



Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau



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

Landratsamt Tuttlingen
Sachgebiet Abfallwirtschaft
Herrn Blocher
Bahnhofstr. 2

D-78532 Tuttlingen

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.: 6481B-2021

Datum: 11.01.2021

**Erweiterung Deponie Talheim
Hydrogeologisches Gutachten**

Inhalt

1	ALLGEMEINES	2
1.1	VORGANG.....	2
1.2	UNTERLAGEN.....	2
2	FELDERKUNDUNGEN	3
3	BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES	3
3.1	GEOLOGISCHER ÜBERBLICK, AUFBAU DES UNTERGRUNDES.....	3
4	HYDROGEOLOGIE UND GRUNDWASSERSTÄNDE	5
5	BEWERTUNG DES STANDORTES	6

- Anlagen: Anlage 1 – Lageplan / Grundwassergleichenplan
Anlage 2 – Schürfprofile in Schnitten mit relevanten Bohrprofilen

1 Allgemeines

1.1 Vorgang

Das IB AU Consult GmbH, Augsburg, plant für den Landkreis Tuttlingen die Erweiterung der Kreis-
mülldeponie Talheim. Der jetzt für die Erweiterung vorgesehene Abschnitt war bereits in der Ge-
samtkonzeption der Deponie vorgesehen für den auch mehrere Gutachten vorliegen. In dem vor-
liegenden Gutachten soll die Hydrogeologie für die Erweiterungsfläche hinsichtlich der hydrogeolo-
gischen Parameter der DepV Anhang 1, Abschnitt 1.1, unter Implementierung der vorhandenen
Gutachten bewertet werden.

Das IB GeoTech Kaiser wurde von Herrn Blocher auf Grundlage des Angebots vom 10.09.2020
beauftragt, den Baugrund ergänzend zu den vorliegenden Daten zu erkunden und ein Hydrogeolo-
gisches Gutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende maßgebenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageskizze Maßstab 1:1.000, erstellt von AU Consult GmbH
- Längsschnitt Feldhochpunkt Achse 6, Maßstab 1:500/100, erstellt von AU Consult GmbH
- Längsschnitt Tiefpunkt Ableitung, Maßstab 1:500/100, erstellt von AU Consult GmbH
- Variante 1, Deponierand bei Achse 6, Maßstab 1:400, erstellt von AU Consult GmbH
- Variante 2, Deponierand bei Achse 6, Maßstab 1:400, erstellt von AU Consult GmbH
- Lageplan mit Schürfpunkten und Pegeln, Maßstab 1:1.000, erstellt von AU Consult GmbH
- Querschnitt C-C, Maßstab 1:500, erstellt von AU Consult GmbH
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7917 Villingen-
Schwenningen Ost mit Erläuterungen
- [1] Neuanlage einer Kreismülldeponie für den Landkreis Tuttlingen auf Gemarkung Talheim
/ Nord, Erläuterungsbericht, IB Breinlinger 15.12.81
- [2] Untergrunderkundung für die Deponie Talheim-Nord IB Wibel + Leinenkugel, Bericht Nr.
80082 vom 04.09.80
- [3] Stellungnahme des Geol. Landesamts zum Gutachten Nr. 80082, IB Wibel + Leinenku-
gel, [2], vom 10.06.81
- [4] Standsicherheitsberechnung zur Deponie Talheim Nord, IB Wibel + Leinenkugel, Auftrag
Nr. 80082 vom 18.09.80

- [5] Baugrund- und Gründungsgutachten IB Smoltczyk & Partner, Bericht 90138 vom 21.01.91
- [6] Stellungnahme zur Setzung und Aufbau Asphaltbasisabdichtung, IFM Dr. Schellenberg, Bericht Nr. FA/9204-296 vom 01.04.92
- [7] Geotechnische Beratung, IB Smoltczyk & Partner, (zu einer Asphaltbasisabdichtung) vom 03.04.92
- [8] Hydrogeologisches Gutachten IB Smoltczyk & Partner, Nr. 91038 Tuttlingen: Deponie Talheim-Nord, vom 04.12.92
- [9] Baugrundgutachten zum Neubau der Umladestation Deponie Talheim, eigener Bericht Nr. 6074-2020
- [10] Zusammenfassender Messbericht Talheim-Nord, IB Smoltczyk & Partner, Bericht 90138.1 vom 02.02.95

2 Felderkundungen

Zur geotechnischen Erkundung wurden am 26.11.2020 von der Fa. Storz 15 Baggerschürfe (S1 – S15) bis in maximale Tiefen von 4,40 m u. GOK angelegt. Die Bodenschichten wurden ingenieur-geologisch aufgenommen und sind als Profilsäulen graphisch in von Nordwest nach Südost verlaufenden Schnitten in den Anlagen 2.1 bis 2.5 z.T. mit den Pegeln im Bericht 6481A-2020 zusammengestellt. Ergänzend wurden für diesen Bericht die Profile der für die Erweiterung relevanten Bohrprofile / Pegel KB17, KB24, KB18, und KB19 bis KB22 graphisch in den Anlagen 2.6 und 2.7 zusammengestellt. Ein weiterer Schnitt in West-Ost-Richtung zeigt Anlage 2.8.

3 Beschreibung des Untergrundes

3.1 Geologischer Überblick, Aufbau des Untergrundes

Im Bereich der Deponieerweiterung stehen nach der Geologischen Karte Ablagerungen des unteren Braunjuras, der sog. Opalinuston-Formation (jmOPT), an, die z.T. mit quartären Abschwemmdecken / Fließerden (qpz, qhz) überdeckt sind.



Nach den Schürfaufschlüssen stehen unter der Oberbodenbedeckung, die im Mittel ca. 20cm mächtig ist, meist stark mit Wurzeln (i.d.R. dünne Kapillarwurzeln) durchzogene, feinkörnige quar-
täre **Fließerden** in Form von braunen bis gelbbraunen/beigebraunen, tonigen Schluffen der Gruppe TM/TA mit kiesigen und sandigen, z.T. linsenartigen Einlagerungen aus Kalkstein und Kalksand-
stein an. Die Konsistenz ist überwiegend steif bis halbfest.

Darunter folgen **Verwitterungslehme** des Opalinustons. Es handelt sich hierbei um stark tonigen Schluff in weicher bis zu halbfester Konsistenz. Der Verwitterungslehm lässt sich augenscheinlich der Bodengruppe TA nach DIN 18196 zuordnen. Die Witterungs- und Frostempfindlichkeit ist hoch, Klasse F3. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Anteil an mürben, zunächst feinkiesig zerlegten Ton-
steinbröckchen zu. Im Sohlbereich der Schürfe stehen meist verwitterte, sehr mürbe Tonstein-
Schluff-Gemische an. In einzelnen Schürfen stehen im Sohlbereich mürbe bis mäßig harte, schie-
frige, plattige Tonsteine an. Die engständig geklüfteten, verwitterten Tonsteinplatten sind leicht zu
zerbrechen und mit dem Fingernagel leicht ritzbar. Beim Graben zerbrechen diese scherbzig.

Der Opalinuston wird bereits in den vorliegenden Gutachten für die bisherigen Bauabschnitte [5
und 8] in sechs Stufen untergliedert. Die **oberste Schicht** ist zu einem homogenen, graubraunen
bis rostfleckigen, **stark tonigen Schluff** von meist steifer, teilweise steif-halbfester, untergeordnet
auch weicher Konsistenz verwittert (**Verwitterungszone 5**).

Darunter folgt **zu Boden verwitterter**, graubrauner bis dunkelgrauer "**Tonstein**" der **Verwite-
rungszone 4**, dessen dünnblättrige / laminierte Tonsteinstruktur in der Schichtung meist noch er-
kennbar ist, gelöst jedoch als toniger Schluff mit Tonsteinbröckchen in steif-halbfester Konsistenz
einzustufen ist.

Mit weiter abnehmendem Verwitterungseinfluss folgen zur Tiefe **dünnblättrige verwitterte, Ton-
steine** der **Verwitterungszone 3**, die kleinstückig zerbrochen und in mürbe bis sehr mürbe Bröck-
chen zerlegt sind.

Teilweise wurden in den Schürfen mürb bis **mäßig harte plattige Tonsteinlagen** im Sohlbereich
angetroffen, die im Übergang zur **Verwitterungszone 2** einzustufen sind. In den Bohrungen aus
[5] wurde das Bohrverfahren für die Pegelbohrungen **im Mittel bei ca. 6m Tiefe** auf Rotationskern-
bohrung umgestellt. Ab dieser Tiefe stehen dann **plattige, weitständig geklüftete, harte, dunkel-
graue Tonsteine** der **Verwitterungsklassen 2 und 1** an. Die Schichten fallen gemäß dem hydro-
geologischen Gutachten des IB Smoltczyk & Partner [8] mit ca. 5° nach Süden ein.

4 Hydrogeologie und Grundwasserstände

Die Hydrogeologie wird anhand der zur Verfügung gestellten Grundwasserspiegelmessungen unter Implementierung der Erkenntnisse aus [8] beurteilt.

Bei den Erkundungsschürfen am 26.11.20 wurden in den Schürfen S1, S2, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14 und S15 Wasserzutritte im Sohlbereich festgestellt, außerdem wurden die umliegenden Pegel gemessen. Das Wasser steht in den Schürfen gespannt an, der Anstieg wurde am 30.11.20 in den geöffneten Schürfen nochmals gemessen. Weiterhin sind in der folgenden Tabelle die Ruhewasserstände vom Zeitpunkt der Pegelherstellung verzeichnet.

Meß- stelle	Gelände/POK [mNN]	Wasser- stand [m]	Wasserstand am 26.11 [mNN]	Ruhewasser am 30.11 [mNN]	Ruhewasser am 31.01.91 [mNN]
P15	775,25	7,55	767,70		768,83
P16	776,82	8,64	768,18		769,77
P17	768,64	2,95	765,69		766,93
P18	765,50	0,79	764,71		765,02
P19	767,13	4,48	762,65		764,66
P20	768,51	0,35	767,19 (13.11.20)		767,55
P21	769,04	1,13	767,91		768,91
P22	770,19	1,57	768,62		
P23	777,67	2,66	775,01 (13.11.20)		774,50 (14.10.93)
P24	769,64	2,18	767,46		
P24.1	770,98	3,51	767,47		766,73 (21.09.93)
P26	778,01	3,80	774,21		
S1	766,13	4,00	762,13	763,78	
S2	767,63	3,90	763,73	766,13	
S6	766,58	4,20	762,38	763,88	
S9	767,03	4,20	762,83	765,43	
S10	766,43	3,90	762,53	763,93	
S11	765,83	3,80	762,03	763,65	
S12	765,23	4,10	761,13	764,51	
S13	765,53	3,55	761,98	763,33	
S14	764,93	3,50	761,43	763,38	
S15	764,63	3,10	761,53	763,15	

Die Wasserstände in den Grundwasserpegeln an den Deponierändern liegen bei der Stichtagsmessung am 26/30.11.2020 deutlich höher, als die Wasserstände in den Schürfen. Daraus wird

geschlossen, dass in den geöffneten Schürfen auch nach 4 Tagen sich noch kein stationärer Grundwasserspiegel eingestellt hat. Unabhängig davon muss man jedoch davon ausgehen, dass das Grundwasser in Richtung der Erweiterungsfläche entsprechend der Geländemorphologie und von da weitestgehend in südöstlicher Richtung, zum Krähenbach fließt.

Weiterhin muss man davon ausgehen, dass es sich um einen gering ergiebigen obersten Grundwasserleiter handelt, der hohe jahreszeitliche Grundwasserschwankungen aufweist. Belegt wird dieses auch durch die Pegelmessungen von 1991. Die Grundwasserstände vom 31.01.1991 sind in den Grundwasserpegeln teilweise bis zu 2 m Meter höher, als zum Zeitpunkt der neuen Stichtagsmessung vom 26./30. November diesen Jahres. Da regelmäßige Messungen vom Deponiepersonal erst seit August diesen Jahres vorgenommen werden, und es in diesem Zeitraum eher wenig Niederschlag gab, ist zum jetzigen Zeitpunkt von einem eher niedrigen Wasserstand auszugehen. Nach den Messungen von 1991 und jetzt ist davon auszugehen, dass die Wasserstände starken jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen sind und die in den Schürfen gemessenen Wasserstände keinem Höchststand entsprechen.

Nach den Bohr- und Pumpversuchsergebnissen aus [8] sowie dem Vergleich mit unseren Schürfen ist mit ersten Wasserzutritten im Bereich der bröckelig verwitterten Tonstein-Formation des Opalinuston der Verwitterungsklasse V3 zu rechnen. Aus den Pumpversuchen [8] wird geschlossen, dass in diesem Horizont die Hauptwasserzutritte erfolgen. Aber auch in den schwächer zerlegten Tonsteinen der Verwitterungsklasse V2 bis V0 wurden Grundwasserstockwerke erschlossen. Die Durchlässigkeit der wasserführenden Schichten wird in [8] aus den Pumpversuchsergebnissen abgeschätzt auf $k_f \approx 4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ bis $3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Grundwasserstauende Decklagen bilden die bindigen Verwitterungsdecken der Verwitterungsklassen V5 bis V4 sowie die feinkörnigen Fließerden. Hier ist mit Durchlässigkeitsbeiwerten der „Geologischen Barriere“ im Bereich von $k_f \approx 10^{-10} \text{ m/s}$ bis 10^{-12} m/s (Bericht 6481A-2021) auszugehen. Im Lageplan, Anlage 1, wurde für die Erweiterungsfläche, unter Einbeziehung der umliegenden Pegel, ein Grundwassergleichenplan für die Stichtagsmessung 26./30.11.2020 gezeichnet.

5 Bewertung des Standortes

Nach der Deponieverordnung Anhang 1, Abschnitt 1.1, ist ein Standort geeignet, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

Die Eignung des Standortes für eine Deponie ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dass das Wohl der Allgemeinheit nach § 15 Absatz 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes durch die Deponie

nicht beeinträchtigt wird. Bei der Wahl des Standortes ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

- *geologische und hydrogeologische Bedingungen des Gebietes einschließlich eines permanent zu gewährleistendem Abstand der Oberkante der geologischen Barriere vom höchsten zu erwartenden freien Grundwasserspiegel von mindestens 1 m*
- *besonders geschützte oder schützenswerte Flächen wie Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Wald- und Naturschutzgebiete, Biotopflächen*
- *ausreichender Schutzabstand zu sensiblen Gebieten wie z. B. zu Wohnbebauungen, Erholungsgebieten*
- *Gefahr von Erdbeben, Überschwemmungen, Bodensenkungen, Erdfällen, Hangrutschen oder Lawinen auf dem Gelände*
- *Ableitbarkeit gesammelten Sickerwassers im freien Gefälle.*

Sofern die in unserem Bericht Nr. 6481A-2021 empfohlene Vorgehensweise eingehalten wird, ist von einer ausreichend dichten geologischen Barriere auszugehen. Mit der vorhandenen Auflast der geologischen Barriere ist gewährleistet, dass der Grundwasserspiegel $\geq 1\text{m}$ unter der Deponiebasis gespannt gehalten wird.

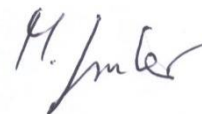
Es wird davon ausgegangen, dass die anderen genannten Punkte bereits im Genehmigungsverfahren bzw. durch entsprechende Planung berücksichtigt sind und hier nicht relevant sind.

Aus hydrogeologischer Sicht sehen wir daher den Standort als geeignet an.

GeoTech Kaiser GmbH

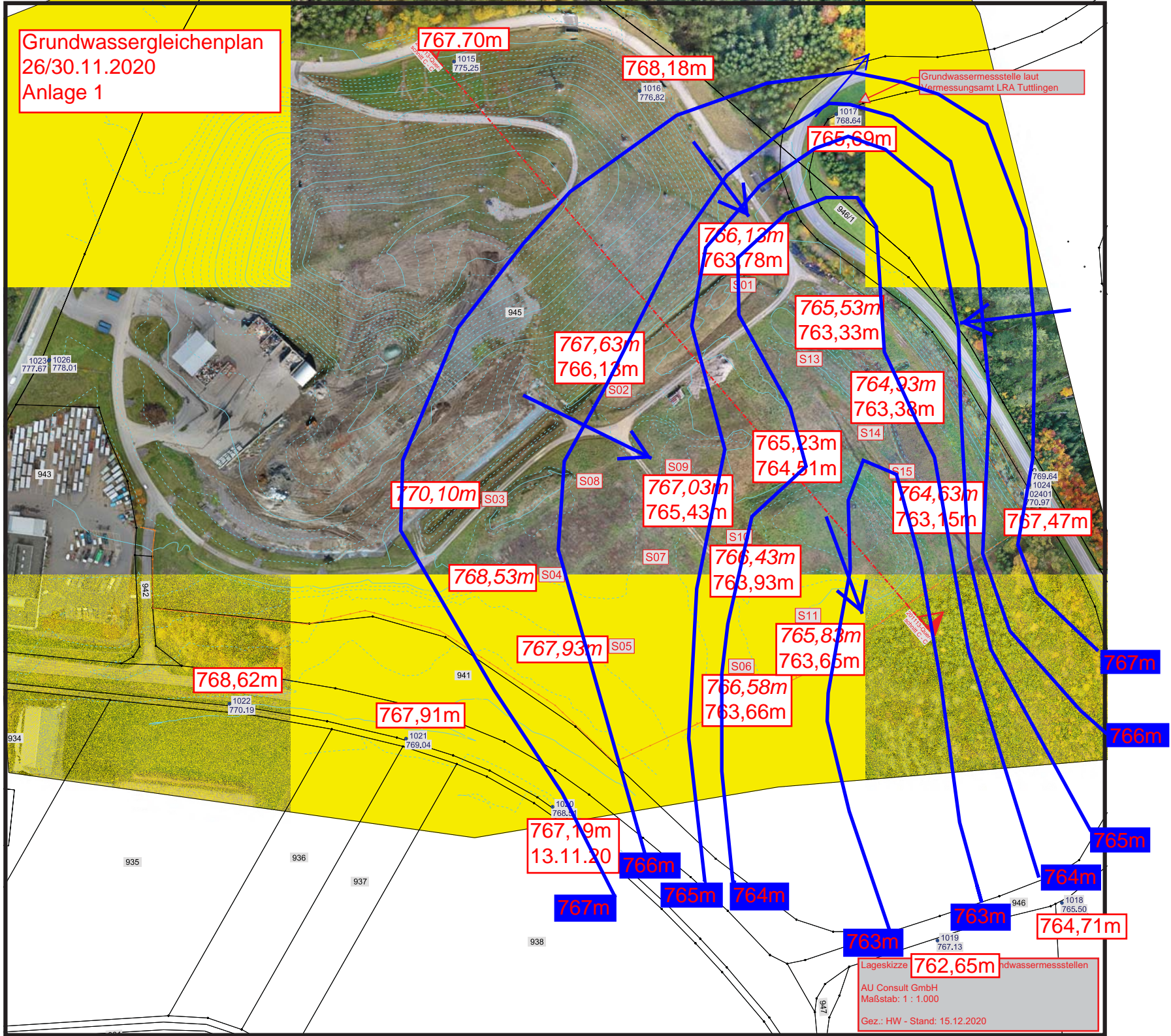


Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser



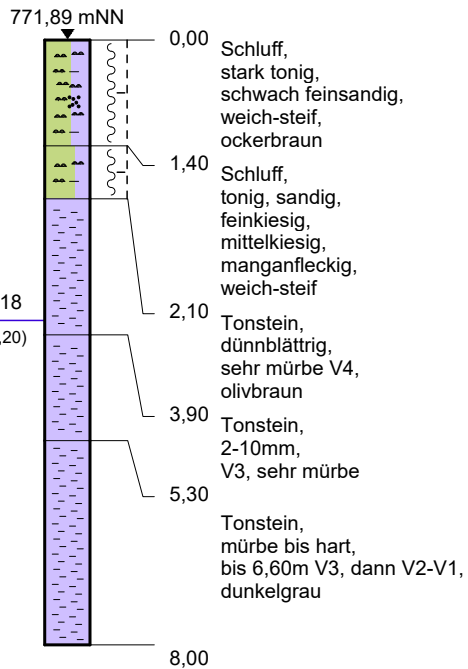
Dipl.-Geol. Marc Gruler

Grundwassergleichenplan
26/30.11.2020
Anlage 1

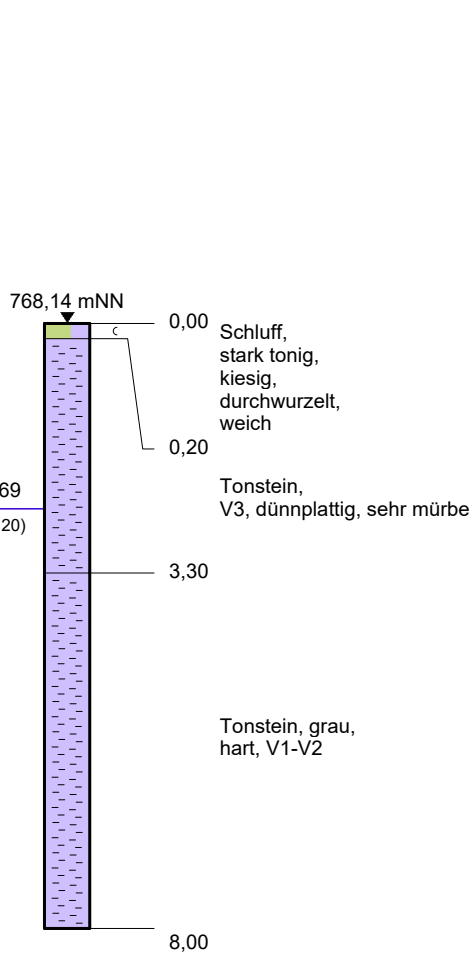


Lageskizze Grundwassermessstellen
AU Consult GmbH
Maßstab: 1 : 1.000
Gez.: HW - Stand: 15.12.2020

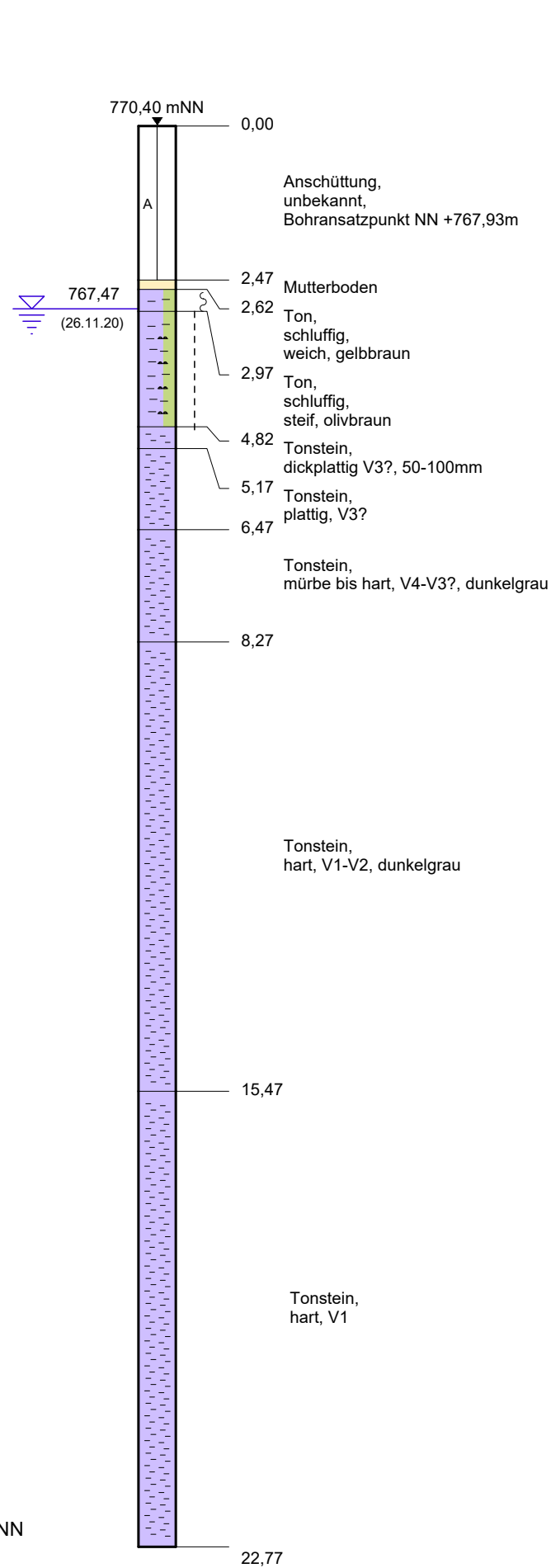
KB16



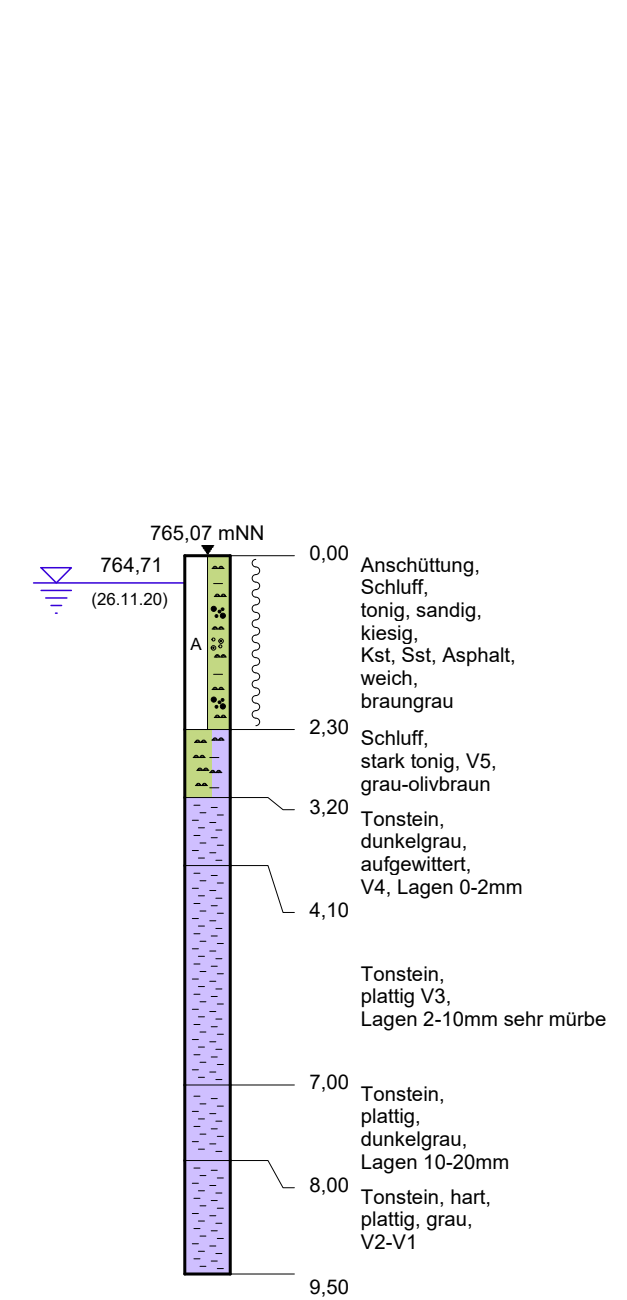
KB17



KB24.1

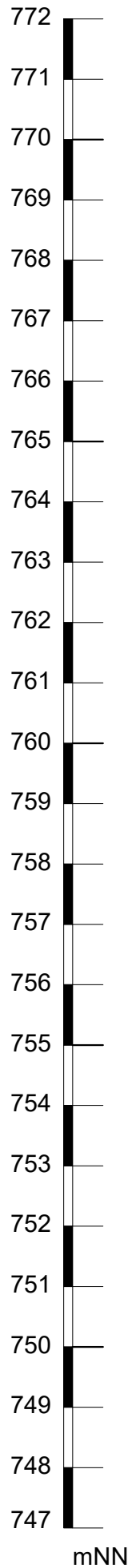


KB18

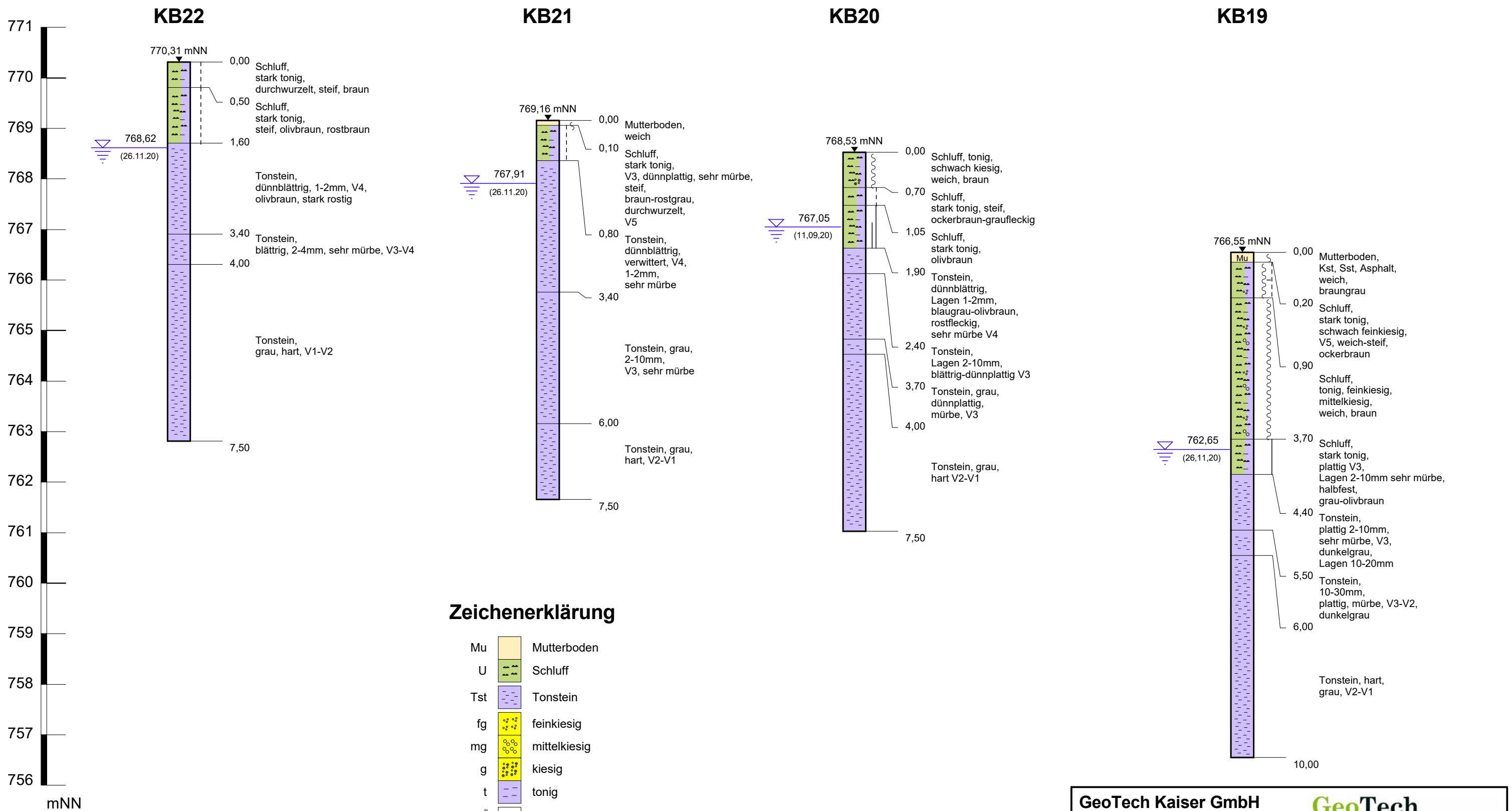


Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden	g		kiesig
A		Anschüttung	t		tonig
U		Schluff			Schicht weich-steif
T		Ton			Schicht steif
Tst		Tonstein			Schicht weich
u		schluffig			Grundwasser ausgespiegelt mNN
fs		feinsandig			
s		sandig			
fg		feinkiesig			
mg		mittelkiesig			



GeoTech Kaiser GmbH IB für Erd- und Grundbau Brugger Straße 8, 78628 Rottweil Tel/Fax: 0741/348618-41 (-42) info@geotech-kaiser.de					
Auftraggeber: LRA Tuttlingen Herr Blocher		Projekt-Nr.			
Projekt: Erweiterung Deponie Talheim Bauvorhaben: Baugrunderkundung		Anlage-Nr. 2.6			
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 100	Kaiser	Kaiser	Kaiser	02.12.2020



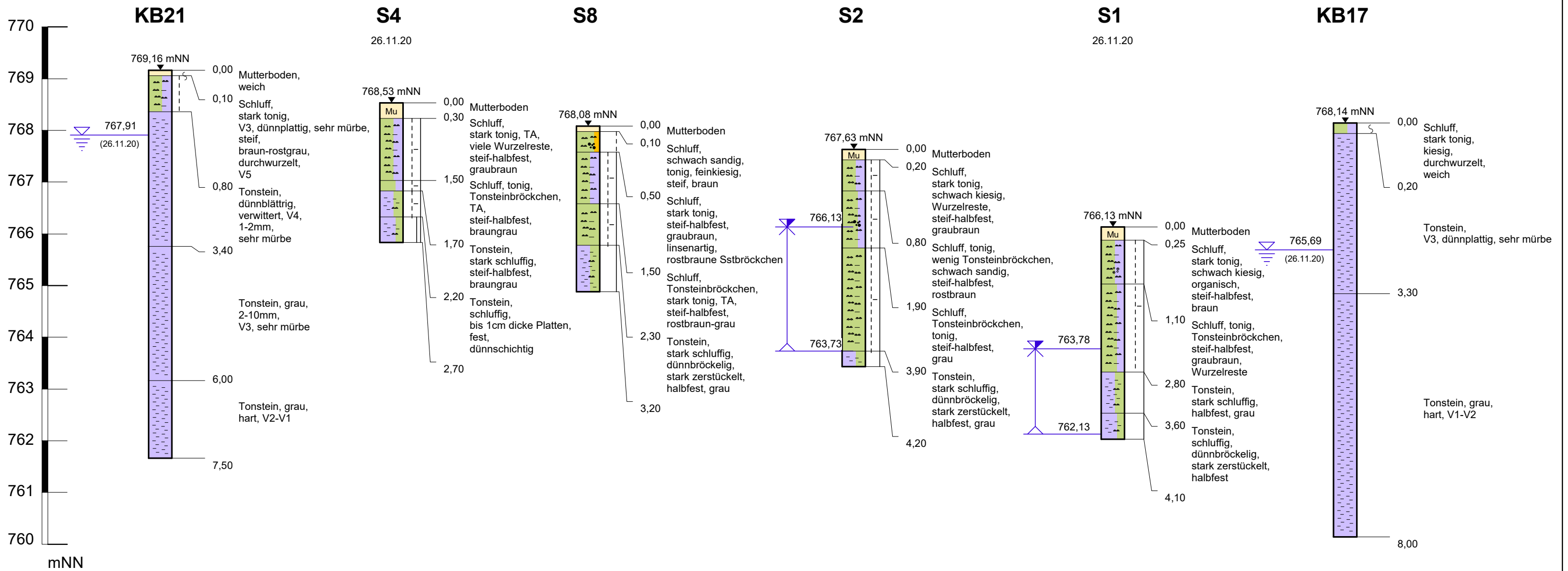
Zeichenerklärung

- Mu Mutterboden
- U Schluff
- Tst Tonstein
- fg feinkiesig
- mg mittelkiesig
- g kiesig
- t tonig
- Schicht fest
- Schicht halbfest
- Schicht weich-steif
- Schicht steif
- Schicht weich
- 25,50 (02.99) Grundwasser ausgespiegelt mNN

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

GeoTech Kaiser

Auftraggeber: LRA Tuttlingen Herr Blocher	Projekt-Nr.				
Projekt: Erweiterung Deponie Talheim Bauvorhaben: Baugrunderkundung	Anlage-Nr. 2.7				
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	Kaiser	Kaiser	Kaiser	02.12.2020



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden
U		Schluff
Tst		Tonstein
u		schluffig
s		sandig
fg		feinkiesig
g		kiesig
o		organisch
t		tonig
		Schicht fest
		Schicht halbfest
		Schicht steif-halbfest
	25,50 (02,99) 1h 23,75	Grundwasser angestiegen mNN
		Schicht steif
~		Schicht weich
	25,50 (02,99)	Grundwasser ausgespiegelt mNN

GeoTech Kaiser GmbH IB für Erd- und Grundbau Brugger Straße 8, 78628 Rottweil Tel/Fax: 0741/348618-41 (-42) info@geotech-kaiser.de					
Auftraggeber: LRA Tuttlingen Herr Blocher		Projekt-Nr.			
Projekt: Erweiterung Deponie Talheim Bauvorhaben: Baugrunderkundung		Anlage-Nr. 2.8			
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	Kaiser	Kaiser	Kaiser	22.12.2020