

Standort/ Vorhaben DK0- Boden- und Bauschuttdeponie Albeck			
Gutachten/ Bericht Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung sowie des Überlappungsbereichs zur Steinbruchverfüllung mit Ausführungshinweisen			
			
Auftraggeber:	ECKLE GmbH Bauunternehmen Kiesgräbe 16 89129 Langenau		
Projekt-Standort:	DK0-Betriebsdeponie für Boden und Bauschutt im Recyclingpark Albeck		
Auftrag:	Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung sowie des Überlappungsbereichs zur Steinbruchverfüllung mit Ausführungshinweisen		
Auftrag-Nr.:	2016-05-001	Bericht-Nr.:	2016-05-001/2-01
Umfang:	17 Seiten	Erstellt	Gepprüft
	3 Tabelle	A. Veigel	A. Veigel
	1 Abbildung	04.08.2023	04.08.2023
	31 Anlagen		Freigegeben
			A. Veigel
			04.08.2023
Inhalt und redaktioneller Aufbau dieses Gutachtens unterliegen urheberrechtlicher Bestimmungen. Die Weitergabe dieses Gutachtens sowie die Verwertung (auch auszugsweise bzw. Anlagen) oder Verwendung für werbliche Zwecke ist nur mit schriftlichem Einverständnis der Geo + Plan Geotechnik GmbH gestattet. Dies gilt auch für Veröffentlichungen (Ausdruck, Internet).			
Information Ablage:	K:\ECKLE\Albeck\lia_NR_Sickerwasserleitung\B_Bearbeitung\04_Berichte\2016-05-001_2-02b Setzungssicherheit.Docx		

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhaben, Veranlassung.....	5
1.1	Vorhaben	5
1.2	Veranlassung.....	5
2	Verwendete Planungsunterlagen und Gutachten.....	5
3	Schichtenaufbau (Deponie mit funktionalen Schichten und Untergrund)	6
4	Schnittführung	8
5	Bodenkennwerte	9
6	Bodenpressung im Bereich der Sickerwasserschächte.....	11
7	Bemessungswasserstand.....	12
8	Erdbebenzone	12
9	Einbauvorgaben der Profilierungen.....	13
10	Berechnung der Standsicherheit der Deponiesohle	15
11	Ergebnisse der Setzungsberechnungen	15
12	Bewertung der Setzungsberechnungen	16

Anlagen

1 Lageplan

Anlage 4.1.2 : Lageplan Bestand mit Lage der Bohrungen und geplantem Sickerwasserableitungssystem im Maßstab M 1: 2.000

2. Geologischer Profilschnitt

Anlage 2.1 Geotechnischer Längsschnitt LD1 – LD1 mit Darstellung der Abbau- und Deponiesohle sowie der Profilierung und der Deponie im Maßstab M 1: 1.000

3 Ergebnisse der Setzungsberechnungen (Schnittverlauf in der Längsachse der Sickerwasserleitung)

Anlage 3.1 FE-Netz im Berechnungsschnitt LD1 – LD1

Anlage 3.2 Ergebnisse der Setzungsberechnungen im Berechnungsschnitt

Anlage 3.3 Zusammenstellung der Ergebnisse der Setzungsberechnungen im Berechnungsschnitt

4. Baugrunderkundung Jahr 2021

4.1 Baggerschürfe

Anlage 4.1.1 : SG 1/ 21 Schichtsäule

Anlage 4.1.2 : SG 2/ 21 Schichtsäule

Anlage 4.1.3 : SG 3/ 21 Schichtsäule

4.2 Bohrungen

Anlage 4.2.1 : B1/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.2 : B2/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.3 : B3/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.4 : B4/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.5 : B5/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.6 : B6/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.7 : B7/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.8 : B8/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.9 : B9/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.10 : B10/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.11 : B11/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.12 : B12/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.13 : B13/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.14 : B14/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.15 : B15/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.16 : B16/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.17 : B17/ 21: Schichtsäule

Anlage 4.2.18 : B18/ 21: Schichtsäule

5. Stellungnahmen und Auswertungen

- Anlage 5.1 : Frank GmbH (04.04.2022): Stellungnahme zum Biegeradius
- Anlage 5.2 : AU Consult (08.04.2022): Überprüfung Setzungen Sickerwassersammelleitung im Bereich der nördlichen Auffüllung mit Mergeln der USM
- Anlage 5.3 : Stegner (07.04.2022): Stellungnahme zur Setzung des Sickerrohrstranges
- Anlage 5.4 : Ingenieurbüro Haide (10.06.2022): Angabe zu den Lasten der Schächte

1 Vorhaben, Veranlassung

1.1 Vorhaben

Die ECKLE Bauunternehmen GmbH stellt den Antrag auf Planfeststellung für die Boden- und Bauschuttdeponie Albeck der Deponieklasse DK0 nach den Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) für die Wiederverfüllung der Hohlform des westlichen Bereichs des Steinbruchs Albeck.

1.2 Veranlassung

Nach Deponieverordnung Anhang 1, Abschnitt 1.2, Absatz 1 muss der Untergrund sämtliche bodenmechanischen Belastungen aus der Deponie aufnehmen können. Auftretende Setzungen dürfen keine Schäden am Sickerwassersammel- und Basisabdichtungssystem (hier: an der geologischen Barriere bzw. der technischen Maßnahme betreffend der geologischen Barriere) verursachen. Für das abfallrechtliche Genehmigungsverfahren wurden deshalb mit den vorliegenden Unterlagen die notwendigen erdstatischen Nachweise für die DK 0-Deponie Albeck erstellt.

2 Verwendete Planungsunterlagen und Gutachten

Dem Gutachten liegen die folgenden Fachanlagenteile zugrunde:

- Ingenieurbüro Dörr Unterlagen zum Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung:
 - Plan AI-Dö-Se01_G04: Abbauplan
- AU Consult GmbH Unterlagen zum Planfeststellungsantrag
 - Plan AI-AUC-De 01 G20 00: Lageplan Sickerwasserableitung mit Darstellung der Deponiewanne
 - Plan AI-AUC-De 01_G 021_00: Lageplan Rekultivierung
 - Plan AI-AUC-De 02_G 22_00: Längsschnitt LD 1-1', Sickerwasserableitung
 - Plan AI-AUC-De 03_G 28_00: Querschnitt QD 1-1', QD 2-2', QD 3-3'
 - Plan AI-AUC-De 03_G 23_00: Schnitte
- Geo + Plan Geotechnik GmbH
 - Hydrogeologisches Standortgutachten zur DK0-Deponie
 - Nachweis der Standsicherheit der Deponiewanne

3 Schichtenaufbau (Deponie mit funktionalen Schichten und Untergrund)

Die Deponie mit den funktionalen Schichten ist entsprechend der Genehmigungsplanung wie folgt aufgebaut:

Tab. 1: Schichtenaufbau Deponie und geologischer Untergrund Bodenbeschreibung nach hydrogeologisch-geotechnischem Standortgutachten

	Benennung der Schicht	Bodenbeschreibung	Schichtdicke
Funktionale Schichten der Rekultivierungsschicht	Rekultivierungsschicht	Örtlich verfügbarer, humoser Boden mit Anforderungen entsprechend BQS 7-1	1 m bis 2 m, Schichtdicke je nach Nachfolgenutzung
Deponie	Deponat	Boden und Bauschutt	< 40 m
Funktionale Schichten an der Basis	(Frost-)Schutzschicht	Mineralische Schutzlage aus gemischt- bis grobkörnigem Boden, Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5	0,3 m
	Flächendränage Filterschicht,	Flächendränage Filterschicht, $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s, Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5	0,2 m
	Flächendränage Dränschicht	Flächendränage Dränschicht, $k_f \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s, 16/32 mm, BQS 3-1/3-2, Belastung bis DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5	0,3 m
	Technische Ersatzmaßnahme für die geologische Barriere	Technische Barriere, mineralisches Bodenmaterial, $k_f \geq 1 \times 10^{-8}$ m/s, m BQS 1-0, Belastung gemäß DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 4	$\geq 1,0$ m
	Geotextile Trennlage	BAM-Zulassung, Flächengewicht ca. 300 g/m ² ; nach Bedarf	
	Trag- und Ausgleichsschicht	Verbesserung Deponieplanum im Bereich von Differenzsetzungen (Verfüllung) nach Bedarf	2 m
	Dränschicht	Verbesserung Deponieplanum im Bereich undurchlässiger Böden (Verfüllung), 0/32 mm, $k_f \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s; alternativ GW-Dränagen oder GW-Rigolen; nach Bedarf	0,2 m
Untergrund	Auflager Sickerwasserleitung nordöstlich der Deponie	Gemischtkörnige oder grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU), Bei Einbau von feinkörnigen (Bodengruppen ST, TM, TU) ist eine Verfestigung mit Kalk durchzuführen (für die Standsicherheit der Böschungen nicht relevant)	0 m bis 8,0 m

	Benennung der Schicht	Bodenbeschreibung	Schichtdicke
	Profilierung für Abschluss des Abbaus (verdichteter Einbau) unter der technischen Ersatzmassnahme betreffend die geologische Barriere	Qualifiziert aufgebaute Steinbruchverfüllung Gemischtkörnige oder grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*), zum Teil feinkörnige Böden mit zumindest steifer Konsistenz in einem Anteil von maximal 30 % der Gesamtschichtdicke (Bodengruppen ST, TM, TU), bei Verfestigung mit Kalk höhere Mächtigkeiten als 30 % der Gesamtmächtigkeit	22 m bis 24 m
	Keilschüttung zur Verminderung von Setzungssprüngen am östlichen Deponierand	Schluffiger, gut verdichtbarer Kies (Bodengruppe GU, idealerweise Kalksteinschotter 0/45, so dass eine gute Verzahnung der Komponenten gewährleistet ist	0 m bis 14 m
	Östliche Randböschung des Deponieauflagers	Kernbereich außer grobkörnigem Boden auch gemischtkörnige und grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*) Feinkörnige Böden mit zumindest steifer Konsistenz in einem Anteil von maximal 30 % der Gesamtschichtdicke (Bodengruppen ST, TM, TU), bei Verfestigung mit Kalk höhere Mächtigkeiten als 30 % der Gesamtmächtigkeit Deponieseitiger Bereich zur Sicherstellung der Standsicherheit bei Befahrung Einbau einer insgesamt rund 3 m mächtigen Schicht aus grobkörnigem Boden Bodengruppen GW, GU bzw. idealerweise Kalksteinschotter 0/45, so dass eine gute Verzahnung der Komponenten gewährleistet ist.	0 m bis 38 m
	Steinbruchverfüllung östlich der Deponie	Gemischtkörnige oder grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*), zum Teil feinkörnige Böden mit zumindest steifer Konsistenz in einem Anteil von maximal 30 % der Gesamtschichtdicke (Bodengruppen ST, TM, TU), bei Verfestigung mit Kalk höhere Mächtigkeiten als 30 % der Gesamtmächtigkeit	0 m bis 43 m
	Auffüllung, im Untergrund des nördlichen Bereichs der Sickerwasserleitung unverdichtet eingebaut	Mergel der Unteren Süßwassermolasse in weicher bis halbfester Konsistenz mit einzelnen Blöcken, heterogen vermischt	0 m bis 21 m
	Verwitterungshorizont	Steine und Blöcke in schluffig-sandiger Matrix oberhalb des Kalksteins und der Unteren Süßwassermolasse im südlichen und westlichen Böschungsbereich des Deponieuntergrundes (außerhalb von Sickerwasserleitungsbereichen)	0 m bis 40 m
	Untere Süßwassermolasse	Schluff- und Tonstein, oberflächennah aufgewittert (Bodengruppe UM bis TM) oberhalb des Kalksteins im südlichen Böschungsbereich des Deponieuntergrundes (außerhalb von Sickerwasserleitungsbereichen)	0 m bis 40 m
	Malmkalk	Kalkstein unter der Abbausohle	> 100 m

4 Schnittführung

Der Längsschnitt in der Achse der Sickerwasserleitung bildet den für die Berechnung relevanten Bereich ab (Anlagen 1.1 und 3.1). Er verläuft zentral durch die Längsachse der Deponie und repräsentiert den Verlauf des Planums im zentralen Deponiebereich. Es erfolgt der Einbau einer 1 m dicken technischen Ersatzmaßnahme betr. die geologische Barriere unterhalb der Flächen- drainage bzw. der Entwässerungsschicht. Im Böschungsbereich nach Osten schließt sich Böschungskeil (östliche Randböschung des Deponieauflagers) mit definierten Einbauvorgaben an. Der Bau dieses Böschungskeiles erfolgt zeitgleich zur Verfüllung des Steinbruchs, so dass der sich im geotechnischen Schnitt (Anlage 2.1) dargestellte östliche Rand mit einer Neigung von 60° im Bauablauf nicht morphologisch als Böschung darstellt. Die Abgrenzung dient lediglich zur Vorgabe des Einbaumaterials und der Einbauvorschriften (Abschnitt 9).

Die für die Setzungsberechnung mit Sicherheitszuschlag gewählte maximale Aufbauhöhe ergibt sich zu:

➤ Geländeoberkante Rekultivierung:.....	max. 562,60 m ü.NN
➤ Oberkante Geologische Barriere:	518,20 m NHN
<hr/>	
➤ Aufbauhöhe Deponie und funktionale Schichten:	44,4 m
➤ Schichtdicke techn. Ersatzmaßnahme betr. geol. Barriere:	1,0 m
<hr/>	
➤ Aufbau gesamt:	45,4 m

5 Bodenkennwerte

In folgender Tabelle sind die für die Berechnungen verwendeten Bodenkennwerte und Scherparameter zusammengestellt.

Tab. 2: Angesetzte Bodenkennwerte und Scherparameter zur Berechnung der Standsicherheit der Deponiewanne der DK0-Deponie Albeck (Bodenkennwerte abgeschätzt nach DIN 1055-2 und Empfehlung des Arbeitskreises Baugruben EAB 2006)

	Bodenmaterial	Boden- gruppe (vermutet)	Boden- klasse	Lager- ungs- dichte/ Konsis- tenz	Wichte erd- feucht	Reibungs- winkel	Kohä- sion	Steife
		DIN 18196	DIN 18300		γ [kN/m ³]	φ [Grad]	c' [kN/m ²]	Es [MN/m ²]
DK0-Deponie mit technischen Schichten	Rekultivierungs- schicht ¹⁾	GU*	3, 4	steif	18,5	30,0	20,5	10
	Deponat (kompri- miert)	GW, GU, TA, TM, UM	3, 4	mittel- dicht, steif	18,0	22	2	10
	(Frost-) Schutzschicht, Flächendränage Filterschicht, Flächendränage Dränschicht	GW	3	dicht	19,5	35,0	0,1	60
	Schichten oberhalb der technischen Er- satzmaßnahme zu- sammengefasst	SE, GW, GU, GU* TA, TM	3,4	mittel- dicht, steif	19	22	2	10
	Techn. Ersatzmass- nahme betr. die ge- ologische Barriere	TM	4	Steif bis halbfest	19,5	22,5 bis 27,5	10,0	15

	Bodenmaterial	Boden- gruppe (vermutet) DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300	Lager- ungs- dichte/ Konsis- tenz	Wichte erd- feucht γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ [Grad]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife modul Es [MN/m ²]
Profillierungen und Verfüllungen	Auflager Sicker- wasserleitung öst- lich der Deponie	GU	3, 4	Dicht	19,5	42	0,2	80
	Profillierung für Ab- schluss des Ab- baus unter der technischen Ersatz- massnahme betref- fend die geologi- sche Barriere	GW, GU, GU* ST, TM, UM, Feinkorn gegeben- falls ver- festigt mit Kalk	3, 4, 5	Dicht, bindige Böden zumin- dest steif	19,5	26	3,0	35
	Im Bereich der Schächte	GW, GU, GU* ST, TM, UM, Feinkorn <u>verfestigt mit Kalk</u>	3, 4, 5	Dicht, bindige Böden zumin- dest steif	19,5	33	3,0	80
	Keilschüttung zur Verminderung von Setzungssprüngen am östlichen Depo- nierand	GU	3, 4	Dicht	19,5	42	0,2	60
	Östliche Randbö- schung des Depo- nieauflagers	GW, GU, GU* ST, TM, UM, Feinkorn gegeben- falls ver- festigt mit Kalk	3, 4	Mittel- dicht bindige Böden zumin- dest steif	19,5	26	3	25
	Steinbruchverfü- lung östlich der De- ponie	GW, GU, GU* ST, TM, UM,	3, 4, 5	Mittel- dicht, bindige Böden anzu- streben zumin- dest steif	19,5	23	2	10
	Auffüllung, im Un- tergrund des nördli- chen Bereichs der Sickerwasserlei- tung unverdichtet eingebaut			3,4, 5	weich und Halb- fest	19,5	21	1
Unter- grund	Malmkalk	---	6, 7	Festge- stein	21,0	37,5	9	200

6 Bodenpressung im Bereich der Sickerwasserschächte

Entsprechend den Angaben des Ingenieurbüros HAIDE (e-mail: 10.06.2022) ergeben sich ohne Berücksichtigung der Mantelreibung, aber mit Berücksichtigung der Erdauflast und Nutzlasten auf dem Überstand der Bodenplatten die folgende Lasten:

Bodenplatte für SiWa03:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 3362 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten)..... 355 kN

Bodenplatte für SiWa04:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 7745 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten)..... 420 kN

Bodenplatte für SiWa05:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 10635 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten)..... 485 kN

Bodenplatte für SiWa06:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 21280 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten)..... 700 kN

Bodenplatte für SiWa07:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 20405 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten)..... 700 kN

Bodenplatte für SiWa08:

Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte..... 21325 kN

Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 700 kN

Für die einzelnen Schächte ergeben sich die folgenden Bodenpressungen:

SiWa03:..... 233 kN/m²

SiWa04:..... 513 kN/m²

SiWa05:..... 567 kN/m²

SiWa06:..... 777 kN/m²

SiWa07:..... 746 kN/m²

SiWa08:..... 779 kN/m²

Unter Berücksichtigung der Lastabtragung im 45°-Winkel im Bereich der Schacht-Auflagerfläche, der relativ großen Fundamentdurchmesser (Bodenplattendurchmesser 4,5 m bis 6,0 m) und wegen der Kiesummantelung der Schächte zur Reduzierung der Mantelreibung werden bei der Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der reduzierten Mantelreibung die folgenden Bodenpressungen angesetzt (Zuschlagfaktor 0,4):

SiWa03:..... 327 kN/m²

SiWa04:..... 719 kN/m²

SiWa05:..... 794 kN/m²

SiWa06:..... 1089 kN/m²

SiWa07:..... 1046 kN/m²

SiWa08:..... 1091 kN/m²

7 Bemessungswasserstand

Der Grundwasserstand verläuft bei höchstem zu erwartenden Grundwasserstand (HZGEW) mehr als 23 m unterhalb der Deponiesohle (=Oberkante technische Ersatzmaßnahme betreffend die geol. Barriere) in dem Malmkalk unter der Abbausohle. (Details siehe Fachbeitrag Geologie und Hydrogeologie, Anlage 2.2).

8 Erdbebenzone

Nach DIN 4149 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Ausgabe 2005 und der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg gehört Albeck (PLZ: 89129), zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse R.

9 Einbauvorgaben der Profilierungen

Das Material ist lagenweise mit einer Schichtdicke von 30 cm (im verdichteten Zustand) einzubauen. Die Lagen sind jeweils einzeln zu verdichten. Bezüglich den Profilierungen im Untergrund der Deponiewanne und der Sickerwasserleitung geht die Setzungsberechnung von folgenden Material-, Einbau- und Verdichtungsvorgaben aus:

Tab. 3: Material-, Einbau- und Verdichtungsvorgaben

Schicht	Vorgaben	
	Material	Verdichtung
Schachtfundament außerhalb der Deponiefläche	Schluffiger, gut verdichtbarer Kies (Bodengruppe GU, z.B. Schotter der Körnung 0/45 oder schluffarmer Kies GW)	bis 1 m Tiefe $\geq 100\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} 100 \text{ MN/m}^2$ 1 m unter Planum bis Auffüllungssohle $\geq 98\%$ Proctor anzustreben $\geq 100\%$ Proctor ¹⁾
Schachtfundament innerhalb der Deponiefläche	Schluffiger, gut verdichtbarer Kies (Bodengruppe GU, z.B. Schotter der Körnung 0/45 oder schluffarmer Kies GW alternativ Einbau von feinkörnigen (Bodengruppen ST, TM, TU) und Verfestigung (Einfräsen) von Kalk	bis 1 m Tiefe $\geq 100\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} 100 \text{ MN/m}^2$ 1 m unter Planum bis Auffüllungssohle $\geq 98\%$ Proctor anzustreben $\geq 100\%$ Proctor ¹⁾
Auflager Sickerwasserleitung östlich der Deponie	Gemischtkörnige oder grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU), Bei Einbau von feinkörnigen (Bodengruppen ST, TM, TU) ist eine Verfestigung mit Kalk durchzuführen (für die Standsicherheit der Böschungen nicht relevant)	bis 1 m Tiefe $\geq 100\%$ Proctor ¹⁾ , entsprechend $E_{v2} 100 \text{ MN/m}^2$ 1 m unter Planum bis Auffüllungssohle Bodengruppe GW ¹⁾ : $\geq 98\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ Bodengruppe GU): $\geq 97\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$
Profilierung für Abschluss des Abbaus unter der technischen Ersatzmassnahme betreffend die geologische Barriere (qualifiziert aufgebaute Steinbruchverfüllung)	Gemischtkörnige oder grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*), zum Teil feinkörnige Böden mit zumindest steifer Konsistenz in einem Anteil von maximal 30 % der Gesamtschichtdicke (Bodengruppen ST, TM, TU), bei Verfestigung mit Kalk höhere Mächtigkeiten als 30 % der Gesamtmächtigkeit mit Verbesserung Deponieplanum im Bereich undurchlässiger Böden (Verfüllung) durch Dränschicht, $d = 0,2 \text{ m}$, 0/32 mm, $k_f \leq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$; alternativ GW-Dränagen oder GW-Rigolen; nach Bedarf	bis 1 m Tiefe $\geq 100\%$ Proctor ¹⁾ , entsprechend $E_{v2} 100 \text{ MN/m}^2$ 1 m unter Planum bis Auffüllungssohle (Bereiche der Sickerwasserleitung) Bodengruppe GW ¹⁾ : $\geq 98\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ Bodengruppe GU): $\geq 97\%$ Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ Außerhalb der Bereiche der Sickerwasserleitung $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Schicht	Vorgaben	
	Material	Verdichtung
Keilschüttung zur Verminderung von Setzungssprüngen am östlichen Deponierand	Schluffiger, gut verdichtbarer Kies (Bodengruppe GU, idealerweise Kalksteinschotter 0/45, so dass eine gute Verzahnung der Komponenten gewährleistet ist	Bodengruppe GW ¹⁾ : ≥ 98 % Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ Bodengruppe GU ²⁾ : ≥ 97 % Proctor, entsprechend $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$
Östliche Randböschung des Deponieauflagers	Kernbereich außer grobkörnigem Boden auch gemischtkörnige und grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*) Feinkörnige Böden mit zumindest steifer Konsistenz in einem Anteil von maximal 30 % der Gesamtschichtdicke (Bodengruppen ST, TM, TU), bei Verfestigung mit Kalk höhere Mächtigkeiten als 30 % der Gesamtmächtigkeit Deponieseitiger Bereich zur Sicherstellung der Standsicherheit bei Befahrung Einbau einer insgesamt rund 3 m mächtigen Schicht aus grobkörnigem Boden Bodengruppen GW, GU bzw. idealerweise Kalksteinschotter 0/45, so dass eine gute Verzahnung der Komponenten gewährleistet ist. Verbesserung Deponieplanum im Bereich undurchlässiger Böden (Verfüllung) durch Dränschicht, $d = 0,2 \text{ m}$, $0/32 \text{ mm}$, $k_f \leq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$; alternativ GW-Dränagen oder GW-Rigolen; nach Bedarf	≥ 30 MN/m ² auf dem Planum ³⁾ , anzustreben sind 45 MN/m ²
Steinbruchverfüllung östlich der Deponie	Gemischtkörnige und grobkörnige Böden (Bodengruppen GW, GU, GU*) sowie feinkörnige Böden, anzustreben ist zumindest steife Konsistenz (Bodengruppen ST, TM, TU)	Keine Vorgaben, standsicherer Einbau ist notwendig
Auffüllung, im Untergrund des nördlichen Bereichs der Sickerwasserleitung unverdichtet eingebaut	Mergel der Unteren Süßwassermolasse in weicher bis halbfester Konsistenz	Material ist unqualifiziert eingebaut, im Setzungsnachweis berücksichtigt

Einbau der Materialien lagenweise mit jeweiliger Verdichtung vor dem Überbau, Einbaumächtigkeit 30 cm

- 1) Vorgaben aus ZTVE-StB 94, Fassung 1997: Tabellen 2 und 3 bezüglich der eingebauten Böden den Richtwerten für die Zuordnung von Verdichtungsgrad D_{Pr} und Verformungsmodul E_{v2} (ZTVE-StB 94, Fassung 1997: Tabelle 8)
- 2) Nach Wert für Bodengruppe SW entsprechend ZTVE-StB 94/97: Tab. 8 bzw. nach Fachliteratur für gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU
- 3) Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-3: Seite 17, Abschnitt 8: Einbau, Absatz a

Zusätzlich ist jeweils der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} heranzuziehen. Das Verhältnis der Verformungswerte liefert einen Hinweis darauf, ob durch weitere Verdichtung der E_{v2} -Wert noch erhöht werden kann. Näherungsweise ist bei der Bodengruppe GW von $\leq 2,5$ und entsprechend Fachliteratur von $\leq 3,0$ bei gemischtkörnigen Böden (Bodengruppe GU) auszugehen.

10 Berechnung der Standsicherheit der Deponiesohle

Die Berechnung der Setzungen erfolgt mit dem Programm GGU-ELASTIC Version 5 als ebener Verformungszustand mit dem Finite-Element-Verfahren mit Dreieckselementen (Anlagen 3.1 - 3.2).

11 Ergebnisse der Setzungsberechnungen

Die Berechnung (Anlage 3.2) zeigt den Verlauf der Setzungsgleichen. Es ergeben sich auf dem Niveau der technischen Maßnahme bzw. auf dem Niveau der Sickerwasserleitung in der Längsachse der Sickerwasserdrainage rechnerisch die folgenden Setzungsbeträge von Nordwesten nach Südosten:

- Westlicher Deponiebereich: 0,30 m
- Zentraler Deponiebereich:..... 0,70 m
- Östlicher Deponiebereich:..... 0,60 m
- Östliche Randböschung des Deponieauflagers:..... 0,20 m
- Bereich der Steinbruchauffüllung 0,20 m
- Zentraler Bereich der Auffüllung mit USM-Mergeln: 0,60 m
- Nördlicher Bereich der Steinbruchauffüllung 0,10 m
- Siwa 07, 08 0,50 m bis 0,55 m
- Siwa 07, 08 (Differenz zur randlichen Setzung)..... 0,05 m bis 0,08 m
- Siwa 06 0,3 m
- Siwa 06 (Differenz zur randlichen Setzung) 0,03 m bis 0,06 m
- Siwa 03, 04, 05 0,10 m bis 0,15 m
- Siwa 03, 04, 05 (Differenz zur randlichen Setzung)..... 0,02 m bis 0,03 m

Die Anlage 3.3 zeigt die Sohlhöhen der Sickerwassersammelleitungen an den Schachtpositionen entsprechend Planung AU Consult GmbH sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Setzungsberechnungen. Die Anlage 5.2 (AU Consult vom 07.04.2022) stellt die Setzungsunterschiede und die beurteilungsrelevanten Änderungen des Gefälles der Sickerwasserdrainage im Bereich der nördlichen Verfüllung des Abbaus (Verfüllung mit Mergeln der USM) zusammen. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengestellt:

- Das Längsgefälle der Sickerwasserstränge hält unter der Deponie auch nach Abklingen der Setzungen mit mindestens 1,84 % ein Mindestgefälle von 1 % ein.
- Das Längsgefälle der Sickerwasserstränge hält östlich der Deponie auch nach Abklingen der Setzungen mit mindestens 1,14 % ein Mindestgefälle von 1 % ein.
- Der Verlauf der Setzungs-Isolinien zeigt, dass ausgeprägte Setzungssprünge mit Ausnahme des nördlichen Auffüllbereiches (USM-Mergel-Auffüllung) nicht zu erwarten sind.
- Im nördlichen Auffüllbereich (Auffüllung des Abbaus mit USM-Mergeln) ergibt sich im südlichen Bereich (Zunahme der Setzungen in nördlicher Richtung) ein Mindestgefälle von 2,2 % und eine Setzung von maximal 2,2 cm pro m Rohrstrecke (Anlage 5.1: verträgliches Maß: maximal 5 cm/ m Rohrstrecke)
- Im nördlichen Auffüllbereich (Auffüllung des Abbaus mit USM-Mergeln) ergibt sich im nördlichen Bereich (Abnahme der Setzungen in nördlicher Richtung) ein Mindestgefälle von 4 % und eine Setzung von maximal 4,0 cm pro m Rohrstrecke (Anlage 5.1: verträgliches Maß: maximal 5 cm/ m Rohrstrecke).

12 Bewertung der Setzungsberechnungen

Der anstehende Untergrund unter der Deponiesohle ist geeignet, sämtliche bodenmechanischen Auflasten aus der Deponie aufzunehmen. Ausgeprägte Setzungssprünge sind nicht zu erwarten. Die nachgewiesenen Setzungen verursachen entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen keine Schäden an der geologischen Barriere, der technischen Ersatzmaßnahme der geologischen Barriere und des Sickerwasser-Entwässerungssystems. Insgesamt sind die durchgeführten Setzungsberechnungen wie folgt zu bewerten:

- Aufgrund der sich flächenbezogen allmählich und gleichmäßig verändernden Lasten können Setzungsdifferenzen auf kleinem Raum (Setzungssprünge) ausgeschlossen werden. Gleichwohl ist zu beachten, dass das ausgewählte Material der technischen Ersatzmaßnahme den

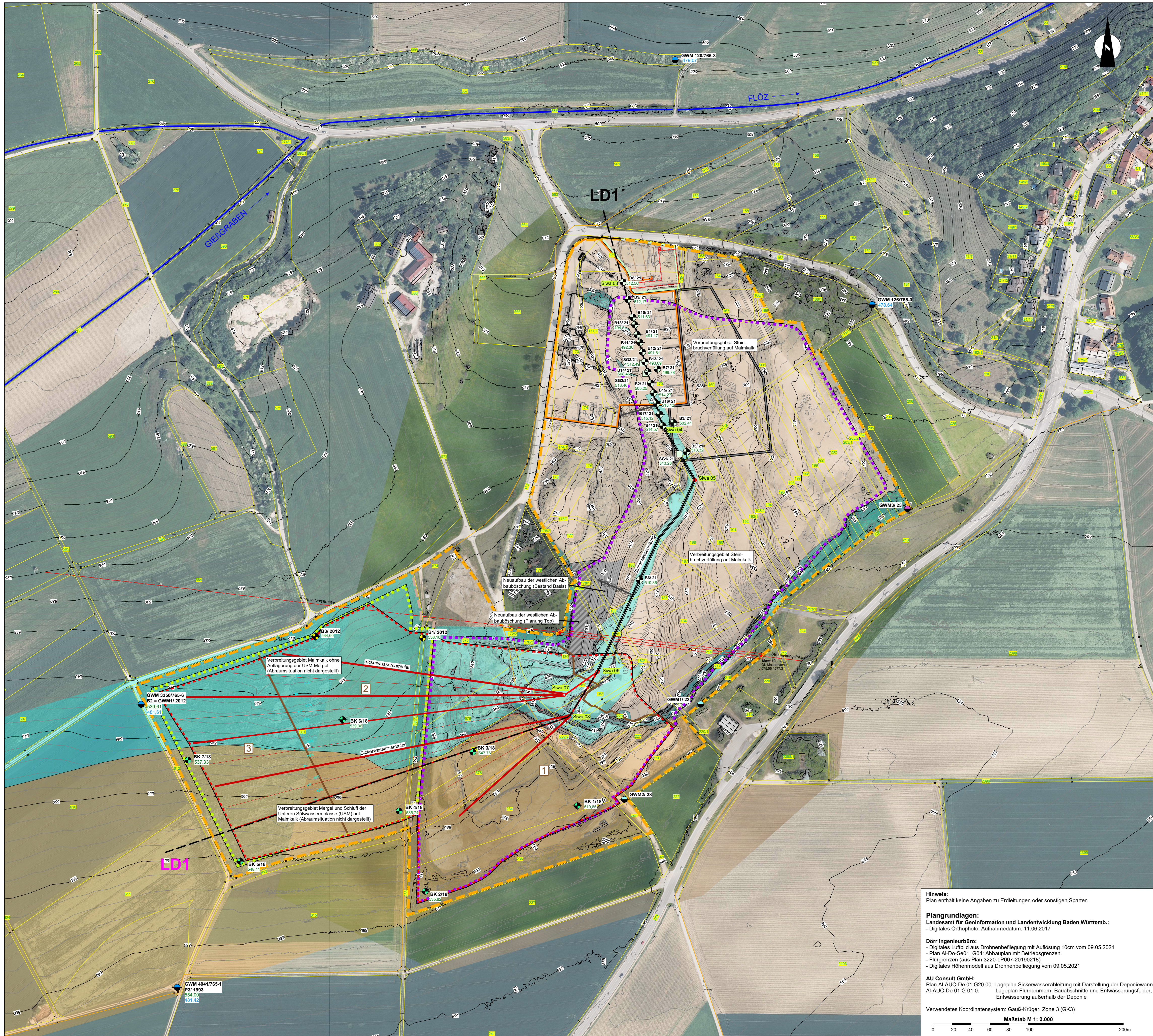
Setzungen schadlos folgen können muss (Anforderung aus BQS 1-1, BQS 2-1 Seite 4, Abschnitt 2, Absatz c).

- In der Basisfläche sind ein Längsgefälle von 1,5 % bis 2,6 % geplant. Unter Ansatz der prognostizierten Setzungen wird das Längsgefälle dauerhaft 1 % nicht unterschritten.
- Obgleich sich bei den Berechnungen keine ausgeprägten Setzungssprünge ergaben, ist darauf zu achten, Übergänge von Materialien mit potentiell unterschiedlichem Setzungsverhalten wie Aufprofilierungen oder technische Ersatzmaßnahme betreffend die geologische Barriere möglichst flach auskeilend zu gestalten. Im Anlehnungsbereich wurde von AU Consult GmbH daher ein 20 m breiter Streifen mit einer 5. Lage der technischen Ersatzmaßnahme zum Ausgleich möglicher Differenzsetzungen vorgesehen (siehe Plan AI-AUC-De 03_G 10_00).
- Es wird empfohlen, im zentralen Bereich der Aufprofilierungen unter der Sickerwassertrasse ein grobkörniges Material (Bodengruppen GU, GU*) mit hohem Steifemodul zu verwenden. Sofern bindiges Material in zumindest steifer Konsistenz eingebaut werden soll, ist dessen Gesamtschichtdicke auf 30 % der Gesamtmächtigkeit zu beschränken.
- Grundsätzlich ist der Untergrund der Schächte im Bereich der Deponiefläche mit grobkörnigem Material (GU, GW) zu errichten. Sofern im Untergrund der Sickerwasserschächte Siwa 07 und 08 feinkörniges Bodenmaterial (Bodengruppen ST, TM, TU) eingebaut werden soll, ist dieses Material durch Einfräsen von Kalk zu verfestigen. Details sind im Rahmen der Ausführungsplanungen zu regeln.
- Alternativ kann das mineralische feinkörnige Auffüllmaterial oder Mergel der Unteren Süßwassermolasse aufbereitet (z.B. durch Einfräsen von Kalk) und dann gleichwertig zum grob- und gemischtkörnigen Boden verwendet werden. Alle Materialien sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Bad Wörishofen, den 04.08.2023



Geo + Plan Geotechnik GmbH
Dipl.-Geol. Achim Veigel
- Geschäftsführer -



Legende

Topographie / Flurnummern / Eigentumsband / Geländehöhen

- Flurstücksgrenze, im Plan gelb dargestellt
- 191 Flurstücknummern
- 560 Höhenlinien Bestand
- Eigentumsband Eckle (Grundstücksgrenze)

Steinbruch/ RC-Bereich / Schotterwerk

- (Tatsächlich nutzbare) Abbaugrenze des bestehenden Abbaus (OK Abbauböschung)
- Abgrenzung bestehender Steinbruch / Erweiterungsfläche Steinbruch
- (Tatsächlich nutzbare) Abbaugrenze für geplanten Abbau (OK Abbauböschung)
- 1 Bezeichnung Abbaubabschnitte mit Abbaubabschnittsgrenze
- Schotterwerk
- RC-Bereich

DK0-Deponie

- Deponieumring DK0-Betriebsdeponie für Boden- und Bauschutt im Recyclingpark Albeck

Bohrungen / Grundwassermessstellen

- Kernbohrung Jahr 1993 und 2012/ Bohrung Jahr 2018
- Bohrungen im Luftheberverfahren Jahr 2021 Baggerschürfe Jahr 2021
- Grundwassermessstelle Bestand
- Geplante Abstrommessstelle Steinbruchverfüllung, Ausführung nach Erhalt der Immissionsschutzrechtlichen Genehmigung
- Geplante zu- und Abstrommessstelle DK0-Deponie Ausführung vor Inbetriebnahme der DK0-Deponie

B3/ 2012 Bezeichnung Bohrung / Grundwassermessstelle
 513,46 Oberkante Kalkstein des Weißen Jura in [m ü.NN]
 481,42 Grundwasserstand am 30.07.2016 in [m ü.NN]

LD1 — LD1 Profilschnitt

Bad Wörishofen, den 04.08.2023

Achim Veigel
 Dipl.-Geol. Achim Veigel
 Geo + Plan Geotechnik GmbH
 - Verfasser -

PROJEKT	DK0-Betriebsdeponie für Boden und Bauschutt im Recyclingpark Albeck			PROJEKTNUMMER	2016-05-001/2
AUFTRAG	Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung sowie des Überlappungsbereichs zur Steinbruchverfüllung mit Ausführungs Hinweisen				
PLANNUMMER	Lageplan Bestand mit Lage der Bohrungen und des geplanten Sickerwasserableitungssystems			MAßSTAB	1: 2.000
LAGE	LANDREIS	GEMEINDE	GEMARKUNG	PLANNUMMER	AI-Geo-Setz G01 02
	Alb-Donaukreis	Langenau	Albeck		
REVISION	GEÄNDERT	BEARBEITET	GEZEICHNET	GEPRÜFT	DATUM
A	Erstellt	AV	04.08.2023	AV	04.08.2023

Hinweis:
 Plan enthält keine Angaben zu Erdleitungen oder sonstigen Sparten.

Plangrundlagen:
 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden Württemberg:
 - Digitales Orthophoto; Aufnahmedatum: 11.06.2017

Dür Ingenieurbüro:
 - Digitales Luftbild aus Drohnenbefliegung mit Auflösung 10cm vom 09.05.2021
 - Plan AI-Do-So01_G04: Abbauplan mit Betriebsgrenzen
 - Flurgrenzen (aus Plan 3220-LP007-20190218)
 - Digitales Höhenmodell aus Drohnenbefliegung vom 09.05.2021

AU Consult GmbH:
 Plan AI-AUC-De 01 G20 00: Lageplan Sickerwasserableitung mit Darstellung der Deponiewanne AI-AUC-De 01 G 01 0: Lageplan Flurnummern, Bauabschnitte und Entwässerungsfelder, Entwässerung außerhalb der Deponie

Verwendetes Koordinatensystem: Gauß-Krüger, Zone 3 (GK3)

Maßstab M 1: 2.000


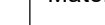







0 20 40 60 80 100 200m

Geo + Plan
 Geo + Plan Geotechnik GmbH
 Max-Planck-Straße 13
 86825 Bad Wörishofen
 Tel.: 08247/998-737-0
 Fax: 08247/998-737-9
 Mobilteil.: 0171/50 10 510
 e-mail: a.veigel@geo-planung.de

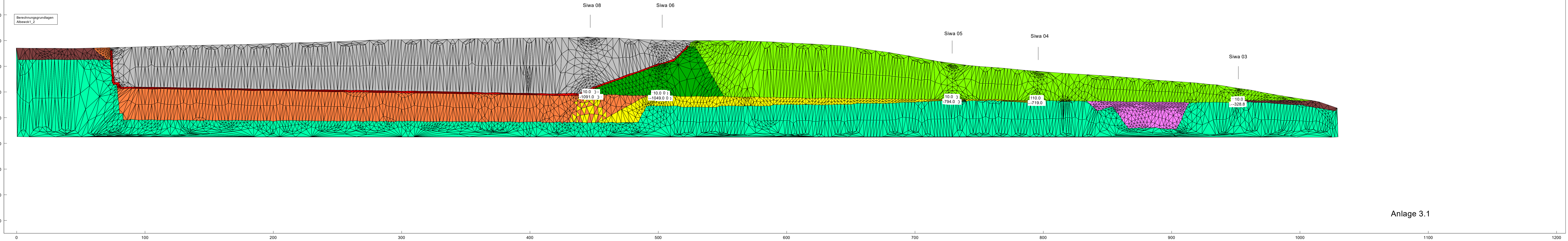
KLAUS GRUPPE
 Eckle GmbH
 Bauunternehmen
 Eckle Tiefbau
 Kiesgräbe 16 89129 Langenau
 Tel.: 07345/ 9646-0
 Fax: 073 45 / 96 46-50

Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung

Berechnungsschnitt im Maßstab M 1: 1.000

Material	E [F/L ²]	γ [F/L ³]	ν [-]	Bezeichnung
	10000.0	18.000	0.333	Deponat, Rekultivierung, Entwässerungsschicht
	10000.0	18.000	0.250	Verfüllung Steinbruch (U, G bis X), eingeschoben
	15000.0	19.600	0.150	Auffüllung aus USM-Mergel
	15000.0	19.600	0.333	Technische Ersatzmassnahme
	25000.0	19.500	0.200	Verfüllung Steinbruch, verdichtet
	35000.0	19.500	0.200	Profilierung auf der Abbausohle
	$2.5000 \cdot 10^{-5}$	24.000	0.000	Kalkstein
	15000.0	19.000	0.000	Verwitterungszone
	80000.0	19.500	0.200	Kalksteinschotter 0/45 verdichtet

Berechnungsgrundlagen
Albewerk1_2

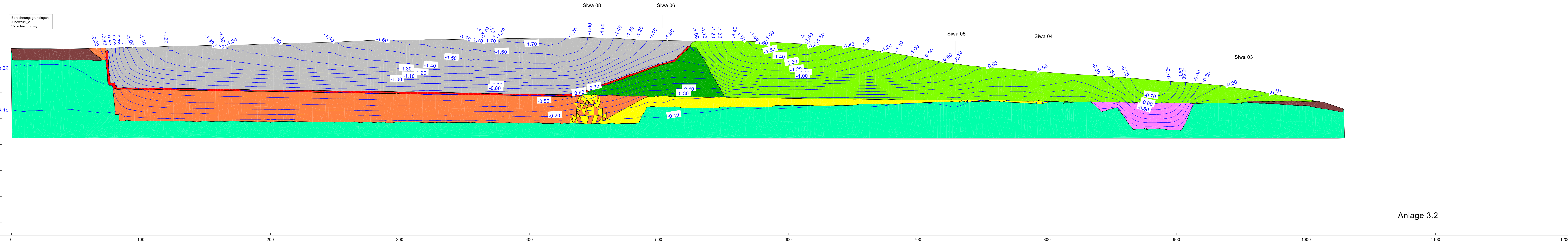



Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung

Schnitt mit Darstellung der Setzungsbeträge im Maßstab M 1: 1.000

Material	E [F/L ²]	γ [F/L ³]	ν [-]	Bezeichnung
Deponat, Rekultivierung, Entwässerungsschicht	10000.0	18.000	0.333	
Verfüllung Steinbruch (U, G bis X), eingeschoben	10000.0	18.000	0.250	
Auffüllung aus USM-Mergel	15000.0	19.600	0.150	
Technische Ersatzmassnahme	15000.0	19.600	0.333	
Verfüllung Steinbruch, verdichtet	25000.0	19.500	0.200	
Profilierung auf der Abbausohle	35000.0	19.500	0.200	
Kalkstein	2.5000 · 10 ⁵	24.000	0.000	
Verwitterungszone	15000.0	19.000	0.000	
Kalksteinschotter 0/45 verdichtet	80000.0	19.500	0.200	

Berechnungsgrundlagen
 Albewk1_2
 Verschiebung wy



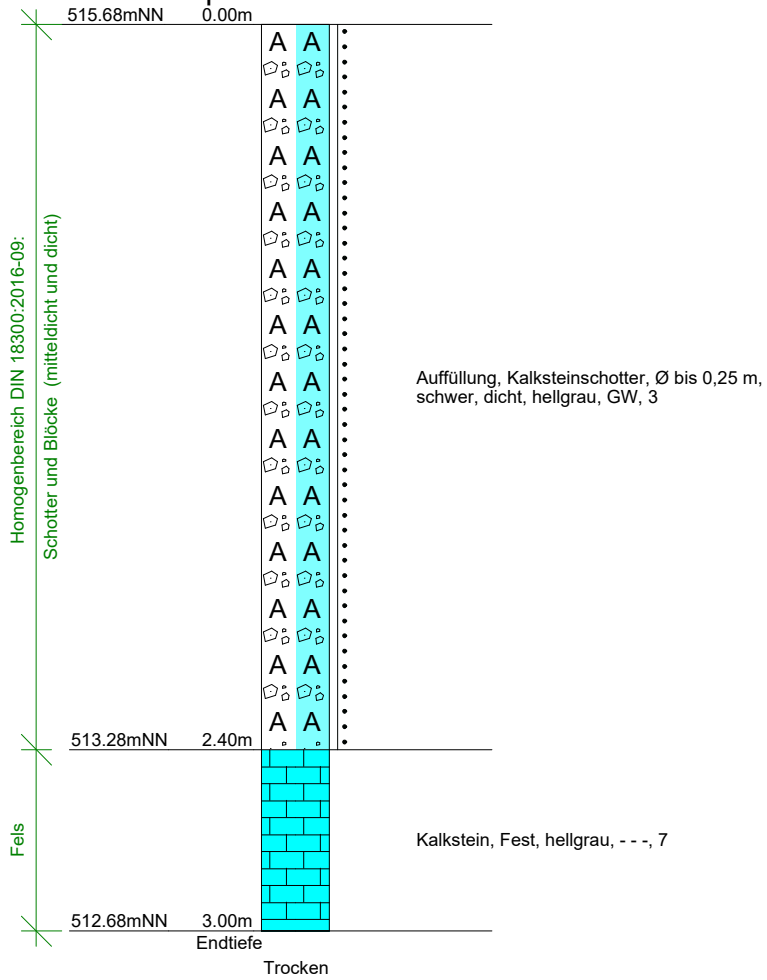
Untersuchung		Anlage 3.3	 Geo + Plan Geotechnik GmbH Max-Planck-Straße 13, 86825 Bad Wörishofen Tel.: 08247/998 737 0 Fax.: 08247/998 737 9
Zusammenstellung der Ergebnisse der Setzungsberechnungen im Berechnungsschnitt			
Projekt:	DK0-Betriebsdeponie für Boden- und Bauschutt im Recyclingpark Albeck		
Auftrag:	Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und der Sickerleitung sowie des Überlappungsbereichs zur Steinbruchverfüllung		
Auftraggeber:	Eckle GmbH Bauunternehmen		
Projekt-Nr.:	2016-05-001/2-01		

Sohlhöhen Sickerwassersammelleitungen (Mittelwert Schachtein- und Auslauf) entsprechend Planung AU Consult GmbH und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Setzungsberechnungen

	SiWa 03	Differenz	SiWa 04	Differenz	SiWa 05	Differenz	SiWa 06	Differenz	SiWa 08	Differenz	Rand Wanne	Differenz	Hilfs- punkt	Differenz	Ende Drän W
Höhe Planung [m ü.NN]	509,60		513,23		514,03		516,72		518,17		518,31		520,90		523,80
Setzung [m]	0,00		0,10		0,15		0,25		0,65		0,60		0,75		0,30
Höhe nach Setzung [m ü.NN]	509,60	3,53	513,13	0,75	513,88	2,59	516,47	1,05	517,52	0,19	517,71	3,19	520,90	2,60	523,50
Station	952,00	156,00	796,00	66,00	730,00	226,00	504,00	57,00	447,00	8,00	439,00	169,00	270,00	187,00	83,00
Gefälle vor Setzung	2,33%		1,21%		1,19%		2,54%		1,75%		1,53%		1,55%		
Gefälle nach Setzung	2,26%		1,14%		1,15%		1,84%		2,37%		1,89%		1,39%		

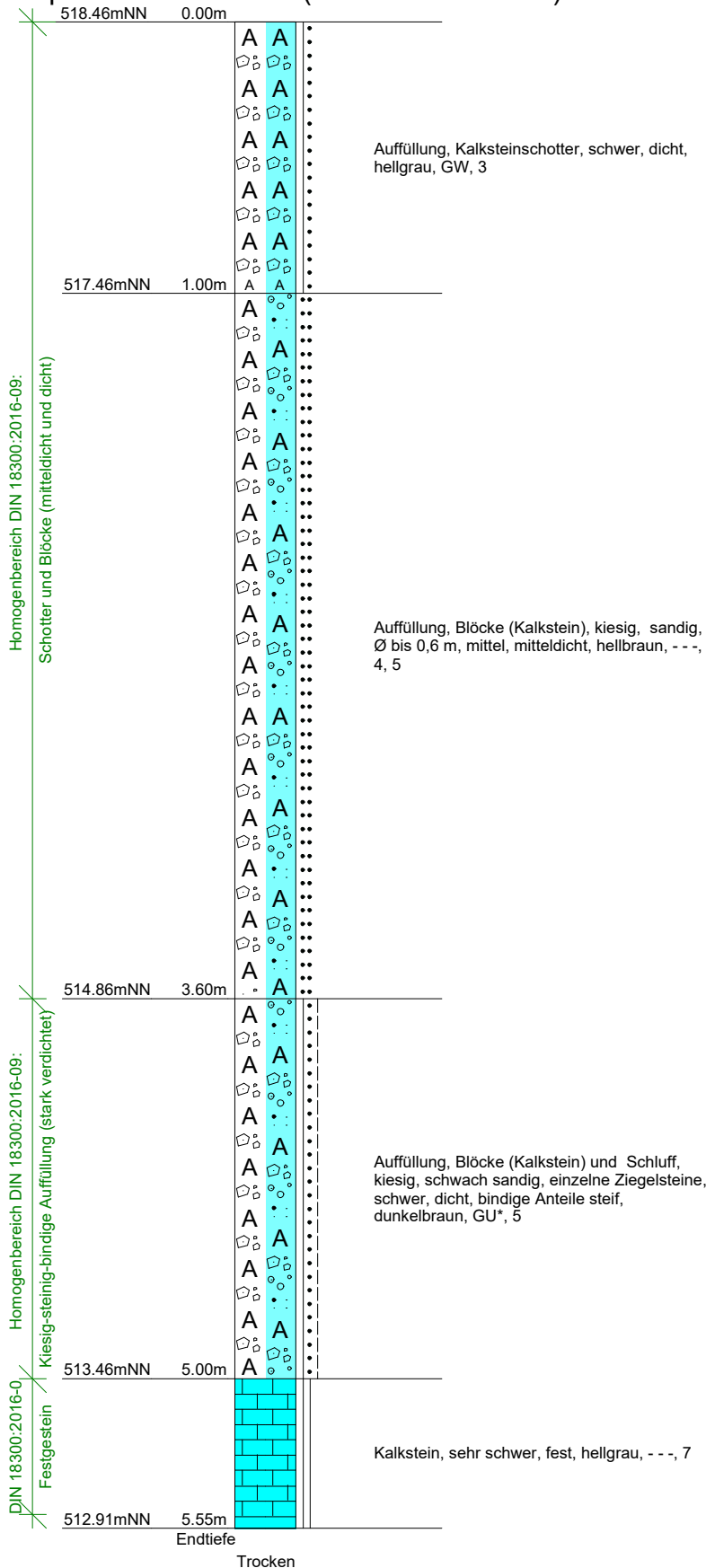
SG 1/21

Ansatzpunkt: 515.68 mNN



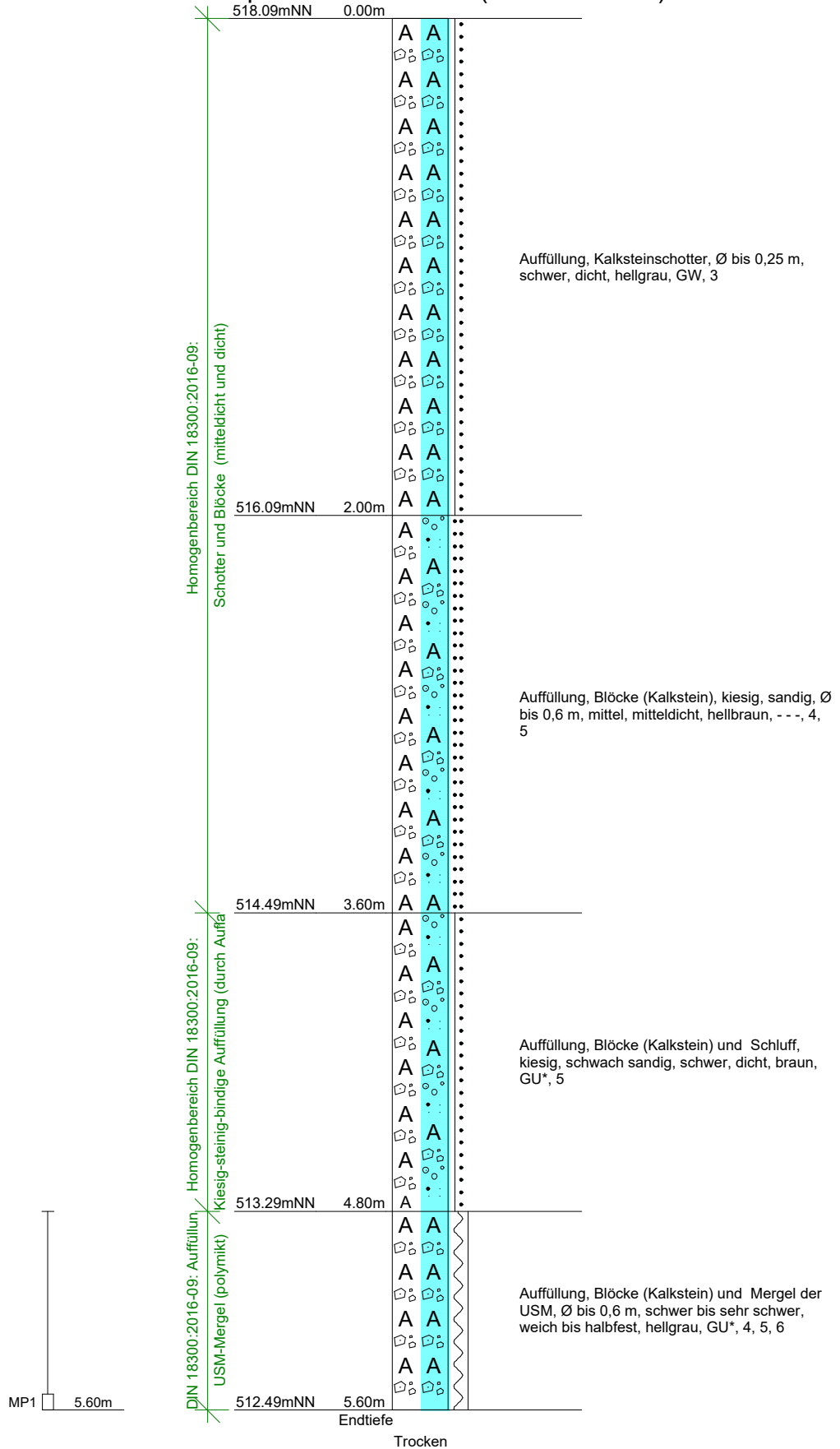
SG 2/21

Ansatzpunkt: 518.46 mNN (2 m neben B 14/21)



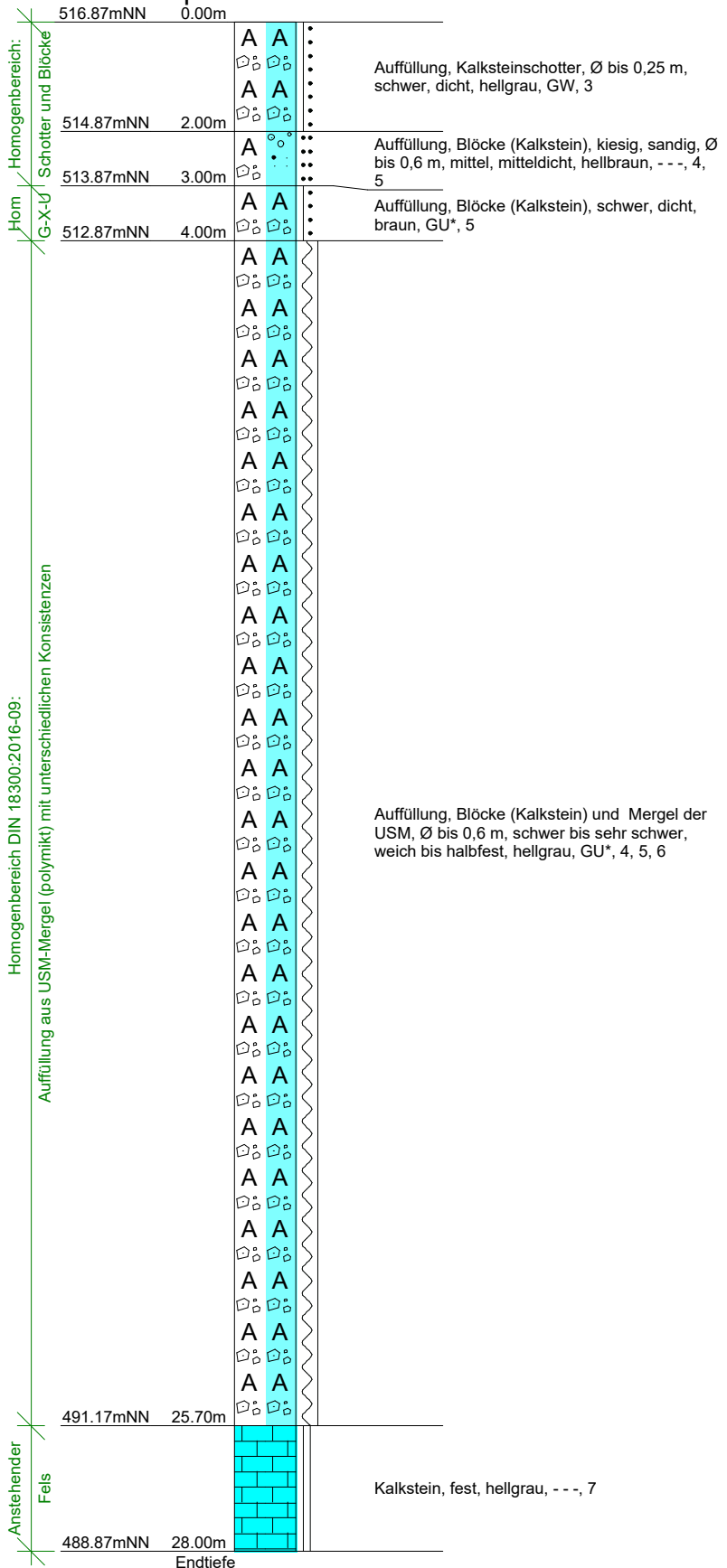
SG 3/21

Ansatzpunkt: 518.09 mNN (neben B 13/21)



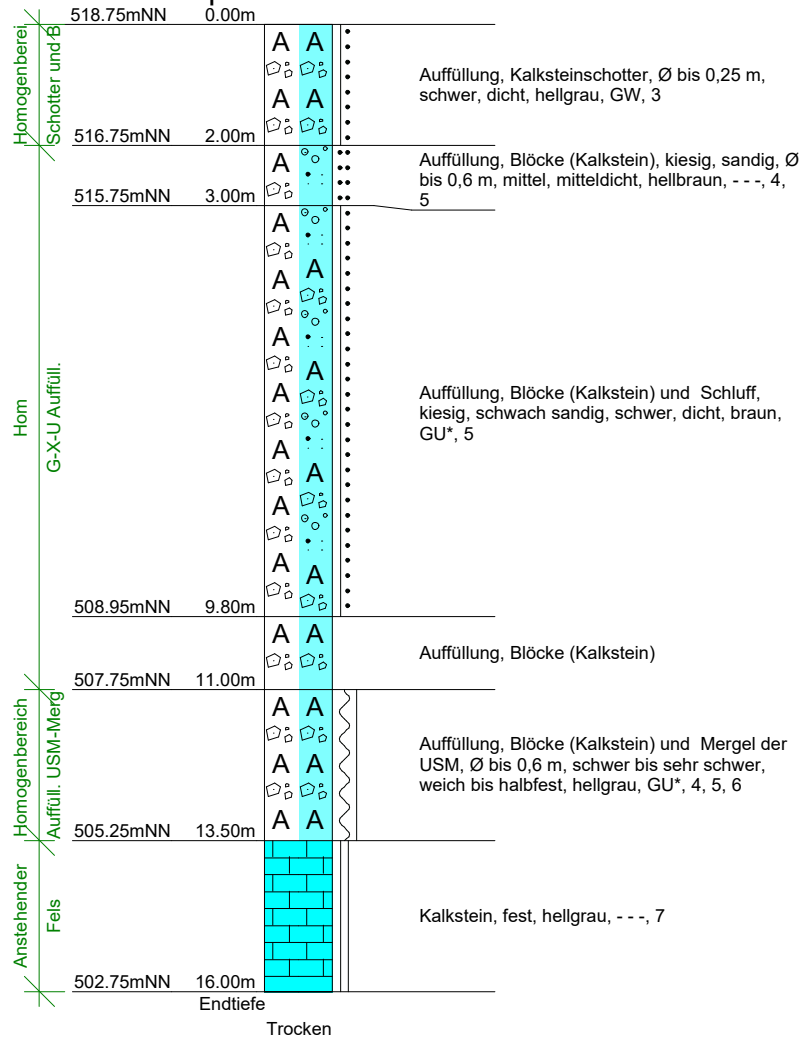
B1/ 21

Ansatzpunkt: 516.87 mNN



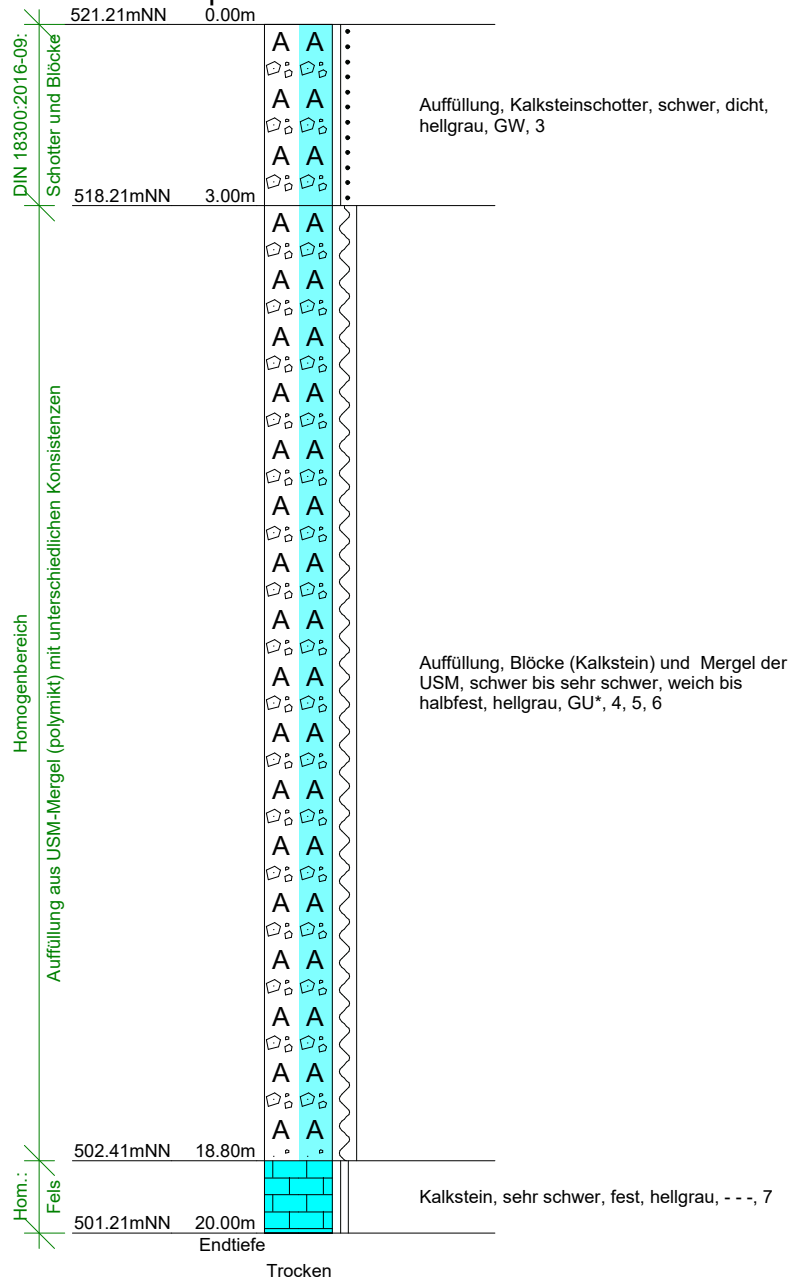
B2/ 21

Ansatzpunkt: 518.75 mNN



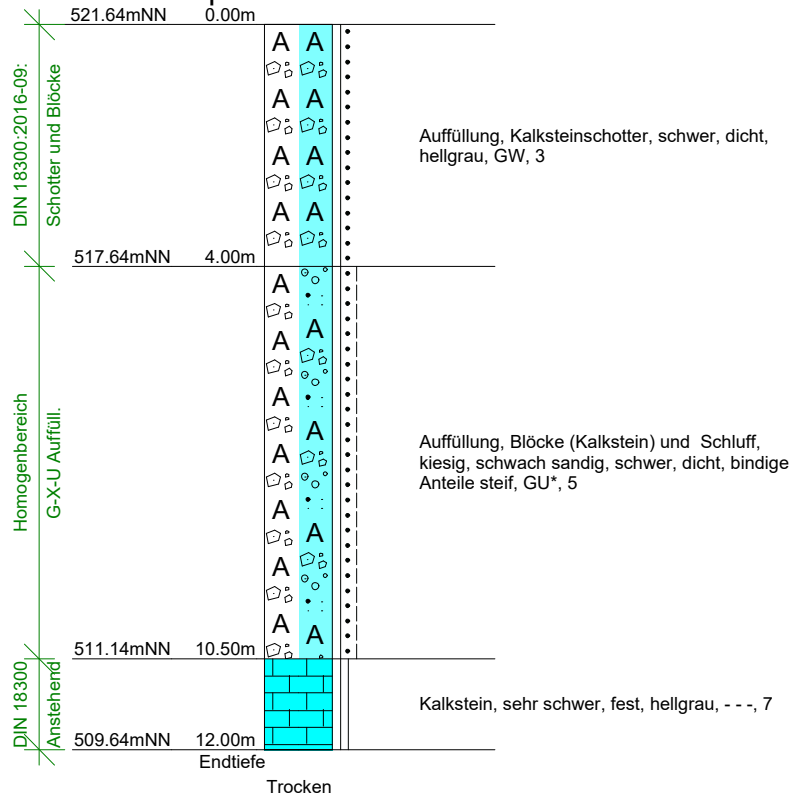
B3/ 21

Ansatzpunkt: 521.21 mNN



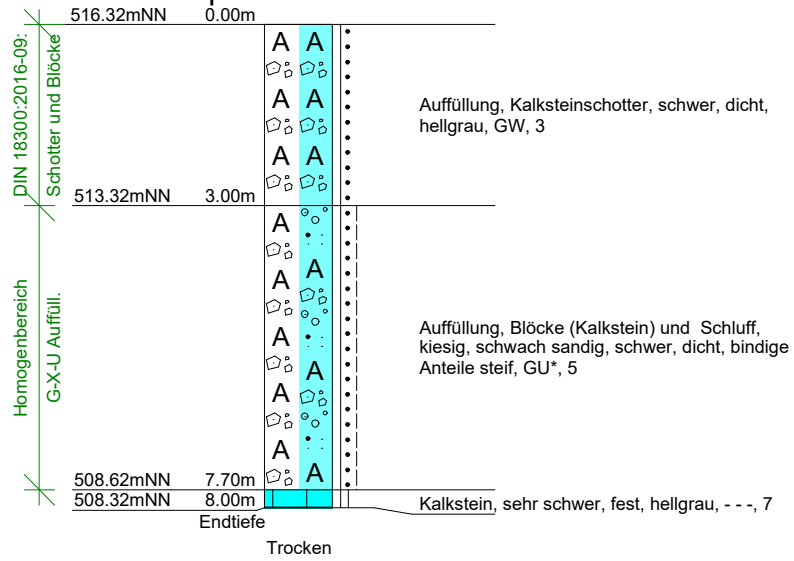
B4/ 21

Ansatzpunkt: 521.64 mNN



B5/ 21

Ansatzpunkt: 516.32 mNN



Projekt: DK0-Deponie Albeck

Projektnr. 2016-05-001

Geo + Plan Geotechnik GmbH

Anlage : 4.2.6

Maßstab : 1: 125

Max-Planck-Str. 13

Druck : 31.03.2022

86825 Bad Wörishofen

Rechts- u. Hochwert:

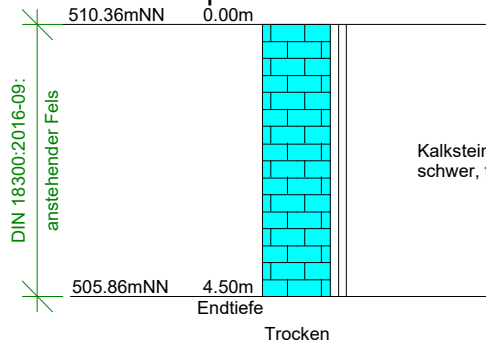
Datei : 2021_10_06 Schuerfe.dcb

Tel.: 08247/998 737-0

Geo + Plan

B6/ 21

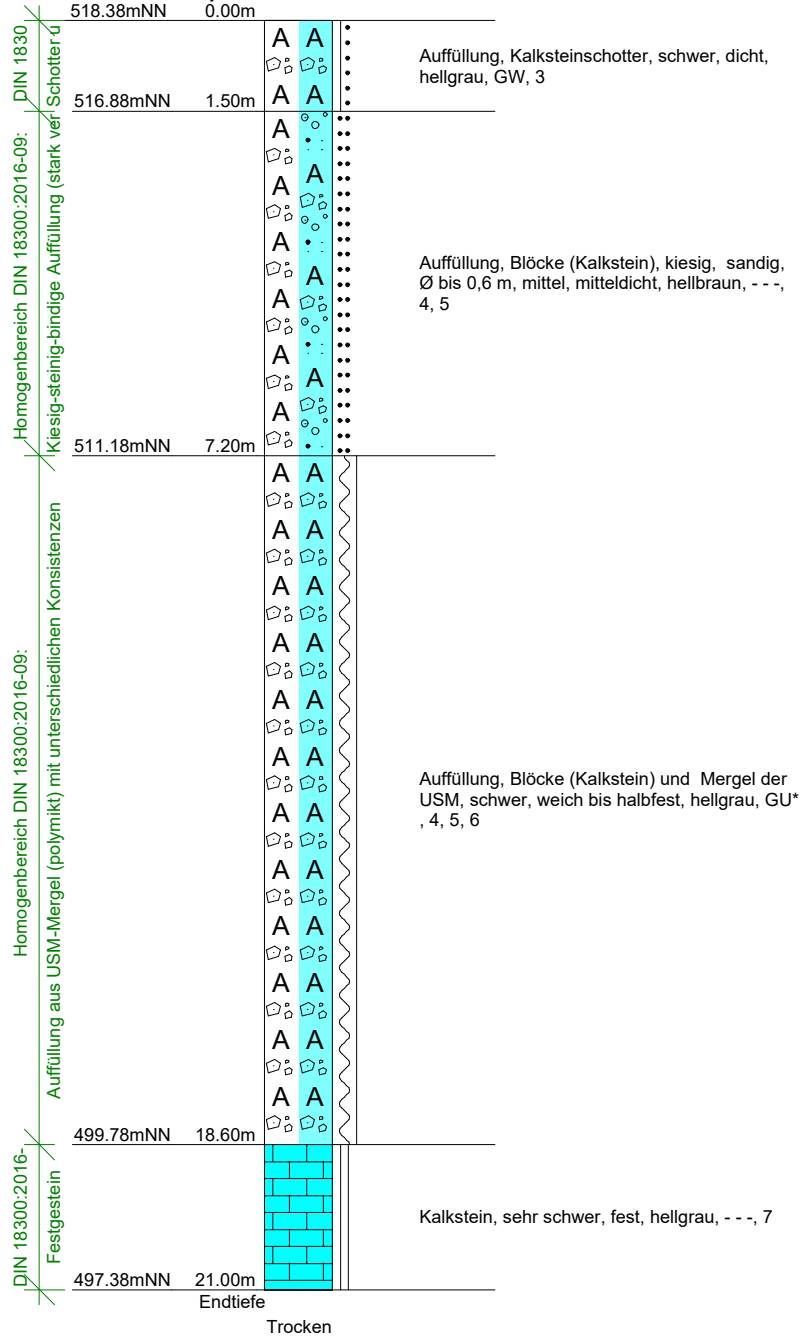
Ansatzpunkt: 510.36 mNN



Kalkstein, 3,8 m bis 4,2 m Kluftdüllung, sehr schwer, fest, hellgrau, - - -, 7

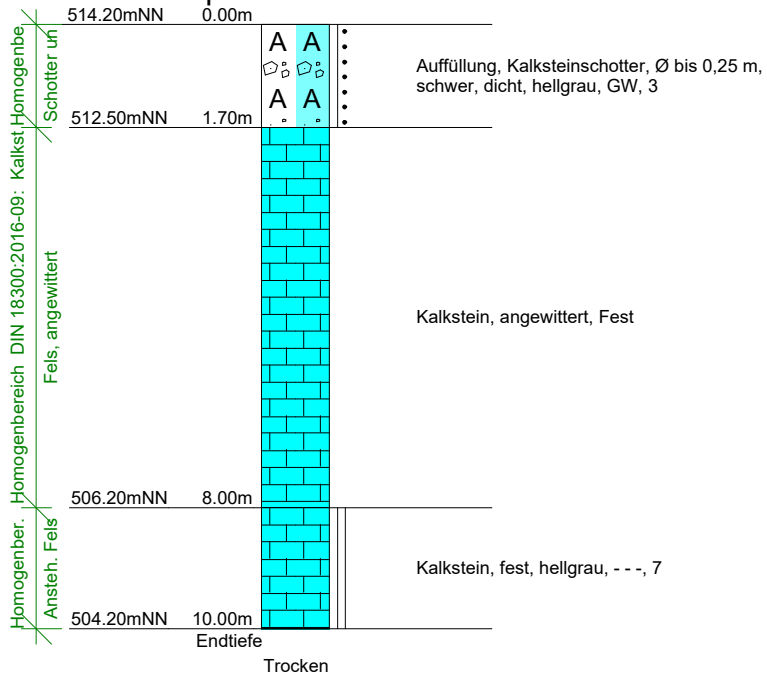
B7/ 21

Ansatzpunkt: 518.38 mNN



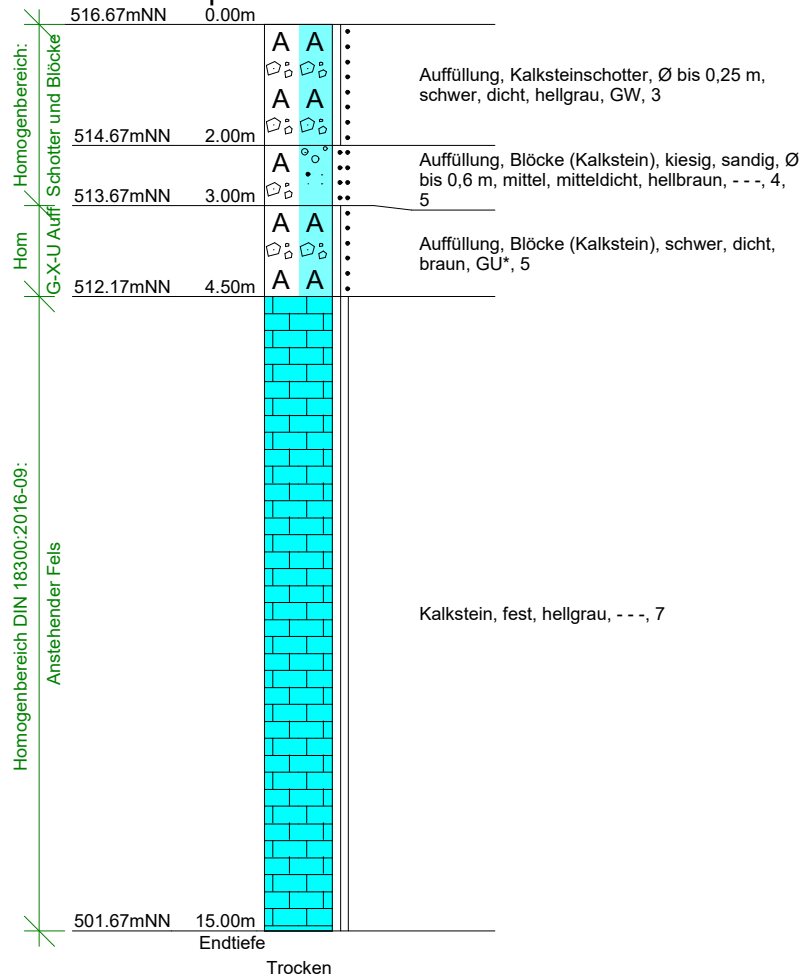
B8/ 21

Ansatzpunkt: 514.20 mNN



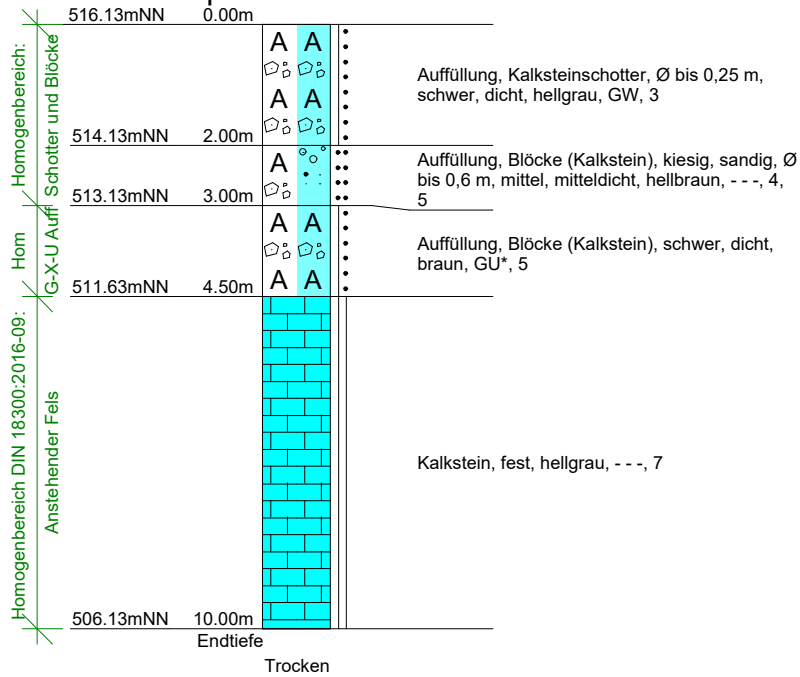
B9/ 21

Ansatzpunkt: 516.67 mNN



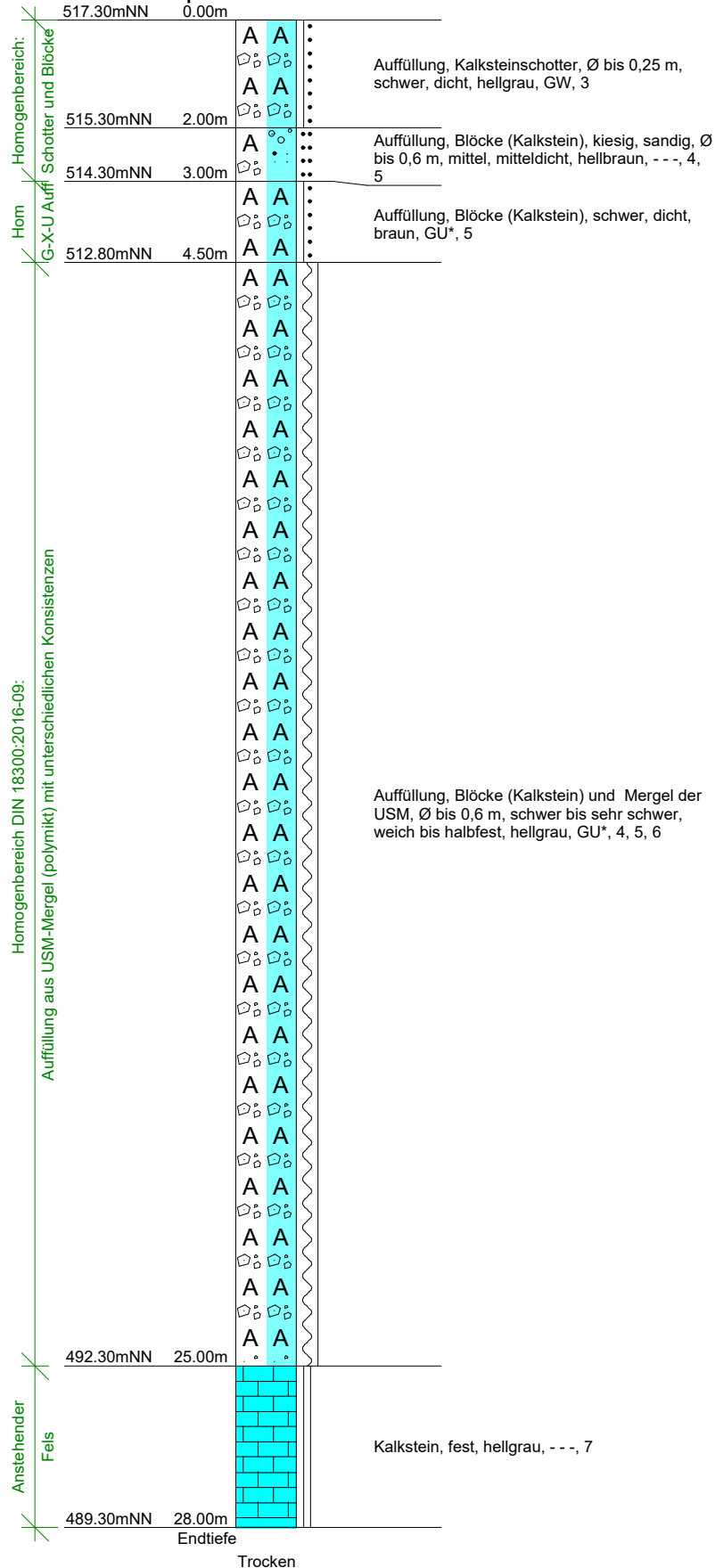
B10/ 21

Ansatzpunkt: 516.13 mNN



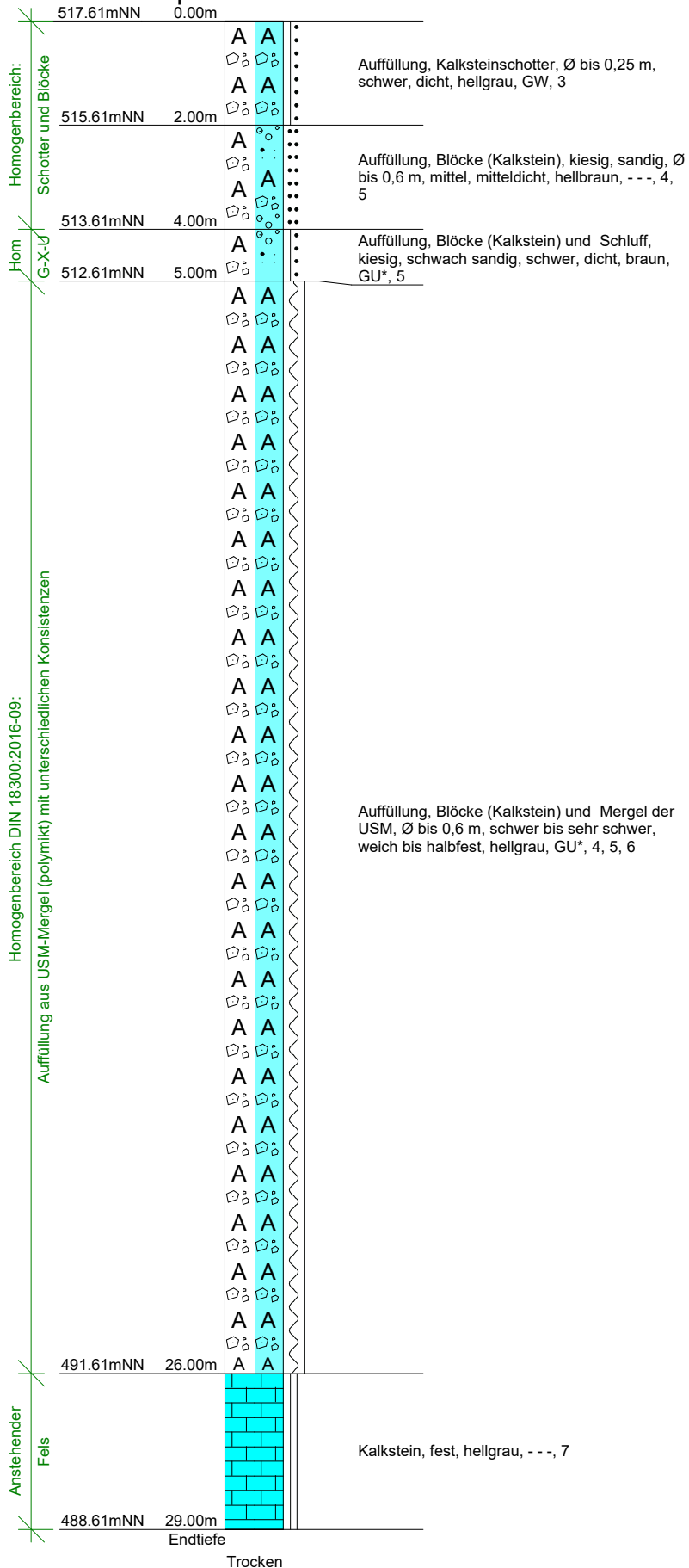
B11/ 21

Ansatzpunkt: 517.30 mNN



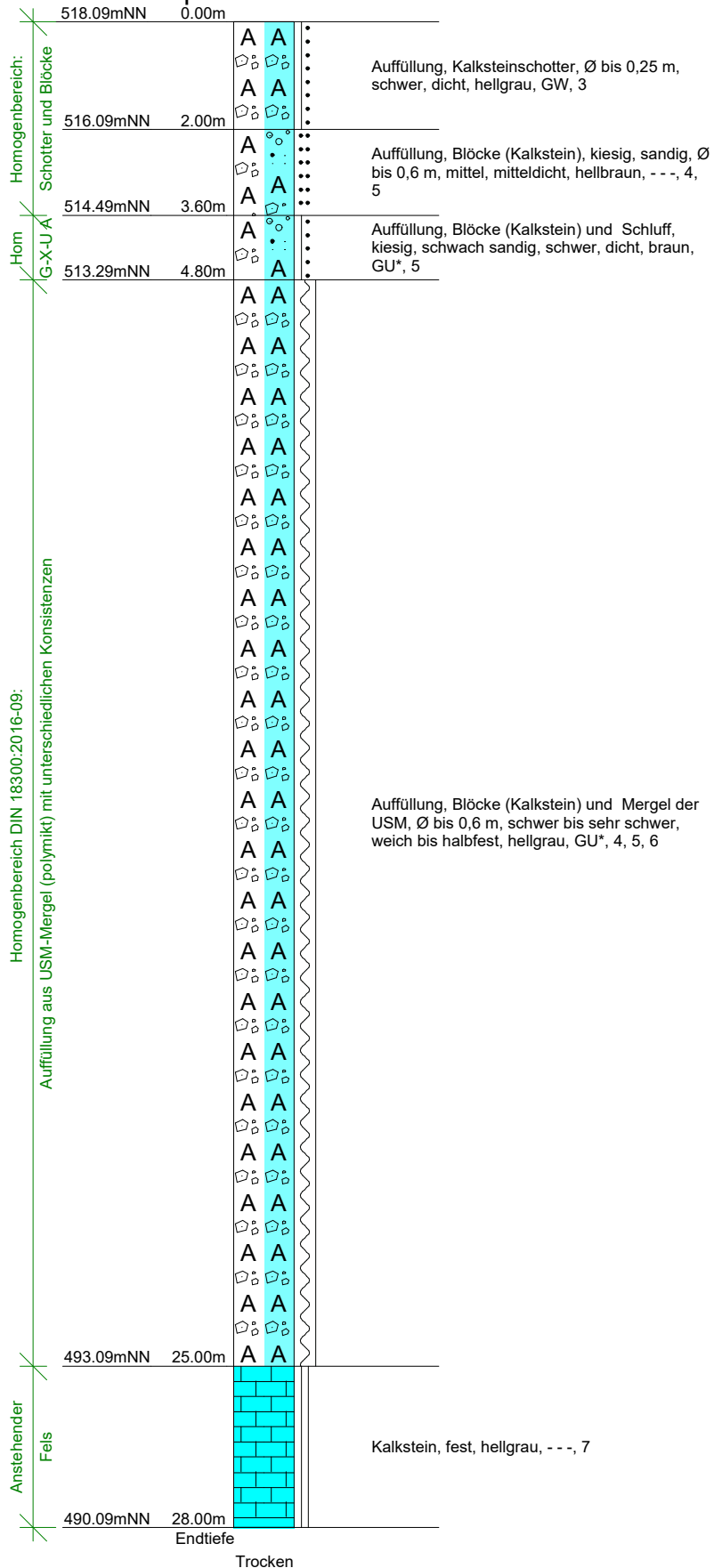
B12/ 21

Ansatzpunkt: 517.61 mNN



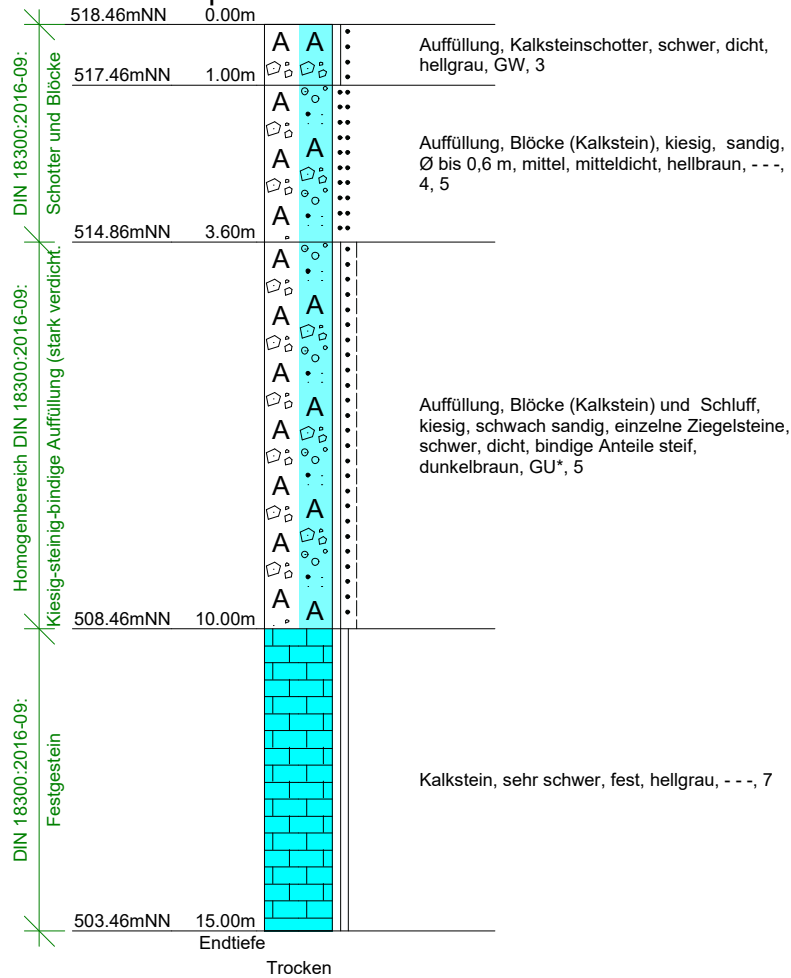
B13/ 21

Ansatzpunkt: 518.09 mNN



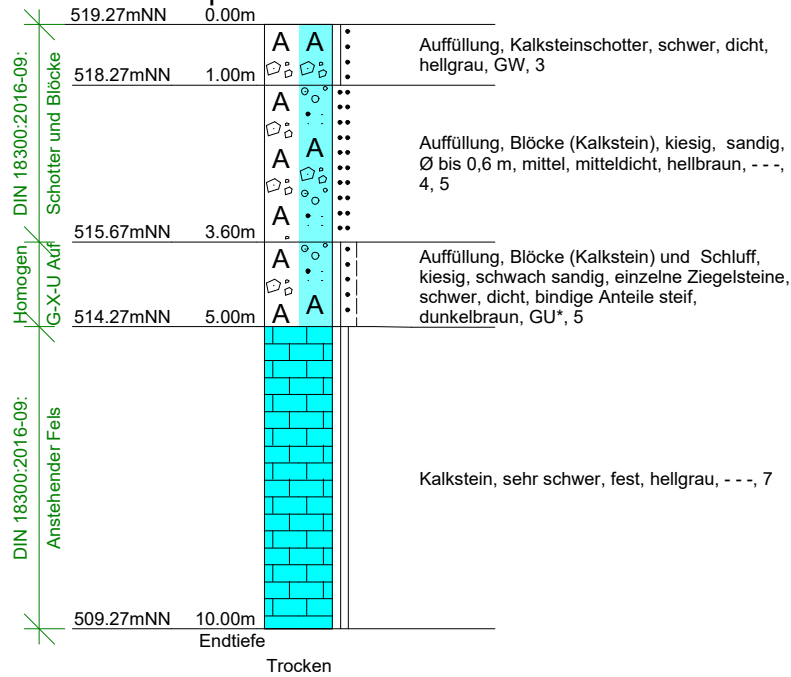
B14/ 21

Ansatzpunkt: 518.46 mNN



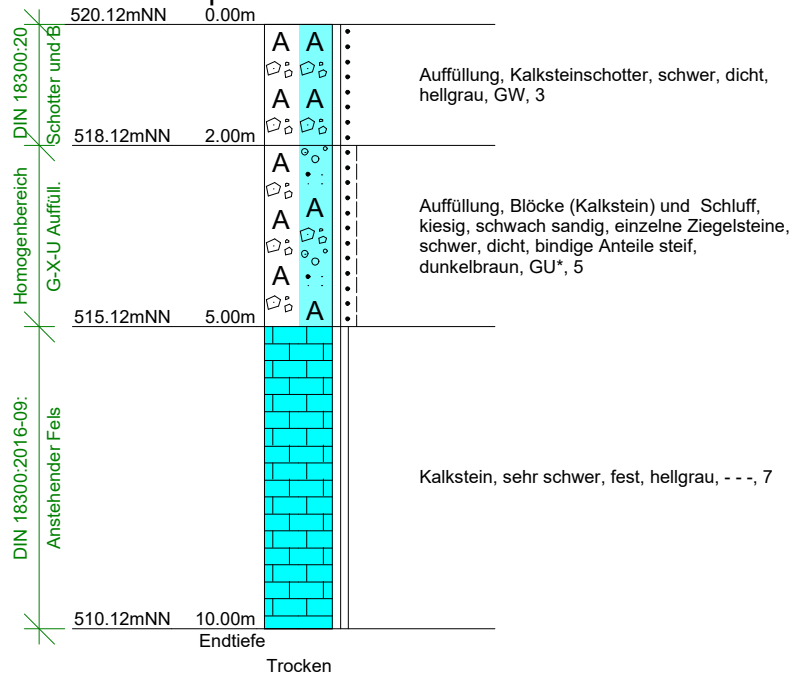
B15/ 21

Ansatzpunkt: 519.27 mNN



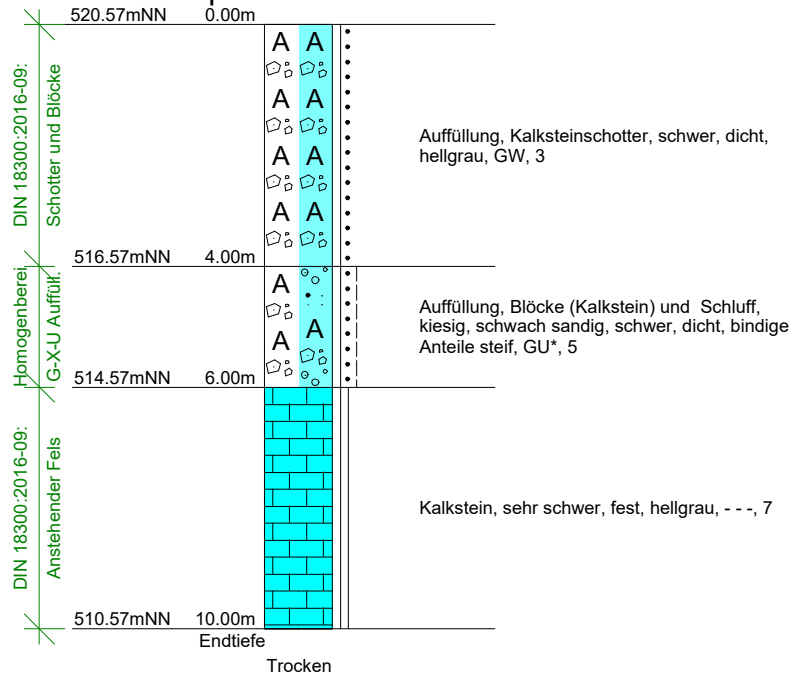
B16/ 21

Ansatzpunkt: 520.12 mNN



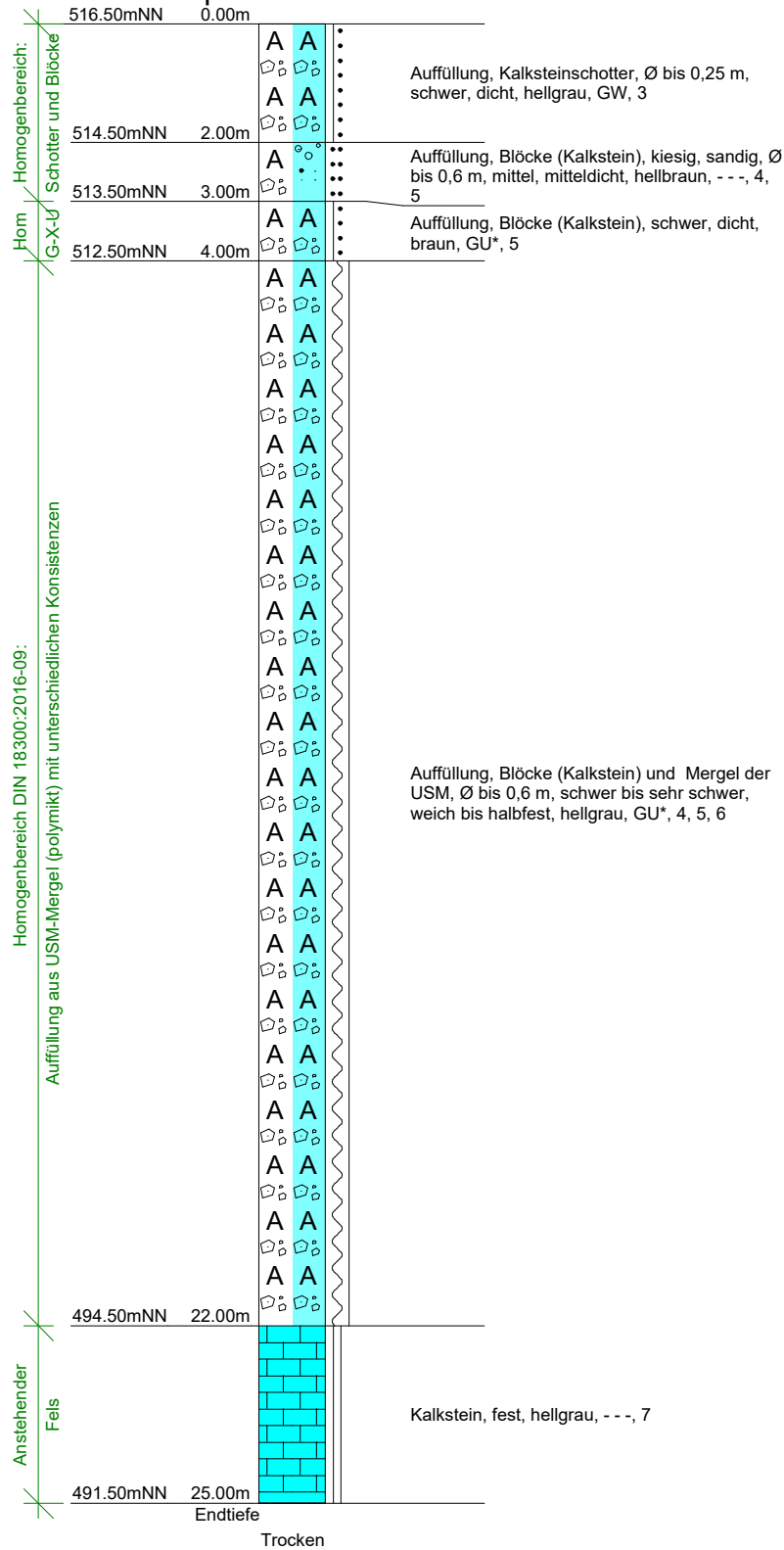
B17/ 21

Ansatzpunkt: 520.57 mNN



B18/ 21

Ansatzpunkt: 516.50 mNN



Thomas Kroner

Betreff: AW: Deponie Albeck - Secutec Wickelrohr DN 500 04.04.2022 16:48:50
Von: J.Obermayer@frank-gmbh.de
An: "Thomas Kroner" <t.kroner@au-consult.de>
Kopie: "Frank, Heike" <H.Frank@frank-gmbh.de>
Priorität: Normal
Anhänge: 0

Hallo Herr Kroner,

der minimale Biegeradius für das Rohr DN 500 (da 615) wird ca. 20 x da – also ca. 12 m betragen
Da es sich bei PE 100 um einen biegeweichen Werkstoff handelt, können die Rohre mit Radius verlegt
werden und die Spannungen bauen sich über der Zeit ab.

Betrachtet auf die Rohrlänge von 10 m, sollten Setzungen bis ca. 5 % (also ca. 500 mm) schadlos
aufgenommen werden können.

Ich hoffe, dass ich sie hiermit ausreichend informieren konnte und stehe für Rückfragen gerne zur
Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. Jochen Obermayer

Dipl.-Ing.
Technischer Verkaufsberater

T +49 6105 4085-178
F +49 6105 926-8-178
M +49 171 5536940
obermayer@frank-gmbh.de



Kunststoff in guten Händen.

FRANK GmbH
Starkenburgerstraße 1
64546 Mörfelden-Walldorf
Deutschland
www.frank-gmbh.de

Geschäftsführer: Thomas Frank, Dr. Christian Habedank
Amtsgericht Darmstadt HRB 52730



Grüß Sie Herr Obermayer,

wir haben noch eine Frage bzgl. der späteren Verlegung des Wickelrohrs.

Welcher maximalen Setzung/Verformung darf das verwendete Rohr (siehe Anlage Mail) auf 10 m Länge ausgesetzt werden, um bei einer Überschüttung von bis zu max. ca. 25 m Höhe stabil zu sein?

Welchen Biegeradius empfehlen Sie bei einem Gefällewechsel von z.B. 1,0 % auf 4,0%?

Vielen Dank für Ihre Information,

für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

AU Consult GmbH

ppa. Thomas Kroner

AU Consult GmbH

Provinostraße 52 (Martinipark - Gebäude A15)
86153 Augsburg

Tel: +49 821 26199 23

Fax: +49 821 26199 30

Mobil: .

eMail: t.kroner@au-consult.de

Web: <https://www.au-consult.de>

<https://www.deponie-nachsorge.de>

Geschäftsführer: Wolfgang Huber, Stefan Schatz, Sabine Kögl
Registergericht: Amtsgericht Augsburg HRB 15427
Sitz der Gesellschaft: Augsburg
Ust.-Ident-Nr.: DE 183630778

RECHTSHINWEIS: Diese E-Mail enthält vertrauliche und/oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der richtige Adressat sind oder diese E-Mail irrtümlich erhalten haben, informieren Sie bitte sofort den Absender und vernichten Sie diese E-Mail. Das unerlaubte Kopieren sowie die unbefugte Weitergabe dieser E-Mail ist nicht gestattet.

LEGAL NOTICE: This e-mail may contain confidential and/or privileged information. If you are not the intended recipient (or have received this e-mail in error) please notify the sender immediately and destroy this e-mail. Any unauthorized copying, disclosure or distribution of the material in this e-mail is strictly forbidden.

Anhänge

210927 Secutec DN 500 Einbau Graben.pdf

5.288.826 Bytes 27.09.2021 17:44:59

DK 0 - Betriebsdeponie Albeck

Überprüfung Setzungen Trasse Sickerwassersammelleitung

Beginn Setzungsbereich (Süd) bis zur maximalen Setzung

Setzungspunkt		Länge	Setzung cm pro Meter (Zulässig: 5 cm/m)	1,00%	Höhendifferenz	Gefälle [%]
0	60	49,7 m	1,2 cm/m	49,7	109,7 cm	2,2

Setzungsbereich von Setzungsmaximum bis Ende Verfüllung (Nord)

Ausführung vor Setzung

Setzungspunkt		Länge	Setzung cm pro Meter (Zulässig: 5 cm/m)	1,10%	Höhendifferenz	Gefälle [%]	Gefälle Leitungsabschnitt	Länge	Höhendifferenz
60 cm	50 cm	18,4 m	0,5 cm/m	20,2 cm	30,2 cm	1,6	2,5%	24,0 m	0,60 m
50 cm	40 cm	5,6 m	1,8 cm/m	6,2 cm	16,2 cm	2,9			
40 cm	30 cm	4,0 m	2,5 cm/m	4,4 cm	14,4 cm	3,6			
30 cm	20 cm	3,2 m	3,1 cm/m	3,5 cm	13,5 cm	4,2			
20 cm	10 cm	2,7 m	3,7 cm/m	3,0 cm	13,0 cm	4,8			
10 cm	0 cm	2,5 m	4,0 cm/m	2,8 cm	12,8 cm	5,1	5,0%	12,4 m	0,62 m
Gesamt		36,4 m			100,0 cm				1,2 m

Thomas Kroner

Betreff: Albeck - Setzungen im Bereich der Rohrtrasse 07.04.2022 14:54:05
Von: Armin.stegner@outlook.de
An: "Kroner" <t.kroner@au-consult.de>
"Frank Nusser-Jungmann" <nu-ju@klaus-gruppe.de>
"Stefan Schatz" <s.schatz@au-consult.de>
Kopie:
Priorität: Normal
Anhänge: 0

Sehr geehrter Herr Kroner

Aus unserer Sicht bestehen gegen die vorgesehene Ausführung mit einer Verlegung der Rohre mit an die Setzungsrechnungen angepasstem Gefälle keine Bedenken.

Voraussetzung aus statischer Sicht ist, dass keine deutlichen Setzungsdifferenzen auf kurze Entfernungen auftreten. Dies sollte durch die lange Konsolidierungszeit sichergestellt sein. In diesem Fall wird der von der Firma Frank vorgegebenen Mindestbiegeradius eingehalten.

Für die dauerhafte Wirksamkeit des ausgeführten Rohraufagers - hier gemeint ist die seitliche Bettung der Rohre - dürfen seitlich der Rohrtrasse keine Setzungsunterschiede zur Rohrtrasse auftreten. Dies bedeutet, dass für die Rohrtrasse ein mindestens $4 \cdot$ Rohraußendurchmesser breiter homogener Bereich als Untergrund vorhanden sein muss.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung
Armin Stegner

Tel. 0157 38 22 55 58

Armin Stegner
Weisachstraße 4
91481 Altershausen
Zur Prüfstatik IB Pirner Sulzbach-Rosenberg

Achim Veigel

Von: Georg Gold <georg.gold@haide-bau.de>
Gesendet: Freitag, 10. Juni 2022 09:13
An: Achim Veigel
Cc: Nusser-Jungmann Frank
Betreff: AW: DK0-Deponie Albeck: Schächte Lasten

Sehr geehrter Herr Veigel,

ohne Berücksichtigung der Mantelreibung, aber mit Berücksichtigung der Erdauflast und Nutzlasten auf dem Überstand der Bodenplatten ergeben sich folgende Lasten:

Bodenplatte für SiWa03:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 3362 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 355 kN

Bodenplatte für SiWa04:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 7745 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 420 kN

Bodenplatte für SiWa05:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 10635 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 485 kN

Bodenplatte für SiWa06:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 21280 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 700 kN

Bodenplatte für SiWa07:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 20405 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 700 kN

Bodenplatte für SiWa08:
Ständige Lasten inklusive Eigenlast der Bodenplatte 21325 kN
Veränderliche Lasten (Nutzlasten) 700 kN

Ich bin der Meinung, dass bei lageweisem und verdichtetem Einbau die Mantelreibung zu berücksichtigen ist, und sich dadurch auch eine Vertikalkomponente des Erdruhedrucks, sowohl für die ständigen, als auch für die veränderliche Lasten, ergibt.

$$E_{0v} = E_{0h} \cdot \tan(\alpha + \delta)$$

mit $\alpha = 0^\circ$ und $\delta = 2/3\varphi$

Für die Nutzlasten wurde die Ersatzflächenlast nach DIN 1072 für einen Schwerlastwagen mit einem Gesamtgewicht von 600 kN (60 Tonnen) ohne Schwingbeiwert berücksichtigt.

Für weitere Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Georg Gold

Ingenieurbüro HAIDE
Rosenstraße 4
D-89129 Langenau
Telefon 07345 - 921349
Fax 07345 - 921348
info@haide-bau.de

Alpenstraße 51
D-89075 Ulm

www.haide-bau.de