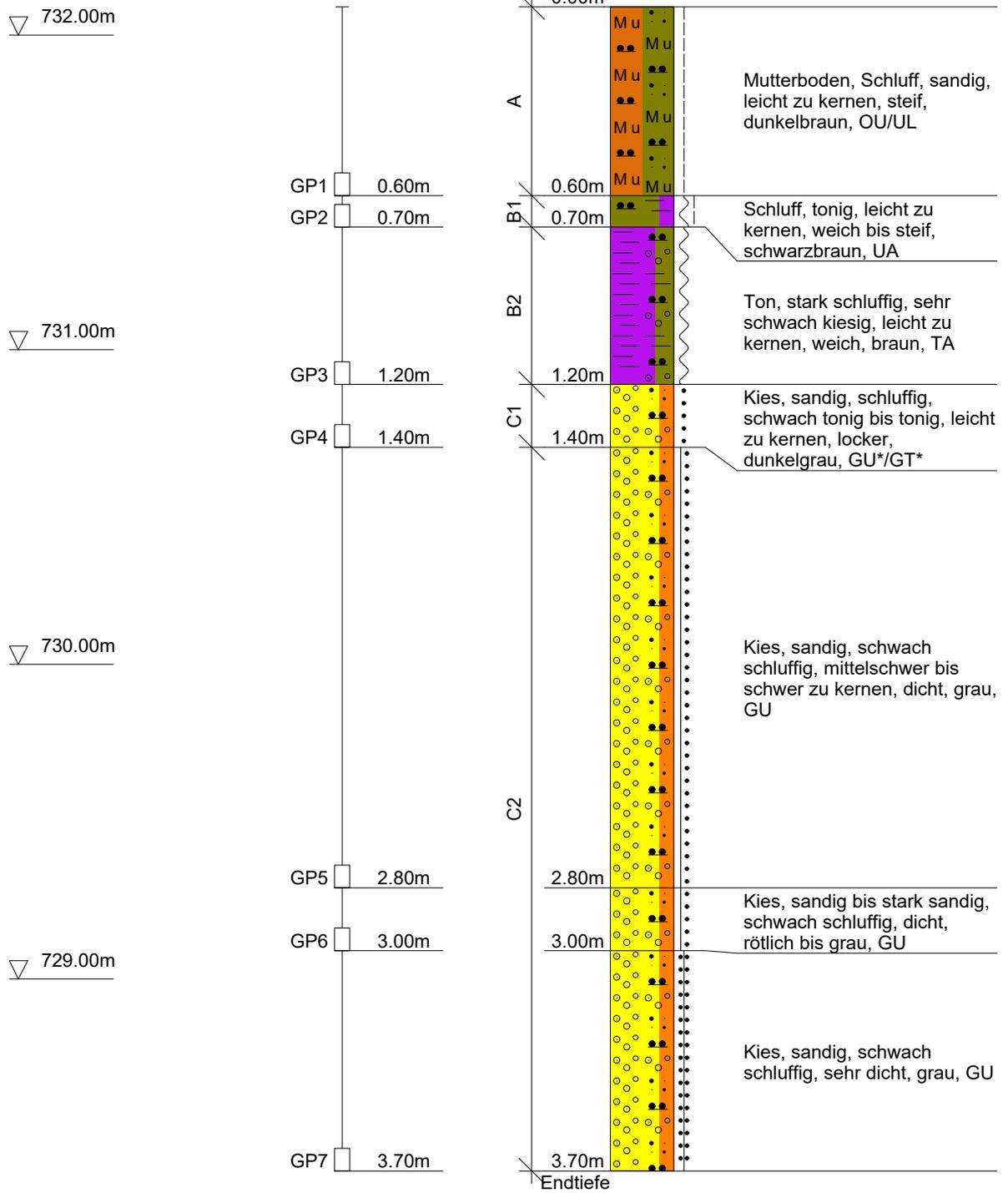
- 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**
- 2.2 Rammdiagramme**
- 2.3 Profilschnitt A–A'**

Projekt	Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße		test 2 safe AG
Projektnr.	231183		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32620904.42 / 5292095.88		Tel. 08241-60594-0



BS001

732.09 m NHN



test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **231183**

Anlage: **2.1**
Bericht: **BE001**

1 Objekt Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS001

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32620904.42** Hoch: **5292095.88**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **732.09**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **siehe Lageplan in Anlage 1.2**

4 Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: test2safe AG

gebohrt von: **25.01.2024** bis: **25.01.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **231183**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße**

Bohrung Nr. BS001

Blatt 3

Datum:
**25.01.2024-
25.01.2024**

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.60	a) Mutterboden, Schluff, sandig				KRB Ø80 mm erdfeucht	GP	1	0.00 -0.60
	b)							
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU/UL	i)				
0.70	a) Schluff, tonig				KRB Ø80 mm erdfeucht	GP	2	0.60 -0.70
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu kernen	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h) UA	i)				
1.20	a) Ton, stark schluffig, sehr schwach kiesig				KRB Ø80/60 mm erdfeucht	GP	3	0.70 -1.20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu kernen	e) braun					
	f)	g)	h) TA	i)				
1.40	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig bis tonig				KRB Ø60 mm erdfeucht	GP	4	1.20 -1.40
	b)							
	c) locker	d) leicht zu kernen	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) GU*/GT*	i)				
2.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig				KRB Ø60 mm erdfeucht	GP	5	1.40 -2.80
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bis schwer zu kernen	e) grau					
	f)	g)	h) GU	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße**

Bohrung Nr. BS001

Blatt 4

Datum:
**25.01.2024-
25.01.2024**

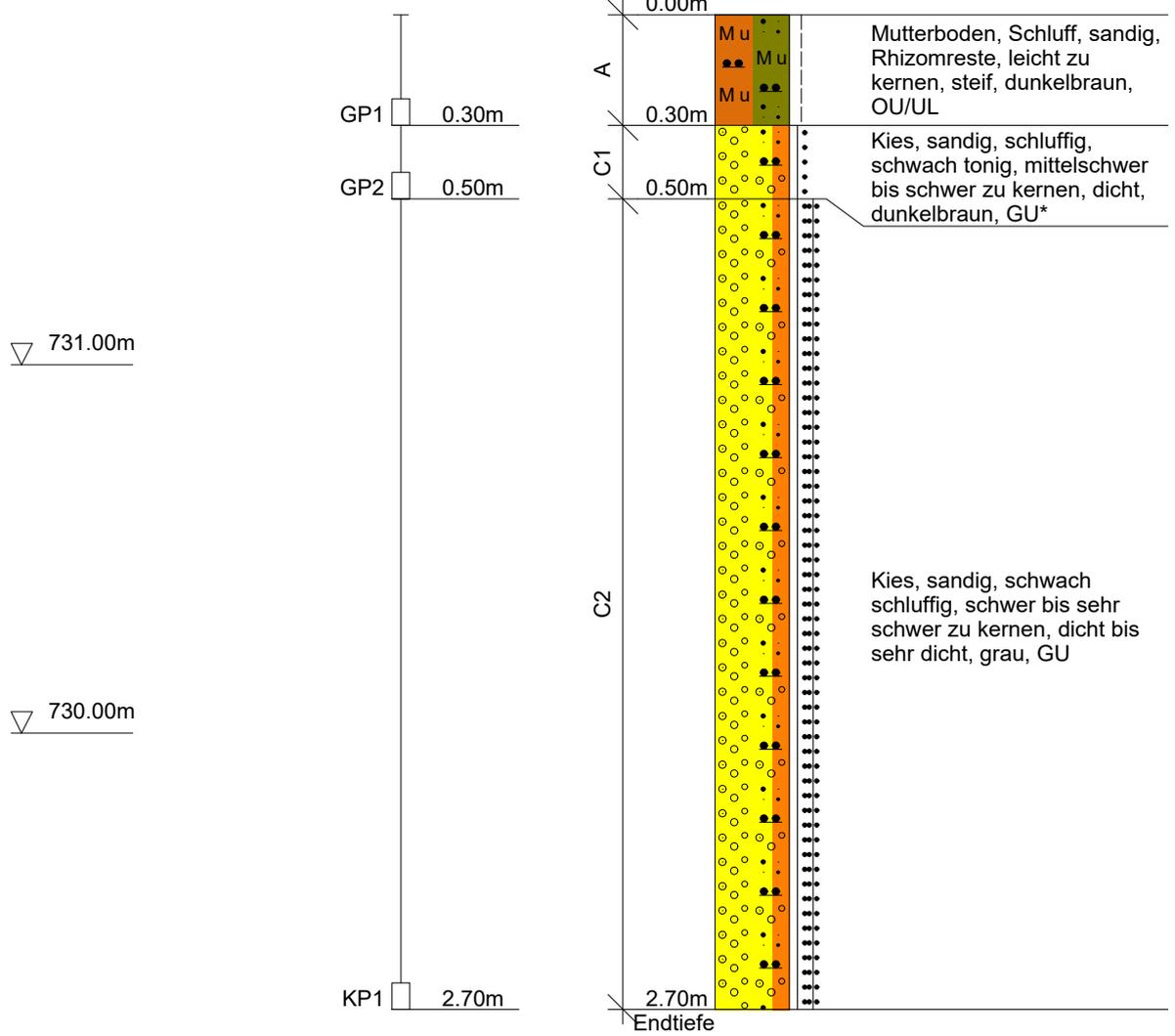
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
3.00	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig				KRB Ø60 mm erdfeucht	GP	6	2.80 -3.00
	b)							
	c) dicht	d)	e) rötlich bis grau					
	f)	g)	h) GU	i)				
3.70	a) Kies, sandig, schwach schluffig				KRB Ø60 mm erdfeucht	GP	7	3.00 -3.70
	b)							
	c) sehr dicht	d)	e) grau					
Endtiefe	f)	g)	h) GU	i)				

Projekt	Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße		test 2 safe AG
Projektnr.	231183		Kaufbeurener Str. 16
Anlage	2.1	Maßstab 1: 20	86807 Buchloe
UTM:	32620923.35 / 5292112.92		Tel. 08241-60594-0



BS002

731.95 m NHN



test 2 safe AG
 Kaufbeurener Str. 16
 86807 Buchloe
 Tel. 08241-60594-0



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen: **231183**

Anlage: **2.1**
 Bericht: **BE001**

1 Objekt Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BS002

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort:

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **32620923.35** Hoch: **5292112.92**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **731.95**

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **siehe Lageplan in Anlage 1.2**

4 Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: test2safe AG

gebohrt von: **25.01.2024** bis: **25.01.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **231183**

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **Marktobersdorf, Peter-Dörfler-Straße**
Bohrung Nr. BS002

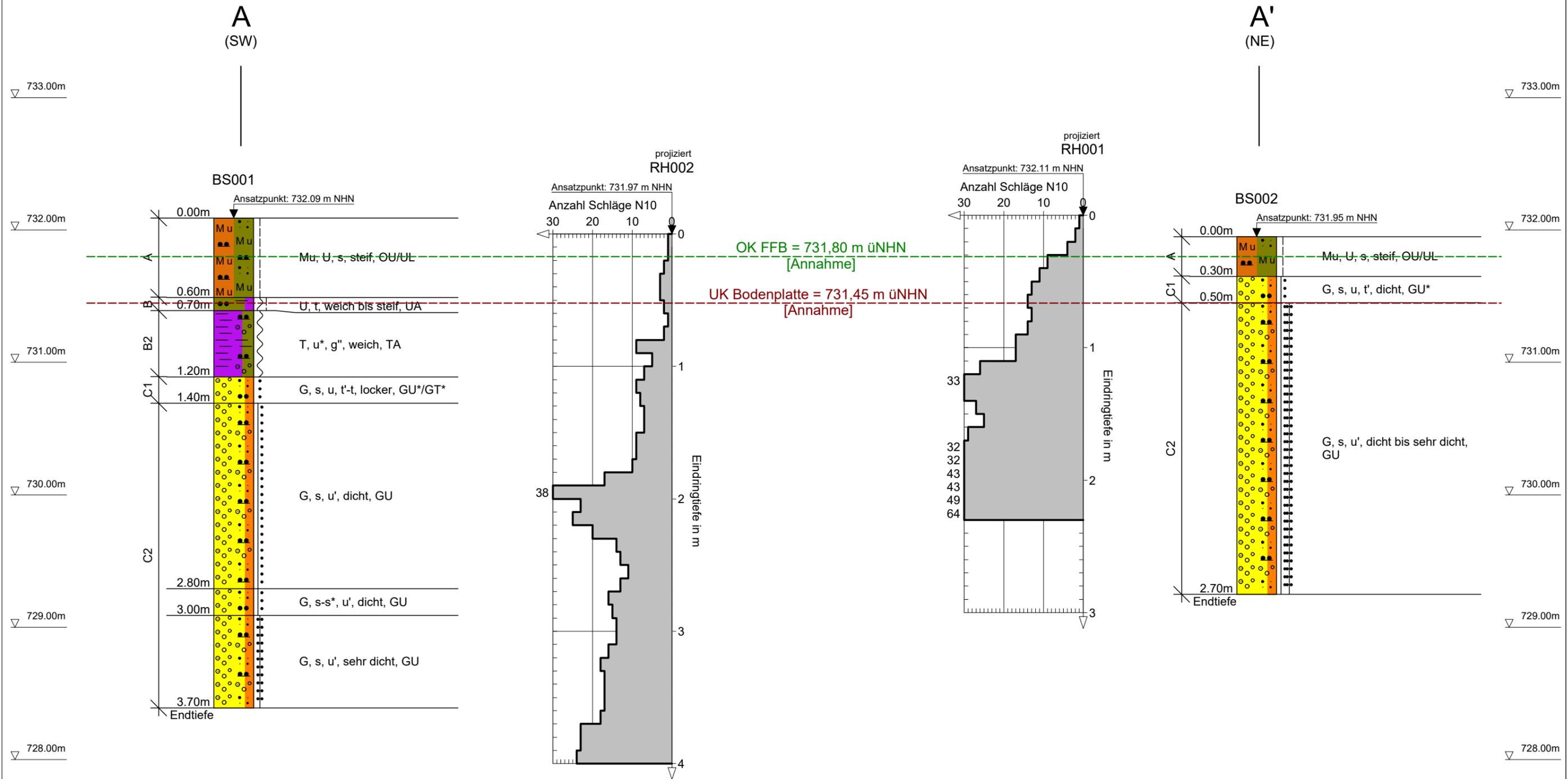
Blatt 3

 Datum:
25.01.2024-
25.01.2024

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Schluff, sandig				KRB Ø80 mm erdfeucht	GP	1	0.00 -0.30
	b) Rhizomreste							
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU/UL	i)				
0.50	a) Kies, sandig, schluffig, schwach tonig				KRB Ø80 mm erdfeucht	GP	2	0.30 -0.50
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer bis schwer zu kernen	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
2.70 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				KRB Ø80/60 mm erdfeucht	KP	1	0.50 -2.70
	b)							
	c) dicht bis sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau					
	f)	g)	h) GU	i)				

Schematischer Profilschnitt

(Horizontaldistanzen nicht maßstabsgetreu)



test 2 safe AG
Kaufbeurer Straße 16
86807 Buchloe
Tel.: 08241-60594-0

Auftraggeber Stadt Marktoberdorf
Projekt-Nr. 231183
Bauvorhaben Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße
Neubau einer Kindertagesstätte

Maßstab 1:30/1:100
Datum 02.04.2024
Bearbeiter SGJ
Gezeichnet SGJ
Geprüft MAR

Anlage 2.3
Schnitt A-A'



Bodenmechanische Laboruntersuchungen

A N L A G E 3

Bestimmung der Konsistenzgrenzen

Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf
 Projekt: Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße

Projektzeichen: 231183
 Entnahmestelle: BS001-GP3
 Entnahmetiefe: 0,7 m bis 1,2 m unter Ansatzpunkt
 Entnahmeart: gestört

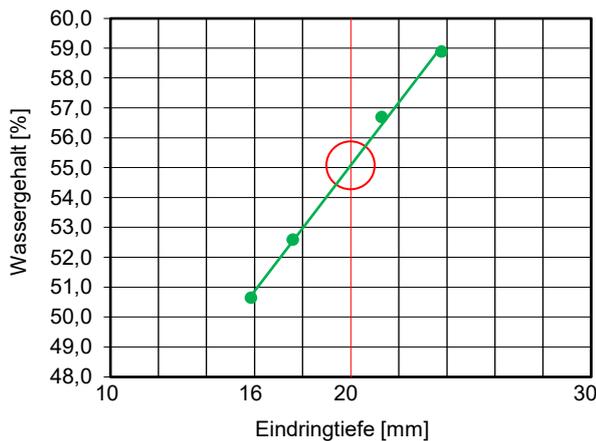
Kennzeichen: AT001

Witterung: n. a.
 Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Kerstin Häbich

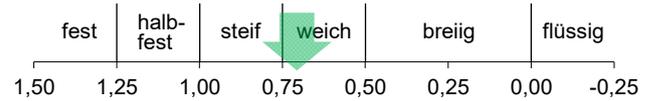
Entnahmedatum: 25.01.2024
 Prüfdatum: 08.02.2024

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

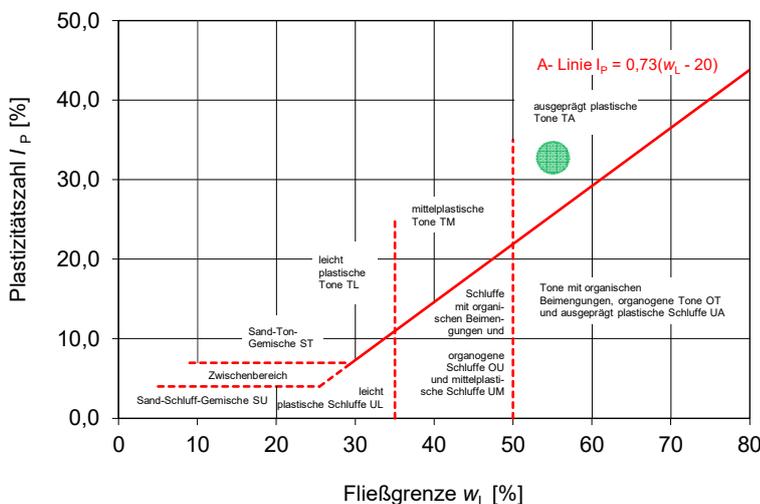
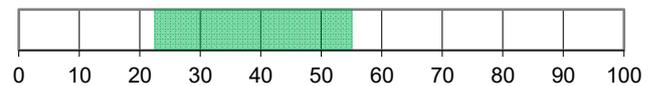
Fließgrenze [w_L]



Konsistenzzahl [I_c]



Konsistenzbereich [w_p bis w_L]



Wassergehalt [w_{<0,4}]: **31,93%**

Fließgrenze [w_L]: **55,08%**

Ausrollgrenze [w_p]: **22,33%**

Plastizitätszahl [I_p]: **32,75%**

Konsistenzzahl [I_c]: **0,71**

Überkornanteil [ü_{>0,4}]: **-/-**

Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf
 Projekt: Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße

Entnahmestelle: BS001-GP5
 Entnahmetiefe: 1,4 m bis 2,8 m unter Ansatzpunkt
 Probenart: gestört

Kennzeichen: KV001-SS
 Projektzeichen: 231183

Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Florian Wörle

Entnahmedatum: 25.01.2024
 Prüfdatum: 31.01.2024

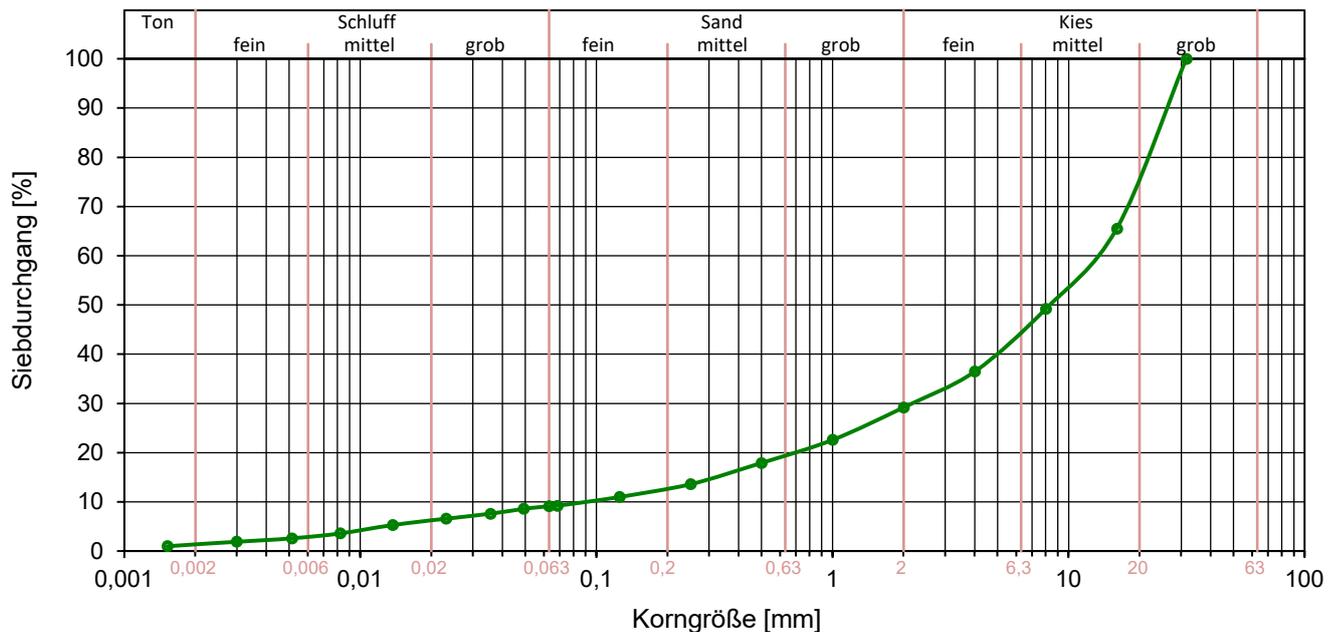
Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Aräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 70,8 %
 Grobkies: 25,6 %
 Mittelkies: 30,6 %
 Feinkies: 14,6 %
Sand: 20,1 %
 Grobsand: 10,1 %
 Mittelsand: 6,5 %
 Feinsand: 3,5 %
Schluff 7,8 %
 Grobschluff: 2,9 %
 Mittelschluff: 3,3 %
 Feinschluff: 1,6 %
Ton: 1,3 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Gr, sa, si' (mGr, cgr, fgr', csa', si', msa')**
 DIN 4023: **G, s, u' (mG, gg, fg', gs', u', ms')**
 DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, GU**
 F-Klasse ZTVE-StB: **F2** Wassergehalt: **4,8 %**
 C_u : 143,0 k_f -Wert: **$1,96 \cdot 10^{-3}$ m/s**
 C_c : 3,98 (nach USBR)
 D_{10} : 0,093 mm
 D_{20} : 0,72 mm
 D_{25} : 1,36 mm
 D_{30} : 2,22 mm
 D_{60} : 13,3 mm



Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf
 Projekt: Marktoberdorf, Peter-Dörfner-Straße

Entnahmestelle: BS002-KP1
 Entnahmetiefe: 0,5 m bis 2,7 m unter Ansatzpunkt
 Probenart: gestört
 Kennzeichen: KV002-SS
 Projektzeichen: 231183

Probenehmer: Daniel Dietrich
 Prüfer: Kerstin Häbich
 Entnahmedatum: 25.01.2024
 Prüfdatum: 31.01.2024

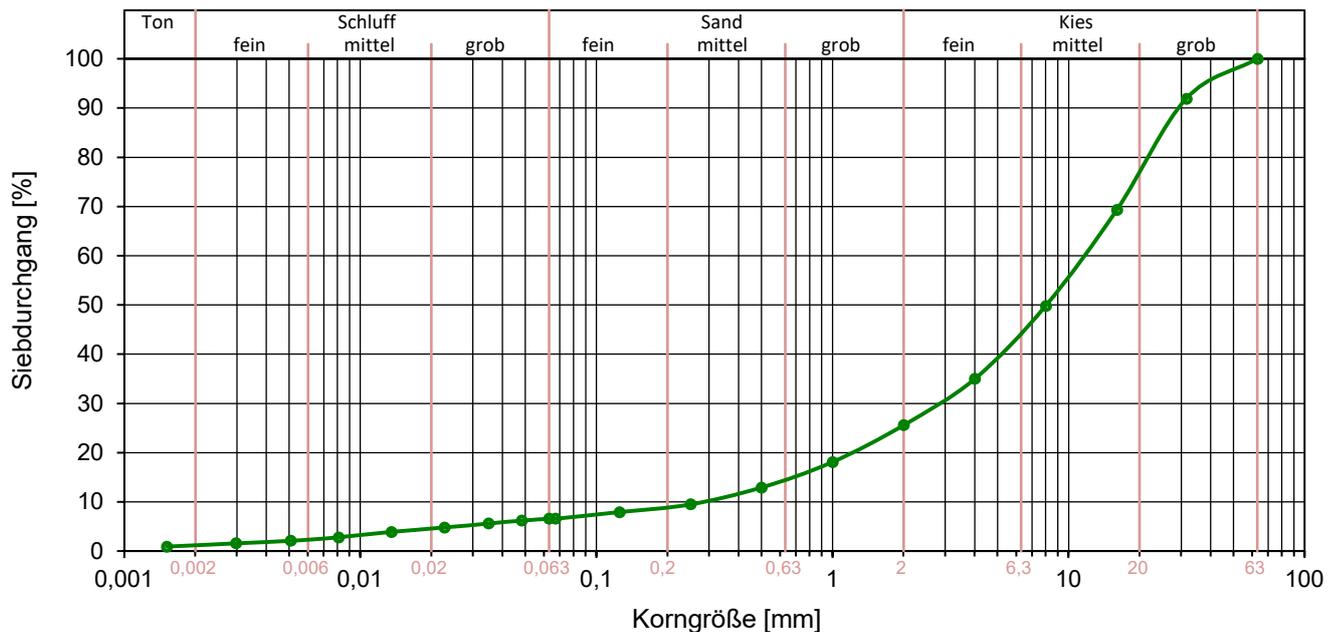
Prüfverfahren: DIN EN ISO 17892-4, Siebung und Sedimentation mit Aräometer

Anteile:

Steine: 0,0 %
Kies: 74,4 %
 Grobkies: 24,9 %
 Mittelkies: 31,6 %
 Feinkies: 17,9 %
Sand: 19,0 %
 Grobsand: 11,3 %
 Mittelsand: 5,4 %
 Feinsand: 2,3 %
Schluff 5,5 %
 Grobschluff: 2,1 %
 Mittelschluff: 2,2 %
 Feinschluff: 1,2 %
Ton: 1,1 %

Kennwerte:

DIN EN ISO 14688: **Gr, sa, si' (mGr, cgr, fgr, csa', si', msa')**
 DIN 4023: **G, s, u' (mG, gg, fg, gs', u', ms')**
 DIN 18196: **gemischtkörniger Boden, GU**
 F-Klasse ZTVE-StB: **F2**
 Wassergehalt: **3,7 %**
 C_u : 42,1
 C_c : 2,44
 k_f -Wert: **$5,94 \cdot 10^{-3}$ m/s**
 (nach Seiler)
 D_{10} : 0,29 mm
 D_{20} : 1,25 mm
 D_{25} : 1,92 mm
 D_{30} : 2,94 mm
 D_{60} : 12,2 mm



Umweltanalytische Laboruntersuchungen

- 4.1 Tabellarische Auswertungen**
- 4.2 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH**

Auswertung nach Verfüll-Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Auftraggeber: **Stadt Marktoberdorf**
Richard-Wengenmeier-Platz 1, 87616 Marktoberdorf

Projekt: **231183 Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße**

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Verfüll-Leitfaden (LVGBT) Stand: 15. Juli 2021				3513346 - 336509 25.01.2024
Probenbezeichnung		Z 0 Sand	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	231183-BS002-KP2
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					22,4
Untersuchte Fraktion	mm					< 2 mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	<4,0
Blei	mg/kg	40	140	300	1000	<4,0
Cadmium	mg/kg	0,4	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	30	120	200	600	11
Kupfer	mg/kg	20	80	200	600	6,1
Nickel	mg/kg	15	100	200	600	10
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	60	300	500	1500	15,3
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	8,2
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	46
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	<1
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.

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

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

Datum 02.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3513346** 231183-SGJ Marktobendorf, Peter-Dörfler-Straße
 Analysenr. **336509** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **30.01.2024**
 Probenahme **25.01.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Daniel Dietrich)**
 Kunden-Probenbezeichnung **231183-BS002-KP2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	22,4	0,1 DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	96,9	0,1 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3 DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1 DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<4,0	4 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	11	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	6,1	2 DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	10	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	15,3	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

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 02.02.2024
 Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3513346** 231183-SGJ Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße
 Analysennr. **336509** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **231183-BS002-KP2**

	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	19,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	46	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 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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	<0,001	0,001	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.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Beginn der Prüfungen: 30.01.2024
 Ende der Prüfungen: 02.02.2024

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.

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-0-15572451-DE-P2

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 02.02.2024
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT

Auftrag **3513346** 231183-SGJ Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße
Analysennr. **336509** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **231183-BS002-KP2**

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.

DOC-0-15572451-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

Zusammenfassung Homogenbereiche und Bodenkennwerte

A N L A G E 5

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf
Richard-Wengenmeier-Platz 1, 87616 Marktoberdorf

Datum:
02.04.2024

Projekt: 231183 Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße, Neubau einer Kindertagesstätte

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich B1 schluffige Decklehme	Homogenbereich B2 tonige Decklehme	Homogenbereich C1 feinkornreiche Kiese
Ortsübliche Bezeichnung	-	Schluff (Lehm)	Ton (Lehm)	Kies
Kornverteilung	-	U, t	T, u*, g''	G, s, u, t'-t
Anteil Steine und Blöcke	[%]	<<1	<1	<5
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	UA	TA	GU*/GT*
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)	humusfrei (h0)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F3 (sehr frostempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	F2 bzw. F3 (gering bis mittel bzw. sehr frostempfindlich)
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,7	1,8	1,7
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	16,5 / 8,5	17,5 / 7,5	16,5 / 9,0
Wassergehalt w	-	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	10 ⁻⁹ bis 10 ⁻⁶	10 ⁻¹¹ bis 10 ⁻⁹	10 ⁻⁸ bis 10 ⁻⁶
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig	sehr schwach durchlässig	schwach durchlässig
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)	Literatur (ungeprüft)
Reibungswinkel ϕ'	[°]	25,0 - 30,0	20,0 - 25,0	30,0 - 32,5
Kohäsion c'	[kN/m ²]	0	5 - 15	- - -
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	2 - 4	2 - 5	20 - 50
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	5 - 60	5 - 60	- - -
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich weich bis steif	voraussichtlich weich	voraussichtlich locker
Belastung durch Schadstoffe	-	nicht untersucht	nicht untersucht	nicht untersucht
Foto				

Homogenbereiche und Bodenkennwerte nach DIN 18300 und DIN 1055-2

Auftraggeber: Stadt Marktoberdorf
Richard-Wengenmeier-Platz 1, 87616 Marktoberdorf

Datum:
02.04.2024

Projekt: 231183 Marktoberdorf, Peter-Dörfler-Straße, Neubau einer Kindertagesstätte

Baugrundgeologische Einheit	[SI]	Homogenbereich C2 feinkornarme Kiese		
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies		
Kornverteilung	-	G, s-s*, u'		
Anteil Steine und Blöcke	[%]	<5		
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	-	GU		
organischer Anteil nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5	-	humusfrei (h0)		
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTV E-StB 17]	-	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)		
Feuchtdichte ρ	[t/m ³]	1,9 - 2,1		
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb	[kN/m ³]	19,0 - 21,0 / 11,5 - 13,5		
Wassergehalt w	-	3,7 - 4,8 %		
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	[m/s]	1,96 x 10 ⁻³ bis 5,94 x 10 ⁻³		
Durchlässigkeit nach DIN 18130 (zurückgezogen)	-	stark durchlässig		
Ermittlungsmethode Durchlässigkeit	-	Labor (Berechnung aus Kornverteilung)		
Reibungswinkel ϕ'	[°]	32,5 - 40,0		
Kohäsion c'	[kN/m ²]	- - -		
Steifezahl E_s	[MN/m ²]	50 - 100		
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	- - -		
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	-	voraussichtlich mitteldicht bis sehr dicht		
Belastung durch Schadstoffe	-	Z 0 gemäß LVGBT		
Foto				

Genehmigungen und Freigaben

6.1 Bohrfreigabe des LRA Ostallgäu

6.2 Protokoll des Kampfmittelräumdienstes

Stadt Marktoberdorf
87616 Marktoberdorf

Untere Wasserrechtsbehörde

Bearbeitung: Karin Ferstl
Zimmer C 317
Telefon 08342 911-343
Fax 08342 911-548
karin.ferstl@lra-oal.bayern.de
Aktenzeichen: 41-6421.0/3/3
Ihr Zeichen:

04.01.20204

Vollzug der Wassergesetze;

Bohranzeige nach Art. 30 BayWG für eine Baugrunderkundung mittels 2 Rammkernsondierungen auf dem Flurstück Nr. 1712/57 der Gemarkung Marktoberdorf für den Neubau einer KiTa durch die Stadt Marktoberdorf, erstellt durch die Firma test 2 safe am 18.12.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

in diesem Bereich ist das Grundwasser ab ca. 10 m u. GOK zu erwarten. Eine Gefährdung des Grundwassers ist nach momentanen Kenntnisstand durch das Bauvorhaben nicht zu erwarten.

Aus fachlicher Sicht bestehen somit gegen die vorgesehenen Bohrungen keine Einwendungen, wenn sie **anzeigengemäß** und nach den aktuell gültigen Regeln der Technik zur Ausführung kommen.

Für die Prüfung der Bohranzeige wird eine Gebühr von 30,00 € festgesetzt. Die Kosten werden jedoch nicht erhoben.

Die Kostenentscheidung beruht auf Art. 1, 2, 5 und 6 des Kostengesetzes (KG). Nach Verwaltungsaufwand und Bedeutung der Angelegenheit wurde die Gebühr auf 30,00 Euro festgesetzt (Art. 6 Abs. 2 KG i. V. m. Tarif-Nr. 8.IV.0/, Tarifstelle 1.6 des Kostenverzeichnisses (KV) zum Kostengesetz. Die Stadt Marktoberdorf unterliegt als bayerische Gemeinde der persönlichen Gebührenfreiheit nach Art. 4 KG.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diese Kostenentscheidung kann **innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe Klage** eingelegt werden bei dem

**Bayerischen Verwaltungsgericht
in 86152 Augsburg,
Postfachanschrift: Postfach 11 23 43, 86048 Augsburg
Hausanschrift: Kornhausgasse 4, 86152 Augsburg.**

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 test 2 safe erhält einen Abdruck dieses Schreibens zur Kenntnis.

Mit freundlichen Grüßen

Karin Ferstl

Abdruck an (per E-Mail):

test 2 safe AG
Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
svен.grashey-jansen@test2safe.de

zur Bohranzeige vom 18.12.2023

Datum: 25.01.24

Für die Arbeitsstelle: Marktobersdorf, Peter-Dörfler-Str.

Auftraggeber: Test 2 Safe

Arbeitszeit von 08:30 bis 09:30 Uhr, abzügl. Pause _____ Std. = 1.0 Stunden,
davon Überstunden _____ Stunden.

Auf der Arbeitsstelle waren eingesetzt:

Name: _____ Arbeitsstunden: _____ Bemerkung: _____

Name:	Arbeitsstunden:	Bemerkung:
<u>Brian Lejmann</u>	<u>1.0</u>	

KFZ-Einsatz: Typ: Passat Kennz.: BT-DU 60 Tageskilometer: 640 km
Typ: _____ Kennz.: _____ Tageskilometer: _____ km

Geräte-Einsatz: (Bagger, Bohrgerät, Sonden, Baustelleneinrichtung usw.)

Wellen-Sonde

Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen:

<u>Kampfmittelbergabe von 4 Bohrpunkte erstellt.</u>

Geborgene Munition:

Art	Stück	Gewicht	Bemerkungen

Die Angaben werden bestätigt:


Süddeutsche Kampfmittelräumung
Verantwortlicher Einsatzleiter

Test 2 Safe, V. Pestov
Auftraggeber, Baufirma oder befähigte
Person