

Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Tasching – Untertraubenbach –
Loibling
Stadt Cham
Tasching

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten


Auftraggeber: Stadt Cham
Marktplatz 2
93413 Cham

Projektnummer 21181324 – 1 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: M. Eng. A. Müller

Datum: 08.06.2021

Dieser geotechnische Bericht umfasst 20 Seiten und 5 Anlagen.

IMH 
Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen und Geotechnik mbH
Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl
Geschäftsführer


M. Eng. A. Müller
Sachbearbeiter

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) S. Müller

Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Telefon (09901) 94905-0

Telefax (09901) 94905-22

info@imh-baugeo.de

www.imh-baugeo.de

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Lärmmessung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen



Sitz der Gesellschaft:
Hengersberg
Registergericht
Deggendorf HRB 2564

Inhaltsverzeichnis:

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	4
3. UNTERSUCHUNGEN	4
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/SCHICHTENFOLGE	6
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	7
4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	7
5. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	8
5.1 ALLGEMEINES	8
5.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG	9
5.3 WIEDERVERFÜLLUNG	10
5.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	11
6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG	13
6.1 ALLGEMEINES	13
6.2 HOMOGENBEREICHE	13
6.3 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2019-09)	14
7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	15
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	15
7.2 WASSERHALTUNG/ VERBAU FÜR KANÄLE	15
7.3 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU	16
7.4 ERDARBEITEN	16
7.5 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	18
8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN	18
8.1 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	18
8.2 UNTERSUCHUNGSERGEBNIS	19
9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	20

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Fotoaufnahmen

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Wasserstände
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte
Tabelle 5:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Sande
Tabelle 6:	Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)
Tabelle 7:	Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Das Stadtbauamt Cham plant Maßnahmen in Tasching, Untertraubenbach, Loibling und Kothmaißling. Mit Schreiben vom 15.03.2021 erteilte das Stadtbauamt Cham den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und Baugrundgutachten für die Maßnahmen Tasching, Untertraubenbach und Loibling zu erstellen. Auftragsgrundlage ist unser Kostenangebot vom 17.02.2021.

Für die Maßnahme Tasching ist die Erschließung des Grundstücks Flur Nummer 1485 Gemarkung Altenmarkt, Stadt Cham im Norden des Ortsteils Tasching geplant.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Geologische Karte von Bayern, M 1 : 500.000

U2: Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000

U3: Hydrogeologische Karte von Bayern, Regensburg, M 1 : 100.000

U4: Luftbild, Historische Karte Bayernatlas

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 20.04.2021 wurden auftragsgemäß zwei Kleinrammbohrungen (BS) abgeteuft. Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf den Kanaldeckel in der Vilzinger Straße mit 385,84 m ü. NHN eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienten dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten.

Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen

Erkundungsart	Ansatzhöhe	Endteufe	
	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	382,51	2,90	379,61
BS 2	380,71	1,60	379,11

Die Bodenprofile können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Im Hinblick auf die Verwertung wurde eine Bodenmischprobe sowie zwei Bodenproben auf die Parameter gemäß den Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden) im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der GBA Analytical Services GmbH in Vaterstetten untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK] bei AK Schicht S [cm] von oben nach unten	Sieb-/Schlammanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Lackansprühverfahren (Asphaltbohrkern)	PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat	Verfüll-Leitfaden	DepV, Ergänzungsparameter zum Verfüll-Leitfaden
MP 1 (BS 1 D1 + D2 + D3)	1,0 – 2,9									X	
BS 2 D1	0,50									X	
BS 2 D2	1,00									X	

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

3.2 Untergrundverhältnisse/Schichtenfolge

Nach U1/ U2 ist im Untersuchungsgebiet mit quartären Fließerden in Form von Lehm, sandig, oft lagenweise steinig bis blockig sowie im tieferen mit Moldanubikum s. str., Diatexit mit unterschiedlich mächtiger Überlagerung der Verwitterungsdeckschichten zu rechnen.

Nach der historischen Karte von Bayern, vgl. Anlage 1.2b, liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung o. dgl. vor.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

Bodenschicht 1 – Auffüllungen

Mit dem Aufschluss BS 2 wurden bis 0,60 m u. GOK die Auffüllungsböden des bestehenden Wirtschaftsweges in Form von sandigen Kiesen aufgeschlossen. Gemäß der Schwere des Bohrfortschritts werden diesen grau gefärbten Böden mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse zugeordnet.

Nach DIN 18 196 können die Auffüllungen überwiegend mit den Gruppensymbolen [GW] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3.

Die Böden der Bodenschicht 1 können in Anlehnung an die DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden (vgl. Kap. 6.3).

Bodenschicht 2 – bindige Sande

Unterhalb einer 20 cm mächtigen Mutterbodenauflage wurde mit Aufschluss BS 1 bis zur maximalen Endteufe von 2,90 m u. GOK sowie mit Aufschluss BS 2 unterhalb der Auffüllungsböden bis zur Endteufe von 1,60 m u. GOK die Böden der Bodenschicht 2 in Form von Sanden mit unterschiedlich hohen Ton-, Schluff- und Kiesanteilen erkundet. Gemäß der Schwere des Bohrfortschritts werden diesen Böden mitteldichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse bzw. den bindigen Bodenanteilen anhand der örtlichen Bodenansprache halbfeste Konsistenzen zugeordnet.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen SU*/ST* gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung sowie Entspannung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kenngrößen deutlich, so dass Bodenklasse 2 auftreten kann.

Die Böden der Bodenschicht 2 können in Anlehnung an die DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden (vgl. Kap. 6.3).

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde Schichtenwasser angetroffen.

Tabelle 3: Wasserstände

Erkundungsart	Ansatzhöhe	Datum	Wasserstand nach Bohrende	
	[m ü. NHN]		[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	382,51	20.04.2021	2,50	380,01

Aufgrund der Lage im kristallinen Grundgebirge ist von keinem einheitlichen Grundwasserstand auszugehen.

Im flächenhaften Anschnitt des Geländes ist jahreszeitlich bedingt mit unterschiedlich stark laufenden Schichtwasserhorizonten, Kluftwasser sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern zu rechnen. Bereichsweise stark zulaufendes Schichtwasser in Klüften etc. ist nicht auszuschließen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kap. 6.3 (Homogenbereiche) heranzuziehen.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kap. 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
	Auffüllungen	bindige Sande
Wichte γ_k [kN/m ³]	20,0 – 21,0	19,5 – 21,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	11,0 – 12,0	10,5 – 11,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	32,5 – 40,0	32,5 – 37,5 ¹⁾
Dränierte Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0 – 15 ¹⁾
Undräßierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0	0 – 70 ¹⁾
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	100 – 150	40 – 80 ¹⁾
Konsistenz (je nach Bodenart)	-	halbfest
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	mitteldicht bis dicht	mitteldicht bis sehr dicht

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
	Auffüllungen	bindige Sande
Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09)	3	4/ 2 ¹⁾
Bodengruppe DIN 18 196	[GW]	SU*/ST*
Bodengruppe ATV-DVWK-A 127	G1	G3
Verdichtbarkeitsklasse DWA-A 139	V1	V2
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17	F1	F3
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-8}$
Eignung für gründungstechnische Zwecke nach DIN 18 196	brauchbar	brauchbar
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	sehr gut	mäßig

¹⁾ Konsistenzabhängig

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17, den Empfehlungen des Arbeits-ausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

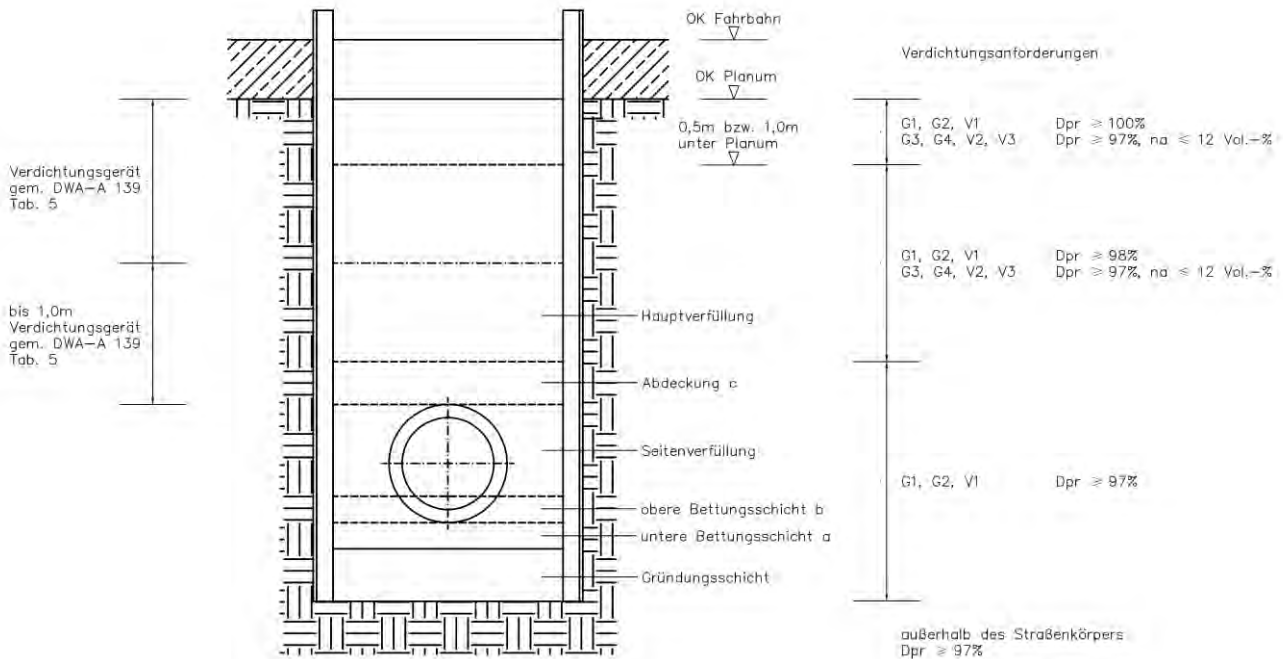
5. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE

5.1 Allgemeines

DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ legt Anforderungen an die ordnungsgemäße Herstellung (Planung und Bau) und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen fest und beschreibt den europäischen Standard für Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden.

Gemäß ZTVE-StB 17 sind in definierten Zonen (Leitungszone, Hauptverfüllung etc.) und je Bodengruppe nach DIN 18 196 unterschiedliche Verdichtungsanforderungen zu erfüllen. Eine Zuordnung ausgewählter Bodenarten nach DIN 18 196 zu den Bodengruppen aus dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und Verdichtbarkeitsklassen nach DWA-A 139 ist mit den Verdichtungsanforderungen in Bild 1 dargestellt. Zusätzlich sind die Herstellerangaben einzuhalten.

Bild 1: Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 17



Die Rohrgrabenverfüllung im Straßenraum muss die Anforderungen an Verdichtung und Tragfähigkeit gemäß ZTV E-StB und ZTV A-StB erfüllen. Leitungsgräben müssen gemäß DIN 4124, DIN 18 300, DIN 18 303 und DIN 18 304 hergestellt werden.

5.2 Auflager/ Rohrbettung

Die Rohraufleger sind entsprechend den Herstellerangaben und des Rohrmaterials sowie der DIN EN 1610 auszubilden. Für die statische Berechnung ist die ATV-DVWK-A 127 anzuwenden.

Die DIN EN 1610 unterscheidet zwischen drei verschiedenen Bettungstypen. Nach DWA-A 139 sollte Bettung Typ 1 die Regelausführung sein.

Bettung Typ 1 – In Fällen, bei denen kein geeigneter Boden für eine unmittelbare Rohrbettung ansteht, muss die Grabensohle tiefer ausgehoben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material eingebracht werden. Die in DIN EN 1610 angegebene Mindestdicke der unteren Bettungsschicht a sollte aufgrund langjähriger Erfahrungen gemäß DWA A-139 erhöht werden und bei normalen Böden mindestens 100 mm + 1/10 DN in mm betragen.

Stehen in der Grabensohle Fels, steiniger Boden oder Böden mit fester Konsistenz bzw. dichter Lagerung an (z. B. Ton, Geschiebemergel, Moränenkies) sollte die untere Bettungsschicht unter dem Rohrschaft in einer Dicke $a = 100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ ausgeführt werden; sie muss mindestens 150 mm dick sein, um Lastkonzentrationen zu vermeiden.

Bettung Typ 2 und Typ 3 (direkte Auflagerung) dürfen in gleichmäßigen, relativ lockeren, feinkörnigen Boden verwendet werden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Rohre des Bettung Typ 2 dürfen direkt auf die vorgeformte und vorbereitete, bei Typ 3 auf die vorbereitete Grabensohle eingebaut werden.

Die Bettung muss eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem Rohr im Auflagerbereich sicherstellen. Über mindestens eine Rohrlänge muss der gleiche Bettungstyp ausgeführt werden.

Mit welcher Auflagersituation (Bodenschicht) bei der Herstellung der Kanäle zu rechnen ist, kann den in nächster Nähe vorliegenden Aufschlüssen (vgl. Anlage 1.3) entnommen werden. Nach den Erkundungsergebnissen ist mit Auflagersituationen in den Böden der Bodenschicht 2 zu rechnen.

⇒ **Auflager im Bereich Bodenschicht 2 – bindige Sande**

Bei einem Auflager der Rohrsohlen in/ auf den Böden der Bodenschicht 2 wird aufgrund des unterschiedlich hohen Feinkornanteils nach DIN EN 1610 die Ausführung des Bettung Typ 1 (Regelausführung) empfohlen.

Falls Böden von weicher oder breiiger Konsistenz bzw. durch Witterungseinfluss in den bindigen Sanden eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. mind. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Zwischen Bodenaustausch und anstehenden bindigen Böden ist ein geotextiles Filtervlies (GRK 3) einzubauen und seitlich hochzuschlagen.

5.3 Wiederverfüllung

Die Verfüllung besteht aus der Seitenverfüllung, der Abdeckung innerhalb der Leitungszone sowie der Hauptverfüllung. Bauteile und Baustoffe müssen generell mit den Anforderungen des Planers und mit DIN EN 476 übereinstimmen. Die schriftlichen Herstellerangaben sind zu berücksichtigen.

Böden zur Verfüllung müssen vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Die Wiederverwendung von Böden mit erhöhten Feinkornanteilen (V2- und V3-Böden) wird nach DWA-A 139 nicht empfohlen.

Leitungszone

Gemäß DIN EN 1610 dürfen Baustoffe für die Leitungszone entweder anstehender Boden, dessen Brauchbarkeit nachgewiesen wurde, oder angelieferte Baustoffe sein.

Baustoffe für die Bettung sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als: 22 mm bei $\text{DN} \leq 200$; 40 mm bei $\text{DN} > 200$ bis $\text{DN} \leq 600$ und 60 mm bei $\text{DN} > 600$. Für $\text{DN} < 100$ sind die schriftlichen Herstellerangaben zu berücksichtigen. Sonstige Fremdkörper, die im Zuge der Verfüllung Schäden verursachen können, sind zu entfernen.

Zwischen der Oberkante der Verfüllung der Leitungszone und dem Planum sollte im Regelfall eine Mindestüberdeckung von 30 cm, mindestens aber 15 cm über dem Rohrschaft bzw. 10 cm über der Rohrverbindung betragen eingehalten werden. Die Verdichtung darf in diesem Bereich nur mit Handstampfern oder mit geeigneten leichten Verdichtungsgeräten ausgeführt werden.

Hauptverfüllung

Aushub mit darin enthaltenen Steinen bis maximal 300 mm Korngröße, oder der Dicke der Abdeckung, oder entsprechend der Hälfte der Dicke der zu verdichtenden Schicht – der jeweils geringere Wert ist maßgebend – sollte für die Hauptverfüllung verwendet werden. Dieser Wert darf darüber hinaus in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich (z. B. unter Straßen), von den Bodenbedingungen, dem Grundwasser und dem Rohrwerkstoff noch weiter verringert werden. Spezielle Bedingungen dürfen bei felsigem Gelände festgelegt werden.

⇒ Wiederverwendbarkeit

Die beim Aushub gewonnenen Böden der Bodenschicht 1 sind der Gruppe G1 und Verdichtbarkeitsklasse V1 zuzuordnen und für den Wiedereinbau in der Leitungszone und Hauptverfüllung als geeignet einzustufen.

Die bindigen Sande der Bodenschicht 2 sind der Gruppe G3 und den Verdichtbarkeitsklassen V2 zuzuordnen und für den Wiedereinbau in der Hauptverfüllung aufgrund der unterschiedlich hohen Feinkornanteile als nur bedingt geeignet zu beurteilen. Diese Böden sind nur im Bereich des optimalen Wassergehalts wieder einbaufähig. Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der Böden kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Verdichtungsanforderungen ohne Zusatzmaßnahmen wie Bodenverbesserung nicht erreicht werden können.

5.4 Gründung der Schächte

Detailpläne/ Gründungstiefen etc. lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Gemäß der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist mit einer Gründungsauflagerung der Schächte in/ auf den bindigen Sanden der Bodenschicht 2 zu rechnen. Die Böden der Bodenschicht 2 erfüllen die Voraussetzungen zum Ansatz der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054 (2010-12). Eine herkömmliche Flachgründung in/ auf diesen Böden kann ausgeführt werden.

Nach DIN 1054 (2010-12) können für die anstehenden Böden der Bodenschicht 2 (mind. mitteldichte Lagerungsverhältnisse) die in der nachfolgenden Tabelle 5 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, die Wasserstände sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

In der Sohlauflastfläche ggf. witterungsbedingt anzutreffende weiche bindige Böden bzw. Auffüllungsböden etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung oder Bodenaustausch bis zu den mitteldicht gelagerten Sanden zu ersetzen.

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 2 – bindige Sande

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m kN/m ²
0,5	210
1,0	250
1,5	310
2,0	350

ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.
(Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden
 $\tan \delta = H / V \leq 0,2$
- Keine klaffende Fuge in der Sohlfläche infolge der aus ständigen Einwirkungen resultierenden charakteristischen Beanspruchung. Bei Rechteckfundamenten ist diese Bedingung eingehalten, wenn die Sohldruckresultierende innerhalb der ersten Kernweite liegt.
- Bei außermittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht, also bei Rechteckfundamenten mit den Seitenlängen b_L und b_B und zugeordneten Außermittigkeiten e_L und e_B die Fläche:
$$A' = b_L' \cdot b_B' = (b_L - 2 \cdot e_L) \cdot (b_B - 2 \cdot e_B)$$
- Die Anwendung der genannten Werte für den Bemessungswert des Sohlwiderstands kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 bis 4 cm führen.

Erhöhung der Tabellenwerte

- Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers $d > 2,00$ m, so darf der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung ergibt, die sich aus der über 2 m hinausgehenden Tiefe ergibt. Dabei darf der Boden weder vorübergehend noch dauernd entfernt werden, solange die maßgebende Beanspruchung vorhanden ist.

- Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten darf der Tabellenwert um 20 % erhöht werden.

Verminderung der Tabellenwerte

- Bei Fundamentbreiten zwischen 2,00 und 5,00 m muss der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10% je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Formelzeichen

δ Wand- oder Sohlreibungswinkel [°]

H Horizontallast oder Einwirkungskomponente parallel zur Fundamentsohle [kN]

V Vertikallast oder Komponente der Einwirkungs-Resultierenden normal zur Fundamentsohlfläche [kN]

A' rechnerische Sohlfläche [m²]

b_L' reduzierte Fundamentbreite b_L [m]

b_B' reduzierte Fundamentbreite b_B [m]

b_L längere Fundamentbreite [m]

b_B kürzere Fundamentbreite [m]

e_L Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse x [m]

e_B Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspruchung in der Sohlfläche in Richtung der Fundamentachse y [m]

6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG

6.1 Allgemeines

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten/ Bohrarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

6.2 Homogenbereiche

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Bei Lösen von Boden im Bereich von Kanalgräben, wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B) und z. B. ggf. anstehendem Felsgestein (Homogenbereiche X).

Der Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (Massenanteil Ton, A/ Massenanteil Schluff, B/ Massenanteil Sand, C/ Massenanteil Kies, D/ Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke, E) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent. Auf eine Darstellung der Körnungsbänder wird verzichtet.

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/ Böden. Wenn in den Tabellen keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/ grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 4, Kap. 4 heranzuziehen!

Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden und Fels vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden oder Fels unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.

Für die DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09) erfolgte die Einteilung aller Bodenschichten in einzelne Homogenbereiche.

6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)

Tabelle 6: Homogenbereiche Boden B1 und B2 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Sande
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/5); B (0/10); C (20/75); D (70/10); E (10/0)	A (0/10); B (5/30); C (45/60); D (45/0); E (5/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1 [%]	0 – 10	0 – 5
Dichte (feucht) nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 [g/cm ³]	2,00 – 2,10	1,95 – 2,10
undrännierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18 136 oder DIN 18 137-2 [kN/m ²]	1)	0 – 150

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 [%]	3 – 9	8 – 20
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1 [%]	1)	0 – 10
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1	1)	> 1,00
Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	0,35 – 0,65	0,35 – 1,00
organischer Anteil nach DIN 18 128 [%]	0 – 3	0 – 3
Bodengruppe nach DIN 18 196	[GW]	SU*/ST*

¹⁾ Nur bei bindigen Böden

²⁾ Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

7.2 Wasserhaltung/ Verbau für Kanäle

Wie bereits in Kap. 3.3 dargestellt, wurde mit dem Aufschluss BS 1 bei 2,50 m u. GOK Schichtwasser erkundet.

Bei geringem Schichtwasserzutritt und bei ausreichend Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensämpfe und Längsdränagen einsetzbar sein. Falls quellartige Wasserzutritte auftreten, kann ein dichter Spundwandverbau o. ä. in Ergänzung mit offenen Wasserhaltungsmaßnahmen (maximale Absenkbeträge von etwa 1m) notwendig werden.

Auf den sorgfältigen Einbau entsprechender Querschotte wird hingewiesen. Zusätzlich sind kurze Verbauabschnitte auszuführen.

7.3 Baugrubenböschung/ Verbau

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 oder bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt. Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Grabentiefen bis 0,80 m darf auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden. Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $\leq 1,75$ m können nur unter Einhaltung aller Voraussetzungen gemäß DIN 4124 abgebösch bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschichten 1 und 2 Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte ist gemäß DIN 4124 bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen ein Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens

- $\geq 1,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO einhalten (z. B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht
- bzw. $\geq 2,00$ m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO überschreiten und Baugeräte bei mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht.

Bei höheren Böschungen oder wenn ungünstige Gegebenheiten oder ein ungünstiger Einfluss (z. B. Störungen des Bodengefüges, Verfüllungen oder Aufschüttungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, etc.) die Standsicherheit oder bauliche Anlagen o. ä. gefährden, sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen. Lose Steine/Blöcke sind abzutragen!

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

7.4 Erdarbeiten

für die Bauwerkshinterfüllung

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU*/ST*/GU*/GT*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden.

Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o. g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen \geq Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die überwiegend im Zuge des Aushubs überwiegend gewonnenen Böden der Bodenschicht 2 sind nach DIN 18 196 für den Wiedereinbau, aufgrund ihrer mäßigen Verdichtbarkeit, als weniger geeignet zu bewerten bzw. ggf. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen, etc.) wieder einbaufähig. Es sollte deshalb der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigem Fremdboden eingeplant werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

für Verkehrsflächen

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen.

Die im Erdplanumsbereich überwiegend anstehenden Böden der Bodenschicht 2 sind nach ZTVE-StB 17 einer Klassifikation der Frostempfindlichkeit F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen ist.

Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden der Bodenschichten 2 nicht erreicht werden, weshalb auf diesen Böden ein Bodenaustausch mit gut verdichtbarem, nicht bindigem Bodenmaterial auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 3, mechanisch verfestigt) im Bereich von ca. 40 cm eingeplant werden muss. Bei ggf. starken Aufweichungen (ggf. bei Schichtwasserzutritt) ist zusätzlich eine untere Schroppenlage einzuplanen. Anstehende bindige Böden mit breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungen etc. sind gänzlich auszutauschen.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung im Bereich 40 cm ausgeführt werden. Die Zugabemenge liegt dabei in einem Bereich von 2,0 – 2,5 Gew.-% ($\frac{1}{3}$ Kalk / $\frac{2}{3}$ Zement) und sollte in einer Eignungsprüfung detailliert bestimmt werden.

Zum Schutz der stabilisierten Fläche ist ein Dachprofil mit Hoch- und Tiefpunkten oder ein Quergefälle auszubilden.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche und/oder in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und durch Anlage von Probefeldern zu bestätigen!

Für die Anlage von Baustraßen gelten die o. g. Grundsätze gleichermaßen.

7.5 Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert im Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s versickert werden.

Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die Böden der Bodenschicht 2 weisen teils einen sehr hohen Feinkornanteil und bindigen Bodenanteil auf, wodurch die Versickerfähigkeit deutlich reduziert ist. Zudem besteht das Risiko, dass in Abhängigkeit der Klüftigkeit der im tieferen Untergrund anstehende Fels die Wässer unkontrolliert dem Unterhang zulaufen und dort Schäden an Nachbargrundstücken bzw. Nachbargebäuden auftreten. Aus diesen Gründen wird von einer Versickerung abgeraten.

8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN

8.1 Bewertungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Analyseergebnisse der Bodenproben werden die Zuordnungswerte des „Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Bay. StMUV) mit Stand vom 23.12.2019, Anlage 2 und 3, Tab. 1 und 2 herangezogen.

Für die Beurteilung der möglichen Wiederverwendung von Boden mit den entsprechenden Schadstoffgehalten sind im Merkblatt M20 (1997) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Zuordnungswerte definiert.

Hierbei bedeutet im Einzelnen:

- Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z0 ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.
- Die Zuordnungswerte Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2 stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Bei Einhaltung der Z1.1-Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (zum Beispiel geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

- Für die Verwertung ist zu folgern, dass bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und gegebenenfalls Z1.2) ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich ist, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Dies gilt unter anderem für Parkanlagen, sofern diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben. In der Regel sollte der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.
- Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Bei der Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und gebundenen Tragschichten möglich. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

Bei Überschreitungen der Z2 Zuordnungswerte gemäß Leitfaden sind für die Beurteilung der Analysenergebnisse aus abfalltechnischer Sicht (Entsorgung) die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung (DepV) mit Stand vom 27.04.2009 heranzuziehen.

8.2 Untersuchungsergebnis

Es wurde eine Bodenmischprobe sowie zwei Bodenproben im Labor der GBA Analytical Services GmbH in Vaterstetten untersucht. Die Analyse erfolgte gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen.

Tabelle 7: Ergebnisse der orientierenden Altlastenuntersuchung nach LVGBT

Probenbezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach LVGBT	Einheit	Ergebnis	Einstufung gem. LVGBT
MP 1 (BS 1 D1 + D2 + D3)	keine erhöhten Parameter gem. LVGBT			Z0
BS 2 D1	keine erhöhten Parameter gem. LVGBT			Z0
BS 2 D2	keine erhöhten Parameter gem. LVGBT			Z0

Bei der untersuchten Bodenmischprobe MP 1 und den Bodenproben BS 2 D1 und BS 2 D2 wurden gem. LVGBT keine erhöhten Parameter nachgewiesen, wodurch jeweils eine **Z0-Einstufung** resultiert.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Nach DIN 1997 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und der Verlauf der die Gründung tragenden Schicht in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Verdichtungsarbeiten, Baustellenverkehr etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

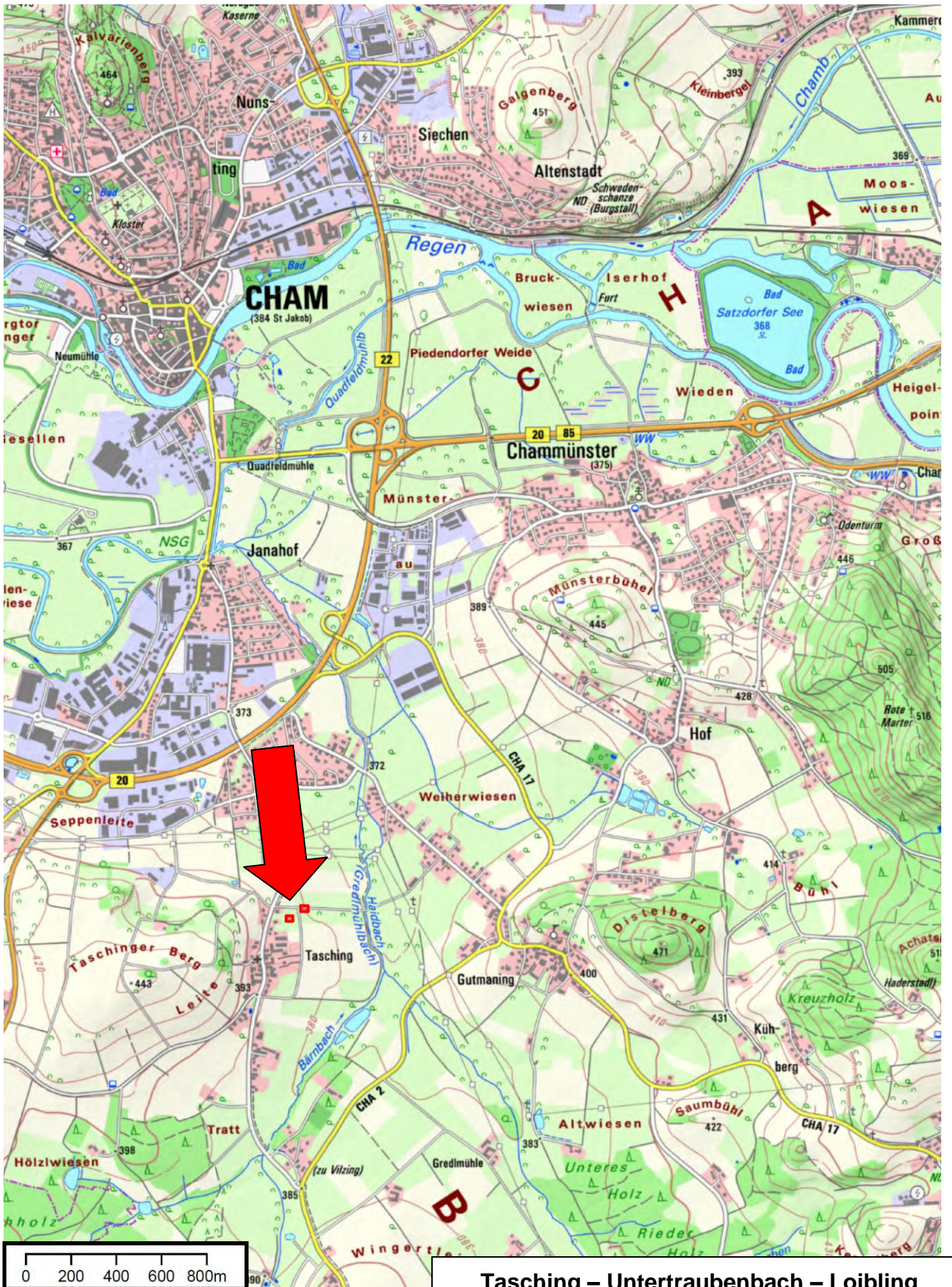
Bei Verdichtungsarbeiten vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden Baugrundgutachten als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.

Anlage 1



**Tasching – Untertraubenbach – Loibling
Stadt Cham**

Übersichtslageplan

Anlage 1.1a – Tasching

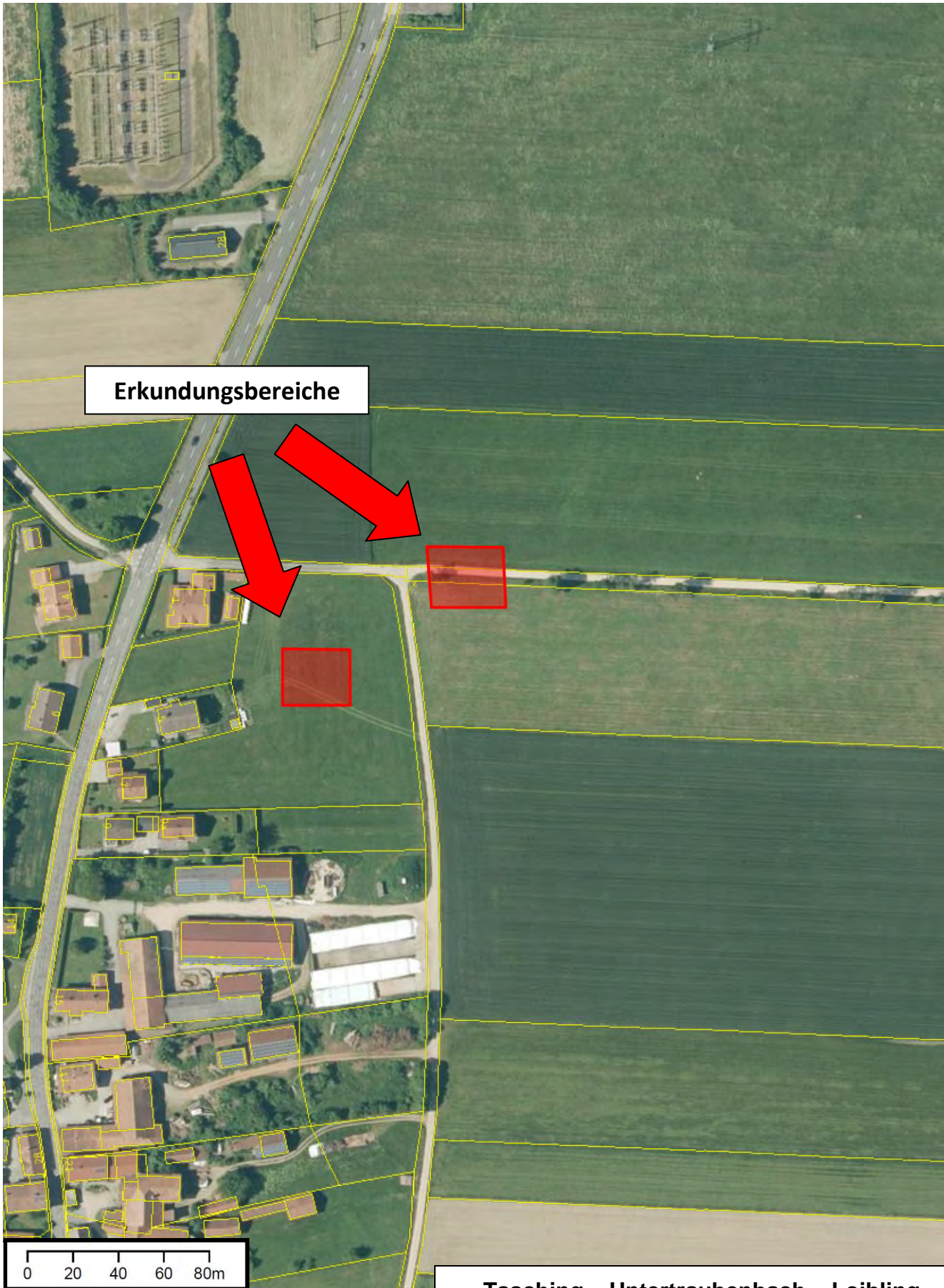
Datum: 12.04.2021

Maßstab: siehe Balken

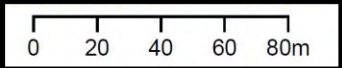
Bearbeiter:

M. Eng. A. Müller





Erkundungsbereiche

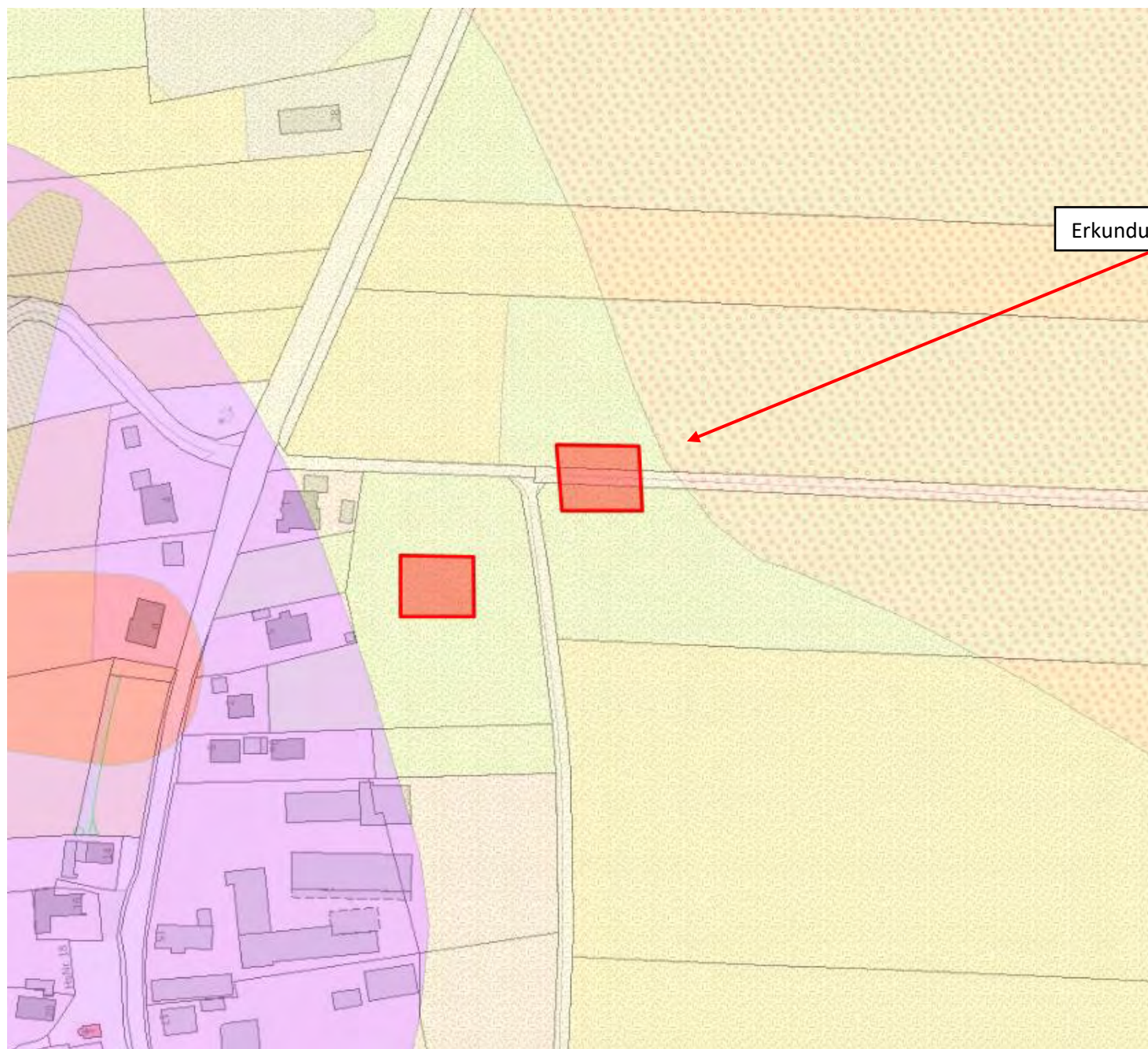


**Tasching – Untertraubenbach – Loibling
Stadt Cham**

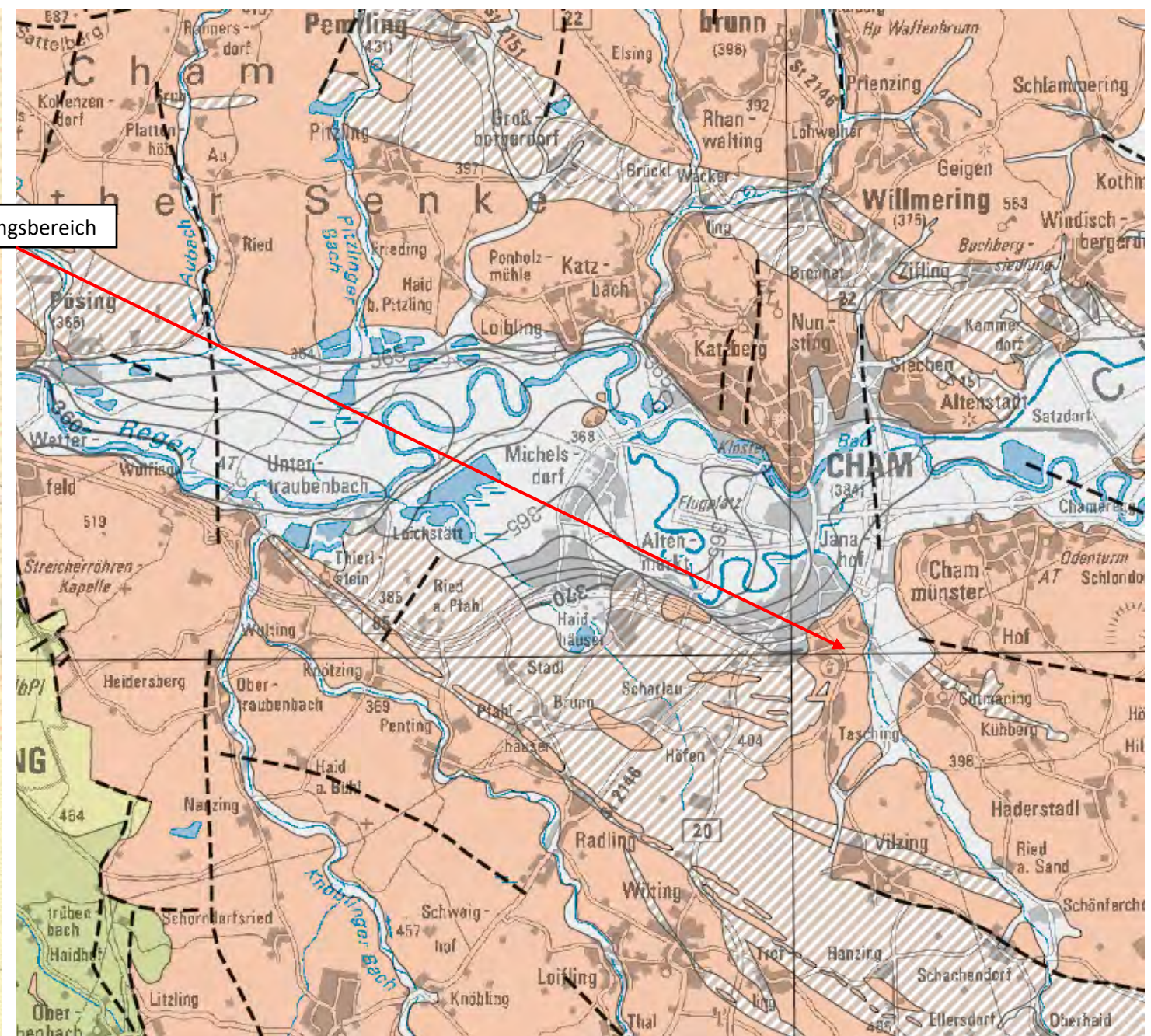
Übersichtsaufnahme

Anlage 1.1b – Tasching
Datum: 12.04.2021
Maßstab: siehe Balken
Bearbeiter:
M. Eng. A. Müller








Auszug digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000


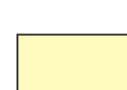
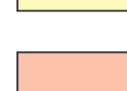


Auszug Hydrogeologische Karte Regensburg, M 1 : 100.000

Legende Geologie

-  Fließerde, pleistozän
-  Flussschotter, mittel- bis oberpleistozän
-  Moldanubikum s. str., Diatexit

Legende Hydrogeologie

-  Quartär
-  Tertiär - Sedimente der Tertiärbuchten und intrakristallines Tertiär
-  Kristallines Grundgebirge

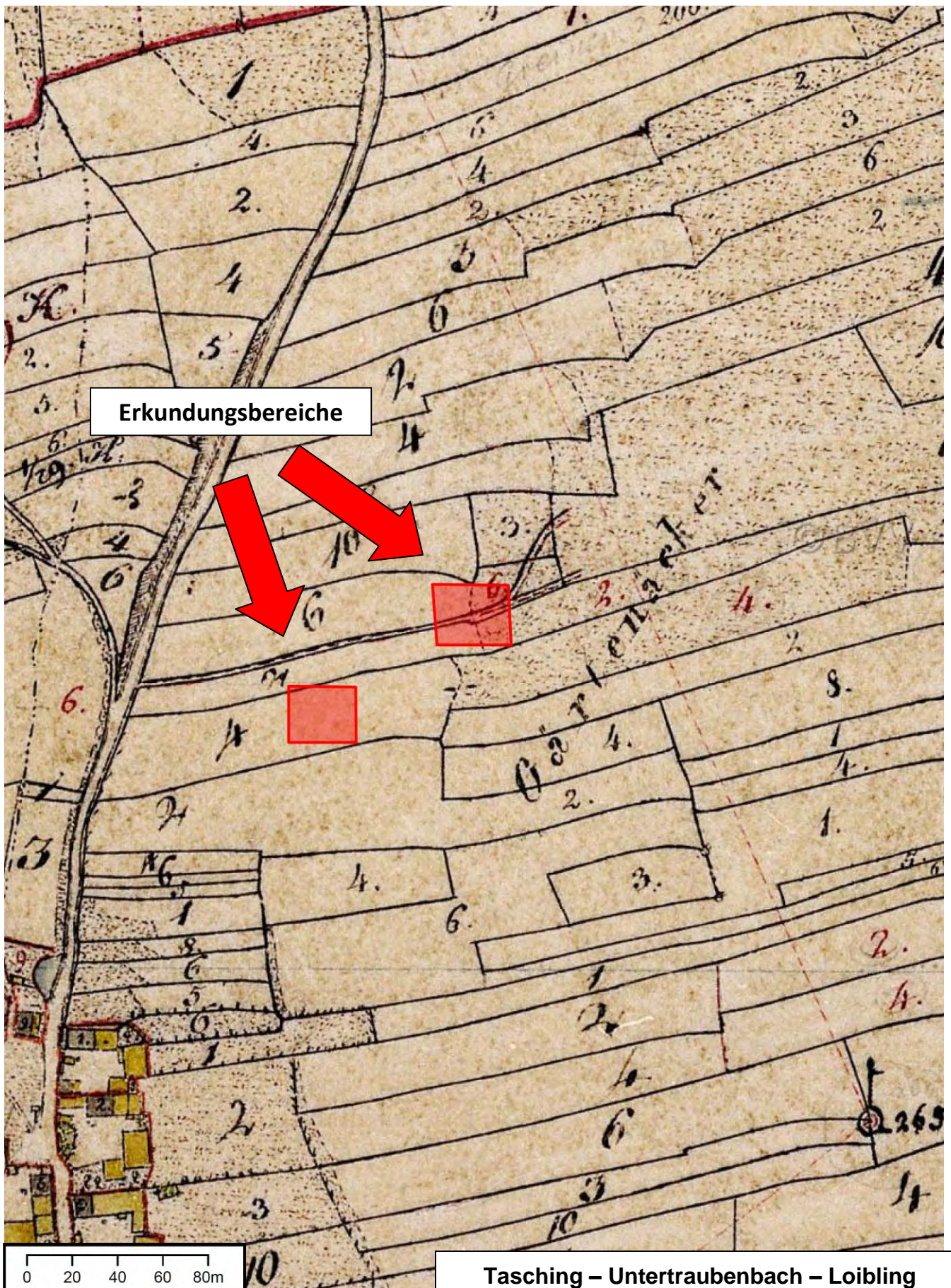


**Tasching – Untertraubenbach – Loibling
Stadt Cham**

**Geologischer/ Hydrogeologischer
Übersichtslageplan**

Anlage 1.2a – Tasching
Datum: 12.04.2021
Maßstab: ohne
Bearbeiter:
M. Eng. A. Müller





Erkundungsbereiche

**Tasching – Untertraubenbach – Loibling
Stadt Cham**

Historische Karte

Anlage 1.2b – Tasching

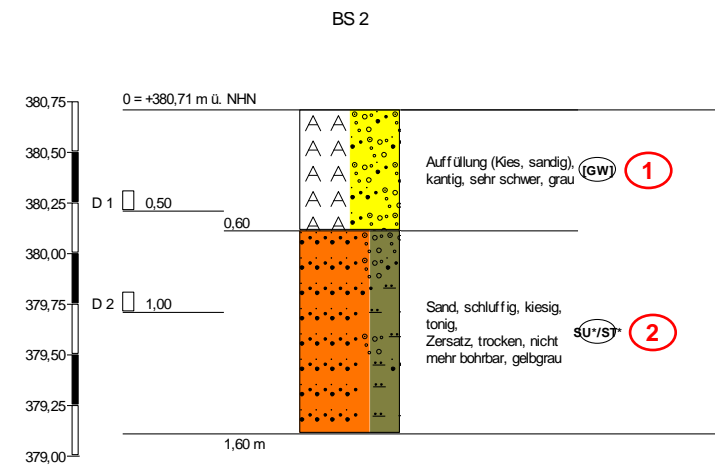
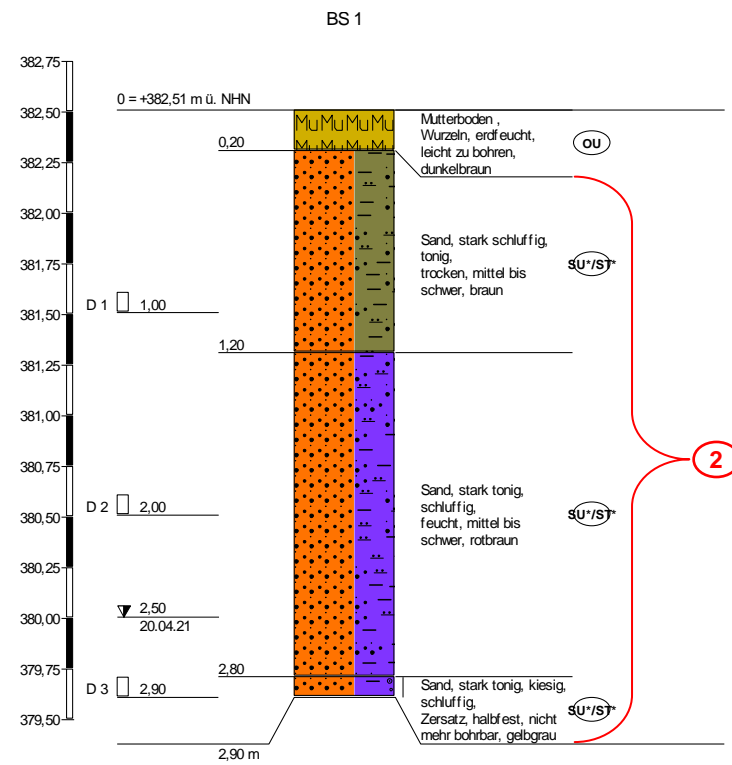
Datum: 12.04.2021

Maßstab: siehe Balken

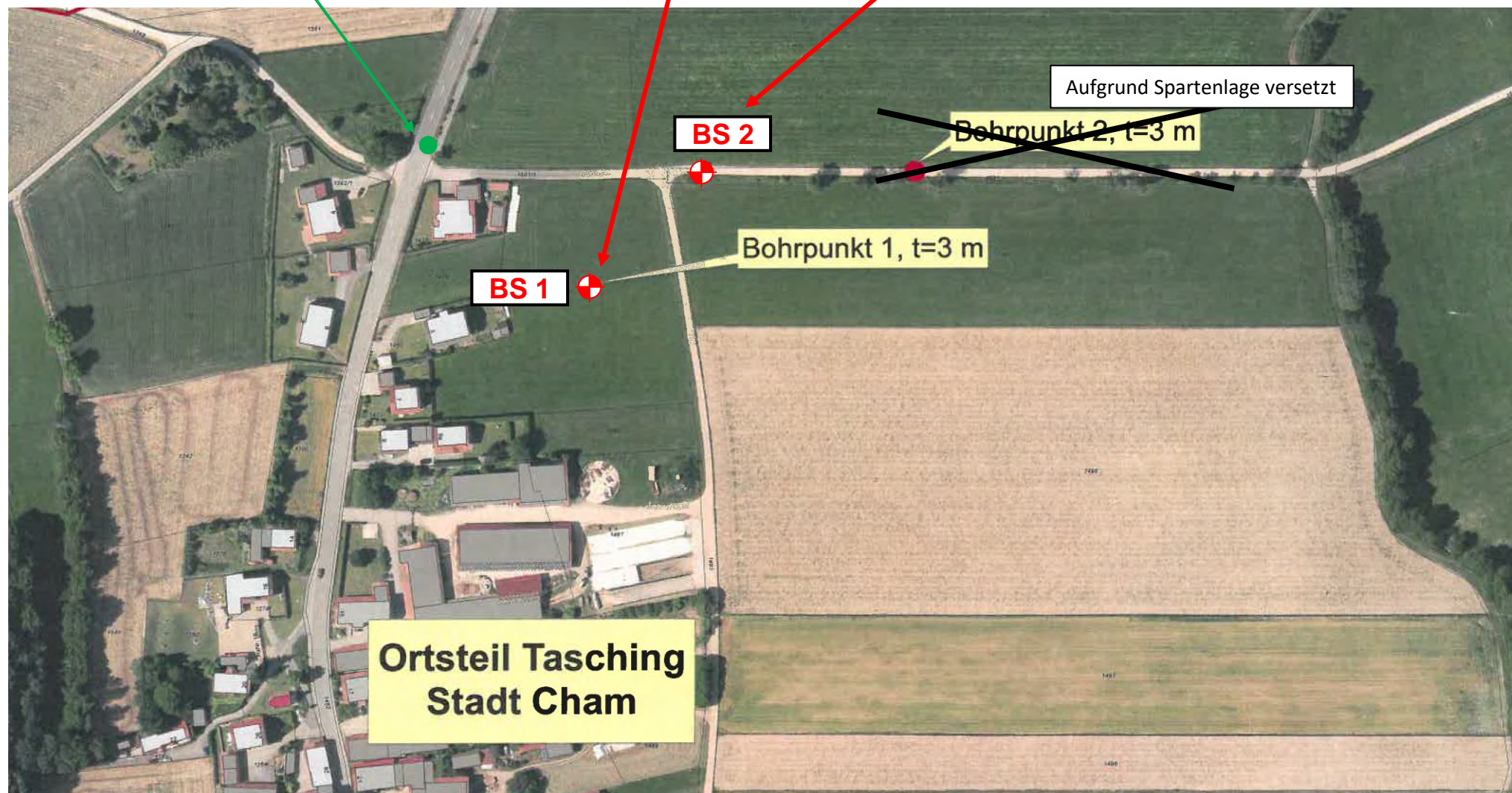
Bearbeiter:

M. Eng. A. Müller





Höhenbezugspunkt
 OK Kanalschachtdeckel = 385,84 m ü. NHN



Legende:

	Bohrsondierung (BS)
	Bodenschicht Nr.



**Tasching – Untertraubenbach – Loibling
 Stadt Cham**


Detaillageplan

Anlage 1.3 – Tasching
 Datum: 02.06.2021
 Maßstab: ohne
 Bearbeiter:
 M. Eng. A. Müller



Anlage 2

Boden- und Felsarten


 Auffüllung, A

 Kies, G, kiesig, g

 Schluff, U, schluffig, u

 Mutterboden, Mu

 Sand, S, sandig, s

 Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich
f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile
' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodengruppen nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese

GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische

GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

UL leicht plastische Schluffe

UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TM mittelplastische Tone

OU Schluffe mit organischen Beimengungen

OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art

HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)

A Auffüllung aus Fremdstoffen

GW weitgestufte Kiese

SE enggestufte Sande

SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

UM mittelplastische Schluffe

TL leicht plastische Tone

TA ausgeprägt plastische Tone


OT Tone mit organischen Beimengungen


OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen


HZ zersetzte Torfe


[] Auffüllung aus natürlichen Böden


Konsistenz

 breiig


 weich

 steif


 halbfest

 fest

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



IMH
Ingenieurges. mbH
Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN EN ISO 22475

Anlage: 2

Projekt: Tasching

Auftraggeber: Stadt Cham

Bearb.: AM

Datum: 20.04.21

Grundwasser

▽ 1,00
08.06.2021 Grundwasser am 08.06.2021 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

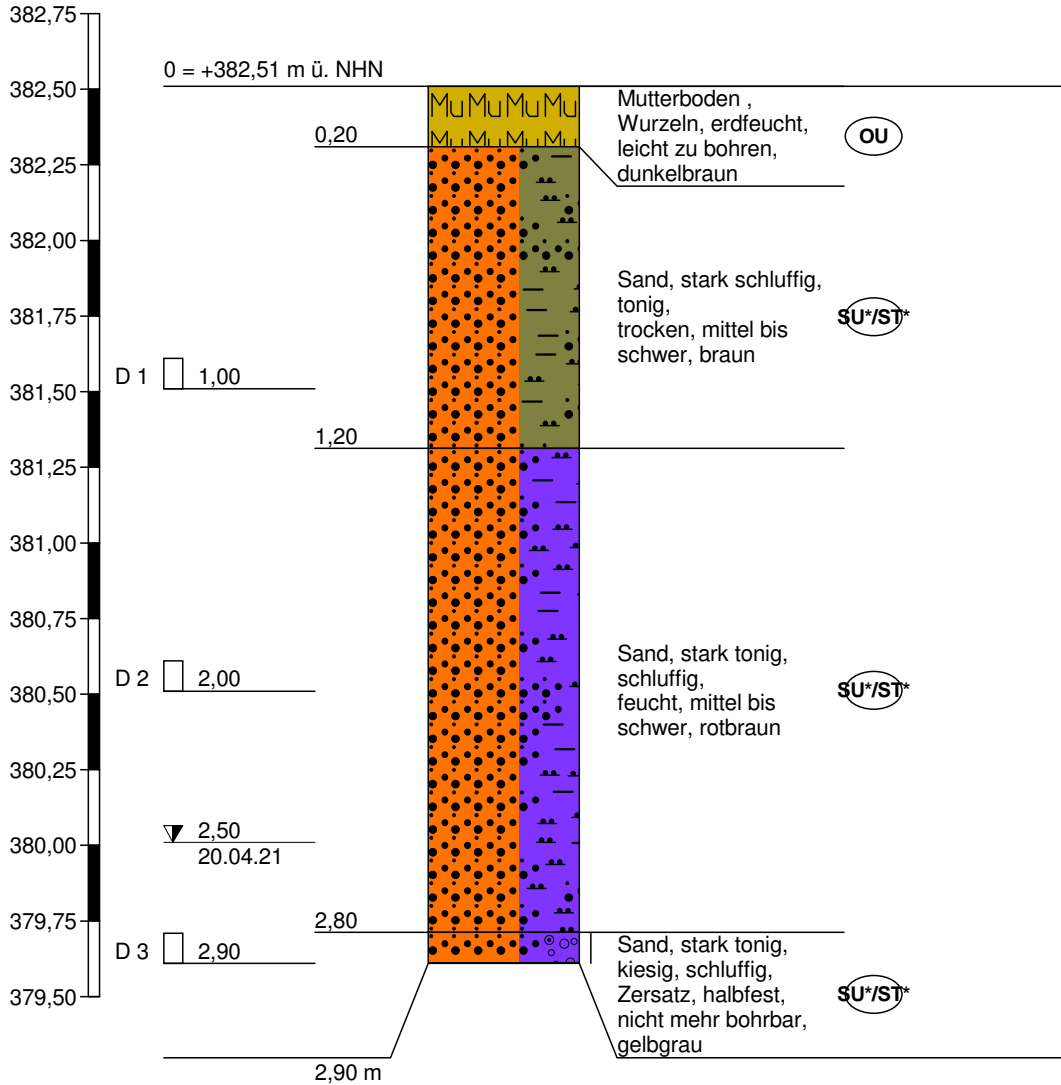
▽ 1,00
08.06.2021 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 08.06.2021

▽ 1,00
08.06.2021 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 08.06.2021

▽ 1,00
08.06.2021 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

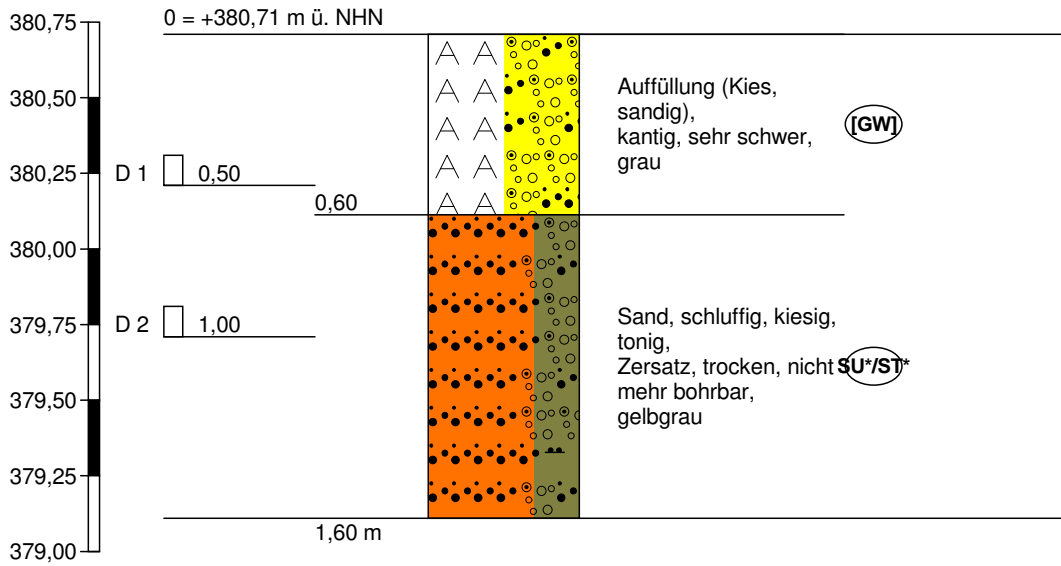
▽ 1,00
08.06.2021 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

BS 1



Höhenmaßstab 1:25

BS 2



Höhenmaßstab 1:25

Anlage 3



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 21181324-1

Az.: 21181324-1

Bauvorhaben: Tasching

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:

20.04.21

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,20	a) Mutterboden							
	b) Wurzeln							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,20	a) Sand, stark schluffig, tonig						D 1	1,00
	b)							
	c) trocken	d) mittel bis schwer	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
2,80	a) Sand, stark tonig, schluffig				Wasser bei 2,5m		D 2	2,00
	b)							
	c) feucht	d) mittel bis schwer	e) rotbraun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
2,90	a) Sand, stark tonig, kiesig, schluffig						D 3	2,90
	b) Zersatz							
	c) halbfest	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 21181324-1

Az.: 21181324-1

Bauvorhaben: Tasching

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:

20.04.21

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Auffüllung (Kies, sandig)						D 1	0,50
	b)							
	c) kantig	d) sehr schwer	e) grau					
			h) [G W]	i)				
1,60	a) Sand, schluffig, kiesig, tonig				ab 1,6m springt Gewicht zurück		D 2	1,00
	b) Zersatz							
	c) trocken	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
			h) SU* /ST*	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

**Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß
Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]
Stand: 23.12.2019**



Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **V212092** GBA Analytical Services GmbH

Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	500	500/2000 ²⁾	1000/2500 ²⁾	1500/3000 ²⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	0,2	0,2/0,5 ²⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)								
MP1 (BS1 D1 + D2 + D3)		BS2 D1		BS2 D2				
Sand		Sand		Sand				
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW			
7,4	Z 0	8,9	Z 0	8,7	Z 0			
8,2	Z 0	13,2	Z 0	12,3	Z 0			
0,67	Z 0	< 0,50	Z 0	1,3	Z 0			
0,77	Z 0	< 0,50	Z 0	< 0,50	Z 0			
< 5,0	Z 0	< 5,0	Z 0	< 5,0	Z 0			
< 10	Z 0	< 10	Z 0	< 10	Z 0			
< 5,0	Z 0	< 5,0	Z 0	< 5,0	Z 0			
< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0			
< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0			
< 2,0	Z 0	< 2,0	Z 0	< 2,0	Z 0			
3,6	Z 0	< 2,0	Z 0	< 2,0	Z 0			
< 3,0	Z 0	< 3,0	Z 0	< 3,0	Z 0			
< 0,20	Z 0	< 0,20	Z 0	< 0,20	Z 0			
5,9	Z 0	< 1,0	Z 0	1,3	Z 0			

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parametern auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 3, Tabelle 2)

Parameter	Einheit	Zuordnungswert					
		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
∑ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
∑ PCB _n (Kongenerer nach DIN EN 12766-2) ³⁾	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 ⁴⁾	100 ⁴⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 ⁴⁾	70 ⁴⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 ⁴⁾	200 ⁴⁾	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)								
MP1 (BS1 D1 + D2 + D3)		BS2 D1		BS2 D2				
Sand		Sand		Sand				
AW	ZW	AW	ZW	AW	ZW			
< 0,50	Z 0	< 0,50	Z 0	< 0,50	Z 0			
< 50	Z 0	< 50	Z 0	< 50	Z 0			
n.n.	Z 0	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0			
< 0,01	Z 0	< 0,01	Z 0	< 0,01	Z 0			
n.n.	Z 0	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0			
4	Z 0	2,2	Z 0	2,3	Z 0			
9,8	Z 0	7,2	Z 0	9,6	Z 0			
< 0,30	Z 0	< 0,30	Z 0	< 0,30	Z 0			
19	Z 0	3,5	Z 0	3,6	Z 0			
8,3	Z 0	5,3	Z 0	6,6	Z 0			
9	Z 0	2,6	Z 0	2,3	Z 0			
< 0,10	Z 0	< 0,10	Z 0	< 0,10	Z 0			
28	Z 0	38	Z 0	38	Z 0			
< 0,70	Z 0	< 0,70	Z 0	< 0,70	Z 0			

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
 3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenerer (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
 4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und
Geotechnik mbH
Deggendorfer Str. 40
D-94491 Hengersberg



Prüfbericht **V212092** 10.05.2021

Projekt 21181324-1 (AM)

Auftraggeber IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH

Auftragsdatum 03.05.2021

Probenart Feststoff

Probenahme 20.04.2021

Probenehmer Auftraggeber: SME

Probeneingang 03.05.2021

Prüfzeitraum 03.05.2021 - 10.05.2021

GBA Analytical Services GmbH

i.A. 

BSc. Alberto Bilato
Kundenbetreuung

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der GBA Analytical Services GmbH nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die GBA Analytical Services GmbH, D-85591 Vaterstetten.

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Feststoffproben 2 Monate aufbewahrt.

GBA Analytical Services GmbH
Johann-Sebastian-Bach-Str. 40
85591 Vaterstetten
Telefon +49 8106 2460-0
E-Mail vaterstetten@gba-group.de
gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN: DE71 7002 0270 0002 4296 83
BIC: HYVEDEMMXXX

Sitz der Gesellschaft:
Vaterstetten
Handelsregister:
München HRB 93447
USt-Id.Nr. DE129360902
St.-Nr. 114/127/60117

Geschäftsführer:
Peter Hingerl
Dr. Matthias Kleih

Prüfbericht V212092
10.05.2021

Feststoff

Probenbezeichnung				MP1 (BS1 D1 + D2 + D3)	BS2 D1	BS2 D2
Probenahme durch				Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME
Probenahme am				20.04.2021	20.04.2021	20.04.2021
Probeneingang				03.05.2021	03.05.2021	03.05.2021
Anliefergefäß				Eimer	Eimer	Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V2108150	V2108151	V2108152
Probenaufbereitung	Fraktion < 2 mm					
Fraktion < 2 mm	DIN 19747:2009-07	0,1	%	93,4	59,1	60,9
Trockenrückstand (TR)	DIN EN 14346:2007-03	0,1	%	90,3	96,4	94,2
EOX	DIN 38414-S17:2017-01	0,5	mg/kg Tr	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN EN ISO 16703:2011-09, GC/FID	50	mg/kg TR	< 50	< 50	< 50
Cyanide, gesamt	DIN ISO 11262:2012-04 / DIN EN ISO 14403-2 (D3):2012-10	0,7	mg/kg TR	< 0,70	< 0,70	< 0,70
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):						
Naphthalene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluorene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenanthrene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anthracene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pyrene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz[a]anthracene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyrene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[g,h,i]perylene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Prüfbericht V212092
10.05.2021

Feststoff

Probenbezeichnung				MP1 (BS1 D1 + D2 + D3)	BS2 D1	BS2 D2
Probenahme durch				Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME
Probenahme am				20.04.2021	20.04.2021	20.04.2021
Probeneingang				03.05.2021	03.05.2021	03.05.2021
Anliefergefäß				Eimer	Eimer	Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V2108150	V2108151	V2108152
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS		mg/kg TR	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 52	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 101	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 118	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 138	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 153	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB 180	DIN EN 15308:2016-12	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	DIN EN 15308:2016-12		mg/kg TR	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB (6)	DIN EN 15308:2016-12		mg/kg TR	n.n.	n.n.	n.n.
Metalle:						
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01					
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	mg/kg TR	4,0	2,2	2,3
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	mg/kg TR	9,8	7,2	9,6
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,3	mg/kg TR	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	19	3,5	3,6
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	8,3	5,3	6,6
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	9,0	2,6	2,3
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	28	38	38

Prüfbericht V212092
10.05.2021

Eluat

Probenbezeichnung				MP1 (BS1 D1 + D2 + D3)	BS2 D1	BS2 D2
Probenahme durch				Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME	Auftraggeber: SME
Probenahme am				20.04.2021	20.04.2021	20.04.2021
Probeneingang				03.05.2021	03.05.2021	03.05.2021
Anliefergefäß				Eimer	Eimer	Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V2108150	V2108151	V2108152
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4:2003-01		-			
el. Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888:1993-11 (C8), elektrometrisch	0,1	µS/cm	8,2	13,2	12,3
pH-Wert (20 °C)	DIN EN ISO 10523:2012-04, elektrometrisch		-	7,4	8,9	8,7
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	0,67	< 0,50	1,3
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	0,77	< 0,50	< 0,50
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (D3):2012-10	5	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Phenolindex	DIN EN ISO 14402:1999-12	10	µg/L	< 10	< 10	< 10
Metalle:						
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	5	µg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	3,6	< 2,0	< 2,0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	µg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,2	µg/L	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	5,9	< 1,0	1,3

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 31,5 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 31,5 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 31,5 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe

Anlage 5

Datum der örtlichen Aufnahmen: 20.04.2021



Datum der örtlichen Aufnahmen: 20.04.2021

