



Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau



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

Landratsamt Tuttlingen
Sachgebiet Abfallwirtschaft
Herrn Simon
Bahnhofstr. 2

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

D-78532 Tuttlingen

Bericht Nr.: 7867-2023

Datum: 05.04.2023

**Sickerwasserleitung Deponie Talheim
Baugrundgutachten**

Inhalt

1	ALLGEMEINES	2
1.1	VORGANG.....	2
1.2	UNTERLAGEN.....	2
2	FELDERKUNDUNGEN	2
3	BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES	3
3.1	GEOLOGISCHER ÜBERBLICK UND ALLGEMEINE BAUGRUNDBESCHREIBUNG.....	3
3.2	LABORVERSUCHE.....	4
3.3	ERDBEBENZONE NACH DIN 4149.....	4
3.4	HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300-2015.....	5
3.5	BODENKENNWERTE.....	6
4	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	6
4.1	MICROTUNNELING-VERFAHREN, STARTGRUBE UND ZIELGRUBE.....	6
4.2	OFFENE BAUWEISE.....	7
4.3	GRÜNDUNG DER BEHÄLTER BEI BK6.....	8

- Anlagen: Anlage 1 – Lageplan
 Anlage 2 – Bohrprofile
 Anlage 3 – Bilder
 Anlage 4 – Laborversuche

1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Das IB AU Consult GmbH, Augsburg, plant für den Landkreis Tuttlingen im Rahmen der Deponieerweiterung auf dem Abfallzentrum Deponie Talheim die Neuverlegung einer Sickerwasserleitung an der Nordseite der Deponie. Auf einer Länge von ca. 650 m soll eine Sickerwasserleitung DN 560 neu verlegt werden. In einem Bereich von ca. 200 m soll die neue Leitung bis zu ca. 8 m tief verlegt werden. Dieser tiefe Teil soll aufgrund der vielen bestehenden Leitungen grabenlos mit dem Micro-tunneling-Verfahren hergestellt werden. Im restlichen Bereich ist die Leitung nicht tief eingebunden (< 2 m), so dass hier eine Verlegung in offener Bauweise vorgesehen ist.

Das IB GeoTech Kaiser GmbH wurde vom LRA Tuttlingen auf Grundlage des Angebots vom 14.04.22 beauftragt, die Bodenverhältnisse in der Leitungstrasse mittels Kernbohrungen zu erkunden und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageskizze und Längsschnitt der Sickerwasserleitung im Entwurf, Maßstab 1:500 / 750 erstellt und zur Verfügung gestellt vom IB AU Consult GmbH
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7917 Villingen-Schwenningen Ost mit Erläuterungen
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7917 Villingen-Schwenningen Ost
- [1] Baugrundgutachten Nr. 6074-2020 zum Neubau der Umladestation auf der Deponie Talheim

2 Felderkundungen

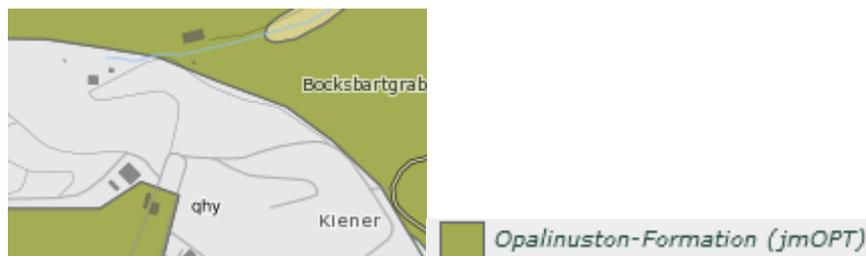
In der Zeit vom 07.03. und 09.03.2023 wurden zur Erkundung der Bodenverhältnisse entlang der Trasse von der Fa. FB GeoKern GbR insgesamt 8 Kernbohrungen (BK1 - BK8) bis in Tiefen von max. 8 m u. GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte wurden vor Ort mit Herrn Epting, Deponie Talheim, festgelegt und sind im Lageplan, Anlage 1, eingetragen. Die Bohrungen Bk1 und BK3 wurden als Grundwassermeßstellen (GWM) 2" ausgebaut. Die Ansatzhöhen wurden dem DGM der LUBW entnommen. Geringe Differenzen zur tatsächlichen Höhe sind daher wahrscheinlich.

Die Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und sind graphisch als Profilsäulen in den Anlagen 2.1 (für die geplante Durchpressung) und 2.2 (für die offene Bauweise) zusammengestellt. Anlage 3 zeigt Bilder der Kernkisten.

3 Beschreibung des Untergrundes

3.1 Geologischer Überblick und allgemeine Baugrundbeschreibung

In der geologischen Karte sind im Bereich der Leitungstrasse Sedimente der Opalinuston-Formation (jmOPT), dem untersten Schichtglied des Braunen Jura, unter künstlichen Auffüllungen (qhy) verzeichnet.



In den Kernbohrungen stehen teilweise bis zu mehrere Meter mächtige mineralische **Auffüllungen** an. Diese sind völlig unterschiedlich zusammengesetzt. Teils handelt es sich um kiesig bis steinig zusammengesetzte, gemischtkörnige Böden der Gruppen GU/GU* gemäß DIN 18196, untergeordnet auch grobkörnige Böden der Gruppen GW/GI, als auch Schluffe und Tone der Gruppen TA und TM bis hin zu torfigen Ablagerungen in BK6.

Im Liegenden folgen Verwitterungsdecken des **Opalinustons** in Form von tonigem Schluff, z.T. mit Tonsteinbröckchen der Gruppe TA gemäß DIN 18196, die mit zunehmender Tiefe in verwitterten, sehr mürben, schluffigen Tonstein übergehen. Die Farbe ist zunächst rostbraun-grau und deutet auf zumindest episodisch auftretendes Wasser hin. In tieferen Lagen ist der schluffig verwitterte Tonstein grau bis dunkelgrau. Der Tonstein ist laminiert bis engständig geklüftet (Verwitterungsklasse V3/V2). Die scherbilg zerbrechenden Tonsteinbröckchen sind sehr mürbe, leicht brechbar und mit dem Fingernagel leicht zu ritzen. Die erkundeten, verwitterten Tonsteinlagen des Opalinustons werden als veränderlich fest eingestuft.

Wasserzutritte werden in den Bohrungen BK1 bis BK3 festgestellt. Bei BK2 und BK3 wurde der Wasserzutritt ca. bei NN + 764 m festgestellt. Bei BK1 war die Zutrittiefe nicht mehr feststellbar, es ist davon auszugehen, dass der Wasserzutritt im verwitterten Tonstein erfolgt. **Es liegen gespannte Grundwasserverhältnisse vor.** Die übrigen Bohrpunkte sind bis zur erkundeten Tiefe trocken.

3.2 Laborversuche

Aus dem Bohrgut wurden repräsentative Bodenproben entnommen und zur Ermittlung der maßgebenden Bodenkennwerte folgende Laborversuche durchgeführt:

- 5 Ermittlungen des natürlichen Wassergehalts nach DIN 18121
- 5 CBR-Versuche nach TP BF-StB Teil B 7.1

An den Proben der Tonstein-Schluff-Gemische, die voraussichtlich im Bereich der geplanten Durchpressungstiefe liegen wurden CBR-Versuche unter Einbau des Bodens mit einfacher Proctordichte durchgeführt (Anlagen 4.1 – 4.5).

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 Steifemodul E_s näherungsweise abgeschätzt werden.

Folgende CBR-Ergebnisse der Tonstein-Schluff-Gemische wurden gemessen:

Probe	Wassergehalt [%]	CBR Wert [%]	Abschätzung E_s [MN/m ²]
BK2 (5,00 - 6,00m)	13,1	23	30 - 45
BK3 (4,20 – 4,80m)	16,5	18	25 - 35
BK3 (7,00 – 8,00m)	11,1	20	30 - 40
BK4 (5,50 – 6,00m)	19,7	17	25 - 35
BK4 (7,00 – 8,00m)	16,9	17	25 - 35

Aus [2] liegt die Analyse einer **Wasserschöpfprobe** vor, die aufgrund eines erhöhten Sulfatwertes gemäß DIN 4030 Teil 1 und Teil 2 2008-06 als **schwach betonangreifend, XA1**, einzustufen ist.

3.3 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).

3.4 Homogenbereiche nach DIN 18300-2015

Die im folgenden angegebene Homogenbereiche beziehen sich auf die natürlich anstehenden Böden. Die Auffüllungen sind teils feinkörnig, teils steinig zusammengesetzt, partiell wurden auch Torfe angetroffen. Da die Durchpressung weitestgehend in den Verwitterungsdecken des Opalinustons bzw. mürbem Tonstein stattfindet, halten wir es für ausreichend diese Böden zu beschreiben.

	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2		Homogenbereich E3
Bezeichnung	Verwitterungslehm	Tonsteinbröckchen-Schluff-Gemische, verwittert	Bezeichnung	Tonstein, schluffig sehr mürbe bis mürbe (V3/V2)
Korngrößenverteilung	U, t*, tst-Bröckchen	Tst, u*, Tst+U,t	Benennung DIN 14689-1	Tonstein
Masseanteile Steine, Blöcke	-	< 5%	Dichte	≈ 2,1 – 2,3 t/m ³
Dichte	≈ 1,9 – 2,1 t/m ³	2,0 – 2,1 t/m ³	Verwitterung Veränderungen Veränderlichkeit DIN 14689-1	stark zerfallen, verfärbt veränderlich
undrainierte Kohäsion c _u	≥ 20 kN/m ²	≈ 200 – 350 kN/m ²	Druckfestigkeit einaxial DIN 14689-1	sehr gering bis gering
Wassergehalt	n.b.	16 – 20% aus CBR	Trennflächen-richtung -abstand Gesteinskörperform DIN 14689-1	horizontal, vertikal grob laminiert bis sehr engständig tafelförmig
Plastizität- und Konsistenz	(mittel-)ausgeprägt weich-steif bis halbfest	mittel halbfest bis fest		
Lagerungsdichte	-	-		
organischer Anteil	n.b.	-	Abrasivität	kaum - schwach
Abrasivität	nicht	nicht bis schwach		
Bodengruppe DIN 18196	TA/TM	TM/GU*	Bodenklasse DIN 18300-2010 ¹⁾	6, untergeordnet 7
Bodenklasse DIN 18300-2010 ¹⁾	4 - 5	4		
Bodenklasse DIN 18301-2010 (informativ)	BB2-BB3	BB3		BB4
Bodenklasse DIN 18319-2010 (informativ)	LBM1-LBM2, P2	LBM2-LBM3		LBM3, FZ1

¹⁾ informativ

Die in der Tabelle angegebenen Homogenbereiche beschränken sich auf die punktuell durchgeführten Baugrundaufschlüsse. Bei Abweichungen ist der Gutachter hinzuzuziehen.

3.5 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Erkundungsergebnisse kann für die natürlich anstehenden Böden 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
Fließerden: Schluff, tonig Ton, schluffig TM, steif	18 - 19	8 - 9	25	5 - 10	4 - 6
Verwitterungslehm TA steif halbfest	19 20 - 21	9 10 - 11	20	10	4 - 6 8 - 14
Tonstein, stark schluffig verwittert, halbfest	20 - 21	10 - 11	27,5	5 - 10	15 - 25
Tonstein, schluffig, sehr mürbe	21 - 23	11 - 13	30 - 35	10	30 - 50

4 Bautechnische Empfehlungen

4.1 Microtunneling-Verfahren, Startgrube und Zielgrube

Bei der Bohrung BK1 soll die Leitung ca. auf einer Höhe von NN +765,15 m liegen. Bei einer Durchpressung von der höheren in die tiefere Richtung wird die Startgrube ca. 5 m tief. Sofern als Startgrube kein bestehender Schacht verwendet werden kann, ist ein Verbau erforderlich, z.B. ein kraftschlüssig verbundener Stahlplattenverbau, da im Bereich des Tonsteins mit Wasserzutritten zu rechnen ist, der zu Einbrüchen an freien Böschungswänden führen könnte. Von einer geböschten Baugrube bis zu dieser Tiefe ist daher abzusehen. Bei Bedarf kann im oberen Meter ein Voraushub unter 45° ausgeführt werden.

Es ist davon auszugehen, dass der Leitungsvortrieb, bis auf einen kurzen Bereich im Übergang zur offenen Bauweise, in sehr mürbem, verwitterten Tonstein erfolgt. Der in den Bohrungen gelöste Tonstein konnte noch gerammt werden bzw. auch die härteren Bereiche sind mit dem Fingernagel ritzbar, so dass mit sehr geringen bis geringen einaxialen Druckfestigkeiten (< 25 MPa) zu rechnen ist.

In der Grube ist eine Wasserhaltung zu betreiben. Da die anstehenden Böden eine geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen, kann anfallendes Wasser über Pumpensümpfe gefasst und über eine offene Wasserhaltung abgeführt werden.

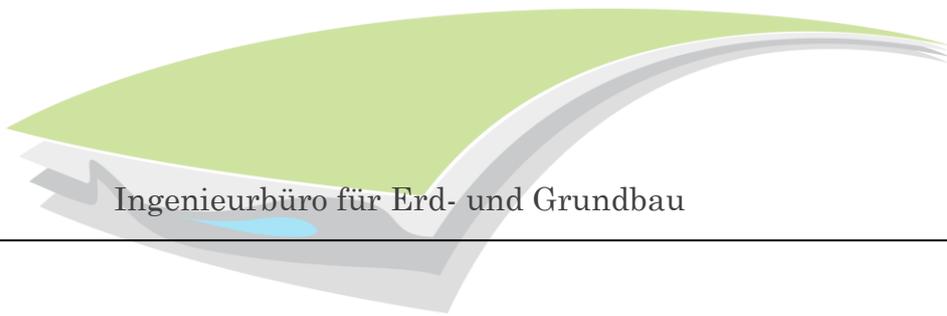
Bei der Zielgrube gehen wir von einer geringen Tiefe der Baugrube aus, da die offene Bauweise voraussichtlich ab Kanaltiefen < 2 m geplant ist. Somit wäre eine geböschte Baugrube möglich, wenn die Kriterien der DIN 4124 eingehalten sind. Da die Decklagen vermutlich aufgefüllt sind, wird empfohlen, mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ zu kalkulieren. An der Böschungsoberkante von freien Böschungen ist ein Streifen ≥ 2 m Breite lastfrei zu halten. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen sind freie Böschungen mit Folie abzuhängen. Bei Wasserzutritten ist der Gutachter zur Beurteilung der Standsicherheit hinzuzuziehen.

4.2 Offene Bauweise

Im Anschluss an das Microtunneling-Verfahren ist eine Fortführung der Leitungstrasse in offener Bauweise geplant. Nach den vorliegenden Plänen ist hier mit Tiefen $\leq 2,00$ m auszugehen.

Nach den Aufschlüssen ist in der Verlegetiefe der Leitung mit Auffüllungen zu rechnen. Nach den Aufschlüssen können im Bereich des Gründungshorizonts ausreichend tragfähige fein- bis gemischtkörnige Böden in mindestens steif-halbfester Konsistenz, aber auch weich konsistente Böden und Torfeinlagerungen (BK6) anstehen. Es wird deshalb empfohlen, für die Kalkulation einen Bodenaustausch von mindestens 50 cm mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU (Schlammkornanteil $< 15\%$) unter der Leitung in den aufgefüllten Bereichen vorzusehen, das auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten ist. Sofern auf UK Bodenaustausch noch weiche organische Böden / Torf anstehen sollten, sind diese komplett auszukoffern. Ansonsten halten wir das Bettungspolster von 50 cm für ausreichend, wenn keine Erhöhung über das jetzt vorhandene Maß hinaus geplant ist.

Freie Böschungen ohne Wasseraustritte, die den Kriterien der DIN 4124 entsprechen, können in den angetroffenen gemischt- bis feinkörnigen Böden in Anlehnung an DIN 4124 unter einem Winkel $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden. Lose Steine sind von den Böschungen sorgfältig abzuräumen, zum Schutz vor Witterungseinflüssen sind die Böschungen mit Folie abzuhängen. Die weiteren Hinweise der DIN 4124, insbesondere zu lastfreien Streifen an der Böschungsoberkante, sind zu beachten. Beim Aushub anfallendes Bodenmaterial kann wiederverwendet werden, sofern die bindige Matrix eine mindestens steife Konsistenz aufweist. Organische Böden eignen sich nicht für den Wiedereinbau und sind anderweitig zu deponieren. Steine > 120 mm eignen sich ebenfalls nicht für einen hohlraumarmen Wiedereinbau und sind auszusortieren oder auf kleinere Körnungen zu brechen.



4.3 Gründung der Behälter bei BK6

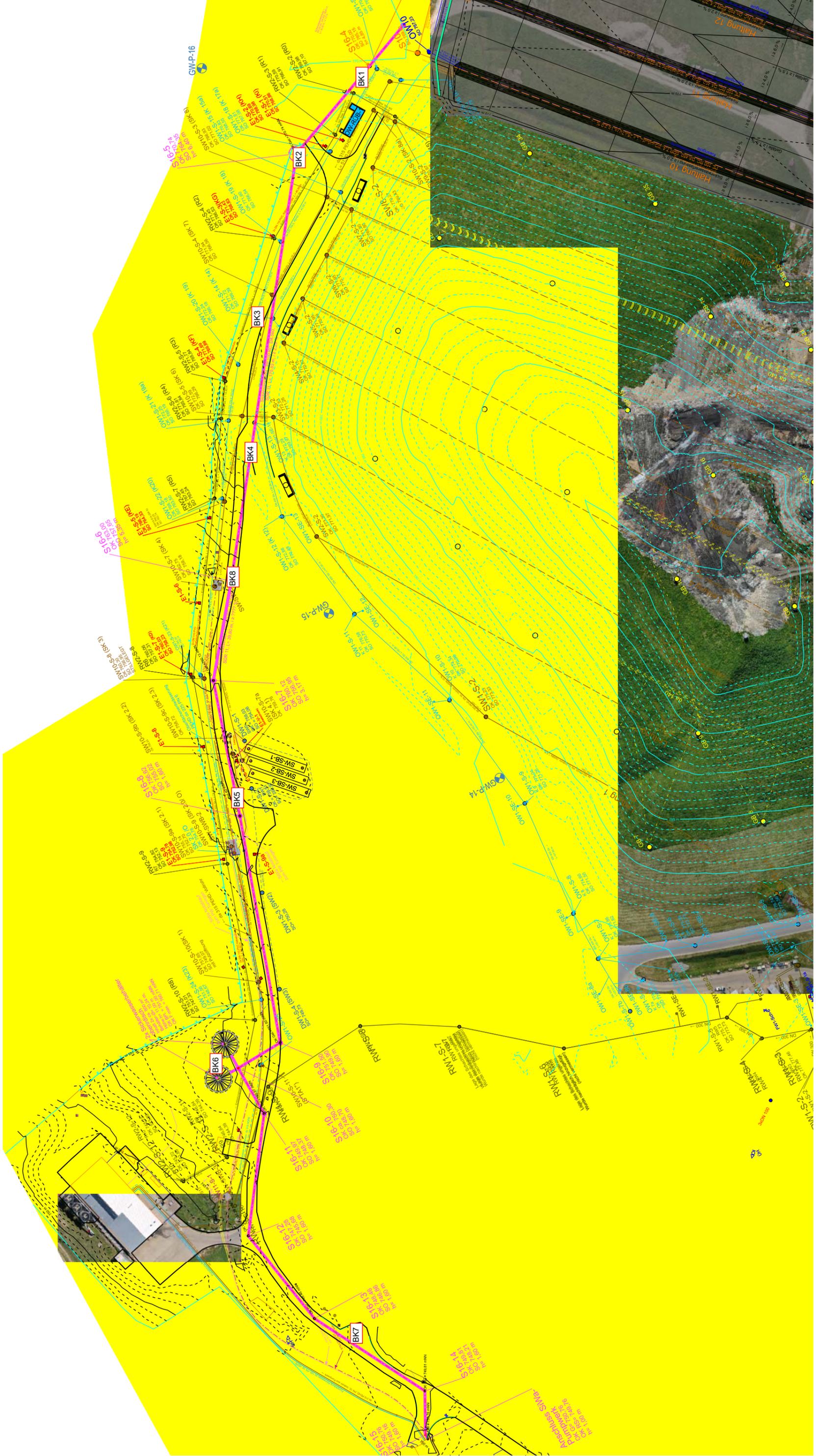
Bei BK6 stehen ab ca. 3,00 m unter GOK Verwitterungsdecken des Opalinustons in steif-halbfester Konsistenz an, die sich als Gründungshorizont eignen. Darüber liegen (z.T. torfige) Auffüllungen in weich-steifer Konsistenz vor, die stark zu Setzungen neigen und als nicht ausreichend tragfähig einzustufen sind.

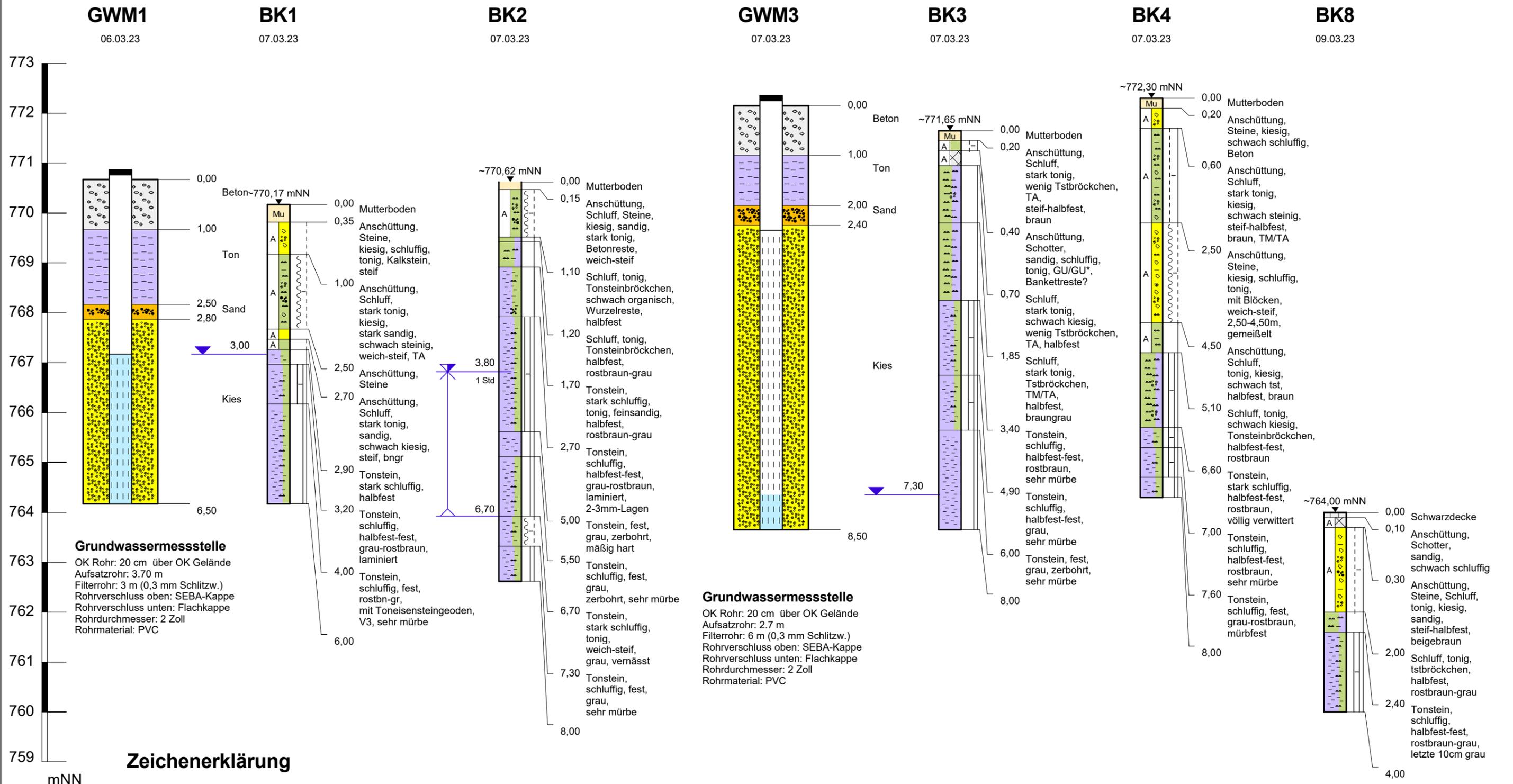
Für Streifen- und Einzelfundamente, die in den mindestens steif-halbfest konsistenten Verwitterungsdecken gegründet sind, kann ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Die Mehrtiefe unter der geplanten Fundamentsohle ist aufgrund des schwachen Betonangriffs, Expositionsklasse XA1, mit Beton mindestens der Güte C 25/30 auszuführen.

GeoTech Kaiser GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser

Dipl.-Geol. Marc Gruler





Grundwassermessstelle
 OK Rohr: 20 cm über OK Gelände
 Aufsatzrohr: 3.70 m
 Filterrohr: 3 m (0,3 mm Schlitzw.)
 Rohrverschluss oben: SEBA-Kappe
 Rohrverschluss unten: Flachkappe
 Rohrdurchmesser: 2 Zoll
 Rohrmaterial: PVC

Grundwassermessstelle
 OK Rohr: 20 cm über OK Gelände
 Aufsatzrohr: 2.7 m
 Filterrohr: 6 m (0,3 mm Schlitzw.)
 Rohrverschluss oben: SEBA-Kappe
 Rohrverschluss unten: Flachkappe
 Rohrdurchmesser: 2 Zoll
 Rohrmaterial: PVC

Zeichenerklärung

- | | | | |
|----|--------------|-----|------------------------|
| Mu | Mutterboden | Tst | Tonstein |
| A | Anschüttung | u | schluffig |
| U | Schluff | fs | feinsandig |
| S | Sand | s | sandig |
| G | Kies | g | kiesig |
| X | Steine | x | steinig |
| T | Ton | y | mit Blöcken |
| SD | Schwarzdecke | o | organisch |
| Be | Beton | t | tonig |
| So | Schotter | | Schicht steif-halffest |

- | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|
| | 3,50
(02.99) 1h
5,25 | Grundwasser angestiegen muGOK |
| | | Schicht fest |
| | | Schicht halffest-fest |
| | | Schicht halffest |
| | | Schicht weich-steif |
| | | Schicht steif |
| | 3,50
02.99 | Ruhewasserstand muGOK |

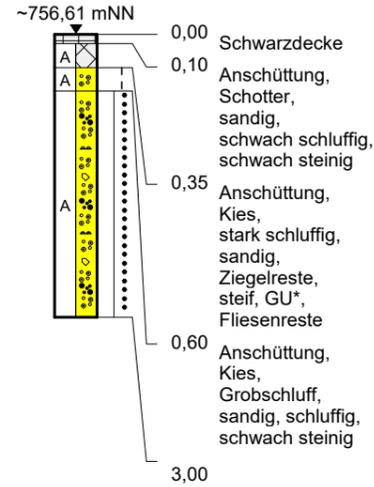
GeoTech Kaiser GmbH
IB für Erd- und Grundbau
 Brugger Straße 8, 78628 Rottweil
 Tel: 0741/348618-41
 info@geotech-kaiser.de

Auftraggeber: LRA Tuttlingen Herr Simon		Projekt-Nr.
Projekt: Sickerwassertrasse Deponie Talheim		Anlage-Nr. 2.1
Bauvorhaben: Baugrunderkundung		
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet: Geprueft: Gutachter: Datum
	1 : 75	Kaiser Kaiser Kaiser 03.04.23

M:\Berichte\2023\K Talheim Deponie, Sickerwasserleitung\Profile Durchpressung 2.1.wbfx

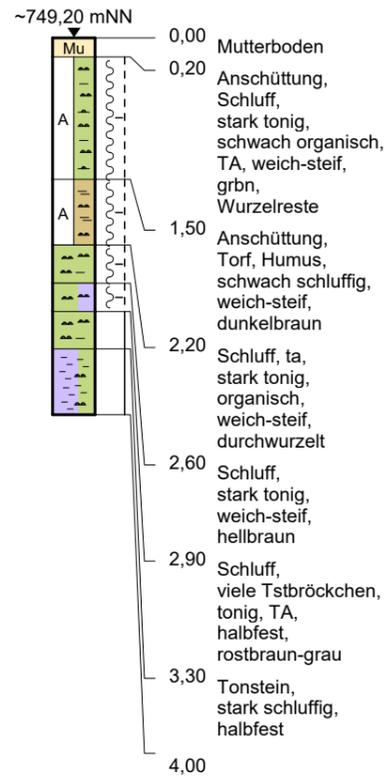
BK5

09.03.23



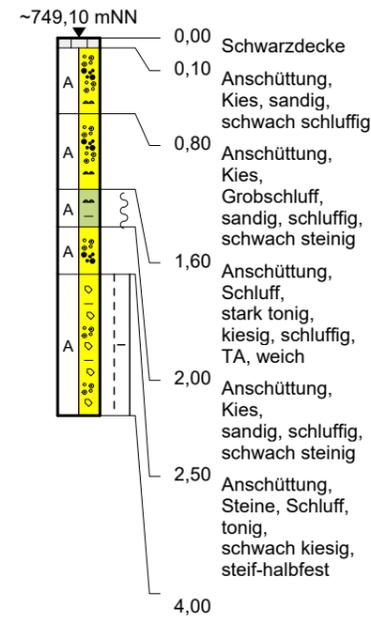
BK6

09.03.23



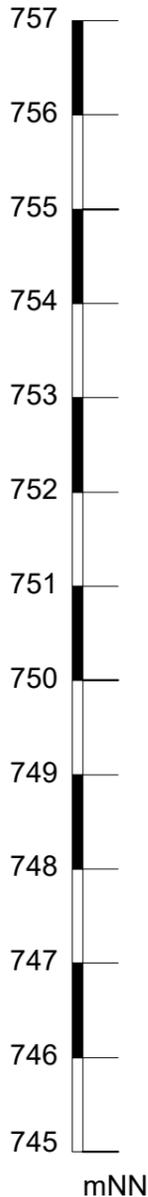
BK7

09.03.23



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden
A		Anschüttung
U		Schluff
gU		Grobschluff
G		Kies
X		Steine
H		Torf, Humus
SD		Schwarzdecke
So		Schotter
Tst		Tonstein
u		schluffig
s		sandig
g		kiesig
x		steinig
o		organisch
t		tonig
zb		Ziegelreste
		Schicht steif-halfstiff
		Schicht weich
		Schicht halfstiff
		Schicht weich-steif
		Schicht steif
		dicht



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: Sickerwassertrasse Deponie Talheim		Anlage-Nr. 2.2			
Bauvorhaben: Baugrunderkundung					
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	Kaiser	Kaiser	Kaiser	03.04.23

Anlage 3, Bilder



BK1





BK2



BK3





BK4



BK8



BK5



BK6



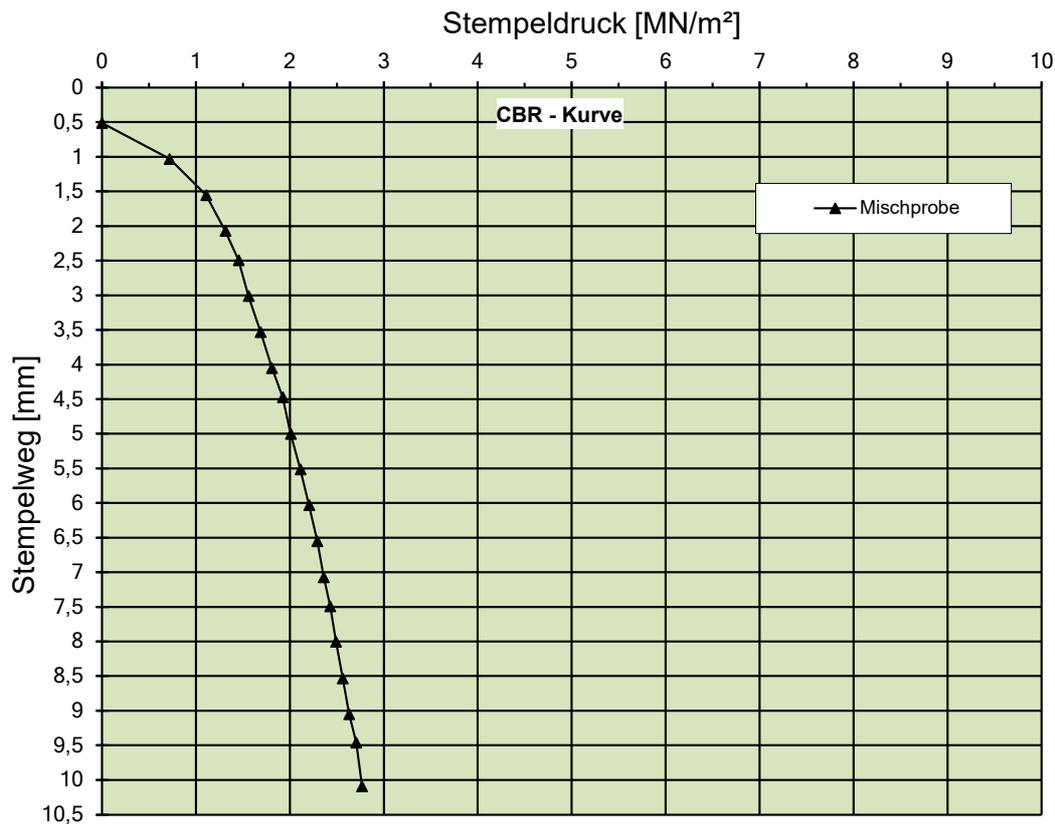
BK7

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Talheim	Anlage 4.1
Entnahmestelle	-	BK2 (5,0-6,0m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	Tst,u	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,775	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	13,1	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	23	

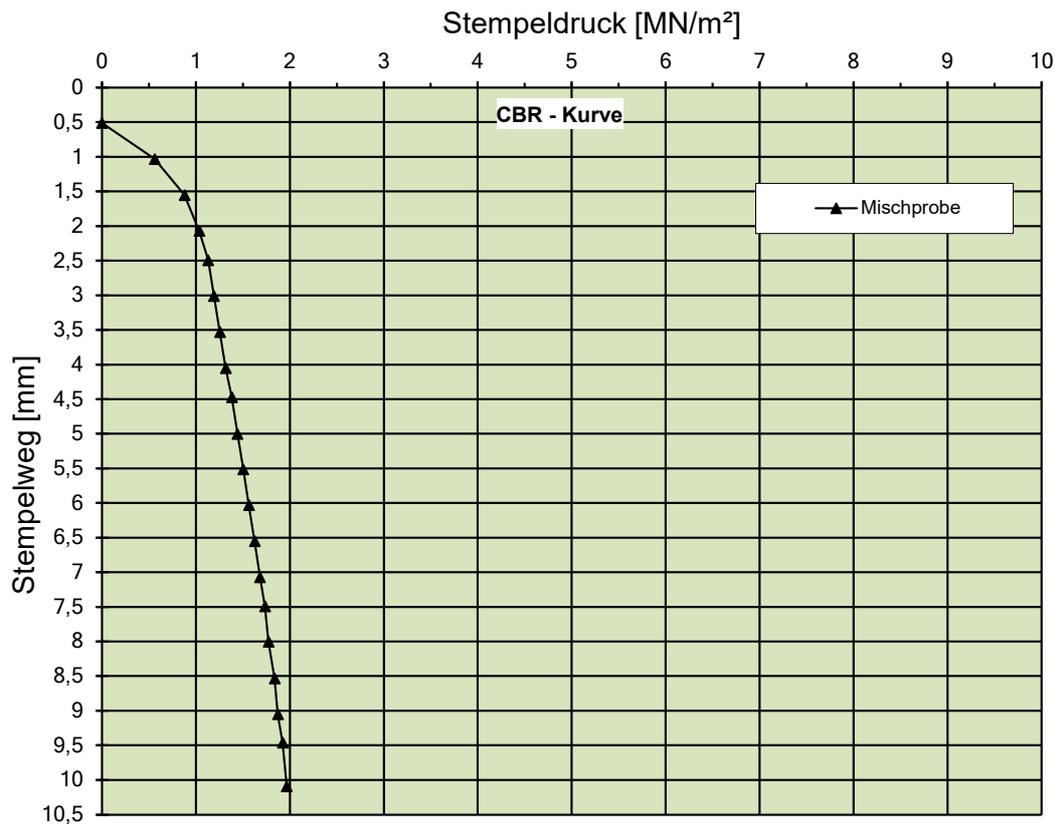


Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Talheim	Anlage 4.2
Entnahmestelle	-	BK3 (4,2-4,8m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	Tst,u, halbfest-fest	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,600	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	16,5	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	18	

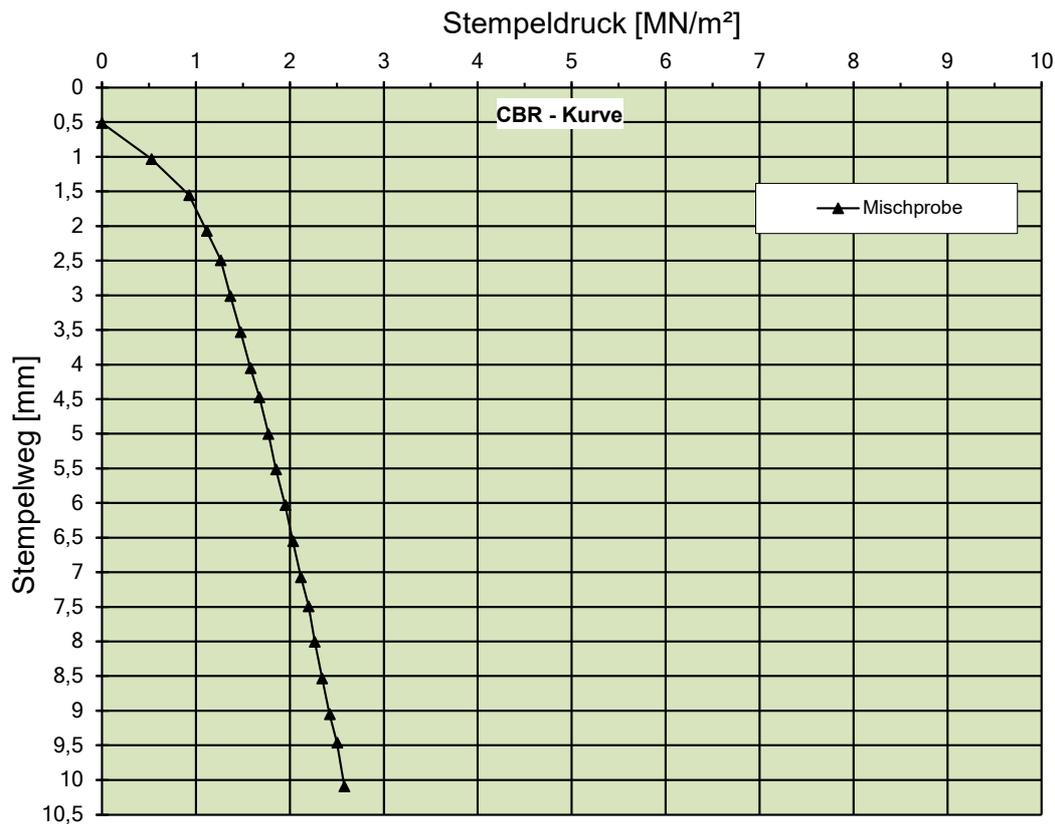


Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Talheim	Anlage 4.3
Entnahmestelle	-	BK3 (7,0-8,0m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	Tst,u, fest	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,799	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	11,1	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	20	

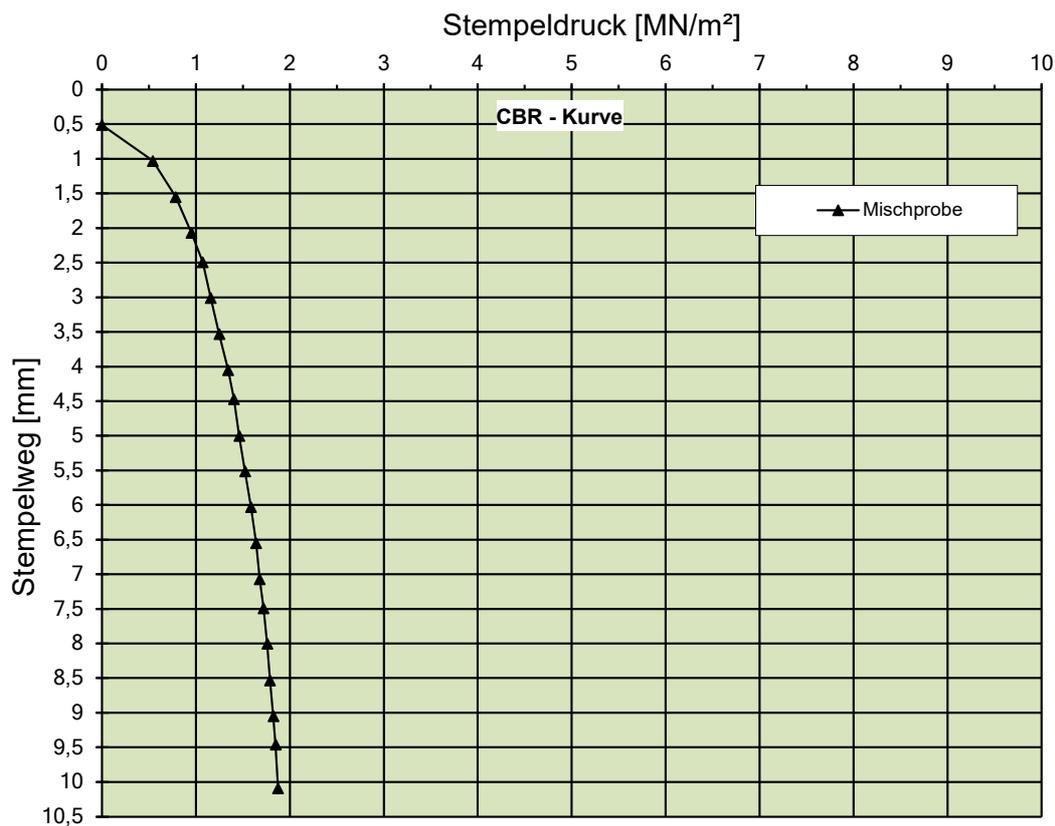


Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Talheim	Anlage 4.4
Entnahmestelle	-	BK4 (5,5-6,0m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	U,t,g', halbfest-fest	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,642	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	19,7	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	17	



Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

CBR - VERSUCH

nach TP BF - StB Teil B 7.1

Projekt	-	Talheim	Anlage 4.5
Entnahmestelle	-	BK4 (7,0-8,0m)	Projekt Nr.
Bodenart / Bodengruppe	-	Tst,u, halbfest-fest	
Verdichtungsarbeit	MN/m ²	0,59	
Trockendichte	g/cm ³	1,652	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	16,9	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	-	
Stempelfläche	mm ²	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	-	
CBR - WERT	%	17	

