

Große Kreisstadt Horb a.N.
Fachbereich Stadtentwicklung
Marktplatz 8

72160 Horb a.N.

Partnerschaft
Dipl. Geol. Eric Utry
Dipl. Geol. Jörg Egle

Neckartal 93
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 1756066
Fax: 0741 / 1756086
info@geoteam-rottweil.de
www.geoteam-rottweil.de

Bericht Nr.: R-427-2021

Bearbeiter: Ruf

Datum: 16.04.2021

**Erschließung „Seeblick-Ost“ Horb-Grünmettstetten
-Geotechnischer Untersuchungsbericht-**

INHALT

1	Einleitung.....	2
1.1	Auftrag.....	2
1.2	Unterlagen.....	2
1.3	Standortbeschreibung.....	3
2	Untersuchungsumfang	3
3	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	3
3.1	Schichtenaufbau.....	4
3.2	Hydrogeologie	5
3.3	Versickerung von Niederschlagswasser	5
4	Laboruntersuchungen	6
4.1	Bestimmung der Tragfähigkeit und Zustandsgrenzen	6
4.2	Bodenklassifizierung.....	6
4.3	Bodenmechanische Kennwerte	7
4.4	Felsmechanische Kennwerte.....	8
4.5	Homogenbereiche und Bodenklassen nach DIN 18300	8
4.6	DIN 18 300 Erdarbeiten	9
4.7	Erdbebenzone und Untergrundklasse gemäß DIN EN 1998 Nationaler Anhang	10
5	Bautechnische Hinweise	10
5.1	Kanalbau	10
5.2	Straßenbau.....	10
5.3	Baugruben, Wasserhaltung und Abdichtung von Bauwerken.....	12
5.4	Arbeitsraumverfüllung.....	12
5.5	Wiederverwendbarkeit des Erdaushubes.....	13
5.6	Hochbau	13
6	Abfallrechtliche Einstufung von Erdaushub	14
7	Abschließende Bemerkungen	15

Anlagen

Anlage 1:	Lagepläne
Anlage 2:	Fotodokumentation
Anlage 3:	Schürfprofile
Anlage 4:	Bodenmechanische Untersuchungen
Anlage 5:	Versickerungsversuche
Anlage 6:	Analysenergebnisse / Laborberichte der Agrolab Labor GmbH

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Das GEOTEAM Rottweil wurde von der Stadt Horb am Neckar mit der Durchführung einer Baugrunderkundung im Rahmen der Erschließung „Seeblick-Ost“ in 72160 Horb-Grünmettstetten beauftragt. Grundlage der Beauftragung war unser Angebot vom 22.01.2021.

Die geotechnischen Untersuchungen hatten die folgende Aufgabenstellung:

- Bautechnische Beschreibung und Klassifizierung der Schichtenfolge
- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- Versickerungsfähigkeit des Bodens
- Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte
- Gründungsvorschläge für Kanal- und Straßenbau
- Angaben zur Herstellung von Baugruben und Gräben
- Angaben zur Wasserhaltung
- Gründungsempfehlung für Hochbau
- Klassifizierung der Ausbaumaterialien hinsichtlich der Entsorgung/Wiederverwertung

Die Ergebnisse der geotechnischen Bodenuntersuchungen sowie die Gründungsempfehlungen sind in dem vorliegenden Bericht dokumentiert.

1.2 Unterlagen

Neben der Fachliteratur und den relevanten DIN-Normen standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:50.000, <http://maps.lgrb-bw.de/>, Herausgegeben vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau.
- /2/ Bebauungsplan „Seeblick-Ost“ in Horb a.N. - Grünmettstetten, Stadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung, 15.01.2021.
- /3/ Erdbebenzonenkarte des GFZ-Potsdam im Internet.
- /4/ Topografische Karte von Baden-Württemberg Maßstab 1:25.000 auf CD-ROM.
- /5/ Daten- und Kartendienst der LUBW im Internet: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>.
- /6/ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007-Az.:25-8980.08M20 Land/3- (Version 01/2018).
- /7/ Ingenieurgeologische Gefahrenkarte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:50.000, <http://maps.lgrb-bw.de/>, herausgegeben vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2018.
- /8/ Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005.

1.3 Standortbeschreibung

Das ca. 2,5 ha umfassende Erschließungsgebiet befindet sich am südlichen Ortsrand von Grünmettstetten auf einer geographischen Höhe zwischen 617,40 - 624,70 m ü. NN. Das Gelände fällt mit einer mittleren Neigung von 3,8° nach Süden ab und ist überwiegend von landwirtschaftlichen Flächen umgeben.

Die Lage des Erschließungsgebietes sowie die Lage der Schürfe kann den Lageplänen in Anlage 1 entnommen werden. Die Fotodokumentation in Anlage 2 vermittelt einen Eindruck der örtlichen Verhältnisse.

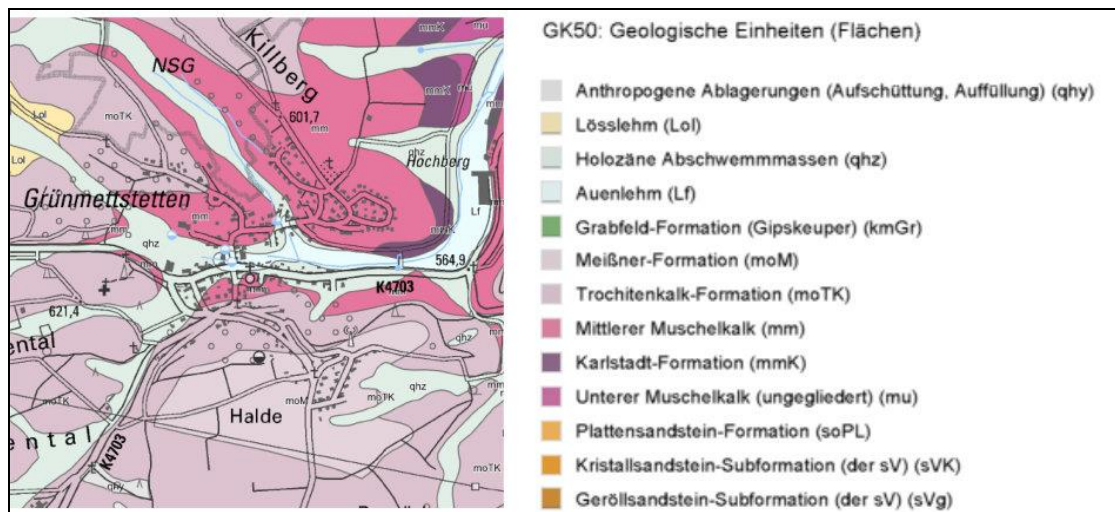
2 Untersuchungsumfang

Die Untersuchung des Untergrundes beruhte auf der Profilaufnahme von 8 Baggerschürfen bis max. 3,3 m u. GOK im Bereich der für die Bebauung ausgezeichneten Fläche. Die Feldarbeiten fanden am 09.03.2021 statt. Die geotechnische Aufnahme der Schurfprofile erfolgte durch das GEOTEAM Rottweil gemäß DIN EN ISO 14688/DIN 4022, DIN EN ISO 14689 und DIN 18196. In Anlage 3 sind die angetroffenen Bodenverhältnisse nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Es wurden folgende bodenmechanische und chemische Untersuchungen ausgeführt:

- 1 x Bestimmung des CBR-Wertes bei natürlichem Wassergehalt (Anlage 4);
- 2 x Versickerungsversuch in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA A-138 in Schurf 1 und Schurf 7 (Anlage 5 und 5.1);
- 2 x Analysenumfang gemäß VwV des UM für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (Anlage 6).

3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse



Ausweislich der Geologischen Karte, Maßstab 1:50.000 von Baden-Württemberg /1/, liegt das Untersuchungsgelände im Bereich der Meißner-Formation des Oberen Muschelkalkes. Es handelt sich um eine Abfolge dunkelgrauer Tonmergel-, Kalksteinlagen.

3.1 Schichtenaufbau

Im Zuge der Schurfarbeiten wurden folgende Bodenverhältnisse festgestellt:

a) Oberboden

Der Oberboden weist eine Mächtigkeit von max. 0,3 m auf. Er wird im Zuge der Baumaßnahme abgeschoben und ist geotechnisch nicht relevant.

b) Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial

Unter dem Oberboden von Schurf 4 und Schurf 6 folgt mit einer Mächtigkeit von 3,0 m - 3,1 m Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial, das sich aus steinig, stark schluffigen Tonen zusammensetzt. Die hellbraun, rotbraun, dunkelgrauen Lehme liegen in einer halbfesten Konsistenz vor. Die maximale Aushubtiefe des Baggers lag bei 3,3 m u. GOK.

c) Verwitterungsdecke

In Schurf 1, 2, 3, 5, 7, 8 folgt unter dem Oberboden die mitteldicht-dicht gelagerte Verwitterungsdecke des Oberen Muschelkalkes. Die Kalksteinstücke sind in eine braungraue, schwach kiesig, tonig, schluffige Matrix eingebettet. Die Verwitterungsstufe des Verwitterungshorizontes ist als stark verwittert bis zersetzt zu klassifizieren und weist eine geringe bis mäßig hohe einaxiale Druckfestigkeit auf (Verwitterungsgrad W3-W5, Festigkeit R2-R3 nach DIN EN ISO 14689). Die Aushubtiefe des eingesetzten Baggers lag bei max. 2,0 m.

d) Oberer Muschelkalk

Die Schürfarbeiten wurden in Tiefen zwischen 1,4 - 2,0 m u. GOK durch feste Kalk-/Tonmergelsteinlagen des Oberen Muschelkalkes begrenzt. Die Schichten konnten mit dem eingesetzten Bagger nicht weiter durchstoßen werden. Es wird überwiegend von einer frisch bis mäßigen Verwitterung und einer hohen bis sehr hohen einaxialen Druckfestigkeit ausgegangen (Verwitterungsgrad W0-W2, Festigkeit R4 - R5 nach DIN EN ISO 14689).

Entsprechend den Befunden der ausgewerteten Unterlagen und den durchgeführten Aufschlüssen ergibt sich der in der folgenden Tabelle wiedergegebene vereinfachte Schichtenaufbau. Die Bodenschichtung kann zudem den Schürffprofilen in Anlage 3 und Anlage 3.1 entnommen werden.

Tabelle 1: Vereinfachter Schichtenaufbau

Schichtbezeichnung	Schurf / Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Konsistenz / Lagerungsdichte
Oberboden	S1: 0,3 S2: 0,3 S3: 0,3 S4: 0,2 S5: 0,3 S6: 0,2 S7: 0,2 S8: 0,2	Humus	locker
Verwitterungs- /Umlagerungsmaterial	S1: -- S2: -- S3: -- S4: 3,3 S5: -- S6: 3,2 S7: -- S8: --	schwach steinig, schluffiger Ton	halbfest

Verwitterungsdecke	S1: 1,7 S2: 2,0 S3: 1,5 S4: -- S5: 1,7 S6: -- S7: 1,4 S8: 1,6	Kalksteine, tonig, schluffig, schwach kiesig	mitteldicht-dicht gelagert, lokal feucht, stark verwittert bis zersetzt, Stufe W3-5 ¹⁾ , geringe bis mäßig hohe Druckfestigkeit R2-R3 ¹⁾
Oberer Muschelkalk	S1: >Endteufe S2: >Endteufe S3: >Endteufe S4: -- S5: >Endteufe S6: -- S7: >Endteufe S8: >Endteufe	Kalkstein, Tonmergelstein	fest, frisch bis mäßig verwittert, Stufe W0-2 ¹⁾ , hohe bis sehr hohe Druckfestigkeit R4-R5 ¹⁾

¹⁾ gemäß DIN EN ISO 14689-1

3.2 Hydrogeologie

Das Baugelände befindet sich ausweislich der Hydrologischen Karte /5/ außerhalb von Wasserschutzzonen und Überschwemmungsflächen. Die Schichten des Oberen Muschelkalkes gelten als Kluft-/Karstgrundwasserleiter mit mittlerer Durchlässigkeit und hoher Ergiebigkeit. Wasser wurde im Zuge der Schürfarbeiten nicht angetroffen. Weitere Angaben zum Grundwasserstand im Bereich des Untersuchungsgeländes liegen nicht vor.

Die abgeschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) der anstehenden Schichten sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 2: Hydraulische Durchlässigkeit

Schichtenbezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial ^{*)}	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-11}$
Verwitterungsdecke ^{*)}	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-10}$

^{*)} in Abhängigkeit des Feinkornanteils und Verwitterungsgrades

3.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Aus Versickerungsversuchen in Schurf 1 und Schurf 7 konnten folgenden Durchlässigkeitsbeiwert k_f ermittelt werden:

Tabelle 3: Hydraulische Durchlässigkeit

Schurf	Geologie	Messdauer	Absenkung im Schurf	versickerte Wassermenge	$k_{f,u}$ in m/s	k_f in m/s
1	Verwitterungsdecke	6000 sec	0 m	0 m ³	--	--
7	Verwitterungsdecke	3600 sec	0 m	0 m ³	--	--

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich bewegt sich zwischen $k_f \leq 1 \times 10^{-3}$ m/s und $\geq 1 \times 10^{-6}$ m/s [8]. Eine Absenkung des Wassers konnte im Umfeld von Schurf 1 und

Schurf 7 nicht festgestellt werden (vgl. Anlagen 5 und 5.1). Es liegen ungünstige Bodenverhältnisse für eine Niederschlagsversickerung vor.

4 Laboruntersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die wesentlichen Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen zusammengestellt. Details können den Formblättern in den Anlagen 4 und 4.1 entnommen werden.

4.1 Bestimmung der Tragfähigkeit und Zustandsgrenzen

Der CBR-Versuch erlaubt die Abschätzung der auf der Baustelle zu erwartenden Tragfähigkeit. Gemessen wird die Kraft, die notwendig ist, einen Stempel mit kreisförmigem Querschnitt der Fläche $F = 19,63 \text{ cm}^2$ mit einer Vorschubgeschwindigkeit von $1,25 \text{ mm/min}$ bis zu einer bestimmten Tiefe in den Boden einzudrücken. Aus dem prozentualen Verhältnis zum Stempeldruck eines Standardbodens wird der CBR-Wert (California Bearing Ratio) berechnet. Aus dem CBR-Wert kann der Verformungsmodul E_{v2} abgeschätzt werden.

Tabelle 4: CBR-Versuch nach DIN EN 13286-47 (vgl. Anlage 4)

Probe	Dimension	MP S4+S6 VL
Trockendichte	g/cm^3	1,65
CBR-Wert	%	6,0
E_{v2} -Wert ¹⁾	MN/m^2	ca. 25

¹⁾ Quelle: Prof. Weingart, Dessau; Korrelation zwischen CBR, E_{v2} und E_{vd}

Die Mischprobe des Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial weist mit einem abgeschätzten Verformungsmodul $E_{v2} = 25 \text{ MN/m}^2$ eine geringe Tragfähigkeit auf.

Tabelle 4.1: Bestimmung der Zustandsgrenzen (vgl. Anlage 4.1)

Entnahmestelle	Wassergehalt w [%]	Fließgrenze w_L [%]	Ausrollgrenze w_L [%]	Konsistenzzahl I_c	Boden- gruppe DIN 18196	Verdicht- barkeits- klasse ¹⁾	Zustands- form
MP S4+S6 VL	22,9	44,7	24,5	1,08	TM	V3	halbfest

¹⁾ gem. ZTV A-StB97

Bei der untersuchten Probe handelt es sich um einen mittelplastischen Ton in halbfester Konsistenz.

4.2 Bodenklassifizierung

Die Benennung und Beschreibung der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgt nach Maßgabe der DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1 und -2, der DIN EN ISO 14689 (Benennung und Beschreibung von Bodenarten und Fels) und der DIN 18196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke). Die festgestellten Bodengruppen in den gründungsrelevanten Bereichen und die wichtigsten bodenmechanischen Eigenschaften sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Bodenklassifizierung

Schichtbezeichnung	Tiefe Schichtenunterkante [m u. derzeitiger GOK]	Bodenart DIN 4022 / DIN EN ISO 14688-1:2002	Bodengruppe DIN 18196	Frostklasse (*)	Konsistenz / Lagerungsdichte / Verwitterungszustand
Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial	S1: -- S2: -- S3: -- S4: 3,3 S5: -- S6: 3,2 S7: -- S8: --	T, u, x / coslCl	TM	F3	halbfest
Verwitterungsdecke	S1: 1,7 S2: 2,0 S3: 1,5 S4: -- S5: 1,7 S6: -- S7: 1,4 S8: 1,6	X, u, t, g / grclsiCo	GU/GU*	F2/F3	mitteldicht-dicht gelagert, lokal feucht, stark verwittert bis zersetzt, Stufe W3-5 ¹⁾ , geringe bis mäßig hohe Druckfestigkeit R2-R3 ¹⁾
Oberer Muschelkalk	S1: >Endteufe S2: >Endteufe S3: >Endteufe S4: -- S5: >Endteufe S6: -- S7: >Endteufe S8: >Endteufe	Kalkstein, Tonmergelstein	--	--	fest, frisch bis mäßig verwittert, Stufe W0-2 ¹⁾ , hohe bis sehr hohe Druckfestigkeit R4-R5 ¹⁾

¹⁾ gemäß ZTVE-StB 09 F1 = nicht frostempfindlich, F2 = gering bis mittel frostempfindlich, F3 = sehr frostempfindlich

¹⁾ gemäß DIN EN ISO 14689-1

4.3 Bodenmechanische Kennwerte

Entsprechend den Ergebnissen unserer Untersuchungen können in Verbindung mit den Angaben der DIN 1055 sowie der allgemeinen Erfahrung nachfolgende Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

Tabelle 6: Bodenmechanische Kennwerte

Schichtbezeichnung	Wichte		Reibungswinkel	Kohäsion		Steifemodul
	erdfeucht	unter Auftrieb	φ_k	c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial	20,5	10,5	27,5	5 - 10	80 - 200	8 - 14
Verwitterungsdecke	20	10	32,5	0 - 5	--	30 - 80 ¹⁾

¹⁾ Werte können für Setzungsberechnung verdoppelt werden

Die oben angegebenen Bodenparameter basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die aufgeschlossenen Bodenschichten im ungestörten Zustand und gelten für die angegebenen Konsistenzen

und Lagerungsdichten. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen und in Auffüllungsbereichen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren.

4.4 Felsmechanische Kennwerte

Tabelle 7: Felsmechanische Kennwerte

Felsart	Wichte feuchtes Gebirge	Reibungs- winkel ¹⁾	Kohäsion ¹⁾	Einaxiale Druckfestigkeit	Steifemodul Gebirge
	γ [kN/m ³]	φ [°]	c' [kN/m ²]	σ_c [MN/m ²]	E MN/m ²
Oberer Muschel- kalk, frisch bis mäßig verwittert	24	37,5	≥ 0	25 - 100	2.500 - 5.000

¹⁾ Werte gelten für Scherbeanspruchung entlang von Trennflächen

Die Werte gelten für angewittertes bis frisches Gebirge, sofern nicht anders angegeben.

4.5 Homogenbereiche und Bodenklassen nach DIN 18300

Gemäß VOB/C 2016 sind Homogenbereiche des Untergrundes anzugeben, die entsprechend ihrer Bearbeitbarkeit vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Die Homogenbereiche sind somit baugeräte- und gewerkespezifisch festzulegen und können aus einer oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten bestehen.

Die Homogenbereiche und deren Eigenschaften beschreiben den Zustand von Boden und Fels vor dem Lösen. Bei den angegebenen Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Da die Bauverfahren noch nicht abschließend festgelegt sind, erfolgt die Einteilung der Homogenbereiche entsprechend den üblicherweise verwendeten Bauverfahren.

Umwelttechnische Einstufungen werden nur insofern berücksichtigt, wie sich diese auf den Bauablauf und den Aufwand der Arbeiten auswirken. Dies ist erfahrungsgemäß nur der Fall, wenn im Aushub gefährliche Stoffe nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) vorhanden sind. Umwelttechnische Belastungen, die konventionell ausgehoben werden und die nur Auswirkungen auf die Entsorgungskosten mit sich bringen werden, wurden bei der Ausweisung der Homogenbereiche nicht berücksichtigt.

Die angetroffenen Bodenschichten können überwiegend folgenden Bodenklassen nach DIN 18300:2012 bzw. Homogenbereichen nach DIN 18300:2015 zugeordnet werden. Die Angaben der Bodenklassen nach DIN 18300:2012 erfolgen informativ.

Tabelle 8: Bodenklassen und Homogenbereiche

Schichtbezeichnung	Bodenklasse DIN 18300:2012	Homogenbereich DIN 18300:2015
Oberboden	1	--*
Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial	4	A
Verwitterungsdecke	5	A
Oberer Muschelkalk	7	B

* Oberbodenarbeiten werden ab 2015 in der DIN 18320 geregelt

4.6 DIN 18 300 Erdarbeiten

Bei der Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300) wird davon ausgegangen, dass der Aushub mit einem Bagger mittlerer Leistungsklasse (ca. 10 - 30 to) erfolgt.

Tabelle 9: Homogenbereiche DIN 18 300 und 18301 für Erd- und Bohrarbeiten in Lockerböden

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich
	A
Schicht / ortsübliche Bezeichnung	Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial, Verwitterungsdecke
Bodenart, Korngrößenverteilung	G, s'-s, u'-u, t'-t, h-h' / S, u'-u, g'-g, t'-t, h-h' U, g'-g s'-s, t'-t, h-h' / T, g'-g, s'-s, u'-u, h-h' enggestuft, weitgestuft bis intermittierend enggestuft, weitgestuft - intermittierend
Massenanteil	
Steine [%]	< 50
Blöcke [%]	< 25
große Blöcke [%]	< 15
Kohäsion c' [kN/m ²]	< 50
undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	< 150
Wassergehalt w _n [%]	5 - 40
Plastizität I _p ¹⁾	0 % bis > 50% leicht - ausgeprägt plastisch
Konsistenz I _c ¹⁾	0,25 - 1,25, weich - fest
bezogene Lagerungsdichte I _D ¹⁾	locker - sehr dicht
Abrasivität LCPC ²⁾	nicht abrasiv - abrasiv ³⁾
Bodengruppe	A[], GU*, GU, GE, GI, GW, GT, GT*, SE, SW, SU, SU*, UL, UM, TA, TM, TL, OT

¹⁾ Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

²⁾ Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010

³⁾ Werte nur geschätzt, auftragsgemäß keine Laborversuche nach LCPC ausgeführt

Tabelle 10: Homogenbereiche gemäß DIN 18300 für Erd- und Bohrarbeiten im Festgestein

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich
	B
Schicht / ortsübliche Bezeichnung	Oberer Muschelkalk, Meißner-Formation
Benennung von Fels ¹⁾	Kalkstein, Tonmergelstein
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit ¹⁾	schwach - stark verwittert, nicht veränderlich - veränderlich
einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	25 - 250
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform ²⁾	Fallrichtung: 0° - 360° Fallwinkel: 0° - 10° Trennflächenabstand: < 6 mm - 200 mm Gesteinskörper ¹⁾ : tafelförmig
Abrasivität CAI ³⁾	kaum abrasiv - stark abrasiv ⁴⁾

¹⁾ Begriffe nach DIN EN ISO 14 689-1; ²⁾ sölhige Lagerung, abgeleitet aus der geol. Karte [U 2] Begriffe gemäß Käsling, H. & Thuro, K.: Bestimmung der Gesteinsabrasivität - Versuchstechniken und Anwendung; in: DGGT, 31. Baugrundtagung, 2010; ⁴⁾ Werte nur geschätzt, keine Laborversuche nach CAI ausgeführt

Für die Ausschreibung von Verbauarbeiten nach DIN 18 303 gelten entsprechend VOB 2016 die Regelungen gemäß DIN 18 300.

Die in Tabelle 8-10 angegebenen Bodenklassen und Angaben zu Homogenbereichen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse.

4.7 Erdbebenzone und Untergrundklasse gemäß DIN EN 1998 Nationaler Anhang

Gemäß /3/ befindet sich die Bebauungsfläche in der Erdbebenzone 1. Es liegt die Baugrundklasse B/C und Untergrundklasse R gemäß DIN EN 1998-NA vor. Angaben zu Bemessungswerten der Bodenbeschleunigung sind der DIN EN 1998-NA zu entnehmen.

5 Bautechnische Hinweise

5.1 Kanalbau

Es wird davon ausgegangen, dass Kanäle und Leitungen in Tiefen zwischen 1,5 m und 3,0 m unter GOK verlegt werden. Gemäß den vorliegenden Aufschlüssen ist auf Höhe der Gründungssohle mit gering tragfähigen Lehmen in halbfester Konsistenz und mitteldicht gelagerten Verwitterungsdecken des Oberen Muschelkalks mit lokal feuchten Bereichen zu rechnen. Die Kanäle können ohne zusätzliche Maßnahmen in diesen Schichten gegründet werden. Sollten aufgeweichte Bereiche angetroffen werden, sind diese gegen ein kornabgestuftes Mineralstoffgemisch der Bodengruppe GW/GI oder Magerbeton auszutauschen. Alternativ ist ein begrenzter Bodenaustausch in einer Schichtstärke von etwa 30-40 cm bei gleichzeitiger Verlegung eines Kombigiters möglich.

Grundsätzlich wird empfohlen, zur Schaffung eines ebenen, stabilen Rohraufagers und zum Ausgleich der ggf. aushubtechnisch unvermeidbaren Mehrausbrüche eine ca. 15 - 20 cm dicke Kies- oder Schotterlage an der Grabensohle vorzusehen und ein Geotextil (GRK 3) zwischen dem tonigem Untergrund und der Rohrbettung zu verlegen.

Im Zuge der Kanalarbeiten ist in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen und der Grabtiefe mit Schichtwasserzuflüssen zu rechnen. Der Einfluss von Wasser sorgt in den betroffenen Tiefenlagen für instabile Bodenverhältnisse, wodurch Sicherungsmaßnahmen bei Kanalarbeiten vorzuhalten sind (z.B. Krings-Verbautafeln). Anfallendes Wasser kann voraussichtlich in einem Pumpensumpf gefasst und abgepumpt werden.

Die festen Kalk-/Tonsteine des Oberen Muschelkalks (Bodenklasse 7) können unter beengten räumlichen Kanalgrabenverhältnissen voraussichtlich nur mit Einsatz eines Reißzahns, Felsmeißels oder einer Felsfräse gelöst werden.

5.2 Straßenbau

Für die Bemessung des Fahrbahnaufbaus sind die Richtlinien der RStO 12 sowie der ZTVE-StB 17 und die DIN 18196 zu beachten. Es wird empfohlen, einen Straßenaufbau gemäß RStO 12 für Quartierstraßen der Belastungsklasse Bk 3,2 durchzuführen.

Auf Höhe des Planums befinden sich Böden der Frostepfindlichkeitsklasse F2/F3 gemäß ZTVE-StB 17. Horb-Grünmettstetten liegt nach der Frosteinwirkungszonenkarte (Fassung 2012) in Zone II. In Anlehnung an die RStO 12 ist folgender Aufbau zu wählen:

Belastungsklasse 3,2

Frostempfindlichkeitsklasse	F 2	F 3
Tabelle 6, Zeile 2 = Richtwert	55 cm	60 cm
Tabelle 7, Zeile 1.2 = Zone II	+ 5 cm	+ 5 cm
Gesamtdicke	55 cm	65 cm

Gemäß ZTVT - StB 95 und ZTVE - StB 17 werden folgende Anforderungen an den Straßenoberbau gestellt:

a) Oberkante Frostschutzschicht:

Verdichtungsgrad	$D_{Pr} \geq 103 \%$
Verformungsmodul	$E_{V2} \geq 120 \text{ MN / m}^2$
Verhältniswert	$E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$

b) Oberkante Planum:

Verformungsmodul **$E_{V2} \geq 45 \text{ MN / m}^2$**

Im Bereich des Bebauungsgeländes stehen gemischtkörnige Verwitterungsdecken des Oberen Muschelkalks an, die als ausreichend tragfähig und gut bis mäßig verdichtbar eingestuft werden. Es wurden lokal gering tragfähige Lehme angetroffen, welche die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Erdplanums nicht erfüllen werden. Es wird empfohlen, einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung für bindige Bereiche einzuplanen und die Tragfähigkeit des Erdplanums im Zuge der Baumaßnahme in jedem Fall mittels Lastplattendruckversuchen zu überprüfen.

Der Bodenaustausch sollte mit einem grobkörnigen Boden der Gruppen GW bzw. GI oder mit einem gemischtkörnigen Boden der Gruppe GU in einer Schichtstärke von ca. 25 cm erfolgen. Unterhalb des Bodenaustausches ist ein geotextiles Vlies zu verlegen. Mit dem Vlies wird verhindert, dass bei der Verdichtung bindige Anteile aus dem Planum in den Bodenaustausch eingearbeitet werden und diesen verschlechtern. Zu verwenden ist ein geotextiles Vlies mit folgenden Kennwerten:

- Geotextil-Robustheitsklasse (GRK) ≥ 3
- Wirksame Öffnungsweite $O_{90,W} = 0,1 - 0,15 \text{ mm}$

Das Geotextil ist mit einer seitlichen Überlappung von 0,5 m einzubauen. Für die Ausschreibung des Geotextils ist die TL Geotex E-StB 95 heranzuziehen.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln ausgeführt werden. In Abhängigkeit von der zu bearbeitenden Fläche könnte die Bodenverbesserung eine wirtschaftlichere Variante darstellen. Für Ausschreibungszwecke kann von einem Bindemittelbedarf von rund 1,5% (ca. 24 kg/m³) und der Verwendung eines Mischbindemittels aus 50% Weißfeinkalk und 50% Zement ausgegangen werden.

Aufgrund der hohen Kohäsion der bindigen Böden neigen diese zur Klumpenbildung. Um eine für die Bodenverbesserung erforderliche innige Durchmischung des Bodens mit dem Zuschlagmittel zu gewährleisten, sind mehrere Fräsübergänge einzuplanen.

5.3 Baugruben, Wasserhaltung und Abdichtung von Bauwerken

Frei geböschte Baugruben können gem. DIN 4124 bis 5 m Tiefe bzw. bis zum Grundwasserspiegel mit folgenden Böschungswinkeln erstellt werden:

Verwitterungs-/Umlagerungsmaterial, halbfest	60°
Verwitterungsdecke	60°
Oberer Muschelkalk, Fels	80°

Steilere Böschungen und tiefere Baugruben sind möglich, sie sind statisch jedoch nachzuweisen und falls der Nachweis nicht geführt werden kann, mit einem Verbau zu sichern. Die weiteren Vorgaben der DIN 4124 sind bei der Herstellung der Böschungen und z. B. auch beim Befahren der Böschungsschulter mit schwerem Gerät zu beachten.

Der Boden ist als witterungsempfindlich einzustufen und muss daher entsprechend geschützt werden. Das Planum darf vor dem Aufbringen von Schutzschichten nicht befahren werden. Der Ausbau ist rückschreitend und Schüttungen sind vor Kopf auszuführen.

Aufgeweichte oder aufgelockerte Böden im Bereich der Gründungssohle sind gegen Magerbeton auszutauschen.

Der Bauwasserstand dürfte unter der Baugrubensohle liegen. Für Baugruben, deren Sohle oberhalb des Bauwasserstandes liegt, sind Pumpensümpfe zur Fassung von Niederschlags- und Stauwasser ausreichend. Das Planum ist mit entsprechendem Gefälle von $\geq 3\%$ zu den Pumpensümpfen herzustellen.

Aufgrund der gering bis mäßig durchlässigen Bodenverhältnisse wird eine Abdichtung der erdberührten Bauteile von Bauwerken für die Wassereinwirkungsklasse **W2 Drückendes Wasser nach DIN 18533** empfohlen.

Bei Einbau einer dauerhaft wirksamen Drainage nach DIN 4095 kann der Bemessungswasserstand auf die Oberkante der Drainage abgesenkt werden. Oberhalb des Bemessungswasserstandes ist eine Abdichtung der erdberührten Bauteile für den **Lastfall W1.2-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser mit Dränung nach DIN 18533** ausreichend.

Alternativ zur Abdichtung der erdberührten Bauteile mit Abdichtungsstoffen ist eine Ausführung gemäß DAfStb-Richtlinie für wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Beton) möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass Beton zwar undurchlässig für Wasser in flüssiger Zustandsform, nicht jedoch diffusionsdicht für Wasserdampf ist. Je nach den Anforderungen an die Untergeschossräume (geringe Luftfeuchtigkeit bei hochwertiger Nutzung) sind bei Verwendung von WU-Beton zusätzliche Maßnahmen zur Trockenhaltung (z. B. Diffusionssperren, Klimatisierung) erforderlich.

5.4 Arbeitsraumverfüllung

Die im Rahmen der Aushubarbeiten entstehenden Arbeitsräume sind grundsätzlich mit nichtbindigem, ausreichend wasserdurchlässigem, steinfreiem Lockergesteinsmaterial zu verfüllen. Zur Gewährleistung einer sachgemäßen Versickerung der Oberflächenwässer sind hierzu beispielsweise Sande und Kiese mit einer kapillarbrechenden Wirkung, resp. einem Durchlässigkeitsbeiwert von $> 1 \times 10^{-4}$ m/s zu verwenden. Das Einbaumaterial ist in Lagenstärken von max. 0,3 m einzubringen und mittels Stampfern oder leichten Flächenrüttlern auf mindestens 97 % der Proctordichte (entspricht mitteldichter Lagerung) zu verdichten.

5.5 Wiederverwendbarkeit des Erdaushubes

Es wird die Verwertbarkeit aus geotechnischer Sicht bewertet. Die Angaben erfolgen vorbehaltlich der abfallrechtlichen Einstufung in Kapitel 6.

- Der Oberboden ist in seiner Funktion als Oberboden wieder zu verwerten. Beim Ausbau und der Zwischenlagerung sind eine Verdichtung und die Wasseraufnahme zu vermeiden.
- Die Lehme des Verwitterungs-/Umlagerungsmaterials sind insbesondere unter beengten Verhältnissen (z.B. in Kanalgräben) als bedingt verdichtbar einzustufen. Sie sollten ohne Zusatzmaßnahmen nur in Bereichen eingebaut werden, in denen keine Lasten abgetragen werden und Setzungen toleriert werden können.
- Gemäß ZTVE-StB 17 ist vom Planum bis zur Dammsohle (bzw. Kanalgrabensohle) ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} > 97 \%$ einzuhalten. Sofern ein Wiedereinbau des Verwitterungs-/Umlagerungsmaterials im Kanalgraben vorgesehen ist, wird eine Bodenverbesserung mit Bindemittel nach Kapitel 5.2 empfohlen. Durch Zugabe des Bindemittels werden sowohl die Verdichtungseigenschaften verbessert als auch die Tragfähigkeit des Bodens erhöht, sodass auch der geforderte Verformungsmodul auf dem Erdplanum sicher erreicht wird.
- Aushubmaterial aus den Verwitterungs- und fester Kalksteinschichten kann wiederverwertet werden, sofern zum Erreichen eines hohlraumarmen Einbaus Steine und Blöcke >150 mm aussortiert bzw. auf eine maximale Korngröße, z. B. durch Zerkleinerung mittels Anbaubrecher, auf etwa 150 mm begrenzt werden.

5.6 Hochbau

Im Bereich der Gründungssohlen zukünftiger Bebauung ohne Unterkellerung stehen gering tragfähige, setzungsempfindliche Lehme aus Verwitterungs-/Umlagerungsprozessen sowie tragfähige, mäßig setzungsempfindliche, gemischtkörnige Verwitterungsprodukte des Oberen Muschelkalkes an.

Flachgründungen mittels Fundamenten können vorläufig unter Ansatz eines **Bemessungswertes des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$** gemäß der **Tabelle A 6.7 der DIN 1054:2010** für eine **halbfeste Konsistenz** bemessen werden.

Bei einer Gründung unterkellelter Gebäude ist überwiegend mit festen Kalk- und Tonmergelsteinen des oberen Muschelkalkes zu rechnen, auf denen unter Ansatz eines vorläufigen **Bemessungswertes des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d} = 600 \text{ kN/m}^2$** gegründet werden kann.

Die anstehenden, bindigen Verwitterungs-/Umlagerungsböden sind als schrumpfgefährdet einzustufen. Bedingt durch eine Austrocknung des Bodens, z. B. durch Heizen in Untergeschossen, Wasserentzug durch Pflanzen oder durch länger anhaltende Trockenheit kann es zu erheblichen Schrumpfsetzungen kommen.

Daher werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- auf eine stark wasserziehende Bepflanzung in Fundamentnähe sollte verzichtet werden.
- die Fundamenttiefe sollte mindestens 1,5 m unter GOK betragen, da hier witterungsbedingte Wassergehaltsschwankungen des Bodens keine große Rolle mehr spielen.

Es wird empfohlen, vorhabenbezogene Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

6 Abfallrechtliche Einstufung von Erdaushub

Im Zuge der Schurfarbeiten wurden aushubbegleitend Bodenmischproben entnommen, zu zwei Laborproben vereint und einer abfallrechtlichen Deklarationsanalytik zugeführt.

Tabelle 11: Untersuchungsumfang

Probe	Probenart	Analysenumfang
MP-VL: S4+S6	Verwitterungslehm	2 x Parameter gem. VwV des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Tabelle 6-1: Zuordnungswerte
MP-VD: S1+S3+S8	Verwitterungsdecke	

Beurteilungsgrundlage für eine stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen ist in Baden-Württemberg die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial /6/. Hier sind Zuordnungswerte formuliert, welche den uneingeschränkten Einbau (Z0), den eingeschränkten offenen Einbau (Z1) und den Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen (Z2) beschreiben. Für die Entsorgung auf regulären Deponien sind die Grenzwerte gemäß Deponieverordnung zur Einstufung in die jeweiligen Deponieklassen (Deponieklassen 0-3) anzuwenden.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Analysenergebnisse den jeweils zutreffenden Zuordnungswerten gegenübergestellt. Details der chemischen Analysen können den Laborberichten in Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 11: Zuordnungswerte Feststoff für die Bodenarten Lehm/Schluff

Parameter	Dimension	MP-VL: S4+S6	MP-VD: S1+S3+S8	Zuordnungswerte			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockenmasse	%	79	88,2				
pH-Wert ¹⁾	-	7,1	7,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	3	3	10
KW C10-C22	mg/kg	<50	<50	100	300	300	1000
KW C10-C40	mg/kg	<50	<50	100	600	600	2000
Σ PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	0,32	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	0,3	0,9	0,9	3
Σ BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	1	1	1	1
Σ CKW	mg/kg	n.b.	n.b.	1	1	1	1
Σ PCB	mg/kg	n.b.	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5
Arsen	mg/kg	17	15	15	45	45	150
Blei	mg/kg	23	20	70	210	210	700
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	1,0	3	3	10
Chrom gesamt	mg/kg	59	36	60	180	180	600
Kupfer	mg/kg	35	30	40	120	120	400
Nickel	mg/kg	54	35	50	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	0,5	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg	0,6	0,5	0,7	2,1	2,1	7
Zink	mg/kg	81,7	84,9	150	450	450	1500
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	-	3	3	10

Tabelle 12: Untersuchung nach Tabelle 6-1 (VwV des UM): Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Dimension	MP-VL: S4+S6	MP-VD: S1+S3+S8	Zuordnungswerte			
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert ¹⁾	-	7,7	8,5	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	29	89	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	2,4	<2,0	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	<10	<10	20	20	40	100
Arsen	µg/l	<5	<5	-	14	20	60
Blei	µg/l	<5	<5	-	40	80	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	-	1,5	3	6
Chrom	µg/l	<5	<5	-	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	<5	<5	-	20	60	100
Nickel	µg/l	<5	<5	-	15	20	70
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	-	0,5	1	2
Thallium	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-
Zink	µg/l	<50	<50	-	150	200	600

Tabelle 13: Materialeinstufung

Probe	Zuordnungs-klasse	maßgebende Parameter / Beurteilung
MP-VL: S4+S6	Z1.1	geogen bedingt erhöhte Konzentration an Arsen im Feststoff, untergeordnet Nickel im Feststoff Z0*; verwertbar in technischen Bauwerken (offen) oder alternativ Ablagerung auf einer zugelassenen Erd-deponie
MP-VD: S1+S3+S8	Z0	frei verwertbar in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen

7 Abschließende Bemerkungen

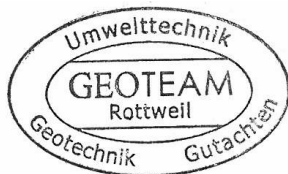
Die Erkundung des Baugrundes durch Baggerschürfe ergibt zwangsläufig nur punktförmige Aufschlüsse über den Aufbau des Untergrundes. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist daher sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den Angaben im Gutachten übereinstimmen. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu verständigen.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

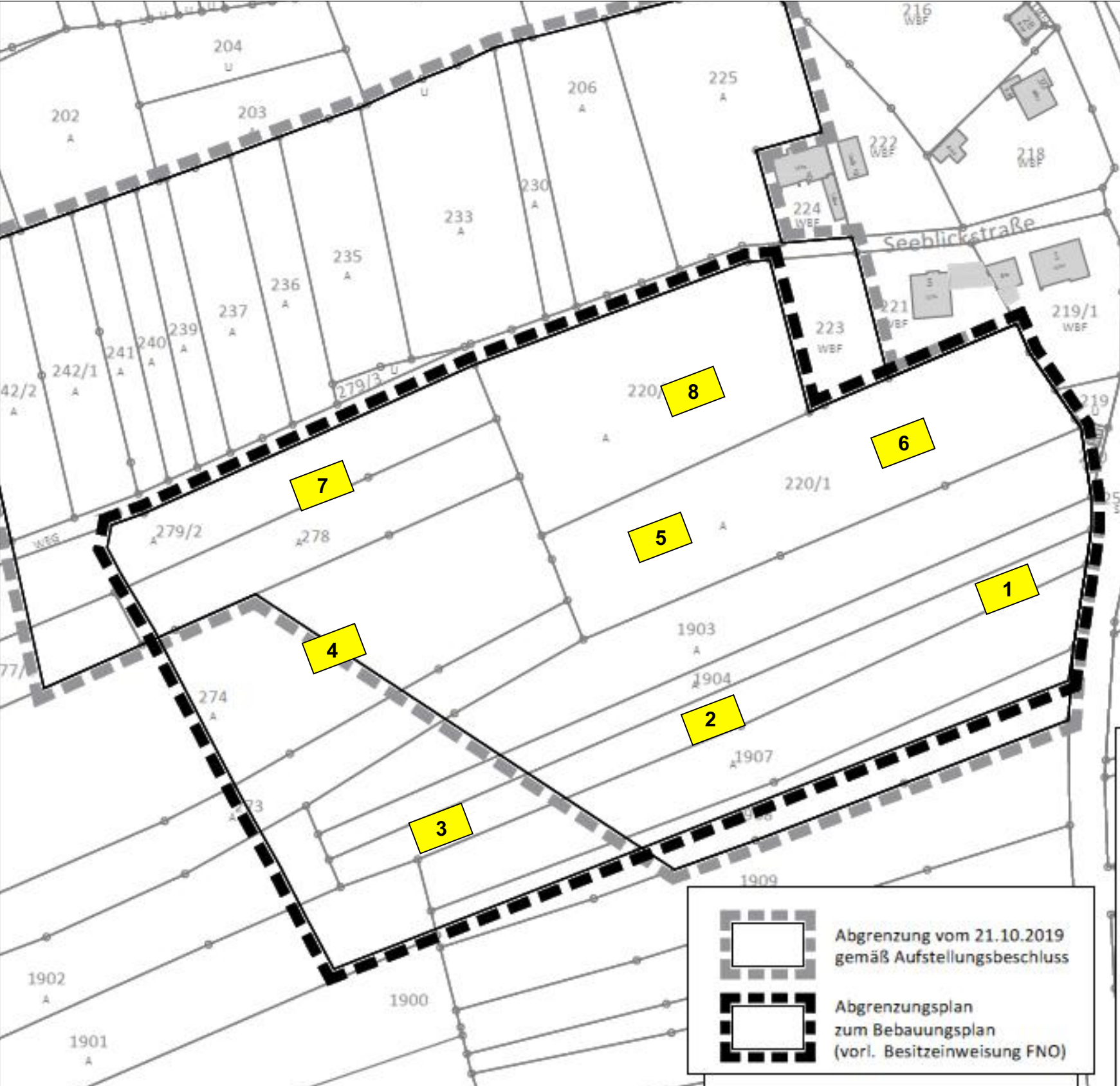
GEOTEAM Rottweil
Partnerschaft



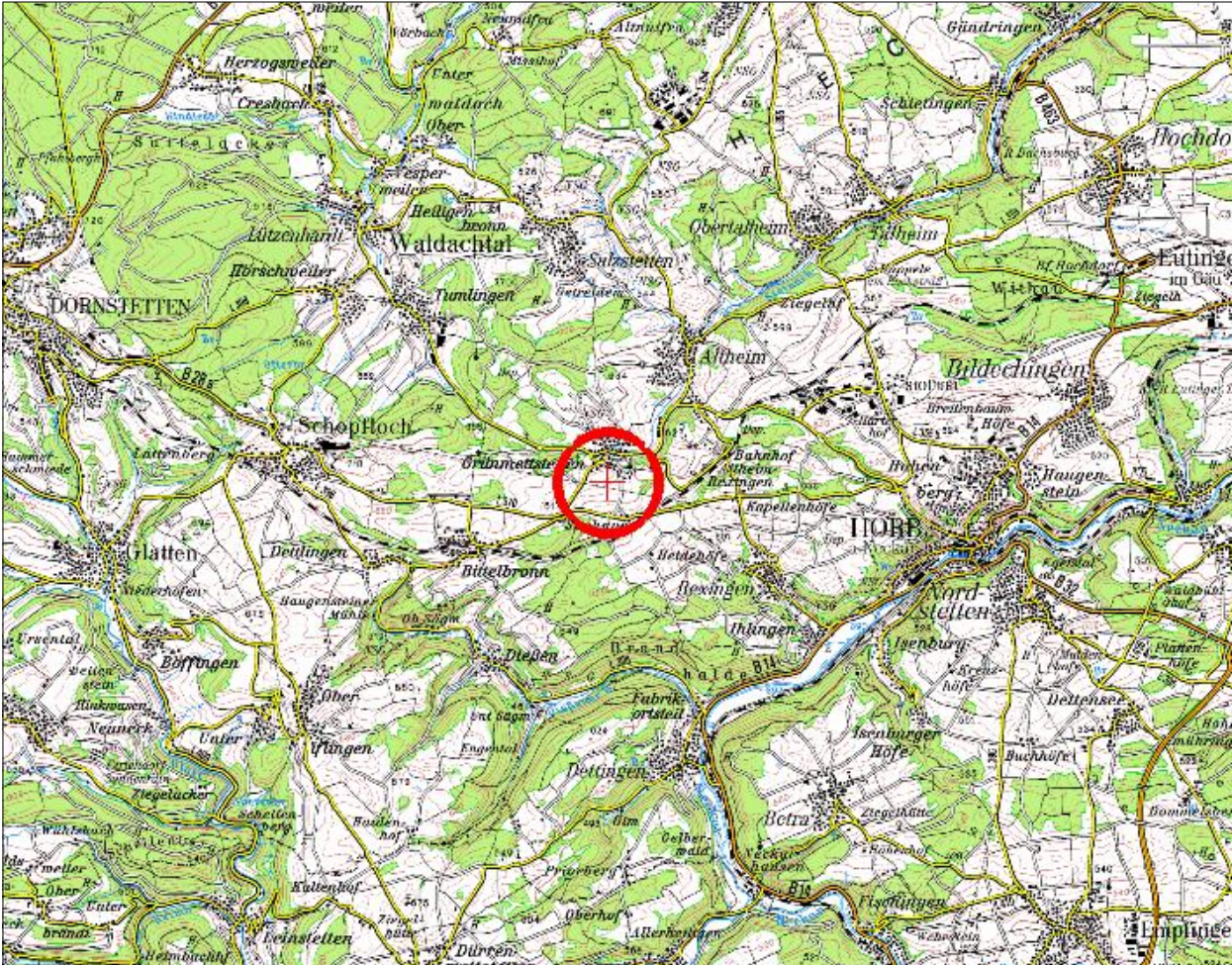
Michael Ruf
M.Sc. Umweltwissenschaftler




Eric Utry
Diplom-Geologe



Detaillageplan: Lage der Schürfe 1-8



Übersichtslageplan (Rot: Untersuchungsgebiet)



Kartenansicht: LUBW 2020: Daten- und Kartendienst Online (Rot: Lage Bebauungsgebiet)

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnersgesellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG-GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Lagepläne	PROJEKT-Nr.	R-427-2021
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr.	
DATUM	09.03.2021		1



Bild 1: Schurfprofil S1



Bild 2: Aushub S1

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnergeseellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2	
DATUM	09.03.2021		



Bild 3: Schurfprofil S2



Bild 4: Aushub S2

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnergeseellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.1	
DATUM	09.03.2021		



Bild 5: Schurfprofil S3



Bild 6: Aushub S3

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.2	
DATUM	09.03.2021		



Bild 7: Schurfprofil S4



Bild 8: Aushub S4

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnersgesellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.3	
DATUM	09.03.2021		



Bild 9: Schurfprofil S5



Bild 10: Aushub S5

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnergeseellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.4	
DATUM	09.03.2021		



Bild 11: Schurfprofil S6



Bild 12: Aushub S6

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnersgesellschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.5	
DATUM	09.03.2021		



Bild 13: Schurfprofil S7



Bild 14: Aushub S7

GEOTEAM ROTTWEIL
Partnergemeinschaft
Neckartal 93
78628 Rottweil
Telefon: (0741)/1756066
Fax: (0741)/1756086
Mail: info@geoteam-rottweil.de
Web: www.geoteam-rottweil.de



Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.6	
DATUM	09.03.2021		

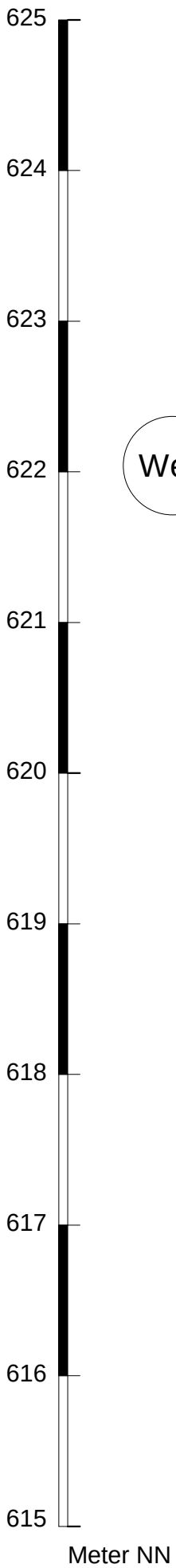


Bild 15: Schurfprofil S8



Bild 16: Aushub S8

PROJEKTNAME	Ersch. Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten		
AUFTRAG- GEBER	Große Kreisstadt Horb a.N., FB Stadtentwicklung Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.		
DARSTELLUNG	Fotodokumentation	PROJEKT-Nr. R-427-2021	
BEARBEITET	Ruf	ANLAGE-Nr. 2.7	
DATUM	09.03.2021		

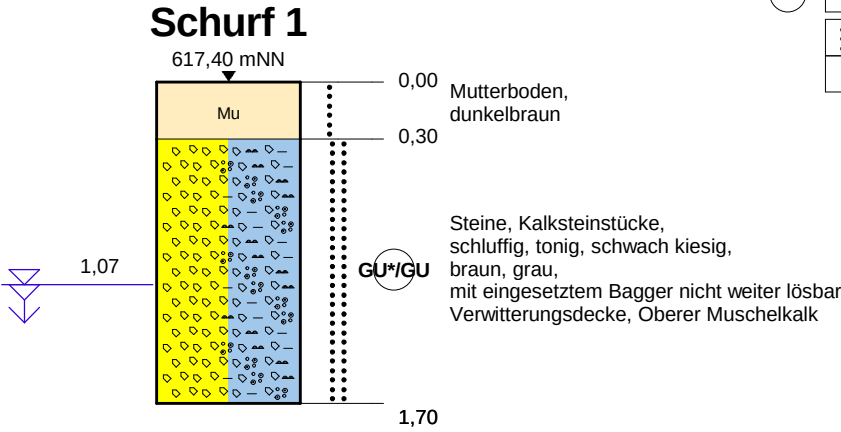
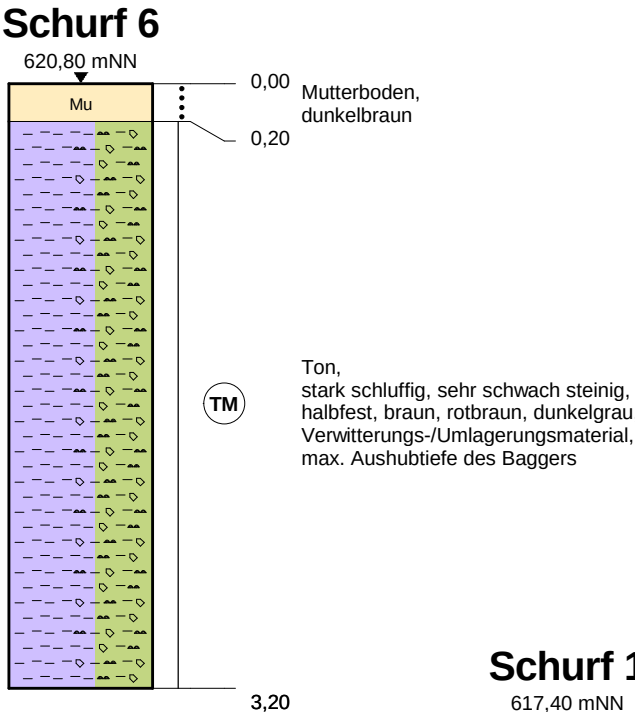
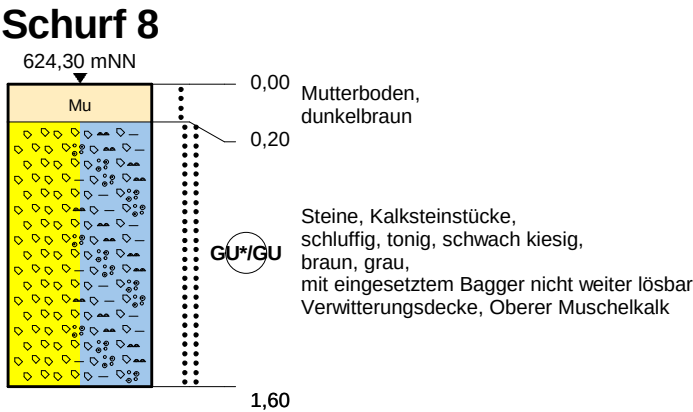
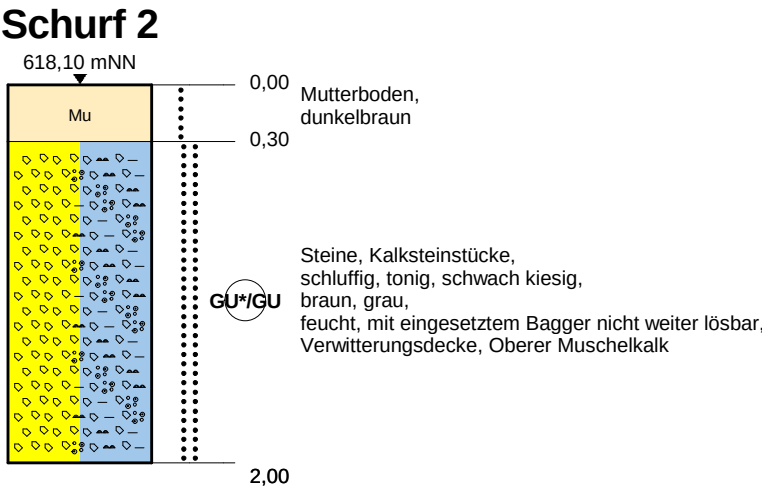
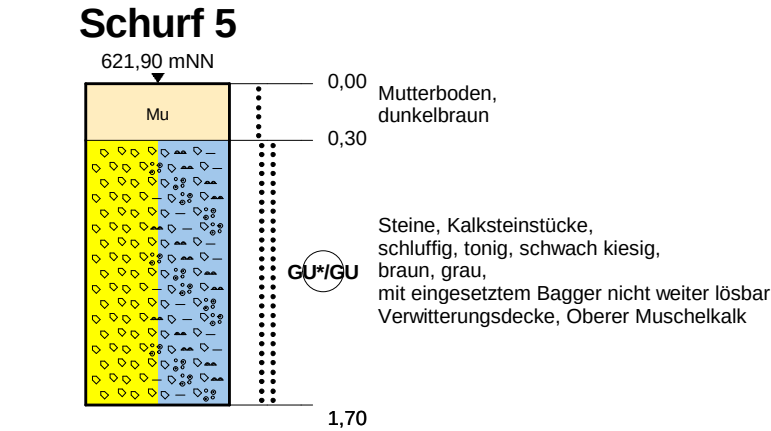
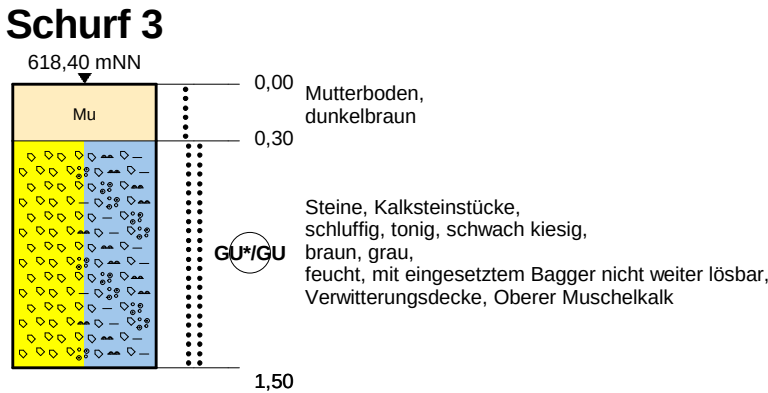
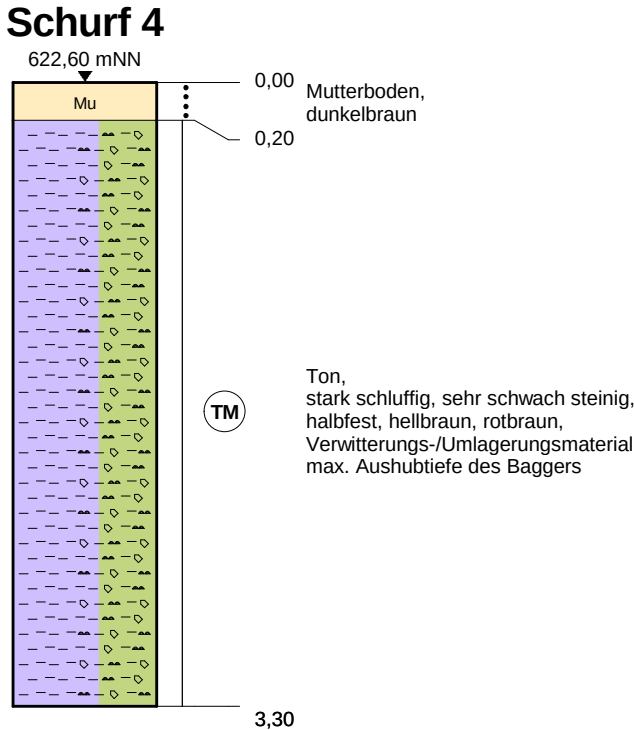
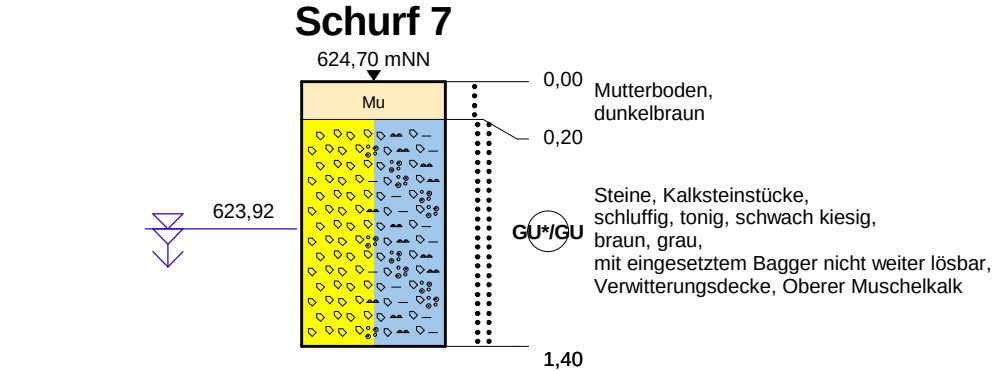


West

Ost

SCHURFPROFIL / SÄULENPROFILE

nach DIN 4022/23



Zeichenerklärung

- Mu Mutterboden
- X Steine
- T Ton
- Kst-stck Kalksteinstücke
- u schluffig
- g kiesig
- x steinig
- t tonig
- Wasser versickert mNN
- Schicht halbfest
- Wasser versickert muGOK
- mittelplastische Tone
- mitteldicht
- locker

GEOTEAM Rottweil Partnergeseellschaft Neckartal 93 78628 Rottweil Tel.: 0741-1756066					
Auftraggeber: Stadt Horb a.N. Marktplatz 8, 72160 Horb a.N.				Projekt-Nr. R-427	
Projekt: Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten				Anlage-Nr. 3	
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepreuft:	Gutachter:	Datum
	1 : 40	Ruf	Utry	Utry	09.03.2021

N:\Berichte\2021\Ruf\NR-427-2021 Erschließung Seeblick Ost Horb-Grünmettstetten\Anlage 3 Sondierprofile.wbfx

CBR EN 13286-47

Projekt: Erschließung Seeblick-
Ost-Grünmettstetten

Datum: 15.03.2021

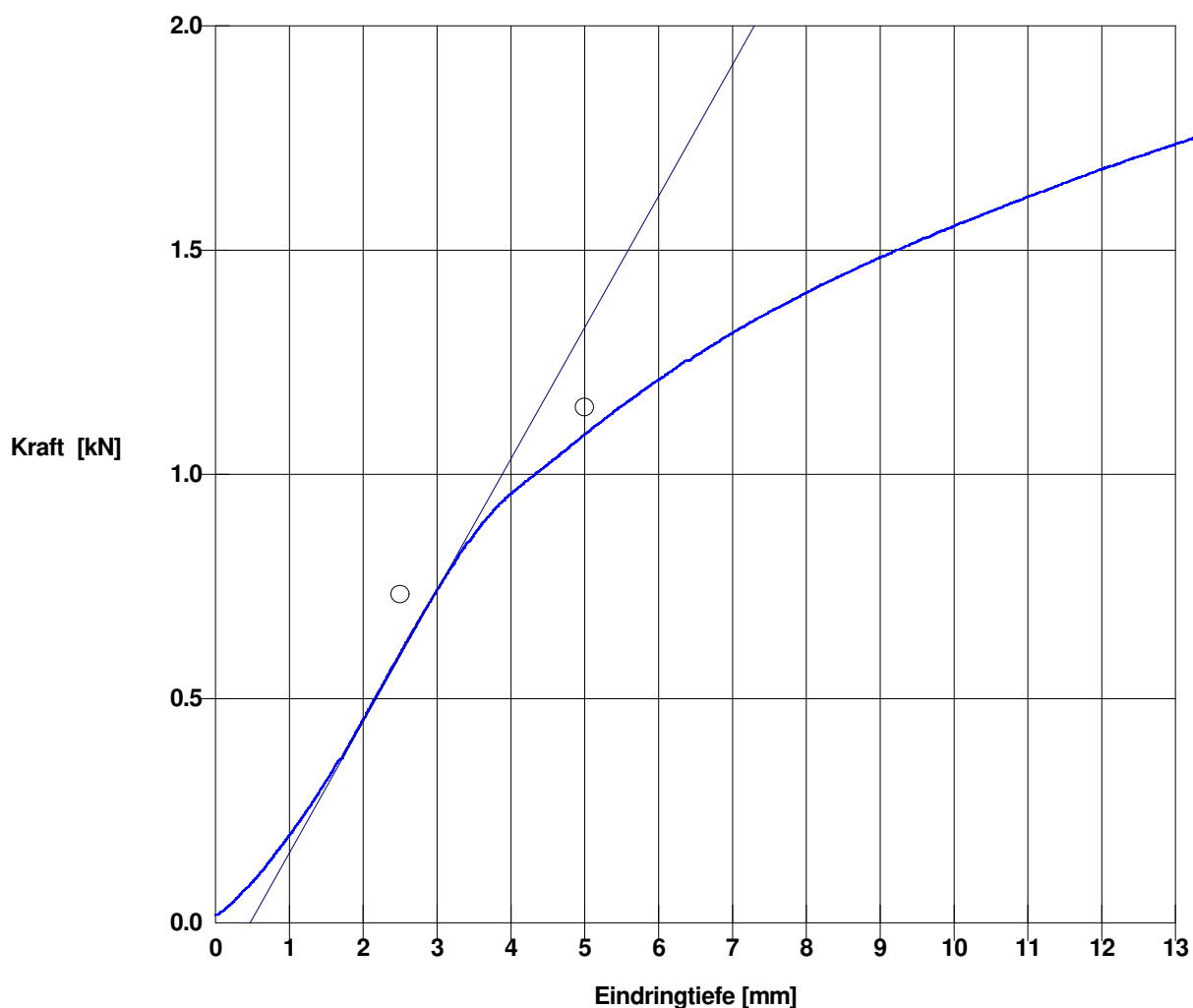
Zeit: 17:14:39

**Proben-
nummer:** MP S4+S6 VL

CBR-Wert
direkter Tragindex

6,0

Zeit Min	d mm	F kN	F _p kN	F kN	CBR %
0,39	0,5	0,09			
0,79	1,0	0,20			
1,19	1,5	0,32			
1,58	2,0	0,45			
1,98	2,5	0,60	0,73	13,2	5,6
2,38	3,0	0,74			
2,78	3,5	0,87			
3,18	4,0	0,96			
3,57	4,5	1,02			
3,97	5,0	1,09	1,15	20,0	5,8
4,37	5,5	1,15			
4,77	6,0	1,21			
5,16	6,5	1,26			
5,56	7,0	1,31			
5,95	7,5	1,36			
6,35	8,0	1,41			
6,74	8,5	1,44			
7,14	9,0	1,49			
7,53	9,5	1,52			
7,92	10,0	1,55			

Kraft-Verformungs-Diagramm

Zustandsgrenzen

nach DIN 18122

Projekt-Nr.: R-427-2021

Bauvorhaben: Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten

Prüfer: P. Utry

Datum: 24.03.2021

Entnahmestelle: MP S4+S6

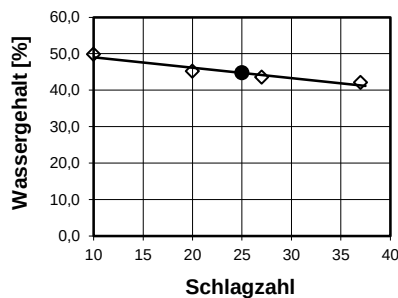
Bodenart:

Tiefe: 0,3-1,5m

Art der Entnahme: gestört

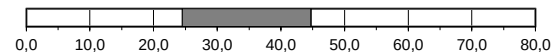
Entn. am: 09.03.2021

Behälter-Nr.		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
		1	2	3	4	5	6	7
Zahl der Schläge		10	20	27	37			
Feuchte Probe + Behälter	[g]	8,99	9,85	9,20	8,77	10,70	12,38	11,53
Trockene Probe + Behälter	[g]	7,03	7,75	7,35	7,10	9,20	10,54	9,86
Behälter	[g]	3,10	3,10	3,10	3,13	3,08	3,04	3,06
Wasser	[g]	1,96	2,10	1,85	1,67	1,50	1,84	1,67
Trockene Probe	[g]	3,93	4,65	4,25	3,97	6,12	7,50	6,80
Wassergehalt	[%]	49,9	45,2	43,5	42,1	24,5	24,5	24,6

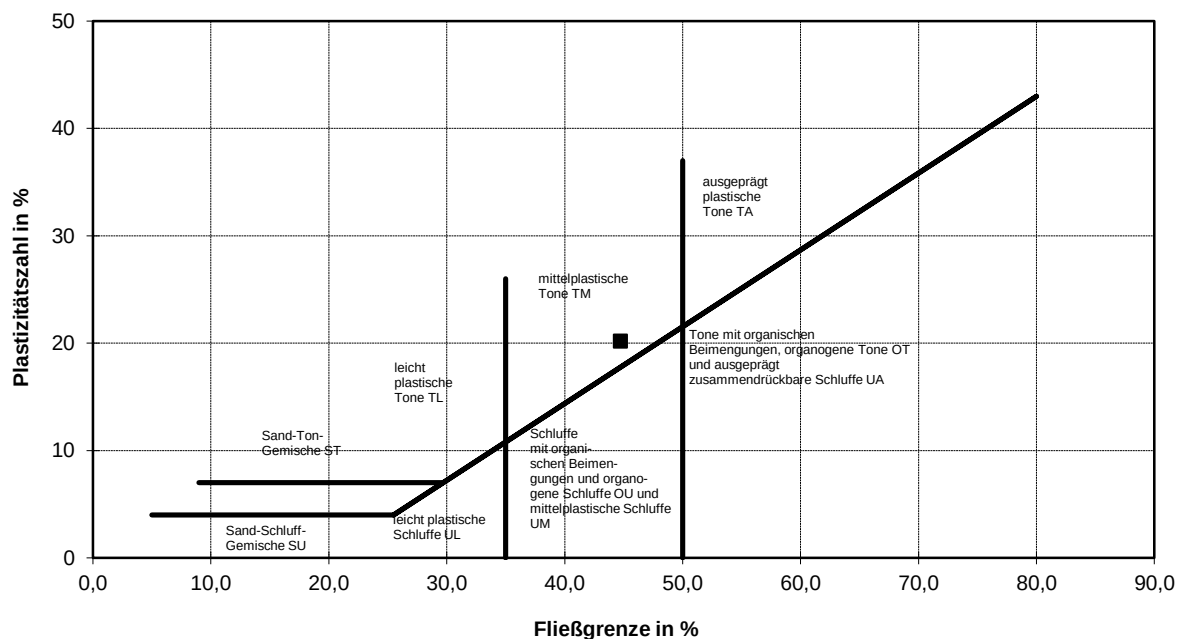
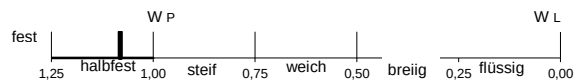


Wassergehalt nat. w 22,9 %
 Fließgrenze w L 44,7 %
 Ausrollgrenze w P 24,5 %
 Überkorn > 0,4 mm ü %
 Wassergehalt Überk. w ü %
 Wassergehalt < 0,4 mm 22,9 %

Plastizitätsbereich w L bis w P



Plastizitätszahl I P 20,2 %
 Konsistenzzahl I c 1,08
 kor. Konsistenzzahl I c ü



Versickerung im Baggerschurf: Abschätzung k_f - Wert in Anlehnung an DWA -A 138

Eingabe: Abmessungen der Schürfgrube

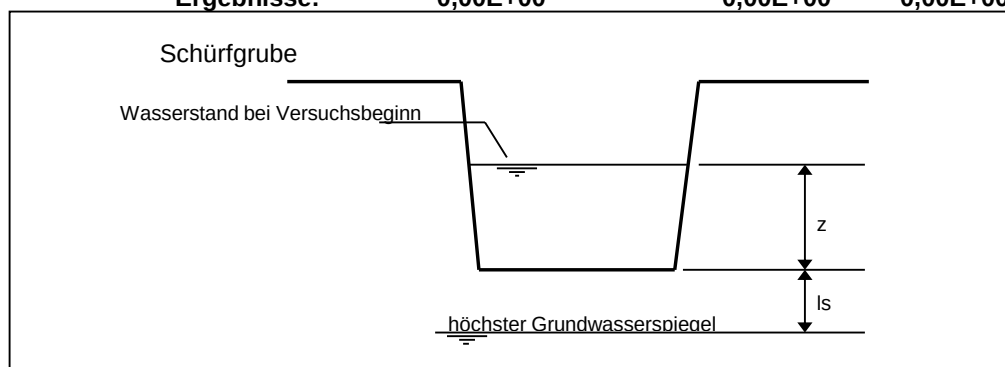
Länge [m]: 1,6 z: 0,63
 Breite [m]: 1 l_s : 10

i: 1,03

Schurf: **S1**

kein GW -> $l_s = 10$

Uhrzeit [sec]	z_{variabel} [m]	Wassermenge [m ³]	$k_{f,u}$ [m/s]	k_f - Wert [m/s]
0	0,63	-----	-----	-----
360	0,63	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
960	0,63	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
1800	0,63	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
6000	0,63	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ergebnisse:		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



BV: Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten
 Versickerungsversuch vom: 09.03.2021

Versickerung im Baggerschurf: Abschätzung k_f - Wert in Anlehnung an DWA -A 138

Eingabe: Abmessungen der Schürfgrube

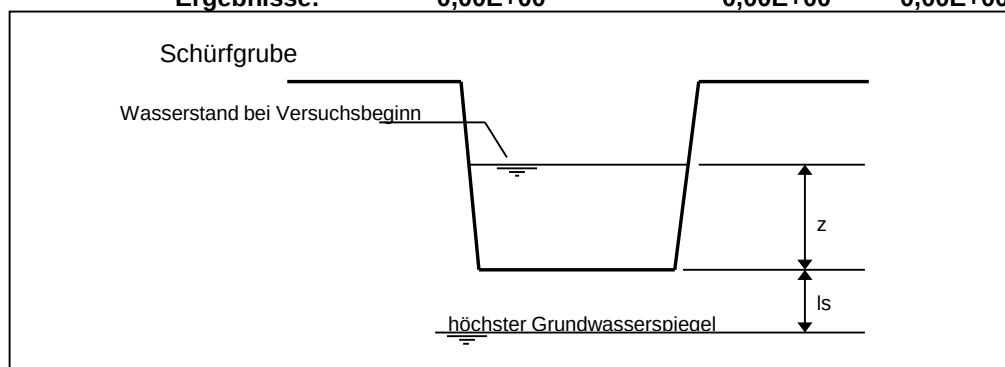
Länge [m]: 1,5 z: 0,62
 Breite [m]: 1 l_s : 10

i: 1,03

Schurf: **S7**

kein GW -> $l_s = 10$

Uhrzeit [sec]	z_{variabel} [m]	Wassermenge [m ³]	$k_{f,u}$ [m/s]	k_f - Wert [m/s]
0	0,62	-----	-----	-----
360	0,62	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
960	0,62	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
1800	0,62	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
3600	0,62	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ergebnisse:		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



BV: Erschließung Seeblick-Ost Horb-Grünmettstetten
 Versickerungsversuch vom: 09.03.2021



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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 15.03.2021
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647231

Auftrag 3125059 Erschließung Horb-Grünmettstetten
Analysennr. 647231
Probeneingang 10.03.2021
Probenahme 09.03.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP-VL: S4+S6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,60	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	79,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,1	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		23	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		59	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		35	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		54	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,6	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		81,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05



Datum 15.03.2021

Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647231

Kunden-Probenbezeichnung

MP-VL: S4+S6

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

<i>Eluaterstellung</i>				DIN EN 12457-4 : 2003-01
<i>Temperatur Eluat</i>	°C	21,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
<i>pH-Wert</i>		7,7	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
<i>elektrische Leitfähigkeit</i>	µS/cm	29	10	DIN EN 27888 : 1993-11
<i>Chlorid (Cl)</i>	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
<i>Sulfat (SO4)</i>	mg/l	2,4	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
<i>Phenolindex</i>	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
<i>Cyanide ges.</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
<i>Arsen (As)</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Blei (Pb)</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Cadmium (Cd)</i>	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Chrom (Cr)</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Kupfer (Cu)</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Nickel (Ni)</i>	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
<i>Quecksilber (Hg)</i>	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
<i>Thallium (Tl)</i>	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
<i>Zink (Zn)</i>	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 15.03.2021
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647231

Kunden-Probenbezeichnung

MP-VL: S4+S6

verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 10.03.2021

Ende der Prüfungen: 12.03.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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



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

GEOTEAM ROTTWEIL
NECKARTAL 93
78628 ROTTWEIL

Datum 15.03.2021
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647232

Auftrag 3125059 Erschließung Horb-Grünmettstetten
Analysennr. 647232
Probeneingang 10.03.2021
Probenahme 09.03.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP-VD: S1+S3+S8

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	5,30	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	88,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,9	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		20	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		36	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		30	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		35	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		0,5	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		84,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		0,10	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		0,09	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05



Datum 15.03.2021

Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647232

Kunden-Probenbezeichnung

MP-VD: S1+S3+S8

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,32^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	89	10	DIN EN ISO 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Datum 15.03.2021
Kundennr. 27019579

PRÜFBERICHT 3125059 - 647232

Kunden-Probenbezeichnung

MP-VD: S1+S3+S8

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 10.03.2021

Ende der Prüfungen: 15.03.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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