



**Errichtung von zwei Märkten
in 77731 Willstätt-Sand
Industriegebiet**

Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung

Auftraggeber: PMG GmbH
Hölzlestraße 44
72336 Balingen

Gutachter: **BfUE – GEOTECHNIK & UMWELTSCHUTZ**
Tullastraße 89
79108 Freiburg

AZ: 20 261

Datum: Freiburg, den 30.07.2020



0	INHALTSVERZEICHNIS
1	Vorgang
2	Untersuchungsmaßnahmen
2.1	Durchgeführte Aufschlußmaßnahmen
3	Darstellung der Untersuchungsergebnisse
3.1	Boden
3.2	Bodenkennwerte
3.3	Grundwasser
4	Baugrund- und Gründungsbeurteilung
5	Technische Hinweise

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan mit Bohransatzpunkten
Anlage 2	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 3	Sohlspannung-Setzungs-Diagramm
Anlage 4	Verwendete Unterlagen



1 Vorgang

Die PMG GmbH beabsichtigt in 77731 Willstätt-Sand, Industriegebiet, die Errichtung von zwei Verbrauchermärkten (ALDI und dm).

Das Ingenieurbüro BfUE – GEOTECHNIK & UMWELTSCHUTZ ist von der PMG GmbH über das Büro Seebacher Architekten, Achern, beauftragt worden, den Baugrund zu untersuchen und basierend auf diesen Ergebnissen ein Baugrundgutachten für das Bauvorhaben zu erstellen.

2 Untersuchungsmaßnahmen

2.1 Durchgeführte Aufschlußmaßnahmen

Zur Ausführung kamen neun Kleinrammbohrungen nach DIN 4021 (Durchmesser 50-36 mm) bis in eine Endtiefe von 6,00 m unter Geländeoberkante. Die Bohran-satzpunkte BS 1 bis BS 9 sind im Lageplan der Anlage 1 gekennzeichnet.

Die bodenmechanischen Eigenschaften der erschlossenen Bodenschichten wurden aus den Ergebnissen der Aufschlüsse errechnet bzw. aus Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten bzw. Literaturangaben (insbesondere DIN) abgeleitet.



3 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

3.1 Boden

Nachfolgend ist das Bodenprofil anhand der Bohrung BS 1 kurz dargestellt, die Details sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen der Anlage 2 zu entnehmen.

BS 1

0,00 – 0,80 m	Oberboden und Auffüllungen, dunkelbraun
0,80 – 1,50 m	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, halbfeste Konsistenz, braun und grau, Bodengruppe UL
1,50 – 1,90 m	Schluff, feinsaddig, tonig, steife Konsistenz, braun und grau, Bodengruppe UL
1,90 – 2,30 m	Ton, stark schluffig, weiche Konsistenz, grau, Bodengruppe TM
2,30 – 3,40 m	Feinsand, mitteldichte Lagerung, grau, Bodengruppe SE
3,40 – 6,00 m	Sand, feinkiesig, mitteldichte Lagerung, grau, Bodengruppe SW

Der Untergrund in Tiefen größer als 6,00 m wurde nicht erkundet, da keine Hinweise auf wenig tragfähige Bodenschichten in größerer Tiefe vorlagen. Die Darstellungen, Aussagen und Empfehlungen des vorliegenden Berichtes beziehen sich sinngemäß auf die untersuchte Bodenzone.

Bodenkontaminationen oder sonstige Verunreinigungen wurden bei den Untersuchungen organoleptisch nicht festgestellt.

3.2 Bodenkennwerte

Die als Erfahrungs- bzw. Literaturwerte verwendeten Bodenkennwerte für das erbohrte natürliche Lockergestein sind in der Tabelle 1 enthalten.

Schicht	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Steifemodul
	φ (°)	c' (kN/m ²)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	E_s (MN/m ²)
Austauschboden	32,5	0	19	11	85
Schluff UL halbfest	27,5	5	21	11	20
Schluff UL steifplastisch	27,5	2	20,5	10,5	8
Ton TM	22,5	0	19	9	1
Sand SE	32,5	0	18	10	50
Sand SW	32,5	0	19	11	80

Tabelle 1: Bodenkennwerte (Erfahrungs- und Literaturwerte)

Bodenklassen nach DIN 18 300:

Schluff UL, Ton TM
Sand SE, SW

Bodenklasse 4
Bodenklasse 3

Natürliche seismische Aktivität

Die Baufläche in Willstätt-Sand liegt gemäß DIN 4149 in der Erdbebenzone 1, Untergrundklasse S.

Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung beträgt $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$

Die Baugrundklasse ist als C-S zu rechnen.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde in den Bohrungen bei rd. 2,87 m unter Geländeoberkante festgestellt (siehe Anlage 2). Der Bemessungswasserstand ist bei ca. 1,50 m unter Geländeoberkante anzusetzen.

In den bindigen Deckschichten der Bodengruppen UL und TM beträgt der Durchlässigkeitsbeiwert ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$.

Die Sandschichten sind gut durchlässig mit rd. $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.



4 Baugrund- und Gründungsbeurteilung

Es ist keine Unterkellerung der zu errichtenden Gebäude vorgesehen. Im Baufeld liegt eine ca. 0,80 m mächtige Schicht aus Ackerboden und Auffüllungen vor. Diese muß ausgehoben und durch ein verdichtungsfähiges Material ersetzt werden.

Nach Auskunft des Planers wird die Baufläche über das vorhandene Geländeniveau zusätzlich um mindestens 0,50 m angefüllt. Für die Gründungsberechnungen wird daher eine 1,30 m mächtige Schicht aus verdichtetem Material angesetzt.

Das Austauschmaterial sollte bei Verwendung eines natürlichen Kies-Sand-Gemisches etwa im Körnungsbereich von 0 - 30 mm (Schluffanteile 5 - 8%) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U = 3$ haben. Es kann statt einem natürlichen Kies-Sand-Gemisch auch geprüftes Recyclingmaterial (0 – 45 mm) oder Schotter (0 – 56 mm) zum Einsatz kommen.

Der Austauschboden muß im Trockenem eingebaut und auf eine Proctordichte von 100 % bzw. eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch mindestens 4-5 Übergänge mit einem mittelschweren Verdichtungsgerät erreicht werden. Das Material ist so einzubauen, daß von den Fundamentaußenkanten her Lastabtragungen unter 45° in den verdichteten Boden möglich sind.

Entsprechend dem Teilsicherheitskonzept (EC 7) wurde für Streifenfundamente Sohlspannung-Setzungs-Diagramme erstellt (Anlage 3). Die Einbindetiefe wurde mit 0,80 m angesetzt.

Streifenfundamente / Zulässige Bodenpressungen

Für Streifenfundamente können die zulässigen Bodenpressungen und die daraus resultierenden Setzungen für Streifenbreiten ab 0,40 m der Tabelle 2 entnommen werden.

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	323.6	129.4	227.1	1.66	30.6	1.95	19.22	15.20	4.26	1.45
10.00	0.50	330.4	165.2	231.9	2.08	30.0	2.55	19.44	15.20	4.73	1.59
10.00	0.60	338.7	203.2	237.7	2.50	29.6	2.93	19.63	15.20	5.17	1.74
10.00	0.70	347.6	243.3	243.9	2.92	29.3	3.21	19.78	15.20	5.58	1.89
10.00	0.80	348.8	279.1	244.8	3.27	29.1	3.04	19.86	15.20	5.92	2.03
10.00	0.90	345.9	311.3	242.7	3.56	29.0	2.72	19.51	15.20	6.20	2.18
10.00	1.00	345.8	345.8	242.7	3.85	28.8 *	2.60	19.05	15.20	6.48	2.32
10.00	1.10	310.4	341.5	217.8	3.69	27.7 *	2.56	18.82	15.20	6.44	2.39
10.00	1.20	297.9	357.4	209.0	3.76	27.4 *	2.03	18.32	15.20	6.56	2.54
10.00	1.30	270.6	351.8	189.9	3.60	26.5 *	1.89	18.03	15.20	6.50	2.63
10.00	1.40	296.9	415.6	208.3	4.14	27.3 *	1.68	17.44	15.20	6.98	2.83
10.00	1.50	307.9	461.8	216.0	4.48	27.5 *	1.54	17.02	15.20	7.30	2.99
10.00	1.60	310.6	497.0	218.0	4.70	27.5 *	1.44	16.68	15.20	7.53	3.13
10.00	1.70	314.2	534.2	220.5	4.92	27.5 *	1.35	16.36	15.20	7.75	3.27
10.00	1.80	318.2	572.7	223.3	5.14	27.4 *	1.28	16.09	15.20	7.98	3.41
10.00	1.90	322.6	613.0	226.4	5.36	27.5 *	1.21	15.82	15.20	8.21	3.56
10.00	2.00	326.6	653.2	229.2	5.57	27.5 *	1.15	15.58	15.20	8.42	3.71

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Tabelle 2: Sohlspannung-Setzungen-Tabelle für Streifenfundamente.
Die Einbindetiefe beträgt 0,80 m



5 Technische Hinweise

Grundwasser / Trockenhaltung des Gebäudes

Die Bauwerke werden nicht unterkellert. Entsprechend der DIN 18 533-1 sind die Bodenplatten der Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E zuzuordnen, wenn eine kapillarbrechende Schicht mit Drainagefunktion unter den Bodenplatte eingebaut wird.

Baugrube

Der maximal zulässige Böschungswinkel beträgt ohne Verbau 60°.

Verwendbarkeit des Bodenaushubs

Der Bodenaushub ist nicht zur Verfüllung geeignet.

Versickerung von Niederschlagswasser

Es ist die Anlage von zwei Mulden zur Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen. Der Boden weist erst ab der oberen Sandschicht in ca. 2,30 m Tiefe (bezogen auf die natürliche Geländeoberkante) eine ausreichende Durchlässigkeit auf. Im Bereich der Mulden muß daher bis auf die Sandschicht ausgehoben und mit durchlässigem Material (Sand, Kies ohne Feinkornanteil) verfüllt werden. Zwischen dem natürlichen Boden und der einzubringenden Sandschicht ist ein Geotextil (Baustellenvlies) erforderlich.

Sonstiges

Sollten im Zuge der Arbeiten Unklarheiten bezüglich der Bodenansprache auftreten, ist der Baugrundgutachter unverzüglich hinzuzuziehen.

Freiburg i. Br., den 31.07.2020

BfUE – GEOTECHNIK & UMWELTSCHUTZ

Dipl.-Geol. S. U. Clausen, BDG
(verantwortliche Leitung)

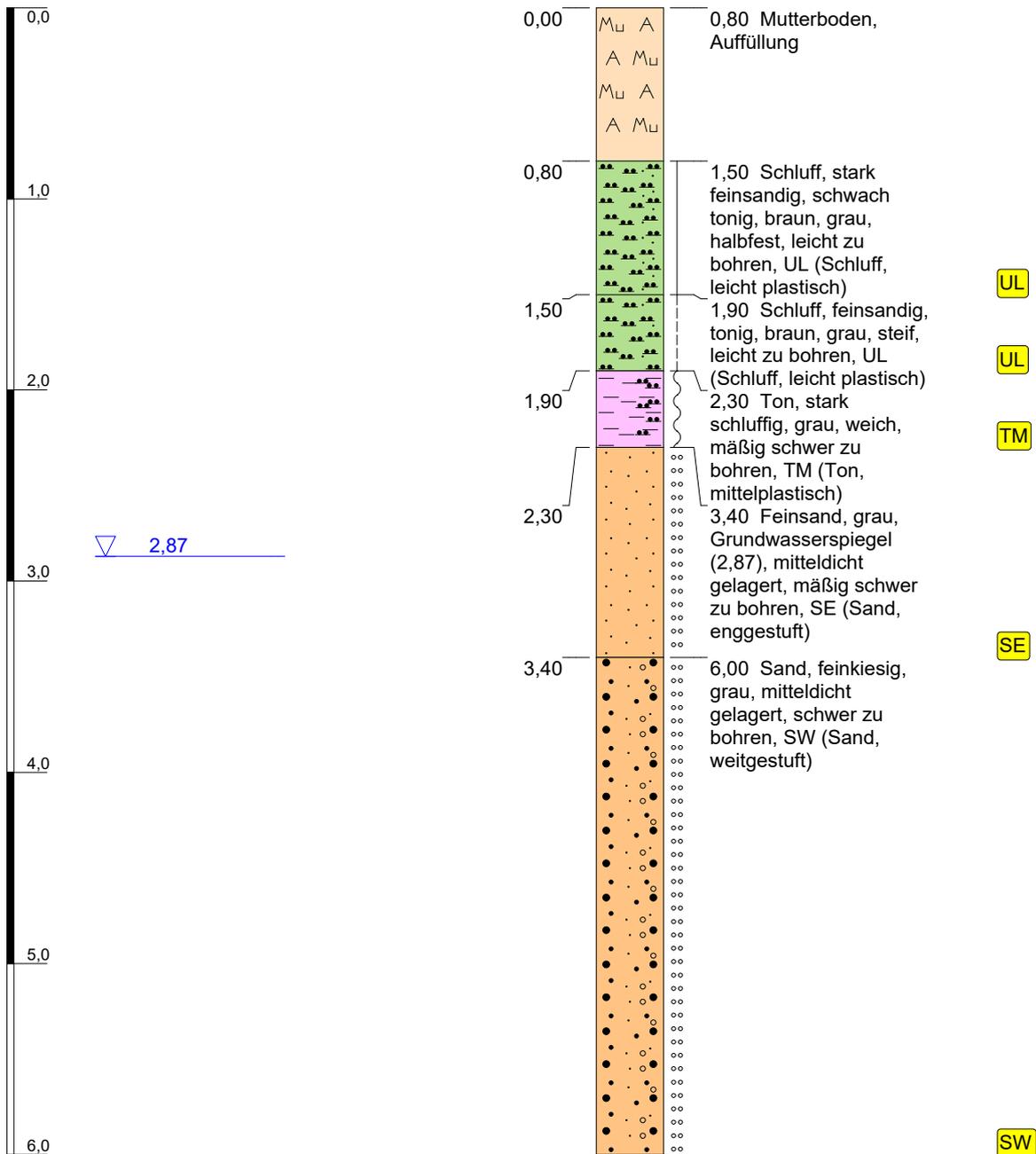
mgr. A. Clausen
(wissenschaftliche Mitarbeiterin)

Anlage 1

Lageplan

Anlage 2

Bohrprofile

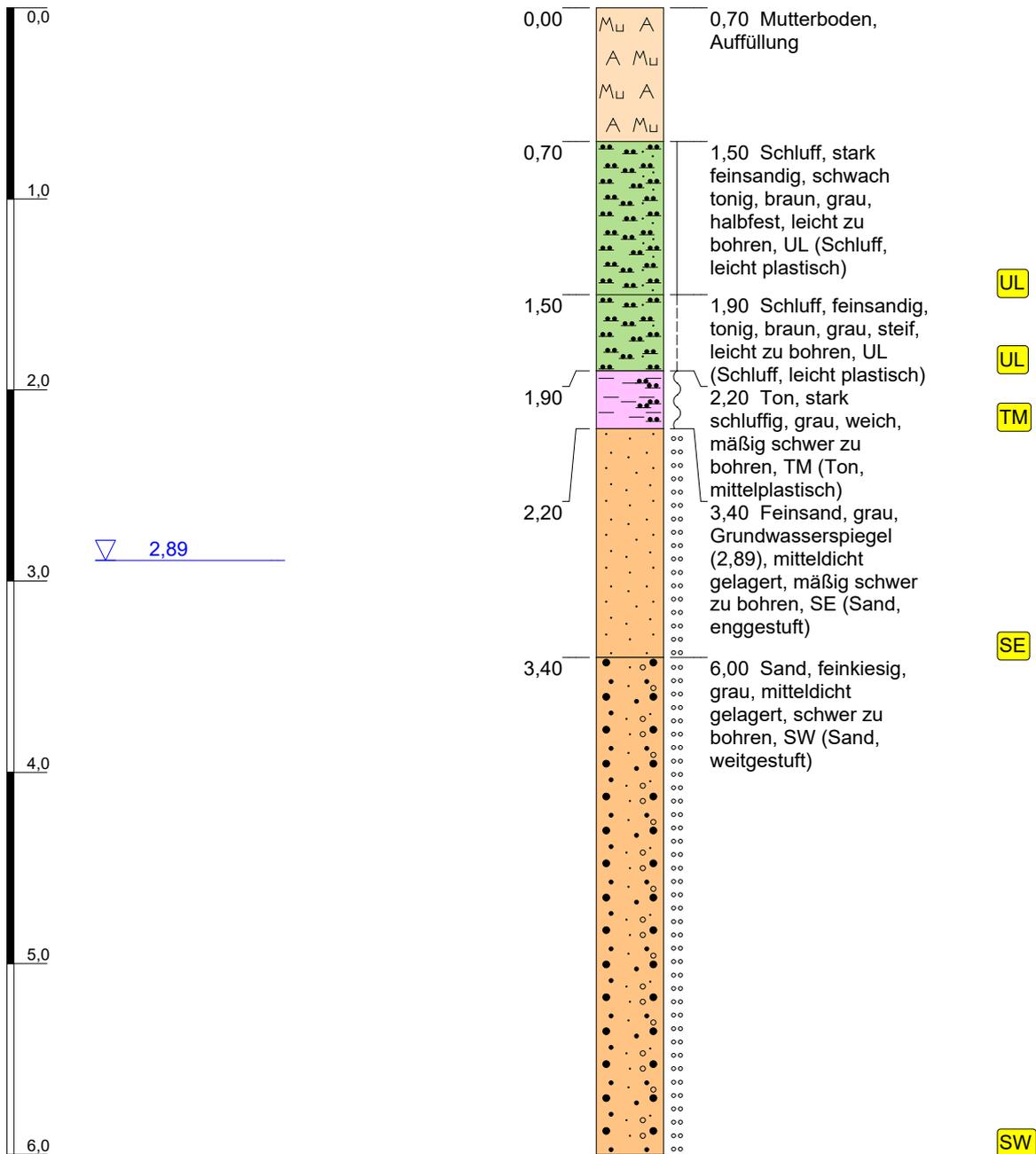


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 1			
Auftraggeber: PMG GmbH		Ostwert: 0	
Bohrfirma: BfUE		Nordwert: 0	
Bearbeiter: Clausen		Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

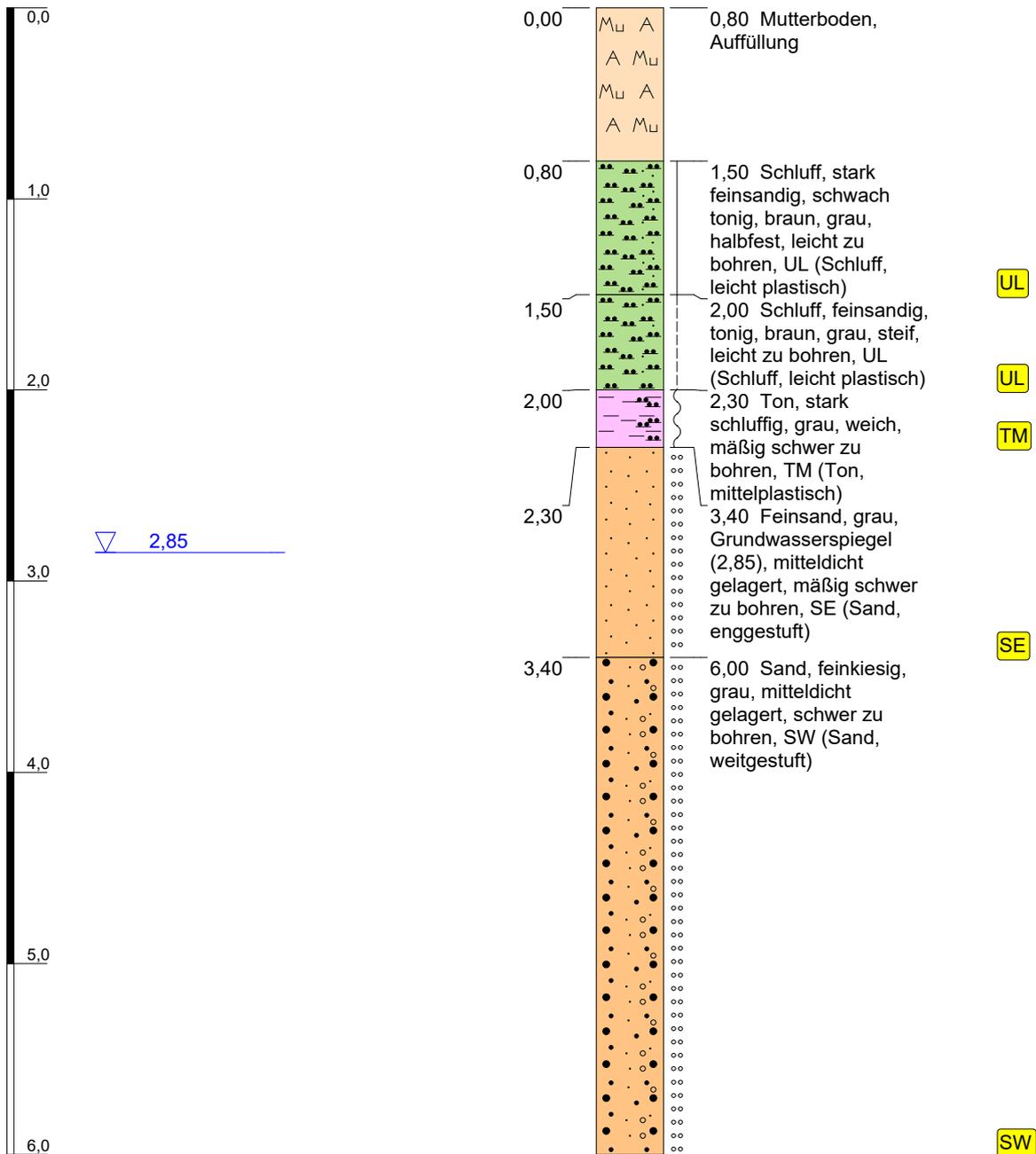


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 2			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

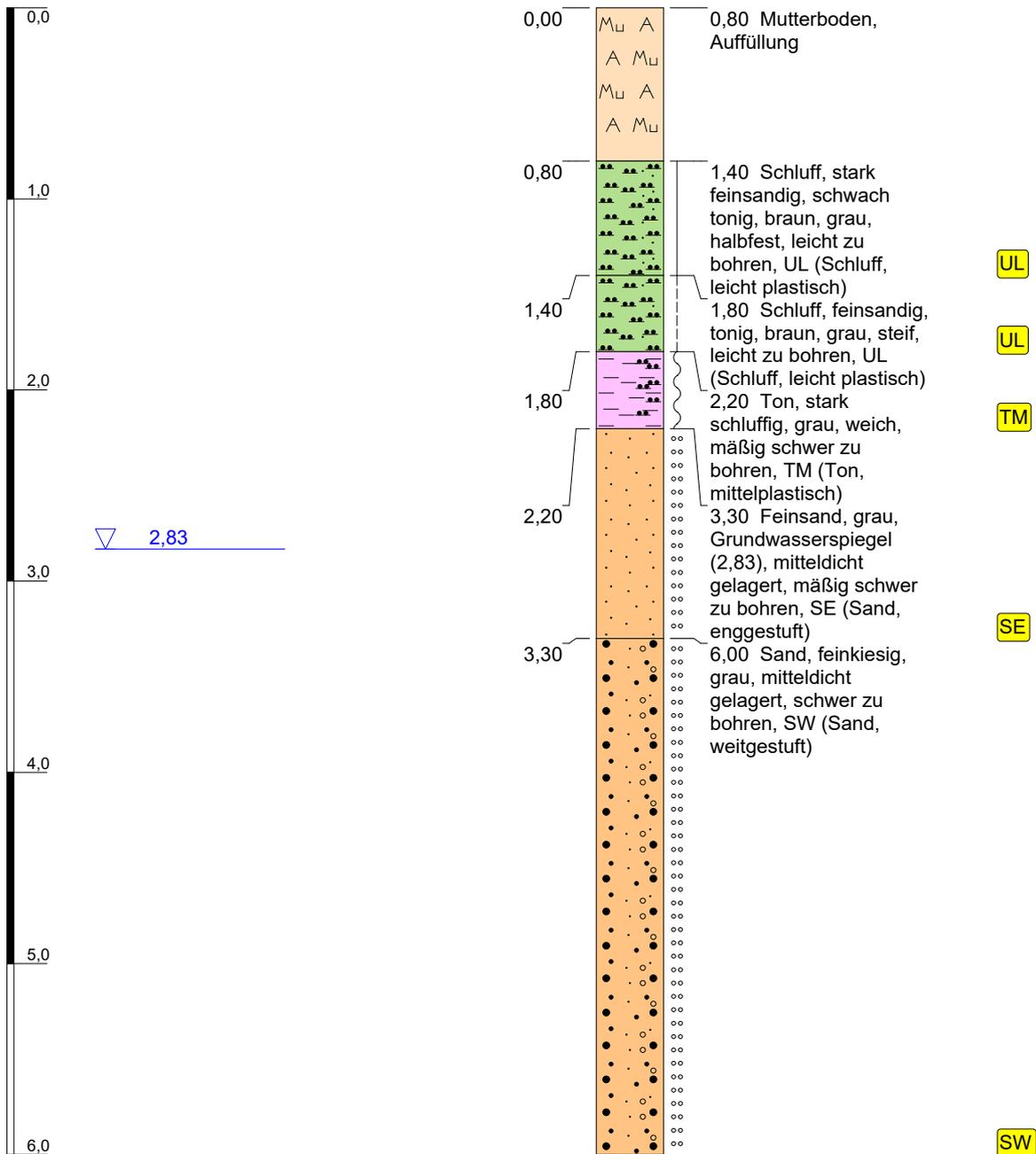


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 3			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

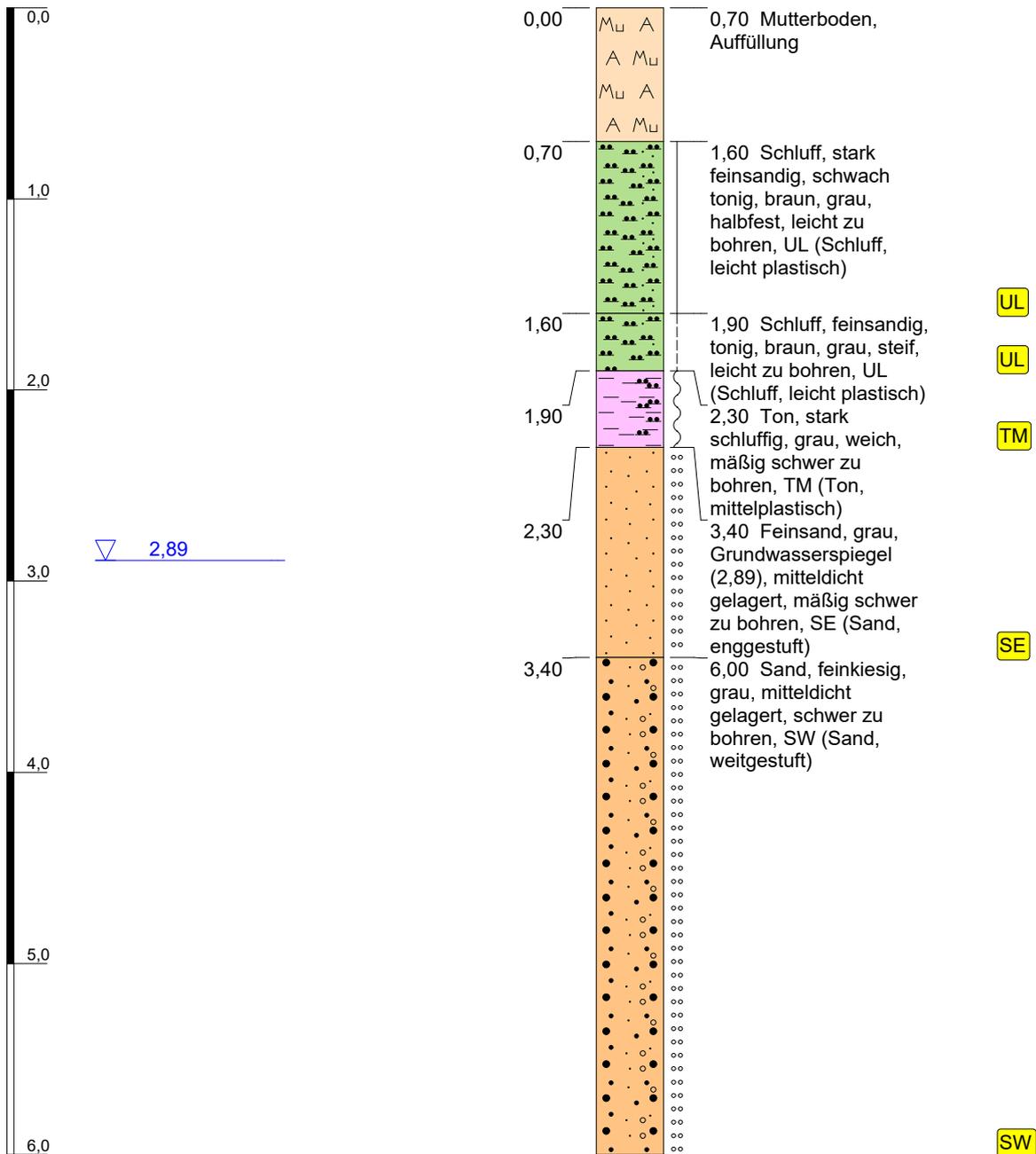


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 4			
Auftraggeber: PMG GmbH		Ostwert: 0	
Bohrfirma: BfUE		Nordwert: 0	
Bearbeiter: Clausen		Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

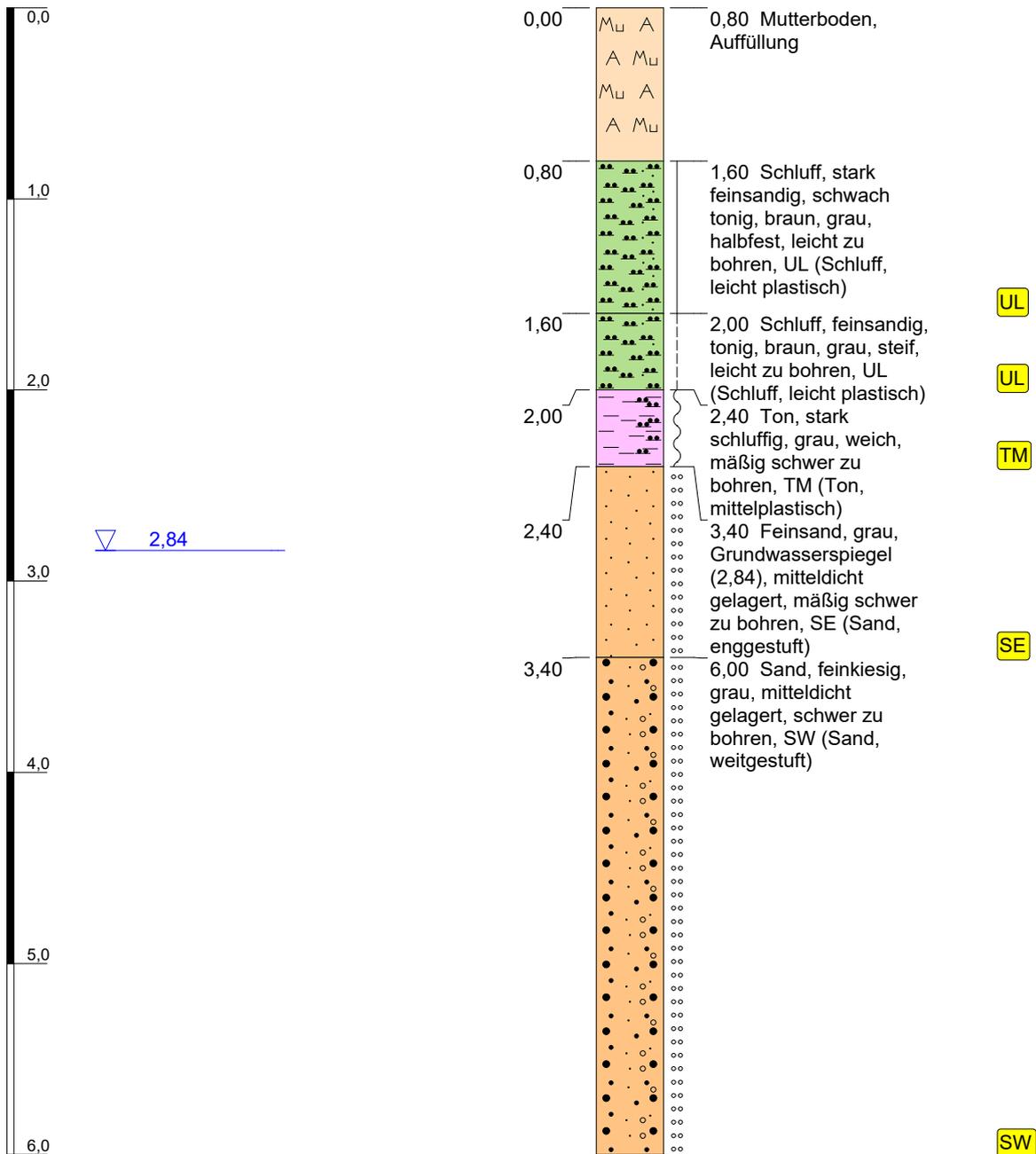


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 5			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

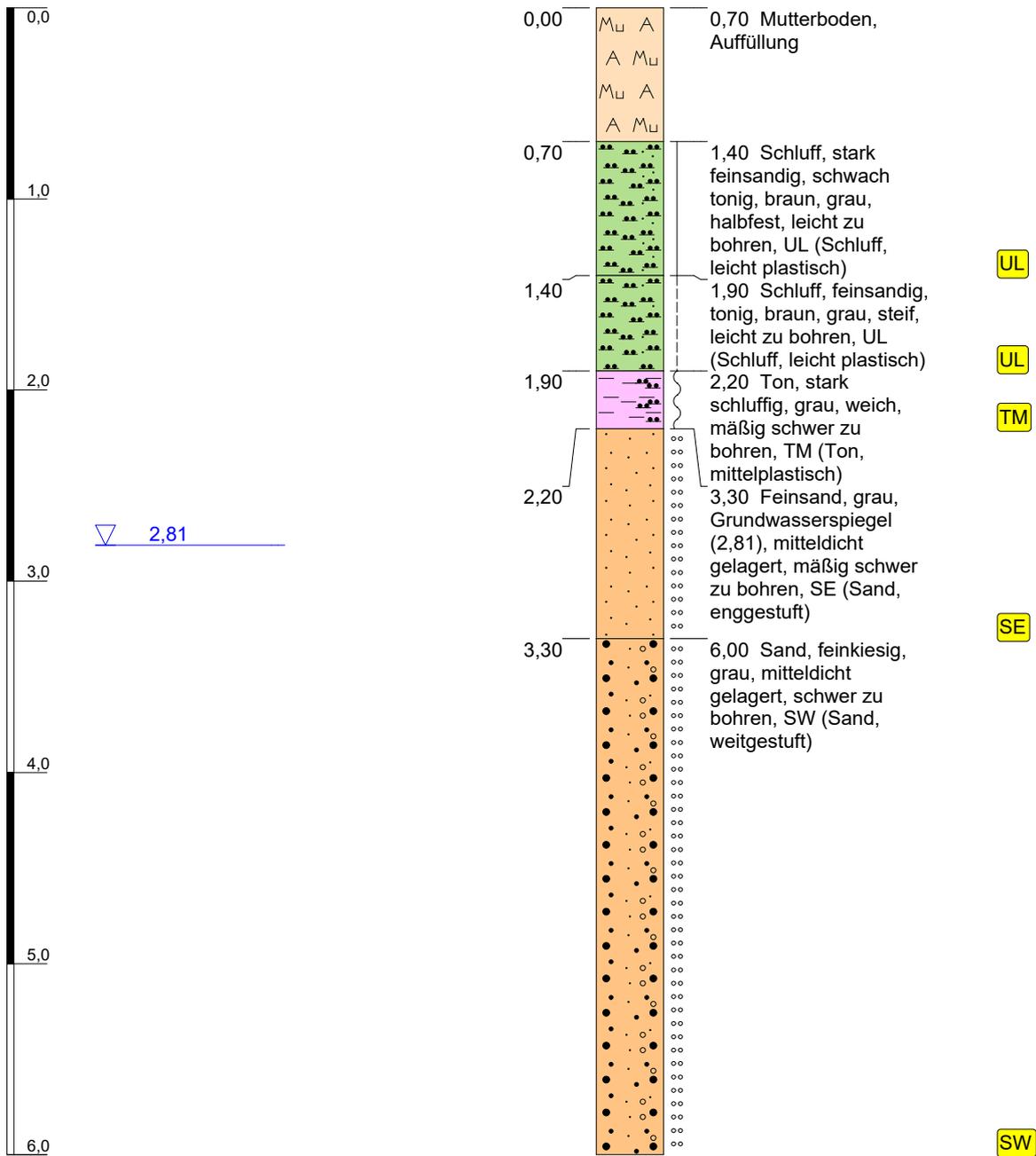


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 6			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

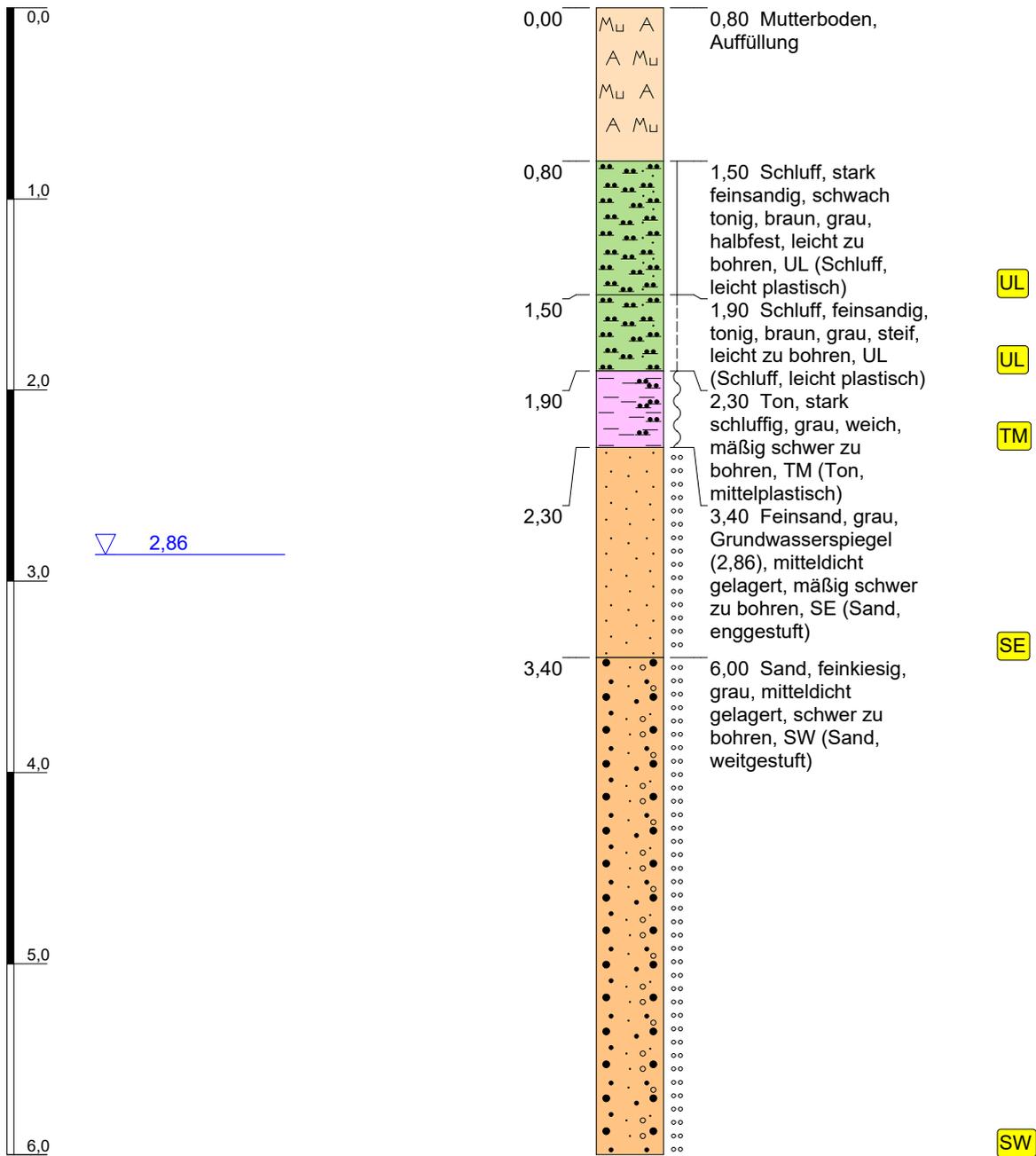


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 7			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

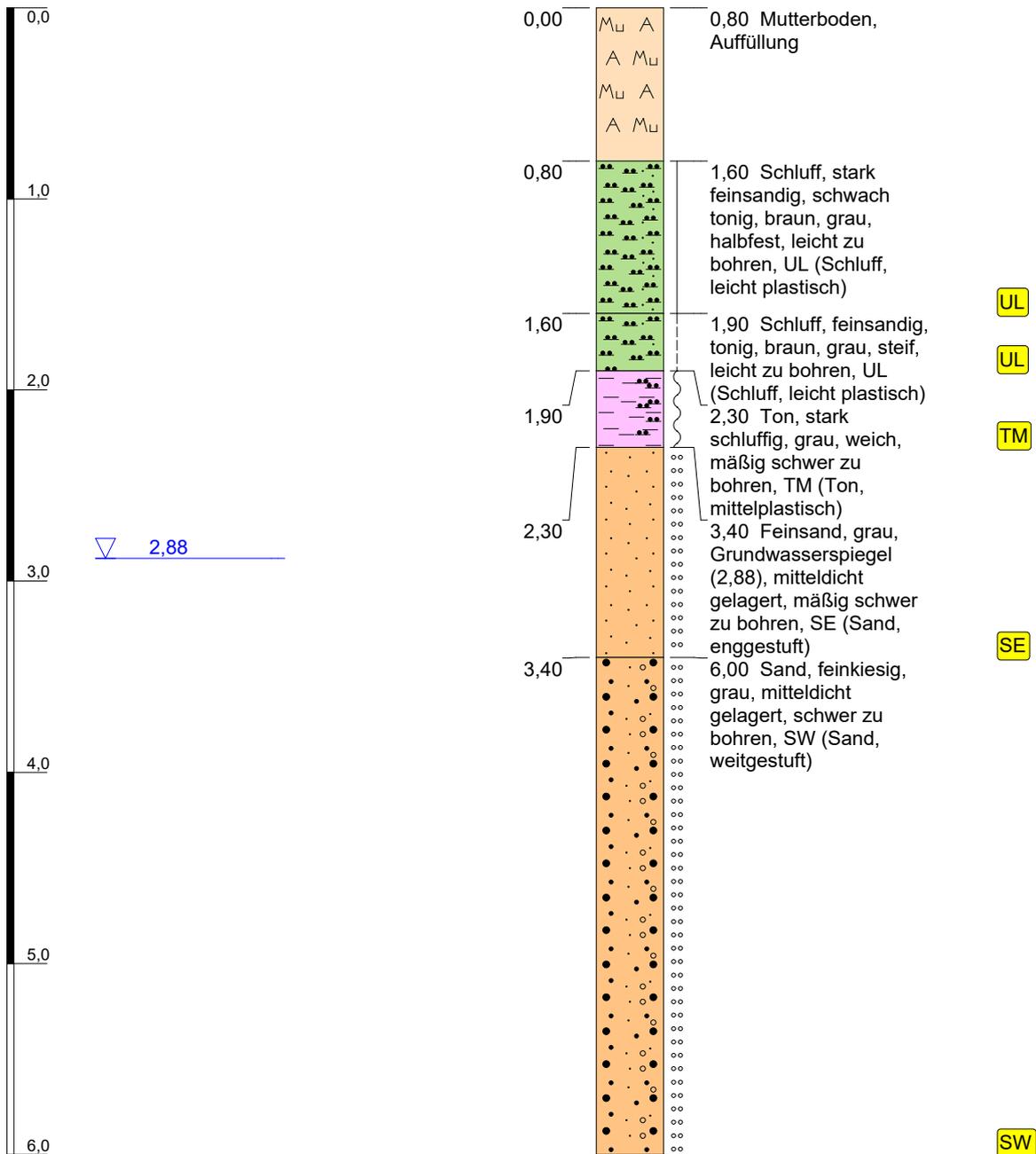


Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 8			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862



Höhenmaßstab: 1:35

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: BV ALDI + dm			
Bohrung: BS 9			
Auftraggeber: PMG GmbH	Ostwert: 0		
Bohrfirma: BfUE	Nordwert: 0		
Bearbeiter: Clausen	Ansatzhöhe: 0,00m		
Datum: 30.07.2020	Anlage 2	Endtiefe: 0,00 m	BfUE - Geotechnik & Umweltschutz Tullastraße 89 - 79108 Freiburg Tel. (0761) 1 561 775 - Fax (07665) 9 345 862

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
						Seite: 1		
Projekt: BV ALDI + dm						Datum: 30.07.2020		
Bohrung: BS 1						0m		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.87m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 1		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV ALDI + dm						Datum: 30.07.2020		
Bohrung: BS 2						0m		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,20	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.89m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 2		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 3		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.85m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 3		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 4		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)	d)		e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren		e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,80	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren		e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,20	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,30	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.83m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: BV ALDI + dm						Datum: 30.07.2020		
Bohrung: BS 4						0m		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 5		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.89m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 5		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage:		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV ALDI + dm						Datum: 30.07.2020		
Bohrung: BS 6						0m		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,40	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.84m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 6		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 7		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,20	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,30	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.81m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 7		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 8		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.86m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 8		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

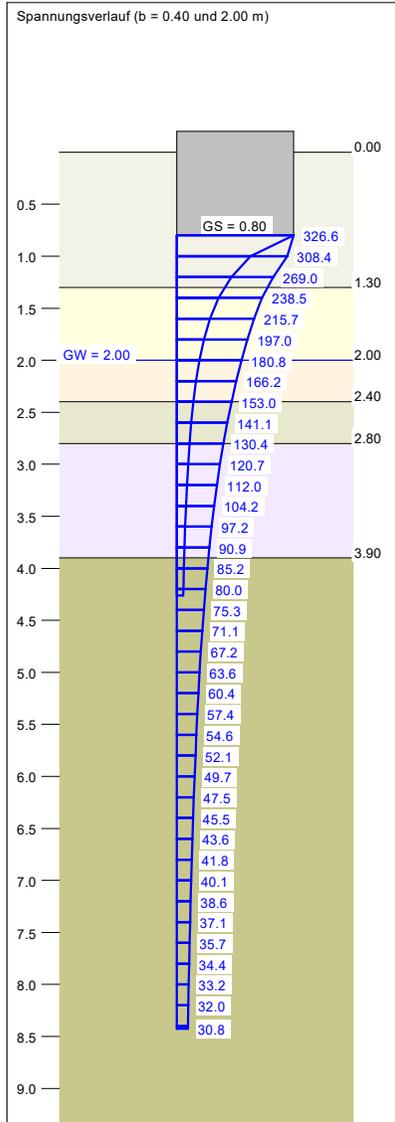
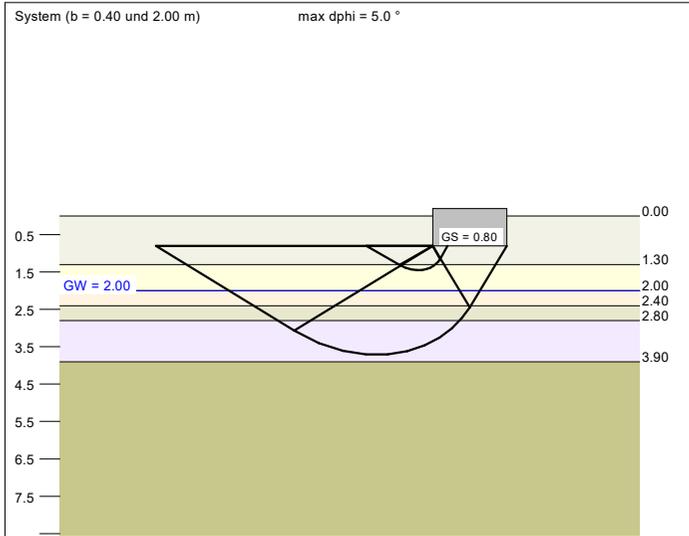
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 1		
Bohrung: BS 9		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a)							
	b)							
	c)	d)		e)				
	f) Mutterboden, Auffüllung	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren		e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, tonig							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren		e) braun, grau				
	f)	g)	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, stark schluffig							
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau				
	f)	g)	h) TM	i)				
3,40	a) Feinsand				Grundwasserspiegel 2.88m			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage:		
Projekt: BV ALDI + dm						Seite: 2		
Bohrung: BS 9		0m				Datum: 30.07.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Sand, feinkiesig							
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 3

Sohlpressung-Setzungs- Diagramm für Streifenfundamente

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	85.0	0.00	Austauschboden
	21.0	11.0	27.5	5.0	20.0	0.00	Schluff UL
	20.5	10.5	27.5	2.0	8.0	0.00	Schluff UL
	19.0	9.0	22.5	0.0	1.00	0.00	Ton TM
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand SE
	19.0	11.0	32.5	0.0	80.0	0.00	Sand SW



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_{\perp} [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	323.6	129.4	227.1	1.66	30.6	1.95	19.22	15.20	4.26	1.45
10.00	0.50	330.4	165.2	231.9	2.08	30.0	2.55	19.44	15.20	4.73	1.59
10.00	0.60	338.7	203.2	237.7	2.50	29.6	2.93	19.63	15.20	5.17	1.74
10.00	0.70	347.6	243.3	243.9	2.92	29.3	3.21	19.78	15.20	5.58	1.89
10.00	0.80	348.8	279.1	244.8	3.27	29.1	3.04	19.86	15.20	5.92	2.03
10.00	0.90	345.9	311.3	242.7	3.56	29.0	2.72	19.51	15.20	6.20	2.18
10.00	1.00	345.8	345.8	242.7	3.85	28.8 *	2.60	19.05	15.20	6.48	2.32
10.00	1.10	310.4	341.5	217.8	3.69	27.7 *	2.56	18.82	15.20	6.44	2.39
10.00	1.20	297.9	357.4	209.0	3.76	27.4 *	2.03	18.32	15.20	6.56	2.54
10.00	1.30	270.6	351.8	189.9	3.60	26.5 *	1.89	18.03	15.20	6.50	2.63
10.00	1.40	296.9	415.6	208.3	4.14	27.3 *	1.68	17.44	15.20	6.98	2.83
10.00	1.50	307.9	461.8	216.0	4.48	27.5 *	1.54	17.02	15.20	7.30	2.99
10.00	1.60	310.6	497.0	218.0	4.70	27.5 *	1.44	16.68	15.20	7.53	3.13
10.00	1.70	314.2	534.2	220.5	4.92	27.5 *	1.35	16.36	15.20	7.75	3.27
10.00	1.80	318.2	572.7	223.3	5.14	27.4 *	1.28	16.09	15.20	7.98	3.41
10.00	1.90	322.6	613.0	226.4	5.36	27.5 *	1.21	15.82	15.20	8.21	3.56
10.00	2.00	326.6	653.2	229.2	5.57	27.5 *	1.15	15.58	15.20	8.42	3.71

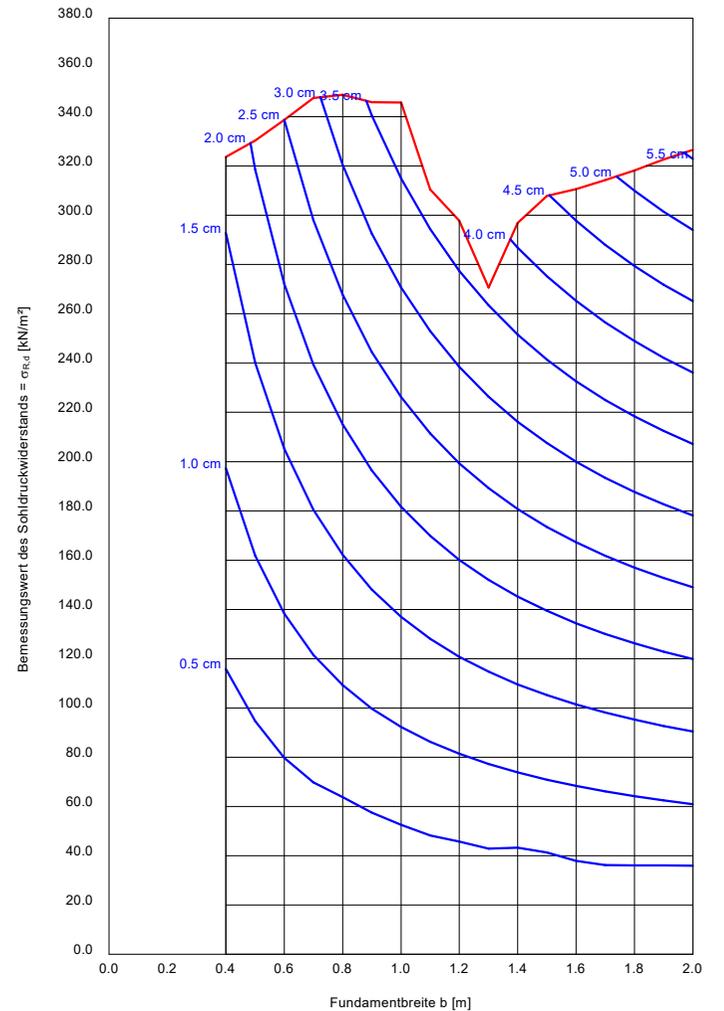
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
 ALDI + dm, Willstätt-Sand
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

$\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

— Sohlendruck
 — Setzungen



Anlage 4

Liste der verwendeten Unterlagen

Verwendete Unterlagen

Lageplan des Bauvorhabens

DIN 4149 Erdbebenzonen in Deutschland

DIN-Taschenbuch „Erd- und Grundbau“, Beuth 1991

DIN-Taschenbuch „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“ Beuth 1998

DIN 18 533-1 Abdichtung von Erdberührten Bauteilen