

Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Erschließung Baugebiet
Jägerhölzl II, Lalling

Gegenstand: Baugrunderkundung,
Baugrundgutachten

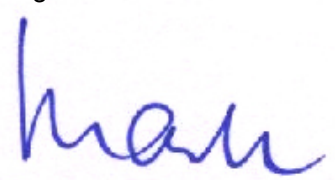
Auftraggeber: Penzkofer Bau GmbH
Oleumhütte 23
94209 Regen

Projektnummer 21181131 (1. Ausfertigung)

Bearbeiter: M. Sc. B. Feilmeier

Datum: 16.03.2021

Dieser geotechnische Bericht umfasst 23 Seiten und 5 Anlagen.



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



M. Sc. B. Feilmeier
Sachbearbeiter

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. (FH) S. Müller

Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl

Deggendorfer Straße 40
94491 Hengersberg

Telefon (099 01) 94 90 5 - 0

Telefax (099 01) 94 90 5 - 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	8
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG (VORBEMESSUNG)	9
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	9
5.2 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTGRÜNDUNG	11
5.3 PLATTENGRÜNDUNG	13
6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE	15
6.1 ALLGEMEINES	15
6.2 AUFLAGER/ ROHRBETTUNG	15
6.3 WIEDERVERFÜLLUNG	17
6.4 GRÜNDUNG DER SCHÄCHTE	18
7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	18
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	18
7.2 FOLGERUNGEN FÜR VERKEHRSFLÄCHEN	18
7.3 VERBAU/ WASSERHALTUNG FÜR KANÄLE	19
7.4 WASSERHALTUNG FÜR BAUWERKE	19
7.5 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU FÜR GEBÄUDE	19
7.6 ERDARBEITEN	20
7.7 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG	21
7.8 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	22
8. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN	22

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 1a – bindige Deckschicht/ Sekundärzersatzböden, mind. steife Konsistenz
Tabelle 6:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 1b – Primärzersatzböden, mind. steife Konsistenz bzw. mind. mitteldichte Lagerung

Anlagenverzeichnis:

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

1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG

Die Penzkofer Bau GmbH plant die Erschließung des Baugebiets „Jägerhölzl II“ in Lalling. Die Penzkofer Bau GmbH, vertreten durch Herrn Röhl, erteile den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Derzeit liegen keine Detailplanungen, Lastangaben, etc. vor. Das Baugebiet wird derzeit als landwirtschaftliches Grünland bewirtschaftet. Gemäß den vorliegenden Planunterlagen weist das geplante Baugebiet eine Fläche von ca. 10.000 m² auf und soll mit einer Ringstraße, welche von der bestehenden Jägerhölzlstraße abzweigt, erschlossen werden.

Das Gelände weist im Erkundungsbereich ein Gefälle von Norden nach Süden von ca. 12 m auf.

Das Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann den Planunterlagen der Anlage 1 entnommen werden.

2. UNTERLAGEN

U1: Geologische Karte des Bayern, 7144 Lalling, M 1 : 25.000,

U2: Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 12, Donau-Wald, Bl. 2, M 1 : 100.000

U3: Luftbild, Historische Karte, Bayernatlas

U4: Vorentwurf (Systemschnitte und Lageplan), M 1 : 500/ 1000, Bollwein Architekten, Regen

3. UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Am 11.02.2021 wurden 8 Baggerschürfe (SCH) im Bereich des geplanten Baugebiets abgeteuft. Die Aufschlusspunkte wurden vom Auftraggeber lage- und höhenmäßig mittels GPS eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 hervor.

Die Baggerschürfe (SCH) dienten dabei zur Erkundung des Untergrundes unter baugrund-technischen Aspekten und auch hinsichtlich eventuell vorliegender Altlasten. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688-1, 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	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe	
				[m u. GOK]	[m ü. NHN]
SCH 1	5418364,91	803356,33	419,91	3,20	416,71
SCH 2	5418381,52	803384,26	423,79	2,90	420,89
SCH 3	5418359,92	803401,31	421,21	3,20	418,01
SCH 4	5418328,70	803400,43	416,89	3,20	413,69
SCH 5	5418298,02	803401,03	413,45	3,50	409,95
SCH 6	5418295,12	803342,67	410,85	3,50	407,35
SCH 7	5418326,29	803367,99	414,92	3,30	411,62
SCH 8	5418377,13	803421,85	424,26	1,90	422,36

Mit sämtlichen Aufschlüssen wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum tragfähigen Horizont ausreichend unterhalb der Gründungssohle zu erkunden. Aufgrund der Lagerungsdichte der Zersatzböden bzw. des ab dem Endteufenbereich anstehenden Felsgesteins konnte mit dem vorgehaltenen Aushubgerät kein weiterer Erkundungsfortschritt verzeichnet werden.

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.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH Ingenieurgesellschaft mbH untersucht.

Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlammanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Teeranalytik (Schnellverfahren)	Deklarationsanalyse von Asphalt	LAGA M20 (Feststoff + Eluat) Tab. II. 1.2-2/-3	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen 2005, Anlage 2 und 3
SCH 4 E2	2,6-3,0	X	X						
SCH 7 E2	1,5-3,3	X	X						
SCH 8 E1	0,5-1,5	X	X						

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengestellt.

3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge

Nach U1 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet mit Granit sowie diesen überlagernden Zersatzböden und Verwitterungsdeckschichten zu rechnen.

Aufgrund der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist mit einer bis zu 40 cm mächtigen Ackerbodenauflage bzw. Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) zu rechnen.

Aufgrund der Lage im kristallinen Grundgebirge ist von keinem einheitlichen Grundwasserstand, jedoch von unterschiedlich stark laufenden Schicht- und Kluftwasserhorizonten sowie ggf. mit Quellen zu rechnen.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung, ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl., welche auf Auffüllungen schließen lassen, vor.

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

Bodenschicht 1a – Sekundärzersatz/ bindige Deckschicht

Bei den Schürfen SCH 2, SCH 5, SCH 6 und SCH 7 wurden unterhalb einer 40 cm mächtigen Mutterbodenauflage die Böden der bindigen Deckschicht bzw. die Sekundärzersatzböden erkundet. Diese stehen in Form von Tonen/ Schluffen mit unterschiedlich hohen sandigen und kiesigen Anteilen bis überwiegend 1,30 bis 1,40 m u. GOK an. Bei SCH 6 wurden diese Böden bis zur erkundeten Endteufe von 3,50 m u. GOK aufgeschlossen.

Nach der örtlichen Bodenansprache weisen diese braun bis graubraun gefärbten Böden überwiegend steife sowie bei SCH 7 untergeordnet weiche bis steife Konsistenzen auf.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM/UL/UM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 4.

Die Zersatzböden sind in Abhängigkeit der eingelagerten bindigen Bodenanteile als wasserempfindlich (Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich) einzustufen und weisen beim Lösen, Laden, Transport und Wiedereinbau teils deutliche Kornzertrümmerungen bzw. eine starke Zunahme des Feinkornanteils auf.

Bodenschicht 1b – Primärzersatz

In diesem Schichtpaket werden die bei allen Schürfen unterhalb der bis zu 40 cm mächtigen Mutterbodenauflage bzw. unter der Bodenschicht 1a erkundeten Primärzersatzböden in Form von bindigen Sanden und Kiesen zusammengefasst. Die bindigen Bestandteile dieser braun bis graubraun gefärbten Böden weisen nach der örtlichen Bodenansprache überwiegend steife Konsistenzen auf. Nach der Schwere des Schurfvorgangs besitzen diese Böden mitteldichte Lagerungsverhältnisse bis mit zunehmender Teufe dichte Lagerungsverhältnisse.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen SU/ST/SU*/ST*/GU*/GT* gekennzeichnet werden. Eine Kennzeichnung mit den Kurzzeichen X und Y (Steine und Blöcke) nach DIN 4023 kann ab dem Endteufenbereich bzw. im Übergangsbereich zum Felsgestein nicht ausgeschlossen werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 3 bzw. 4.

Die Zersatzböden sind in Abhängigkeit der eingelagerten bindigen Bodenanteile als wasserempfindlich (Zuordnung zu Bodenklasse 2 möglich) einzustufen und weisen beim Lösen, Laden, Transport und Wiedereinbau teils deutliche Kornzertrümmerungen bzw. eine starke Zunahme des Feinkornanteils auf. Eine Einlagerungen von Steinen, Blöcken etc. und dadurch eine Zuordnung zu Bodenklasse 5, 6 sind nicht auszuschließen.

Ab dem Endteufenbereich der Schürfe ist mit einem mehr oder weniger schnellen Übergang zur nachfolgenden Bodenschicht 3 (Fels) zu rechnen.

Bodenschicht 3 – Fels (Gneis) *(überwiegend nicht direkt erkundet)*

Im Bereich von SCH 2 und SCH 8 wurde im Endteufenbereich Felsgestein angetroffen. Ab dem Endteufenbereich der restlichen Erkundungen, ab welchem keine weitere Eindringtiefe mit dem gewählten Aushubgerät mehr möglich war, ist ebenfalls mit einem mehr oder minder raschen Übergang zum Felsgestein zu rechnen.

Gemäß DIN 4023 können diese Böden mit dem Kurzzeichen Ma gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 6/ 7. Die Verwitterungsgrade zersetzt und entfestigt (VZ, VE) sind der Bodenklasse 6 zuzuordnen. Die Verwitterungsgrade angewittert und unverwittert (VA, VU) sind der Bodenklasse 7 zugehörig.

Während beim Felsgestein der Bodenklasse 6 überwiegend noch mit Reißkraft, Meißelarbeit etc. ein Felsabbau erfolgen kann, stoßen bei Auftreten von Bodenklasse 7 die Geräte schnell an ihre Leistungsgrenze, weshalb ggf. Lockerungssprengungen im Abtragsbereich einzuplanen sind.

3.3 Wasserverhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde folgender Schichtwasserhorizont erkundet.

Tabelle 3: Wasserstände

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Datum	Wasserstand	
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 8	424,26	11.02.2021	1,80	422,46

Jahreszeitlich bedingt ist aufgrund der örtlichen Geomorphologie und der starken Hanglage im flächenhaften Anschnitt mit unterschiedlich stark zulaufenden Oberflächen- und Niederschlagswässern, sowie weiteren Schicht-/ Kluftwasserhorizonten, welche quellentypisch zu Tage treten können, zu rechnen.

Insbesondere bei erhöhten Sand- und Kieseinlagerungen sind teils quellartige Schichtwasserzutritte nicht auszuschließen.

4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

Für erdstatische Berechnungen können die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte, für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten, die angegebenen Bodengruppen und Bodenklassen angewendet werden.

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 Kapitel 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2
Bezeichnung	bindige Deckschicht/ Sekundär- zersatzböden	Primärzersatzböden	Fels (Granit) (nicht direkt erkundet)
Wichte γ_k [kN/m ³]	19,0 – 21,0	18,0 – 21,5	23,0 – 25,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 – 11,0	9,5 – 12,0	13,0 – 15,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	22,5 – 27,5 ¹⁾	22,5 – 30,0 ¹⁾	37,0 – 40,0 ^{3) 5)}
Dränierete Kohäsion c'_k [kN/m ²]	2 – 5 ¹⁾	0 – 5 ¹⁾	10 - 20 ⁶⁾
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	5 – 25 ¹⁾	0 – 25 ¹⁾	-
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	8 – 12 ¹⁾	40 – 100 ¹⁾	>500 ³⁾
Konsistenz (je nach Bodenart)	steif (untergeordnet: weich bis steif)	-	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	-	mitteldicht bis dicht	-
Bodenklasse DIN 18 300	4/ 2 ¹⁾	3, 4/ 2 ¹⁾ , / 5/ 6 ²⁾	6 (entfestigt VE, zersetzt VZ) ⁴⁾ 7 (angewittert VA, unverwittert VU) ⁴⁾

Nr.	Bodenschicht 1a	Bodenschicht 1b	Bodenschicht 2
Bezeichnung	bindige Deckschicht/ Sekundär- zersatzböden	Primärzersatzböden	Fels (Granit) (nicht direkt erkundet)
Bodengruppe DIN 18 196, Kurzzeichen DIN 4023	TL/TM/UL/UM	SU/ST/SU*/ST*/GU*/GT* (ggf. untergeordnet: X, Y)	Ma
Bodengruppen nach ATV-DVWK-A 127	G3/ G4	G2/ G3	-
Verdichtbarkeitsklasse DWA-A 139	V3	V1/ V2	-
Frostempfindlichkeits- klasse gemäß ZTVE- StB 17	F3	F2/ F3	F1/F2
Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-8}$	kluftabhängig
Eignung für gründungs- technische Zwecke nach DIN 18 196	brauchbar	brauchbar bis gut geeignet	sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196	schlecht	mäßig bis gut	nur nach Aufbereitung

¹⁾ Konsistenzabhängig

²⁾ Einlagerung von Steinen, Blöcken, Findlingen

³⁾ durch gesonderte Erkundung und Laborversuche zu ermitteln, abhängig vom Verwitterungsgrad

⁴⁾ Klassifikation der Verwitterungsgrade nach dem Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau

⁵⁾ Ersatzreibungswinkel

⁶⁾ Scheinkohäsion

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 DIE GRÜNDUNG (VORBEMESSUNG)

5.1 Gründungsempfehlung

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Detailpläne mit Gründungsangaben künftiger Bauwerke etc. vor.

Nach den Erkundungsergebnissen kommen die Gründungssohlen künftiger Bauwerke bei Nichtunterkellerung unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe von 1,2 m u. GOK (Frost-einwirkungszone III) in den Böden der Bodenschichten 1a/ 1b zum Liegen.

Bei Unterkellerung befinden sich die Gründungssohlen künftiger Bauwerke überwiegend in den Böden der Bodenschicht 1b sowie Bodenschicht 2. Im südlichen Bereich des Baugebiets sind auch Gründungssohlen von unterkellerten Gebäuden in den Böden der Bodenschicht 1a möglich (siehe SCH 6).

Die Böden der Bodenschicht 1a sowie der Bodenschicht 1b mit mind. steifer Konsistenz sind nach DIN 18 196 für gründungstechnische Zwecke als brauchbar bzw. brauchbar bis gut geeignet zu bewerten. Eine Flachgründung auf diesen Böden kann vorgenommen werden. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente gegründet werden.

Zur Erreichung wirtschaftlicherer Bemessungswerte des Sohlwiderstands wird empfohlen, bei Nichtunterkellerung in Bereichen in denen die Gründungssohlen in Bodenschicht 1a zu liegen kommen (v.a. bei SCH 2, SCH 5 und SCH 7), die Restmächtigkeiten der Bodenschicht 1a bis zu den Böden der Bodenschicht 1b zu entfernen und durch einen Bodenaustausch bzw. eine Magerbetonauffüllung zu ersetzen

Auflockerungen in der Gründungssohle infolge Einschneidens des Baggerlöffels bei Aushub sind durch Nachverdichtung rückgängig zu machen.

Das Felsgestein der Bodenschicht 2 ist zur Gründung von Bauwerken als sehr gut geeignet zu bewerten. In der Gründungssohle anstehender Fels/ einzelne „Felsbuckel“ sind zur Schaffung eines einheitlichen Gründungsplanums und Vereinheitlichung der Setzungsraten bis mindestens ca. 30 cm unter die Gründungssohle abzubauen und durch gut verdichtbaren, nicht bindigen Boden zu ersetzen. Lose Steine/ Blöcke bzw. im Zuge des Baugrubenaushubs aufgelockerte Bereiche sind zu entfernen und bis 30 cm durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Grundsätzlich empfehlen sich für den Bodenaustausch Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Fremdböden der Bodengruppe GU, GT. Für die zur Schüttung vorgesehenen Böden ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ i. M., mindestens jedoch 98 % nachzuweisen. Der Bodenaustausch ist mit einem Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkorn) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Material) ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte einzubauen. Für die Bodenaustauschmaßnahmen sollte o. g. Boden lagenweise (ca. 25-30 cm) verdichtet eingebaut werden.

Bei Unterkellerung v.a. im Oberhangbereich ist insbesondere zur Abschätzung des möglichen Felsverlaufs und ggf. erforderlicher Felsabbaumaßnahmen eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen erforderlich.

Es wird sowohl bei Nichtunterkellerung als auch bei Unterkellerung eine Baugrubensohlabnahme durch den Sachverständigen für Geotechnik empfohlen. Bei einer Gründung auf Fels können in Abhängigkeit des Verwitterungsgrades und der Klüftigkeit nach örtlicher Begutachtung durch den Baugrundsachverständigen deutlich höhere Bemessungswerte als in Tab. 6 angegeben werden.

5.2 Einzel-/ Streifenfundamentgründung

Nach DIN 1054 (2010-12) können für die anstehenden Böden der Bodenschicht 1a (mind. steife Konsistenzen) bzw. der Bodenschicht 1b (mind. mitteldichte Lagerung) die in der nachfolgenden Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 enthaltenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angesetzt werden. In den Tabellenwerten sind die Bodenfestigkeiten, etc. sowie die geologische Vorbelastung bereits eingearbeitet. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Bei ggf. vollständiger Auflagerung auf dem Felshorizont der Bodenschicht 2 können nach örtlicher Begutachtung deutlich höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstands erarbeitet werden.

In der Sohlauflagefläche weiche bis breiige bindige Böden bzw. Auffüllungsböden und locker gelagerte Sande/ Kiese etc. sind durch eine Magerbetonauffüllung bzw. durch einen geeigneten Bodenaustausch bis zu den Böden der Bodenschicht 1 mit mindestens steifen Konsistenzen bzw. mind. mitteldichter Lagerung zu ersetzen.

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 1a – bindige Deckschicht/ Sekundärzersatzböden, mind. steife Konsistenz

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
0,50	170
1,00	200
1,50	220
2,00	250
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohl drücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11. (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohl drucks σ_{zul} nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ($\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$))	

Tabelle 6: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf Bodenschicht 1b – Primärzersatzböden, mind. steife Konsistenz bzw. mind. mitteldichte Lagerung

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
0,50	210
1,00	250
1,50	310
2,00	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]

5.3 Plattengründung

Bei einer Plattengründung kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand auf den Böden der Bodenschicht 1 mit mind. steifen Konsistenzen ein Bettungsmodul $k_s = 10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$ bei nichtunterkellerten Gebäuden und ein Bettungsmodul $k_s = 18\text{-}22 \text{ MN/m}^3$ bei unterkellerten Gebäuden abgeschätzt werden.

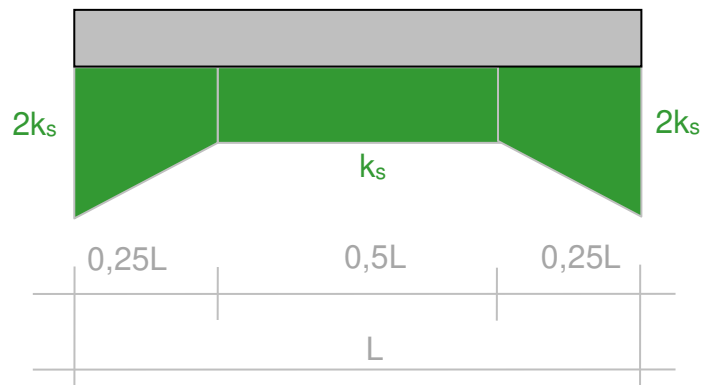
Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Zersatzböden und einem großflächigen Aushub für eine Gründungsplatte wird grundsätzlich ein Gründungspolster mit einer Mächtigkeit von 30-40 cm auf einem geotextilen Filtervlies GRK 3 empfohlen (siehe Kap 7.6 „Künstlich hergestellter Baugrund/ Gründungspolster“).

Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und –abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln. Bei ggf. vollständiger Auflagerung auf Fels der Bodenschicht 2 kann nach örtlicher Begutachtung ein deutlich höherer Bettungsmodul erarbeitet werden.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur

über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden. Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken / Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ($= 0,5 \cdot L$) linear auf das Doppelte zum Rand ($= 0,25 \cdot L$) hin ansteigen.

Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls



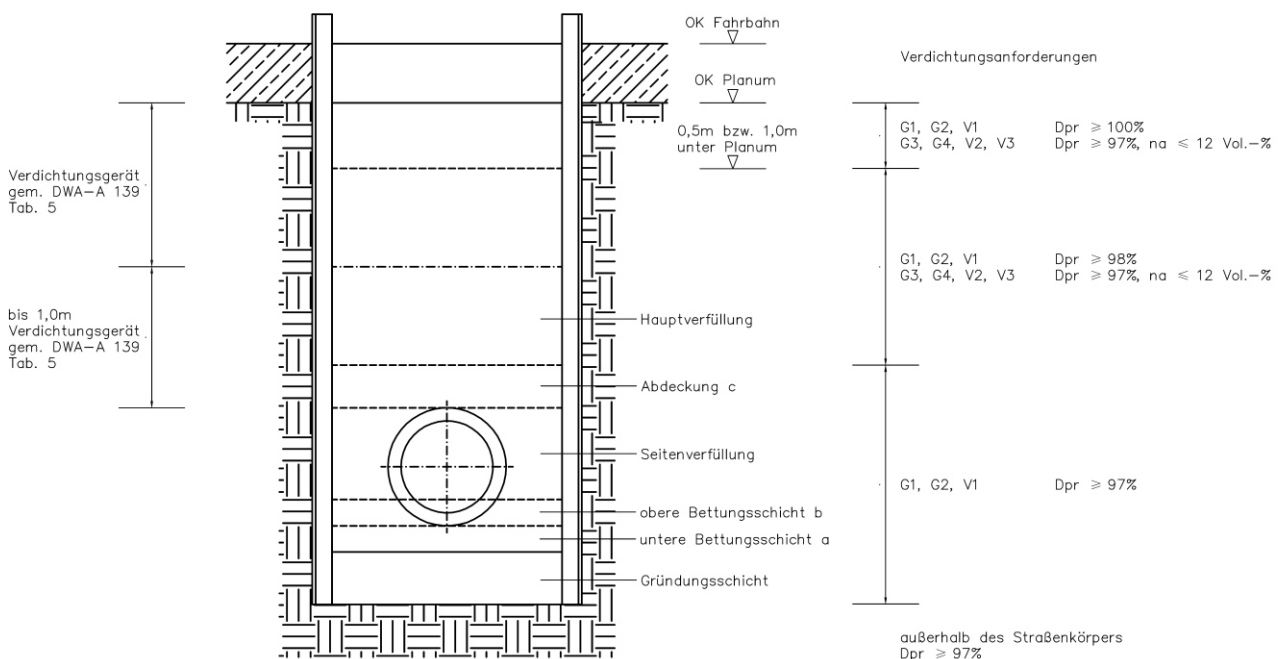
6. FOLGERUNGEN FÜR KANÄLE

6.1 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 2: 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.

6.2 Auflager/ Rohrbettung

Die Rohrauflager 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 $100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ 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 1a und 1b zu rechnen.

⇒ **Auflager im Bereich Bodenschicht 1a und 1b**

Bei einem Auflager der Rohrsohlen in/ auf den Böden der Bodenschicht 1a und 1b 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 Sanden eingelagert sind, müssen diese durch einen Bodenaustausch bis ca. 50 cm Mächtigkeit ausgetauscht werden. Zwischen Bodenaustausch und anstehenden bindigen Böden ist ein geotextiles Filtervlies (GRK 3) einzubauen und seitlich hochzuschlagen.

⇒ **Auflager im Bereich Bodenschicht 2 – Fels (Granit)** (nicht direkt erkundet)

Bei Antreffen von Steinen, Blöcken, Fels ist eine direkte Auflagerung auf Fels nicht zulässig. Es ist nach DIN EN 1610 eine untere Bettungsschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 150 mm herzustellen. Die untere Bettungsschicht ist bei Rohrleitungen $\text{DN} > 200$ bis ≤ 600 unter Aussonderungen von Bodenkörnern mit einem Durchmesser $> 40 \text{ mm}$ bzw. entsprechend den Herstellerangaben herzustellen.

6.3 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 $DN \leq 200$; 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$ und 60 mm bei $DN > 600$. Für $DN < 100$ 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 Bodenschichten 1a und 1b mit Zuordnung zu den Gruppen G2 bis G4 und Zuordnung zu den Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 sind für den Wiedereinbau in der Hauptverfüllung aufgrund des erhöhten Feinkornanteils als nur bedingt geeignet zu beurteilen. Insbesondere aufgrund der teils hohen Feinkornanteile wären diese Böden nur im Bereich des optimalen Wassergehalts wieder einbaufähig. Es ist jedoch überwiegend davon auszugehen, dass die Verdichtungsanforderungen ohne Zusatzmaßnahmen wie Bodenverbesserung nicht erreicht werden können. Für die Verfüllung ist deshalb geeigneter Fremdboden einzuplanen.

Bei der Verwendung von Fremdboden ist darauf zu achten, dass möglichst gering durchlässige Böden im Bereich mit überwiegend anstehenden bindigen Böden eingebaut werden, um Dränwirkungen der Kanalgräben zu verhindern. Hierzu sollten gut verdichtbare nicht bindige Böden mit etwa 15 % Feinkornanteil verwendet werden. Alternativ sind entsprechende Querschotte zu installieren.

6.4 Gründung der Schächte

Detailpläne lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Es werden Gründungssohlen überwiegend in Böden der Bodenschichten 1a/ 1b, sowie ggf. auf dem Fels der Bodenschicht 2 gegeben sein.

Für die Gründung der Schächte auf den Zersatzböden der Bodenschicht 1a/ 1b können die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach Tab. 5 bzw. 6, Kap. 5.2 verwendet werden.

Beim Antreffen von Fels ist eine direkte Auflagerung auf Fels nicht zulässig. Es ist nach DIN EN 1610 eine untere Bettungsschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 30 cm herzustellen.

Breilige/ organische Böden sind grundsätzlich gänzlich auszutauschen und durch ein geeignetes Bodenmaterial oder eine Magerbetonlasttieferführung zu ersetzen.

Welche Böden im Bereich der Bauteile zu erwarten sind, kann den in nächster Nähe dazu durchgeführten Aufschlüssen gemäß dem Lageplan der Anlage 1.3 sowie den Bodenprofilen der Anlage 2 entnommen werden.

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 Folgerungen 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 anstehenden Böden der Bodenschichten 1/ 1b sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostepfindlichkeit F3 zuzuordnen, weshalb hier für die 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 1a/ 1b nicht erreicht werden, weshalb auf diesen Böden ein Bodenaustausch mit gut verdichtbaren, 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 bei anstehenden Böden der Bodenschicht 1a eine Bodenverbesserung (ca. 40 cm) ausgeführt werden. Dabei kann ohne derzeit genauere Versuchskennntnisse von einem 2 – 3 Gew.-% Kalk-Zement-Gemisch ($\frac{1}{2}$ Kalk, $\frac{1}{2}$ Zement) ausgegangen werden.

Müssen in Höhe des Planums Felsbänke oder Blöcke, die das Planum beeinträchtigen, entfernt werden, ist in die Vertiefungen geeigneter Boden lagenweise so einzubauen und zu verdichten, dass das Planum gleichmäßig tragfähig und ausreichend eben ist. Im Allgemeinen sollte angetroffener Fels im Planumbereich bis ca. 30 cm unter Planum abgebaut werden.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche, einer Eignungsprüfung in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und durch Anlage von Probefeldern zu bestätigen.

7.3 Verbau/ Wasserhaltung für Kanäle

Bei ausreichendem Abstand zu Gebäuden etc. wird im Kanalgraben voraussichtlich überwiegend ein herkömmlicher Plattenverbau bzw. ein Gleitschienenverbau einsetzbar sein.

Mit den durchgeführten Aufschlüssen wurden vereinzelt geringe Schichtwasserzutritte erkundet. Es ist lediglich mit einer Entsorgung von Oberflächen- und Niederschlagswässern sowie Schichtwässern zu rechnen. Bei geringem Schichtwasserzutritt können o. g. Verbauten bei gleichzeitiger offener Wasserhaltung mittels Pumpensämpfe und Längsdränagen ebenfalls angewendet werden.

7.4 Wasserhaltung für Bauwerke

Bei der Herstellung von Baugruben für Gebäude sind bei unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäuden nach derzeitigen Erkenntnissen nur untergeordnet Wasserhaltungsmaßnahmen zur Ableitung von Oberflächen-/ Niederschlags- und ggf. Schichtenwässern erforderlich. Diese können offen mittels Pumpensämpfen und Längsdränagen entsorgt werden.

7.5 Baugrubenböschung/ Verbau für Gebäude

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 abgeböscht bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1a mit mindestens steifer Konsistenz Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 1,20 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für die Böden der Bodenschicht 1b Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Nach örtlicher Festlegung können für die Zersatzböden der Bodenschicht 1b evtl. steilere Böschungswinkel ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für den Fels der Bodenschicht 2 nach örtlicher Begutachtung in Abhängigkeit des Zustands des Felsgesteins Böschungswinkel $\beta \leq 80^\circ$ bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden.

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.

Dies ist jedoch in einer Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 für die einzelnen Parzellen zu prüfen.

7.6 Erdarbeiten

Hinterfüllbereich des Bauwerks

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 im Zuge des Baugrubenaushubs gewonnenen Böden der Bodenschicht 1b sind nach DIN 18 196 bei optimalem Wassergehalt als mäßig bis gut verdichtbar einzustufen und überwiegend für den Wiedereinbau geeignet. Die Böden der Bodenschicht 1a sind aufgrund ihrer sehr schlechten Verdichtbarkeit, als nicht geeignet zu bewerten bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen + ggf. zusätzliche Wässerung bei halbfesten Konsistenzen etc.) wieder einbaufähig. Es sollte deshalb der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigem Fremdboden eingeplant werden.

Das Felsgestein der Bodenschicht 2 ist nur nach Aufbereitung wieder einbaubar. Aufgrund der aufwändigen Aufbereitung wird der Einbau von Felsgestück wirtschaftlich nicht relevant sein.

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.

Künstlich hergestellter Baugrund/ Gründungspolster

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutterboden etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung auszutauschen. Die Geländeaufschüttung sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

Auf UK Bodenaustausch sollte ein geotextiles Vlies GRK 3 verlegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 30-35 cm) einzubauen. Ab Außenkante Fundament/ Bodenplatte ist ein Lastausbreitungswinkel $\alpha \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\alpha \leq 60^\circ$ (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, SU, GT, ST nach DIN 18 196.

Beim Einbau von Bodenaustauschmaterial ist insbesondere auch als Grundlage für die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ i. M., mindestens jedoch 98% nachzuweisen.

Alle Schüttlagen sollten möglichst in der vollen Arbeitsbreite eingebaut werden. Nach dem Verteilen soll möglichst umgehend verdichtet werden. Die Böschungsbereiche sind sorgfältig mitzuverdichten, ggf. sind die Böschungsflächen zusätzlich von außen zu verdichten und zu glätten. Alle Auftragsflächen sind beim Einbau von witterungsempfindlichem Material mit mindestens 6% Seitengefälle anzulegen, damit das Oberflächenwasser sofort abfließen kann. Bei Beginn ungünstiger Witterung ist jede Schüttlage sofort zu verdichten sowie bei Abschluss der Tagesleistung die verdichtete Fläche glattzuwalzen.

7.7 Abdichtung/ Dränung

Nach DIN 4095, Kap. 3.6 b, und den derzeitigen Kenntnissen kann bei nicht unterkellerten und unterkellerten Bauteilen eine Abdichtung mittels Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden.

Die Hinweise der DIN 18 195 sowie DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

7.8 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 erkundeten Böden der Bodenschichten 1a/ 1b weisen überwiegend deutlich geringere Durchlässigkeitsbeiwerte als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s auf, weshalb eine Versickerung in dieser Bodenschicht nicht möglich ist.

Die erkundeten Böden der Bodenschichten 2 weisen stark unterschiedliche Durchlässigkeitsbeiwerte auf mit dem Risiko, dass ein problemloser Betrieb eventueller Versickerungsanlagen nicht gesichert werden kann. Zudem besteht das Risiko, dass in Abhängigkeit der Klüftigkeit der Bodenschicht 2 die Wässer unkontrolliert dem Unterhang zulaufen und dort Schäden an Nachbargrundstücken/-Gebäuden auftreten.

Das anfallende Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte daher in einem Regenrückhaltebecken gesammelt werden.

8. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Für die einzelnen Gebäude ist jeweils eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 erforderlich!

Nach DIN EN 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 Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen entsprechend ZTVE-StB, ZTV SoB-StB und RStO sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

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

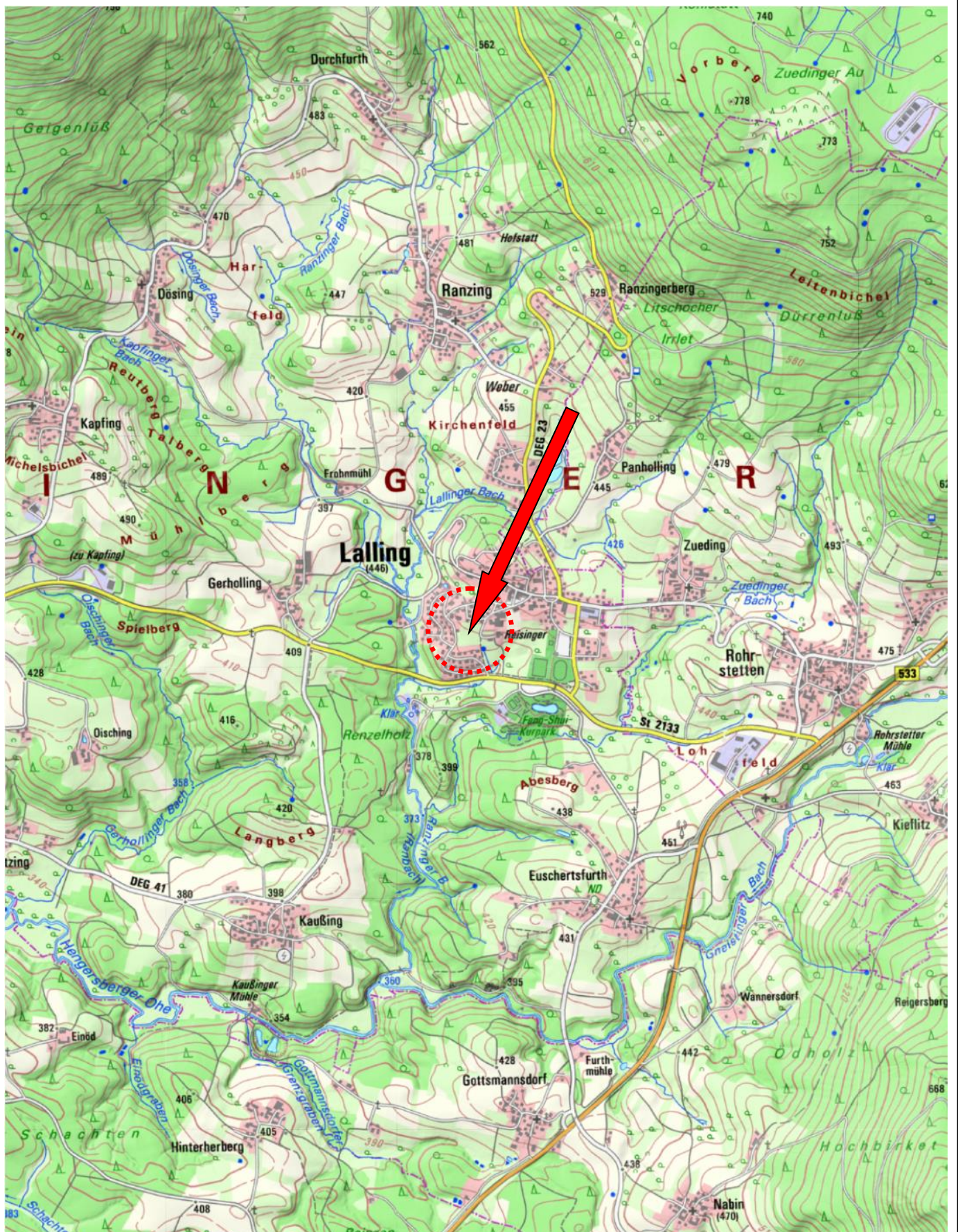
Bei Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

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.

Anlage 1



Erschließung Baugebiet Jägerhölzl II Lalling

Übersichtslagepläne

Anlage 1.1a

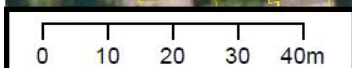
Datum: 02.03.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Christoph Eckl



Erkundungsbereich



Erschließung Baugebiet Jägerhölzl II Lalling

Übersichtsaufnahme

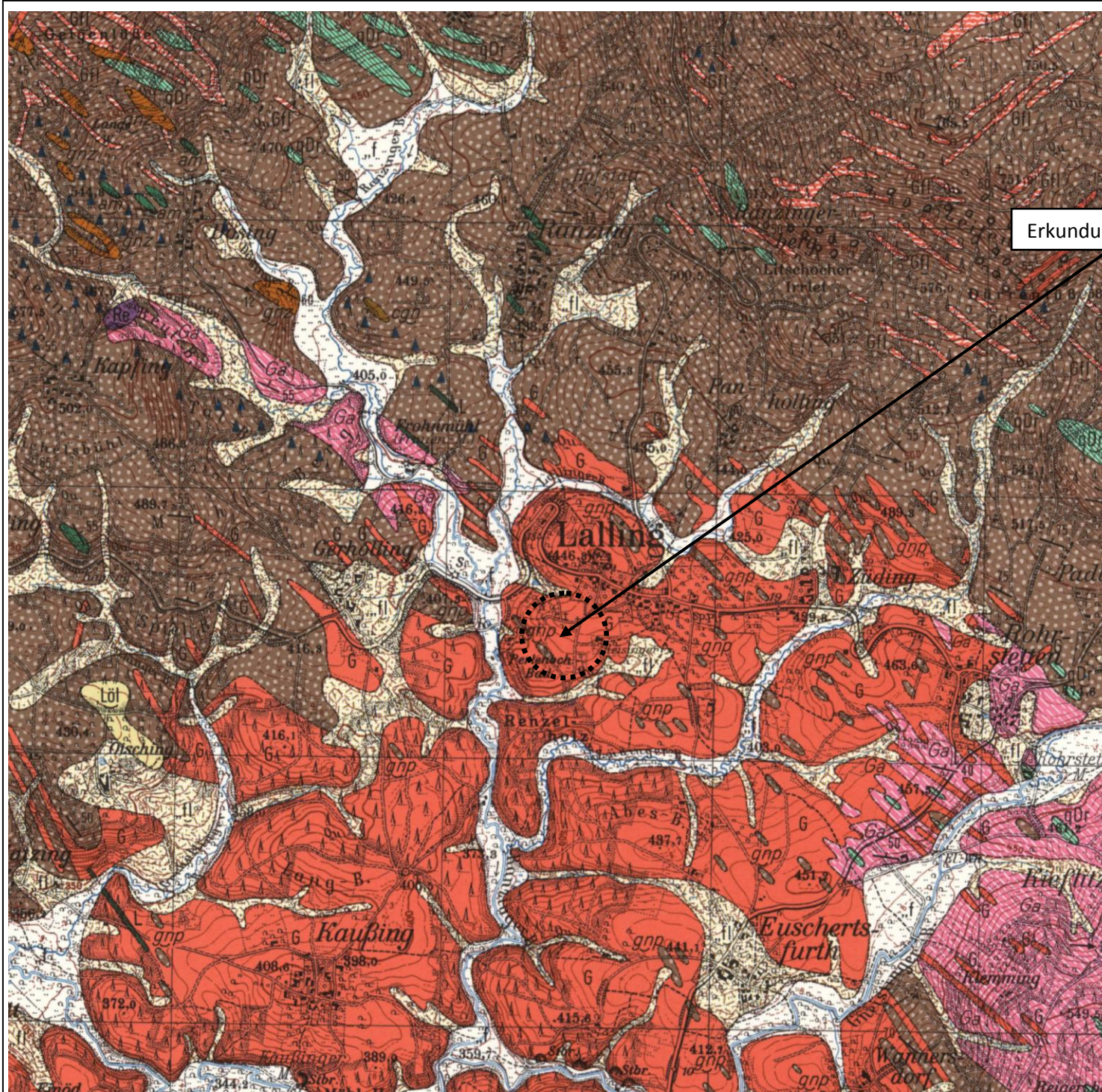
Anlage 1.1b

Datum: 02.03.2021

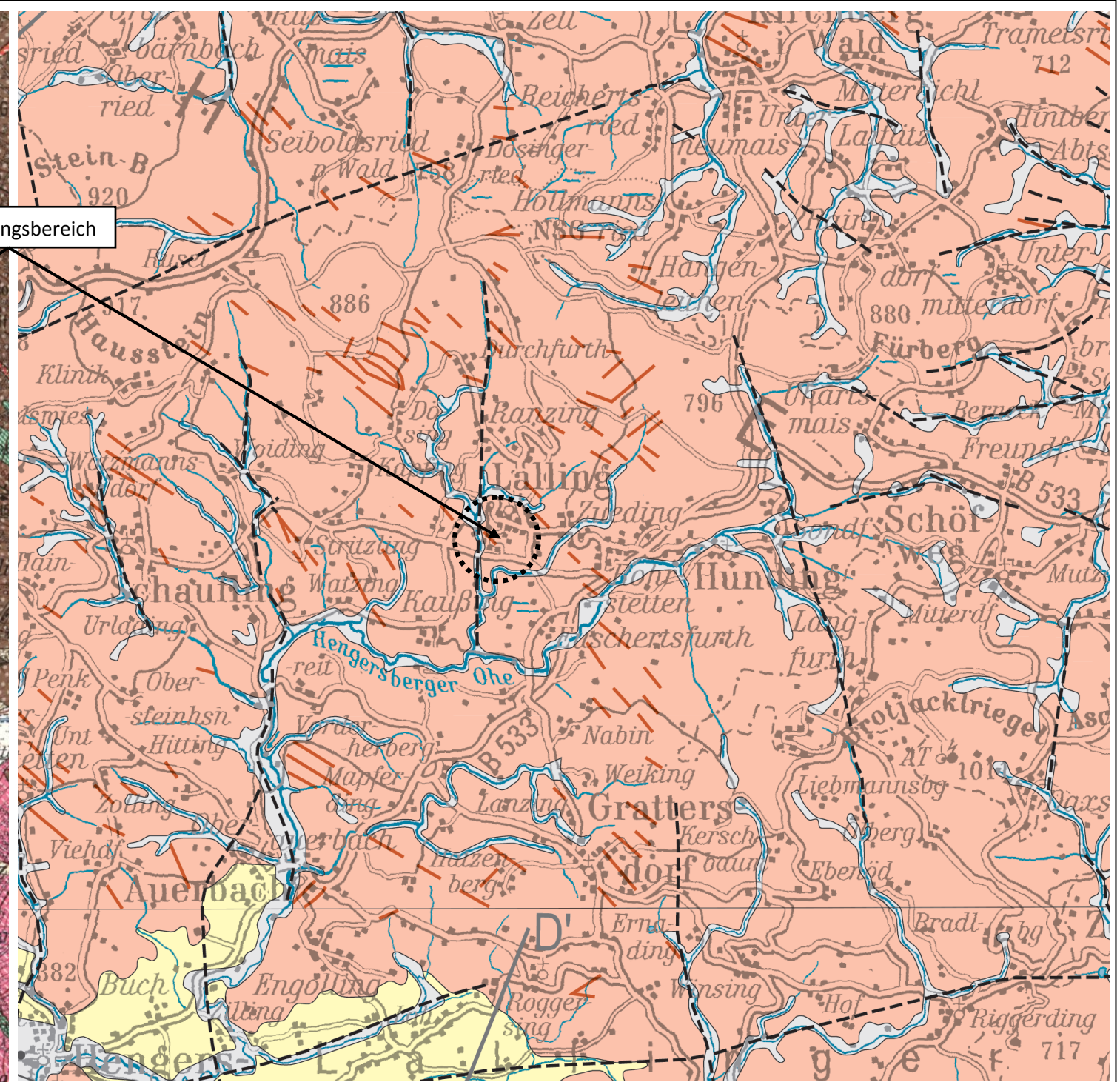
Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Christoph Eckl





Geologische Karte von Bayern, 7144 Lalling, M 1 : 25.000



Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 12, Donau-Wald, Blatt 2, Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000

Legende Geologie

Talfüllung	„f
Hanglem, Fließerde	fl
Massiv-und Ganggranit	G
Paragranodiorit	Ga
Perlgnais	gnp
Lagengneis	gnz

Legende Hydrogeologie

Grundwasserstockwerke (schematisch)	
Quartär	
Tertiär - Sedimente der Tertiärbuchten und intrakristallines Tertiär	
Kristallines Grundgebirge	

Grundwasserhöhengleichen	
Piezometerhöhen in m NN (Isohypsenabstand)	
Quartär Donau (10 m, 1 m, 0,5 m), Vils (10 m, 1 m), Inn (10 m, 5 m/2,5 m)	
Quartär, vermutet Donau (10 m, 1 m), Vils (10 m, 1 m)	
Tertiär (OSM, OBSM, OMM) (10 m, 5 m)	
Tertiär (OSM, OBSM, OMM), vermutet (10 m, 5 m)	
Tertiär, Ortenburger Schotterabfolge (OBSM) (10 m, 1 m)	
Tertiär, Ortenburger Schotterabfolge (OBSM), vermutet (10 m, 1 m)	

Störung	
Störung, vermutet	
Störung, im tieferen Untergrund	
Gang	



Erschließung Baugebiet Jägerhölzl II Lalling

Geologischer/ Hydrogeologischer Übersichtslageplan

Anlage 1.2a

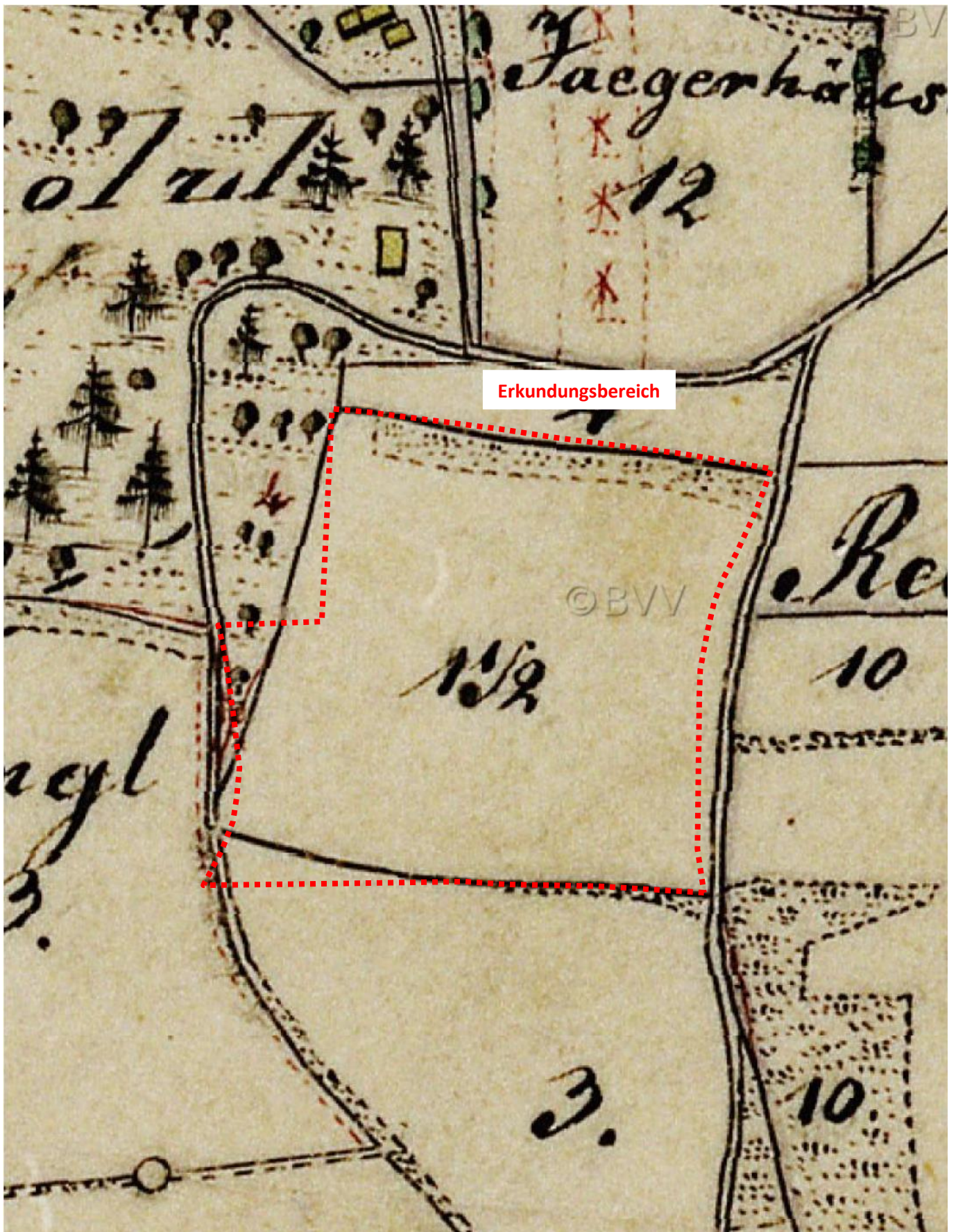
Datum: 02.03.2021

Maßstab: ohne

Bearbeiter:

Christoph Eckl





Erkundungsbereich

Erschließung Baugebiet Jägerhölzl II Lalling

Historische Karte

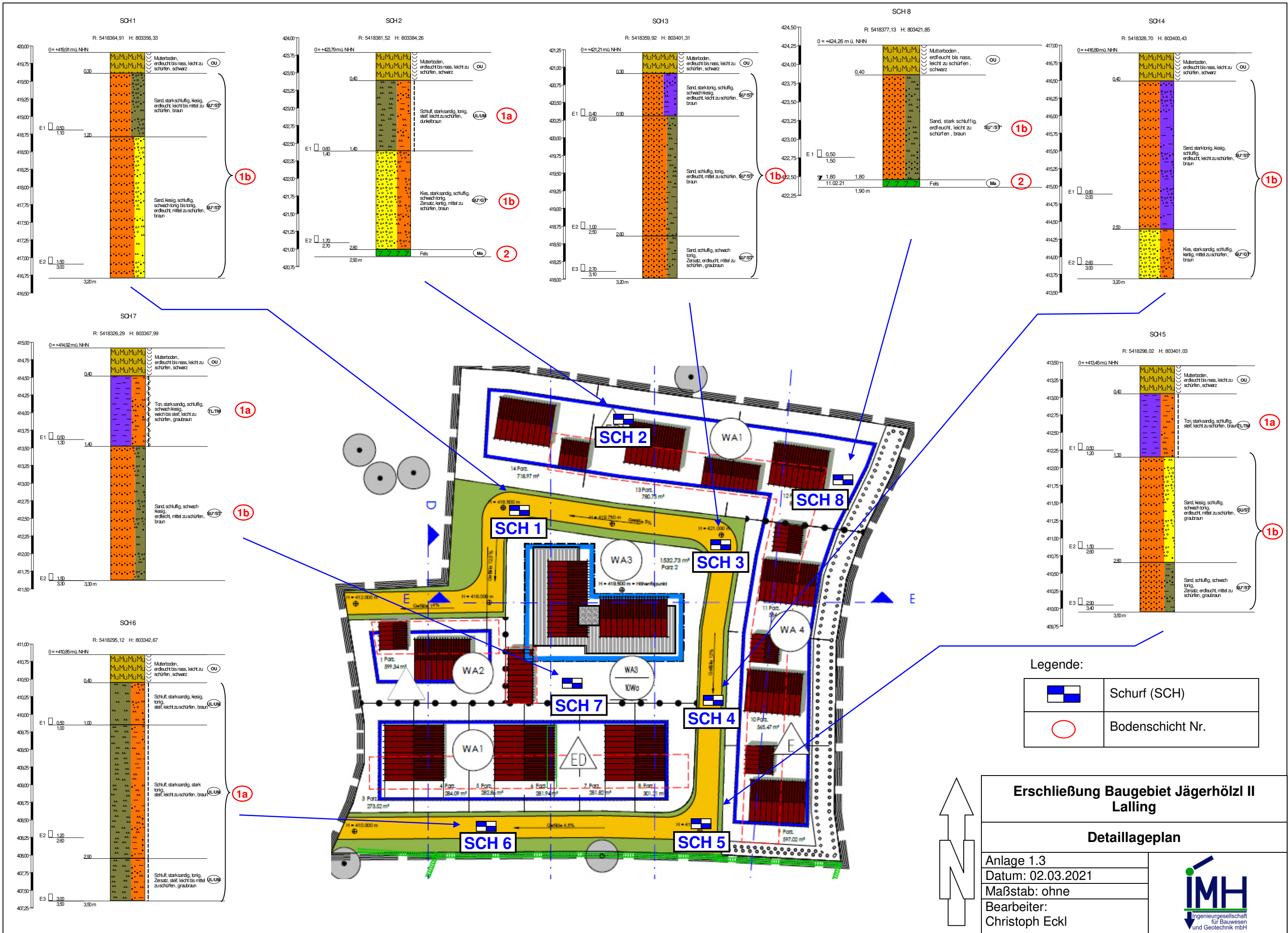
Anlage 1.2b

Datum: 02.03.2021

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:
Christoph Eckl

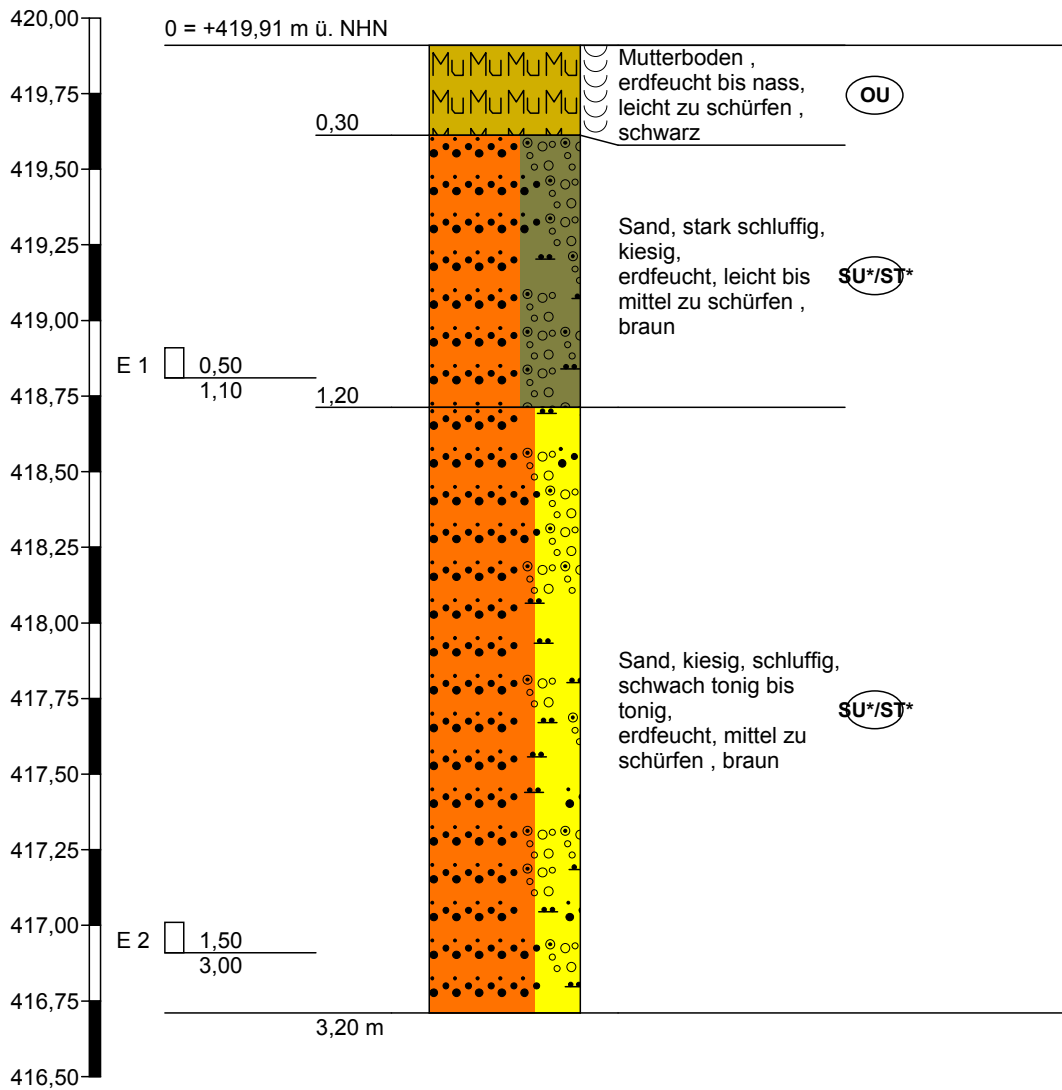




Anlage 2

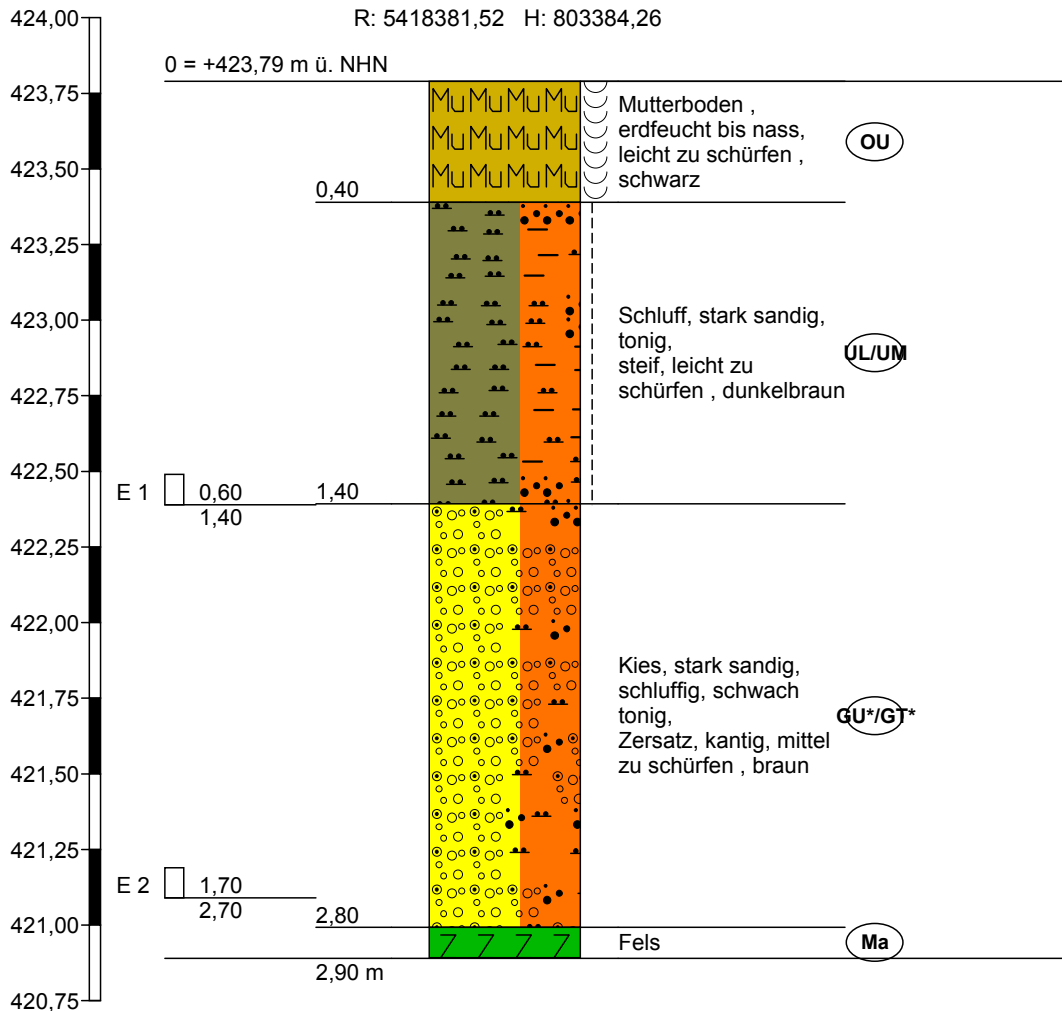
SCH 1

R: 5418364,91 H: 803356,33



Höhenmaßstab 1:25

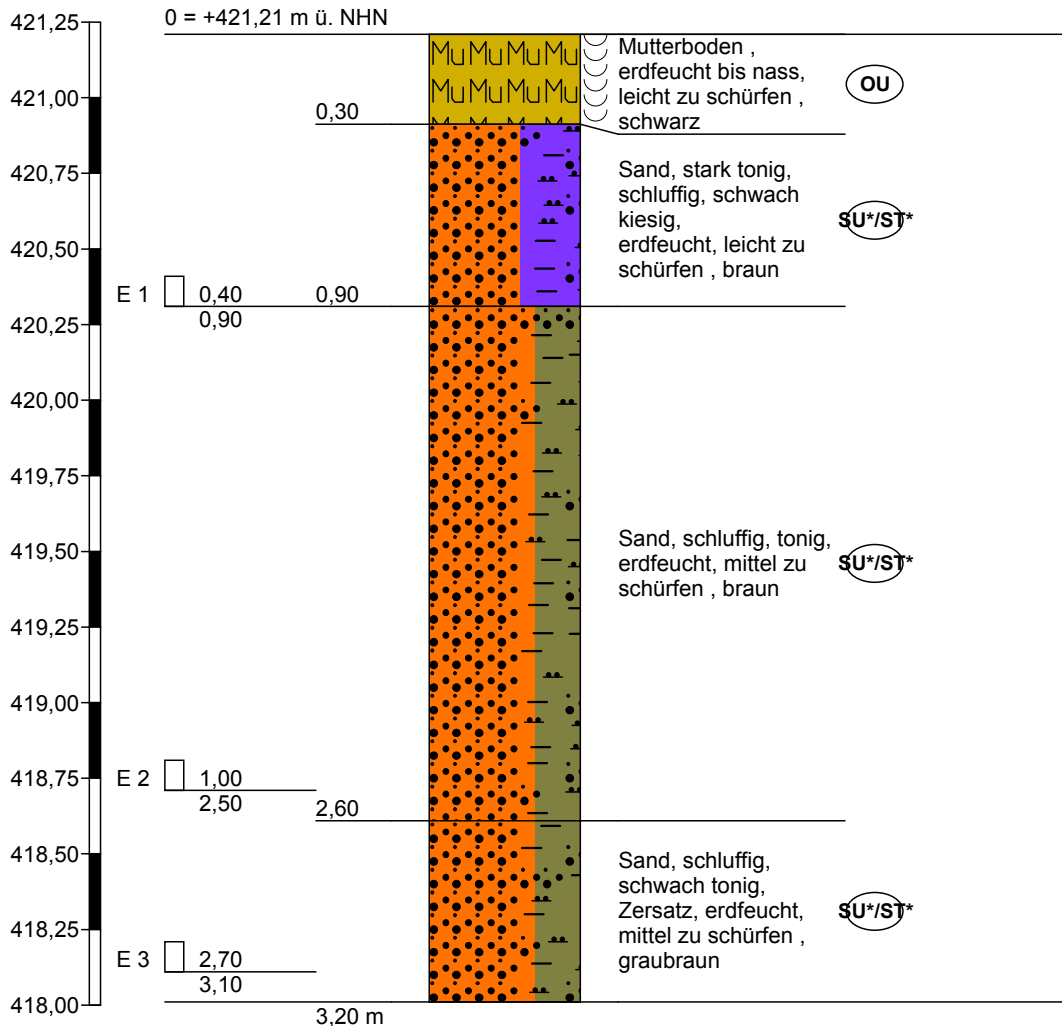
SCH 2



Höhenmaßstab 1:25

SCH 3

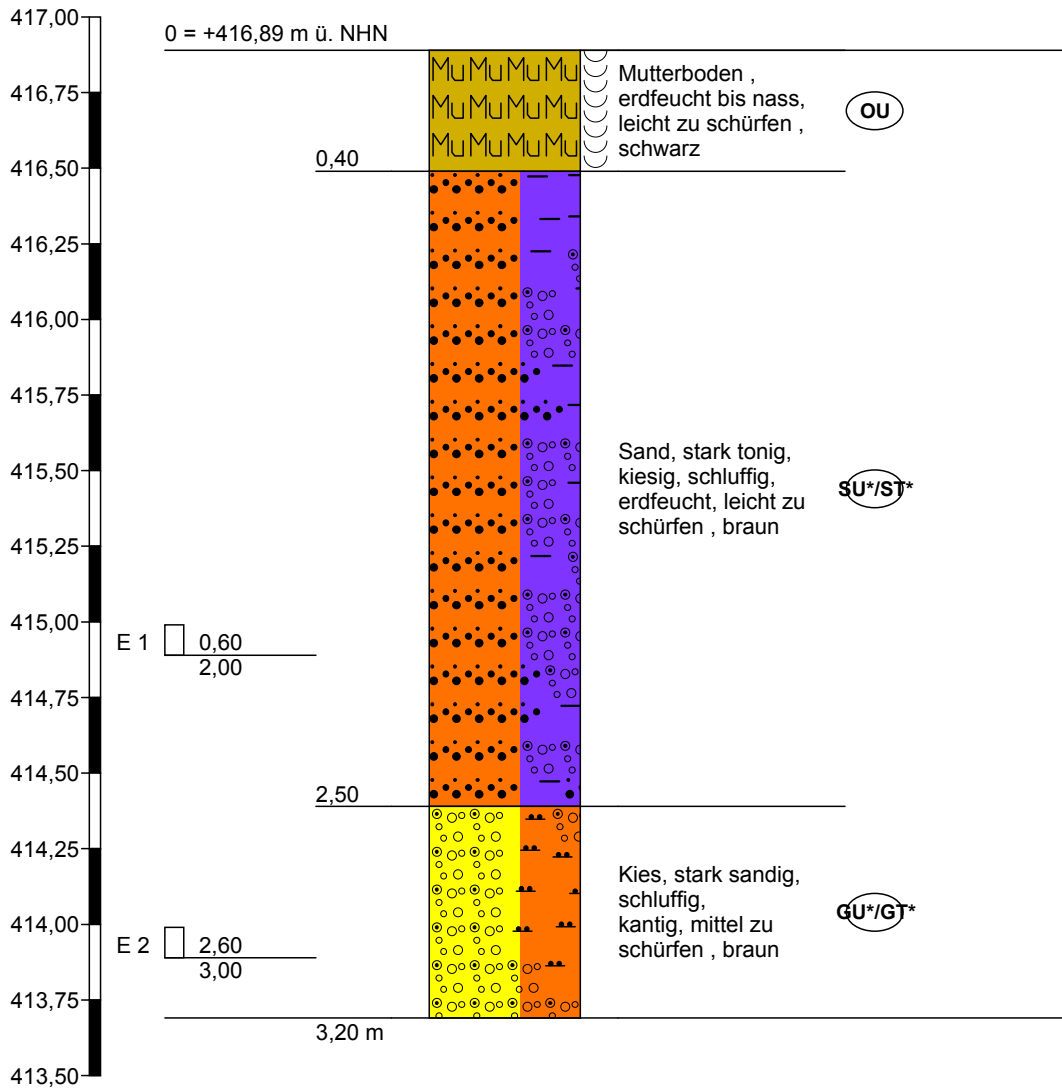
R: 5418359,92 H: 803401,31



Höhenmaßstab 1:25

SCH 4

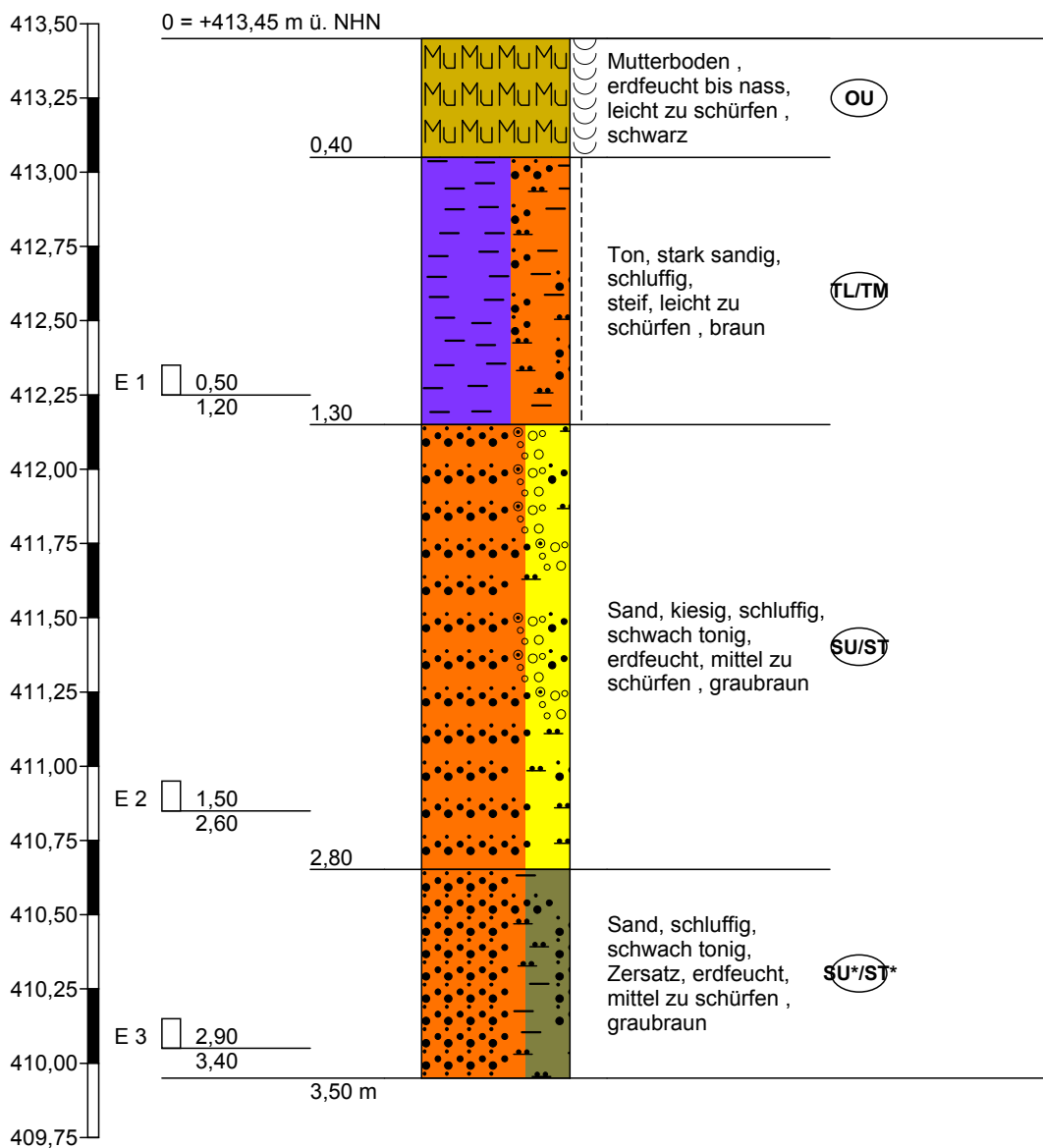
R: 5418328,70 H: 803400,43



Höhenmaßstab 1:25

SCH 5

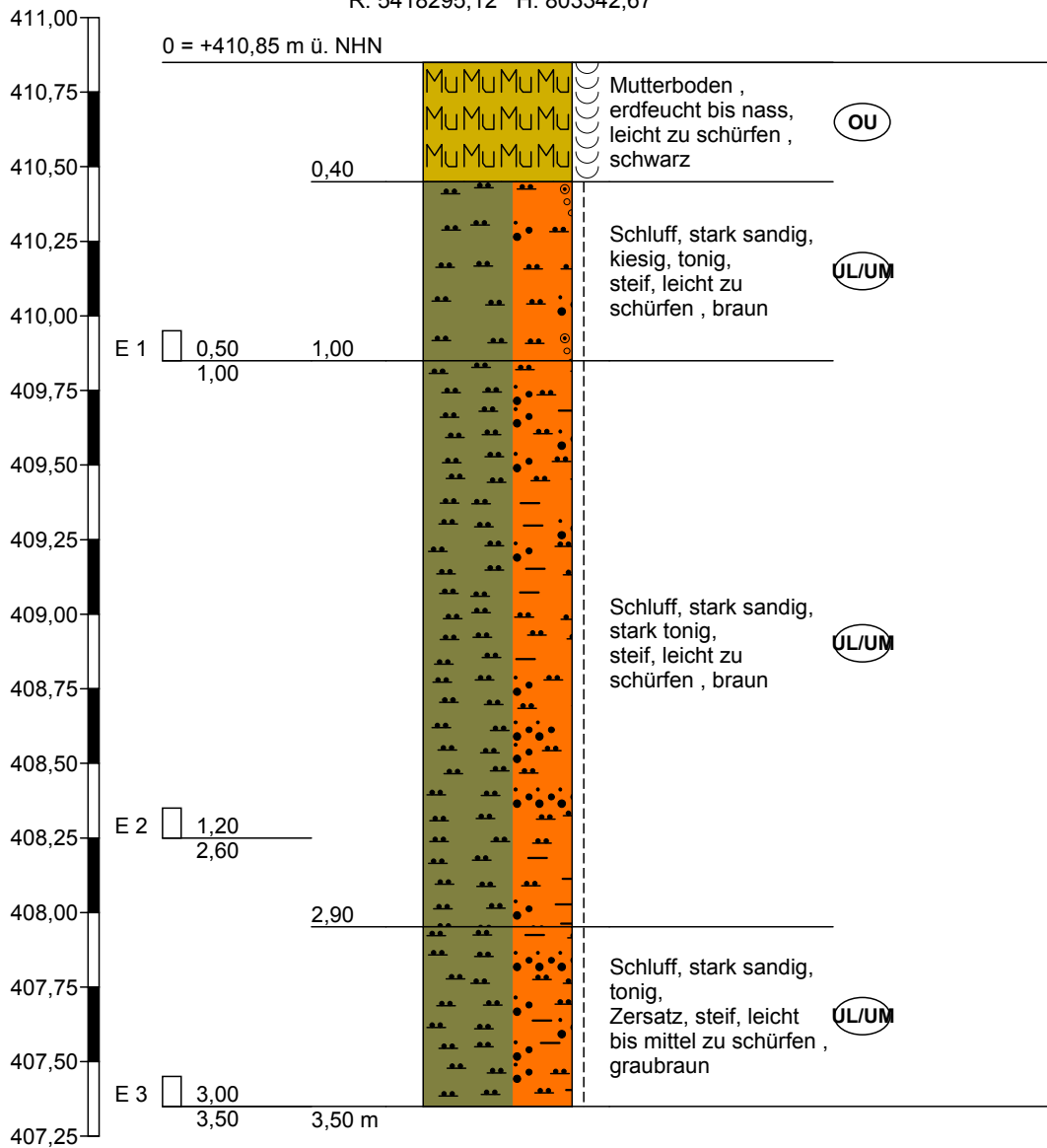
R: 5418298,02 H: 803401,03



Höhenmaßstab 1:25

SCH 6

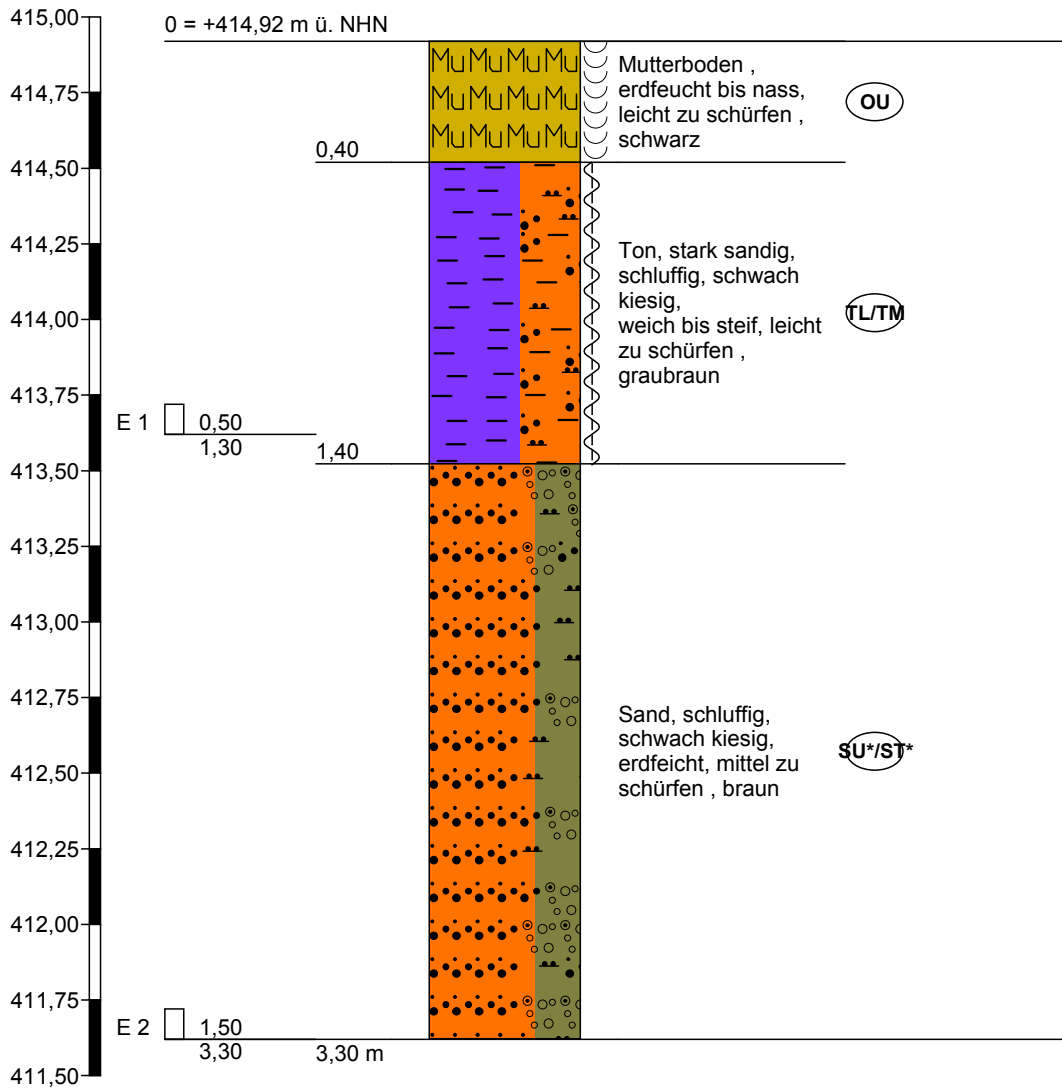
R: 5418295,12 H: 803342,67



Höhenmaßstab 1:25

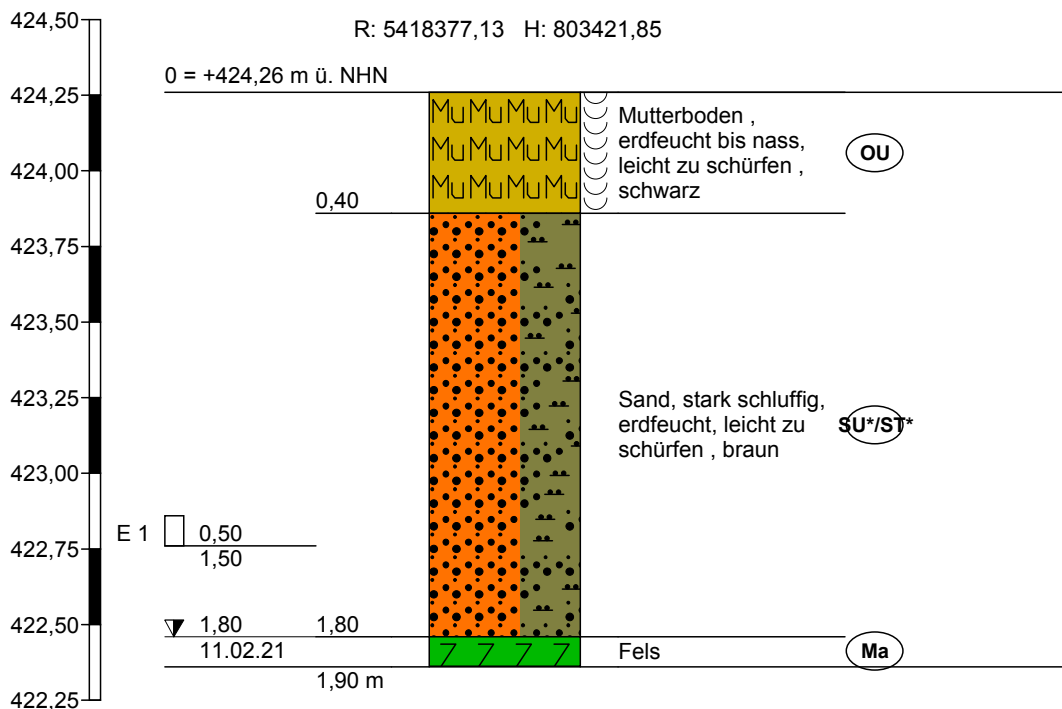
SCH 7

R: 5418326,29 H: 803367,99



Höhenmaßstab 1:25

SCH 8



Höhenmaßstab 1:25

Anlage 3

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 1 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,20	a) Sand, stark schluffig, kiesig						E 1	1,10
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht bis mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
3,20	a) Sand, kiesig, schluffig, schwach tonig bis tonig						E 2	3,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 2 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,40	a) Schluff, stark sandig, tonig						E 1	1,40
	b)							
	c) steif	d) leicht zu schürfen	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
2,80	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig						E 2	2,70
	b) Zersatz							
	c) kantig	d) mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) GU* /GT	i)				
2,90	a) Fels							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) Ma	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 3 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
0,90	a) Sand, stark tonig, schluffig, schwach kiesig						E 1	0,90
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
2,60	a) Sand, schluffig, tonig						E 2	2,50
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
3,20	a) Sand, schluffig, schwach tonig						E 3	3,10
	b) Zersatz							
	c) erdfeucht	d) mittel zu schürfen	e) graubraun					
	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 4 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
2,50	a) Sand, stark tonig, kiesig, schluffig						E 1	2,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
3,20	a) Kies, stark sandig, schluffig						E 2	3,00
	b)							
	c) kantig	d) mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) GU* /GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 5 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,30	a) Ton, stark sandig, schluffig						E 1	1,20
	b)							
	c) steif	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
2,80	a) Sand, kiesig, schluffig, schwach tonig						E 2	2,60
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu schürfen	e) graubraun					
	f)	g)	h) SU/ST	i)				
3,50	a) Sand, schluffig, schwach tonig						E 3	3,40
	b) Zersatz							
	c) erdfeucht	d) mittel zu schürfen	e) graubraun					
	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 6 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,00	a) Schluff, stark sandig, kiesig, tonig						E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
2,90	a) Schluff, stark sandig, stark tonig						E 2	2,60
	b)							
	c) steif	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
3,50	a) Schluff, stark sandig, tonig						E 3	3,50
	b) Zersatz							
	c) steif	d) leicht bis mittel zu schürfen	e) graubraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 7 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,40	a) Ton, stark sandig, schluffig, schwach kiesig						E 1	1,30
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu schürfen	e) graubraun					
	f)	g)	h) TL/ TM	i)				
3,30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig						E 2	3,30
	b)							
	c) erdfeicht	d) mittel zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	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: 21181131 Az.: 21181131		
Bauvorhaben: Lalling, BG Jägerhölzl II								
Schurf Nr SCH 8 /Blatt 1						Datum: 11.02.21		
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				
0,40	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht bis nass	d) leicht zu schürfen	e) schwarz					
	f)	g)	h) OU	i)				
1,80	a) Sand, stark schluffig						E 1	1,50
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu schürfen	e) braun					
	f)	g)	h) SU* /ST*	i)				
1,90	a) Fels				Wasser bei 1,8m			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) Ma	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 01
Anlage : 4
zu : 21181131

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 01
Bauvorhaben : BG Jägerhölzl, Lalling

Ausgeführt durch : MMA
am : 19.02.21
Bemerkung : Wn[%] = 17,62
Probe: 210191

Entnahmestelle : SCH4 - E2

Entnahmetiefe : 2,6 - 3,0 m unter GOK
Bodenart : Kies, stark sandig, schluffig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 11.02.21 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	2035,70	
		Behälter m2 [g]	391,20	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1644,50	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1789,00	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	246,70	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	15,00	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		15,00	

Siebanalyse :

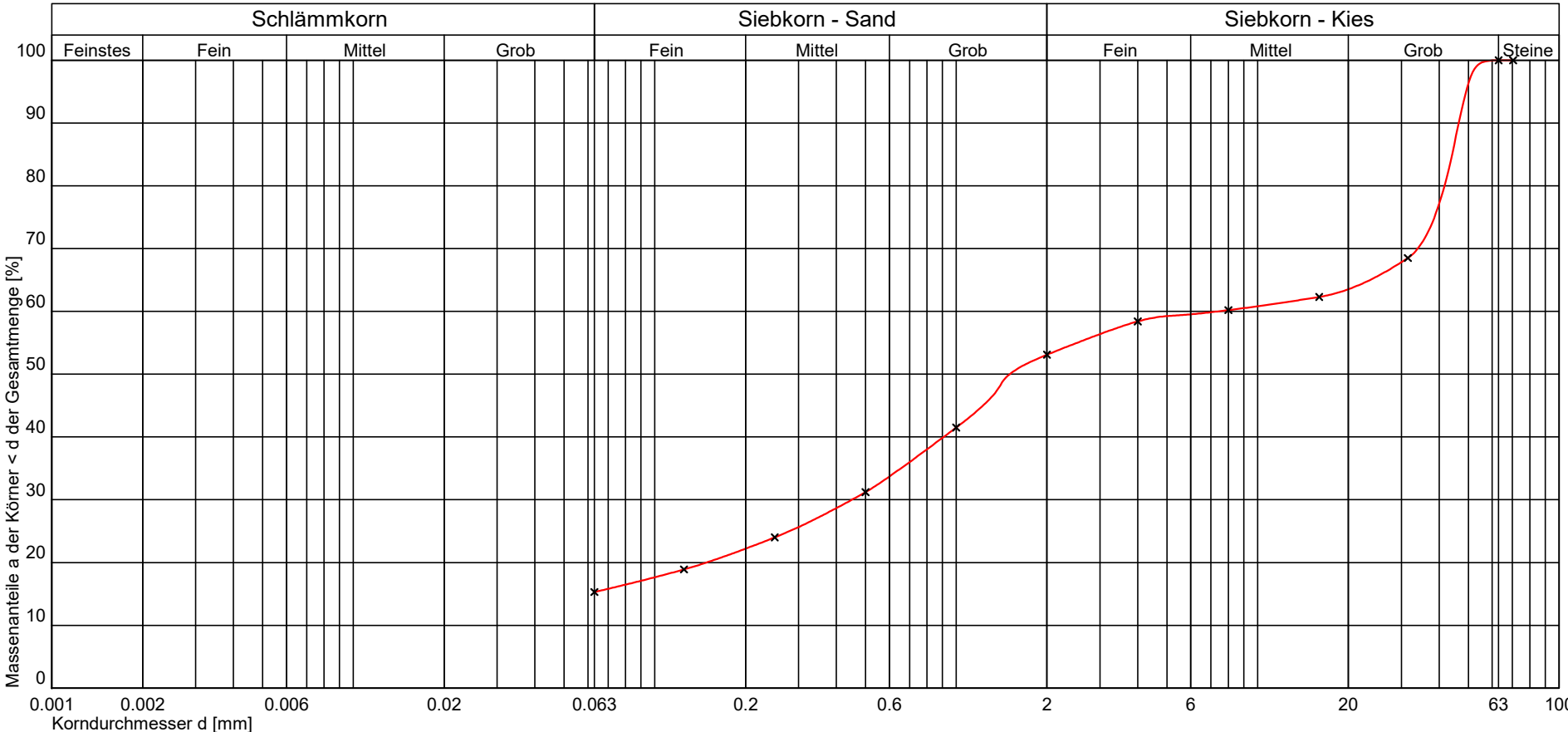
Einwaage Siebanalyse me : 1397,80 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 85,00
Anteil < 0,063 mm ma : 246,70 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 15,00
Gesamtgewicht der Probe mt : 1644,50 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	518,80	31,55	68,5
3	16,000	101,70	6,18	62,3
4	8,000	34,50	2,10	60,2
5	4,000	29,30	1,78	58,4
6	2,000	86,60	5,27	53,1
7	1,000	190,80	11,60	41,5
8	0,500	169,70	10,32	31,2
9	0,250	118,00	7,18	24,0
10	0,125	85,10	5,17	18,9
11	0,063	58,20	3,54	15,3
	Schale	4,70	0,29	15,0

Summe aller Siebrückstände : S = 1397,40 g Größtkorn [mm] : 70,35
Siebverlust : SV = me - S = 0,40 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,02 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	15,30
Sandkorn	37,80
Feinsand	6,90
Mittelsand	11,49
Grobsand	19,40
Kieskorn	46,90
Feinkies	6,43
Mittelkies	4,00
Grobkies	36,47
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,148
30,0	0,451
40,0	0,908
50,0	1,505
60,0	7,401
70,0	33,978
80,0	41,682
90,0	46,475
100,0	62,984

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 01 Bauvorhaben : BG Jägerhölzl, Lalling Ausgeführt durch : MMa am : 19.02.21 Bemerkung : Wn[%] = 17,62 Probe: 210191	Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle : SCH4 - E2 Entnahmetiefe : 2,6 - 3,0 m unter GOK Bodenart : Kies, stark sandig, schluffig (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 11.02.21 durch :	 Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 01 Anlage : 4 zu : 21181131																																				
<table><tr><th colspan="4">Schlämmkorn</th><th colspan="4">Siebkorn - Sand</th><th colspan="4">Siebkorn - Kies</th><th></th></tr><tr><th>Feinstes</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Fein</th><th>Mittel</th><th>Grob</th><th>Steine</th><th></th></tr></table><table><tr><td>0.001</td><td>0.002</td><td>0.006</td><td>0.02</td><td>0.063</td><td>0.2</td><td>0.6</td><td>2</td><td>6</td><td>20</td><td>63</td><td>100</td></tr></table> Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Korndurchmesser d [mm]				Schlämmkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies					Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine		0.001	0.002	0.006	0.02	0.063	0.2	0.6	2	6	20	63
Schlämmkorn				Siebkorn - Sand				Siebkorn - Kies																															
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine																													
0.001	0.002	0.006	0.02	0.063	0.2	0.6	2	6	20	63	100																												
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>GU*/GT*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td>4,479 * 10⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 4 5 0</td><td>gG,fg',gs,ms',fs',u</td><td></td></tr></table>											Kurve Nr.:				Bemerkungen	Arbeitsweise				U = d60/d10 / C _C / Median				Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*			Geologische Bezeichnung				kf-Wert	4,479 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas			Kornkennziffer:	0 1 4 5 0	gG,fg',gs,ms',fs',u	
Kurve Nr.:				Bemerkungen																																			
Arbeitsweise																																							
U = d60/d10 / C _C / Median																																							
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*																																						
Geologische Bezeichnung																																							
kf-Wert	4,479 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas																																						
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0	gG,fg',gs,ms',fs',u																																					



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 02

Anlage : 4

zu : 21181131

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 02
Bauvorhaben : BG Jägerhölzl, Lalling

Ausgeführt durch : MMA
am : 19.02.21
Bemerkung : Wn[%] = 12,13
Probe: 210192

Entnahmestelle : SCH7 - E2

Entnahmetiefe : 1,5 - 3,3 m unter GOK
Bodenart : Sand, schluffig, schwach kiesig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 11.02.21 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1935,00	
		Behälter m2 [g]	392,90	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1542,10	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1711,60	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	223,40	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	14,49	
		Mittelwert bei Doppelbest. = ma'	14,49	

Siebanalyse :

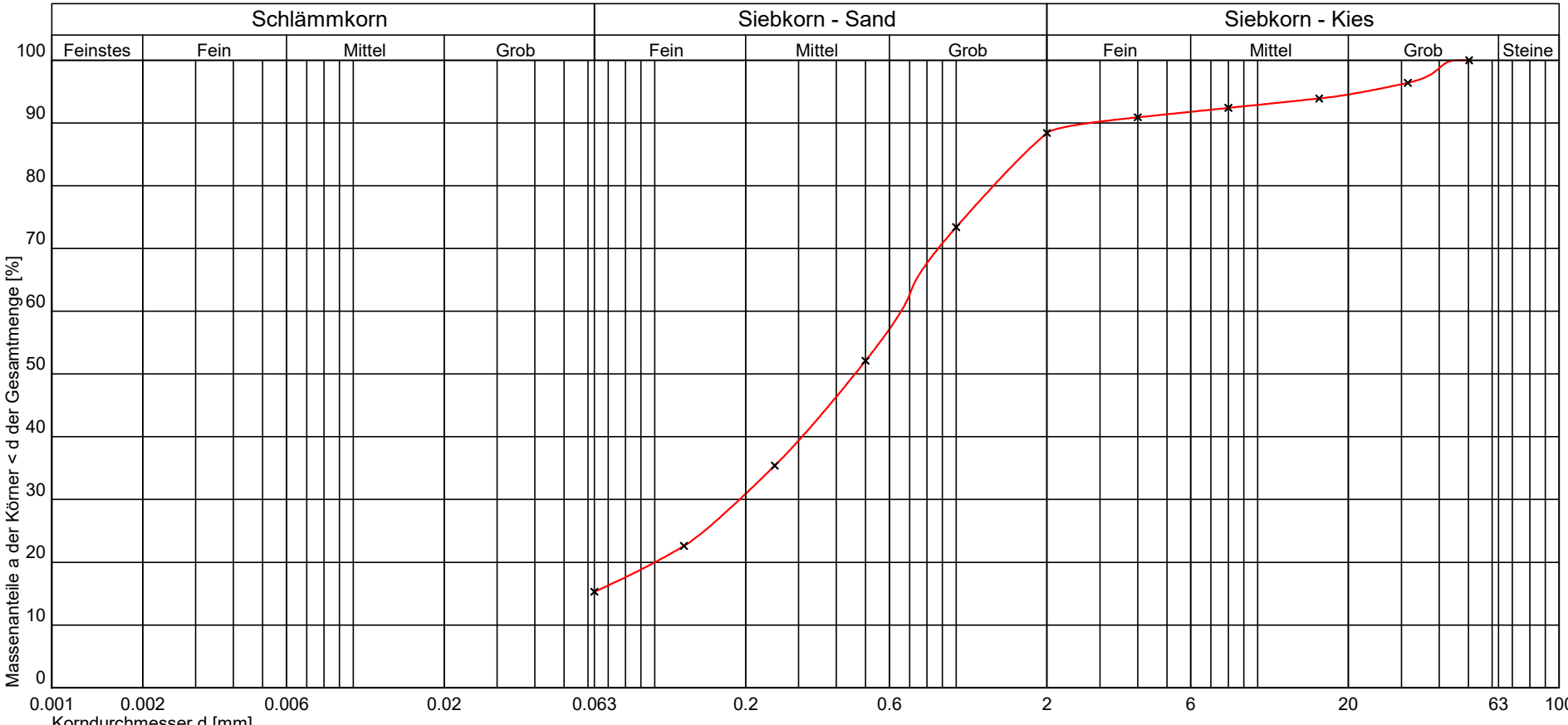
Einwaage Siebanalyse me : 1318,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 85,51
Anteil < 0,063 mm ma : 223,40 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 14,49
Gesamtgewicht der Probe mt : 1542,10 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	55,90	3,62	96,4
3	16,000	38,80	2,52	93,9
4	8,000	21,90	1,42	92,4
5	4,000	23,30	1,51	90,9
6	2,000	39,30	2,55	88,4
7	1,000	231,20	14,99	73,4
8	0,500	328,70	21,32	52,1
9	0,250	256,70	16,65	35,4
10	0,125	197,70	12,82	22,6
11	0,063	111,90	7,26	15,3
	Schale	11,50	0,75	14,6

Summe aller Siebrückstände : S = 1316,90 g Größtkorn [mm] : 50,28
Siebverlust : SV = me - S = 1,80 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,12 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	15,30
Sandkorn	73,10
Feinsand	15,60
Mittelsand	26,24
Grobsand	31,26
Kieskorn	11,60
Feinkies	3,38
Mittelkies	2,76
Grobkies	5,46
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,100
30,0	0,191
40,0	0,308
50,0	0,461
60,0	0,656
70,0	0,871
80,0	1,330
90,0	2,770
100,0	50,152

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 02 Bauvorhaben : BG Jägerhölzl, Lalling Ausgeführt durch : MMA am : 19.02.21 Bemerkung : Wn[%] = 12,13 Probe: 210192		Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4		Entnahmestelle : SCH7 - E2 Entnahmetiefe : 1,5 - 3,3 m unter GOK Bodenart : Sand, schluffig, schwach kiesig (gem.BA) Art der Entnahme : gestört Entnahme am : 11.02.21 durch :		 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik IMH Deggendorfer Str. 40 94491 Hengersberg Telefon: 09901 / 94905-0 Fax : 09901 / 94905-22 Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 02 Anlage : 4 zu : 21181131																										
Massenanteile a der Körner < d der Gesamtmenge [%] Schlammkorn Siebkorn - Sand Siebkorn - Kies Feinstes Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Fein Mittel Grob Steine <table><thead><tr><th>Korndurchmesser d [mm]</th><th>Massenanteil a [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.063</td><td>14</td></tr><tr><td>0.125</td><td>21</td></tr><tr><td>0.250</td><td>34</td></tr><tr><td>0.500</td><td>51</td></tr><tr><td>1.000</td><td>72</td></tr><tr><td>2.000</td><td>87</td></tr><tr><td>4.000</td><td>89</td></tr><tr><td>6.000</td><td>91</td></tr><tr><td>10.000</td><td>92</td></tr><tr><td>20.000</td><td>94</td></tr><tr><td>40.000</td><td>96</td></tr><tr><td>63.000</td><td>98</td></tr></tbody></table> Korndurchmesser d [mm]							Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]	0.063	14	0.125	21	0.250	34	0.500	51	1.000	72	2.000	87	4.000	89	6.000	91	10.000	92	20.000	94	40.000	96	63.000	98
Korndurchmesser d [mm]	Massenanteil a [%]																															
0.063	14																															
0.125	21																															
0.250	34																															
0.500	51																															
1.000	72																															
2.000	87																															
4.000	89																															
6.000	91																															
10.000	92																															
20.000	94																															
40.000	96																															
63.000	98																															
<table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td></td><td rowspan="6">Bemerkungen</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C_C / Median</td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>SU*/ST*</td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert</td><td>1,810 * 10⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas</td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>0 1 4 5 0 gS-mS.fs,u,gg'</td><td></td></tr></table>						Kurve Nr.:		Bemerkungen	Arbeitsweise		U = d60/d10 / C _C / Median		Bodengruppe (DIN 18196)	SU*/ST*	Geologische Bezeichnung		kf-Wert	1,810 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas	Kornkennziffer:	0 1 4 5 0 gS-mS.fs,u,gg'												
Kurve Nr.:		Bemerkungen																														
Arbeitsweise																																
U = d60/d10 / C _C / Median																																
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*/ST*																															
Geologische Bezeichnung																																
kf-Wert	1,810 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach USBR/Bialas																															
Kornkennziffer:	0 1 4 5 0 gS-mS.fs,u,gg'																															



Deggendorfer Str. 40
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 / 94905-0
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 03
Anlage : 4
zu : 21181131

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr. : L21181131-KGV 03
Bauvorhaben : BG Jägerhölzl, Lalling

Ausgeführt durch : MMA
am : 19.02.21
Bemerkung : Wn[%] = 23,8
Probe: 210193

Entnahmestelle : SCH8 - E1

Entnahmetiefe : 0,5 - 1,5 m unter GOK
Bodenart : Sand, stark schluffig
(gem.BA)
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 11.02.21 durch :

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g]	1827,40	
		Behälter m2 [g]	451,50	
		Probe m1 -m2 = mu1 [g]	1375,90	
	nach	Behälter und Probe m3 [g]	1405,20	
		Probe m1 -m3 = mu2 [g]	422,20	
		< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma	30,69	
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		30,69	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 953,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 69,31
Anteil < 0,063 mm ma : 422,20 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 30,69
Gesamtgewicht der Probe mt : 1375,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	0,00	0,00	100,0
5	4,000	0,00	0,00	100,0
6	2,000	13,90	1,01	99,0
7	1,000	177,80	12,92	86,1
8	0,500	244,90	17,80	68,3
9	0,250	191,30	13,90	54,4
10	0,125	188,50	13,70	40,7
11	0,063	131,40	9,55	31,1
	Schale	4,40	0,32	30,8

Summe aller Siebrückstände : S = 952,20 g Größtkorn [mm] : 3,26
Siebverlust : SV = me - S = 1,50 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,11 %

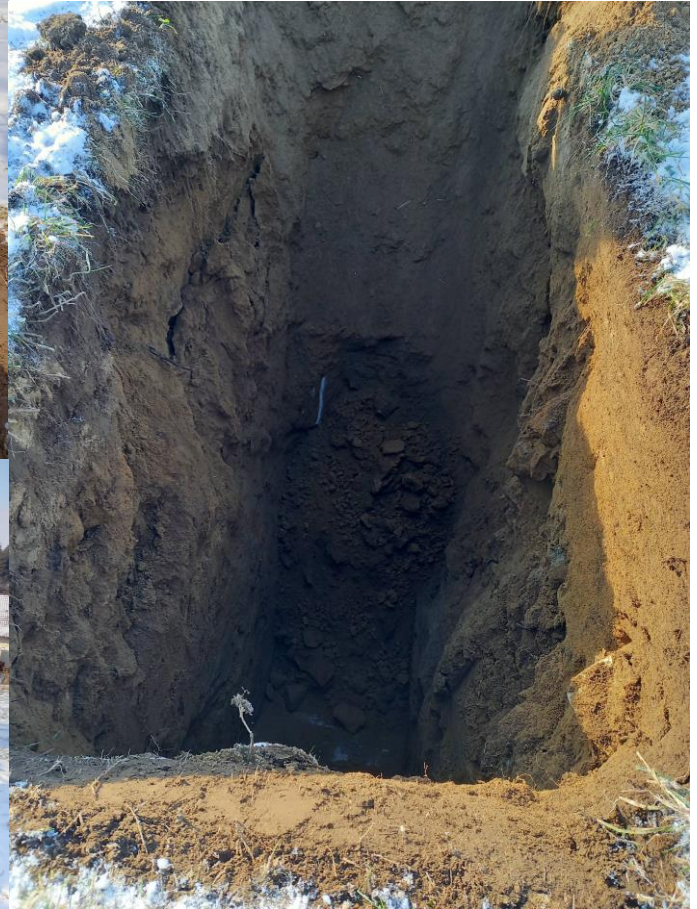
Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	31,10
Sandkorn	67,90
Feinsand	18,86
Mittelsand	22,34
Grobsand	26,70
Kieskorn	1,00
Feinkies	1,00
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	
30,0	
40,0	0,119
50,0	0,200
60,0	0,331
70,0	0,542
80,0	0,759
90,0	1,230
100,0	3,217

Anlage 5



SCH 1



SCH 2



SCH 3



SCH 4



SCH 5



SCH 6



SCH 7



SCH 8

