



GeoTech Kaiser GmbH | Brugger Straße 8 | D-78628 Rottweil

Stadtverwaltung Horb a. N.
Fachbereich Stadtentwicklung
Marktplatz 8

D-72160 Horb am Neckar

GeoTech Kaiser GmbH
Brugger Straße 8
D-78628 Rottweil
Tel.: 0741 / 34861841
Fax: 0741 / 34861842
Mobil: 0151 / 14018132
info@geotech-kaiser.de
www.geotech-kaiser.de

Bericht Nr.: 6573-2021

Datum: 15.03.2021

**Erschließung „Seitenäcker“, Horb - Altheim
Baugrundgutachten**

Inhalt

1	ALLGEMEINES	2
1.1	VORGANG	2
1.2	UNTERLAGEN	2
2	FELDUNTERSUCHUNGEN	2
3	BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES	3
3.1	GEOLOGISCHER ÜBERBLICK UND ALLGEMEINE BAUGRUNDBESCHREIBUNG	3
3.2	LABORVERSUCHE	4
3.2.1	Geotechnik	4
3.2.2	Umwelttechnik	5
3.3	ERDBEBENZONEN NACH DIN 4149	5
3.4	EINSTUFUNG IN HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300-2015	6
3.5	BODENKENNWERTE	7
4	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	7
4.1	GRÜNDUNGSSOHL DES KANALS	7
4.2	KANALGRABENSICHERUNG	8
4.3	WIEDERVERWENDUNG VON AUSHUBMATERIAL	8
4.4	VERKEHRSWEGE	9
4.5	HINWEISE FÜR EINE BEBAUUNG	10
4.6	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER	11
4.7	ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	11

- Anlagen: Anlage 1 – Lageplan
Anlage 2 – Schürffprofile
Anlage 3 – Bilder
Anlage 4 – Versickerungsversuch
Anlage 5 – Laborergebnisse



1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Die Stadt Horb a. N. plant die Erschließung des Wohngebietes "Seitenäcker" in Horb-Altheim. Für die weitere Planung und Ausschreibung der Erschließungsmaßnahme war es erforderlich, eine Baugrunderkundung durchführen zu lassen.

Das IB GeoTech Kaiser GmbH wurde mit Vertrag vom 27.11.20 auf Grundlage des Angebots vom 16.10.20 von der Stadt Horb beauftragt, das Gebiet mit Baggerschürfen zu erkunden und ein Übersichtsgutachten für die Erschließung zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Übersichtsplan des Baugebiets ohne Maßstab, erstellt vom Fachbereich Stadtentwicklung
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt 7517 Dornstetten mit Erläuterungen
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7517 Dornstetten
- [1] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen; FGSV-Verlag, Ausgabe 2012
- [2] DWA-A 138: Planung, bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Oberflächenwasser, DWA Regelwerk 2005

2 Felduntersuchungen

Am 02.03.2021 wurden vom Bauhof der Stadt Horb zur Erkundung der Bodenverhältnisse auf dem Gelände 6 Baggerschürfe (S1-6) bis in maximale Tiefen von 3,00 m u. GOK angelegt. Die Erkundungspunkte wurden vor Ort, unter Berücksichtigung der noch vorhandenen Bewirtschaftung, festgelegt. Die ungefähre Lage der Erkundungspunkte ist im Lageplan, Anlage 1, dargestellt.

Die Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und sind graphisch als Profilsäulen in der Anlage 2 zusammengestellt. Anlage 3 zeigt Bilder der Schürfe und des Aushubmaterials.

Im Süden des Erschließungsgebiets ist ein Retentionsraum geplant. Daher wurde im Schurf S2 ein Versickerungsversuch im offenen Schurf in Anlehnung an die Richtlinie DWA-A 138 durchgeführt. Einzelheiten des Versuchs sind in der Anlage 4 dargestellt.



3 Beschreibung des Untergrundes

3.1 Geologischer Überblick und allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Baugebiet "Seitenäcker" liegt im Westen von Altheim. Das Gelände fällt in südwestlicher Richtung ein. Nach der geologischen Karte sind in dem Gebiet Sedimente des Mittleren Muschelkalks (mm) und der Karlstadt-Formation (mmk) im Süden zu erwarten.



In den Schürfen stehen unter dem Mutterboden, der ca. 25cm mächtig ist, Verwitterungslehme in Form von tonigem, sandigem, Schluff an. Diese sind mit Kalksteinen, Sandstein und Dolomit in Kieskorn- bis Steingröße in wechselnder Beimengung durchsetzt. Die Konsistenz des Feinkornanteils bewegt sich im Bereich steif bis halbfest, untergeordnet weisen kleinere Abschnitte weichsteife Konsistenzen auf.

In den südlichen Schürfen S1, S2 gehen die mit Kalkstein und Dolomit durchsetzten Verwitterungslehme in Wechsellagen mürber, verwitterter, dünnschichtiger Sandstein- und zu tonigem, sandigem Schluff verwitterten Tonstein- und Mergelsteinlagen, die zerstückelt bis zersetzt sind, über. Bei S6 steht im Sohlbereich eine harte Sandsteinbank an, die mit dem zur Verfügung stehenden Bagger nicht weiter lösbar war.

Der für die Erkundung zur Verfügung stehende Bagger wies eine Grabtiefe von ca. 3,00m auf. Diese Grabtiefe konnte aufgrund der schweren Lösbarkeit der anstehenden Böden mit zunehmender Tiefe, aufgrund von eingelagerten Steinen, sehr mürben Sandstein-, Tonstein und Mergellagen sowie der Enge der Schürfe, nur bei S1 erreicht werden.

Bei S1 wurden leichte Schichtwasserzutritte bereits bei 0,80m unter GOK in den verwitterten, mürben Sandsteinlagen festgestellt. Stärkere Zutritte erfolgten ab 2,60m unter GOK in den verwitterten Tonstein- / Mergelsteinlagen. Das Wasser steht vermutlich leicht gespannt an, innerhalb der Beobachtungszeit von ca. 3h stieg der Wasserstand vor der Verfüllung auf 2,20m an. Auf einen Versickerungsversuch in diesem Schurf wurde daher verzichtet. Alle anderen Schürfe waren bis zur erkundeten Tiefe trocken.

Augenscheinlich lassen sich die Verwitterungslehme der Bodengruppe TM nach DIN 18196 zuordnen. Die gelösten, schluffigen Sandstein-, Tonstein- und Mergellagen lassen sich augenscheinlich der Bodengruppe GU* nach DIN 18196 zuordnen. Die Witterungs- und Frostepfindlichkeit der angetroffenen Bodenschichten ist hoch (Klasse F3).

3.2 Laborversuche

3.2.1 Geotechnik

Aus dem halbfest konsistenten, mit Sandstein und Mergelstein durchsetzten Schluff aus Schurf S4 (0,80 – 1,30m), wurde eine repräsentative Bodenprobe entnommen und zur Abschätzung der erzielbaren Tragfähigkeit E_{V2} ein CBR-Versuch gemäß TP BF-StB Teil B7.1 durchgeführt (Anlage 5.1). Der CBR-Versuch ist ein Stempeldruckversuch und erlaubt die Abschätzung der auf der Baustelle zu erwartenden Tragfähigkeiten. Gemessen wird die Kraft, die notwendig ist, einen Stempel mit kreisförmigem Querschnitt der Fläche $F = 19,63 \text{ cm}^2$ mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1,27 mm/min bis zu einer Tiefe von 10 mm 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} und die Steifeiffer E_s abgeschätzt werden. Am Probekörper wurde folgender CBR-Wert gemessen:

Probekörper	CBR – Wert [%]	Steifemodul E_s [MN/m ²] *	Verformungsmodul E_{V2} [MN/m ²] *
S4 (0,80 – 1,30m)	11,5	≈ 15 - 25	≈ 30 - 40

* abgeschätzt aus CBR-Wert

Ohne Bindemittelzugabe wird auf Höhe des Erdplanums vermutlich keine ausreichende Tragfähigkeit gemäß den ZTVE-StB 17 von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht.

Aus S1 wurde eine Wasserschoöpfprobe entnommen und bei der Agrolab Labor GmbH auf den Betonangriffsgrad nach DIN 4030 untersucht (Anlage 5.2):

		Wasser aus S1	Kriterium für keine bes. Maßnahmen lt. DIN 4030 Teil 2
pH-Wert	(-)	8,0	$\geq 6,5$
Sulfat	mg/l	75	≤ 200
Magnesium	mg/l	20	≤ 300
Ammonium	mg/l	<0,03	≤ 15
Chlorid	mg/l	6,1	≤ 500
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 1	≤ 15

Entsprechend DIN 4030 Teil 1 und Teil 2 2008-06 ist die entnommene und untersuchte Wasserprobe aus S1 als **nicht betonangreifend** einzustufen.

3.2.2 Umwelttechnik

Zur informativen Charakterisierung von Aushubmaterial wurden aus den Schürfen Mischproben des Oberbodens und des anstehenden Bodenmaterials entnommen und bei der Agrolab Labor GmbH auf Schwermetalle bzw. auf den Parameterumfang der VwV Boden untersucht. Die Analysenprotokolle sind mit einer Bewertungstabelle in der Anlage 5.3 zusammengestellt.

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch für die **Mischproben Oberboden bis 0,30m** werden die **Prüfwerte der BBodSchV** herangezogen.

Stoff	Oberboden S1+S2 [mg/kg]	Oberboden S4-S6 [mg/kg]	Prüfwert BBodSchV [mg/kg TM] Wirkungspfad Boden - Mensch			
			Kinderspielfläche	Wohngebiet	Gewerbegebiet	Vorsorgewert Schluff (entspricht Z0)
Arsen	30	26	25	50	140	
Blei	71	54	200	400	2000	70
Cadmium	0,7	0,4	10 ¹⁾	20	60	1
Chrom	40	46	200	400	1000	60
Kupfer	29	28				40
Nickel	33	34	70	140	900	50
Quecksilber	0,06	< 0,05	10	20	80	0,5
Zink	131	94				150

¹⁾ 2,0 für Hausgärten

Im Oberboden wird der Prüfwert der BBodSchV für Kinderspielflächen des Wirkungspfades Boden-Mensch leicht überschritten. Die Prüfwerte für ein Wohngebiet sind eingehalten. Abfallrechtlich fällt der Oberboden in die Klasse **Z1.1** (Parameter Arsen). Bei einem Belassen vor Ort oder einer externen Verwertung gilt die Öffnungsklausel gem. Punkt 6.3 der VwV Boden für natürlich erhöhte Gehalte.

Der anstehende Boden wird bei den Mischproben S1, S2, S6 und S3 - S5 aufgrund natürlich bedingt erhöhter Arsenwerte in die Klasse **Z1.1** eingestuft. Bei einer Entsorgung gilt die Öffnungsklausel der VwV Boden für geogen bedingt erhöhte Hintergrundkonzentrationen.

3.3 Erdbebenzonen nach DIN 4149

Horb - Altheim liegt nach der Karte der Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in der **Zone 1**. Gemäß DIN 4149, Tabelle 2, beträgt der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung in dieser



Zone $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$. Die mürben Festgesteine des Mittleren Muschelkalks können in die **Baugrundklasse B** eingestuft werden. Nach der Karte der Erdbebenzonen liegt das Gebiet in der geologischen **Untergrundklasse R** (Gebiete mit felsartigem Untergrund).

3.4 Einstufung in Homogenbereiche nach DIN 18300-2015

	Homogenbereich E1		Homogenbereich E2
Bezeichnung	Feinkörnige Verwitterungshorizonte	Bezeichnung	Sandstein, Tonstein, Mergelstein
Korngrößenverteilung	U, t, s, g, x' G, u*, s	Benennung DIN 14689-1	Sandstein, Tonstein, Mergelstein
Masseanteile Steine, Blöcke	< 10% -	Dichte	$\approx 2,1 - 2,3 \text{ t/m}^3$
Dichte	$\approx 1,8 - 2,1 \text{ t/m}^3$	Verwitterung Veränderungen Veränderlichkeit DIN 14689-1	stark zersetzt veränderlich fest
undrainierte Kohäsion c_u	> 20 kN/m ²	Druckfestigkeit einaxial DIN 14689-1	sehr gering (bis mäßig bei S6)
Wassergehalt	n.b.	Trennflächen- richtung -abstand Gesteinskörper- form DIN 14689-1	horizontal, vertikal laminiert bis engständig tafelförmig
Plastizität- und Konsistenz	mittel, z, T. leicht weich bis halbfest		
Lagerungsdichte	-		
organischer Anteil	n.b.	Abrasivität	schwach
Abrasivität	kaum	Bodenklasse DIN 18300-2010 (informativ)	6 – 7* (S6 ab 1,10m)
Bodengruppe DIN 18196	TM, (TL), GU*		
Bodenklasse DIN 18300-2010 (informativ)	4		

Die gelösten, mürben Felslagen können in die alte Bodenklasse 6 eingestuft werden. Darunter können Felsbänke der alten Bodenklasse 7 auftreten.

Die in der Tabelle angegebenen Werte beschränken sich auf die punktuell durchgeführten Baugrundaufschlüsse. Bei Abweichungen von den beschriebenen Bodenarten ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

3.5 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse kann mit den in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerten gerechnet werden.

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens γ kN/m ³	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' kN/m ³	Reibungswinkel ϕ' °	Kohäsion c' kN/m ²	Steifemodul E_s MN/m ²
Schluff, tonig, kiesig, sandig TM/TL, weich-steif steif-halbfest	18 – 19 19 – 21	8 – 9 9 – 11	25 25	5 10 - 15	5 – 8 12 – 20
Tonstein und Schluff, völlig verwittert, halbfest	20 - 21	10 - 11	27,5	10	15 – 25
Sandstein, Mergelstein, Tonstein, schluffig, entfestigt, GU*, halbfest-fest	20 - 21	10 - 11	30	5 - 10	20 – 40
Sandstein, Mergelstein, gebankt, nicht weiter lösbar Sohlbereich S6	22 - 23	12 - 13	35	10	> 80

4 Bautechnische Empfehlungen

4.1 Gründungssohle des Kanals

Der Kanal liegt vermutlich in Tiefen > 2,50 m unter GOK. Nach den Schürfaufschlüssen stehen in dieser Tiefe voraussichtlich überwiegend steif -halbfest konsistente Verwitterungsdecken oder sehr mürbe, zerstückelte, schluffig verwitterte Sandstein-, Tonstein- oder Mergellagen an. Sofern in Teilbereichen aufgeweichte Böden anstehen sollten, ist ein begrenzter Bodenaustausch bis ca. 50cm oder auf besser tragfähige Böden mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI erforderlich, das auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet eingebaut wird. Die Bodenschichten waren bis zur Endtiefe der Schürfe mit der Baggerschaufel lösbar. Mit einem größeren Bagger wären sicherlich tiefere Aufschlüsse möglich gewesen. Bei S6 steht allerdings ab 1,10m Tiefe eine harte Sandsteinbank an, die evtl. den Einsatz eines Reißzahns erfordert. Es wird empfohlen, für die Ausschreibung, auch einen Felsmeißel und / oder eine Felsfräse mit auszuschreiben.

Lösungsbedingt ist in felsigen Lagen mit einem unebenen Auflager zu rechnen. Ausgleichsschichten können mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU hergestellt werden, das auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet eingebaut wird.



4.2 Kanalgrabensicherung

In den Kanalgräben sind episodische Schichtwasserzutritte möglich. Es wird mit geringen Wassermengen gerechnet, die im Bedarfsfall in Pumpensümpfen gefasst und mit einer offenen Wasserhaltung abgeführt werden können. Gräben ohne Wasseraustritte, die den Kriterien der DIN 4124 entsprechen, können im mindestens steif konsistenten Verwitterungslehm und im gebankten Mergel-, Sand- und Tonstein frei geböscht unter einem Winkel von $\beta \leq 60^\circ$ hergestellt werden. Aufgelockerte Böschungsbereiche müssen sorgfältig beräumt werden. Freie Böschungswände sind zum Schutz vor Witterungseinflüssen mit Folie abzuhängen. Die weiteren Anforderungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Ansonsten können die Kanalgräben im Schutz von bündig aneinandergestellten Stahlplattenverbauten hergestellt werden. Hohlraumbildungen mit Verlust der Kraftschlüssigkeit zwischen Verbaufeld und Boden sind im Felsbereich nicht zu vermeiden. Wird die Standsicherheit gefährdet, sind die Hohlräume mit Sand, Kies oder Beton aufzufüllen.

4.3 Wiederverwendung von Aushubmaterial

Nach den Aufschlüssen liegt das gelöste Aushubmaterial als feinkörniger Boden TM/TL oder als gemischtkörniger Boden GU* in überwiegend steifer - halbfester Konsistenz des Feinkornanteils vor. Daneben fällt schluffig verwitterter Sandstein, Tonstein und Mergelstein an, der gelöst der Gruppe GU* zuzuordnen ist. Die Verwitterungsböden sind bei mindestens steifer Konsistenz des Feinkornanteils ausreichend verdichtbar. Größere, gelöste Felsbänke müssen für einen hohlraumarmen Wiedereinbau zunächst gebrochen werden. Diese können z.B. mit einem Separator sortiert und mit einer mobilen Brecheranlage vor Ort gebrochen werden. Es wird empfohlen, hier das Größtkorn auf $\leq 120\text{mm}$ zu begrenzen, um Hohlräume beim Einbau zu vermeiden.

Sofern das Aushubmaterial zwischengelagert werden muss, ist ein sorgfältiger Schutz vor Witterungseinflüssen erforderlich, z.B. durch Abdecken mit Folie.

Zur Verbesserung der Verdichtbarkeit und Erhöhung der Tragfähigkeit der Verwitterungsböden wird eine Bindemittelzugabe beim Wiedereinbau empfohlen. Nach unseren Erfahrungswerten ist für steif – halbfest konsistente Böden eine Bindemittelmenge von ca. 40 kg/m^3 eines Mischbindemittels 30/70 ausreichend. Die erforderliche Bindemittelart und –menge ist abhängig vom Wassergehalt und über eine Eignungsprüfung bzw. über Testfelder mit statischen Plattendruckversuchen zu ermitteln. Bei einer Verbesserung von Böden mit Bindemittel darf der Boden nicht gefroren sein und benötigt für den Abbindeprozess Temperaturen $\geq 5^\circ\text{C}$.



Auf $\leq 120\text{mm}$ gebrochenes Kalkstein- und Tonsteinmaterial ist voraussichtlich ohne Bindemittelzugabe ausreichend verdichtbar und es lässt sich damit voraussichtlich eine ausreichende Tragfähigkeit erzielen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, Fremdmaterial einzubauen. Geeignet ist hierbei ein gut kornabgestuftes Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU (Schlammkornanteil $< 15\%$), welches lagenweise eingebaut und verdichtet wird. Die Verdichtungsanforderungen ergeben sich gemäß den ZTVE-StB 17, Tabelle 4.

4.4 Verkehrswege

Nach Abschieben des Oberbodens stehen im Bereich des Erdplanums größtenteils Verwitterungslehme der Bodengruppe TM/TL in steifer - halbfester Konsistenz an, welche die gemäß ZTVE-StB 17 geforderten Tragfähigkeitswerte $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht erreichen. Nach dem CBR-Versuch werden Tragfähigkeitswerte des anstehenden Bodens in einer Größenordnung von $E_{v2} \approx 20 - 30 \text{ MN/m}^2$ erwartet.

Um die geforderten Tragfähigkeitswerte zu erreichen, ist ein Bodenaustausch in einer Größenordnung von ca. 20 - 30cm mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU (Schlammkornanteil $< 15\%$) erforderlich, welches auf einer geotextilen Trennlage der Robustheitsklasse GRK 4 eingebaut und auf $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet wird. Für die Ausschreibung wird empfohlen, mit 30cm zu kalkulieren, da sich die Bodenverhältnisse durch Witterungseinflüsse noch deutlich verschlechtern können. Die Mächtigkeit des Bodenaustausches ist nach Plattendruckversuchen auf dem anstehenden Boden und Testfeldern mit verschiedenen Austauschmächtigkeiten festzulegen. Alternativ zum Bodenaustausch kann eine **Bodenverbesserung mit Bindemittel** und einer Frästiefe von $\geq 30\text{cm}$ erfolgen (siehe Angaben in Kapitel 4.3).

Gemäß der Frosteinwirkungszonenkarte liegt das Erschließungsgebiet in der **Frosteinwirkungszone II**. Im Zuge der Festlegung der Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaues ist von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 des Erdplanums, bzw. F2 nach erfolgtem Bodenaustausch auszugehen. Gemäß Tabelle 2 der RStO 12 [1] werden Wohnstraßen in die Belastungsklassen Bk0,3/Bk1,0 eingestuft. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt gemäß Tabelle 6 [1]:

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse	
	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F2	50	40
F3	60	50



zuzüglich einer Mehrdicke von **+5 cm** gemäß Tabelle 7 [1] für die Lage in der Frosteinwirkungszone II. Die erzielte Tragfähigkeit und Verdichtung ist durch Plattendruckversuche auf Planum und ToB zu kontrollieren.

4.5 Hinweise für eine Bebauung

Die Gebäude binden in einen gering wasserdurchlässigen Untergrund ein. Bei Unterkellerungen ist deshalb episodisch mit drückendem Wasser zu rechnen. Unterkellerte Bereiche sind durch umlaufende **Drainagen** mit Anschluss an eine Vorflut gemäß DIN 4095 zu sichern. Hierbei ist auf ein durchgängiges Gefälle zu achten. Unter der Voraussetzung, dass die Drainage über die Standzeit der Gebäude funktioniert, kann die Abdichtung gemäß DIN 18533 für die Wassereinwirkungsklasse "Bodenfeuchte und nicht drückendes Sickerwasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung" (W1.2-E) erfolgen. Ansonsten ist der Lastfall "drückendes Wasser" anzusetzen bzw. eine WU Ausführung erforderlich. Hierfür ist ein Bemessungswasserstand auf Höhe GOK anzusetzen. Bei einer Gründung von Streifen- und Einzelfundamenten in frostfreier Tiefe ($\geq 1,20\text{m}$ u. GOK) kann auf den steif – halbfest konsistenten Verwitterungshorizonten ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 310 \text{ kN/m}^2$ (entspricht $\sigma_k = 220 \text{ kN/m}^2$) angesetzt werden. Auf den mürben Festgesteinslagen kann theoretisch der Sohldruckwiderstand erhöht werden. Da die Tiefenlage und Verwitterung hier stark variiert, wird empfohlen ggf. bauplatzspezifische Einzelgutachten durchführen zu lassen. Bei einer Bemessung der Bodenplatten nach der Bettungstheorie kann für eine Vorbemessung für Plattengrößen von ca. $10\text{m} \times 10\text{m}$ bei den mindestens steif-halbfest konsistenten Böden ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Das Erdplanum ist in den Verwitterungshorizonten stark witterungs- und frostempfindlich (Klasse F3). Daher ist es notwendig, das freigelegte Erdplanum mit einer **Schutzschicht $\geq 20 \text{ cm}$** aus einem kornabgestuften Mineralstoffgemisch GW, GI, GU abzudecken und diese auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Zuvor ist bei geringerer als halbfester Konsistenz des Erdplanums ein Geotextil der GRK 4 zur Trennung zum feinkörnigen Untergrund aufzulegen. Nach Beendigung der Erdarbeiten ist auf die Schutzschicht eine **kapillarbrechende, kornabgestufte Tragschicht (in Frostschutzqualität) $\geq 15 \text{ cm}$** aufzubringen und ebenfalls auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Baugrubenböschungen $\leq 3,5 \text{ m}$ Höhe ohne Schichtwasserzutritte, die die Kriterien der DIN 4124 erfüllen, können in mindestens steif konsistenten, fein- bis gemischtkörnigen Böden und in mürben Felslagen ohne Berme unter einem Böschungswinkel $\beta \leq 60^\circ$ hergestellt werden. Bei Wasseraustritten aus nicht verbauten Böschungen wird empfohlen, den Gutachter hinzuzuziehen, um die



Standsicherheitssituation zu beurteilen. Freie Böschungen sind grundsätzlich durch Abdecken mit Folie gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die weiteren Hinweise der DIN 4124 sind zu beachten.

4.6 Versickerung von Oberflächenwasser

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich bewegt sich gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 zwischen $1 \times 10^{-3} \text{ m/s} \geq k_f \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$. Die Verwitterungshorizonte weisen nach unseren Erfahrungswerten deutlich geringere hydraulische Durchlässigkeiten auf und sind als „schwach“ bis „sehr schwach durchlässig“ einzustufen. Im **Schurf S2** wurde ein Versickerungsversuch im offenen Schurf in Anlehnung an [2] durchgeführt. Innerhalb der Beobachtungszeit von 130 min. betrug die Absenkung $\approx 0,5 \text{ cm}$. Daraus lässt sich der **Wasserdurchlässigkeitsbeiwert** auf $k_f \approx 4 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ abschätzen. Im Schurf S1 wurden bereits ab 0,80m Tiefe leichte Schichtwasserzutritte festgestellt, die sich ab 2,60m Tiefe verstärkten. Da hier augenscheinlich gering durchlässige Böden anstehen und auch kein ausreichender Flurabstand vorhanden ist, wurde hier kein Versickerungsversuch durchgeführt.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten $< 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ stauen die Versickerungsanlagen lange ein. Dann können gemäß [2] anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen. Von einer Versickerung von Oberflächenwasser ist daher abzusehen.

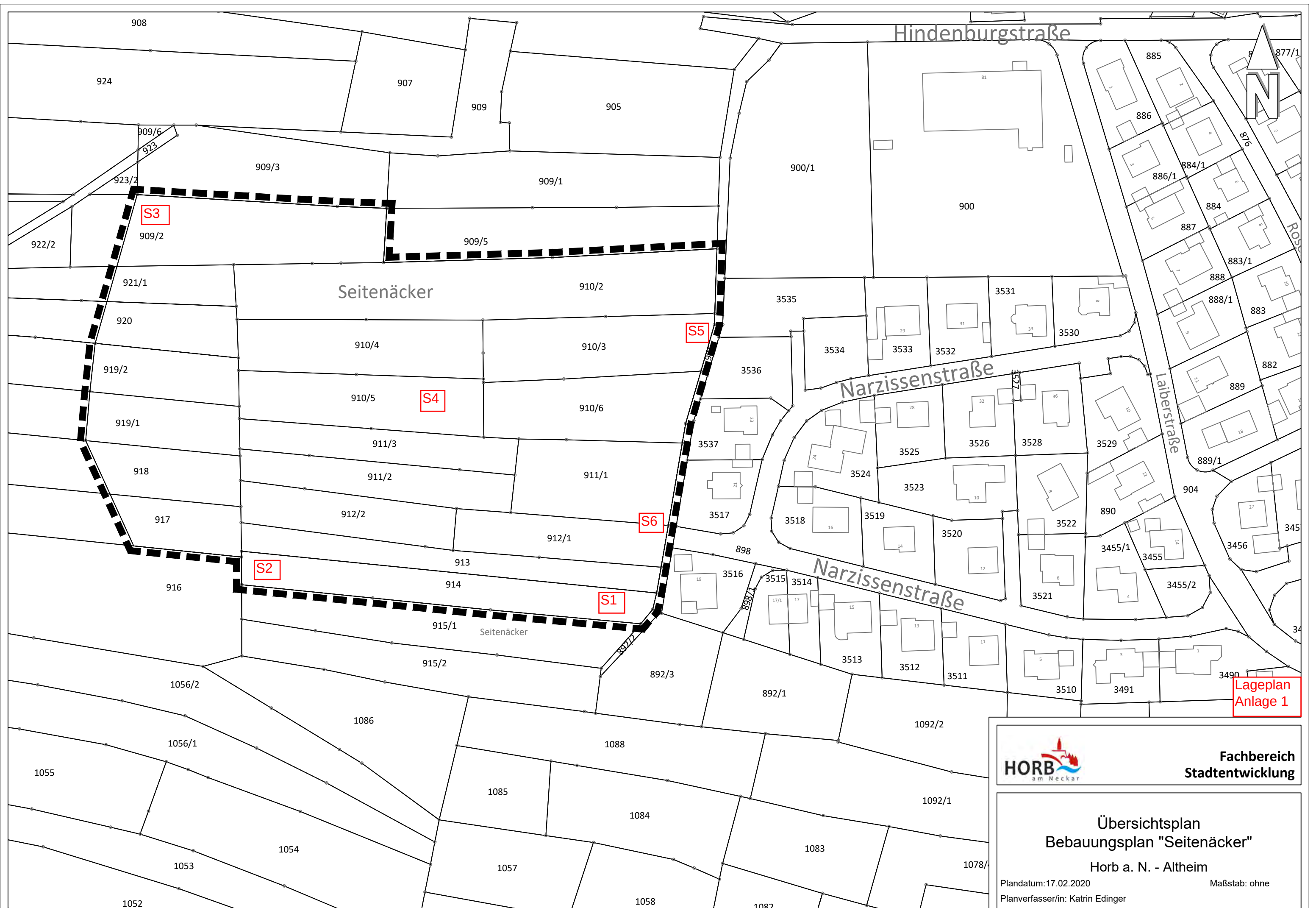
4.7 Abschließende Bemerkungen

Die für den Leitungsbau erforderliche Aufschlusstiefe wurde bei der Erkundung vermutlich nicht in allen Schürfen erreicht. Bei einer Änderung der Schichtenfolgen in größeren Tiefen ist der Gutachter für eine ergänzende Stellungnahme hinzuzuziehen.

GeoTech Kaiser GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser

Dipl.-Geol. Marc Gruler



Fachbereich
Stadtentwicklung

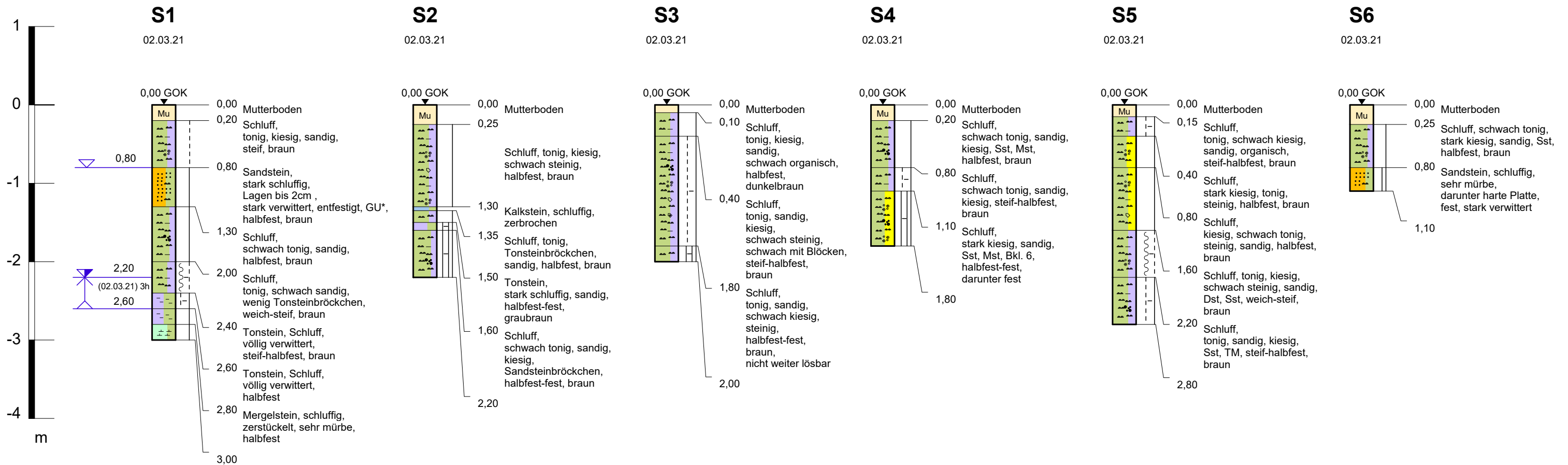
Übersichtsplan Bebauungsplan "Seitenäcker"

Horb a. N. - Altheim

Plandatum: 17.02.2020

Maßstab: ohne

Planverfasser/in: Katrin Edinger



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden
U		Schluff
Tst		Tonstein
Sst		Sandstein
Mst		Mergelstein
Kst		Kalkstein
u		schluffig
s		sandig
g		kiesig
x		steinig
y		mit Blöcken
o		organisch
t		tonig

	Schicht fest
	Schicht halbfest-fest
	Schicht steif-halbfest
	Schicht weich-steif
	Schicht steif
	Grundwasser angestiegen muGOK
	Grundwasser angebohrt muGOK
	Schicht halbfest

GeoTech Kaiser GmbH
IB für Erd- und Grundbau
Brugger Straße 8, 78628 Rottweil
Tel/Fax: 0741/348618-41 (-42)
info@geotech-kaiser.de



Auftraggeber:	Stadt Horb a.N. Frau Heppler	Projekt-Nr.
Projekt:	Bebauung Seitenäcker Horb-Altheim	Anlage-Nr. 2
Bauvorhaben:	Baugrunderkundung	
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet: Geprueft: Gutachter: Datum
	1 : 50	Kaiser Kaiser Kaiser 05.03.21

Anlage 3, Bilder



S1



S2



S3



S4



S5



S6

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

Eingabe: Abmessungen der Schürfgrube

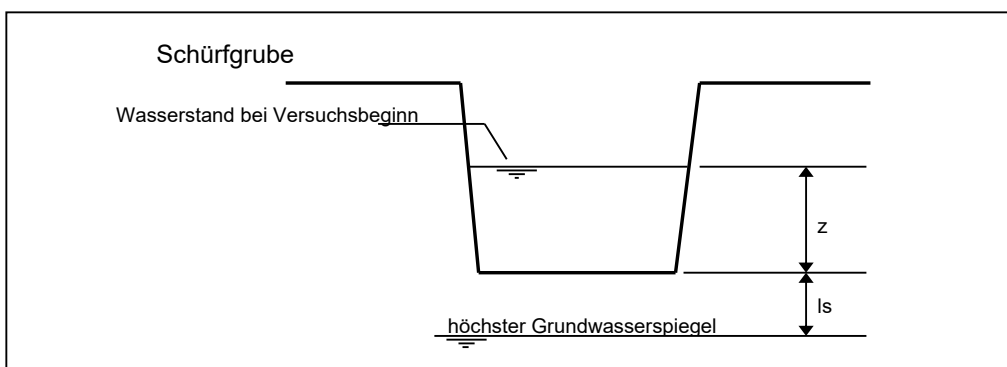
Länge [m]: 1,1 z: 0,51
 Breite [m]: 0,65 l_s : 10

i: 1,02

Schurf: 2

kein GW $\rightarrow l_s = 10$

Uhrzeit [sec]	z_{variabel} [m]	Wassermenge [m ³]	$k_{f,u}$ [m/s]	k_f - Wert [m/s]
0	0,510	-----	-----	-----
7800	0,505	3,58E-03	1,79E-07	3,58E-07



BV: Horb-Altheim
 Versickerungsversuch vom:
 Mittelwert k_f

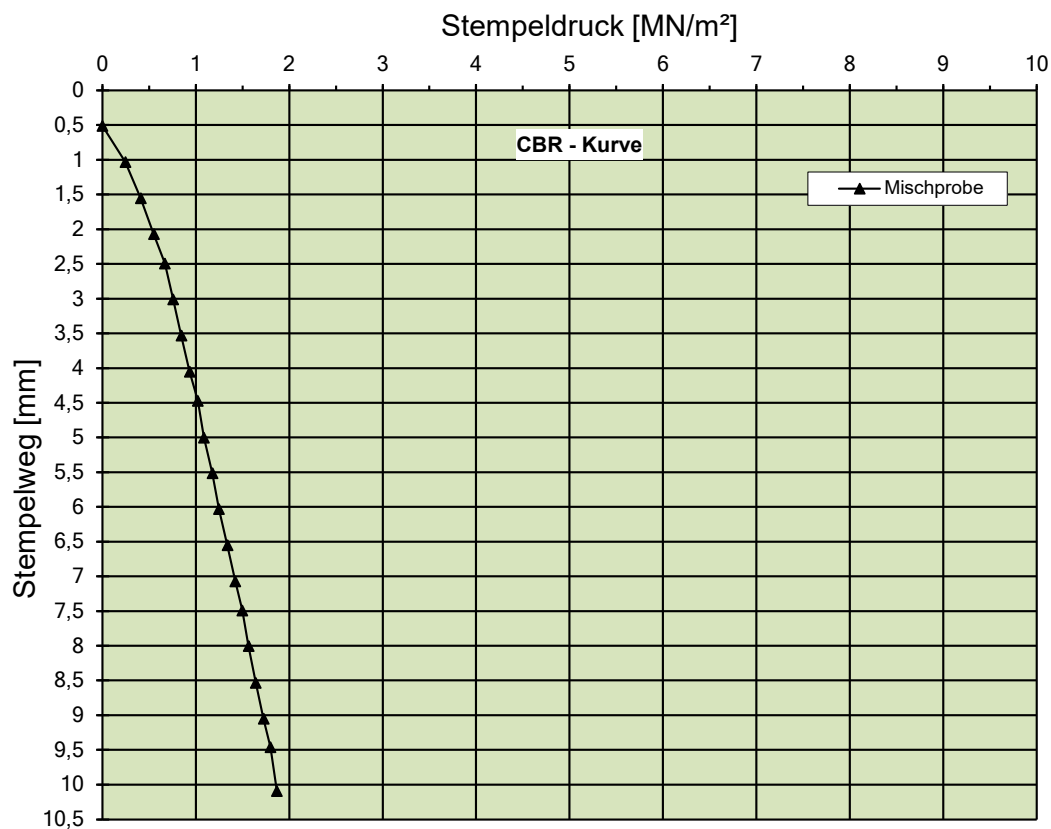
Seitenäcker
 02.03.2021
 3,6 x 10E-7 m/s

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Horb-Altheim	Anlage 5.1
Entnahmestelle	-	Schurf 4 (0,80 - 1,30m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	U,t,g,s, halbfest	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,752	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	19,2	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	11,5	





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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.
Königstraße 37/2
78628 ROTTWEIL

Anlage 5.2

Datum 10.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121417 - 639472

Auftrag 3121417 Horb-Talheim Seitenäcker
Analysenr. 639472 Wasser
Probeneingang 05.03.2021
Probenahme 02.03.2021
Probenehmer Auftraggeber (Kaiser Alexander)
Kunden-Probenbezeichnung Wasser aus S1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor)	*)	fast klar			visuell
Geruch (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		8,0	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	600	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	670	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0,030	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	120	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	20	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	6,1	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO ₃)	mg/l	27	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	75	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,01	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse- V.	mmol/l	4,59	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	14,0	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	140			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	7,4	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	73,6	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	21,4	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	214			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,82	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	1,2	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
---	------	-----	-----	--	---------------------------

Seite 1 von 2

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 10.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121417 - 639472

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	0,30	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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

Beginn der Prüfungen: 05.03.2021
Ende der Prüfungen: 10.03.2021

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.

Horb-Altheim Seitenäcker				Oberboden												
Probenart(en):		Oberboden		09.03.2021	Auftraggeber: Geotech Kaiser GmbH Bruggerstraße 8 78628 Rottweil											
Labor-Analysen:		Agrolab														
3121295																
Analysenumfang:		Schwermetalle		02.03.2021	Ansprechpartner: Kaiser Alexander 0741 34861841 kaiser@geotech-kaiser.de											
Probennehmer:		Kaiser Alexander														
Bearbeiter: W. Dieck		Auswertung			Untersucht wurden die Verdachtsparameter Schwermetalle (Feststoff und Eluat). Der Boden fällt aufgrund natürlich erhöhter Arsenwerte in die Klasse Z1.1 gem. VwV Boden. Bei einer Entsorgung gilt die Öffnungsklausel gem. Punkt 6.3 der VwV Boden für natürlich erhöhte Gehalte (Prinzip: „Gleiches zu Gleichem“). Die Prüfwerte Arsen für Kinderspielflächen des Wirkungspfads Boden-Mensch gem. BBodSchV sind überschritten, die Werte für Wohngebiete werden eingehalten.											
Datum:																
15.03.2021																
Probenbezeichnung		S1+S2 Mu	S4-S6 Mu	Bewertung Einzel- Parameter	Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte : Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)						Prüfwert Boden-Mensch gem. BodSchV					
Datum (Probenentnahme)		02.03.2021	02.03.2021	VwV Boden												
Labor-/Analysennummer		638877	638878													
Feststoffuntersuchungen					Klassifizierung						Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Industrie- und Gewerbeflächen			
Parameter	Dim.				Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0* / Z1.1	Z1.2	Z2						
Masse Laborprobe	kg															
Trockensubstanz	Mass.-%	77,8	80,5													
Fraktion < 2 mm	%	88,9	90,4													
pH-Wert (CaCl2)																
Glühverlust	Mass.-%				--	--	--	--	--	--						
TOC	Mass.-%				--	--	--	--	--	--						
Cyanide, ges.	mg/kg				--	--	--	-- / 3	3	10						
EOX	mg/kg				1	1	1	1 / 3	3 (5)	10						
Arsen (As)	mg/kg	30	26	Z1.1	10	15	20	15 / 45	45	150	25	50	140			
Blei (Pb)	mg/kg	71	54	Z0*	40	70	100	140 / 210	210	700	200	400	2000			
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,7	0,4		0,4	1	1,5	1 / 3	3	10	10	20	60			
Chrom (Cr)	mg/kg	40	46		30	60	100	120 / 180	180	600	200	400	1000			
Kupfer (Cu)	mg/kg	29	28		20	40	60	80 / 120	120	400			100			
Nickel (Ni)	mg/kg	33	34		15	50	70	100 / 150	150	500	70	140	900			
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	<0,05		0,1	0,5	1	1,0 / 1,5	1,5	5	10	20	80			
Thallium (Tl)	mg/kg	0,7	0,6		0,4	0,7	1	0,7 / 2,1	2,1	7						
Zink (Zn)	mg/kg	131,0	94,0		60	150	200	300 / 450	450	1500						
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg				100	100	100	200 / 300	300	1000						
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg				100	100	100	400 / 600	600	2000						
(extrahierbare) lipophile Stoffe	Mass.-%				--	--	--	--	--	--						
PAK ₁₆ (nach EPA)	mg/kg				3	3	3	3 / 3 (10)	9 (15)	30 (35)	Die Vorsorgewerte der BBodSchV für Metalle entsprechen den Z0-Werten der VwV Boden					
Benzo(a)pyren	mg/kg				0,3	0,3	0,3	0,6 / 0,9	0,9	3						
LHKW	mg/kg				1	1	1	1 / 1	1	1						
BTEX	mg/kg				1	1	1	1 / 1	1	1						
PCB ₆	mg/kg				0,05	0,05	0,05	0,1 / 0,15	0,15 (0,5)	0,5 (1)						
PCB ₇	mg/kg				--	--	--	--	--	--						
Fortsetzung auf der nächsten Seite																

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung											
Probenbezeichnung		S1+S2 Mu	S4-S6 Mu	Bewertung Einzel- Parameter	Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte : Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)						
Datum		02.03.2021	02.03.2021	VwV Boden							
Labor-/Analysennummer		638877	638878								
Eluatuntersuchungen					Klassifizierung						
Parameter	Dim.				Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert	--	7,3	7,7		6,5-9,5 (6,5-12,5)				6-12(-12,5)	5,5-12 (-12,5)	
elektr. Leitfähigkeit (LF)	µS/cm	23	161		250 (2500)				1500 (3000)	2000 (5000)	
Chlorid (Cl)	mg/l				30 (100)				50 (200)	100 (300)	
Sulfat (SO ₄)	mg/l				50 (250)				100 (400)	150 (600)	
Phenolindex	mg/l				0,02				0,04 (0,05)	0,1 (0,1)	
Gesamtgeh. an gelöst. Stoffen	mg/l				--						
Fluorid (F)	mg/l				--						
Cyanide ges.	mg/l				0,005				0,01	0,02	
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l				--						
Antimon (Sb)	mg/l				--						
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005		0,014 (0,015)				0,02 (0,03)	0,06 (0,06)	
Barium (Ba)	mg/l				--				--	--	
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005		0,04				0,08 (0,1)	0,2 (0,2)	
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005		0,0015 (0,002)				0,003 (0,005)	0,006 (0,006)	
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005		0,0125 (0,03)				0,025 (0,075)	0,06 (0,1)	
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005		0,02 (0,05)				0,06 (0,15)	0,1 (0,2)	
Molybdän (Mo)	mg/l				--				--	--	
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005		0,015 (0,05)				0,02 (0,1)	0,07 (0,1)	
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002		0,0005				0,001 (0,001)	0,002 (0,002)	
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005								
Selen (Se)	mg/l				--				--	--	
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05		0,15				0,2 (0,3)	0,6 (0,4)	
DOC	mg/l				--				--	--	
abfallrechtl. Klassifizierung gem. Bewertungsgrundlage "VwV Boden"		Z1.1			Anmerkungen:						
maßgebliche(r) Parameter		Arsen									
Bewertung gem. BBodSchV		Prüfwert Kinderspielflächen überschritten für Wohngebiete eingehalten									
maßgebliche(r) Parameter		Arsen									
Hinweis: Klassifizierungsergebnisse sind proben-/ analysenumfang-spezifisch !											

VwV Boden Baden-Württemberg : Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterials (14.03.2007), Tab.6-1
 "Vorl. Hinweis": Vorläufiger Hinweis zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (13.04.2004)
 BBodSchV: Bundes-Bodenschutz und Altlasten
 Deponieverordnung / DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (27.4.2009, aktualisiert 20.7.2017), Anhang 3 / Tab.2
 Ba.-WÜ.-spezifische Handlungshilfe: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Mai 2012

Horb-Altheim Seitenäcker				anstehend																									
Probenart(en):		Boden und Steine						Auftraggeber:		Geotech Kaiser GmbH																			
Labor-Analysen:		Agrolab		3121295		09.03.2021				Bruggerstraße 8																			
										78628 Rottweil																			
Analyseumfang:		VwV Boden, Schwermetalle						Ansprechpartner:		Marc Gruler		0741 34861841																	
Probennehmer:		Kaiser Alexander				02.03.2021						info@geotech-kaiser.de																	
Bearbeiter: W. Dieck										Untersucht wurden der Parameterumfang der VwV Boden Baden-Württemberg bzw. die Verdachtsparameter Schwermetalle.																			
Datum:				S3-S5 MP		S1, S2, S6 MP		Bewertung		Der anstehende Boden fällt aufgrund natürlich erhöhter Arsen-Werte in die Klasse Z1.1 gem. VwV Boden.																			
15.03.2021										Bei einer Entsorgung gilt die Öffnungsklausel gem. Punkt 6.3 der VwV Boden für natürlich erhöhte Gehalte (Prinzip: „Gleiches zu Gleichem“).																			
										Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte : Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)				Zuordnungswerte der Deponieverordnung (2009) in Kombination mit Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe (2012)															
Datum (Probenentnahme)		02.03.2021		02.03.2021		VwV Boden																							
Labor-/Analysennummer		638879		638880																									
Anmerkung:																													
Feststoffuntersuchungen										Klassifizierung				Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)															
Parameter		Dim.								Z0 Sand		Z0 Lehm		Z0 Ton		Z0* / Z1.1		Z1.2		Z2		DK 0		DK I		DK II		DK III	
Masse Laborprobe		kg		8,70																									
Trockensubstanz		Mass.-%		82,7		80,7																							
pH-Wert (CaCl2)				7,7																									
Fraktion < 2 mm (Wägung)		%		96,2		49,0																							
Glühverlust		Mass.-%								--		--		--		--		--		--		≤ 3*		≤ 3*		≤ 5*		≤ 10*	
TOC		Mass.-%								--		--		--		--		--		--		≤ 1*		≤ 1*		≤ 3*		≤ 6*	
Cyanide, ges.		mg/kg		<0,3						--		--		--		-- / 3		3		10		--		--		--		--	
EOX		mg/kg		<1,0						1		1		1		1 / 3		3 (5)		10		--		--		--		--	
Arsen (As)		mg/kg		25		30		Z1.1		10		15		20		15 / 45		45		150		--		--		--		--	
Blei (Pb)		mg/kg		44		50				40		70		100		140 / 210		210		700		--		--		--		--	
Cadmium (Cd)		mg/kg		0,4		0,4				0,4		1		1,5		1 / 3		3		10		--		--		--		--	
Chrom (Cr)		mg/kg		27		14				30		60		100		120 / 180		180		600		--		--		--		--	
Kupfer (Cu)		mg/kg		18		20				20		40		60		80 / 120		120		400		--		--		--		--	
Nickel (Ni)		mg/kg		21		21				15		50		70		100 / 150		150		500		--		--		--		--	
Quecksilber (Hg)		mg/kg		<0,05		<0,05				0,1		0,5		1		1,0 / 1,5		1,5		5		--		--		--		--	
Thallium (Tl)		mg/kg		0,6		0,5				0,4		0,7		1		0,7 / 2,1		2,1		7		--		--		--		--	
Zink (Zn)		mg/kg		75,4		183		Z0*		60		150		200		300 / 450		450		1500		--		--		--		--	
Kohlenwasserstoffe C10-C22		mg/kg		<50						100		100		100		200 / 300		300		1000		--		--		--		--	
Kohlenwasserstoffe C10-C40		mg/kg		<50						100		100		100		400 / 600		600		2000		K 500		(4000)		(8000)		--	
(extrahierbare) lipophile Stoffe		Mass.-%								--		--		--		--		--		--		K 0,1		K 0,4*		K 0,8*		K 4*	
PAK16 (nach EPA)*		mg/kg		n.n.						3		3		3		3 / 3 (10)		9 (15)		30 (35)		K 30		200 (500)		(1000)		--	
Benzo(a)pyren		mg/kg		<0,05						0,3		0,3		0,3		0,6 / 0,9		0,9		3		--		--		--		--	
LHKW		mg/kg		n.n.						1		1		1		1 / 1		1		1		(≤ 2)		(5 / max. 10)		(5 / max. 25)		--	
BTEX		mg/kg		n.n.						1		1		1		1 / 1		1		1		K 6		(6 / max. 30)		(6 / max. 60)		--	
PCB6		mg/kg		n.n.						0,05		0,05		0,05		0,1 / 0,15		0,15 (0,5)		0,5 (1)		K 1		--		--		--	
PCB7		mg/kg		n.n.						--		--		--		--		--		--		(≤ 1)		(5)		(10)		--	

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung					Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte : Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)						Zuordnungswerte der Deponieverordnung (2009) in Kombination mit Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe (2012)			
Probenbezeichnung		S3-S5 MP	S1, S2, S6 MP	Bewertung										
Datum		02.03.2021	02.03.2021	VwV Boden										
Labor-/Analysennummer		638879	638880											
Anmerkung:														
Eluatuntersuchungen					Klassifizierung						Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)			
Parameter	Dim.				Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert	--	9,0	9,0		6,5-9,5 (6,5-12,5)				6-12(-12,5)	5,5-12 (-12,5)	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit (LF)	µS/cm	62	50		250 (2500)				1500 (3000)	2000 (5000)	--	--	--	--
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0			30 (100)				50 (200)	100 (300)	K 80	K 1500*	K 1500*	K 2500
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0			50 (250)				100 (400)	150 (600)	K 100*	K 2000*	K 2000*	K 5000
Phenolindex	mg/l	<0,01			0,02				0,04 (0,05)	0,1 (0,1)	K 0,1	K 0,2	K 50	K 100
Gesamtgeh. an gelöst. Stoffen	mg/l				--						400	3000	6000	10000
Fluorid (F)	mg/l				--						≤ 1	K 5	K 15	≤ 50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005			0,005				0,01	0,02	--	--	--	--
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l				--						K 0,01	K 0,1	K 0,5	K 1
Antimon (Sb)	mg/l				--						K 0,006	K 0,03*	K 0,07*	K 0,5
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005		0,014 (0,015)				0,02 (0,03)	0,06 (0,06)	K 0,05	K 0,2	K 0,2	K 2,5
Barium (Ba)	mg/l				--				--	--	K 2	K 5*	K 10*	K 30
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005		0,04				0,08 (0,1)	0,2 (0,2)	K 0,05	K 0,2	K 1	K 5
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005		0,0015 (0,002)				0,003 (0,005)	0,006 (0,006)	K 0,004	K 0,05	K 0,1	K 0,5
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005		0,0125 (0,03)				0,025 (0,075)	0,06 (0,1)	K 0,05	K 0,3	K 1	K 7
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005		0,02 (0,05)				0,06 (0,15)	0,1 (0,2)	K 0,2	K 1	K 5	K 10
Molybdän (Mo)	mg/l				--				--	--	≤ 0,05	≤ 0,3*	≤ 1*	≤ 3
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005		0,015 (0,05)				0,02 (0,1)	0,07 (0,1)	K 0,04	K 0,2	K 1	K 4
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002		0,0005				0,001 (0,001)	0,002 (0,002)	K 0,001	K 0,005	K 0,02	K 0,2
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005											
Selen (Se)	mg/l				--				--	--	K 0,01	K 0,03*	K 0,05*	K 0,7
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05		0,15				0,2 (0,3)	0,6 (0,4)	K 0,4	K 2	K 5	K 20
DOC	mg/l				--				--	--	K 50	K 50*	K 80*	K 100*
											* ggf. Anmerkungen in DepV oder Handlungshilfe beachten			
Klassifizierung gem. Bewertungsgrundlage VwV Boden		Z1.1												
maßgeblicher Parameter		Arsen												
Hinweis: Klassifizierungsergebnisse sind proben-/ analysenumfang-spezifisch !														

VwV Boden Baden-Württemberg : Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterials (14.03.2007), Tab.6-1
"Vorl. Hinweis": Vorläufiger Hinweis zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (13.04.2004)
Deponieverordnung / DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (27.4.2009, zuletzt aktualisiert 27.9.17) Anhang 3 / Tab.2
Ba.-Wü.-spezifische Handlungshilfe: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Mai 2012
leere Zelle : nicht bestimmt oder kein Grenzwert angegeben **nn**: (Einzel-)Parameter nicht nachweisbar (bezogen auf analytische Bestimmungsgrenze)

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.
Königstraße 37/2
78628 ROTTWEIL

Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638877

Auftrag 3121295 Horb-Altheim Seitenäcker
Analysennr. 638877
Probeneingang 04.03.2021
Probenahme 02.03.2021
Probenehmer Auftraggeber (Kaiser Alexander)
Kunden-Probenbezeichnung S1+S2 Mu

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 77,8	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	88,9	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	30	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	71	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,7	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	40	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	29	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	33	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,7	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	131	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	78	10		DIN EN 27888 : 1993-11
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

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

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638877

Kunden-Probenbezeichnung **S1+S2 Mu**

Beginn der Prüfungen: 04.03.2021
Ende der Prüfungen: 09.03.2021

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.
Königstraße 37/2
78628 ROTTWEIL

Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638878

Auftrag 3121295 Horb-Altheim Seitenäcker
Analysennr. 638878
Probeneingang 04.03.2021
Probenahme 02.03.2021
Probenehmer Auftraggeber (Kaiser Alexander)
Kunden-Probenbezeichnung S4-S6 Mu

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 80,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	90,4	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	26	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	54	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	46	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	28	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	34	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	94,0	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,7	0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	161	10		DIN EN 27888 : 1993-11
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

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

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638878

Kunden-Probenbezeichnung **S4-S6 Mu**

Beginn der Prüfungen: 04.03.2021
Ende der Prüfungen: 09.03.2021

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, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.
Königstraße 37/2
78628 ROTTWEIL

Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638879

Auftrag 3121295 Horb-Altheim Seitenäcker
Analysennr. 638879
Probeneingang 04.03.2021
Probenahme 02.03.2021
Probennehmer Auftraggeber (Kaiser Alexander)
Kunden-Probenbezeichnung S3-S5 MP

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	8,70	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	82,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,7	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		96,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
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		25	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		44	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,4	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		27	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		18	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		21	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		75,4	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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Seite 1 von 3
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 09.03.2021

Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638879

Kunden-Probenbezeichnung

S3-S5 MP

	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	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

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,0	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	62	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

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

Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638879

Kunden-Probenbezeichnung **S3-S5 MP**

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: 04.03.2021

Ende der Prüfungen: 09.03.2021

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.
Königstraße 37/2
78628 ROTTWEIL

Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638880

Auftrag 3121295 Horb-Altheim Seitenäcker
Analysennr. 638880
Probeneingang 04.03.2021
Probenahme 02.03.2021
Probenehmer Auftraggeber (Kaiser Alexander)
Kunden-Probenbezeichnung S1, S2, S6 MP

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 80,7	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	49,0	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	30	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	50	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,4	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	14	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	21	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	183	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		9,0	0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	50	10		DIN EN 27888 : 1993-11
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

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

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 09.03.2021
Kundennr. 27011728

PRÜFBERICHT 3121295 - 638880

Kunden-Probenbezeichnung

S1, S2, S6 MP

Beginn der Prüfungen: 04.03.2021

Ende der Prüfungen: 09.03.2021

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.

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



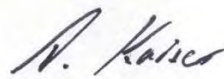
GeoTech Kaiser GmbH
 Brugger Straße 8
 D-78628 Rottweil
 Tel.: 0741 / 34861841
 Fax: 0741 / 34861842
 Mobil: 0151 / 14018132
 info@geotech-kaiser.de
 www.geotech-kaiser.de

Projektbezeichnung:	Horb-Altheim, Seitenäcker					
Datum der Probenahme	02.03.21					
Auftraggeber:	Stadt Horb					
Ansprechpartner:	Frau Heppler					
Ort der Probenahme:	Altheim					
Abfallerzeuger:	Stadt Horb					
Grund der Probenahme:	Deklarationsuntersuchung: ja Andere: -					
Probennehmer:	Kaiser					
Uhrzeit / Dauer:	9.00					
anwesende Personen:	H. Singer, H. Hank (Baggerfahrer)					
Untersuchungslabor:	Agrolab Labor GmbH					
Probenbezeichnung:	S1+S2 Mu S4-S6 Mu					
<u>Beschreibung des Materials</u>						
Farbe:	braun					
Geruch:	-					
Konsistenz:	steif-halbfest					
Homogenität:	homogen					
Beschreibung/Zusammensetzung/ Störstoffe:	Mutterboden					
Korngrößen:						
Blöcke >200mm Steine 63-200mm Kies 2-63mm Sand 0,063-2mm x Schluff 0,002-0,063mm x Ton <0,002mm x						
Störstoffe:						
Asphalt Beton Gips Holz Metall Schlacke Ziegel Sonstige						
Lagerungsdauer:	-					
Menge/HW-Größe (m³):	-					
Witterungseinflüsse:	-					
Verdacht auf Kontamination:	nein					

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



GeoTech Kaiser GmbH
 Brugger Straße 8
 D-78628 Rottweil
 Tel.: 0741 / 34861841
 Fax: 0741 / 34861842
 Mobil: 0151 / 14018132
 info@geotech-kaiser.de
 www.geotech-kaiser.de

Probenahmegerät	Kelle, Edelstahl x Schlitzsonde	Bauschaufel andere	Eimer, PE
Probenentnahme aus:	Haufwerk Miete	LKW Container	Gebinde Andere Schurf
Anzahl der Einzelprobe:	8 je Probe		
Anzahl der Mischproben:	2		
Anzahl der Sammelproben:			
Anzahl der Laborproben:	2		
Anzahl Laborproben zur Analyse:	2		
Anzahl Laborproben zur Rückstellung:			
Sonderproben (Beschreibung):			
Probenvorbereitung:	Probenverjüngung - Probenkreuz - Fraktioniertes Schaufeln - Durchmischung ja Baggerschlitze ja		
Probentransport und -Lagerung	kühl, dunkel		
Probenbehälter:	10L-Eimer	5L-Eimer x	1L-Eimer andere
Beobachtungen bei der Probenahme/ Bemerkungen:			
Fotodokumentation:	Ja		
Plan/ Planskizze:	Ja		
Karte:	nein		
Datum:	03.03.21		
Unterschrift Probenehmer:			

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



GeoTech Kaiser GmbH
 Brugger Straße 8
 D-78628 Rottweil
 Tel.: 0741 / 34861841
 Fax: 0741 / 34861842
 Mobil: 0151 / 14018132
 info@geotech-kaiser.de
 www.geotech-kaiser.de

Projektbezeichnung:	Horb-Altheim, Seitenäcker					
Datum der Probenahme	02.03.21					
Auftraggeber:	Stadt Horb					
Ansprechpartner:	Frau Heppler					
Ort der Probenahme:	Altheim					
Abfallerzeuger:	Stadt Horb					
Grund der Probenahme:	Deklarationsuntersuchung: ja Andere: -					
Probennehmer:	Kaiser					
Uhrzeit / Dauer:	9.00					
anwesende Personen:	H. Singer, H. Hank (Baggerfahrer)					
Untersuchungslabor:	Agrolab Labor GmbH					
Probenbezeichnung:	S3-S5 MP S1,S2,S6 MP					
<u>Beschreibung des Materials</u>						
Farbe:	braun					
Geruch:	-					
Konsistenz:	steif-halbfest					
Homogenität:	homogen					
Beschreibung/Zusammensetzung/ Störstoffe:	U,s,g,t'					
Korngrößen:						
Blöcke >200mm	Steine 63-200mm	Kies 2-63mm x	Sand 0,063-2mm x	Schluff 0,002-0,063mm x	Ton <0,002mm x	
Störstoffe:						
Asphalt	Beton	Gips	Holz	Metall	Schlacke	Ziegel Sonstige
Lagerungsdauer:	-					
Menge/HW-Größe (m³):	-					
Witterungseinflüsse:	-					
Verdacht auf Kontamination:	nein					

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



GeoTech Kaiser GmbH
 Brugger Straße 8
 D-78628 Rottweil
 Tel.: 0741 / 34861841
 Fax: 0741 / 34861842
 Mobil: 0151 / 14018132
 info@geotech-kaiser.de
 www.geotech-kaiser.de

Probenahmegerät	Kelle, Edelstahl x Schlitzsonde	Bauschaufel andere	Eimer, PE
Probenentnahme aus:	Haufwerk Miete	LKW Container	Gebinde Andere Schurf
Anzahl der Einzelprobe:	12 je Probe		
Anzahl der Mischproben:	2		
Anzahl der Sammelproben:			
Anzahl der Laborproben:	2		
Anzahl Laborproben zur Analyse:	2		
Anzahl Laborproben zur Rückstellung:			
Sonderproben (Beschreibung):			
Probenvorbereitung:	Probenverjüngung - Probenkreuz - Fraktioniertes Schaufeln - Durchmischung ja Baggerschlitze ja		
Probentransport und -Lagerung	kühl, dunkel		
Probenbehälter:	10L-Eimer x	5L-Eimer	1L-Eimer andere
Beobachtungen bei der Probenahme/ Bemerkungen:			
Fotodokumentation:	Ja		
Plan/ Planskizze:	Ja		
Karte:	nein		
Datum:	03.03.21		
Unterschrift Probenehmer:			