



Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau



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

Landratsamt Tuttlingen
Sachgebiet Abfallwirtschaft
Herrn Simon
Bahnhofstr. 2

D-78532 Tuttlingen

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

Bericht Nr.: 7846-2023

Datum: 23.03.2023

Stützwände auf der Deponie Talheim
Geotechnische Stellungnahme zur Gründung der geplanten Stützmauer

1 Vorgang

Im geplanten Deponieerweiterungsbereich ist entlang der Zufahrtsstraße zur Umladestation eine Stützmauer mit L-Steinen geplant, die voraussichtlich jedoch erst vor Aufbringen der Oberflächenabdichtung hergestellt werden soll, um möglichst viel Platz vor der Umschlaghalle zu generieren. Damit die Straße in diesem Bereich bei der Herstellung der Stützmauer für die Gründung nicht unnötig tief abgegraben werden muss, soll bereits jetzt ein ausreichend tragfähiges Auflager für die spätere Stützwand hergestellt werden. Zur Erkundung der Bodenverhältnisse bzw. Abschätzung der Tragfähigkeit für die spätere Gründung auf dem anstehenden Opalinuston wurde das IB GeoTech Kaiser beauftragt, Baggerschürfe aufzunehmen und die Tragfähigkeit der einzelnen Bodenschichten zu beurteilen.

2 Felderkundung und allgemeine Baugrundbeschreibung

Am 20.03.23 wurden zur Erkundung der Bodenverhältnisse von der Fa. Storz drei Baggerschürfe angelegt. Die ungefähre Lage der Schürfe ist im Lageplan, Anlage 1, eingetragen. Die derzeitige Geländeoberkante entspricht ungefähr der späteren Fahrbahnoberkante. Derzeit liegt das Planum auf -0,80 m. Die Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen, die Profile sind in der Anlage 2 graphisch dargestellt. Anlage 3 zeigt Bilder der Schürfe und des Aushubmaterials. Nach der Geologischen Karte stehen in der Erweiterungsfläche der Deponie Talheim Sedimente des unteren Braunjuras, die sog. Opalinuston-Formation (jmOPT) an, die teilweise mit quartären Umlagerungsböden / Fließerden (qum) überdeckt sind.



GeoTech Kaiser GmbH
Geschäftsführung:
Dipl.-Ing.(FH) Alexander Kaiser
Amtsgericht Stuttgart HRB 747347

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Rottweil
St-Nr: 19060/23674
USt-IdNr.: DE293001413

Nach den Schürfaufschlüssen stehen ungefähr bis ca. 10 cm unter jetziger Planumssohle Verwitterungsdecken des Opalinustons in Form von stark tonigem Schluff der Gruppe TA/OT gemäß DIN 18196, teilweise mit starker Durchwurzelung in weich-steifer und steifer Konsistenz an. Darunter folgen tonige, schwach sandige bis sandige Schluffe der Gruppe TA gemäß DIN 18196 mit wenigen mürben Tonsteinbröckchen in steifer und steif-halbfester Konsistenz. Ab Tiefenlagen zwischen 1,10 m und 1,50 m unter GOK stehen bröckelig zerbrochene, rostbraune laminierte Tonsteinlagen an, die gelöst als steif-halbfest konsistente Tonsteinbröckchen-Schluff-Gemische anfallen. Mit zunehmender Tiefe werden die Scherben der laminierten bis engständig geklüfteten, verwitterten Tonsteinplatten größer. Die Tonsteinscherben sind leicht zu brechen und mit dem Fingernagel gut ritzbar. Im Sohlbereich der Schürfe nimmt die Festigkeit noch etwas zu auf halbfest-fest. Die Witterungs- und Frostempfindlichkeit ist hoch, Klasse F3.

In den Schürfen S1 und S2 wurden im Sohlbereich leichte Wasserzutritte festgestellt.

2.1 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Erkundungsergebnisse und unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Erkundung für die Umladestation, Bericht 6074-2020 [1], kann mit den in der Tabelle angegebenen, charakteristischen Bodenkennwerten gerechnet werden.

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens γ_k kN/m ³	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k kN/m ³	Reibungswinkel ϕ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steifemodul E_{sk} MN/m ²
Verwitterungslehm: TA/OT weich-steif	18 - 19	8 - 9	17,5 - 20	5 - 10	1 - 2
Verwitterungslehm TA steif-halbfest	19 - 20	9 - 10	20	10	5 - 7
Tonstein-Schluff-Gemische, verwittert, halbfest	20 - 21	10 - 11	27,5	5 - 10	15 - 25
Tonstein, schluffig, sehr mürbe, halbfest-fest, Sohl- bereich	21 - 23	11 - 13	30 - 35	10	25 - 50

2.2 Erdbebenzone nach DIN 4149

Die Deponie Talheim 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 $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$. Der mürbe Tonstein des Braunjura α kann in die **Baugrundklasse B** eingestuft

werden. Das Gelände liegt in der geologischen **Untergrundklasse R** (Gebiet mit felsartigem Untergrund).

2.3 Gründung der Stützscheiben

Nicht nur wegen der Frostsicherheit sondern auch aufgrund der starken Schrumpff Gefahr der anstehenden, feinkörnigen Verwitterungsdecken wird eine Einbindung der Stützscheiben bzw. deren Fundamente von $\geq 1,20$ m u. GOK empfohlen.

Die Stützscheiben sollen ca. 4 m hoch werden. Nach der von AU-Consult vorgelegten Typenstatik ist hier mit Sohlpressungen von $\sigma_k \approx 220$ kN/m² zu rechnen.

Nach den Aufschlüssen stehen bis ca. 0,90m Tiefe organische durchsetzte Verwitterungslehme der Gruppen TA/OT gemäß DIN 18196, die sich nicht als Gründungshorizont eignen. Darunter folgen steif und steif-halbfest konsistente Verwitterungslehme der Gruppe TA. Bei einer Gründung in Böden mit steif-halbfester Konsistenz kann ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstands von $\sigma_{R,d} = 308$ kN/m² angesetzt werden (entspricht einer zul. Sohlspannung nach DIN 1054:2005 von $\sigma_{zul} \approx 220$ kN/m²).

Auf den verwitterten Tonsteinbröckchen-Schluff-Gemischen, die im ungünstigsten Fall (S2) ab einer Tiefe von 1,50 m unter GOK beginnen, kann ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstands von $\sigma_{R,d} = 364$ kN/m² angesetzt werden (entspricht einer zul. Sohlspannung nach DIN 1054:2005 von $\sigma_{zul} \approx 260$ kN/m²). Unter Ansatz der genannten Spannungen ist mit Setzungen in einer Größenordnung von $s \approx 3$ cm zu rechnen.

Für noch höhere Sohlspannungen der Größenordnung $\sigma_{zul} \approx 300$ kN/m², wie bereits für eine Vorbemessung kommuniziert wurde, sind die Fundamente tiefer einzubinden, bis ca. 1,90 m unter GOK.

Da das derzeitige Planum auf -0,80 m liegt, wäre für die Variante 1, Gründung im Verwitterungslehm, nur ein Aushub bis zur empfohlenen Einbindung von -1,20 m (bzw. 40 cm unter jetzigem Planum) erforderlich.

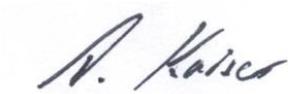
Für die Variante 2, Gründung auf den mürben Tonsteinbröckchen-Schluff-Gemischen, ist zumindest bei S2 der Aushub auf ca. 70 cm unter jetzigem Planum zu vertiefen. Bei Variante 3 ist ein Aushub bis ca. 1,10 m unter jetzigem Planum erforderlich.

Bei Verwendung von Beton als Fundament ist gemäß [1] mit einem schwachen Betonangriffsgrad, **Expositionsklasse XA1**, zu rechnen. Das bedeutet es ist eine Mindestdruckfestigkeitsklasse **C25/30 für erdberührende Bauteile** vorzusehen.

Sofern ein Bettungspolster aus gut kornabgestuftem, **frostsicherem Mineralstoffgemisch** der Gruppe GW/GI unter den geplanten Stützwänden hergestellt werden soll, ist der **Lastausbreitungswinkel von ca. 45°** zu berücksichtigen und es ist für eine ausreichende Entwässerung des Schotterbetts zu sorgen. Das Material ist dann lagenweise auf einer geotextilen Trennlage der Robustheitsklasse GRK 4 aufzubauen und auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Da die Stützwände erst in der Nachsorgephase der Deponie, geschätzt ca. 20 Jahre, hergestellt werden sollen, wird empfohlen, die Fundamente in Betonbauweise herzustellen, da der Untergrund dann versiegelt ist. Bei der Verwendung von frostsicherem, durchlässigem Tragschichtmaterial sehen wir die Gefahr, dass stark witterungsempfindlichen verwitterten Opalinuston-Böden im Laufe der Zeit aufweichen können und deutlich an Tragfähigkeit verlieren.

GeoTech Kaiser GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser

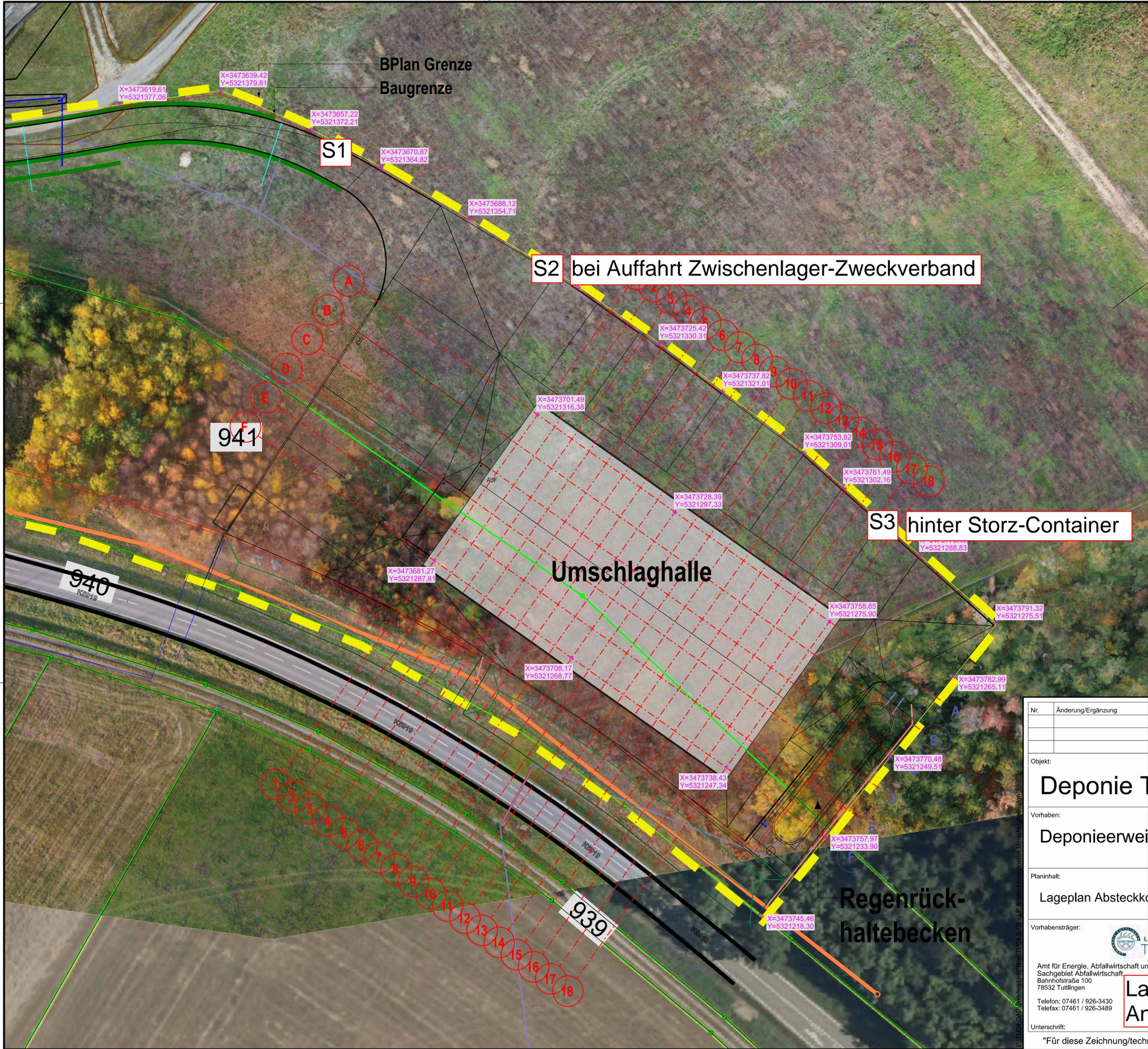


Dipl.-Geol. Marc Gruler

Anlagen: Anlage 1 – Lageplan verkleinert

Anlage 2 – Profile

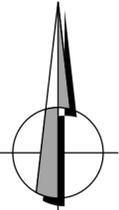
Anlage 3 – Bilder



Legende:

X=3473791.32
Y=5321275.51

Koordinaten Umschlaghalle
und BPlan-Grenze



Nr.	Änderung/Ergänzung	Datum:	gez.:	gepl.:	gepr.:
Objekt:		Plan-Nr.:	TU04/S-08		
		Planstand:	Sonderplan		
		Maßstab:	1 : 500		
Vorhaben:		Bearbeitung:	Datum:	Name:	
		gez.:	11.06.2021	HW	
		gepl.:	11.06.2021	HW	
		gepr.:	11.06.2021	SS	

Planinhalt:
Lageplan Absteckkoordinaten Umschlaghalle

Vorhabenträger:



Amf für Energie, Abfallwirtschaft und Straßen
Sachgebiet Abfallwirtschaft
Bahnhofstraße 100
78532 Tuttlingen
Telefon: 07461 / 926-3430
Telefax: 07461 / 926-3489

**Lageplan
Anlage 1**

Entwurfsverfasser:



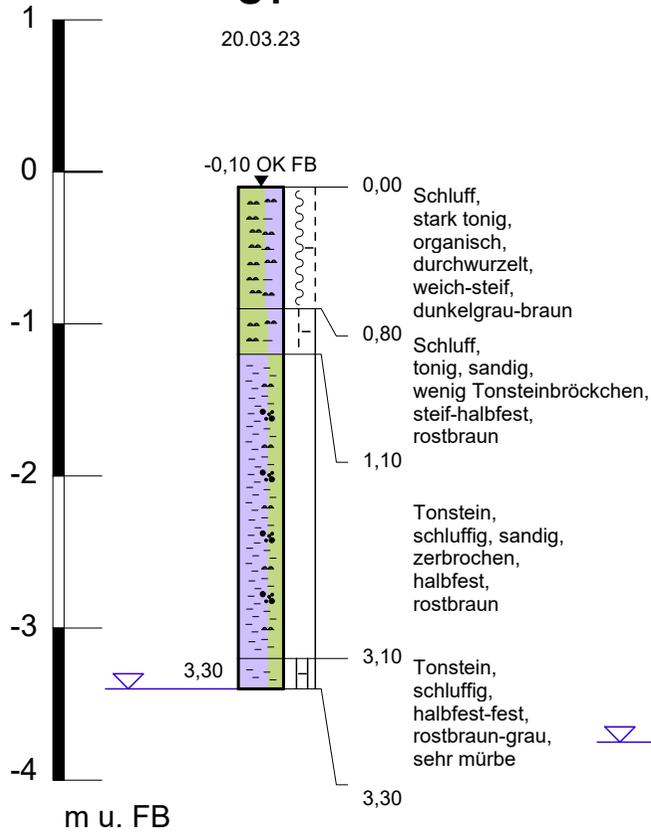
AU Consult GmbH
Provinstraße 52 (Gebäude A15)
86153 Augsburg
Telefon: 0821/26199-0
Fax: 0821/26199-30
E-Mail: info@au-consult.de
Internet: www.au-consult.de



Unterschrift: "Für diese Zeichnung/technische Unterlage/Darstellung behält sich der Planfertiger alle Rechte vor!"

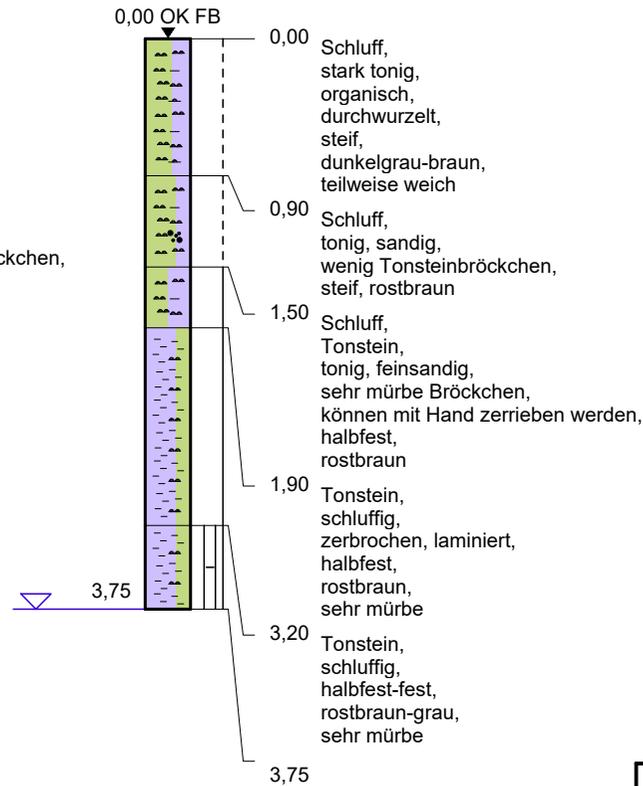
S1

20.03.23



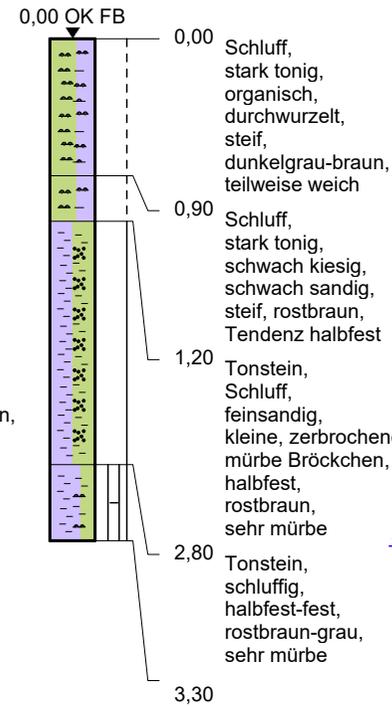
S2

20.03.23



S3

20.03.23



Zeichenerklärung

- U Schluff
- Tst Tonstein
- u schluffig
- fs feinsandig
- s sandig
- g kiesig
- o organisch
- t tonig
- - - Schicht steif
- ||| Schicht halffest-fest
- |—| Schicht halffest
- |·|·| Schicht steif-halffest
- ~|~| Schicht weich-steif
- Grundwasser angebohrt muGOK

GeoTech Kaiser GmbH IB für Erd- und Grundbau

Brugger Straße 8, 78628 Rottweil
Tel: 0741/348618-41
info@geotech-kaiser.de



Auftraggeber: **LRA Tuttlingen**
Herr Simon

Projekt-Nr.

Projekt: **Stützmauer bei Umladestation**
geplant

Anlage-Nr.
2

Bauvorhaben: **Deponie Talheim**

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepreuft:	Gutachter:	Datum
	1 : 50	Kaiser	Kaiser	Kaiser	21.03.23

Anlage 3, Bilder



S1 Kurvenbereich



S2 bei Zufahrt Zwischenlager Zweckverband



S3 hinter Container Fa. Storz