

Bauherr: Kliniken Südostbayern AG
Cuno-Niggel-Straße 3
83278 Traunstein

Bauvorhaben: **25 / 2018 Klinikum Traunstein BA1**
Neubau Nord BA 1

Statische Berechnung
Baugrubensicherung

Datum: Januar 2020

Statische Berechnung Baugrubensicherung

Vorbemerkungen	2
Schnitt 4 - Trägerbohlwand	7
Schnitt 4 - Dauerhafte Bohrpfahlwand	22
Schnitt 6	37
Schnitt 7	67

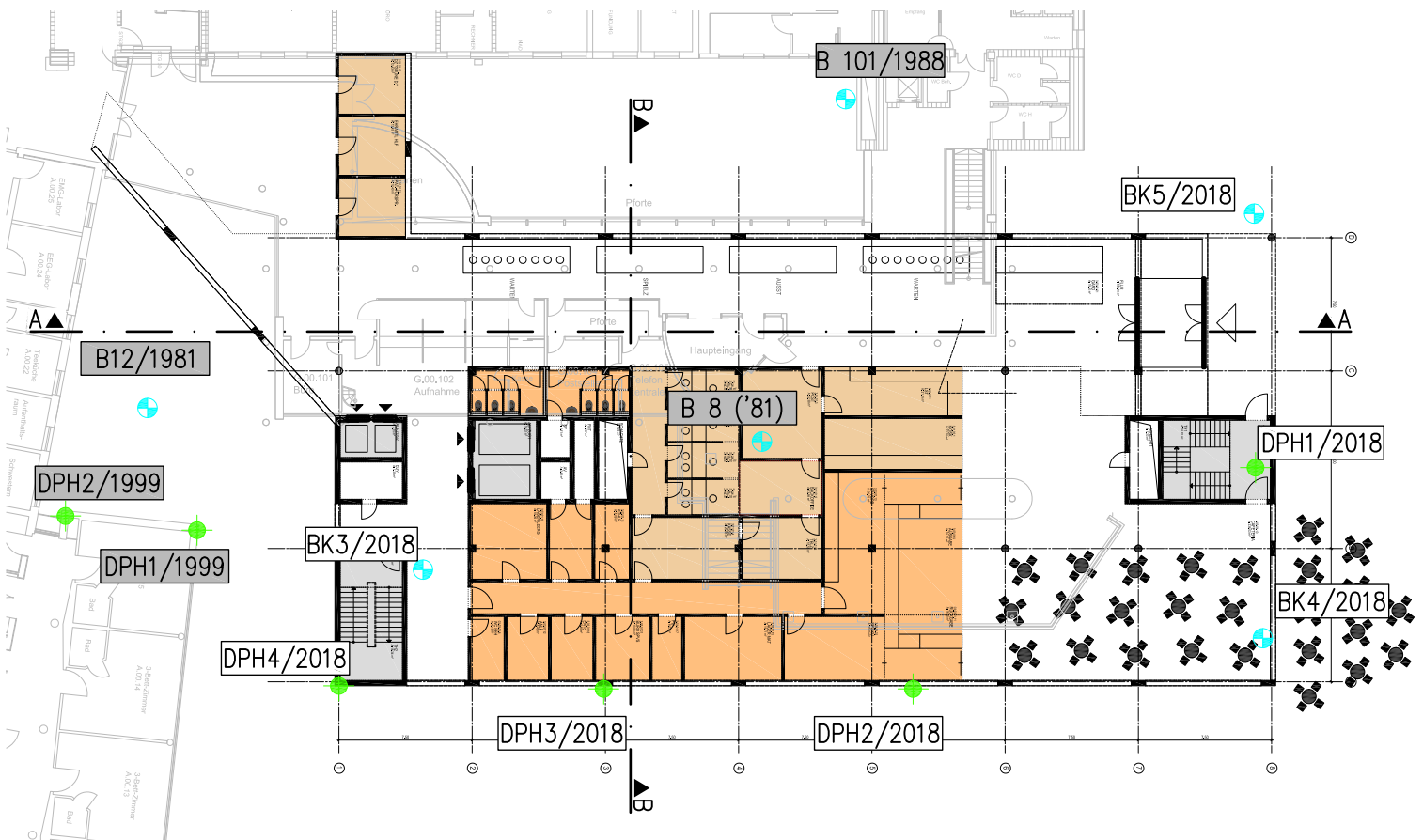
Randbedingungen zur Statik der Baugrubensicherung

- **Bodenparameter** aus Gutachten von Bernd Gebauer Ingenieur GmbH vom 14.11.2018

Tabelle 1.1

Bodenschicht	Schicht- untergrenze [m uGOK]	Boden- gruppe DIN 18 196	Boden- klasse DIN 18 300 (2012)	Boden- klasse DIN 18 301 (2012)	Frostop- findlichkeit ZTVE-StB	φ [°]	c' [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	K [m/s]
Kiesige Auffüllböden (locker) - mitteldicht - dicht	variabel 0,5 – 3,4	GU / GW (GÜ) Ziegel- / Schwarzde- ckenreste	3 (4), 5	BN 1 (BN 2) BS 1	F 1 – (F 2)	30 - 35 i. M. 32,5	0	20 - 21	10 - 11	40 - 100 i. M. 70	$\geq 1 \times 10^{-3}$ - $< 5 \times 10^{-5}$
Gemischtkörnige Auffüllböden weich – steif (breiig)	variabel 2,3 – 3,8	GÜ / SÜ TL / TM Ziegel- / Schwarz- deckenreste	4, (5)	(BN 2) BB 2 BS 1 (BS 3)	F 3	22,5 – 28 i. M. 25	2 - 8 i. M. 5	19	10	4 – 12 i. M. 8	$\leq 2 \times 10^{-5}$ $< 1 \times 10^{-6}$
Verwitterungs- lehme (weich) - steif	nur lokale Reste (4,2) (BK 4 / 2018)	TL / TM SÜ / GÜ	4 (5)	BB 2 BS 1	F 3	22,5 – 27,5 i. M. 25	2 – 8 i. M. 5	19,5 – 20,5	11	2 – 8 i. M. 6	$\leq 1 \times 10^{-6}$
Moränekiese (locker) mitteldicht - (sehr) dicht	> 15 (nicht auf- geschlossen)	GU (GÜ / GW) (SU)	3 - 5 (7)*	(BN 1) BN 2 BS 1 (BS 3)	F 2	32,5 - 37,5 i. M. 35	0 – (2) i. M. 0	20,5 - 21,5 i. M. 21	11	60 - 110 i. M. 80	3×10^{-3} - $\leq 1 \times 10^{-5}$ i. M. 5×10^{-5}
Gemischtkörnige bindige Moräne- böden weich – steif (breiig)		GÜ / SÜ TL / TM UL / UM	4, 5 (7)*	BB 2 BS 1 (BS 3)	F 3	22,5 - 28 i. M. 26	2 - 10 i. M. 6	21 - 22 i. M. 21,5	11 - 12 i. M. 11,5	8 - 30	1×10^{-6} - $< 1 \times 10^{-7}$
Stausedimente (weich) - steif	nicht erkundet (Zwischen- lagen)	TL / UL TM (SÜ**)	4	BB 2 (BN 2)**	F 3	20 – 25 (30)** i. M. 22,5	2** - 12 i. M. 6	19 - 20 i. M. 19,5	9,5 - 10,5 i. M. 10	3 – 10 i. M. 8	$< 1 \times 10^{-7}$ (1×10^{-5} - 1×10^{-6})**

() untergeordnete Häufigkeit * Blöcke / Findlinge ** Sandlagen



BK4/2018

ca. 608,5m ü.NN

projiziert

B8/1981

ca. 608,25m ü.NN

DPH2/2018

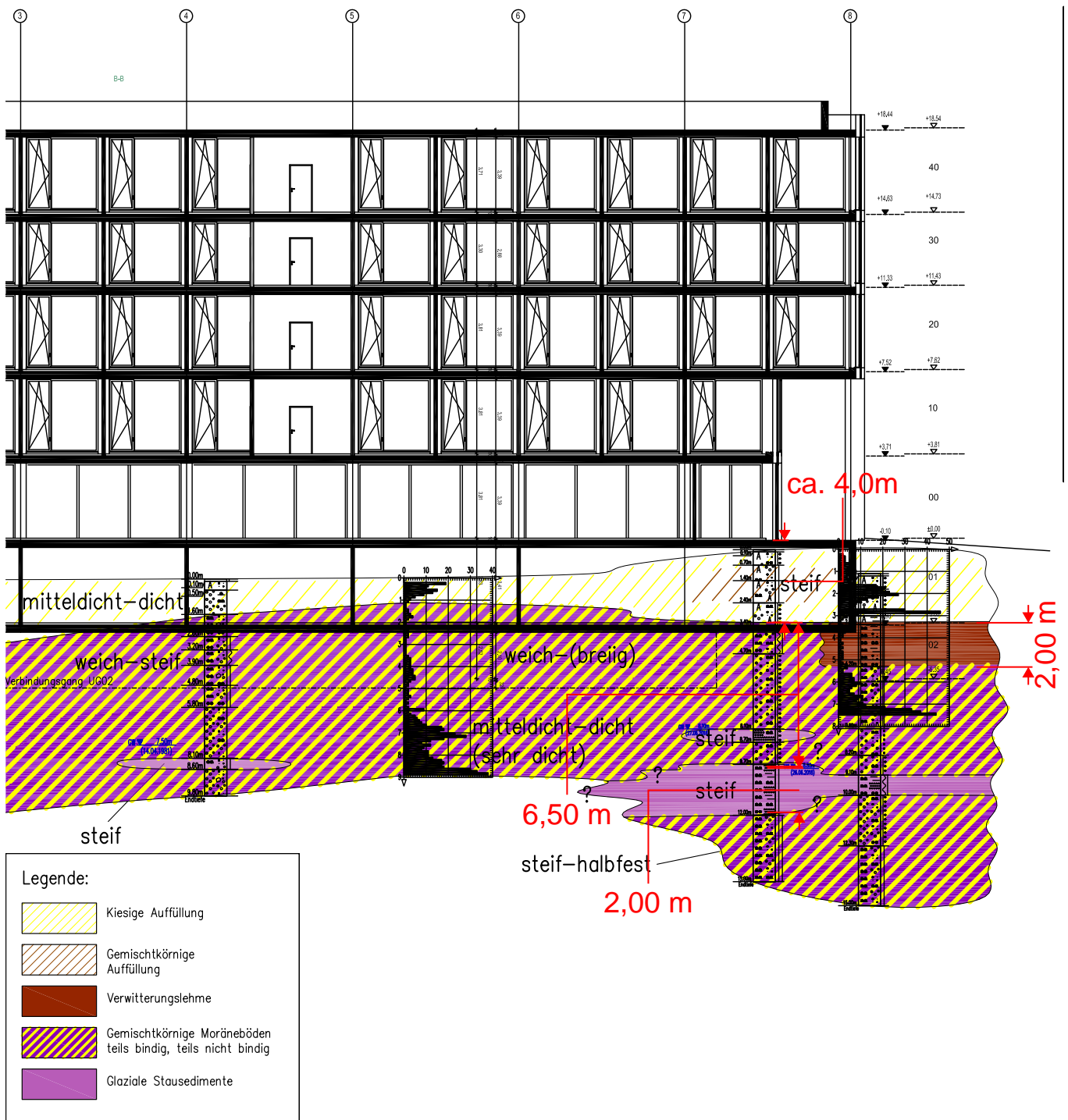
ca. 608,3m ü.NN

BK5/2018

ca. 609,6m ü.NN

DPH1/2018

ca. 609,6m ü.NN



- **Grundwasser**

Es wurden nur lokale Stauwasserhorizonte angetroffen (Schichtwasser).

Ein oberflächennaher Grundwasserspiegel ist im Bereich des Baufeldes nicht ausgebildet.

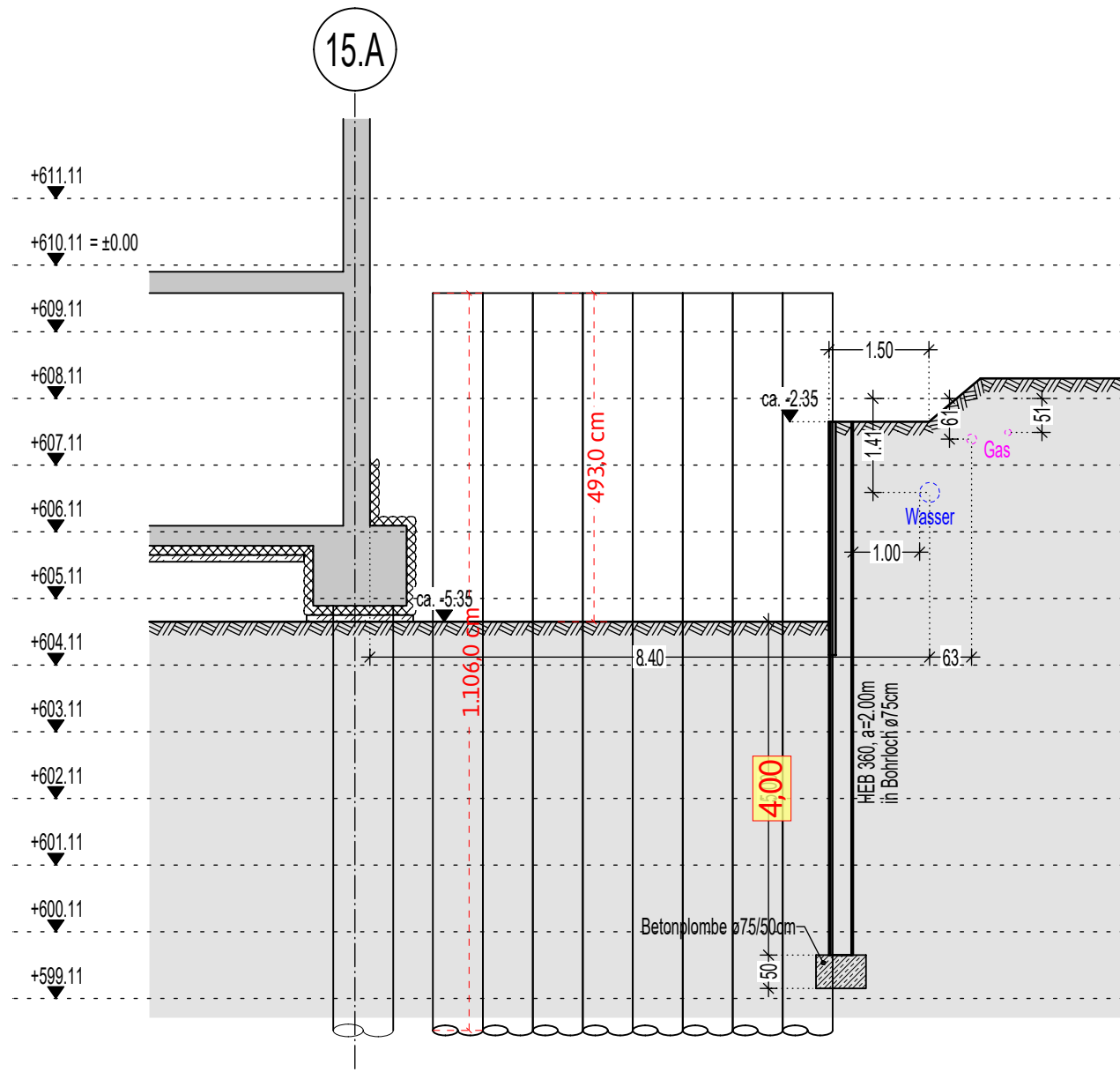
- **Lasten**

Großflächige Gleichlast $p = 10 \text{ kN/m}^2$ gemäß EB56

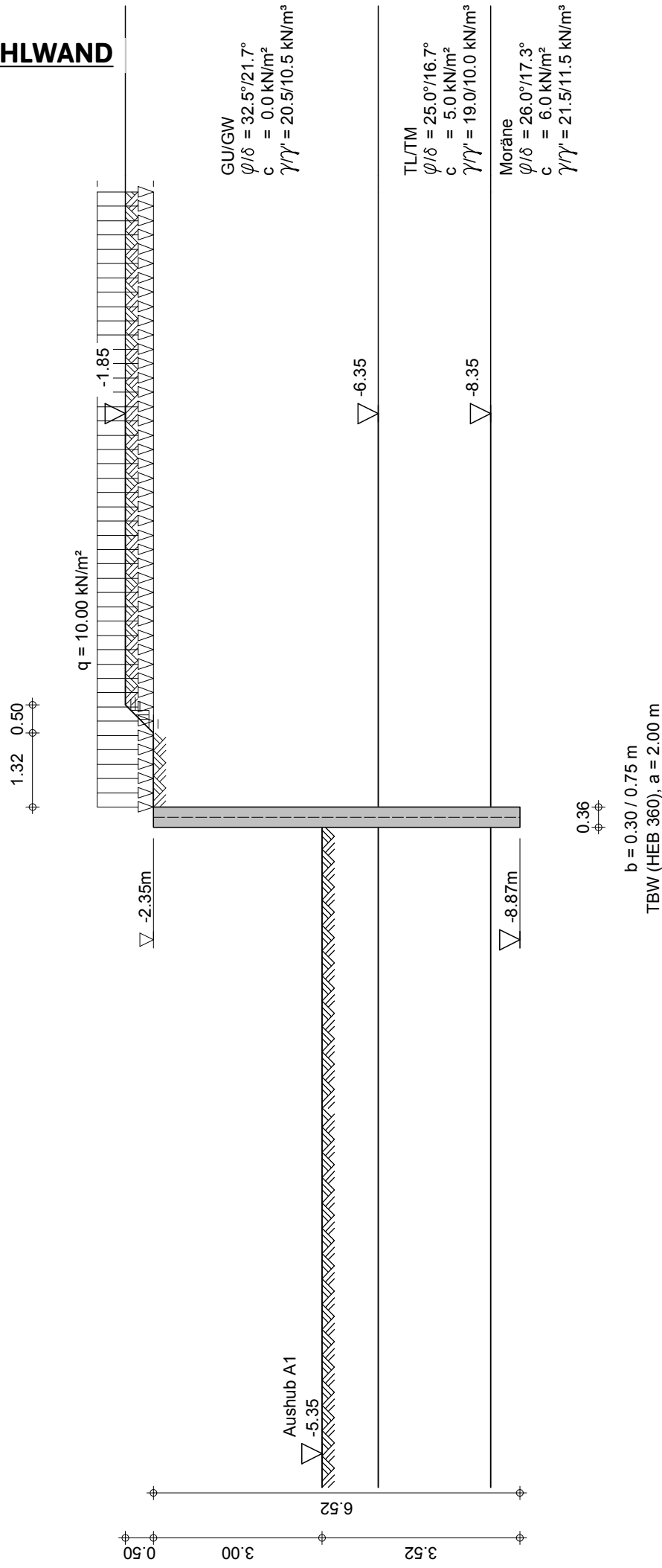
Zur Böschungskante sind folgende Mindestabstände einzuhalten

- 100cm Abstand zwischen Aufstandsfläche und Böschungskante für Straßenfahrzeuge nach StVO und Baugeräte < 12t
- 200cm Abstand zwischen Aufstandsfläche und Böschungskante für schwerere Straßenfahrzeuge als nach StVO und Baugeräte > 12t und < 40t.
- 250cm Abstand zwischen Mobilkran und Böschungskante

Schnitt 4.1-4.1 M1:100



TRÄGERBOHLWAND



		7
Schnitt	: Schnitt 4-TBW .dbw	Übersicht
Projekt	: Klinikum Traunstein BA 1	Maßstab 1: 100

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win	Version 7.20	
Schnitt	4-TBW	.dbw	

Schnitt 4-TBW .dbw

8

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2010

Systemwerte

Wandkopf frei beweglich

Aktiver Erddruck

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf -2.35 m

Grundwasserstand -102.35 m

1. Geländeböschung	Anfang	[m]	1.32
	Ende	[m]	1.82
	Höhe	[m]	0.50

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2012

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
	Profilbez.	x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	
		a [m]	b [m]	EI [MN*m ²]		
1	Trägerbohlwand	0.00	0.00	210000.00	90.50	78.50
	HEB 360	0.00	14.00	2.1595E+04	36.00	
		2.00	0.75	45.35		

Erdschichtwerte

			GU/GW	TL/TM	Moräne
Schichthöhe	h	[m]	4.00	2.00	94.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	25.00	26.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	16.67	17.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-16.67	-17.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	0.0	5.0	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	0.0	5.0	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	19.0	21.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	10.0	11.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.00	0.00	0.04

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.346	0.331
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.043	1.018
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.346	0.331
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	3.908	4.199
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.180	5.469
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	3.908	4.199

LF-Name	Typ
LF1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LF-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
LF1 Q	10.00	0.18	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20		Lastfall LF1
Schnitt 4-TBW .dbw		

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ -	H	G, stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

9

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ -	G	E0g	W	L	Ol	Q	Qv		
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500		
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300		
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100		
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200		
γ -	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G, stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undrained
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfall LF1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_h -Summe	e_h -Boden+Großfl.	e_h -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	2.506	2.506	0.000
1.08	2.280	8.078	8.078	0.000
1.08	2.280	8.078	8.078	0.000
1.23	2.839	11.391	11.391	0.000
1.23	2.839	11.391	11.391	0.000
4.00	23.215	25.628	25.628	0.000

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-TBW .dbw	

Tiefe z	Summe-e _v	e _h -Summe	e _h -Boden+Großfl.	e _h -Auflast
4.00	23.215	30.127	30.127	0.000
6.00	45.186	43.262	43.262	0.100
6.00	45.186	40.368	40.368	0.000
14.00	217.132	97.363	97.363	0.000
14.00	217.132	97.363	97.363	0.000
100.00	11053.084	710.057	710.057	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterdruk mit $\varphi_{Ers} = 40.0^\circ$ berücksichtigt

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-TBW .dbw	

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

11

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M	Summe M (räuml.Erddruck)
3.50	66.90	
4.50	54.08	
5.40	-52.45	
5.10	-4.46	
5.01	7.33	
5.04	3.53	
5.07	-0.40	
5.07		61.81
6.07		-49.40
5.97		-33.86
5.67		6.34
5.68		5.16
5.71		1.55
5.72		0.33
5.73		-0.90

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
 δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.000	10.833	0.000
6.000	8.333	0.000
14.000	8.667	0.000
100.000	8.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	18.76 kN/m	11.60 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.000	0.000	3.000	0.000
4.000	-146.612	4.000	-112.779
4.000	-106.018	4.000	-81.552
5.720	-233.735	5.720	-179.796
Summe $E_{ph,k}$	-365.493 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-281.148 kN/m

Rammtiefenzuschlag nach EAB (EB25) = $0.2 \cdot 2.73 \text{ m} = 0.55 \text{ m}$

Gesamtlänge der Wand: 6.27 m, Einbindetiefe t = 3.27 m
(einschl. Rammtiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 3.00 m, Wasserstand = 100.00 m

Fußstützkraft: $E_d = 205.46 \text{ kN} \leq R_d = 281.15 \text{ kN}$

Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -119.48 \text{ kN}$

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-TBW .dbw	

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

$b = 0.750 \text{ m}$, $\mu_{pgh} = 2.150$, $\mu_{pch} = 2.922$

b kleiner als $0.3h = 0.816 \text{ m}$,

E_p vor der durchgehenden Wand maßgebend

Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625$:

$R_k =$	283.15 kN
$R_k =$	264.36 kN
$R_d =$	162.68 kN
$E_d =$	163.01 kN ca. = R_d

12

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	2.51	14.3	0.00	0.00		
1.084	8.08	10.3	-2.57	-5.74		
1.170	10.04	10.0	-3.09	-6.51		
1.229	11.39	9.8	-3.49	-7.15		
1.366	12.09	9.3	-4.58	-8.75		
3.000	20.49	3.7	-38.77	-35.38		
3.000	0.00					
3.145	-7.74	3.3	-43.86	-34.82		
4.000	-53.44	1.2	-65.24	-8.65		
4.000	-38.65					
4.209	-44.29	0.9	-66.16	0.00		
4.707	-57.78	0.3	-60.11	25.42		
5.720	-85.20	0.0	0.00	97.86		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

E=Erdauflager

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	97.86	zugM	0.00
	minM	-66.16	zugQ	0.00,	minQ	-35.38	zugM	-38.77
	maxw	14.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	1.71	0.00
1.084	3.92	-3.05
1.170	4.70	-3.42
1.229	5.24	-3.71
1.366	5.51	-4.45
3.000	8.85	-16.19
3.000	0.71	-16.19
3.145	-0.95	-16.17
4.000	-10.74	-11.17
4.000	-5.53	-11.17
4.209	-6.44	-9.90
4.707	-8.62	-6.17
5.720	-13.05	4.81

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-TBW .dbw	

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	3.00	43.20	17.16	(δ_a)
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			119.48	0.00	(δ_c)
Summe:			162.68	17.16	
Räumlicher Erdwid.:	3.00	5.72	-162.68		
(maßg. Reibungsanteil:			-74.06)	-23.63	(δ_p)
(maßg. Kohäsionsanteil:			-13.71)	-4.37	(δ_p)
Wandeigengewicht:				4.88	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	-5.96 (nach oben)	

13

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		14.05	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		4.06	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		18.12	
Erdwiderstand:	($B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p)$)	6.52	

Nachweis: $V_k = 18.12 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 6.52 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		17.16	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		4.88	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		22.04	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	($B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p)$)	4.66
Summe:		4.66

Nachweis: $V_d = 22.04 \text{ kN/m} > R_d = 4.66 \text{ kN/m}$

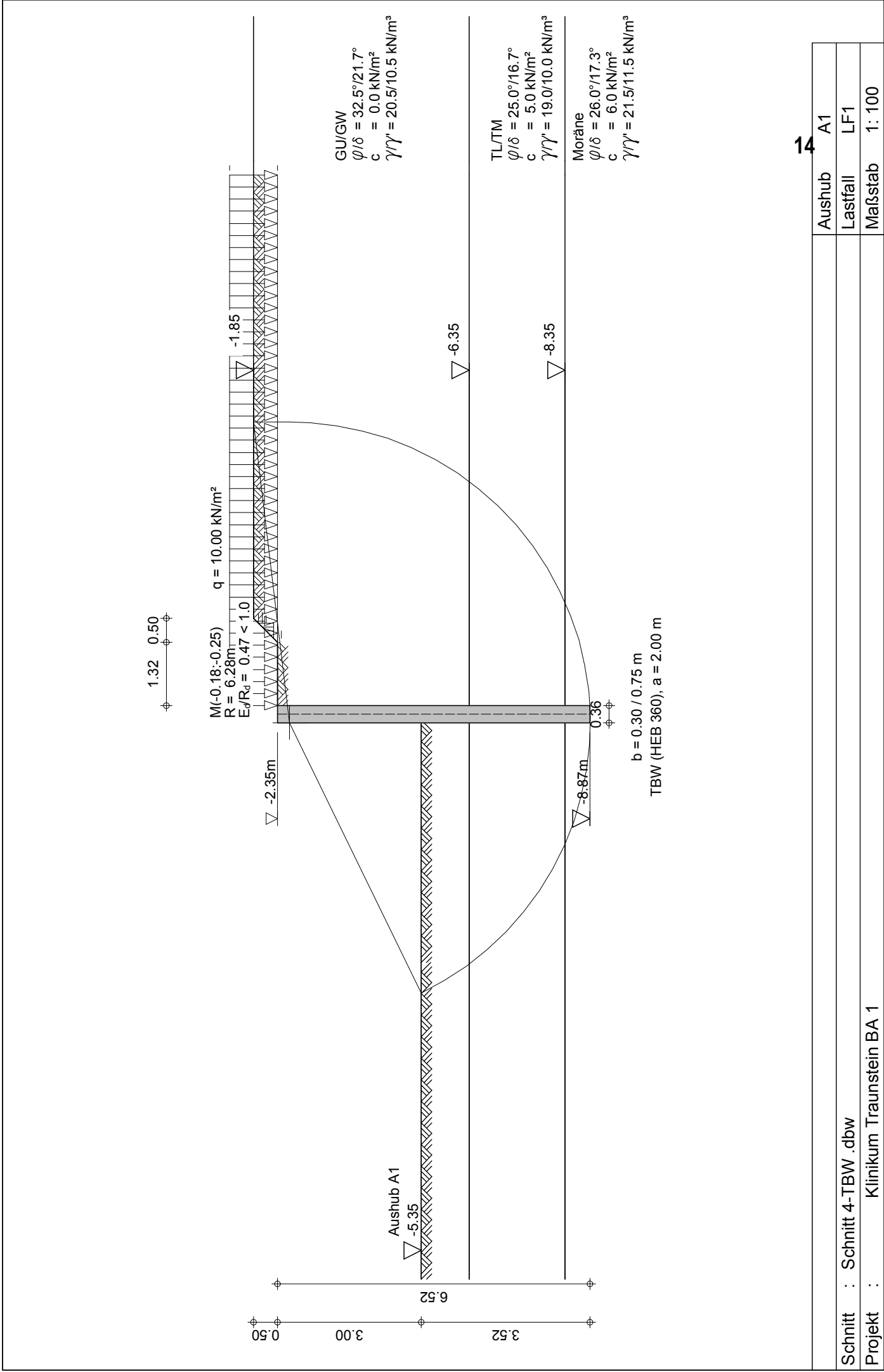
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	1.18 m ²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.80 m
rechnerische Wandlänge:	5.72 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	6.52 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	17.38 kN

Widerstände:		R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	($B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p)$)	4.66
zusätzliche Mantelreibung:		17.38
Summe:		22.04

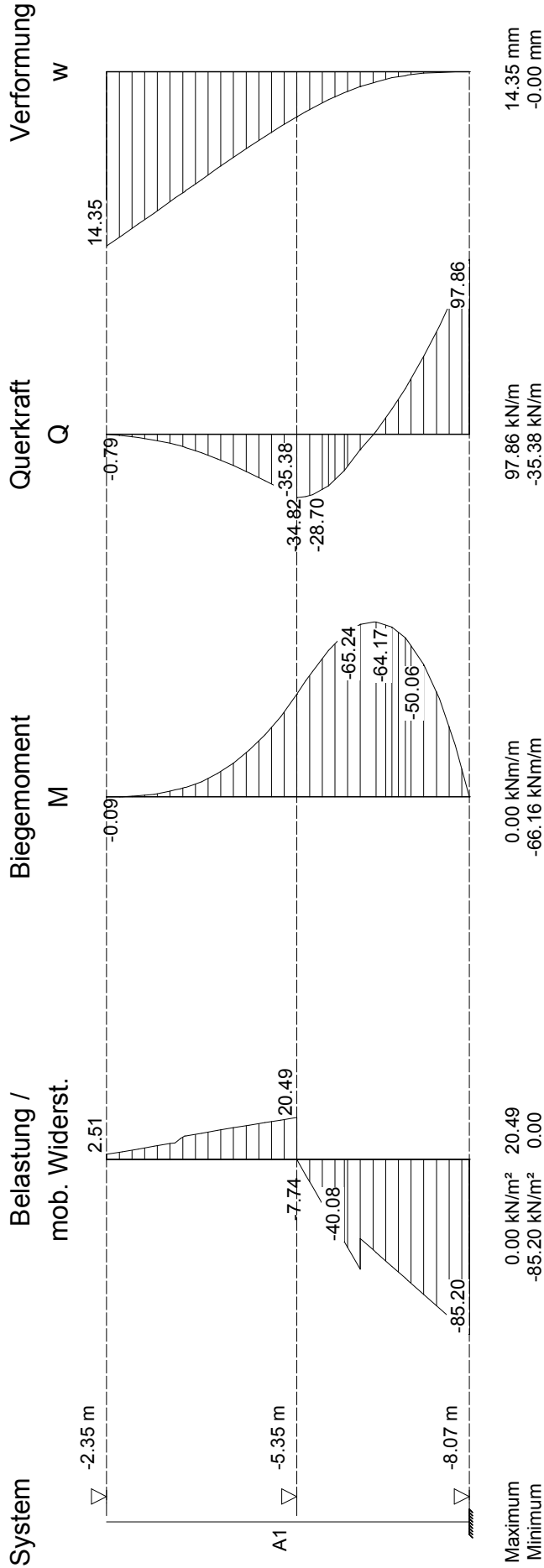
Nachweis: $V_d = 22.04 \text{ kN/m} \leq R_d = 22.04 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***



Aushub	A1
Lastfall	LF1
Maßstab	1: 100

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Schnitt	: Schnitt 4-TBW .dbw	Aushub	A1
Projekt	: Klinikum Traunstein BA 1	Lastfall	LF1
		Maßstab	1: 100

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20		
Schnitt 4-TBW .dbw		

Geländebruch-Nachweis

18

Lastfall LF1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -5.82 bis 6.10 m

Gleitkreis: $x_M = -0.18$ m, $z_M = -0.25$ m, $R = 6.28$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
-3.28	0.55	29.26	0.00	0.00	25.00	5.0	-29.56
-2.50	1.00	60.07	0.00	0.00	26.00	6.0	-21.69
-1.50	1.00	66.59	0.00	0.00	26.00	6.0	-12.14
-0.50	1.00	56.96	0.00	0.00	26.00	6.0	-2.92
0.50	1.00	106.76	0.00	0.00	26.00	6.0	6.22
1.50	1.00	128.80	0.00	0.00	26.00	6.0	15.52
2.50	1.00	128.66	6.32	0.00	25.00	5.0	25.27
3.50	1.00	117.27	12.00	0.00	25.00	5.0	35.89
4.50	1.00	99.81	12.00	0.00	25.00	5.0	48.20
5.50	1.00	66.59	12.00	0.00	32.50	0.0	64.80
6.05	0.10	2.83	1.17	0.00	32.50	0.0	82.85
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
-3.28						115.51	-90.62
-2.50						225.30	-139.37
-1.50						224.51	-87.90
-0.50						186.53	-18.23
0.50						312.07	72.60
1.50						369.37	216.39
2.50						376.17	361.75
3.50						386.38	475.71
4.50						385.52	523.28
5.50						412.74	446.42
6.05						36.26	24.92
						<hr/>	
Summen:						3030.36	1784.94

Einfluss von Bauwerken

Gewicht	Hebelarm	φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
4.63	0.18	22.98	1.64	12.26	0.83

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -3.55 m:

Kraft E_p	Hebelarm	Wasserdruck W	Hebelarm	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]
169.18	4.41	0.00	0.00	745.26	0.00

Einwirkungen $E_d = 1785.77$ kN

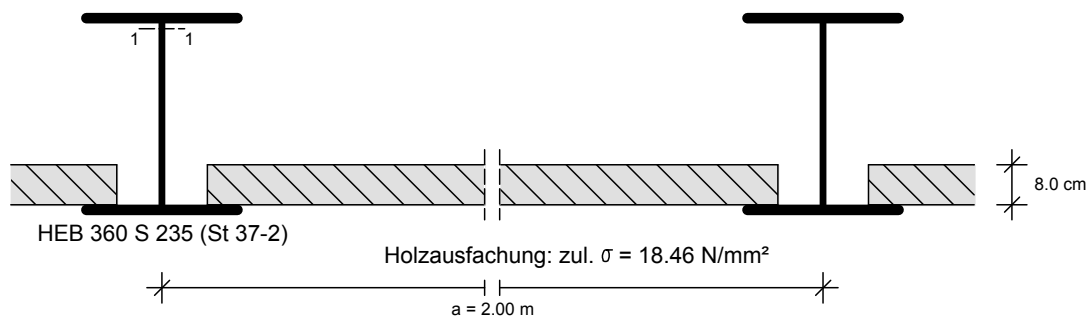
Widerstände $R_d = 3787.88$ kN

$$E_d/R_d = 0.47 < 1.0$$

*** Nachweis erfüllt ***

Bemessung der Trägerbohlwand (bis -8.07 m)

19



Maßstab: 1:15

Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
 für Widerstände: $\gamma_M = 1.00$

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment max. $M_d = 0.00$ kNm im Aushub A1
 zug. $N_d = 0.00$ kN
 bei $z = 0.00$ m
 maßgebendes Moment min. $M_d = -162.21$ kNm im Aushub A1
 zug. $N_d = -24.05$ kN
 bei $z = 4.21$ m
 maßgebende Querkraft max. $V_d = 119.48$ kN im Aushub A1
 zug. $M_d = -0.66$ kNm
 zug. $N_d = 11.92$ kN
 bei $z = 5.72$ m

*** Hinweis: Die Ersatzkraft C bei Einspannung nach Blum wird nach Weißenbach mit dem halben Wert angesetzt.

Gewähltes Profil: HEB 360, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:

Gewicht = 142.00 kg/m
 $W_{y,el} = 2400.00$ cm³
 $W_{y,pl} = 2683.00$ cm³
 $A = 181.00$ cm²
 $A_v = 61.00$ cm²
 $EI = 90.70$ MNm²

Streckgrenze $f_{yk} = 235.00$ MN/m²

Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):

Bemessung elastisch-plastisch

max. M (z = 0.00)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	0.00	827.63	0.00	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{t,Rd}$	$N_{Ed}/N_{t,Rd}$		
	0.00	4253.50	0.00	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	0.00	630.51	0.00	-	Ja
min. M (z = 4.21)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	0.00	827.63	0.00	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-24.05	4253.50	0.01	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-162.21	630.51	0.26	-	Ja

max. V (z = 5.72)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	119.48	827.63	0.14	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{t,Rd}$	$N_{Ed}/N_{t,Rd}$		
	11.92	4253.50	0.00	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-0.66	630.51	0.00	-	Ja

20

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

L	=	5.72 m	($z_1 = 0.00$, $z_2 = -5.72$)
N_{Ed}	=	-24.05 kN	
M_{Ed}	=	-162.21 kNm	
s_k	=	2.00 * L	
λ	=	$s_k / 0.154$	
	=	11.44 m	
λ_1	=	74.06	
λ'	=	λ / λ_1	
	=	0.93	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.49
ϕ	=	0.96	
χ	=	0.67	
M_{cr}	=	545.07 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.01

Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

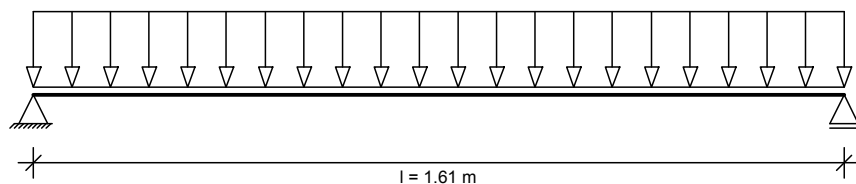
$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A * f_y / 1.10$	=	3866.82 kN
$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} * f_y / 1.10$	=	573.19 kNm

$N_{Ed} / (\chi * N_{Rd}) + k_{yy} * M_{Ed} / M_{Rd}$	=	0.01 + 0.28 = 0.29 < 1.0	NW ok
			Ja

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand a =	2.00 m
Stützweite l =	1.61 m

Statisches System:
Maßstab: 1:15



Maßgebende Belastung bei z = 3.00 im Aushub A1 (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	=	24.84 kN/m ²
aus blockförmigen Auflasten p	=	0.00 kN/m ²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:		0.67
Maßgebende Belastung q = 0.67*24.84+0.00	=	16.56 kN/m ²

Schnittgrößen:	Max M = 0.80*q*l ² /8 = 0.80*16.56*1.61 ² /8	=	4.29 kNm/m
----------------	--	---	------------

(mit Abminderung für M entsprechend EB 47)

Zulässige Spannung: $f_{m,d}$	=	18.46 N/mm ² ($k_{mod} = 1.00$)
Erforderliche Dicke: d_{erf}	=	3.74 cm

Gewählt: Holz d = 8.00 cm, Festigkeitsklasse C 24

Nachweis:	vorh. W_y	=	1066.67 cm ³ /m
	vorh. $\sigma_{m,d}$	=	4.02 N/mm ²
	$\sigma_{m,d}/f_{m,d}$	=	0.22 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Auflagerpressung: $\sigma_{m,d}$	=	0.22 N/mm ² < $f_{c,90,d} = 1.9$ *** Nachweis erfüllt ***
Durchbiegung:		3.1 mm

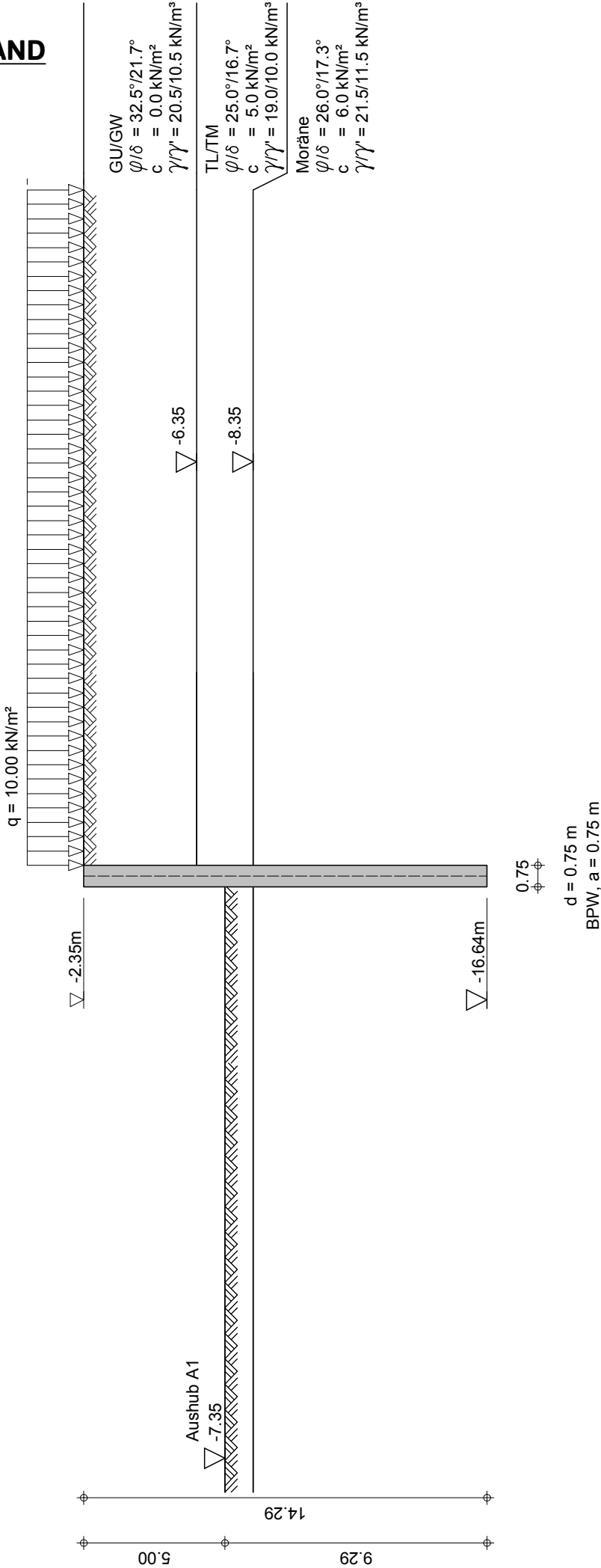
Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20		
Schnitt	4-TBW .dbw		

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

21

BOHRPFAHLWAND



Projekt	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt	4-BPW .dbw	

Eingabedatei: E:\BESENIUS\03_Eingabedateien\DC\Traunstein\LP4\

Schnitt 4-BPW .dbw

23

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2010

Systemwerte

Wandkopf frei beweglich

Ruhedruck

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf -2.35 m

Grundwasserstand -102.35 m

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2012

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
	Profilbez.	x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	a [m]
				EI [MN*m ²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	5890.50	25.00
		0.00	14.00	2.0709E+06	75.00	0.75
				641.97		

Erdschichtwerte

			GU/GW	TL/TM	Moräne
Schichthöhe	h	[m]	4.00	2.00	94.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	25.00	26.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	16.67	17.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-16.67	-17.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	0.0	5.0	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	0.0	5.0	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	19.0	21.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	10.0	11.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.00	0.00	0.04

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.463	0.577	0.562
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich $n = 4$					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.346	0.331
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.463	0.577	0.562
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	3.908	4.199
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.180	5.469
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	3.908	4.199

LF-Name	Typ
LF1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LF-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
LF1	Q	10.00	0.38	999.00	0.00
					-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ_-	H	G.stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20		Lastfall LF1
Schnitt 4-BPW .dbw		

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

24

γ -	G	E0g	W	L	Ol	Q	Qv			
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500			
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300			
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100			
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200			
γ -	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s	
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G, stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undrained
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfall LF1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_h -Summe	e_h -Boden+Großfl.	e_h -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	4.627	4.627	0.000
4.00	0.000	42.568	42.568	0.000
4.00	0.000	53.119	53.119	0.000
6.00	0.000	75.060	75.060	0.000
6.00	0.000	73.012	73.012	0.000
14.00	0.000	169.612	169.612	0.000
14.00	0.000	169.612	169.612	0.000
100.00	0.000	1208.064	1208.064	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit $\varphi_{ERS} = 40.0^\circ$ berücksichtigt

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-BPW .dbw	

Aushub Nr. A1

25

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
5.50	391.56
6.50	600.22
9.50	999.99
12.50	155.15
13.40	-514.19
13.10	-265.12
12.80	-42.39
12.71	19.46
12.73	5.91
12.74	-0.90

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p
wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.000	-21.667	-12.657
6.000	-16.667	-9.736
14.000	-17.333	-10.125
100.000	-17.333	-10.125
Gesamtsumme V (char.)	-127.97 kN/m	2.89 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	5.000	0.000
5.000	-20.763	5.000	-15.972
6.000	-81.788	6.000	-62.914
6.000	-90.420	6.000	-69.554
12.740	-582.747	12.740	-448.267
Summe $E_{ph,k}$	-2319.850 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-1784.500 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = $0.2 \cdot 7.74 \text{ m} = 1.55 \text{ m}$
Gesamtlänge der Wand: 14.29 m, Einbindetiefe $t = 9.29 \text{ m}$
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe $z = 5.00 \text{ m}$, Wasserstand = 100.00 m
Fußstützkraft: $E_d = 1784.16 \text{ kN} \leq R_d = 1784.50 \text{ kN}$
Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -683.09 \text{ kN}$

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	4.63	68.8	0.00	0.00		
4.000	42.57	36.9	-138.19	-94.39		
4.000	53.12					
5.000	64.09	29.2	-260.97	-153.00		
5.000	49.83					

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-BPW .dbw	

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
5.866	23.04	22.9	-408.72	-184.53		
6.000	18.88	22.0	-433.72	-187.35		
6.000	10.90					
9.435	-119.98	4.0	-884.25	0.00		
10.090	-144.92	2.2	-856.76	86.71		
12.740	-245.88	0.0	0.00	604.50		

26

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdaufleger

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	604.50	zugM	0.00
	minM	-884.25	zugQ	0.00,	minQ	-187.35	zugM	-433.72
	maxw	68.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	14.73	0.00
4.000	14.73	-58.90
5.000	14.73	-73.63
5.000	12.28	-73.63
5.866	6.05	-81.57
6.000	5.09	-82.31
6.000	3.63	-82.31
9.435	-27.15	-41.88
10.090	-33.01	-22.24
12.740	-56.76	96.70

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	12.74	1101.41	0.00	(δ_a)
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			683.09	104.12	(δ_c)
Summe:			1784.50	104.12	
Erdwiderstand:	5.00	12.74	-1784.50	-318.41	(*)
Wandeigengewicht:				225.13	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	10.85	(nach unten)

* Summe der Vertikalanteile für Aktiv-(δ_a) u. Passivseite(δ_p)

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	0.00	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	187.61	
Fußersatzkraft:	46.07	(δ_c)
Summe:	233.68	
Erdwiderstand:	230.61	($B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p)$)

Nachweis: $V_k = 233.68 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 230.61 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 4-BPW .dbw	

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]		
Erddruck:	0.00	(δ_a)	27
Anker/Steifen:	0.00	(α)	
Wand eigengewicht:	225.13		
Fußersatzkraft: (1/2 C_v)	-52.06	(δ_c)	
Summe:	173.07		

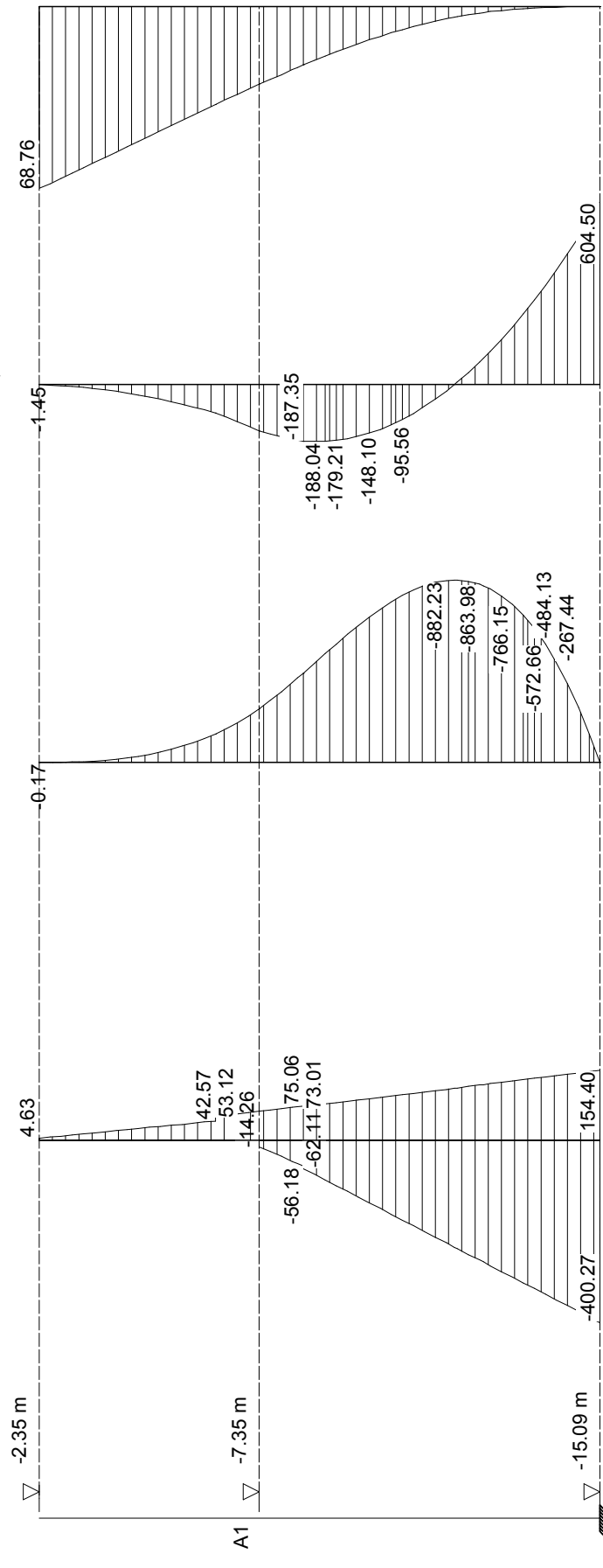
Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	302.49
Summe:	302.49

Nachweis: $V_d = 173.07 \text{ kN/m} \leq R_d = 302.49 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System Belastung / mob. Widerst. Biegemoment M Querkraft Q Verformung w



Maximum 0.00 kN/m² 154.40 0.00 kNm/m 604.50 kN/m 68.76 mm
Minimum -400.27 kN/m² 4.63 -884.25 kNm/m -188.89 kN/m 0.00 mm

30

Schnitt : Schnitt 4-BPW .dbw	Aushub	A1
Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Lastfall	LF1
	Maßstab	1: 150

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20		
Schnitt 4-BPW .dbw		

Geländebruch-Nachweis

32

Lastfall LF1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -14.07 bis 11.14 m

Gleitkreis: $x_M = -1.69$ m, $z_M = -1.62$ m, $R = 12.83$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
-8.24	0.49	79.04	0.00	0.00	26.00	6.0	-30.72
-7.50	1.00	170.80	0.00	0.00	26.00	6.0	-26.93
-6.50	1.00	180.57	0.00	0.00	26.00	6.0	-22.03
-5.50	1.00	188.26	0.00	0.00	26.00	6.0	-17.28
-4.50	1.00	194.02	0.00	0.00	26.00	6.0	-12.66
-3.50	1.00	197.96	0.00	0.00	26.00	6.0	-8.12
-2.50	1.00	200.18	0.00	0.00	26.00	6.0	-3.63
-1.50	1.00	200.70	0.00	0.00	26.00	6.0	0.84
-0.50	1.00	125.62	0.00	0.00	26.00	6.0	5.31
0.50	1.00	185.89	0.00	0.00	26.00	6.0	9.81
1.50	1.00	293.07	0.00	0.00	26.00	6.0	14.38
2.50	1.00	286.61	0.00	0.00	26.00	6.0	19.05
3.50	1.00	278.15	0.75	0.00	26.00	6.0	23.84
4.50	1.00	267.49	12.00	0.00	26.00	6.0	28.83
5.50	1.00	254.31	12.00	0.00	26.00	6.0	34.06
6.50	1.00	238.15	12.00	0.00	26.00	6.0	39.64
7.50	1.00	218.32	12.00	0.00	26.00	6.0	45.72
8.50	1.00	193.23	12.00	0.00	26.00	6.0	52.55
9.50	1.00	160.17	12.00	0.00	26.00	6.0	60.67
10.50	1.00	109.72	12.00	0.00	25.00	5.0	71.76
11.07	0.14	8.28	1.74	0.00	32.50	0.0	83.91
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
-8.24						589.01	-518.21
-7.50						1206.38	-992.77
-6.50						1202.68	-868.98
-5.50						1197.01	-717.73
-4.50						1189.49	-545.67
-3.50						1180.29	-358.81
-2.50						1169.46	-162.64
-1.50						1156.94	37.63
-0.50						743.90	149.18
0.50						1067.97	406.64
1.50						1654.43	934.17
2.50						1639.21	1200.18
3.50						1628.65	1446.78
4.50						1679.09	1729.34
5.50						1667.42	1914.13
6.50						1656.58	2048.13
7.50						1647.14	2116.04
8.50						1637.85	2090.81
9.50						1630.12	1926.14
10.50						1551.02	1483.51
11.07						242.44	127.91

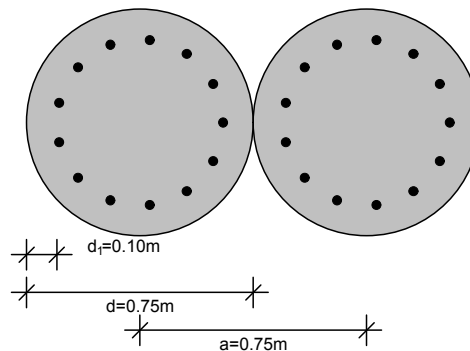
Summen:

27337.06

13445.77

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis -15.09 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)

**Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):**

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: $\gamma_R = 1.50$ (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment max. $M_d = 0.68$ kNm im Aushub A1
zug. $N_d = 69.95$ kN
bei $z = 12.74$ m
maßgebendes Moment min. $M_d = -749.99$ kNm im Aushub A1
zug. $N_d = -42.13$ kN
bei $z = 9.50$ m
maßgebende Querkraft max. $V_d = 256.16$ kN im Aushub A1
zug. $M_d = 0.68$ kNm
zug. $N_d = 69.95$ kN
bei $z = 12.74$ m

*** Hinweis: Die Ersatzkraft C bei Einspannung nach Blum wird nach Weißenbach mit dem halben Wert angesetzt.

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)

Durchmesser $d = 0.75$ m, $d_s = 0.10$ m, $EI = 481.48$ MNm² (pro Pfahl)

bei max. M ($z = 12.74$ m): Betondehnung = -2.81 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. $\omega = 0.011$
erf. Gesamtbew. $A_s = 1.61$ cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 13 Ø 28 mm = 80.08 cm²

bei min. M ($z = 9.50$ m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.18 ‰
tot. $\omega = 0.508$
erf. Gesamtbew. $A_s = 73.06$ cm²

gewählt: 13 Ø 28 mm = 80.08 cm²

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V ($z = 12.74$ m): $V_{Rd,max} = 960.37$ kN > $V_d = 256.16$ kN
 $V_{Rd,ct} = 176.02$ kN (mit $A_{sL} = 80.08$ cm²)
Druckstrebenneig. $\vartheta = 40.2^\circ$
Betondehnung = -2.81 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
 $V_d - V_{Rd,ct} = 80.13$ kN
erf. Schubbew. $A_{sW} = 7.37$ cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: Ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe	Moment M_d	Normalkraft N_d	Querkraft V_d	Biegebewehrung	Schubbewehrung
[m]	[kNm]	[kN]	[kN]	[cm ²]	[cm ² /m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.37
0.25	-0.16	-3.31	1.37	0.00 #	7.37
0.50	-0.73	-6.63	3.23	0.00 #	7.37
0.75	-1.82	-9.94	5.58	0.00 #	7.37
1.00	-3.56	-13.25	8.42	0.00 #	7.37
1.25	-6.07	-16.57	11.75	0.00 #	7.37
1.50	-9.48	-19.88	15.57	0.14 #	7.37
1.75	-13.90	-23.19	19.88	0.34 #	7.37
2.00	-19.46	-26.51	24.67	0.62 #	7.37
2.25	-26.28	-29.82	29.96	0.98 #	7.37
2.50	-34.48	-33.13	35.73	1.44 #	7.37
2.75	-44.18	-36.45	42.00	2.01 #	7.37
3.00	-55.52	-39.76	48.75	2.70 #	7.37
3.25	-68.60	-43.07	55.99	3.53 #	7.37
3.50	-83.55	-46.39	63.72	4.52 #	7.37
3.75	-100.50	-49.70	71.94	5.70 #	7.37
4.00	-119.56	-53.01	80.65	7.11 #	7.37
4.25	-141.14	-56.33	92.10	8.80 #	7.37
4.50	-165.66	-59.64	104.12	10.78 #	7.37
4.75	-193.25	-62.95	116.71	13.11 #	7.37
5.00	-224.06	-66.27	129.86	15.80 #	7.37
5.25	-257.77	-68.88	139.49	18.83 #	7.37
5.50	-293.67	-71.11	147.47	22.24	7.37
5.75	-331.37	-72.97	153.83	25.91	7.37
6.00	-370.45	-74.45	158.55	29.78	7.37
6.25	-410.28	-75.20	159.77	33.92	7.37
6.28	-414.58	-75.25	159.78	34.37	7.37
6.50	-450.16	-75.47	158.98	38.20	7.37
6.75	-489.60	-75.28	156.18	42.45	7.37
7.00	-528.09	-74.62	151.37	46.70	7.37
7.25	-565.12	-73.49	144.55	50.96	7.37
7.50	-600.19	-71.89	135.71	54.99	7.37
7.75	-632.81	-69.81	124.87	58.78	7.37
8.00	-662.46	-67.27	112.01	62.19	7.37
8.25	-688.64	-64.26	97.14	65.29	7.37
8.50	-710.86	-60.77	80.26	67.98	7.37
8.75	-728.61	-56.82	61.37	70.14	7.37
9.00	-741.38	-52.39	40.47	71.72	7.37
9.25	-748.68	-47.50	17.56	72.73	7.37
9.43	-750.26	-43.67	0.00	72.96	7.37
9.50	-749.99	-42.13	3.68	73.06	7.37
9.75	-744.83	-36.30	17.15	72.42	7.37
10.00	-732.67	-29.99	31.62	71.05	7.37
10.25	-713.04	-23.21	47.10	68.88	7.37
10.50	-685.41	-15.97	63.59	65.83	7.37
10.75	-649.28	-8.25	81.08	61.75	7.37
11.00	-604.16	-0.06	99.57	56.81	7.37
11.25	-549.54	8.60	119.07	50.75	7.37
11.50	-484.92	17.72	139.58	43.86	7.37
11.75	-409.80	27.32	161.09	36.07	7.37
12.00	-323.66	37.39	183.61	27.56	7.37
12.25	-226.02	47.93	207.13	18.54 #	7.37
12.50	-116.36	58.94	231.66	9.39 #	7.37
12.74	0.68	69.95	256.16	1.61 #	7.37

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt 4-BPW .dbw	

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Projekt	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt	6 .dbw	

Eingabedatei: E:\BESENIUS\03_Eingabedateien\DC\Traunstein\LP4\

Schnitt 6 .dbw

39

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2010

Systemwerte

Wandkopf frei beweglich

Aktiver Erddruck

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf -0.81 m

Grundwasserstand -100.81 m

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2012

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
	Profilbez.	x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	
		a [m]	b [m]	EI [MN*m ²]		
1	Trägerbohlwand	0.00	0.00	210000.00	73.20	78.50
	2*U400	0.00	14.00	1.6280E+04	40.00	
		2.50	0.75	34.19		

Erdschichtwerte

			GU/GW	GÜ/SÜ	TL/UL
Schichthöhe	h	[m]	4.00	6.50	2.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	26.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	17.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-17.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	0.0	6.0	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	0.0	6.0	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	21.5	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	11.5	10.0
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.00	0.04	0.04

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.331	0.384
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.018	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.331	0.384
Erddwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	4.199	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.469	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	4.199	3.296

Erdschichtwerte

			GÜ/SÜ *
Schichthöhe	h	[m]	87.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	26.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	17.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-17.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	21.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	11.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.08
Spitzendruck		[MN/m ²]	1.80

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.331
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.018
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.331
Erddwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.199
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.469
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.199

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win	Version 7.20	
Schnitt	6	.dbw	

LF-Name Typ
LF1 BS-T

40

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LF-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
LF1 Q	10.00	0.20	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ_-	H	G.stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ_-	G	E0g	W	L	Ol	Q	Qv			
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500			
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300			
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100			
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200			
γ_-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s	
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ_-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G.stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruchdruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruchdruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undränirt
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Lastfall LF1, Typ BS-T

41

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e _v	e _n -Summe	e _n -Boden+Großfl.	e _n -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	2.506	2.506	0.000
4.00	20.313	23.059	23.059	0.000
4.00	20.313	24.380	24.380	0.000
10.50	116.744	70.688	70.688	0.000
10.50	116.744	82.312	82.312	0.000
12.50	164.866	97.284	97.284	0.000
12.50	164.866	83.611	83.611	0.000
14.00	206.511	94.298	94.298	0.000
14.00	206.511	94.298	94.298	0.000
100.00	10960.192	706.992	706.992	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterdruk mit $\varphi_{\text{Ers}} = 40.0^\circ$ berücksichtigt

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Aushub Nr. A1

42

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M	Summe M (räuml.Erddruck)
2.00	10.70	
3.00	-38.57	
2.90	-27.89	
2.60	-4.88	
2.51	-0.29	
2.50		12.15
3.50		-42.09
3.40		-31.31
3.10		-7.49
2.91		2.07
2.94		0.80
2.96		-0.09
2.96		-0.09

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
 δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.000	10.833	0.000
10.500	8.667	0.000
12.500	7.500	0.000
14.000	8.667	0.000
100.000	8.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	5.37 kN/m	2.42 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.500	0.000	1.500	0.000
2.960	-214.054	2.960	-164.657
Summe $E_{ph,k}$	-156.259 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-120.199 kN/m

Rammtiefenzuschlag nach EAB (EB25) = $0.2 \cdot 1.46 \text{ m} = 0.29 \text{ m}$
Gesamtlänge der Wand: 3.25 m, Einbindetiefe t = 1.75 m
(einschl. Rammtiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.50 m, Wasserstand = 100.00 m
Fußstützkraft: $E_d = 55.81 \text{ kN} \leq R_d = 120.20 \text{ kN}$
Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -38.49 \text{ kN}$

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

b = 0.750 m, $\mu_{pgh} = 1.744$, $\mu_{pch} = 2.142$

0.3h = 0.438 m kleiner als b,

Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625$:

$R_k =$	81.76 kN
$R_d =$	50.31 kN
$E_d =$	50.13 kN $\leq R_d$

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

43

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	2.51	0.8	0.00	0.00		
1.500	10.21	0.2	-5.71	-9.54		
1.500	0.00					
1.572	-2.73	0.2	-6.40	-9.44		
2.210	-26.88	0.0	-10.22	0.00		
2.473	-36.85	0.0	-9.18	8.39		
2.960	-55.28	0.0	0.00	30.81		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

E=Erdaufleger

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	30.81	zugM	0.00
	minM	-10.22	zugQ	0.00,	minQ	-9.54	zugM	-5.71
	maxw	0.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	1.57	0.00
1.500	4.63	-4.65
1.500	0.57	-4.65
1.572	-0.05	-4.67
2.210	-5.55	-2.85
2.473	-7.82	-1.13
2.960	-12.02	3.70

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	1.50	11.82	4.70	(δ_a)
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			38.49	0.00	(δ_c)
Summe:			50.31	4.70	
Räumlicher Erddwid.:	1.50	2.96	-50.31		
(maßg. Reibungsanteil:			-28.85)	-11.46	(δ_p)
(maßg. Kohäsionsanteil:			0.00)	0.00	(δ_p)
Wandeigengewicht:				2.04	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	-4.72	(nach oben)

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	3.79	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	1.70	
Fußersatzkraft:	0.00	(δ_c)
Summe:	5.49	
Erdwiderstand:	($B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p)$)	3.07

Nachweis: $V_k = 5.49 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 3.07 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	Aushub	A1
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall	LF1
Schnitt	6 .dbw		

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]		
Erddruck:	4.70	(δ_a)	44
Anker/Steifen:	0.00	(α)	
Wand Eigengewicht:	2.04		
Fußersatzkraft:	$(1/2 C_v)$	(δ_c)	
Summe:	6.74		

Widerstände:	R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	$(B_v - 1/2 * C_h * \tan(\delta_p))$
Summe:	2.19

Nachweis: $V_d = 6.74 \text{ kN/m} > R_d = 2.19 \text{ kN/m}$

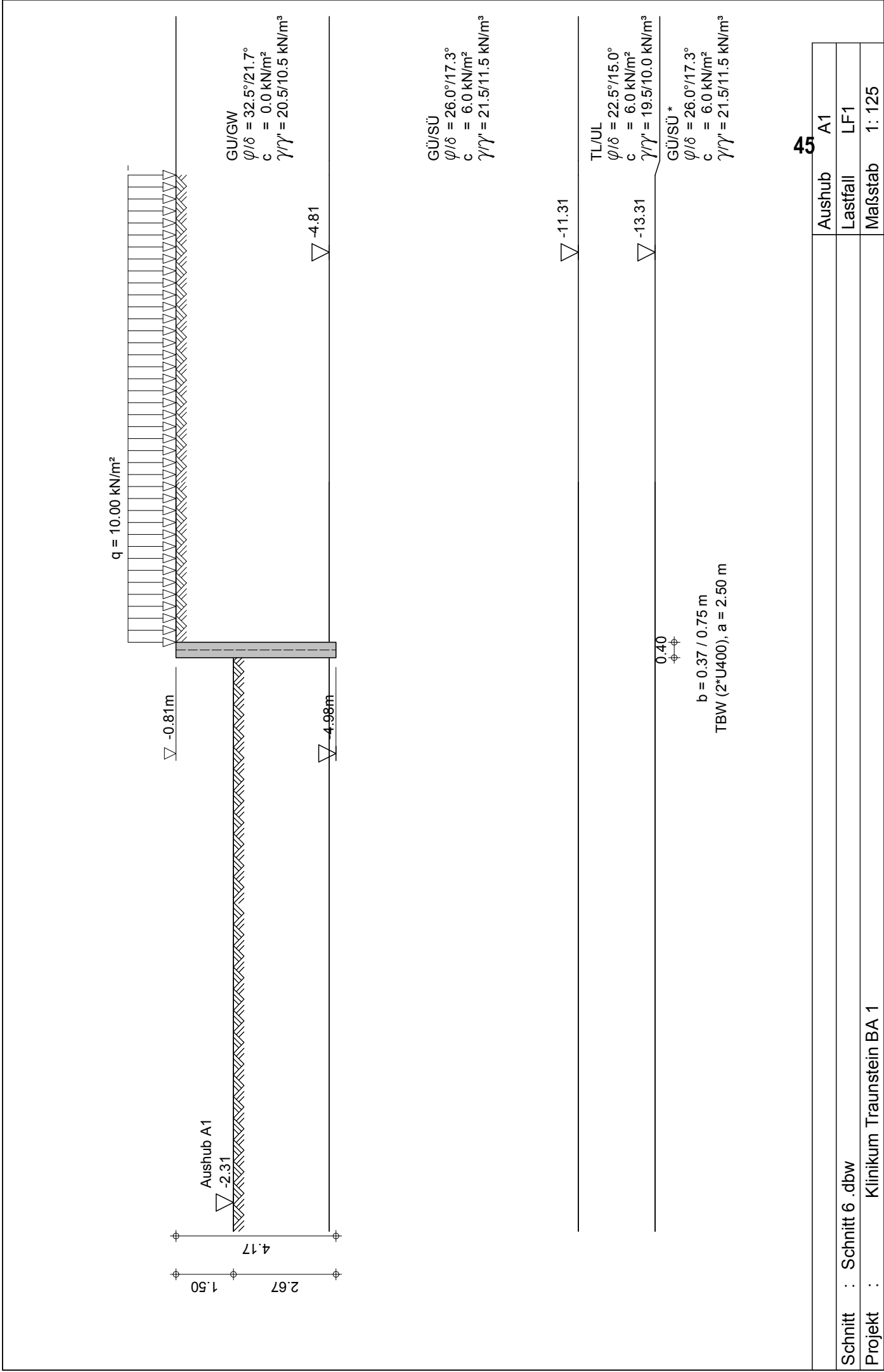
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	0.94 m ²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	1.21 m
rechnerische Wandlänge:	2.96 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	4.17 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	4.54 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	$(B_v - 1/2 * C_h * \tan(\delta_p))$
zusätzliche Mantelreibung:	4.54
Summe:	6.74

Nachweis: $V_d = 6.74 \text{ kN/m} \leq R_d = 6.74 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***



Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

$b = 0.750 \text{ m}$, $\mu_{\text{pgh}} = 2.740$, $\mu_{\text{pch}} = 3.789$

b kleiner als $0.3h = 1.431 \text{ m}$,

E_p vor der durchgehenden Wand maßgebend

Erdwiderstand bei $\gamma_{E_p}/0.800 = 1.625$:

$R_k =$	269.88 kN
$R_k =$	267.81 kN
$R_d =$	164.81 kN
$E_d =$	2.21 kN $\leq R_d$

49

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_h -Summe	LF-Name LF1 e_h -Boden+Großfl	Typ BS-T e_h -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
2.50	9.862	19.858	19.858	0.000
2.50	9.862	19.858	19.858	0.000
4.00	21.695	19.858	19.858	0.000
4.00	21.695	19.858	19.858	0.000
4.54	25.042	19.858	19.858	0.000
4.54	25.042	28.227	28.227	0.000
4.58	25.431	28.539	28.539	0.000
4.58	117.040	28.539	28.539	0.000
7.32	117.040	48.033	48.033	0.000
7.32	173.093	48.033	48.033	0.000
7.64	173.093	50.298	50.298	0.000
9.35	214.737	62.522	62.522	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z	H-Druck	Verform.	Moment	Querkraft	A-H	Fed.konst.
[m]	h [kN/m]	w [mm]	M [kNm]	Q [kN]	[kN]	[kN/mm]
0.000	0.00	1.7	0.00	0.00		
2.500	19.86	0.3	-20.69	-24.82		
2.668	19.86	0.3	-25.14	-28.16		
		0.3		35.36	63.52	A
4.000	19.86	0.4	4.35	8.91		
4.449	19.86	0.5	6.34	0.00		
4.540	19.86	0.5	6.26	-1.82		
4.540	0.00					
4.584	0.00	0.5	6.18	-1.82		
6.546	0.00	0.3	2.62	-1.82		
7.320	0.00	0.2	1.21	-1.82		
7.638	0.00	0.1	0.64	-1.82		
7.988	0.00	0.0	0.00	-1.82		
		0.0		0.00	1.82	E
9.354	0.00	-0.3	0.00	0.00		

Bedeutung: M=max/min-M ($Q=0$), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

E=Erdaulager

Aushub Nr. A2	maxM	6.34	zugQ	0.00,	maxQ	35.36	zugM	-25.14
	minM	-25.14	zugQ	-28.16,	minQ	-28.16	zugM	-25.14
	maxw	1.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z	Längsbel.	Normalkraft
[m]	n [kN/m]	N [kN]
0.000	0.57	0.00
2.500	8.46	-11.30
2.668	8.46	-12.72
		-66.02
4.000	8.46	-77.29
4.000	6.77	-77.29

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	Aushub	A2
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall	LF1
Schnitt	6 .dbw		

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
4.449	6.77	-80.33
4.540	6.77	-80.95
4.540	0.57	-80.95
4.584	0.57	-80.97
6.546	0.54	-82.07
7.320	0.53	-82.48
7.638	0.53	-82.65
7.988	0.51	-82.84
9.354	0.42	-83.47

50

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	4.54	79.58	30.97	(δ_a)
Anker/Steifen:			-77.37	64.92	(α)
Summe:			2.21	95.90	
Räumlicher Erdwid.: (maßg. Reibungsanteil:	4.58	9.35	-2.21	-0.27	(δ_p)
(maßg. Kohäsionsanteil:			-0.72)	-0.08	(δ_p)
Wandeigengewicht:				6.45	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	101.99	(nach unten)

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	25.43	(δ_a)
Anker/Steifen:	53.30	(α)
Wandeigengewicht:	5.37	
Summe:	84.10	
Erdwiderstand:	(B_v)	0.25

Nachweis: $V_k = 84.10 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 0.25 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	30.97	(δ_a)
Anker/Steifen:	64.92	(α)
Wandeigengewicht:	6.45	
Summe:	102.35	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Mantelreibung:	64.22	
Summe:	64.22	

Nachweis: $V_d = 102.35 \text{ kN/m} > R_d = 64.22 \text{ kN/m}$

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	0.94 m ²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	1.42 m
rechnerische Wandlänge:	9.35 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	10.77 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	38.12 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	64.22
zusätzliche Mantelreibung:	38.12
Summe:	102.35

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Nachweis: $V_d = 102.35 \text{ kN/m} \leq R_d = 102.35 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

51

Ankerlängenermittlung - Nachweis in der tiefen Gleitfuge

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Nachweis für ständige Lasten

Protokoll der 1 Anker in der Aushubphase A2 mit Fußpunkt 9.35 m

Anker	Lage [m]	Neigung [Grad]	Kraft [kN/m]	min.Länge [m]	erf.Länge [m]	A_{hd} [kN/m]	R_{ahd} [kN/m]	Ausn.
1	2.67	40.00	81.5	10.00	10.00	62.4	350.3	0.18

Ansatz der Erddruckneigung $\delta = \text{Geländeneigung } \beta (\leq \varphi_1)$

Ankerlängenermittlung - Nachweis in der tiefen Gleitfuge

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Nachweis für Gesamtlasten

Protokoll der 1 Anker in der Aushubphase A2 mit Fußpunkt 9.35 m

Anker	Lage [m]	Neigung [Grad]	Kraft [kN/m]	min.Länge [m]	erf.Länge [m]	A_{hd} [kN/m]	R_{ahd} [kN/m]	Ausn.
1	2.67	40.00	101.0	10.00	10.00	77.4	345.6	0.22

Ansatz der Erddruckneigung $\delta = \text{Geländeneigung } \beta (\leq \varphi_1)$

Zusammenstellung der Ankerkräfte in Aushubphase A2

Anker	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	67.9	15.0	0.0	82.9	81.5	19.5	0.0	101.0

Maßgebende Ankernachweise

Nachweis für ständige Lasten

Ankerlage A 1

Maximallänge von A 1 in Aushubphase A2 erreicht

Wandhöhe insgesamt	[m]	9.35	Alle Angaben beziehen sich auf 1 m Wandbreite, Ankerhöhen in Mitte Wand
Wanddicke	[m]	0.40	
Ansatzhöhe des Ankers	[m]	2.67	
Neigung des Ankers	[Grad]	40.00	
Ankerkraft A_d	[kN/m]	81.51	

Ankerlänge von Mitte Wand bis Mitte Verpresskörper

$L = 10.00 \text{ [m]}$

Gesamtlänge des Ankers mit Überstand

$L_{ges} = 13.80 \text{ [m]}$

Horizontale Länge [m] 7.66

Anstieg der Gleitfuge [m] 0.26

Neigung ϑ [Grad] 1.98

$A_{hd} = 62.4 \leq R_{ahd} = 350.3 \text{ [kN/m]}$

Anzahl der Gleitlinien : 1

Koordinaten der Gleitlinien ab Wand-Hinterkante:

von Punkt x[m]/z[m] nach Punkt x[m]/z[m]
0.00/ 9.35 7.46/ 9.10

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Maßgebende Ankernachweise

Nachweis für Gesamtlasten

52

Ankerlage A 1

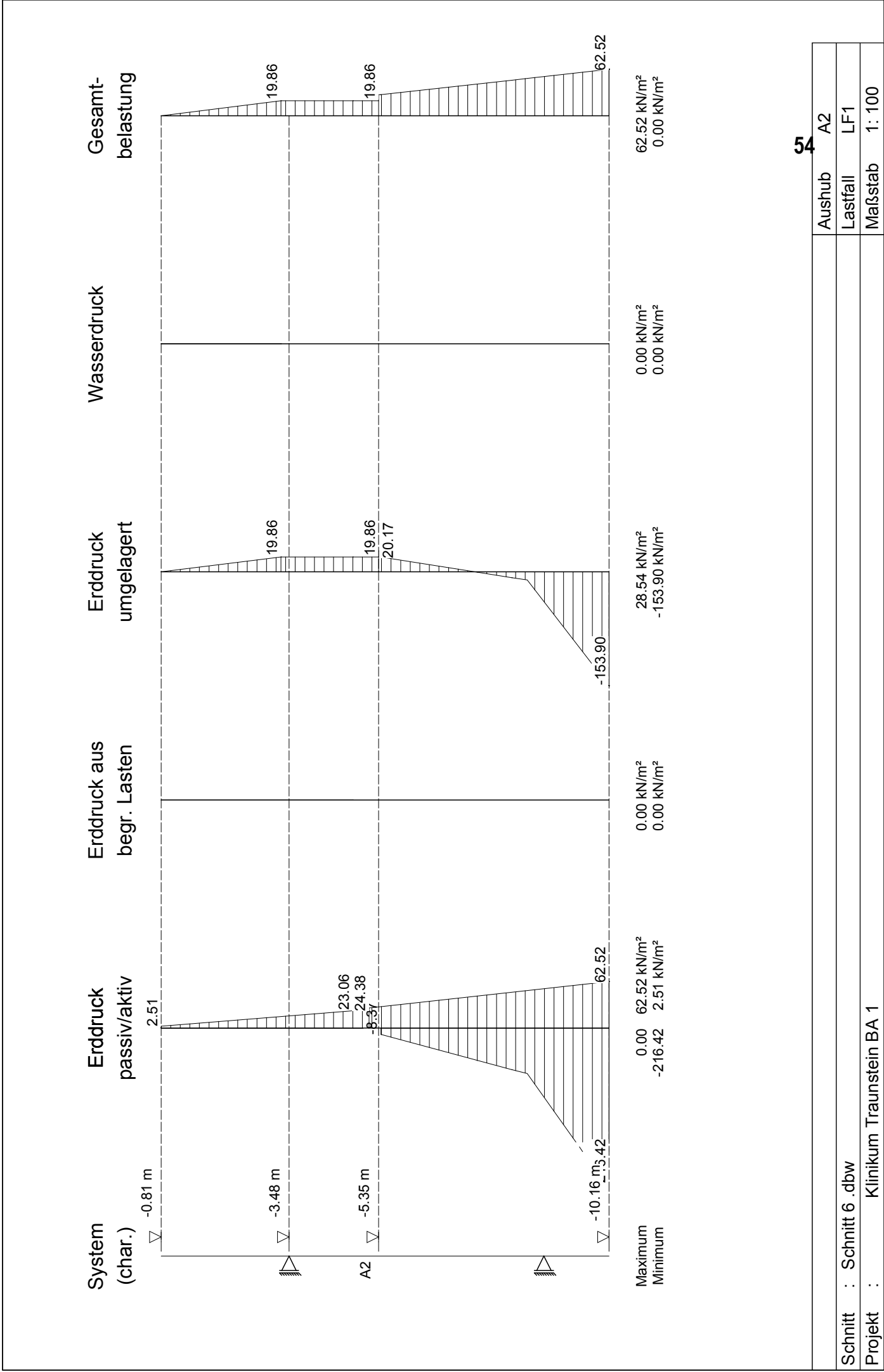
Maximallänge von A 1 in Aushubphase A2 erreicht

Wandhöhe insgesamt	[m]	9.35	Alle Angaben beziehen sich auf 1 m Wandbreite, Ankerhöhen in Mitte Wand
Wanddicke	[m]	0.40	
Ansatzhöhe des Ankers	[m]	2.67	
Neigung des Ankers	[Grad]	40.00	
Ankerkraft A_d	[kN/m]	101.00	

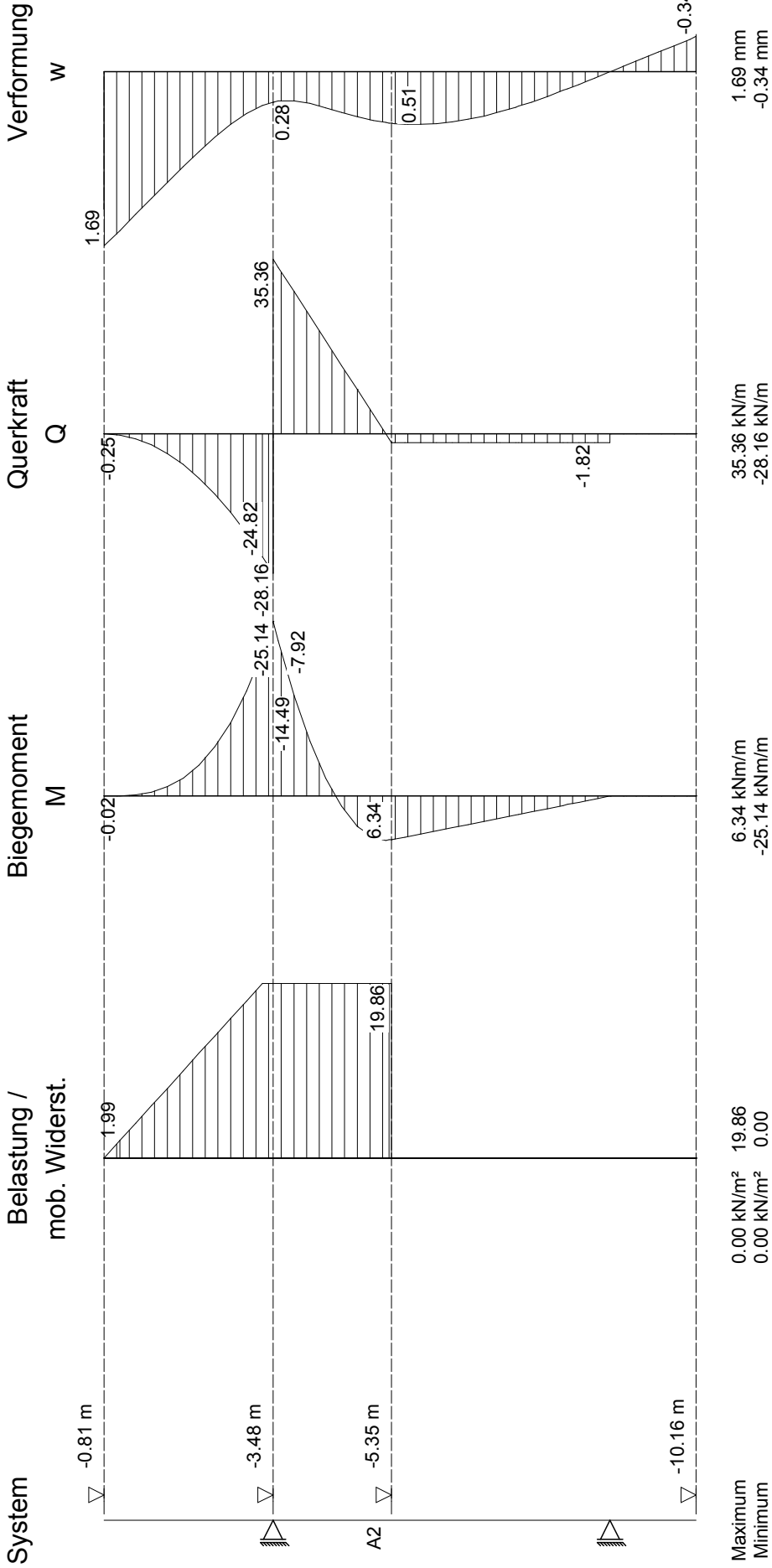
 Ankerlänge von Mitte Wand bis Mitte Verpresskörper
 Gesamtlänge des Ankers mit Überstand

L = 10.00 [m]
 L_{ges} = 13.80 [m]

 Horizontale Länge [m] 7.66
 Anstieg der Gleitfuge [m] 0.26
 Neigung φ [Grad] 1.98
 $A_{hd} = 77.4 \leq R_{ahd} = 345.6$ [kN/m]
 Anzahl der Gleitlinien : 1
 Koordinaten der Gleitlinien ab Wand-Hinterkante:
 von Punkt x[m]/z[m] nach Punkt x[m]/z[m]
 0.00/ 9.35 7.46/ 9.10



Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Schnitt : Schnitt 6 .dbw	Aushub	A2
Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Lastfall	LF1
	Maßstab	1: 100

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 6 .dbw	

Lastfall LF1

56

Zusammenstellung der maßg. Ankerkräfte pro lfm Wand (Bemessungswerte)

z	A aus	A aus NW	A	A-H
Anker	Wandberechnung	tiefe Gleitfuge	maßgebend	maßgebend
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
2.67	114.2*	101.0	114.2	87.5

* Ankerkraft aus Endaushub mit BS-P ermittelt gem. DIN 1054:2010

Zusammenstellung der maßg. Ankerkräfte pro lfm Wand (char. Werte)

z	A aus	A aus NW	A	A-H
Anker	Wandberechnung	tiefe Gleitfuge	maßgebend	maßgebend
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
2.67	82.9	82.9	82.9	63.5

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte			-		Bemessungswerte		
	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	67.9	15.0	0.0	82.9	91.7	22.5	0.0	114.2*

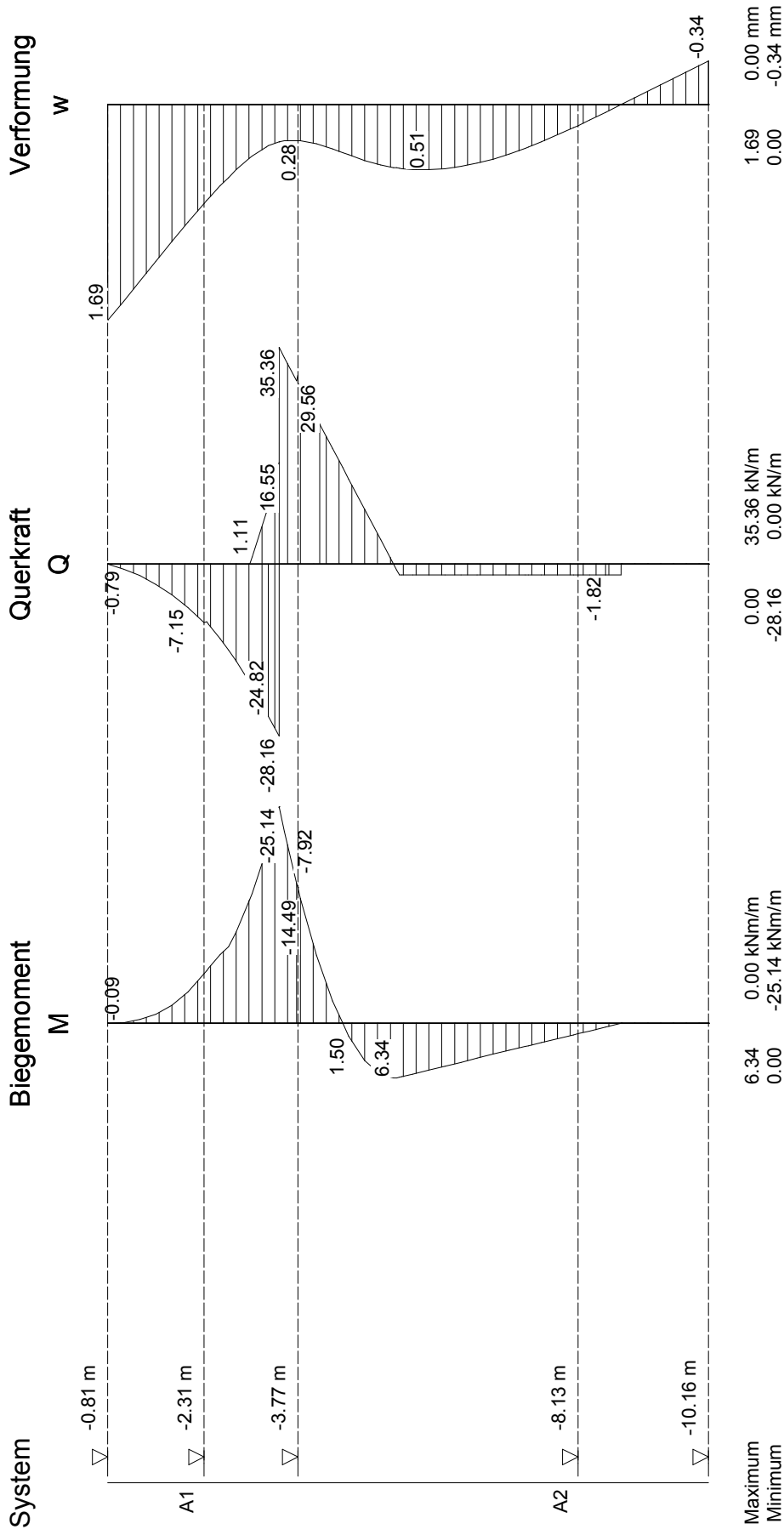
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2010)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z	z	Neigung	Abst.	Verpr.str.	Bem.
	Vorderk.	Achse	α	a-H	L_{vs}	kraft
	[m]	[m]	[°]	[m]	[m]	[kN]
1	2.50	2.67	40.00	2.50	6.00	285.5*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2010)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20		
Schnitt 6 .dbw		

Geländebruch-Nachweis

58

Lastfall LF1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -11.20 bis 7.67 m

Gleitkreis: $x_M = -2.95$ m, $z_M = -0.62$ m, $R = 10.63$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
-8.29	0.58	31.04	0.00	0.00	26.00	6.0	-30.17
-7.50	1.00	62.32	0.00	0.00	26.00	6.0	-25.36
-6.50	1.00	70.97	0.00	0.00	22.50	6.0	-19.52
-5.50	1.00	82.76	0.00	0.00	22.50	6.0	-13.89
-4.50	1.00	104.32	0.00	0.00	22.50	6.0	-8.39
-3.50	1.00	124.31	0.00	0.00	22.50	6.0	-2.97
-2.50	1.00	140.24	0.00	0.00	22.50	6.0	2.43
-1.50	1.00	140.71	0.00	0.00	22.50	6.0	7.84
-0.50	1.00	110.40	0.00	0.00	22.50	6.0	13.33
0.50	1.00	179.63	0.00	0.00	22.50	6.0	18.95
1.50	1.00	216.71	3.51	0.00	26.00	6.0	24.76
2.50	1.00	205.33	12.00	0.00	26.00	6.0	30.86
3.50	1.00	190.71	12.00	0.00	26.00	6.0	37.38
4.50	1.00	171.96	12.00	0.00	26.00	6.0	44.52
5.50	1.00	147.35	12.00	0.00	26.00	6.0	52.68
6.50	1.00	112.46	12.00	0.00	26.00	6.0	62.80
7.34	0.67	41.30	8.10	0.00	32.50	0.0	75.52

x_M	$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]	[kNm/m]	[kNm/m]
-8.29	235.67	-165.75
-7.50	426.13	-283.54
-6.50	377.36	-251.93
-5.50	406.17	-211.03
-4.50	475.50	-161.69
-3.50	538.24	-68.37
-2.50	586.99	63.11
-1.50	581.33	204.03
-0.50	466.06	270.47
0.50	728.59	619.72
1.50	1027.08	979.95
2.50	1039.28	1184.47
3.50	1012.34	1307.51
4.50	982.00	1370.50
5.50	944.39	1346.47
6.50	886.58	1176.11
7.34	494.14	508.23

Summen: 11207.84 7888.23

Einfluss von Bauwerken

Gewicht	Hebelarm	φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
6.19	2.95	19.81	16.12	23.13	18.26

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win	Version 7.20	
Schnitt	6	.dbw	

Anker							
Länge	Ankerkraft	Hebelarm	Winkel zu R	φ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$	
[m]	[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]	
10.26	75.38	-0.20	1.09	22.98	0.00	0.00	59

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
 Nr. 1

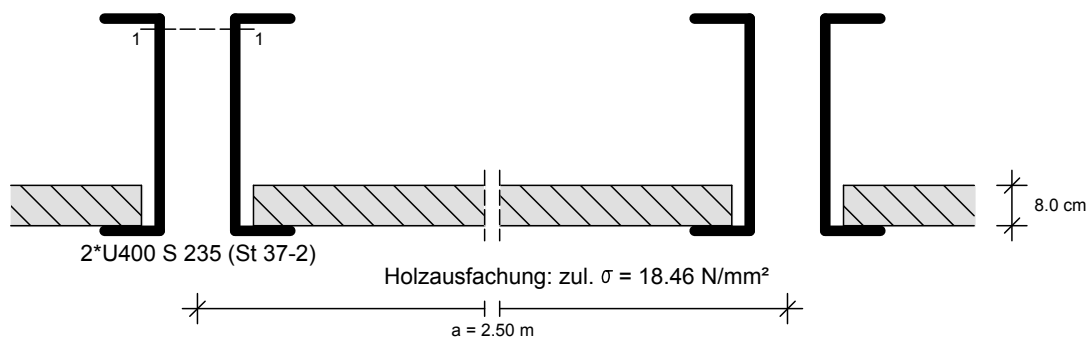
Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.58 m:					
Kraft E_p	Hebelarm	Wasserdruck W	Hebelarm	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]
167.97	8.15	0.00	0.00	1369.76	0.00

Einwirkungen E_d = 7906.49 kN
 Widerstände R_d = 12600.74 kN

E_d/R_d = 0.63 < 1.0 *** Nachweis erfüllt ***

Bemessung der Trägerbohlwand (bis -10.16 m)

60



Maßstab: 1:15

Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2für Widerstände: $\gamma_M = 1.00$ **Bemessungsschnittgrößen**

maßgebendes Moment	max. $M_d = 19.24$ kNm im Aushub A2
	zug. $N_d = -245.57$ kN
	bei $z = 4.50$ m
maßgebendes Moment	min. $M_d = -76.55$ kNm im Aushub A2
	zug. $N_d = -200.97$ kN
	bei $z = 2.67$ m
maßgebende Querkraft	max. $V_d = 107.68$ kN im Aushub A2
	zug. $M_d = -76.55$ kNm
	zug. $N_d = -200.97$ kN
	bei $z = 2.67$ m

Gewähltes Profil: 2*U400, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:

Gewicht	= 143.60 kg/m
$W_{y,el}$	= 2040.00 cm ³
$W_{y,pl}$	= 2472.00 cm ³
A	= 183.00 cm ²
A_v	= 115.32 cm ²
EI	= 85.47 MNm ²

Streckgrenze $f_{yk} = 235.00$ MN/m²**Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):**

Bemessung elastisch-plastisch

max. M (z = 4.50)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	3.11	1564.63	0.00	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-245.57	4300.50	0.06	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	19.24	580.92	0.03	-	Ja
min. M (z = 2.67)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	107.68	1564.63	0.07	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-200.97	4300.50	0.05	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-76.55	580.92	0.13	-	Ja

max. V (z = 2.67)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	107.68	1564.63	0.07	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-200.97	4300.50	0.05	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-76.55	580.92	0.13	-	Ja

61

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

L	=	5.32 m	($z_1 = -2.67$, $z_2 = -7.99$)
N_{Ed}	=	-200.97 kN	
M_{Ed}	=	-76.55 kNm	
$s_k = 1.00 \cdot L$	=	5.32 m	
$\lambda = s_k / 0.149$	=	35.68	
λ_1	=	93.91	
$\lambda' = \lambda / \lambda_1$	=	0.38	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.49
ϕ	=	0.62	
χ	=	0.91	
M_{cr}	=	262.42 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.01

Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

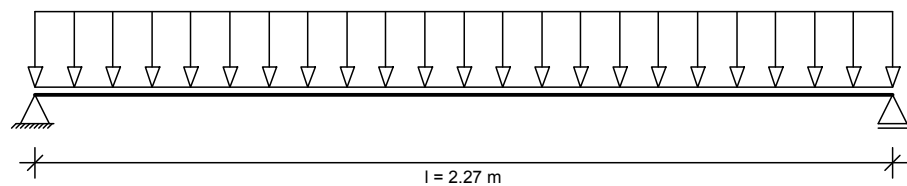
$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A \cdot f_y / 1.10$	=	3909.55 kN
$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} \cdot f_y / 1.10$	=	528.11 kNm

$N_{Ed} / (\chi \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{Ed} / M_{Rd}$	=	0.06 + 0.15 = 0.20 < 1.0	NW ok
			Ja

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand	a =	2.50 m
Stützweite	l =	2.27 m

Statisches System:
Maßstab: 1:20



Maßgebende Belastung bei z = 2.50 im Aushub A2 (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	=	24.19 kN/m ²
aus blockförmigen Auflasten p	=	0.00 kN/m ²

Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00

Maßgebende Belastung q = 1.00 * 24.19 + 0.00	=	24.19 kN/m ²
--	---	-------------------------

Schnittgrößen:	Max M = $q \cdot l^2 / 8 = 24.19 \cdot 2.27^2 / 8$	=	15.58 kNm/m
Zulässige Spannung:	$f_{m,d}$	=	18.46 N/mm ² ($k_{mod} = 1.00$)
Erforderliche Dicke:	d_{erf}	=	7.12 cm

Gewählt: Holz d = 8.00 cm, Festigkeitsklasse C 24

Nachweis:	vorh. W_y	=	1066.67 cm ³ /m
	vorh. $\sigma_{m,d}$	=	14.61 N/mm ²
	$\sigma_{m,d} / f_{m,d}$	=	0.79 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Auflagerpressung:	$\sigma_{m,d}$	=	0.62 N/mm ² < $f_{c,90,d} = 1.9$ *** Nachweis erfüllt ***
Durchbiegung:		=	17.8 mm

Ankerbemessung

Ankerbezeichnung: Allspann Litzenanker

Ankertyp: Litzenanker, Litzendurchmesser = 0.60", Stahlgüte 1570/1770, $f_{t,0.1,k} = 1500 \text{ N/mm}^2$

Ankerart: temporär

62

Anker	Lage (m)	Alpha (Grad)	a _n (m)	BS	γ _M	A _{n,d} (kN/m)	A _{vorh,d} (kN)	A _{zul,d} (kN)	n _L	L _{VS} (m)	Überst. (m)	L _{ges} (m)	NW ok
1	-3.48	40.0	2.50	P	1.15	87.5	285.5 ³⁾	365.2	2	6.00	0.80	13.80	Ja

³⁾ Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. aus Endaushub gemäß DIN 1054:2010)

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm		DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt 6		.dbw	

Zusammenfassung

Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

63

Lastfall: LF1

Aushub: A2

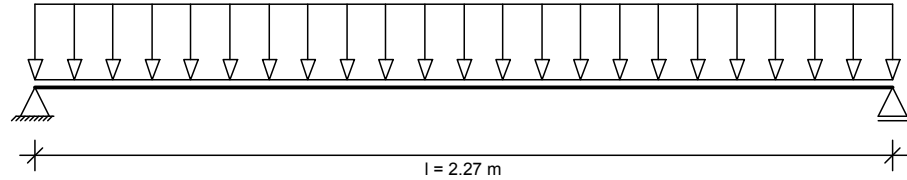
*** Warnung: Berechnung mit räuml.Erddruck würde eine geringere
Wandlänge als für durchgehende Wand ergeben.
Die Wandlänge für durchgehende Wand wird verwendet!

Alle Nachweise sind erfüllt

Bemessung der Spritzbetonausfachung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)**64**

Trägerabstand $a = 2.50 \text{ m}$
 Stützweite $l = 2.27 \text{ m}$

Statisches System:
 Maßstab: 1:20



Maßgebende Belastung bei $z = 2.50$ im Aushub A2 (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten $g = 24.19 \text{ kN/m}^2$
 aus blockförmigen Auflasten $p = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00

Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00

Maßgebende Belastung $q = 1.00 \cdot (1.00 \cdot 24.19 + 0.00) = 24.19 \text{ kN/m}^2$

Schnittgrößen: $\text{Max } M = q \cdot l^2 / 8 = 24.19 \cdot 2.27^2 / 8 = 15.58 \text{ kNm/m}$

Biegebemessung: Beton C25/30 $d = 15.00$ $d_u = 4.00 \text{ cm}$ Bewehrung: 500 (B)
 Betondehnung = -3.38 ‰ Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
 erf. Druckbewehrung: keine (erdseitig)

erf. Zugbewehrung: $A_{s2} = 3.26 \text{ cm}^2/\text{m}$ (luftseitig)

gewählt: 1 Lage Q 524A = $5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

Ankerbemessung

Ankerkräfte

Auflagerkraft $h_k =$	64	kN/m
Auflagerkraft $h_d =$	86	kN/m
Ankerneigung	40	°
Ankerabstand	2,50	m
Ankerkraft A_k	209	kN
Anzahl Litzen	3	Stk.
Ankerquerschnitt	4,20	cm ²

Innere Tragfähigkeit

Ankerkraft A_d	282	kN
Widerstand $R_{i,d}$	548	kN
Ausnutzung η_i	0,51	

Maximale Prüfkraft

Prüfkraft P_p (1,5 fach A_k)	313	kN
Widerstand $R_{t,k}$	595	kN
Ausnutzung η_p	0,53	

Nachweis Ankerausfall

Ankerkraft $A_{d,BS-A}$	230	kN
Widerstand $R_{t,k,BS-A}$	420	kN
Ausnutzung η_{BS-A}	0,55	

Vertikallast für Nachweise Ankertopf

$V_d = A_d \cdot \sin(\alpha) =$	181	kN
----------------------------------	-----	----

Nachweis Schweißnaht Ankerkopf

Vertikallast für Nachweise Ankerkopf

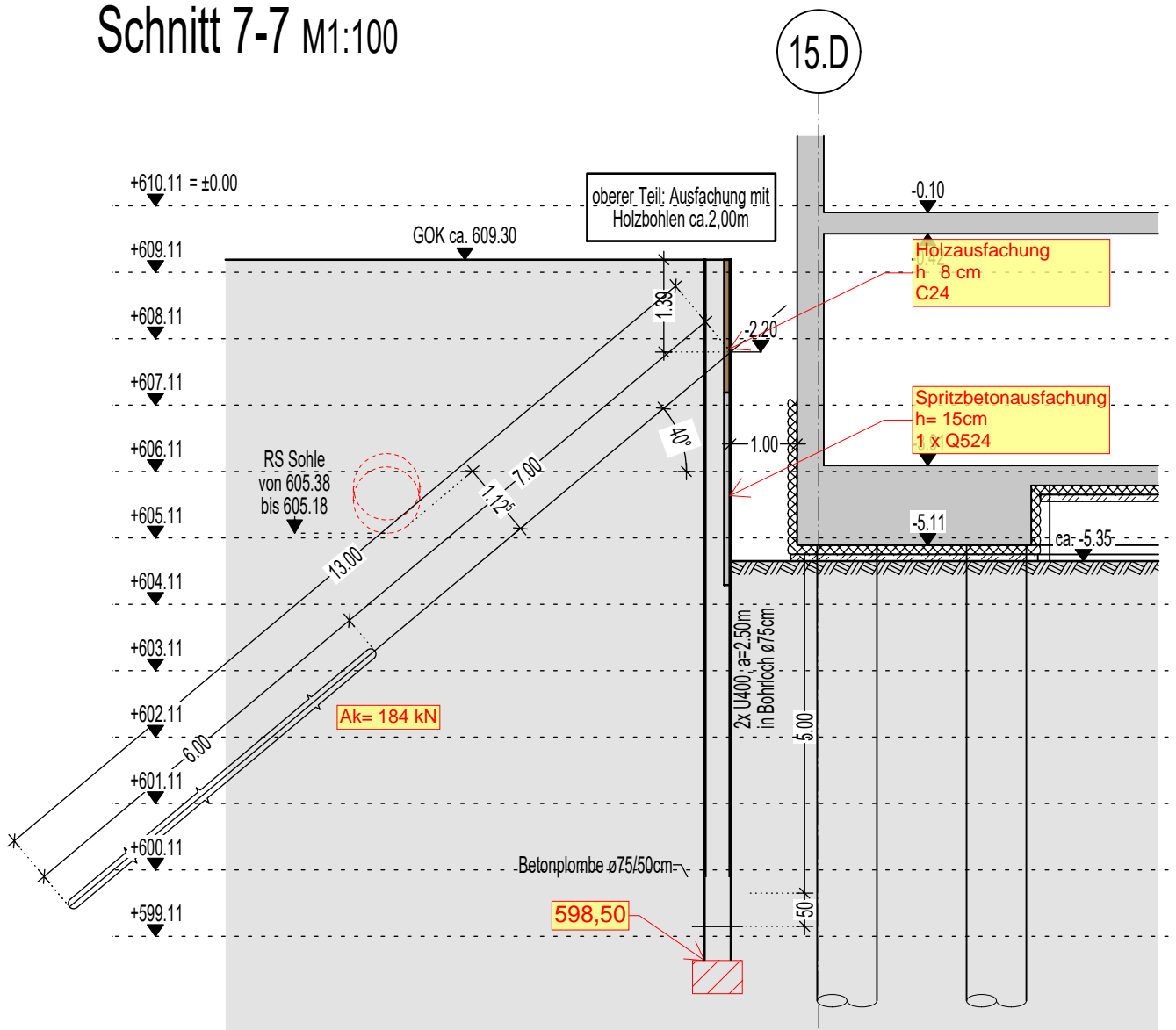
$$V_d = A_d \cdot \sin(\alpha) = 272 \quad \text{kN}$$

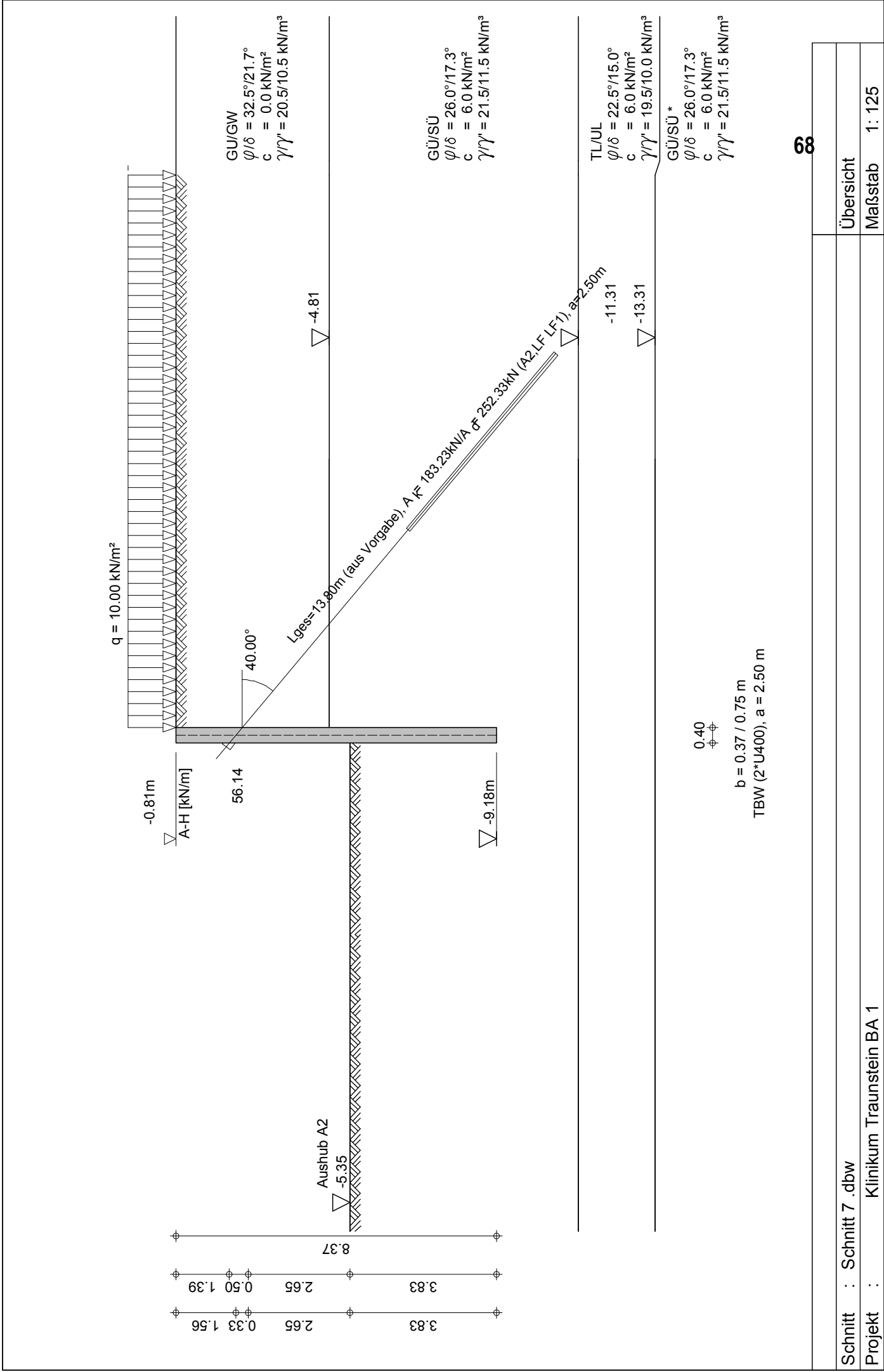
Kehlnaht

Material	S235
Anzahl	2 Stk.
a =	4 mm
l =	200 mm
Grenzkraft $F_{w,Rd}$ =	8,31 kN/cm

$$\underline{\text{Ausnutzung}} \quad \eta = \underline{0,82} \quad < \underline{1,0}$$

Schnitt 7-7 M1:100





Projekt	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt	7 .dbw	

Eingabedatei: E:\BESENIUS\03_Eingabedateien\DC\Traunstein\LP4\

Schnitt 7 .dbw

69

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2010

Systemwerte

Wandkopf frei beweglich

Aktiver Erddruck

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf -0.81 m

Grundwasserstand -100.81 m

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2012

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
	Profilbez.	x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	
		a [m]	b [m]	EI [MN*m ²]		
1	Trägerbohlwand	0.00	0.00	210000.00	73.20	78.50
	2*U400	0.00	8.37	1.6280E+04	40.00	
		2.50	0.75	34.19		

Erdschichtwerte

			GU/GW	GÜ/SÜ	TL/UL
Schichthöhe	h	[m]	4.00	6.50	2.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	26.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	17.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-17.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	0.0	6.0	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	0.0	6.0	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	21.5	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	11.5	10.0
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.00	0.04	0.04

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.331	0.384
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.018	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.331	0.384
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	4.199	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.469	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	4.199	3.296

Erdschichtwerte

			GÜ/SÜ *
Schichthöhe	h	[m]	87.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	26.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	17.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-17.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	6.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	6.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	21.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	11.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.08
Spitzendruck		[MN/m ²]	1.80

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.331
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.018
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.331
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.199
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.469
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.199

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win	Version 7.20	
Schnitt	7 .dbw		

LF-Name Typ
LF1 BS-T

70

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LF-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
LF1 Q	10.00	0.20	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ_-	H	G, stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ_-	G	E0g	W	L	Ol	Q	Qv			
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500			
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300			
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100			
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200			
γ_-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s	
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400	

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ_-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G, stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruchdruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruchdruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undrained
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Lastfall LF1, Typ BS-T

71

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e _v	e _n -Summe	e _n -Boden+Großfl.	e _n -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	2.506	2.506	0.000
4.00	20.313	23.059	23.059	0.000
4.00	20.313	24.380	24.380	0.000
8.37	74.761	55.499	55.499	0.000
8.37	74.761	55.499	55.499	0.000
10.50	116.744	70.688	70.688	0.000
10.50	116.744	82.312	82.312	0.000
12.50	164.866	97.284	97.284	0.000
12.50	164.866	83.611	83.611	0.000
100.00	10960.192	706.992	706.992	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterdruk mit $\varphi_{\text{Ers}} = 40.0^\circ$ berücksichtigt

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Aushub Nr. A1

72

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M	Summe M (räuml.Erddruck)
2.39	18.99	
3.39	-24.92	
3.29	-14.78	
3.10	0.23	
3.10		20.61
4.10		-51.28
4.00		-38.96
3.70		-7.59
3.51		5.56
3.54		3.78
3.57		1.90
3.60		-0.10
3.60		-0.10

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
 δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.000	10.833	0.000
8.368	8.667	0.000
10.500	8.667	0.000
12.500	7.500	0.000
100.000	8.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	8.40 kN/m	4.02 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.890	0.000	1.890	0.000
3.600	-250.707	3.600	-192.851
Summe $E_{ph,k}$	-214.354 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-164.888 kN/m

Rammtiefenzuschlag nach EAB (EB25) = $0.2 \cdot 1.71 \text{ m} = 0.34 \text{ m}$
Gesamtlänge der Wand: 3.94 m, Einbindetiefe t = 2.05 m
(einschl. Rammtiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.89 m, Wasserstand = 100.00 m
Fußstützkraft: $E_d = 80.04 \text{ kN} \leq R_d = 164.89 \text{ kN}$
Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -56.89 \text{ kN}$

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

b = 0.750 m, $\mu_{pgh} = 1.872$, $\mu_{pch} = 2.338$

0.3h = 0.513 m kleiner als b,

Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625$:

$R_k =$	120.35 kN
$R_d =$	74.06 kN
$E_d =$	73.89 kN $\leq R_d$

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A1
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

73

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	2.51	2.1	0.00	0.00		
1.890	12.22	0.5	-10.26	-13.91		
1.890	0.00					
1.976	-3.53	0.5	-11.46	-13.76		
2.715	-33.72	0.1	-17.91	0.00	M	
3.030	-46.58	0.0	-16.03	12.64		
3.600	-69.87	0.0	0.00	45.82		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

E=Erdaufleger

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	45.82	zugM	0.00
	minM	-17.91	zugQ	0.00,	minQ	-13.91	zugM	-10.26
	maxw	2.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	1.57	0.00
1.890	5.43	-6.61
1.890	0.57	-6.61
1.976	-0.17	-6.63
2.715	-6.58	-4.10
3.030	-9.31	-1.63
3.600	-14.26	5.08

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	1.89	17.17	6.82	(δ_a)
Anker/Steifen:			0.00	0.00	(α)
Fußersatzkraft:			56.89	0.00	(δ_c)
Summe:			74.06	6.82	
Räumlicher Erdwid.: (maßg. Reibungsanteil:	1.89	3.60	-74.06	-15.72	(δ_p)
(maßg. Kohäsionsanteil:			-39.57)	0.00	(δ_p)
Wandeigengewicht:			0.00	2.48	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	-6.42 (nach oben)	

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	5.53	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	2.07	
Fußersatzkraft:	0.00	(δ_c)
Summe:	7.60	
Erdwiderstand:	$(B_v - 1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p))$	3.58

Nachweis: $V_k = 7.60 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 3.58 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	Aushub	A1
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall	LF1
Schnitt	7 .dbw		

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]		
Erddruck:	6.82	(δ_a)	74
Anker/Steifen:	0.00	(α)	
Wandeigengewicht:	2.48		
Fußersatzkraft:	0.00	(δ_c)	
Summe:	9.30		

Widerstände:	R_d [kN/m]	
Erdwiderstand:	$(B_v-1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p))$	2.56
Summe:		2.56

Nachweis: $V_d = 9.30 \text{ kN/m} > R_d = 2.56 \text{ kN/m}$

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	0.94 m ²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.65 m
rechnerische Wandlänge:	3.60 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	4.25 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	6.75 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]	
Erdwiderstand:	$(B_v-1/2 \cdot C_h \cdot \tan(\delta_p))$	2.56
zusätzliche Mantelreibung:		6.75
Summe:		9.30

Nachweis: $V_d = 9.30 \text{ kN/m} \leq R_d = 9.30 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

78

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 2.25 m
mit Abminderung zweites Rechteck um $\varepsilon = 0.33$
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$ (durchg.Wand)	$E_d - R_d$ (räuml.Erddruck)
5.04	8.74	
6.04	-45.12	
5.94	-37.02	
5.64	-16.33	
5.34	-1.08	
5.25	2.44	
5.28	1.32	
5.31	0.15	
5.31		1.30
6.31		-46.56
6.21		-39.62
5.91		-21.93
5.61		-8.46
5.31		1.30
5.32		1.02
5.35		0.19
5.36		-0.10

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.540	0.000	4.540	0.000
4.540	-32.814	4.540	-25.242
5.360	-106.840	5.360	-82.185
Summe $E_{ph,k}$	-57.258 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-44.045 kN/m

Gesamtlänge der Wand: 5.36 m, Einbindetiefe t = 0.82 m

Aushubtiefe z = 4.54 m, Wasserstand = 100.00 m
Fußstützkraft: $E_d = 42.12$ kN $\leq R_d = 44.04$ kN
Angriffspunkt = 5.02 m

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

b = 0.750 m, $\mu_{pgh} = 1.320$, $\mu_{pch} = 1.568$

0.3h = 0.246 m kleiner als b,

Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625$:

R_k	18.35 kN
R_d	11.29 kN
E_d	11.19 kN $\leq R_d$

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_n -Summe	LF-Name LF1 e_n -Boden+Großfl	Typ BS-T e_n -Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	17.265	17.265	0.000
2.25	15.432	17.265	17.265	0.000
2.25	15.432	11.567	11.567	0.000
4.00	23.474	11.567	11.567	0.000
4.00	23.474	11.567	11.567	0.000

Projekt :	Klinikum Traunstein BA 1	Aushub	A2
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall	LF1
Schnitt	7 .dbw		

Tiefe z	Summe-e _v	e _n -Summe	e _n -Boden+Großfl	e _n -Auflast
4.54	25.424	11.567	11.567	0.000
4.54	25.424	28.227	28.227	0.000
5.36	75.439	34.069	34.069	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	17.26	0.7	0.00	0.00		
1.558	17.26	0.1	-20.95	-26.90		
		0.1		29.25	56.14	A
2.250	17.26	0.1	-4.85	17.30		
2.250	11.57					
3.745	11.57	0.2	8.09	0.00		
4.000	11.57	0.2	7.71	-2.94		
4.540	11.57	0.1	4.43	-9.19		
4.540	0.00					
5.022	0.00	0.0	0.00	-9.19		
		0.0		0.00	9.19	E
5.360	0.00	-0.1	0.00	0.00		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

E=Erdauflager

Aushub Nr. A2	maxM	8.09	zugQ	0.00,	maxQ	29.25	zugM	-20.95
	minM	-20.95	zugQ	-26.90,	minQ	-26.90	zugM	-20.95
	maxw	0.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	7.43	0.00
1.558	7.43	-11.58
		-58.69
2.250	7.43	-63.84
2.250	5.17	-63.84
3.745	5.17	-71.57
4.000	5.17	-72.88
4.000	4.18	-72.88
4.540	4.18	-75.14
4.540	-0.81	-75.14
5.022	-2.64	-74.31
5.360	-3.93	-73.20

Gleichgewicht der H- und V-Kräfte

(Bemessungswerte inkl. Sicherheitsbeiwerte)

	von z	bis z	H-Komponente	V-Komponente	[kN/m]
Erddruck:	0.00	4.54	79.58	30.97	(δ_a)
Anker/Steifen:			-68.39	57.38	(α)
Summe:			11.19	88.35	
Räumlicher Erddwid.:	4.54	5.36	-11.19		
(maßg. Reibungsanteil:			-5.56)	-1.73	(δ_p)
(maßg. Kohäsionsanteil:			-3.86)	-1.21	(δ_p)
Wandengewicht:				3.70	
Gesamtsumme (mit Wandgewicht):			0.00	89.11	(nach unten)

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub	A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall	LF1
Schnitt 7 .dbw		

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]		
Erddruck:	25.42	(δ_a)	80
Anker/Steifen:	47.11	(α)	
Wandeigengewicht:	3.08		
Summe:	75.61		
Erdwiderstand:	(B_v)	2.41	

Nachweis: $V_k = 75.61 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 2.41 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	30.97	(δ_a)
Anker/Steifen:	57.38	(α)
Wandeigengewicht:	3.70	
Summe:	92.05	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Mantelreibung:	11.04	
Summe:	11.04	

Nachweis: $V_d = 92.05 \text{ kN/m} > R_d = 11.04 \text{ kN/m}$

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	0.94 m ²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	3.01 m
rechnerische Wandlänge:	5.36 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	8.37 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	81.01 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	11.04
zusätzliche Mantelreibung:	81.01
Summe:	92.05

Nachweis: $V_d = 92.05 \text{ kN/m} \leq R_d = 92.05 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

Ankerlängenermittlung - Nachweis in der tiefen Gleitfuge

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Nachweis für ständige Lasten

Protokoll der 1 Anker in der Aushubphase A2 mit Fußpunkt 5.36 m

Anker	Lage [m]	Neigung [Grad]	Kraft [kN/m]	min.Länge [m]	erf.Länge [m]	A_{hd} [kN/m]	R_{ahd} [kN/m]	Ausn.
1	1.56	40.00	72.0	10.00	10.00	55.2	306.3	0.18

Ansatz der Erddruckneigung $\delta = \text{Geländeneigung } \beta (\leq \varphi_1)$

Ankerlängenermittlung - Nachweis in der tiefen Gleitfuge

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Nachweis für Gesamtlasten

Protokoll der 1 Anker in der Aushubphase A2 mit Fußpunkt 5.36 m

Anker	Lage [m]	Neigung [Grad]	Kraft [kN/m]	min.Länge [m]	erf.Länge [m]	A_{hd} [kN/m]	R_{ahd} [kN/m]	Ausn.
1	1.56	40.00	89.3	10.00	10.00	68.4	298.6	0.23

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	Aushub A2
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Ansatz der Erddruckneigung $\delta = \text{Geländeneigung } \beta (<= \varphi_1)$

81

Zusammenstellung der Ankerkräfte in Aushubphase A2

Anker	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	60.0	13.3	0.0	73.3	72.0	17.2	0.0	89.3

Maßgebende Ankernachweise

Nachweis für ständige Lasten

Ankerlage A 1

Maximallänge von A 1 in Aushubphase A2 erreicht

Wandhöhe insgesamt	[m]	5.36	Alle Angaben beziehen sich auf 1 m Wandbreite, Ankerhöhen in Mitte Wand
Wanddicke	[m]	0.40	
Ansatzhöhe des Ankers	[m]	1.56	
Neigung des Ankers	[Grad]	40.00	
Ankerkraft A_d	[kN/m]	72.04	

Ankerlänge von Mitte Wand bis Mitte Verpresskörper	L = 10.00 [m]
Gesamtlänge des Ankers mit Überstand	$L_{ges} = 13.80$ [m]

Horizontale Länge	[m]	7.66
Anstieg der Gleitfuge	[m]	-2.63
Neigung ϑ	[Grad]	-19.39
$A_{hd} = 55.2 <= R_{ahd} = 306.3$ [kN/m]		
Anzahl der Gleitlinien	:	1
Koordinaten der Gleitlinien ab Wand-Hinterkante:		
von Punkt	x[m]/z[m]	nach Punkt x[m]/z[m]
	0.00/ 5.36	7.46/ 7.99

Maßgebende Ankernachweise

Nachweis für Gesamtlasten

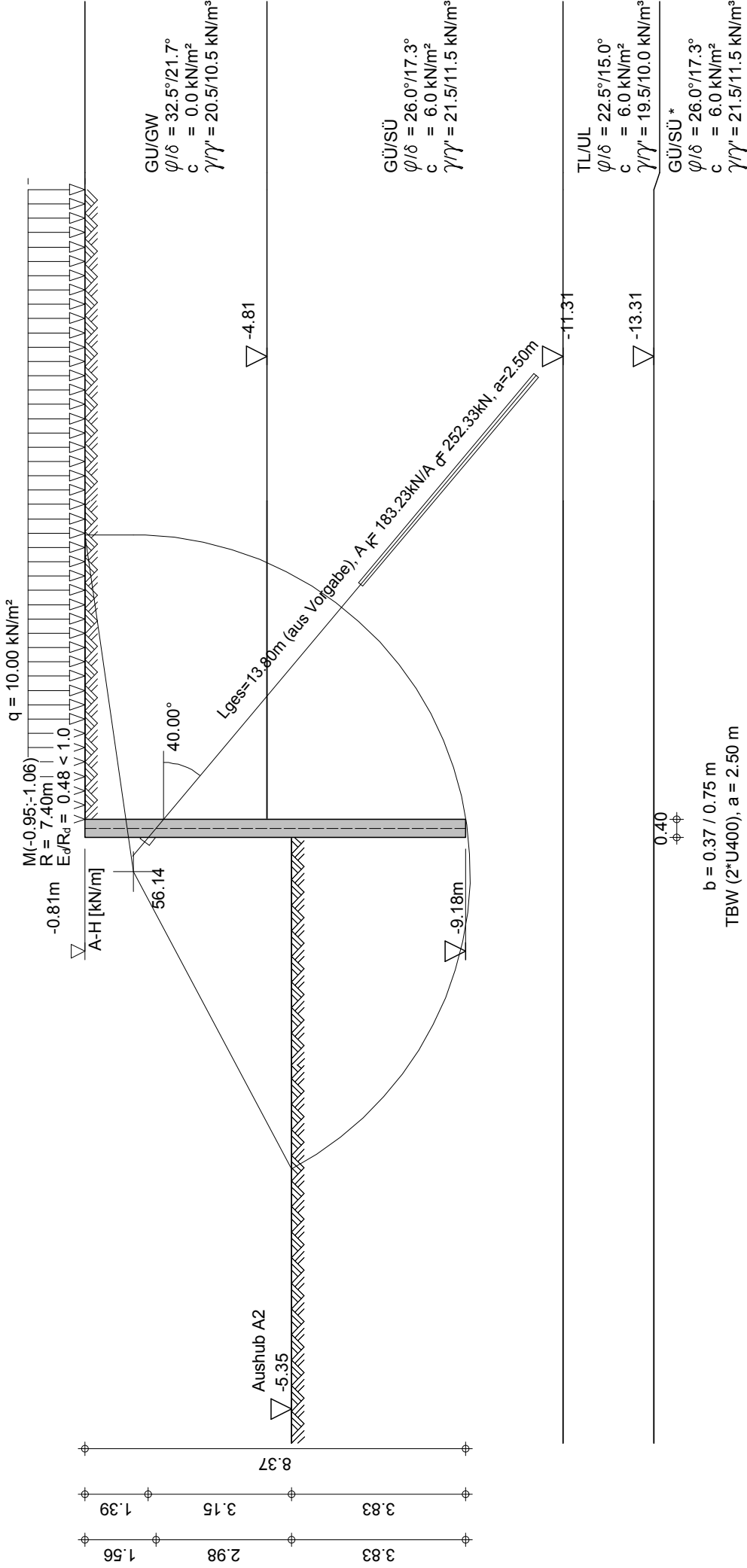
Ankerlage A 1

Maximallänge von A 1 in Aushubphase A2 erreicht

Wandhöhe insgesamt	[m]	5.36	Alle Angaben beziehen sich auf 1 m Wandbreite, Ankerhöhen in Mitte Wand
Wanddicke	[m]	0.40	
Ansatzhöhe des Ankers	[m]	1.56	
Neigung des Ankers	[Grad]	40.00	
Ankerkraft A_d	[kN/m]	89.27	

Ankerlänge von Mitte Wand bis Mitte Verpresskörper	L = 10.00 [m]
Gesamtlänge des Ankers mit Überstand	$L_{ges} = 13.80$ [m]

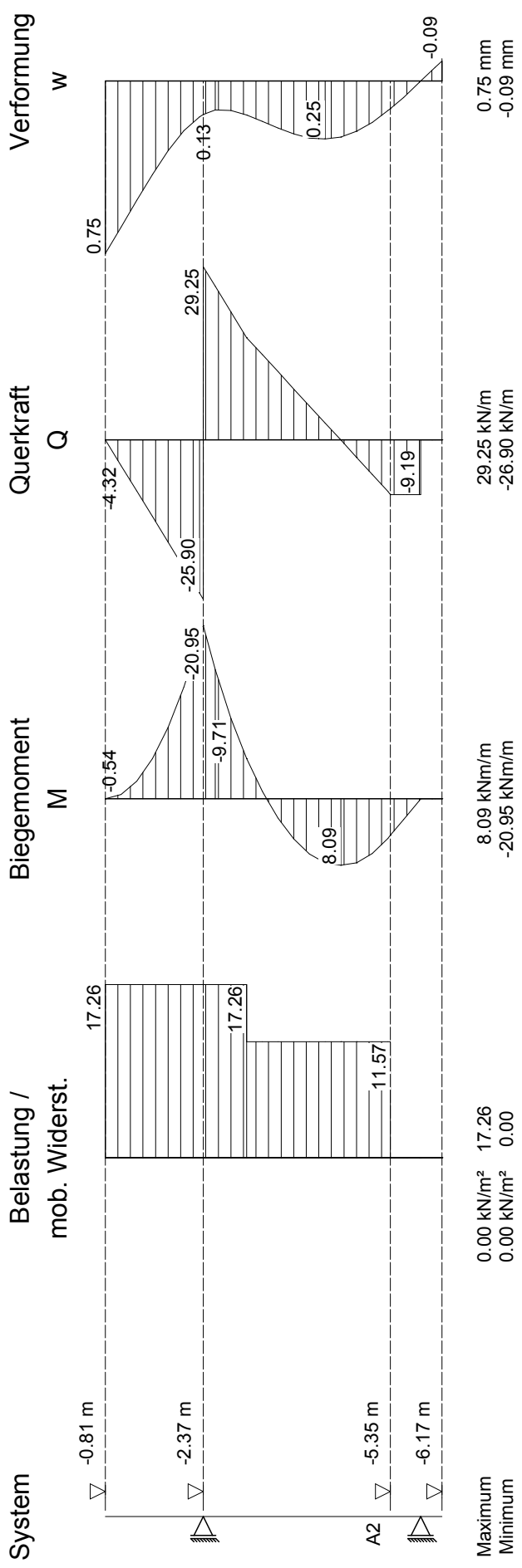
Horizontale Länge	[m]	7.66
Anstieg der Gleitfuge	[m]	-2.63
Neigung ϑ	[Grad]	-19.39
$A_{hd} = 68.4 <= R_{ahd} = 298.6$ [kN/m]		
Anzahl der Gleitlinien	:	1
Koordinaten der Gleitlinien ab Wand-Hinterkante:		
von Punkt	x[m]/z[m]	nach Punkt x[m]/z[m]
	0.00/ 5.36	7.46/ 7.99



82

Schnitt	: Schnitt 7 .dbw	Aushub	A2
Projekt	: Klinikum Traunstein BA 1	Lastfall	LF1
		Maßstab	1: 125

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Schnitt	: Schnitt 7 .dbw	Aushub	A2
Projekt	: Klinikum Traunstein BA 1	Lastfall	LF1
		Maßstab	1: 100

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	Lastfall LF1
Schnitt 7 .dbw	

Lastfall LF1

85

Zusammenstellung der maßg. Ankerkräfte pro lfm Wand (Bemessungswerte)

z	A aus	A aus NW	A	A-H
Anker	Wandberechnung	tiefe Gleitfuge	maßgebend	maßgebend
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1.56	100.9*	89.3	100.9	77.3

* Ankerkraft aus Endaushub mit BS-P ermittelt gem. DIN 1054:2010

Zusammenstellung der maßg. Ankerkräfte pro lfm Wand (char. Werte)

z	A aus	A aus NW	A	A-H
Anker	Wandberechnung	tiefe Gleitfuge	maßgebend	maßgebend
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1.56	73.3	73.3	73.3	56.1

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	60.0	13.3	0.0	73.3	81.0	19.9	0.0	100.9*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2010)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z	z	Neigung	Abst.	Verpr.str.	Bem.
	Vorderk.	Achse	α	a-H	L_{vs}	kraft
	[m]	[m]	[°]	[m]	[m]	[kN]
1	1.39	1.56	40.00	2.50	6.00	252.3*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2010)

Projekt	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt	7 .dbw	

Geländebruch-Nachweis

87

Lastfall LF1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -7.48 bis 6.45 m

Gleitkreis: $x_M = -0.95$ m, $z_M = -1.06$ m, $R = 7.40$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
-4.44	0.87	57.01	0.00	0.00	26.00	6.0	-28.10
-3.50	1.00	74.37	0.00	0.00	26.00	6.0	-20.16
-2.50	1.00	80.61	0.00	0.00	26.00	6.0	-12.09
-1.50	1.00	83.71	0.00	0.00	26.00	6.0	-4.26
-0.50	1.00	67.43	0.00	0.00	26.00	6.0	3.49
0.50	1.00	139.51	0.00	0.00	26.00	6.0	11.30
1.50	1.00	168.75	0.00	0.00	26.00	6.0	19.33
2.50	1.00	159.33	8.47	0.00	26.00	6.0	27.79
3.50	1.00	145.60	12.00	0.00	26.00	6.0	36.97
4.50	1.00	126.01	12.00	0.00	26.00	6.0	47.43
5.50	1.00	95.18	12.00	0.00	26.00	6.0	60.65
6.23	0.45	24.01	5.40	0.00	32.50	0.0	75.83
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
-4.44						270.79	-198.73
-3.50						313.48	-189.64
-2.50						311.99	-124.95
-1.50						306.88	-46.04
-0.50						247.58	30.34
0.50						466.67	202.30
1.50						561.58	413.45
2.50						576.34	578.92
3.50						577.76	701.34
4.50						569.56	752.15
5.50						559.82	691.32
6.23						238.42	211.05

Summen: 5000.87 3021.51

Einfluss von Bauwerken

Gewicht	Hebelarm	φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
4.81	0.95	22.98	7.38	14.82	4.57

Anker

Länge	Ankerkraft	Hebelarm	Winkel zu R	φ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[m]	[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
10.26	66.63	-0.10	0.79	22.98	0.00	0.00

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):

Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -4.87 m:

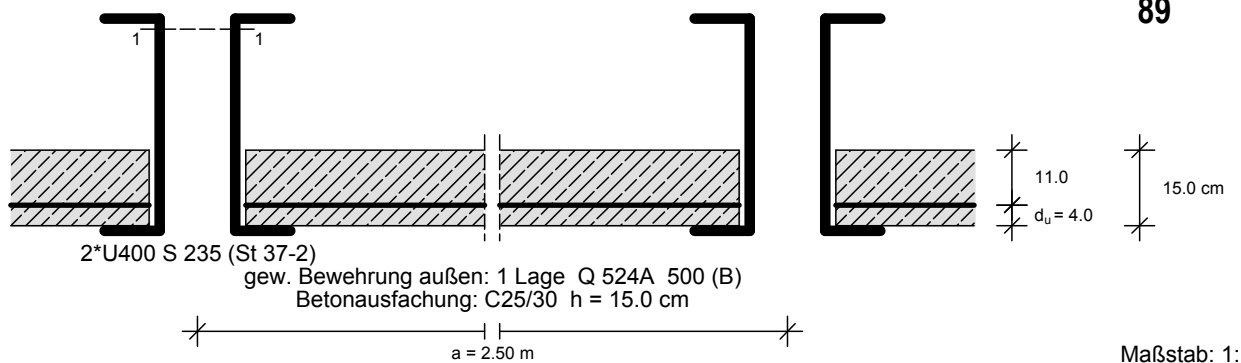
Kraft E_p	Hebelarm	Wasserdruck W	Hebelarm	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]
236.08	5.26	0.00	0.00	1240.79	0.00

Projekt	:	Klinikum Traunstein BA 1	
Programm	DC-Baugrube/Win Version 7.20		
Schnitt	7 .dbw		

Einwirkungen $E_d = 3026.08 \text{ kN}$
Widerstände $R_d = 6256.48 \text{ kN}$

$E_d/R_d = 0.48 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***

Bemessung der Trägerbohlwand (bis -6.17 m)**Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):**

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
 für Widerstände: $\gamma_M = 1.00$

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment max. $M_d = 24.62$ kNm im Aushub A2
 zug. $N_d = -217.91$ kN
 bei $z = 3.75$ m

maßgebendes Moment min. $M_d = -63.81$ kNm im Aushub A2
 zug. $N_d = -178.69$ kN
 bei $z = 1.56$ m

maßgebende Querkraft max. $V_d = 89.06$ kN im Aushub A2
 zug. $M_d = -63.81$ kNm
 zug. $N_d = -178.69$ kN
 bei $z = 1.56$ m

Gewähltes Profil: 2*U400, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:

Gewicht = 143.60 kg/m
 $W_{y,el} = 2040.00$ cm³
 $W_{y,pl} = 2472.00$ cm³
 $A = 183.00$ cm²
 $A_v = 115.32$ cm²
 $EI = 85.47$ MNm²

Streckgrenze $f_{yk} = 235.00$ MN/m²**Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):**

Bemessung elastisch-plastisch

max. M (z = 3.75)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	0.16	1564.63	0.00	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-217.91	4300.50	0.05	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	24.62	580.92	0.04	-	Ja
min. M (z = 1.56)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	89.06	1564.63	0.06	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-178.69	4300.50	0.04	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-63.81	580.92	0.11	-	Ja

max. V (z = 1.56)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	89.06	1564.63	0.06	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-178.69	4300.50	0.04	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-63.81	580.92	0.11	-	Ja

90

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

L	=	3.46 m	($z_1 = -1.56$, $z_2 = -5.02$)
N_{Ed}	=	-178.69 kN	
M_{Ed}	=	-63.81 kNm	
$s_k = 1.00 \cdot L$	=	3.46 m	
$\lambda = s_k / 0.149$	=	23.23	
λ_1	=	93.91	
$\lambda' = \lambda / \lambda_1$	=	0.25	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.49
ϕ	=	0.54	
χ	=	0.98	
M_{cr}	=	403.00 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.00

Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

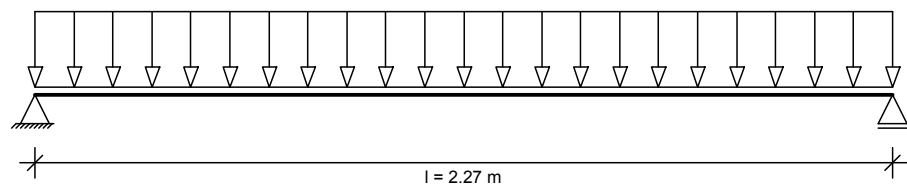
$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A \cdot f_y / 1.10$	=	3909.55 kN
$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} \cdot f_y / 1.10$	=	528.11 kNm

$N_{Ed} / (\chi \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{Ed} / M_{Rd}$	=	0.05 + 0.12 = 0.17 < 1.0	NW ok
			Ja

Bemessung der Spritzbetonausfachung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

Trägerabstand a =	2.50 m
Stützweite l =	2.27 m

Statisches System:
Maßstab: 1:20



Maßgebende Belastung bei z = 0.00 im Aushub A2 (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	=	21.03 kN/m ²
aus blockförmigen Auflasten p	=	0.00 kN/m ²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:		1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck:		1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*21.03+0.00)	=	21.03 kN/m ²

Schnittgrößen:	Max M = $q \cdot l^2 / 8 = 21.03 \cdot 2.27^2 / 8$	=	13.55 kNm/m
----------------	--	---	-------------

Biegebemessung:	Beton C25/30 d = 15.00 d _u = 4.00 cm Bewehrung: 500 (B)
	Betondehnung = -2.98 ‰ Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
	erf. Druckbewehrung: keine (erdseitig)
	erf. Zugbewehrung: A _{s2} = 2.82 cm ² /m (luftseitig)

gewählt: 1 Lage Q 524A = 5.24 cm²/m

Ankerbemessung

Ankerbezeichnung: Allspann Litzenanker

Ankertyp: Litzenanker, Litzendurchmesser = 0.60", Stahlgüte 1570/1770, $f_{t,0.1,k} = 1500 \text{ N/mm}^2$

Ankerart: temporär

91

Anker	Lage (m)	Alpha (Grad)	a _h (m)	BS	γ _M	A _{h,d} (kN/m)	A _{vorh,d} (kN)	A _{zul,d} (kN)	n _L	L _{VS} (m)	Überst. (m)	L _{ges} (m)	NW ok
1	-2.37	40.0	2.50	P	1.15	77.3	252.3 ³⁾	365.2	2	6.00	0.80	13.80	Ja

³⁾ Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. aus Endaushub gemäß DIN 1054:2010)

Projekt : Klinikum Traunstein BA 1	
Programm DC-Baugrube/Win Version 7.20	
Schnitt 7 .dbw	

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

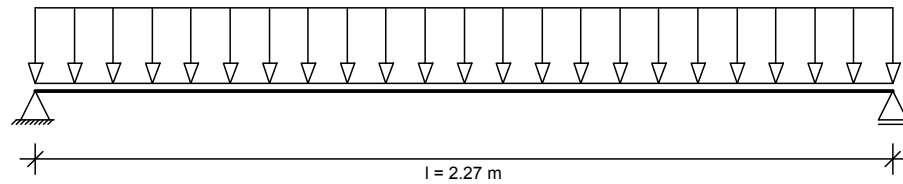
92

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand $a = 2.50 \text{ m}$
 Stützweite $l = 2.27 \text{ m}$

Statisches System:

Maßstab: 1:20



Maßgebende Belastung bei $z = 0.00$ im Aushub A2 (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten $g = 21.03 \text{ kN/m}^2$

aus blockförmigen Auflasten $p = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00

Maßgebende Belastung $q = 1.00 \cdot 21.03 + 0.00 = 21.03 \text{ kN/m}^2$

Schnittgrößen: $\text{Max } M = q \cdot l^2 / 8 = 21.03 \cdot 2.27^2 / 8 = 13.55 \text{ kNm/m}$

Zulässige Spannung: $f_{m,d} = 18.46 \text{ N/mm}^2 \quad (k_{\text{mod}} = 1.00)$

Erforderliche Dicke: $d_{\text{erf}} = 6.64 \text{ cm}$

Gewählt: Holz $d = 8.00 \text{ cm}$, Festigkeitsklasse C 24

Nachweis: $\text{vorh. } W_y = 1066.67 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $\text{vorh. } \sigma_{m,d} = 12.70 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0.69 < 1.00 \quad \text{*** Nachweis erfüllt ***}$

Auflagerpressung: $\sigma_{m,d} = 0.54 \text{ N/mm}^2 < f_{c,90,d} = 1.9 \quad \text{*** Nachweis erfüllt ***}$

Durchbiegung: 15.5 mm

Ankerbemessung

Ankerkräfte

Auflagerkraft $h_k =$	56	kN/m
Auflagerkraft $h_d =$	76	kN/m
Ankerneigung	40	°
Ankerabstand	2,50	m
Ankerkraft A_k	183	kN
Anzahl Litzen	3	Stk.
Ankerquerschnitt	4,20	cm ²

Innere Tragfähigkeit

Ankerkraft A_d	247	kN
Widerstand $R_{i,d}$	548	kN
Ausnutzung η_i	0,45	

Maximale Prüfkraft

Prüfkraft P_p (1,5 fach A_k)	274	kN
Widerstand $R_{t,k}$	595	kN
Ausnutzung η_p	0,46	

Nachweis Ankerausfall

Ankerkraft $A_{d,BS-A}$	201	kN
Widerstand $R_{t,k,BS-A}$	420	kN
Ausnutzung η_{BS-A}	0,48	

Vertikallast für Nachweise Ankertopf

$V_d = A_d \cdot \sin(\alpha) =$	238	kN
----------------------------------	-----	----

Nachweis Schweißnaht Ankerkopf

Vertikallast für Nachweise Ankerkopf

$$V_d = A_d \cdot \sin(\alpha) = 238 \quad \text{kN}$$

Kehlnaht

Material	S235
Anzahl	2 Stk.
a =	4 mm
l =	200 mm
Grenzkraft F_w, R_d =	8,31 kN/cm

$$\underline{\text{Ausnutzung}} \quad \eta = \underline{0,72} \quad < \underline{1,0}$$