

Familie Biechele / Stellmach

Baugrundgutachten

vom Dezember 2023

digitale Fertigung

Vorhaben: Erschließung BG "südlich Dösinger Straße" in Obergermaringen

Projektnr.: 214071

Bauort: Flur-Nr. 215 und 215/2 Gemarkung Obergermaringen
87656 Germaringen

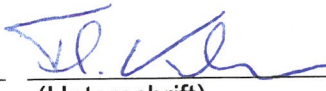
Vorhabensträger: Familie Biechele / Stellmach
Königsberger Str. 1
87668 Rieden

Verfasser:



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Fon +49 (0) 8341 9021-0
info@mooser-ingenieure.de
www.mooser-ingenieure.de

Verfasser			
13. DEZ. 2023		13. DEZ. 2023	
(Datum)	(Unterschrift)	(Datum)	Dr.-Ing. Friedrich Levin

Inhaltsverzeichnis

1	Bauvorhaben / Vorgang	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Unterlagen	4
2	Feld- und Laborarbeiten	5
2.1	Baugrundaufschlüsse	5
2.2	Bodenmechanische Laborversuche	5
3	Umwelttechnische Laborversuche	6
3.1	Analyseergebnisse der Bodenproben	6
4	Beschreibung der Baugrundsituation	7
4.1	Standort und Nutzung	7
4.2	Geologischer Überblick	7
4.3	Hydrogeologischer Überblick	7
4.4	Lastfall Erdbeben	7
4.5	Kampfmittelfreiheit	8
4.6	Beschreibung der Baugrundsichten	8
4.6.1	Qualitative Beurteilung der Baugrundsichten	9
4.7	Beschreibung der Grundwasserverhältnisse	9
5	Bodenklassifikation und Homogenbereiche	9
5.1	Klassifikation	10
5.2	Bodenmechanische Parameter	12
6	Versickerungsfähigkeit des Baugrunds	12
7	Hinweise zur Bauausführung	13
7.1	Straßenbau	13
7.1.1	Frostsicherer Oberbau	13
7.1.2	Tragfähigkeit des Planums	14
7.2	Kanal- und Wasserleitungsbau	14
7.3	Einfamilienhäuser	15
7.3.1	Hinweise zur Gründungsform	15
7.3.2	Hinweise zur Bemessung	15

7.3.3 Hinweise zur Baugrubenherstellung und Wasserhaltung	17
---	----

8 Zusammenfassung	17
--------------------------	-----------

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Baugrundaufschlüsse	5
Tabelle 2: Übersicht der ausgeführten bodenmechanischen Laborversuche	6
Tabelle 3: Übersicht der ausgeführten umwelttechnischen Laborversuche	6
Tabelle 4: Qualitative Beurteilung der bautechnischen Eigenschaften der Baugrundsichten in Anlehnung an DIN 18196:2011-05	9
Tabelle 5: Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1, Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 und Bodengruppen nach DIN 18196 (Bodenklasse nach DIN18300:2012 nur informativ)	10
Tabelle 6: Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 für Lockergestein	11
Tabelle 7: Qualitative Eigenschaften der Homogenbereiche	11
Tabelle 8: Bodenmechanische Parameter (basierend auf Angaben der DIN 1055:2010, [U4] und eigenen Erfahrungswerten)	12
Tabelle 9: Wasserdurchlässigkeit k_f des Baugrunds	13
Tabelle 10: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach [U6]	13
Tabelle 11: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente mit Breiten von b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m auf gemischtkörnigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen nach DIN 1054:2021-04	16

Anlagenverzeichnis	Seitenanzahl
Anlage 1 Lagepläne	
1.1 Übersichtskarte, M 1:25.000	1
1.2 Lageplan Baugrunderkundung, M 1:500	1
Anlage 2 Feldversuche	
2.1 Bohrprofile, M 1:20	5
2.2 Schichtenverzeichnisse	16
Anlage 3 Geologische Schnitte	
3.1 Schnitt A-A, M 1:30 / 1:200	
Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche	
4.1 Zusammenfassung bodenmechanische Laborversuche	1
4.2 Versuchsprotokolle Atterberggrenzen	5
Anlage 5 Umwelttechnische Laborversuche	
5.1 Zusammenfassung umwelttechnische Laborversuche	1
5.2 Versuchsprotokolle umwelttechnische Laborversuche	8

1 Bauvorhaben / Vorgang

1.1 Allgemeines

In 87656 Germaringen plant die Familie Biechele / Stellmach die Erschließung des Baugebiets "südlich Dösinger Straße" in Obergermaringen auf den Flurstücken 215 und 215/2, Gemarkung Obergermaringen. Die Erschließungsmaßnahmen umfassen den Kanal-, Gas- und Wasserleitungsbau sowie den Straßenbau. Es sollen insgesamt fünf Bauplätze für Einfamilienhäuser entstehen, die über eine Stichstraße abgehend von der Dösinger Straße erschlossen werden. Die geplanten Sparten werden im Querschnitt der Erschließungsstraße hergestellt.

Die mooser ingenieure gmbh & co. kg (mi) wurde mit der Erkundung des Baugrunds und Erstellung eines Gutachtens für die Baumaßnahme der Erschließung und einer Vorerkundung für die Bauplätze von der Familie Biechele / Stellmach beauftragt.

Im vorliegenden Baugrundgutachten werden die zur Baugrunduntersuchung durchgeführten Arbeiten dokumentiert und die Ergebnisse dargestellt und bewertet. Im Einzelnen betrachtet werden die Eigenschaften des Baugrunds hinsichtlich der Prozesse Lösen und Laden sowie im Hinblick auf die Kanal- und Leitungsarbeiten, Straßenbau, umwelttechnische Belastung und Gründung der Einfamilienhäuser.

Nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 werden die geplanten Maßnahmen in die geotechnische Kategorie I eingeteilt.

1.2 Unterlagen

Verwendete Unterlagen:

- [U1] UmweltAtlas Geologie, Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), Zugriff 07.12.2023
- [U2] Geoportal Bayern (BayernAtlas); Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Zugriff 07.12.2023
- [U3] Merkblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, April 2005
- [U4] Witt, Karl Josef (Hrsg.) Grundbau-Taschenbuch Teil 1: Geotechnische Grundlagen 7., vollst. überarbeitete u. aktualisierte Auflage, 2008
- [U5] Evaluierter Leitfaden "Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden)" in der Fassung vom 15.07.2021, eingeführt vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) mit Schreiben vom 01.09.2021, Nr. 57d-U4449.3-2021/1-36, modifiziert mit Schreiben des StMUV vom 06.07.2023, Nr. 78-U8754.2-2023/3-8, betreffend die Weiterführung des bayerischen Verfüll-Leitfadens ab dem Inkrafttreten der Mantelverordnung am 1. August 2023 mit landesspezifischen Regelungen zur Umsetzung der Länderöffnungsklausel nach § 8 Abs. 8 BBodSchV n.F.

- [U6] ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2017
- [U7] LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen - Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien, Stand Mai 2019
- [U8] ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2020
- [U9] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2012

2 Feld- und Laborarbeiten

2.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Untersuchung der Baugrundsituation wurden entlang der Erschließungsstraße und im Bereich der Bauplätze am 25. und 26.10.2023 fünf Rammkernsondierungen (RKS) ($\varnothing$ 60 mm) abgeteuft. Die Aufschlüsse reichten bis in eine maximale Tiefe von 4,0 m unter Geländeoberfläche (GOF) (siehe Tabelle 1). Bei allen Aufschlüssen war ab der jeweiligen maximalen erreichten Erkundungstiefe aufgrund der hohen Festigkeit des Baugrunds mit dem gewählten Bohrverfahren kein Weiterkommen mehr möglich.

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 2 beigelegt. Anlage 3 enthält einen geologischen Schnitt entlang der geplanten Erschließungsstraße.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Baugrundaufschlüsse

Aufschluss- bezeich- nung	Auf- schlussnr.	Ansatzhöhe [m ü. NHN]*1	Aufschlusstiefe		Grundwasser / Schichtwasser	
			[m ü. NHN]*1	[m u. GOF]	[m ü. NHN]*1	[m u. GOF]
Rammkern- sondierung	RKS1	696,24	692,44	3,80	-	-
	RKS2	696,36	692,66	3,70	-	-
	RKS3	696,28	692,28	4,00	-	-
	RKS4	696,33	692,43	3,90	-	-
	RKS5	696,85	693,10	3,75	-	-

*1 Höhenangabe gemäß Höhensystem DHHN16

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zur näheren Klassifikation und Überprüfung der Feldansprache des Baugrunds wurden an insgesamt fünf Proben aus den Aufschlüssen RKS1, RKS2, RKS3 und RKS5 bodenmechanische Laborversuche durchgeführt. Die Zusammenfassung der Laborversuche und die Versuchsprotokolle sind in Anlage 4 beigelegt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche fließen in die Bodenklassifikation in Abschnitt 5 ein. Tabelle 2 fasst die ausgeführten Laborversuche zusammen.

Tabelle 2: Übersicht der ausgeführten bodenmechanischen Laborversuche

Bodenansprache	
Ansprache gestörter Bodenprobe nach DIN EN ISO 14688-1 + 2 und DIN 4023	5
Wassergehaltsbestimmungen	
Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1	5
Bestimmung des Wassergehaltes für die Fraktion < 0,4 mm nach DIN EN ISO 17892-1	5
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12	5

3 Umwelttechnische Laborversuche

Bei den Erkundungsmaßnahmen ergaben sich Hinweise auf eine anthropogene umwelttechnische Belastung des Baugrunds. In den Aufschlüssen RKS1, RKS3 und RKS 4 wurden Auffüllungen erschlossen. Aus diesen Auffüllungen wurden vier Proben entnommen und zur Analyse an die Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH in Markt Rettenbach geschickt (siehe Tabelle 3). Alle Proben wurden nach Vorgabe des Verfüll-Leitfadens (bayerisches Eckpunktepapier) [U5] auf eine Kontamination in der Feinfraktion (< 2,0 mm) und im Eluat hin untersucht. Im natürlich abgelagerten Baugrund ergab sich bei der Erkundung kein Hinweis auf eine umwelttechnische Belastung. Es wurde daher von einer Beprobung in diesem Bereich abgesehen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass eine Belastung ausgeschlossen werden kann.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Laborversuche sind in Anlage 5 beigelegt.

Tabelle 3: Übersicht der ausgeführten umwelttechnischen Laborversuche

Chemische Analyse von Bodenproben gem. bay. EPP (Feststoff + Eluat), Tab. 1 (Anlage 2) und Tab. 2 (Anlage 3) , in Fassung vom 15.07.2021.	4
---	---

3.1 Analyseergebnisse der Bodenproben

Die Analysen aus den Auffüllungen ergaben, dass die Proben RKS1-P1 und RKS4-P1 der **Zuordnungs-kategorie Z1.2 bzw. Z1.1** zuzuordnen sind. Die Proben RKS3-P1 und RKS4-P1 können zur Zuordnungs-kategorie Z0 eingruppiert werden. Demnach ist im Bereich der Auffüllungen generell mit einer umwelttechnischen Belastung zu rechnen.

Bei Aushub von Bodenmaterial generell und geplanter Entsorgung außerhalb des Baugebiets ist dieses auf einem oder mehreren Haufwerken zwischenzulagern, nach den Vorgaben der LAGA PN 98 [U7] zu beproben und entsprechend dem vorgesehenen Entsorgungsweg zu deklarieren und zu entsorgen. Größere Störstoffe (bspw. größere Holzteile, Metall, Betonbruch, Asphaltbruch etc.) sind getrennt zu lagern und zu entsorgen. Bei größeren Mengen Bauschutt sind diese ebenfalls getrennt zu lagern, zu beproben und zu entsorgen.

Die hier durchgeführte Untersuchung stellt lediglich eine Voruntersuchung des Baugrunds dar und genügt nicht den Anforderungen an eine Probennahme zur Deklarationsanalytik nach LAGA PN 98 [U7].

4 Beschreibung der Baugrundsituation

4.1 Standort und Nutzung

Das Untersuchungsgebiet liegt am südlichen Ortsrand von Obergermaringen südlich der Dösinger Straße (OAL6) auf den Flurstücken 215 und 215/2, Gemarkung Obergermaringen. Das Untersuchungsgebiet auf Flurstück 215 ist eine unbebaute Grünfläche. Auf Flurstück 215/2 befindet sich ein loser Baumbestand, der zu einer Gartenanlage gehört. Das Gelände ist eben und zeigt sonst kein ausgeprägtes morphologisches Profil.

4.2 Geologischer Überblick

Gemäß [U1] steht im Untersuchungsgebiet als dominierende Bodenart **quartäre Moräne** in Form von Kies bis Blöcke, sandig bis schluffig oder Schluff, tonig bis sandig, kiesig bis blockig an.

Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse konnten die Angaben aus [U1] weitestgehend bestätigen. Unterhalb einer ca. 30 cm dicken Oberbodenschicht wurden jedoch zunächst Decklehme in Form von Ton bzw. Schluff wechselnd sandig und kiesig mit Mächtigkeiten bis zu 2,5 m angetroffen. In den Bohrungen RKS1, RKS3 und RKS4 wurden außerdem Auffüllungen meist bindigen Charakters mit Ziegelresten, Betonbruch und organischen Beimengungen mit einer Mächtigkeit bis zu 2,20 m unter dem Oberboden angetroffen. Unterhalb des Decklehms bzw. der Auffüllungen wurde bindige Moräne in Form von Ton, kiesig, sandig oberhalb der im gesamten Untersuchungsgebiet unterlagernden Grundmoräne in Form von Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig erbohrt.

4.3 Hydrogeologischer Überblick

Im Bereich des Untersuchungsgebiets ist bis in relevante Tiefen mit keinem geschlossenen Grundwasserleiter zu rechnen. Der Baugrund wird gemäß [U1] als Poren-Grundwasserleiter mit stark variablen Durchlässigkeiten und schwankenden Ergiebigkeiten charakterisiert. Die Erkundung zeigt vorwiegend bindige Böden mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit. Im Bereich des Untersuchungsgebiets wurde weder Grund- noch Schichtenwasser angetroffen. Das Untersuchungsgebiet liegt nicht in einem wassersensiblen Bereich noch im Bereich eines ausgewiesenen Überschwemmungsgebiets [U2].

4.4 Lastfall Erdbeben

Dem Untersuchungsgebiet und den geplanten Bauwerken können nach DIN EN 1998-1 NA 2021-07 folgende seismische Kennwerte zugeordnet werden:

- Untergrundverhältnisse C-R (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine – Fels, Festgestein)
- Spektrale Antwortbeschleunigung $s_{aP,R}(475\text{ a}) = 0,597\text{ m/s}^2$
- Bodenparameter $S = 1,5$
- Referenz-Spitzenbodenbeschleunigung $a_{gR} = 0,239\text{ m/s}^2$
- Bedeutungsbeiwert: $\gamma = 1,0$
- Bemessungsbodenbeschleunigung $a_g = 0,239\text{ m/s}^2$
 $\Rightarrow a_g \cdot S = 0,359\text{ m/s}^2 < 0,6\text{ m/s}^2$

Die Seismizität im Untersuchungsgebiet liegt unter der Geringfügigkeitsschwelle vom $0,6 \text{ m/s}^2$ und unter der Schwelle von 4% der Erdbeschleunigung. Entsprechende Nachweise zur Erdbebensicherheit sind daher nicht zu erbringen.

4.5 Kampfmittelfreiheit

Untersuchungen zur Kampfmittelfreiheit wurden im Rahmen der Baugrunderkundung nicht durchgeführt.

4.6 Beschreibung der Baugrundsichten

Die Lage der im Folgenden beschriebenen Baugrundsichten kann den Bohrprofilen in Anlage 2 sowie dem Geologischen Schnitt in Anlage 3 entnommen werden.

Oberboden (O)

Im Bereich aller Bohrungen wurde Oberboden mit einer Mächtigkeit von ca. 0,3 m aufgeschlossen. Der Oberboden wurde als Mutterboden in Form von Schluff, sandig, teils kiesig, humos bis stark humos angesprochen.

Auffüllungen (A)

In den Bohrungen RKS1, RKS3 und RKS 4 wurden Auffüllungen in Form von Schluff, schwach sandig, Schluff, kiesig, sandig, Kies, sandig, schluffig, und Schluff schwach sandig bis sandig, schwach kiesig aufgeschlossen. Es wurden Ziegelbruch und vereinzelt Betonbruch sowie schwarze Ablagerungen organischen Ursprungs erbohrt. Die organoleptische Ansprache ergab keine Auffälligkeiten hinsichtlich Geruch. Die Konsistenz der bindigen Schichten war weich bis steif. Die nichtbindigen Bereiche waren locker gelagert. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen 2,50 m bei einer maximalen Mächtigkeit von 2,20 m. Die umwelttechnische Analytik ergab Zuordnungsklassen von Z0 bis Z1.2 (siehe Abschnitt 3).

Decklehm (DL)

In den Bohrungen RKS1, RKS2 und RKS5 wurde unterhalb der Oberbodenschicht Decklehm in Form von Ton, sandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig teilweise Schluff, stark kiesig, sandig bis Kies, stark schluffig, sandig in erdfeuchtem Zustand und weicher Konsistenz angetroffen. Die Schicht reicht bis in eine maximale Tiefe von 2,50 m bei einer maximalen Mächtigkeit von 2,20 m.

Bindige Moräne (BM)

In den Bohrungen RKS3 und RKS5 wurde unterhalb der Auffüllungen bzw. unterhalb des Decklehms bindige Moräne in Form von Ton, kiesig, sandig erbohrt. Das Material war erdfeucht und lag in weicher Konsistenz vor. Die Schichtmächtigkeit variiert von 0,3 m (RKS3) bis 1,2 m (RKS5) bei einer maximalen Tiefenlage von 2,50 m.

Grundmoräne (GM)

In allen Aufschlüssen wurde ab Tiefen von 2,5 m bis 3,0 m Grundmoräne als Geschiebemergel in Form von Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig als unterlagernde Schicht im Untersuchungsgebiet angetroffen. Die Konsistenz der oberen Schichtbereiche mit einer Mächtigkeit von ca. 1,0 m bis 1,50 m war weich bis vorwiegend steif. Darunter steigt die Konsistenz auf halbfest bis fest an.

4.6.1 Qualitative Beurteilung der Baugrundsichten

Auf Basis der nach visuellen und manuellen Verfahren durchgeführten Klassifikation im Feld fasst Tabelle 4 qualitativ die Eigenschaften der verschiedenen Baugrundsichten, mit Ausnahme des Oberbodens, in Anlehnung DIN 18196:2011 in ihrem in situ Zustand zusammen.

Tabelle 4: Qualitative Beurteilung der bautechnischen Eigenschaften der Baugrundsichten in Anlehnung an DIN 18196:2011-05

Kriterium		Baugrundsichten (Kurzzeichen)					
		A	DL	BM	GM		
1	Scherfestigkeit	-0	0	0	+0		
2	Verdichtungsfähigkeit	-	--	--	--		
3	Zusammendrückbarkeit	-	-	-0	+ bis ++		
4	Wasserdurchlässigkeit	+0	+	+	+		
5	Erosionsempfindlichkeit	-0	+0	+0	+		
6	Frostepfindlichkeit	--	--	--	--		
nach ZTV E-StB 17 [U6]		F3	F3	F3	F3		
7	Fließgefahr bei Wasserzutritt	+	+	+	++		
8	Tragfähigkeit	-	-	-	++		
Legende							
Zeile 1 / 8	-- sehr gering	- gering	-o mäßig	o mittel	+0 mittel bis groß	+ groß	++ sehr groß
Zeile 2	-- sehr schlecht	- schlecht	-o mäßig	o mittel	+0 mittel bis gut	+ gut	++ sehr gut
Zeilen 3 bis 7	-- sehr groß	- groß	-o groß bis mittel	o mittel	+0 gering bis mittel	+ sehr gering	++ vernachlässigbar klein

Die Baugrundsichten Auffüllungen, Decklehm und bindige Moräne zeichnen sich durch eine geringe Tragfähigkeit und hohe Zusammendrückbarkeit aus. Sie sind in ihrem in situ Zustand nicht ohne weiteres für die Gründung von Hochbauwerken geeignet. Die Grundmoräne wiederum zeichnet sich ab einer geringen Einbindetiefe durch eine hohe Konsistenz und damit hohe Tragfähigkeit und geringe Zusammendrückbarkeit aus. Sie ist damit sehr gut als Gründungsebene für Hochbauwerke geeignet.

4.7 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse

In den Baugrundaufschlüssen wurde kein Wasser erkundet. Nach starken Regenfällen kann temporär Schichtwasser abfließen. Es ist daher nicht mit dauerhaftem Grundwasserandrang zu rechnen. Während der Baumaßnahme anfallendes temporäres Schichtenwasser kann mit einfachen Mittel in offener Wasserhaltung abgeleitet werden.

5 Bodenklassifikation und Homogenbereiche

Auf Basis der Beschreibung der Baugrundsituation in Abschnitt 4 werden die Baugrundsichten im Folgenden nach DIN 18196:2011-05 und DIN EN ISO 14688-1:2020-11 klassifiziert. Aufbauend auf dieser Einteilung werden die Baugrundsichten in Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 hinsichtlich Eigenschaften für Erdarbeiten vor dem Lösen für übliche Bauverfahren im Erdbau eingeteilt. Auf die Einteilung in weitere Homogenbereiche für andere Arbeiten wird an dieser Stelle verzichtet,

da diese für die geplanten Maßnahmen nicht relevant sind. Außerdem werden die nicht mehr gültigen und hier nur informativ mitgeteilten Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 genannt (siehe Tabelle 5). Bodenmechanische Parameter zu den Baugrundsichten werden auf Basis von tabellierten und eigenen Erfahrungswerten abgeschätzt (siehe Tabelle 8).

5.1 Klassifikation

Tabelle 5 fasst die Klassifikation der Baugrundsichten nach DIN 18196:2011-05 und DIN EN ISO 14688-1:2020-11 sowie die Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 zusammen.

Tabelle 5: Bodenklassifikation nach DIN EN ISO 14688-1, Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 und Bodengruppen nach DIN 18196 (Bodenklasse nach DIN18300:2012 nur informativ)

Baugrundsicht	Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:2020	Homogenbereich n. DIN 18300:2019	Bodengruppe nach DIN 18196:2011	Bodenklasse n. DIN 18300:2012
Oberboden		O	OU/OH	1
Auffüllungen Schluff, schwach sandig, Schluff, kiesig, sandig, Kies, sandig, schluffig, und Schluff schwach sandig bis sandig, schwach kiesig	A (gr'-grsa'-saSi), A (sisaGr)	A	[UM],[GU]	3-4
Decklehm Ton, sandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig teilweise Schluff, stark kiesig, sandig bis Kies, stark schluffig, sandig	gr'saCl, sagr*Si, sasi*Gr	EA1	TM, UM	4
Bindige Moräne Ton, kiesig, sandig	sagrCl	EA2	TM	4
Grundmoräne Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig	sagr-gr*Si	EA3	SU-ST	4-5

In Tabelle 6 werden die nach VOB Teil C geforderten Kennwerte bzw. Bandbreiten der Kennwerte für die verschiedenen Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300:2019 angegeben. Zum Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke können nur grobe Schätzwerte angegeben werden, die auf Erfahrungswerten basieren, da die durchgeführt Untersuchungen keine gesicherte Aussage zulassen.

Tabelle 6: Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 für Lockergestein

	Homogenbereiche				
	O	A	EA1	EA2	EA3
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllungen	Decklehm	Bindige Moräne	Grundmoräne
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 und-2 *1	-	Steine <5%,	Steine <5%, Blöcke <2%	Steine <10%, Blöcke <3%	Steine <5%, Blöcke <3%
Bodengruppe nach DIN 18196	OU-OH	[UM],[GU]	TM, UM	TM	SU-ST
Plastizitätszahl I_p	-	0,10-0,20	0,18-0,25	0,2-0,3	0,06-0,074
Konsistenzzahl I_c	-	0,5-0,70	0,29-0,72	0,5-0,70	1,42-2,10
Lagerungsdichte D	-	0,2-0,3	-	-	-
Organischer Anteil	> 5%	0-5%	nicht organisch	nicht organisch	nicht organisch
Zuordnungsklasse nach Bay. EPP	-	Z0, Z1.1, Z1.2	-	-	-
Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17 [U6]	F3	F3	F3	F3	F3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 [U6]	V3	V3	V3	V3	V3

*1 grobe Abschätzung auf Basis geol. Entstehungsgeschichte

In Tabelle 7 werden die Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche für die Arbeitsschritte Lösen, Laden, Einbauen und Verdichten qualitativ zusammengefasst.

Tabelle 7: Qualitative Eigenschaften der Homogenbereiche

Homogenbereich	Eigenschaften
Oberboden (O)	- Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen. - Sehr schlecht bis nicht verdichtbar - Für statisch unbelastete Angleichungsmaßnahmen ohne Verformungsanforderungen oder zur Rekultivierung nutzbar
Auffüllungen (A)	- Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen. - schlecht verdichtbar - zur Gründung von Hochbauwerken im in situ Zustand ungeeignet - umwelttechnische Belastung (Z1.1/Z1.2) vorhanden
Decklehm (EA1)	- Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen. - schlecht verdichtbar - zur Gründung von Hochbauwerken im in situ Zustand ungeeignet
Bindige Moräne (EA2)	- Beim Lösen, Laden und Transport keine besonderen Anforderungen. - schlecht verdichtbar - zur Bauwerksgründung in in situ Zustand ungeeignet
Grundmoräne (EA3)	- Mittelschwer bis schwer lösbar. Beim Laden und Transport keine besonderen Anforderungen. - schlecht verdichtbar - zur Bauwerksgründung im in situ Zustand geeignet

5.2 Bodenmechanische Parameter

In Tabelle 8 sind die bodenmechanischen Parameter für den Baugrund zusammengefasst. Die Parameter stammen aus eigenen sowie tabellierten Erfahrungswerten basiert auf der Feld- und Laborsprache der Baugrundsichten. Die Angaben sind daher mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet. Die Angaben gehen von einem ungestörten in situ Zustand der Baugrundsichten aus. Die Parameter können sich durch Auflockerungen oder Aufweichungen während des Bauprozesses deutlich verschlechtern.

Tabelle 8: Bodenmechanische Parameter (basierend auf Angaben der DIN 1055:2010, [U4] und eigenen Erfahrungswerten)

Baugrund-schicht	HG ^{*1}	Lagerungs-dichte / Konsistenz	γ / γ' [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k / c_u [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	ρ_{Pr} [g/cm ³]	w_{Pr} [Gew. %]
Bindige Auffüllungen	A	weich	19 / 9	22,5	0 / 10-25	2-5	-	-
Nichtbindige Auffüllungen		locker	18 / 10	27,5-30	0	30-40	-	-
Decklehm	EA1	weich	19,5 / 9,5	22,5-25	0 / 10-25	2-5	1,65-1,7	17-20
Bindige Moräne	EA2	weich	19,5 / 9,5	22,5-25	0 / 10-25	3-7	1,60-1,65	18-21
Grundmoräne	EA3	steif	19,5 / 9,5	25-30	3-5 / 100-150	5-10	2,0-2,1	10-12
		halbfest bis fest	20,5 / 10,5	25-30	10-15 / 200-500	30-80		

^{*1} Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

6 Versickerungsfähigkeit des Baugrunds

Wie das anfallende Oberflächen- und Niederschlagswasser entsorgt werden soll ist nach dem aktuellen Planungsstand nicht bekannt.

Gemäß [U3] ist eine Versickerung in Lockergestein bei einer Wasserdurchlässigkeit zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und einem Abstand vom Versickerungshorizont zum maßgebenden Grundwasserstand (MHGW) von $\geq 1,0$ m möglich.

Es wurden keine Sickerversuche im Feld durchgeführt. Die Angaben zur Wasserdurchlässigkeit basieren daher auf Erfahrungswerten. In Tabelle 9 ist die Wasserdurchlässigkeit der Baugrundsichten angegeben.

Tabelle 9: Wasserdurchlässigkeit k_f des Baugrunds

Baugrundschiicht	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	Bemessungswert k_f [m/s]
Bindige Auffüllungen	10^{-7} bis 10^{-8}	$1 \cdot 10^{-8}$
Nichtbindige Auffüllungen	10^{-4} bis 10^{-5}	$1 \cdot 10^{-5}$
Decklehm	10^{-7} bis 10^{-8}	$1 \cdot 10^{-8}$
Bindige Moräne	10^{-7} bis 10^{-8}	$1 \cdot 10^{-8}$
Grundmoräne	$< 10^{-8}$	$< 10^{-8}$

Die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist demnach im Untersuchungsgebiet aus hydraulischer Sicht nur in den nichtbindigen Auffüllungen möglich [U3]. Diese sind aber nur kleinräumig und mit geringer Mächtigkeit vorhanden, so dass eine Versickerung technisch nicht möglich ist. Es wird daher empfohlen von einer Versickerung des Niederschlagswassers abzusehen.

7 Hinweise zur Bauausführung

7.1 Straßenbau

Die folgenden Angaben zum Straßenbau werden unter der Annahme gemacht, dass die Erschließungsstraße der Belastungsklasse Bk0,3 zugeordnet ist. Die auf Höhe des Planums zu erwartenden Böden sind sehr frostempfindlich (F3). Oberbodenschichten (O) sind vollständig auszutauschen. Bei den oberflächennah anstehenden Decklehm (EA1) und überwiegend bindigen Auffüllungen (A) mit weicher Konsistenz ist mit einer großen bis mittleren Zusammendrückbarkeit sowie einer schlechten Verdichtungsfähigkeit des Planums zu rechnen (vgl. Tabelle 4).

7.1.1 Frostsicherer Oberbau

Gemäß [U9] muss der frostsichere Oberbau zur Verhinderung von unzulässigen Verformungen bei Gefrier- und Tauzyklen folgende Mindestdicke aufweisen:

$$D_{ges} = \text{Ausgangswert} + A + B + C + D + E$$

Tabelle 10: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach [U6]

Ausgangswert	Bk0,3, F3	50 cm
Frosteinwirkung (A)	Zone III	15 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede (B)	keine besonderen Klimaeinflüsse	0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund (C)	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	0 cm
Lage der Gradienten (D)	Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	0 cm
Entwässerung der Fahrbahn (E)	Entwässerung über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm

$$D_{ges} = 65 \text{ cm}$$

Für den frostsicheren Straßenaufbau wird von sehr frostempfindlichen Böden ausgegangen und ein Zuschlag von 15 cm aufgrund der Lage in Frosteinwirkungszone III berücksichtigt. Von einem weiteren Zuschlag von 5 cm zur Berücksichtigung von möglichem Schichtwasser höher als 1,5 m unter Planum wird abgesehen. Es wird von einer Entwässerung der Fahrbahn sowie der Randbereiche

über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ausgegangen und der frostsichere Oberbau um 5 cm verringert.

Als Frostschutzschichten können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI und GE nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 Gew.-%) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 17 [U6] verwendet werden. Es gelten die Maßgaben der ZTV E-StB 17 [U6] bzw. der ZTV SoB-StB 20 [U8].

7.1.2 Tragfähigkeit des Planums

Gemäß ZTV E-StB 17 [U6] wird auf Höhe des Planums ein Mindestwert des Verformungsmoduls $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Auf Höhe des Planums ist aufgrund der weichen anstehenden Baugrundsichten ein Bodenaustausch bis in einer Tiefe von 30 cm bis 50 cm unter Planum zu empfehlen. Als Bodenaustauschmaterial kann feinkornarmes sandiges Kiesmaterial (GW / GU nach DIN 18196, Feinkornanteil < 10 Gew.-%) der Frostempfindlichkeitsklasse F2 verwendet werden. Das Bodenaustauschmaterial ist lagenweise einzubauen (< 30 cm Lagenstärke) und ausreichend zu verdichten ($D_{pr} \geq 100\%$). Es ist eine geotextile Vliestrennlage (GRK 3) zwischen natürlichem Baugrund und Bodenaustauschmaterial vorzusehen. Bei Einbau des Bodenaustauschmaterials mit Frostempfindlichkeitsklasse F2 kann der frostsichere Oberbau um 10 cm auf 55 cm verkleinert werden.

7.2 Kanal- und Wasserleitungsbau

Die maximale Tiefe der Grabensohle zur Herstellung des Schmutzwasser- und Regenwasserkanals ist nicht bekannt. Bei Einhaltung üblicher Tiefen von 2,0 – 4,0 m ist im mit weichen bis steifen Schichten des Decklehms, der bindigen Moräne oder der Grundmoräne zu rechnen. Das Rohraufleger sollte in Schichten mit weicher Konsistenz auf einem 30 cm starken Kieskoffer gegründet werden. Zur Einhaltung der Filterstabilität sollte unterhalb des Kieskoffers ein Trennvlies vorgesehen werden. Als Bodenaustauschmaterial sollte feinkornarmes Kiesmaterial (GW / GI nach DIN 18196, Feinkornanteil < 5 Gew.-%) verwendet werden. Dies sollte lagenweise ($\leq 30 \text{ cm}$) eingebaut und verdichtet ($D_{pr} \geq 100\%$) werden.

Für die Ermittlung der Erddruckbelastung auf den Kanal können die in Tabelle 8 angegebenen Baugrundparameter verwendet werden.

Die Baugrube zur Herstellung des Kanals kann im gegebenen Baugrund nach DIN 4124:2012 bei Tiefen < 5,0 m mit einem Böschungswinkel von 45° ohne Nachweis unverbaut hergestellt werden. Da mit keinem durchgehenden Grundwasserspiegel zu rechnen ist und nur temporär Staunässe nach Regenfällen auftreten kann, ist keine dauerhafte Wasserhaltung notwendig.

Das Aushubmaterial ist für die Rückverfüllung der Gräben im Bereich des Straßenquerschnitts ungeeignet. Bei der Rückverfüllung und Verdichtung ist generell die DIN EN 1610:2015-12 zu beachten. Als Verfüllmaterial bis zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus wird kiesiges / sandiges Material mit einem Feinkornanteil < ca. 10 Gew.-% (Bodengruppe GW / SW / GU / SU nach DIN 18196) empfohlen.

7.3 Einfamilienhäuser

Im Untersuchungsgebiet sind laut der geplanten Parzellierung bis zu fünf Einfamilienhäuser geplant. Nähere Informationen zur Bauform liegen zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens nicht vor. Der tragfähige Baugrund, auf dem die Einfamilienhäuser gegründet werden können, stellt im Untersuchungsgebiet die steife bis halbfeste bis feste Grundmoräne dar. Die Schicht liegt in einer Tiefe von 2,5 m bis 3,0 m unter GOF. Für die Erstellung der Einfamilienhäuser wird empfohlen nach Festlegung der exakten Bauplätze eine Nacherkundung unter anderem mittels Rammsondierung durchzuführen, um eine gesicherte Aussage über die Baugrundverhältnisse am jeweiligen Bauplatz machen zu können.

Da kein Grundwasser im Bereich der Häuser zu erwarten ist, gilt für die erdberührten Bauteile eine Wassereinwirkungsklasse W1-E nach DIN18533.

7.3.1 Hinweise zur Gründungsform

Es werden grundsätzlich zwei Gründungsvarianten unterschieden, eine Variante mit Unterkellerung und eine Variante ohne Unterkellerung.

1. Variante ohne Unterkellerung

Sollte eine Bauweise ohne Unterkellerung angestrebt werden, so müssen die wenig tragfähigen Schichten des Decklehms und der bindigen Moräne mit Gründungselementen durchörtet werden, um die Kräfte in den tragfähigen Baugrund der Grundmoräne einzuleiten. Hierzu bietet es sich an, die Bodenplatte der Häuser als Tragrost auszubilden und diesen punktuell über Tiefgründungen zu gründen. Die voraussichtlich wirtschaftlichste Methode ist eine Pfeiler- bzw. Brunnengründung. Hierbei werden die Fundamentlasten über Betonsäulen in die tiefer liegenden tragfähigen Baugrundsichten geleitet. Bei der Pfeilergründung werden Schächte ungestützt ausgehoben und diese mit Beton verfüllt. Bei der Brunnengründung erfolgt der Aushub gestützt bspw. im Schutze von Schachtringen, die ausbetoniert werden. Beim gegebenen Baugrund ist die temporäre Standsicherheit im Bereich der bindigen Schichten bei den notwendigen Aushubtiefen voraussichtlich nicht gegeben, so dass nur die Brunnengründung in Frage kommt. Brunnengründungen werden bis in den tragfähigen Baugrund abgeteuft. Die Einbindung in den tragfähigen Untergrund sollte mindestens 0,5 m betragen. Eine Gründung mit Mikropfählen ist prinzipiell auch möglich, stellt aber Voraussicht nach aber die unwirtschaftlichere Variante dar.

2. Variante mit Unterkellerung

Bei einer Unterkellerung bietet es sich an das Gebäude über eine tragende Bodenplatte, die auf dem tragfähigen Grund in 2,5 m bis 3,0 m unter GOF aufliegt, zu gründen. Sollte auf Höhe der Baugrubensohle noch wenig tragfähiger Baugrund anstehen, ist dieser bis in die tragfähige Grundmoräne auszuheben. Auf der Baugrubensohle sollte ein Mindestwert des Verformungsmoduls von $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden.

7.3.2 Hinweise zur Bemessung

Bei Gründung auf Brunnenfundamenten oder Bodenplatten mit einer maximalen Breite von 5,0 m im Bereich der Grundmoräne kann der vereinfachte Nachweis in Regelfällen nach DIN 1054:2021-04

unter Ansatz von Bemessungswerten des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ geführt werden. Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen dann als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$$

erfüllt ist ($\sigma_{E,d}$... Bemessungswert der Sohlruckbeanspruchung). Der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen (EQU) muss gesondert geführt werden. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Einzelnachweise häufig zu einer wirtschaftlicheren Bemessung der Fundamente führen.

Folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ können angesetzt werden (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente mit Breiten von b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m auf gemischtkörnigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen nach DIN 1054:2021-04

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands [kN/m ²] *1 *2 *3 *4 b bzw. b'		
m	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,50	210	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k} \approx 2c_u$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	>700

*1 Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11
*2 Zwischenwerte dürfen geradlinig interpoliert werden. Wenn bei ausmittiger Belastung die kleinere reduzierte Seitenlänge $b' < 0,50$ m wird, dürfen die Tabellenwerte hierfür geradlinig extrapoliert werden.
*3 Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b_L'/b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.
*4 Bei Fundamentbreiten zwischen 2 m und 5 m muss der angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.
*5 Bei Fundamentbreiten von mehr als 5 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Die auf Grundlage der Tabelle 11 bemessenen Fundamente können sich bei mittiger Belastung in der Größenordnung von 2 cm bis 4 cm setzen.

Bei einer Gründung auf einer Bodenplatte mit einer Breite größer 5,0 m müssen die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit getrennt, einzeln geführt werden.

7.3.2.1 Bettungsmoduln

Für eine innere Vorbemessung bei Gründung auf einer Bodenplatte unterhalb des Kellergeschosses, unter Annahme von maximalen tolerierbaren Setzungen von ca. 0,5 cm und einer konstanten Sohlspannungsverteilung, kann ein **Bettungsmodul von $k_s = 25$ bis 50 MN/m³** angesetzt werden. Hierbei

ist zu beachten, dass im Plattenzentrum ein niedrigerer Bettungsmodul als am Rand angesetzt werden sollte.

Bei Gründung des Bauwerks auf Brunnengründungen kann für eine innere Vorbemessung unter Annahme von tolerierbaren gleichmäßigen Setzungen von ca. 0,5 cm und einer konstanten Sohlspannungsverteilung ein konstanter **Bettungsmodul von $k_s = 90$ bis 130 MN/m^3** angesetzt werden.

Bei genauerer Kenntnis der Bauwerksgeometrie, Gründungsform und den zu berücksichtigenden Lasten, sollten diese Ansätze überprüft werden. Beim Bettungsmodul handelt es sich um eine spannungs- und setzungsabhängige Größe, zu der nur bei Kenntnis der genauen Bauwerksgeometrie und den vorgesehenen Lasten genauere Angaben gemacht werden können. Hierzu wird grundsätzlich empfohlen eine Setzungsberechnung durchzuführen.

7.3.3 Hinweise zur Baugrubenherstellung und Wasserhaltung

Generell können Baugruben nach DIN 4124:2012 im gegebenen Baugrund bei Tiefen < 5,0 m mit einem Böschungswinkel von 45° ohne Nachweis unverbaut hergestellt werden. Eine dauerhafte Wasserhaltung ist bei keinem der Bauplätze notwendig. Nach Regenfällen und beim Aushub, wenn Schichtenwasser austritt, kann es notwendig sein, temporär das Wasser durch Pumpen abzuleiten. Die Baugrubenböschungen sind während der Bauzeit abzudecken, um Erosion zu vermeiden. Die Baugrubensohle sollte möglichst kurzfristig nach Herstellung der Baugrube vor Wassereinfluss geschützt werden, um ein Aufweichen des bindigen Baugrunds zu verhindern.

8 Zusammenfassung

Im vorliegenden Baugrundgutachten wird die Baugrundeuntersuchung für die Erschließung des Baugebiets "südlich Dösinger Straße" in Obergermaringen zusammengefasst und beurteilt.

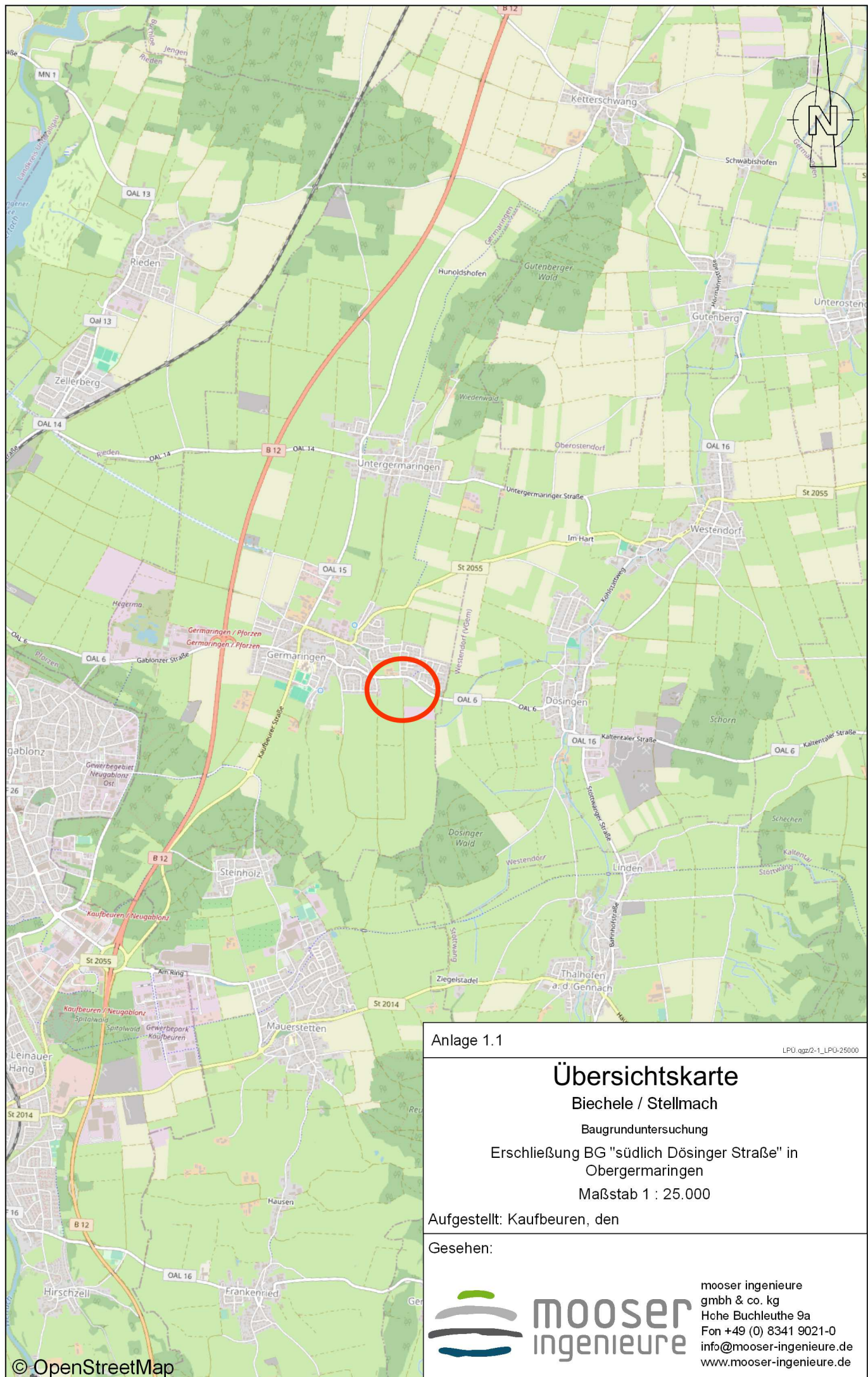
Der Baugrund setzt sich aus einer ca. 0,3 m mächtigen Oberbodenschicht und in Teilbereichen darunter liegenden bis 2,20 m mächtigen Auffüllungen bzw. Decklehm und bindiger Moräne zusammen. Diese Schichten haben aufgrund ihrer meist weichen Konsistenz eine geringe Tragfähigkeit und hohe Zusammendrückbarkeit. Ab ca. 2,5 m bis 3,0 m Tiefe steht Grundmoräne mit oberflächlich steifer und in darunter halbfester bis fester Konsistenz an, die einen gut tragfähigen Baugrund bietet.

Die umwelttechnische Analyse der Auffüllungen hat eine Belastung bis zu einer maximalen Zuordnungsklasse von Z1.2 nach [U5] ergeben. Es ist daher mit einer Belastung des Materials bis zu mindestens dieser Zuordnungsklasse zu rechnen. Beim Aushub ist eine Haufwerksbeprobung und Deklarationsanalytik zu erstellen, um den Entsorgungsweg festlegen zu können.

Die Versickerung von Oberflächen- und Niederschlagswasser ist im Untersuchungsgebiet technisch nicht mit üblichen Mitteln umsetzbar. Es wird daher empfohlen von einer Versickerung des Niederschlagswassers abzusehen.

Die Gründung der Hochbauwerke sollte im Bereich der tragfähigen Grundmoräne erfolgen.

Es wird abschließend empfohlen, die Baugrundsituation im Zuge der Aushubarbeiten fortschreitend mit der hier beschriebenen Baugrundsituation zu vergleichen und bei Abweichung bzw. im Zweifelsfall hinsichtlich geotechnischer Fragestellungen einen Sachverständigen einzuschalten.



Anlage 1.1

LPO.qgz/2-1_LPO-25000

Übersichtskarte

Biechle / Stellmach

Baugrunduntersuchung

Erschließung BG "südlich Dösinger Straße" in
Obergermaringen

Maßstab 1 : 25.000

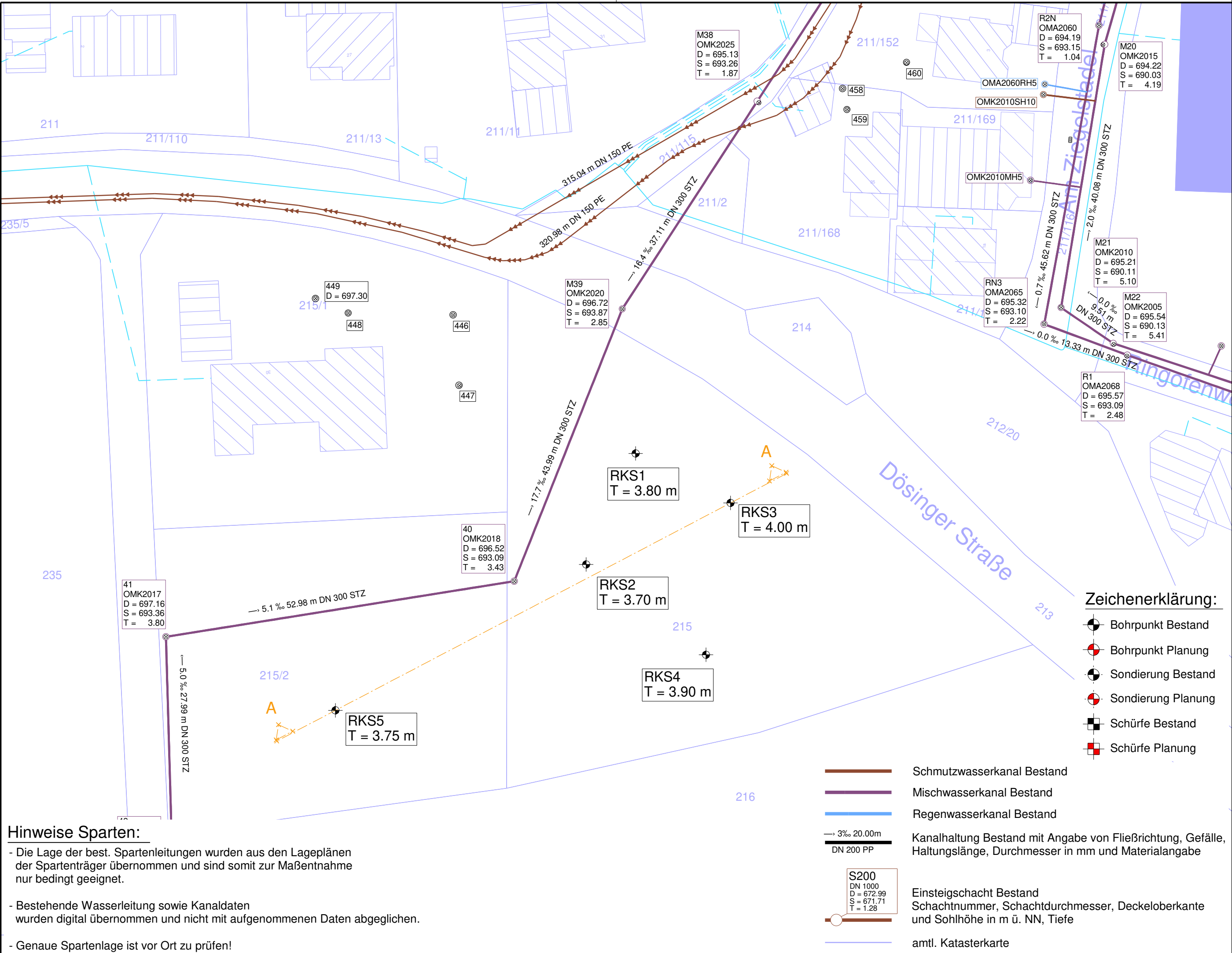
Aufgestellt: Kaufbeuren, den

Gesehen:



mooser
ingenieure

mooser ingenieure
gmbh & co. kg
Höhe Buchleuthe 9a
Fon +49 (0) 8341 9021-0
info@mooser-ingenieure.de
www.mooser-ingenieure.de



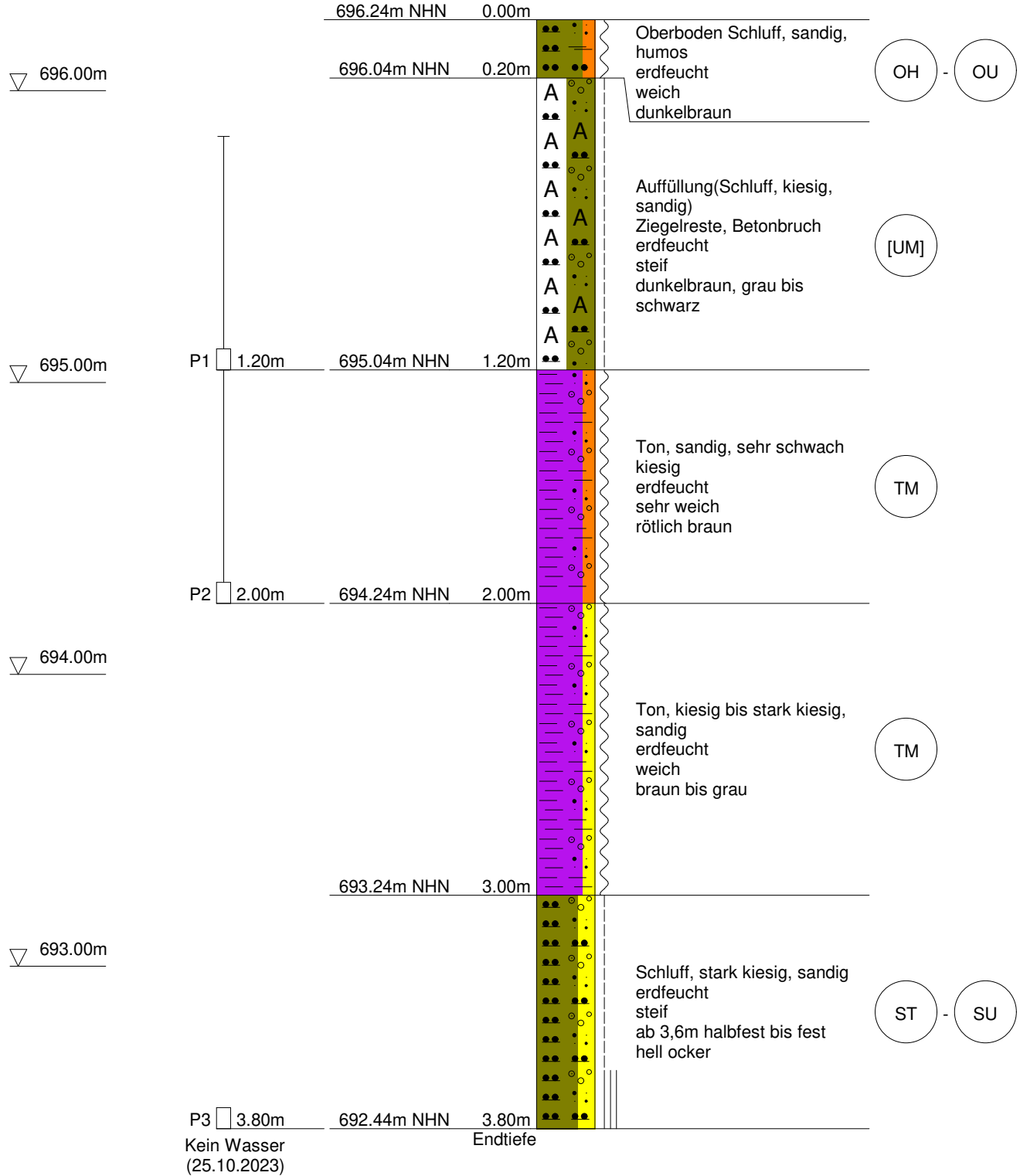
Hinweis Koordinatensystem / Höhensystem:
GK / DHHN16

. Fertigung			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Planungsphase:			
Baugrunderkundung			
Titel:			
Erschließung BG "südliche Dösinger Straße" in Obergermaringen			
Planinhalt:		Maßstab:	
Lageplan Baugrunderkundung		1 : 500	
		Planstand:	
		12.12.2023	
Auftraggeber:		Unterlage Nr.:	
Biechele/Stellmach		-	
		Plan Nr.:	
		214071/-	
		Projektnummer:	
		214071	
Entwurfsverfasser:		vermessen:	
 mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren Fon +49 (0) 8341 9021-0 info@mooser-ingenieure.de www.mooser-ingenieure.de		-	
		entworfen:	
		Dez. 23 - Ln	
		gezeichnet:	
		Dez. 23 - Ln	
aufgestellt:			
Kaufbeuren, den			

Diese Zeichnung darf ohne ausdrückliche Genehmigung weder vervielfältigt, noch an Dritte weiter gegeben werden Eigentümer- und Urheberrecht vorbehalten.
Pfad: R:\TWO-Civil2020\Projekte\214071 \ LP-Baugrunderkundung 2023-08-31_LP-Baugrunderkundung

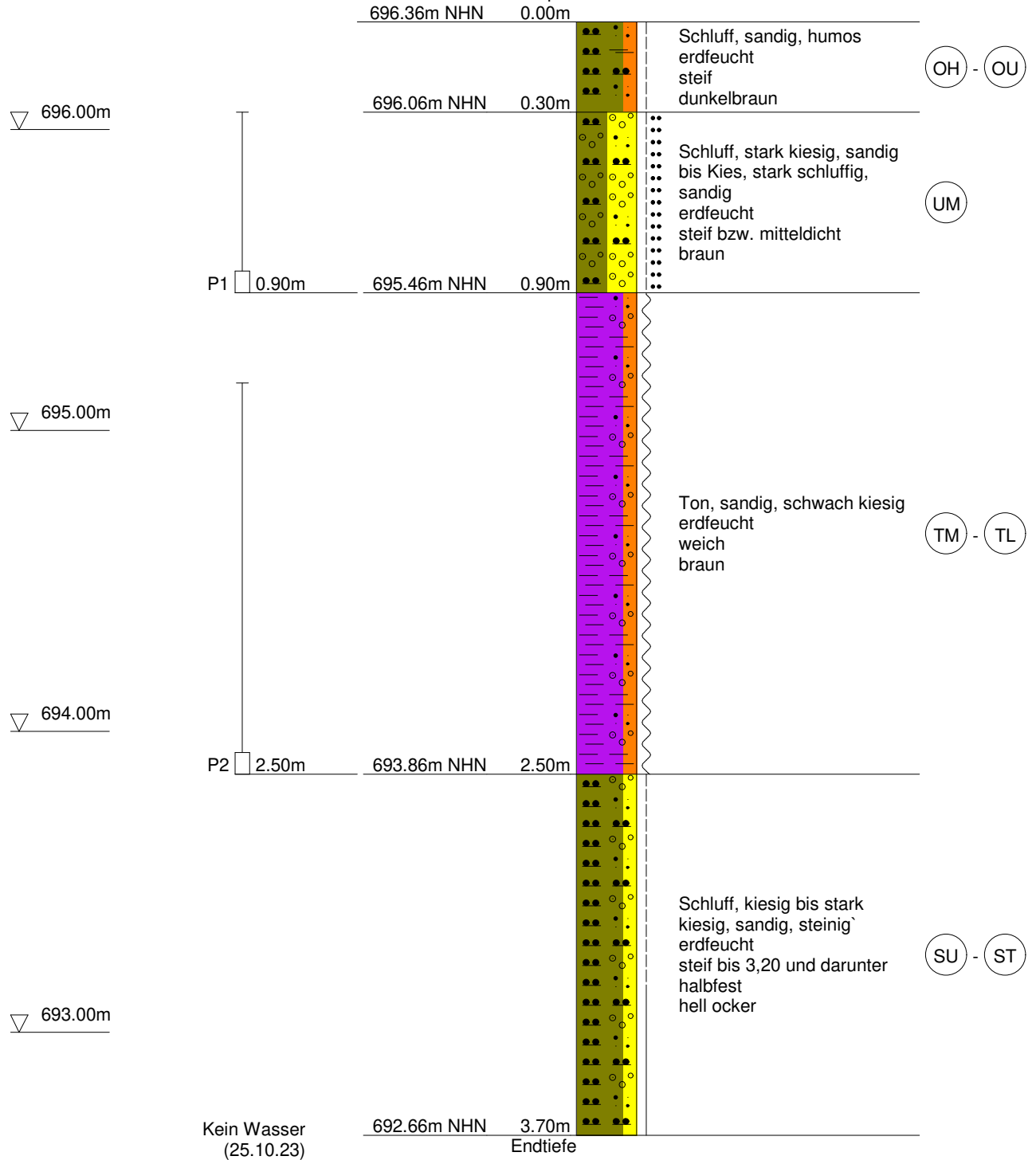
RKS1

Ansatzpunkt: 696.24 m NHN DHHN16



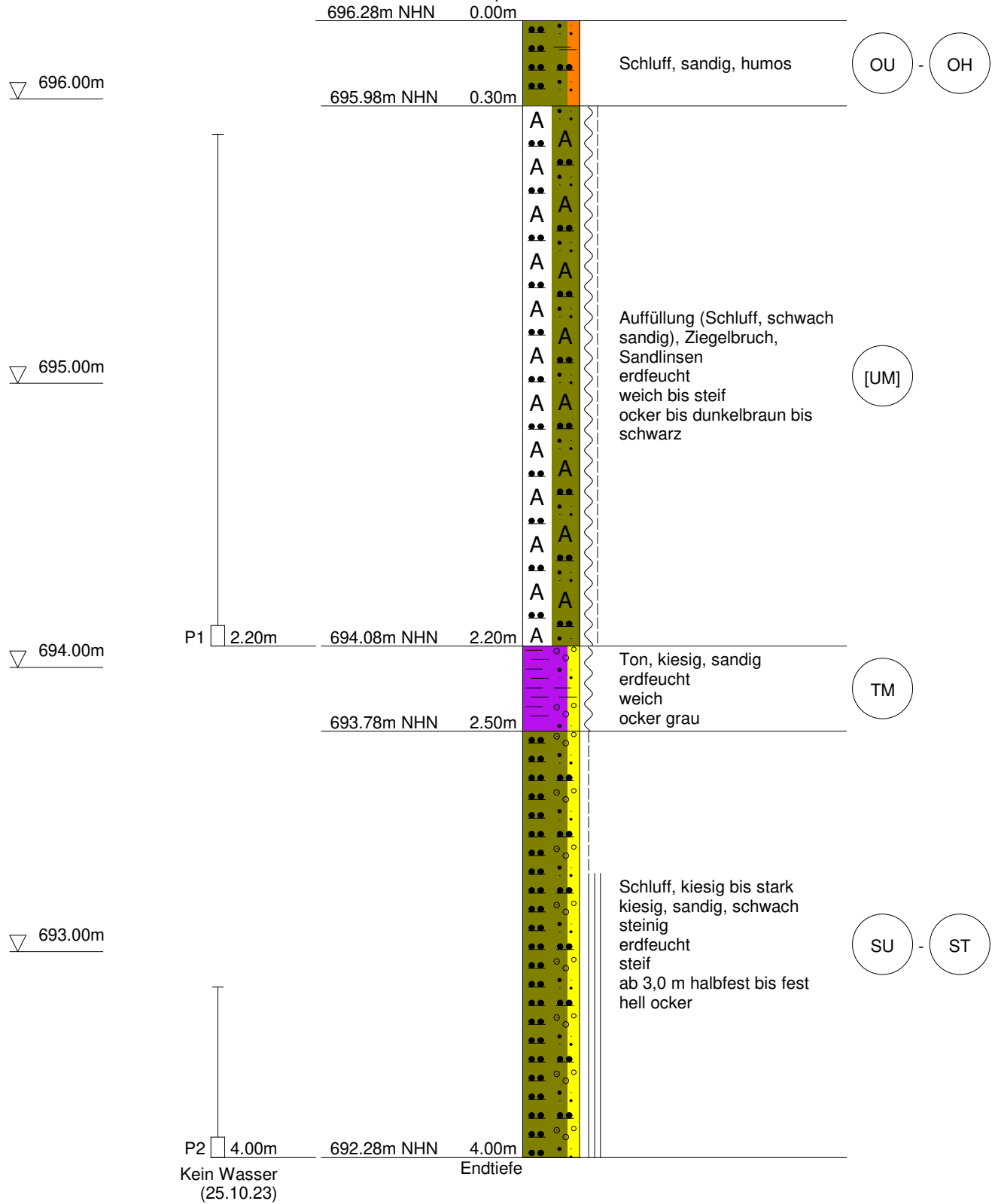
RKS2

Ansatzpunkt: 696.36 m NHN



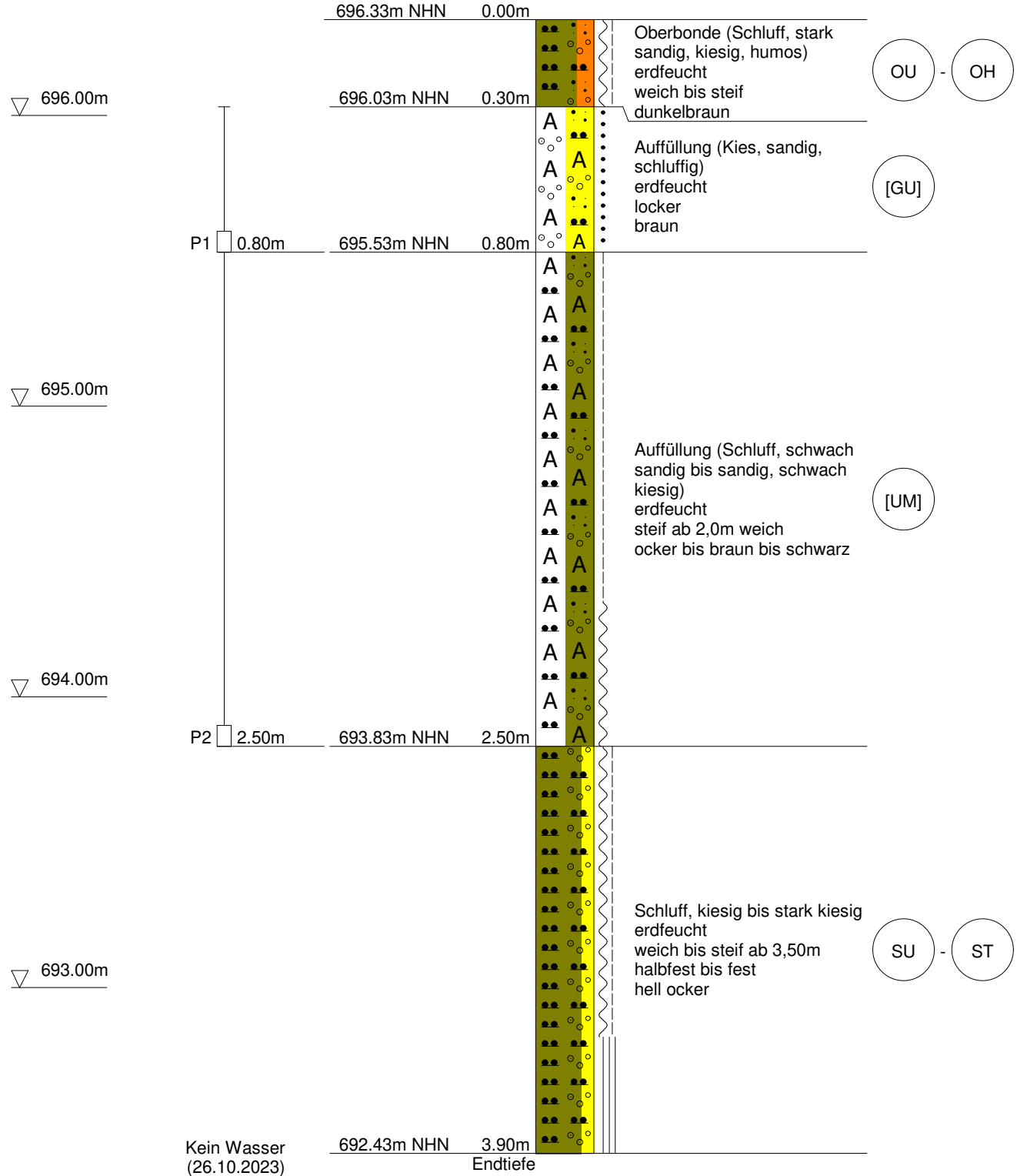
RKS3

Ansatzpunkt: 696.28 m NHN



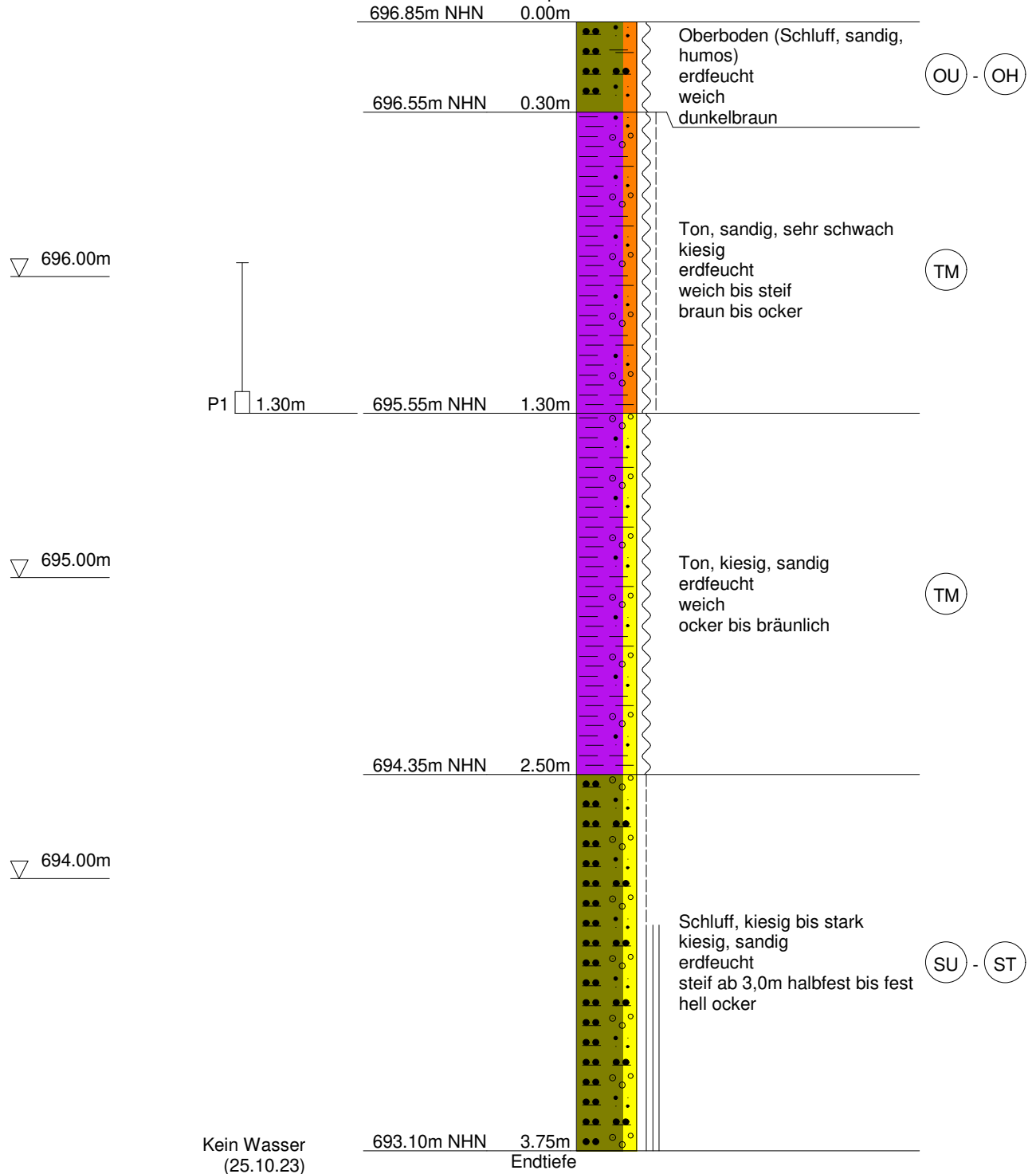
RKS4

Ansatzpunkt: 696.33 m NHN



RKS5

Ansatzpunkt: 696.85 m NHN



		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren	
Kopfblatt	Name des Unternehmens	GUT GmbH	Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf
Aufschlussart: Bohrung RKS1	Name des Auftraggebers	Biechele / Stellmach	Königsberger Str. 1 87668 Rieden
Projektbezeichnung	BG "südliche Dösinger	Nr des Projekts	214071
Datum	25.10.2023	Höhe	696,24
Lage		Neigung der Bohrung	
4401565	5309935	Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	3.80 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegäräts			
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Nikola Gayer	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Name des Unternehmens: GUT GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
Name des Auftraggebers: Biechele / Stellmach					Aufschluss: RKS1	
Bohrverfahren: Datum: 25.10.2023		Projekttnr: 214071				
Durchmesser: mm Neigung:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Nikola Gayer				
Projektbezeichnung: BG "südliche Dösinger Straß						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	Oberboden Schluff, sandig, humos	dunkelbraun	weich			
	erdfeucht					
1.20	Auffüllung(Schluff, kiesig, sandig) Ziegelreste, Betonbruch	dunkelbraun, grau bis schwarz	steif		P1, 0.40-1.20m	
	erdfeucht					
2.00	Ton, sandig, sehr schwach kiesig	rötlich braun	sehr weich		P2, 1.20-2.00m	
	erdfeucht					

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren				Seite: 5	
						Aufschluss: RKS1	
						Projektnr: 214071	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
3.00	Ton, kiesig bis stark kiesig, sandig	braun bis grau	weich				
	erdfeucht						
3.80	Schluff, stark kiesig, sandig	hell ocker	steif, ab 3,6m halbfest bis fest		P3, 3.80	kein Wasser 25.10.2023 kein Weiterkommen möglich	
	erdfeucht						

 mooser ingenieure		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren	
Kopfblatt	Name des Unternehmens	58	Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf
Aufschlussart: Bohrung RKS2	Name des Auftraggebers	Biechele / Stellmach	Königsberger Str. 1 87668 Rieden
Projektbezeichnung	BG "südliche Dösinger	Nr des Projekts	214071
Datum	25.10.2023	Höhe	696,36
Lage		Neigung der Bohrung	
4401558	5309919	Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	3.70 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts			
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Nikola Gayer	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Name des Unternehmens: **58**
Name des Auftraggebers: **Biechele / Stellmach**
Bohrverfahren: Datum: **25.10.2023**
Durchmesser: mm Neigung:
Projektbezeichnung: **BG "südliche Dösinger Straß**

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Seite: **4**
Aufschluss: **RKS2**
Projektnr: **214071**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Nikola Gayer**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Schluff, sandig, humos	dunkelbraun	steif			
	erdfeucht					
0.90	Schluff, stark kiesig, sandig bis Kies, stark schluffig, sandig	braun	steif bzw. mitteldicht		P1, 0.30-0.90m	
	erdfeucht					
2.50	Ton, sandig, schwach kiesig	braun	weich		P2, 1.20-2.50m	
	erdfeucht					

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren				Seite: 5	
						Aufschluss: RKS2	
						Projektnr: 214071	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
3.70	Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, steinig erdfeucht	hell ocker	steif bis 3,20 und darunter halbfest			kein Wasser 25.10.23 kein Weiterkommen möglich	

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren	
Kopfblatt	Name des Unternehmens	GUT GmbH	Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf
Aufschlussart: Bohrung RKS3	Name des Auftraggebers	Biechele / Stellmach	Königsberger Str. 1 87668 Rieden
Projektbezeichnung	BG "südliche Dösinger	Nr des Projekts	214071
Datum	25.10.2023	Höhe	696,28
Lage		Neigung der Bohrung	
4401579	5309928	Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	4.00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts			
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Nikola Gayer	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Name des Unternehmens: GUT GmbH		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
Name des Auftraggebers: Biechele / Stellmach					Aufschluss: RKS3	
Bohrverfahren: Datum: 25.10.2023					Projektnr: 214071	
Durchmesser: mm Neigung:						
Projektbezeichnung: BG "südliche Dösinger Straß		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Nikola Gayer				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Schluff, sandig, humos					
2.20	Auffüllung (Schluff, schwach sandig), Ziegelbruch, Sandlinsen	ocker bis dunkelbraun bis schwarz	weich bis steif		P1, 0.40-2.20m	
	erdfeucht					
2.50	Ton, kiesig, sandig	ocker grau	weich			
	erdfeucht					

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren				Seite: 5	
						Aufschluss: RKS3	
						Projektnr: 214071	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
4.00	Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig, schwach steinig	hell ocker	steif, ab 3,0 m halbfest bis fest		P2, 3.40-4.00m	kein Wasser 25.10.23 kein Weiterkommen möglich	
	erdfeucht						



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Kopfblatt	Name des Unternehmens	GUT GmbH	Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf
Aufschlussart: Bohrung RKS4	Name des Auftraggebers	Biechele / Stellmach	Königsberger Str. 1 87668 Rieden
Projektbezeichnung	BG "südliche Dösinger	Nr des Projekts	214071
Datum	25.10.2023	Höhe	696,33
Lage		Neigung der Bohrung	
4401579	5309928	Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	3.90 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts			
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Nikola Gayer	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Name des Unternehmens: **GUT GmbH**
Name des Auftraggebers: **Biechele / Stellmach**
Bohrverfahren: Datum: **25.10.2023**
Durchmesser: mm Neigung:
Projektbezeichnung: **BG "südliche Dösinger Straß**

Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Seite: **4**
Aufschluss: **RKS4**
Projektnr: **214071**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Nikola Gayer**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Oberbonde (Schluff, stark sandig, kiesig, humos)	dunkelbraun	weich bis steif			
	erdfeucht					
0.80	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)	braun	locker		P1, 0.30-0.80m	
	erdfeucht					
2.50	Auffüllung (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig)	ocker bis braun bis schwarz	steif ab 2,0m weich		P2, 0.80-2.50m	
	erdfeucht					

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren				Seite: 5	
						Aufschluss: RKS4	
						Projektnr: 214071	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
3.90	Schluff, kiesig bis stark kiesig erdfeucht 	hell ocker 	weich bis steif ab 3,50m halbfest bis fest			kein Wasser 26.10.2023 kein Weiterkommen möglich	

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren	
Kopfblatt	Name des Unternehmens	GUT GmbH	Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf
Aufschlussart: Bohrung RKS5	Name des Auftraggebers	Biechele / Stellmach	Königsberger Str. 1 87668 Rieden
Projektbezeichnung	BG "südliche Dösinger	Nr des Projekts	214071
Datum	25.10.2023	Höhe	696,85
Lage		Neigung der Bohrung	
4401520	5309897	Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	3.75 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts			
Beigefügte Protokolle		☐ Bohrprotokoll ☐ Probenentnahmeprotokoll ☐ Verfüllprotokoll ☒ Schichtenverzeichnis ☐ Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle ☐ Protokoll der Grundwassermessungen ☐ Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)			
Name des qualifizierten Technikers		Nikola Gayer	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			



mooser ingenieure gmbh & co. kg
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Name des Unternehmens: **GUT GmbH**
Name des Auftraggebers: **Biechele / Stellmach**
Bohrverfahren: Datum: **25.10.2023**
Durchmesser: mm Neigung:
Projektbezeichnung: **BG "südliche Dösinger Straß**

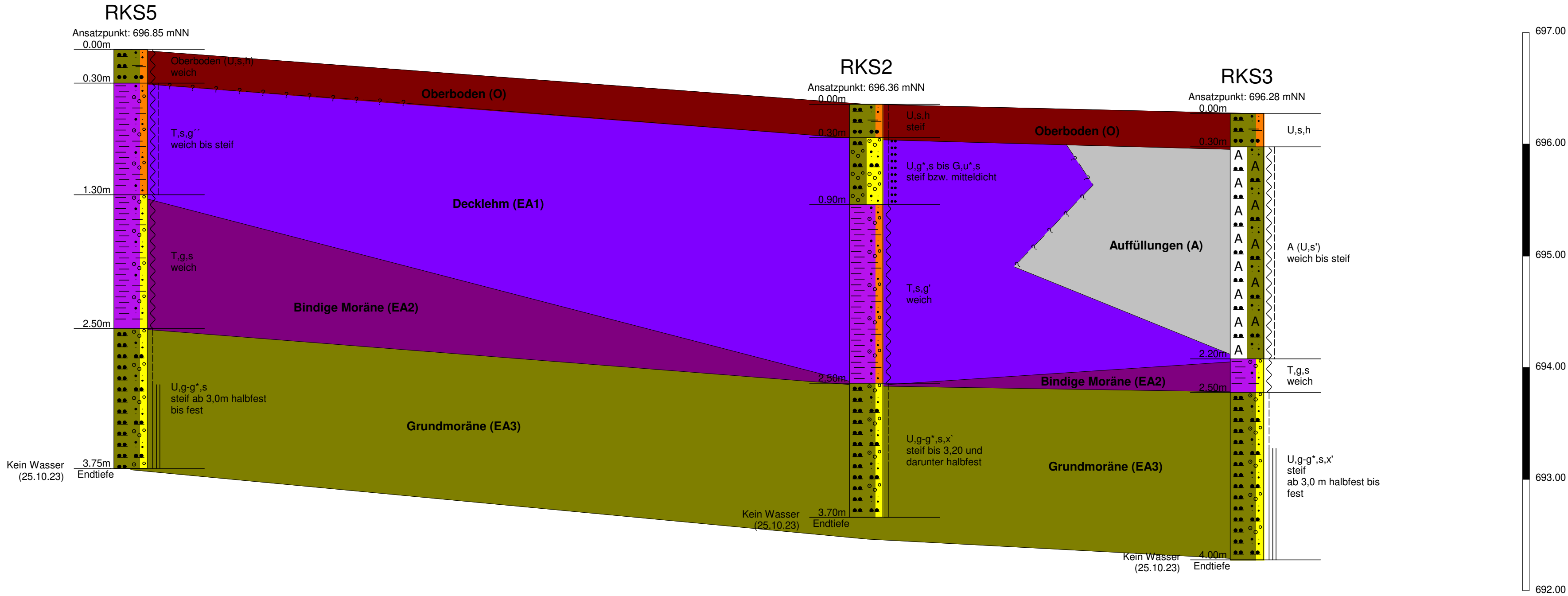
Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1

Seite: **4**
Aufschluss: **RKS5**
Projektnr: **214071**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Nikola Gayer**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Oberboden (Schluff, sandig, humos)	dunkelbraun	weich			
	erdfeucht					
1.30	Ton, sandig, sehr schwach kiesig	braun bis ocker	weich bis steif		P1, 0.80-1.30m	
	erdfeucht					
2.50	Ton, kiesig, sandig	ocker bis bräunlich	weich			
	erdfeucht					

		mooser ingenieure gmbh & co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren				Seite: 5	
						Aufschluss: RKS5	
						Projektnr: 214071	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
3.75	Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig erdfeucht	hell ocker	steif ab 3,0m halbfest bis fest			kein Wasser 25.10.23 kein Weiterkommen möglich	



Baugrunderkundung		
Erschließung BG "südlich Dösinger Straße"		
in Obergermaringen		
Planinhalt:	Geologischer Schnitt Schnitt A-A	Maßstab: 1:30/1:200
		Planstand: 11.12.2023
Auftraggeber:	Familie Biechele / Stellmach	Anlage: 3.1
		Plannr.:
Verfasser:	 mooser ingenieure gmbh+ co. kg Hohe Buchleuthe 9a 87600 Kaufbeuren Fon +49 (0) 8341 9021-0 info@mooser-ingenieure.de www.mooser-ingenieure.de	Projektnr.: 214071
		Erkundung: 25./26.10.2023
		Bearbeiter: Ln
		Gezeichnet: Dez. 23 - Ln
aufgestellt:	Kaufbeuren, den	

Anlage 4.1

Auftraggeber:

Biechele / Stellmach

Projekt:

Erschließung BG "südlich Dösinger Straße" in Obergermaringen

Probenahmedatum:

25.10./ 26.10.2023

Probenehmer:

Dr. Levin

Proj.Nr:

214071

Bearbeiter:

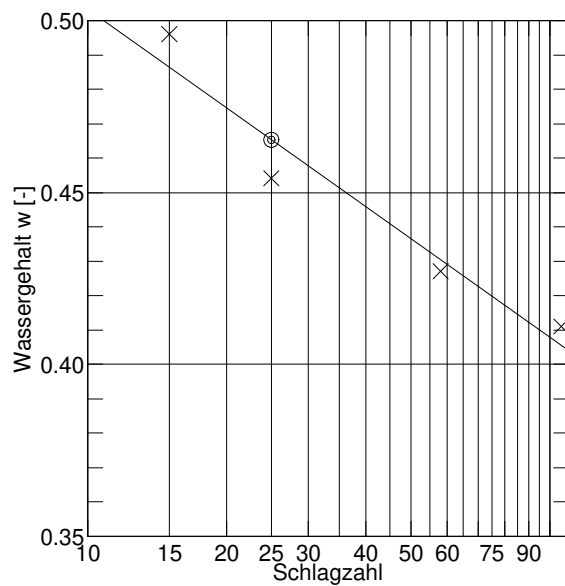
Levin

Datum:

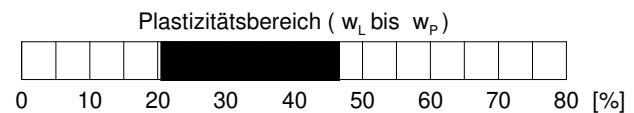
08.12.2023

Probe		Ansprache / Klassifikation			Kornverteilung							Wassergehalt / Atterberggrenzen								Dichten						Frostempfindlichkeit		
Probenummer	Aufschluss Probenart Entnahmetiefe	DIN EN ISO 14688-1	DIN 4022-1	DIN 18196	Ton <0,002 mm	Schluff 0,002 - 0,063 mm	Sand 0,063 - 2,0 mm	Kies 2,0 - 63 mm	Steine > 63 mm	C _U	C _c	W	W (<0,4 mm)	W _L	W _P	W _S	I _p	I _c	Konsistenz	ρ _s	ρ	ρ _d	ρ _{min}	ρ _{max}	ρ _{Pr}	GV	ZTV E-StB 17	Sieblinie nach ZTV SoB-StB 04
					[M-%]							[%]					[-]			[g/cm ³]						[%]		
214071-RKS1-P2	RKS1 BE 2,0-1,2m	saCl	T,s	TM	-	-	-	-	-	-	-	38,3	-	45,5	20,4	-	25,1	0,29	sehr weich	-	-	-	-	-	-	-	F3	nicht eingehalten
214071-RKS1-P3	RKS1 BE 3,8m	sagr*Si	U,g*,s	SU-ST	-	-	-	-	-	-	-	10,2	-	20,7	13,3	-	7,4	1,42	halbfest -fest	-	-	-	-	-	-	-	F3	nicht eingehalten
214071-RKS2-P2	RKS2 BE 2,5-1,2m	gr'saCl	T,s,g'	TL-TM	-	-	-	-	-	-	-	24,6	-	35,1	16,6	-	18,5	0,57	weich	-	-	-	-	-	-	-	F3	nicht eingehalten
214071-RKS3-P2	RKS3 BE 4,0-3,4m	co'sagr- gr*Si	U,g-g*,s,x'	SU-ST	-	-	-	-	-	-	-	7,6	-	20,2	14,2	-	6	2,1	halbfest -fest	-	-	-	-	-	-	-	F3	nicht eingehalten
214071-RKS5-P1	RKS5 BE 1,3-0,8m	saCl	T,s	TM	-	-	-	-	-	-	-	29,2	-	44,7	23,3	-	21,4	0,72	weich	-	-	-	-	-	-	-	F3	nicht eingehalten

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	1	2	3	4		5	6			
Zahl der Schläge	106	58	25	15						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	62.20	63.50	65.74	65.06		37.02	32.95			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	51.74	52.36	53.47	51.79		35.14	31.49			
Behälter m_B [g]	26.27	26.30	26.44	25.03		25.36	24.74			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.46	11.14	12.27	13.27		1.88	1.46			
Trockene Probe m_t [g]	25.47	26.06	27.03	26.76		9.78	6.75	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.411	0.427	0.454	0.496		0.192	0.216	0.204		



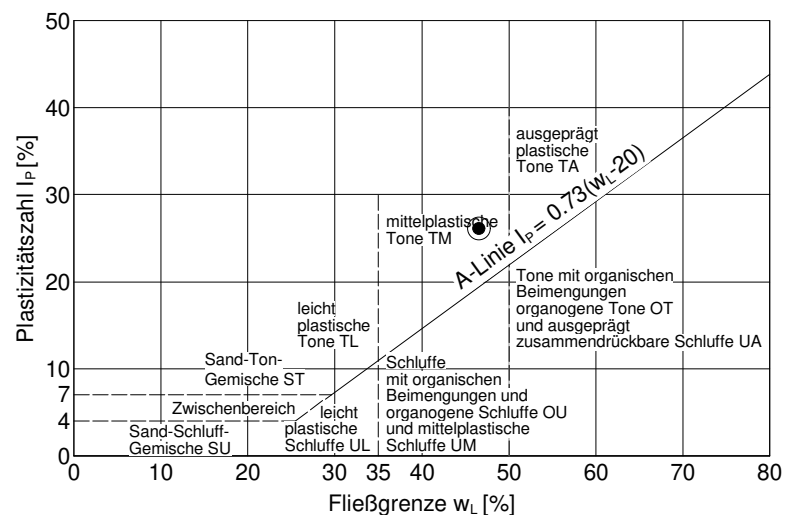
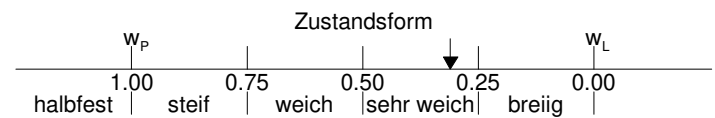
Überkornanteil	$\ddot{u}$	=	0.000
Wassergeh. Überkorn	$w_{\ddot{u}}$	=	0.000
Wassergehalt	w_N	=	0.383, $w_{N\ddot{u}}$ = 0.383
Fließgrenze	w_L	=	0.465
Ausrollgrenze	w_P	=	0.204



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.261$

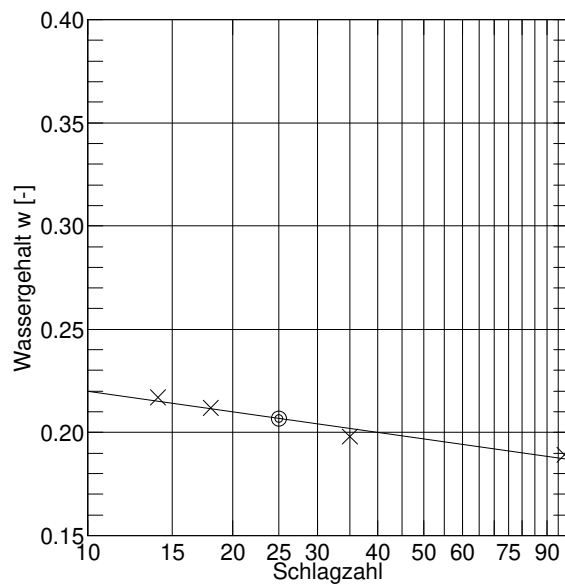
$$\text{Liquiditätsindex } I_L = \frac{W_{NÜ} - W_P}{I_P} = 0.686$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_C = \frac{W_L - W_{N\bar{U}}}{I_p} = 0.314$$

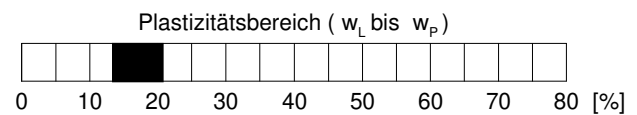


Entnahmestelle: RKS1-P3
Entnahmetiefe: 3,00-3,60
Probennummer: 214071-RKS1-P3

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge		98	18	14	35						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	64.83	63.01	64.08	66.05		36.06	34.26			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	58.67	56.46	57.32	59.39		34.78	33.16			
Behälter	m_B [g]	26.02	25.51	26.15	25.73		25.17	24.87			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.16	6.55	6.76	6.66		1.28	1.10			
Trockene Probe	m_t [g]	32.65	30.95	31.17	33.66		9.61	8.29	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.189	0.212	0.217	0.198		0.133	0.133	0.133		



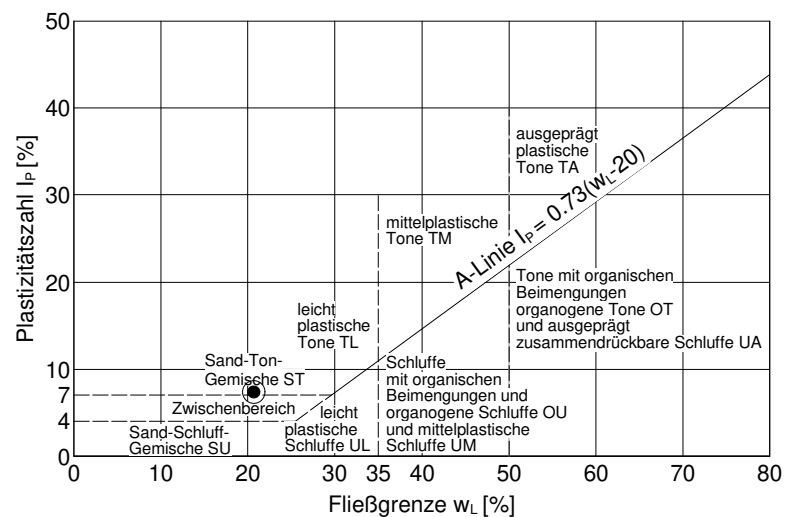
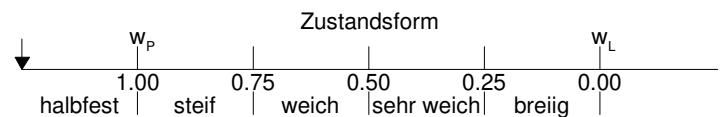
Wassergehalt $w_N = 0.102$
Fließgrenze $w_L = 0.207$
Ausrollgrenze $w_P = 0.133$



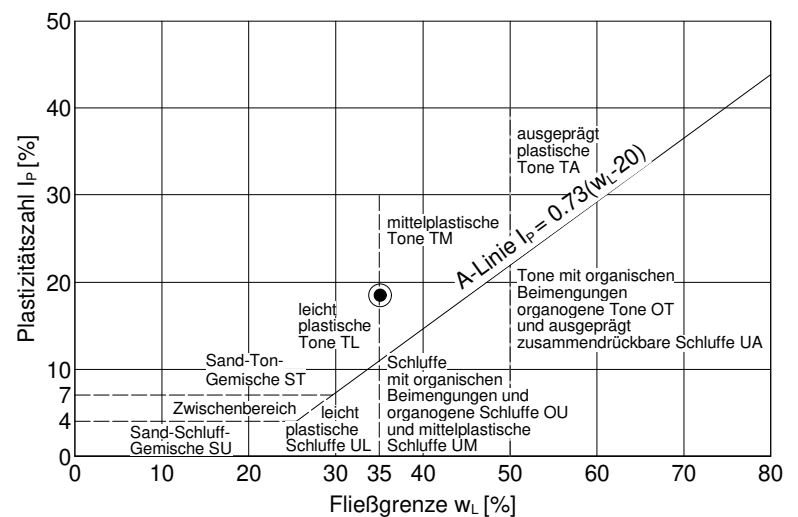
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.074$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.419$

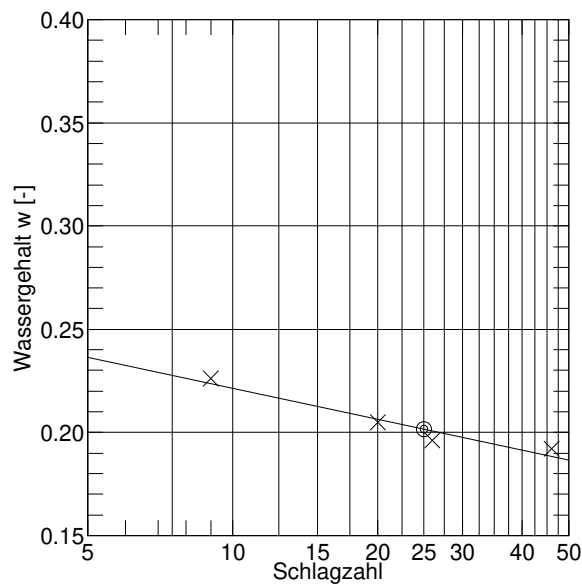
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.419$



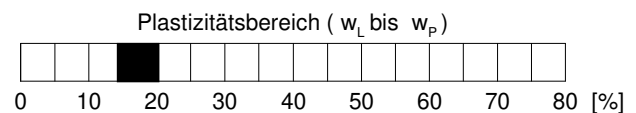
	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.										
Zahl der Schläge	46	35	20	13						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	64.02	65.61	62.82	66.66		34.84	35.48			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	54.47	55.62	52.93	55.36		33.60	34.20			
Behälter m_B [g]	25.48	25.72	25.32	25.73		26.07	26.52			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	9.55	9.99	9.89	11.30		1.24	1.28			
Trockene Probe m_t [g]	28.99	29.90	27.61	29.63		7.53	7.68	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.329	0.334	0.358	0.381		0.165	0.167	0.166		



	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.										
Zahl der Schläge	46	20	26	9						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	142.84	129.02	141.91	134.48		64.01	63.07			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	135.98	122.24	134.87	126.08		62.87	62.06			
Behälter m_B [g]	100.16	89.15	98.92	88.92		55.32	54.38			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.86	6.78	7.04	8.40		1.14	1.01			
Trockene Probe m_t [g]	35.82	33.09	35.95	37.16		7.55	7.68	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.192	0.205	0.196	0.226		0.151	0.132	0.142		



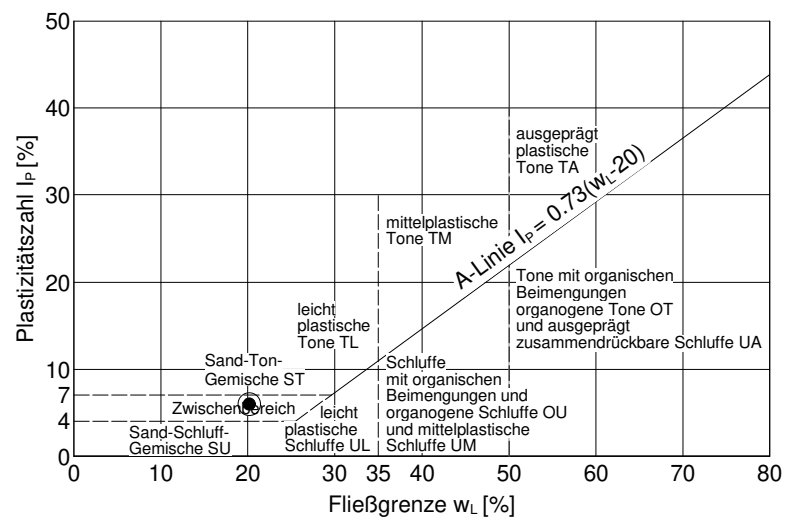
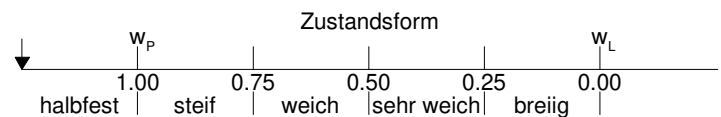
Wassergehalt	$w_N = 0.076$
Fließgrenze	$w_L = 0.202$
Ausrollgrenze	$w_P = 0.142$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.060$

$$\text{Liquiditätsindex } I_L = \frac{W_N - W_P}{I_P} = -1.100$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_C = \frac{W_L - W_N}{I_P} = 2.100$$

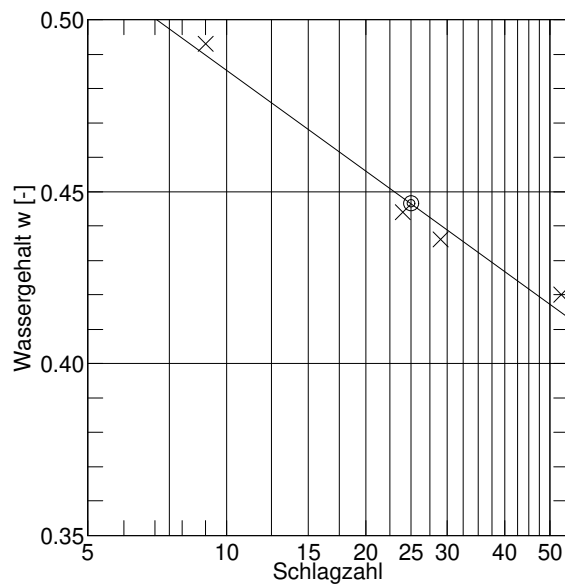
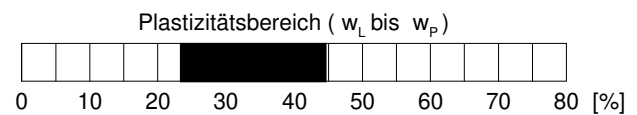


Entnahmestelle: RKS5-P1

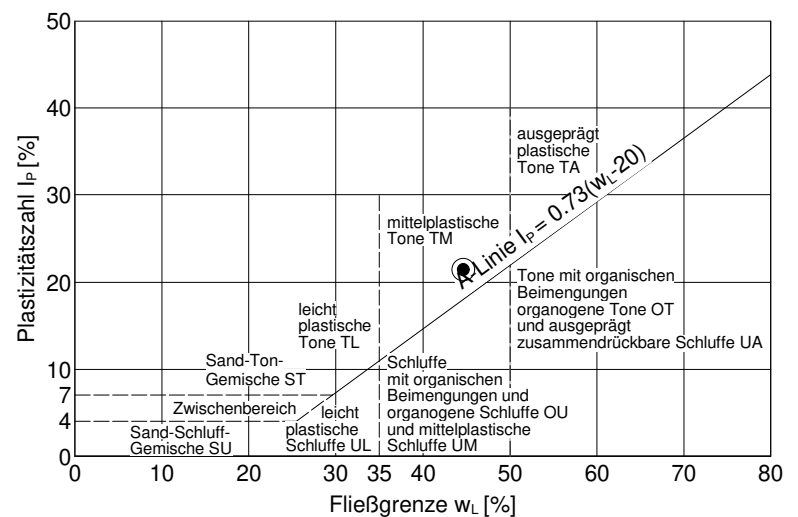
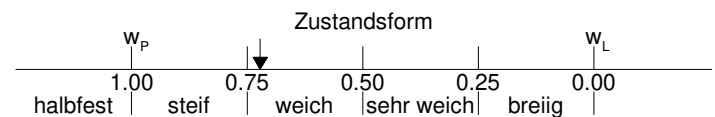
Entnahmetiefe: 0,80-1,50

Probennummer: 214071-RKS5-P1

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge		53	29	24	9						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	65.75	81.92	83.38	86.05		53.68	52.23			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	54.16	70.27	70.93	72.10		51.88	50.62			
Behälter	m_B [g]	26.57	43.56	42.86	43.83		44.22	43.66			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	11.59	11.65	12.45	13.95		1.80	1.61			
Trockene Probe	m_t [g]	27.59	26.71	28.07	28.27		7.66	6.96	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[-]	0.420	0.436	0.444	0.493		0.235	0.231	0.233		


Wassergehalt $w_N = 0.292$
Fließgrenze $w_L = 0.447$
Ausrollgrenze $w_P = 0.233$

Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.214$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.276$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.724$


Anlage 5.1

Auftraggeber: Biechele / Stellmach
Projekt: Erschließung BG "südlich Dösinger Straße" in Obergermaringen
Probenahmedatum: 25.10./ 26.10.2023
Probenehmer: Dr. Levin

Proj.Nr: 214071
Bearbeiter: Levin
Datum: 08.12.2023

		Grenzwerte nach Bayerischem Eckpunktepapier						214071- RKS1-P1	214071- RKS3-P1	214071- RKS4-P1	214071- RKS4-P2							
		Z0			Z1.1	Z1.2	Z2											
Zuordnungswerte Feststoff		Sand	Lehm/Schluff	Ton														
Arsen	mg/kg		20		30	50	150	9,2	17	18	8,6							
Blei	mg/kg	40	70	100	140	300	1000	46	20	20	13							
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	2	3	10	0,1	0,18	0,18	0,1							
Chrom	mg/kg	30	60	100	120	200	600	34	48	42	44							
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600	21	36	55	25							
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	200	600	23	41	38	32							
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10	0,07	0,08	0,19	0,06							
Zink	mg/kg	60	150	200	300	500	1500	154	82	90	64							
EOX	mg/kg		1		3	10	15	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5							
MKW (C10-C40)	mg/kg		100		300	500	1000	50	< 50	< 50	< 50							
Cyanid	mg/kg		1		10	30	100	0,31	< 0,25	< 0,25	< 0,25							
Sum PCB	mg/kg		0,05		0,1	0,5	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.							
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,3		0,3	1	1	0,37	< 0,04	0,18	< 0,04							
Sum PAK	mg/kg		3		5	15	20	4,34	0,13	2,03	n.n.							
Zuordnungswerte Eluat																		
ph-Wert			6,5-9		6,5-9	6,0-12	5,5-12	10,4	8,04	7,99	7,88							
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		500		500	1000	1500	292	113	124	105							
Arsen	µg/l		10		10	40	60	4	< 4	< 4	< 4							
Blei	µg/l		20		25	100	200	< 5	< 5	< 5	< 5							
Cadmium	µg/l		2		2	5	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1							
Chrom	µg/l		15		30	75	150	18	< 5	< 5	< 5							
Kupfer	µg/l		50		50	150	300	19	< 5	< 5	< 5							
Nickel	µg/l		40		50	150	200	< 5	< 5	< 5	< 5							
Quecksilber	µg/l		0,2		0,2	1	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Zink	µg/l		100		100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10							
Phenolindex	µg/l		10		10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10							
Cyanid	µg/l		10		10	50	100	< 5	< 5	< 5	< 5							
Chlorid	mg/l		250		250	250	250	2	< 2	< 2	< 2							
Sulfat	mg/l		250		250	250	250	35	< 5	< 5	< 5							
Einstufung nach Verfüllleitfaden (Bayerischem Eckpunktepapier)								Z 1.2	Z 0	Z 1.1	Z 0							

Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Analysenbericht Nr.	485/0185	Datum:	15.11.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
 Projekt : Erschließung BG südlich Dösinger Straße
 Projekt-Nr. : 214071
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden-Bauschutt-Gemisch Art der Probenahme :
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.11.2023
 Originalbezeich. : 214071-RKS1-P1 Probeneingang : 07.11.2023
 Probenehmer : Mooser Ingenieure - Friedrich Levin
 Untersuchungszeitraum : 07.11.2023 - 15.11.2023 Probenbezeich. : 485/0185

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,9		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	51		-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	9,2		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	46		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	34		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	21		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	154		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	0,31		1		10	30	100	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,31						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,74						
Pyren	[mg/kg TS]	0,56						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,47						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,6						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,19						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,37			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,07						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,22						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,27						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,34		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	10,40		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	292		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	18		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	19		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	35		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.11.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Analysenbericht Nr.	485/0186	Datum:	15.11.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
 Projekt : Erschließung BG südlich Dösinger Straße
 Projekt-Nr. : 214071
 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden-Bauschutt-Gemisch Art der Probenahme :
 Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.11.2023
 Originalbezeich. : 214071-RKS3-P1 Probeneingang : 07.11.2023
 Probenehmer : Mooser Ingenieure - Friedrich Levin
 Untersuchungszeitraum : 07.11.2023 - 15.11.2023 Probenbezeich. : 485/0186

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	80,9		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	67		-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	17		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18		0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	48		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	36		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	41		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,08		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	82		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1		10	30	100	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05						
Pyren	[mg/kg TS]	0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,13		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,04		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	113		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.11.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Analysenbericht Nr.	485/0187	Datum:	15.11.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Projekt : Erschließung BG südlich Dösinger Straße
Projekt-Nr. : 214071
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden-Bauschutt-Gemisch Art der Probenahme :
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.11.2023
Originalbezeich. : 214071-RKS4-P1 Probeneingang : 07.11.2023
Probenehmer : Mooser Ingenieure - Friedrich Levin
Untersuchungszeitraum : 07.11.2023 - 15.11.2023 Probenbezeich. : 485/0187

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	78,1		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	66		-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	18		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18		0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	42		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	55		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	38		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,19		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	90		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1		10	30	100	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,18						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,06						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,33						
Pyren	[mg/kg TS]	0,24						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,21						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,22						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,29						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,18			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,1						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,12						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,03		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,99		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	124		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.11.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Hohe Buchleuthe 9a
87600 Kaufbeuren

Analysenbericht Nr.	485/0188	Datum:	15.11.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Mooser Ingenieure GmbH & Co. KG
Projekt : Erschließung BG südlich Dösinger Straße
Projekt-Nr. : 214071
Kst.-Stelle :
Art der Probe : Boden-Bauschutt-Gemisch Art der Probenahme :
Entnahmestelle : Entnahmedatum : 06.11.2023
Originalbezeich. : 214071-RKS4-P2 Probeneingang : 07.11.2023
Probenehmer : Mooser Ingenieure - Friedrich Levin
Untersuchungszeitraum : 07.11.2023 - 15.11.2023 Probenbezeich. : 485/0188

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	74,8		-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53		-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	8,6		20	20	30	50	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	13		40	70	140	300	1000	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		0,4	1	2	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	44		30	60	120	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	25		20	40	80	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	32		15	50	100	200	600	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06		0,1	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	64		60	150	300	500	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1		3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30							DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		100		300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		1		10	30	100	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,88		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	105		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.11.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)