

1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

Bauherr:

Stadt Tuttlingen

Dipl.-Ing. J. Schweickhardt

25. Apr. 1987

Eingangsdatum: _____

Statische Berechnung

Betr.: Neubau des Donauwehrs



Vorbemerkung:

1. Verwendete Pläne und Berechnungen:

- 1.1: Genehmigtes Baugesuch, M 1:100
- 1.2: Die Hydraulische Berechnung
- 1.3: Maschinenzeichnungen und Lastenangaben der
Fa. Maier, KG, Brackwede, (Zg.-Nr. 5459a, E 54594a,
E 54596a)

2. Lastfälle:

2.1: Lastfall 1 - Normalfall -

Stauziel	= 642,16	✓
Tosbecken	= 641,28	✓
Wehr Ludwigstal	= 640,28	

2.2. Lastfall 2 - Sonderfall -

Stauziel	= 642,16	✓
Tosbecken	= 639,20	✓

Flußbett Richtung Wehr Ludwigstal ist trocken
Dieser Lastfall verursacht die geringste
Auftriebssicherheit im Tosbecken

2.3: Lastfall 3 - Schnelles Hochwasser -

HQ = 320 m³/s
Wasserspiegel = 643,59
ohne entspr. Sohlwasserdruck
Dieser Lastfall ist für die Biegebemessung
im Vorboden und Tosbecken maßgebend.

3. Baustoffe

- 3.1: Beton B 25 und B 10
- 3.2: Betonstahl IV M und IV S
- 3.3: Profilstahl ST 37, verzinkt

4. Vorschriften

- 4.1: DIN 1045, DIN 1054, DIN 1055
ZTV-K80 des Bundesverkehrsministers,
speziell Ziffer 6.3.4.2.1., 6.3.4.2.2

5: Gründung

Gründungsebene ist der Fels des Muschelkalks

zul. $\geq 1,0 \text{ MN/m}^2$ $0,5 \text{ MN/m}^2$ vgl. Schreiben Geologisches
Landesamt vom 4.9.1987

Spundungen, Wasserhaltung und die Sicherung
best. Anlagen sind nicht Gegenstand dieser
Berechnung.

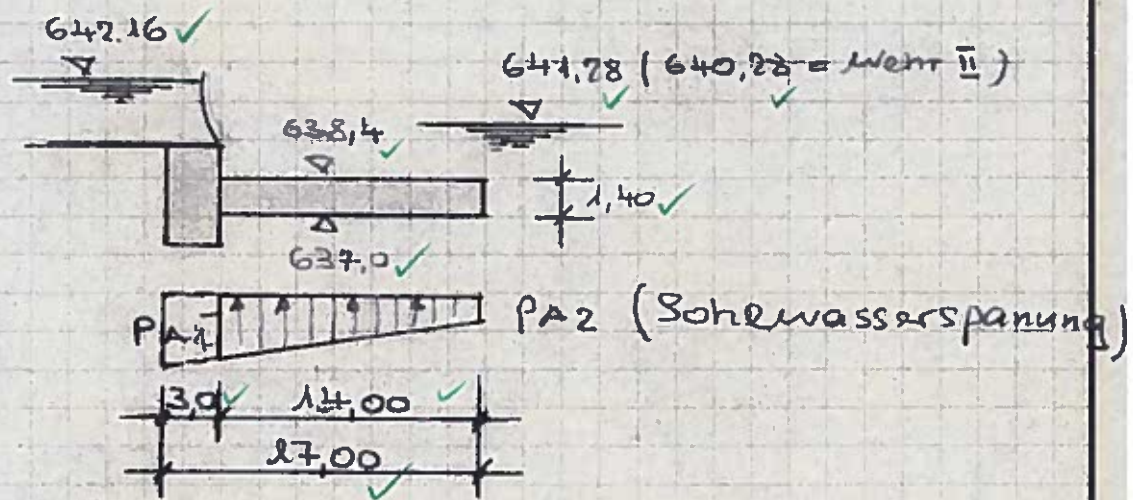


Donauwehr Tuttingen

1) Tosbecken

Auftriebsuntersuchung

IF 1: - Normalfall -



$$\begin{aligned} \underline{PA1} \\ (642,16 - 641,28) \cdot 10 \cdot \frac{14,0}{17,0} &= 7,25 \text{ kN/m}^2 \\ + 1,4 \cdot 10 &= 14,0 \\ \hline &= 21,25 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{PA2}: \\ 1,4 \cdot 10 &= 14,0 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$V_{PA} = 14,0 \cdot \frac{21,25 + 14,0}{2} = 246,75 \text{ kN/m}$$

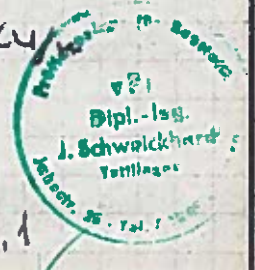
Bodenplatte

$$V_G = 14,0 \cdot 1,4 \cdot 25 = 490 \text{ kN}$$

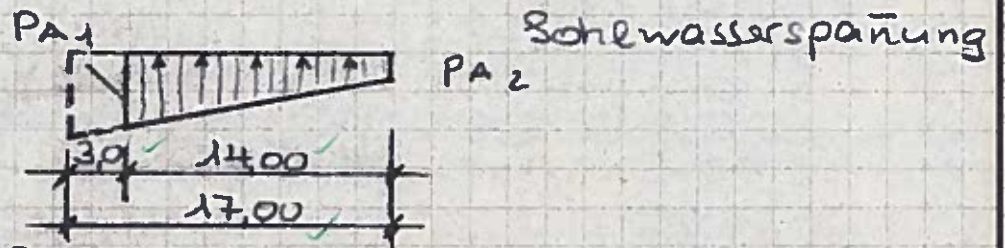
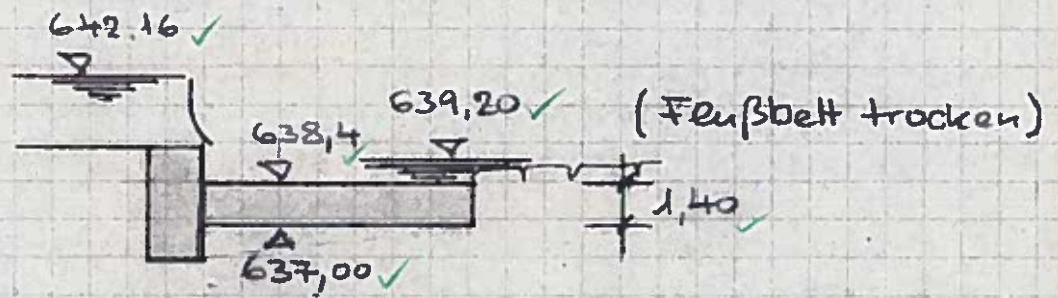
Sicherheit:

$$\eta_a = 490 / 246,75 = 1,99 > 1,1$$

vgl. DIN 1055 Teil 1
Ziffer 5.1



LF 2: - Sonderfall -



$$\begin{aligned} \underline{PA1} \\ (642.16 - 639.2) \cdot 10 \cdot \frac{14.00}{17.00} &= 24.38 \text{ kN/m} \\ + 1.4 \cdot 10 &= 14.0 \text{ ✓} \\ \hline 38.38 \text{ kN/m} &\text{ ✓} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{PA2} \\ 1.4 \cdot 10 &= 14.0 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$V_{PA} = 14.0 \cdot \frac{38.38 + 14.0}{2} = 366.66 \text{ kN} \text{ ✓}$$

Bodenplatte:

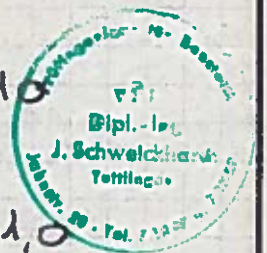
$$V_G = 14.0 \cdot 1.4 \cdot 25 = 490 \text{ kN}$$

Sicherheiten:

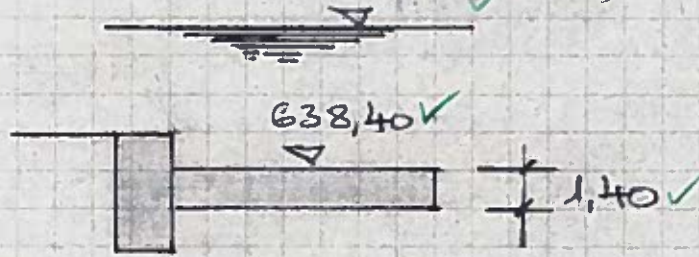
$$m_a = \frac{490}{366.66} = 1.34 > 1.10$$

$$m_a^{(1)} = \frac{1.4 \cdot (25 - 10)}{24.38} = 0.86 < 1.0$$

Die leichte Randbiegung ist durch die Querbew. abgedeckt ✓



LF 3 - Schnelles Hochwasser -
643,59 (HQ)



Hier soll kein Sohlewasserdr. wirken!
Lastfall 3 ist für die Biege-
bewehrung maßgebend:

$$q = (643,59 - 638,4) \cdot 10 = 51,9 \text{ kN/m}^2$$

$$+ 1,4 \cdot 25 = 35,0$$

$$q = 86,9 \text{ kN/m}^2$$

EDV - Ausdrücke siehe n. Seiten

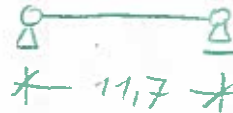
4) $L = 11,03 + 2 \cdot 1,0/3 = 11,70 \text{ m}$
 $d = 1,40 \text{ m}$
 $h = 1,40 - 0,05 - \frac{0,028}{2} = 1,34 \text{ m}$

1.1. $L = 7,90 + 2 \cdot 1,0/3 = 8,57 \text{ m}$
 $d = 1,40 \text{ m}$
 $h = 1,40 - 0,05 - \frac{0,028}{2} = 1,34 \text{ m}$

PROGRAMM NR. 9011 REL.2.3 DURCHLAUFTRAEGER

POS. 1
 1-FELDTRAEGER

TRAEGERANFANG: GELENK
 TRAEGERENDE : GELENK



E-MODUL = 30000 MN/m²

QUERSCHNITTE							
NR.	I (dm ⁴)	B0 (cm)	D0 (cm)	BM (cm)	D (cm)	HO (cm)	HU (cm)
1	2286.67	100.00	140.00	100.00	0.00	6.00	6.00

SYSTEMWERTE							
FELD 1							
QUERSCHNITT	1	X	C	G, G-LI	G-RE	P, P-LI	P-R
LAENGE	11.70	(m)	(m)	(	kN, kNm,	kN/m	
GLEICHLAST				86.90		0.00	

FELDMOMENTE (kNm)						
FELD	X0 (m)	MAX.M	ZUG.M-LI	ZUG.M-RE	X0 (m)	MIN.M
1	5.85	1486.97	0.00	0.00	5.85	1486.97

QUER- UND AUFLAGERKRAFT E (kN)							
STUETZE	MAX.QL	MIN.QL	MAX.QR	MIN.QR	MAX.V	MIN.V	V-
A	0.00	0.00	508.37	508.37	508.37	508.37	508.3
B	-508.37	-508.37	0.00	0.00	508.37	508.37	508.3

FELD 1						
X	MAX.Q	MIN.Q	MAX.M	MIN.M	PHI	W
(m)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(rad)	(cm)
0.00	508.37	508.37	0.00	0.00	8.4536E-04	0.0
1.17	406.69	406.69	535.31	535.31	7.9802E-04	0.1
2.34	305.02	305.02	951.66	951.66	6.6953E-04	0.1
3.51	203.35	203.35	1249.05	1249.05	4.8016E-04	0.2
4.68	101.67	101.67	1427.49	1427.49	2.5023E-04	0.2
5.85	0.00	0.00	1486.97	1486.97	0.0000E+00	0.3
7.02	-101.67	-101.67	1427.49	1427.49	-2.5023E-04	0.2
8.19	-203.35	-203.35	1249.05	1249.05	-4.8016E-04	0.2
9.36	-305.02	-305.02	951.66	951.66	-6.6953E-04	0.1
10.53	-406.69	-406.69	535.31	535.31	-7.9802E-04	0.1
11.70	-508.37	-508.37	0.00	0.00	-8.4536E-04	0.0



B E M E S S U N G
 BETON B 25
 BST 500 S/M

A U F L A G E R

STUETZE	AUFL.BREITE (cm)	ART	LAGERUNG
A	100.00	NICHT BIEGEST.	DIREKT
B	100.00	NICHT BIEGEST.	DIREKT

F E L D B E W E H R U N G (*=MIND.)

FELD	M (kNm)	H (cm)	EPS.B (%)	EPS.S (%)	AS-U (cm2)	AS-O (cm2)
1	1486.97	134.00	-1.16	5.00	41.62	

FELD 1

X (m)	M (kNm)	H (cm)	EPS.B (%)	EPS.S (%)	AS-U (cm2)	AS-O (cm2)
1.17	535.31	134.00	-0.64	5.00	14.55	
2.34	951.66	134.00	-0.89	5.00	26.23	
3.51	1249.05	134.00	-1.04	5.00	34.73	
4.68	1427.49	134.00	-1.13	5.00	39.89	
5.85	1486.97	134.00	-1.16	5.00	41.62	
7.02	1427.49	134.00	-1.13	5.00	39.89	
8.19	1249.05	134.00	-1.04	5.00	34.73	
9.36	951.66	134.00	-0.89	5.00	26.23	
10.53	535.31	134.00	-0.64	5.00	14.55	

S C H U B B E M E S S U N G

BST 500 S/M
 ZUL.TAU = 0.75/1.80/3.00 MN/m2
 BZW. K1 x 0.50/1.80

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1,0}{3} + \frac{1,34}{2} = 1,00m$$

$$Q_s = 508 - 1,0 \cdot 86,9 = 421 kN$$

FELD 1 LINKS

X (m)	Q (kN)	KZ (-)	TAU-0 (MN/m2)	SCHUB- BEREICH	TAU (MN/m2)	AS (cm2/m)
1.17	406.69	0.93	0.33	2	0.06	2.06

OHNE SCHRAEGEISEN

GEW.: 4-SCHNITTIGE BUEGEL D= 6 A= 20 cm ; oder ahnliches

MIT SCHRAEGEISEN: TS= 330.18 kN ASS= 8.17 cm2

FELD 1 RECHTS

X (m)	Q (kN)	KZ (-)	TAU-0 (MN/m2)	SCHUB- BEREICH	TAU (MN/m2)	AS (cm2/m)
10.53	406.69	0.93	0.33	2	0.06	2.06

$$k_1 = \frac{0,2}{1,4} + 0,33 = 0,48 \rightarrow k_1 = 0,50$$

$$\text{Zul } \tau = k_1 \cdot \tau_{0,11} = 0,50 \cdot 0,50 = 0,25 \text{ MN/m}^2$$



OHNE SCHRAEGEISEN

GEW.: 4-SCHNITTIGE BUEGEL D= 6 A= 20 cm, oder ähnliches

MIT SCHRAEGEISEN: TS= 330.18 kN ASS= 8.17 cm²

Rißbreite: Bauteil 1 : $\sigma = 120$

$$\mu_z = 0,52\%$$

$$\sigma_{sd} = 213,07 \text{ MN/m}^2$$

Gepüft durch
Vergleichsrechnung

$$d_{sII} = 28,12 \text{ mm} \sim \Phi \checkmark$$

Obere Bewehrung der Platte mit

$$A_s = 0,06 \cdot 140 \cdot 100 / 100 = 8,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

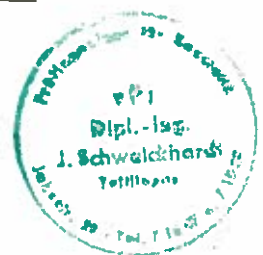
$$\text{gew. BSTG } \frac{100 \cdot 2,5 / 2,5}{100 \cdot 10,5 / 7,5} \quad \left(\frac{11,35}{8,66} \right)$$

Plattenrandbewehrung:

$$\text{gew. BSTG } \frac{100 \cdot 10,5}{100 \cdot 10,5} \quad (8,66)$$

Abstandsbooles:

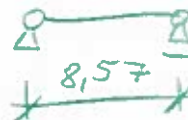
$$\text{gew. } 1 \Phi 14 / \text{m}^2$$



PROGRAMM NR. 9011 REL.2.3 DURCHLAUFTRAEGER

POS. 1.1
 1-FELDTRAEGER

TRAEGERANFANG: GELENK
 TRAEGERENDE : GELENK



E-MODUL = 30000 MN/m²

QUERSCHNITTE							
NR.	I (dm ⁴)	B ₀ (cm)	D ₀ (cm)	B _M (cm)	D (cm)	H ₀ (cm)	H _U (cm)
1	2286.67	100.00	140.00	100.00	0.00	6.00	6.00

SYSTEMWERTE							
FELD 1							
QUERSCHNITT 1	X	C	G, G-LI	G-RE	P, P-LI	P-R	
LAENGE	8.57	(m)	(m)	(	kN, kNm, kN/m		
GLEICHLAST				86.90	0.00		

FELDMOMENTE (kNm)						
FELD	X ₀ (m)	MAX.M	ZUG.M-LI	ZUG.M-RE	X ₀ (m)	MIN.M
1	4.29	797.80	0.00	0.00	4.29	797.80

QUER- UND AUFLAGERKRAFT (kN)							
STUETZE	MAX.QL	MIN.QL	MAX.QR	MIN.QR	MAX.V	MIN.V	V-
A	0.00	0.00	372.37	372.37	372.37	372.37	372.37
B	-372.37	-372.37	0.00	0.00	372.37	372.37	372.37

FELD 1						
X	MAX.Q	MIN.Q	MAX.M	MIN.M	PHI	W
(m)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(rad)	(cm)
0.00	372.37	372.37	0.00	0.00	3.3222E-04	0.00
0.86	297.89	297.89	287.21	287.21	3.1362E-04	0.00
1.71	223.42	223.42	510.59	510.59	2.6312E-04	0.00
2.57	148.95	148.95	670.15	670.15	1.8870E-04	0.00
3.43	74.47	74.47	765.88	765.88	9.8337E-05	0.00
4.29	0.00	0.00	797.80	797.80	0.0000E+00	0.00
5.14	-74.47	-74.47	765.88	765.88	-9.8337E-05	0.00
6.00	-148.95	-148.95	670.15	670.15	-1.8870E-04	0.00
6.86	-223.42	-223.42	510.59	510.59	-2.6312E-04	0.00
7.71	-297.89	-297.89	287.21	287.21	-3.1362E-04	0.00
8.57	-372.37	-372.37	0.00	0.00	-3.3222E-04	0.00



B E M E S S U N G
 BETON B 25
 BST 500 S/M

A U F L A G E R

STUETZE	AUFL.BREITE (cm)	ART	LAGERUNG
A	45.00	NICHT BIEGEST.	DIREKT
B	100.00	NICHT BIEGEST.	DIREKT

F E L D B E W E H R U N G (*=MIND.)

FELD	M (kNm)	H (cm)	EPS.B (%)	EPS.S (%)	AS-U (cm2)	AS-O (cm2)
1	797.80 ✓	134.00 ✓	-0.80	5.00	21.88 ✓	

$\Phi 20/14 (22.44)$
 $VE \Phi 12/25 (4.50)$

FELD 1

X (m)	M (kNm)	H (cm)	EPS.B (%)	EPS.S (%)	AS-U (cm2)	AS-O (cm2)
0.86	287.21	134.00	-0.46	5.00	7.72	
1.71	510.59	134.00	-0.62	5.00	13.86	
2.57	670.15	134.00	-0.72	5.00	18.30	
3.43	765.88	134.00	-0.78	5.00	20.98	
4.29	797.80	134.00	-0.80	5.00	21.88	
5.14	765.88	134.00	-0.78	5.00	20.98	
6.00	670.15	134.00	-0.72	5.00	18.30	
6.86	510.59	134.00	-0.62	5.00	13.86	
7.71	287.21	134.00	-0.46	5.00	7.72	

S C H U B B E M E S S U N G

BST 500 S/M
 ZUL.TAU = 0.75/1.80/3.00 MN/m2
 BZW. K1 x 0.50/1.80

FELD 1 LINKS

X (m)	Q (kN)	KZ (-)	TAU-0 (MN/m2)	SCHUB- BEREICH	TAU (MN/m2)	AS (cm2/m)
0.89	294.59	0.95	0.23	1	0.09	0.00

FELD 1 RECHTS

X (m)	Q (kN)	KZ (-)	TAU-0 (MN/m2)	SCHUB- BEREICH	TAU (MN/m2)	AS (cm2/m)
7.40	270.69	0.95	0.21	1	0.08	0.00

Rißbreite: Bauteile 1 : $\sigma = 120$
 $\mu z = 0.19\% < 0.3\%$



Weitere Bewehrungsangaben siehe
 Platte (1)

Die Bodenpressung über das
Streifenfundament $b = 2,00\text{m}$
beträgt:

Belastung:

Sohleplatte: $2 \cdot 508,37 = 1016,74\text{ kN/m}$

Normollast: $86,9 (2,0 - 2 \cdot \frac{1,0}{3}) = 115,9\text{ kN/m}$

$E_g: 2,0 \cdot \frac{0,80 \cdot 25}{1} = 40,0\text{ kN/m}$

OK Fels auf $636,20 \uparrow$
 $\underline{1172,6\text{ kN/m}}$

$$\sigma = \frac{1,172}{2,0 \cdot 1,0} = 0,59\text{ MN/m}^2 < 1,0$$

$\hat{=} 590\text{ kN/m}^2$

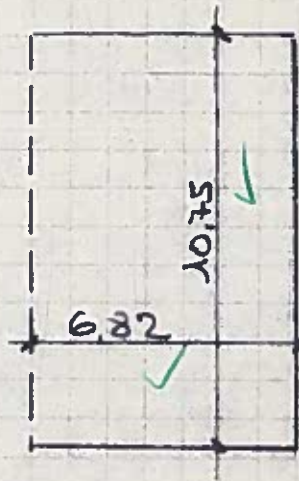
Konstruktive Bewehrung:

4 - Schnittige Bügel $\Phi 10/20\text{cm}$
Längseisen $\Phi 10/20\text{cm}$



(2) Vorboden

Immer auftriebssicher! ✓



$$L_x = 1,05 \cdot 10,23 = 10,75 \text{ m}$$

$$L_y = 6,67 + \frac{0,45}{3} = 6,82 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{L_y}{L_x} = \frac{6,82}{10,75} = 0,63$$

LF 3: Hier soll kein Bohrwasserdruck
wirken; maßg. ist die
Belastung aus HA (643,59),
OK Sohle = 639,80

Belastung:

$$p_w = (643,59 - 639,8) \cdot 10 = 37,9 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Platte } 0,80 \cdot 25 = 20,0$$

$$q = 57,9 \text{ kN/m}^2$$

Schnittkräfte ohne Drillsteife

nach Stielot / Wipfel:

$$K = 6,82 \cdot 10,75 \cdot 57,9 = 4244,94 \text{ kN}$$

$$M_{xrm} = K / 3,41 = 1244,85 \text{ kNm}$$

$$M_{xm} = K / 6,58 = 645,13 \text{ kNm}$$

$$P_{lym} = K / 44,41 = 95,59 \text{ kNm}$$

$$q_y = 0,58 \cdot \frac{2462,07}{10,75} = 458,06 \text{ kN/m}$$

$$q_x \approx (4244,94 - 2462,07) \cdot \frac{1}{2} / 6,82 = 130,71 \text{ kN/m}$$

vgl. Grüneintrag Lin Ks

Bemessung : (EDV)

$$d = 0,80 \text{ m}$$

$$h = 0,80 - 0,05 - \frac{20}{2} = 0,74 \text{ m}$$

$$k_h \times r_m = 2,10 \quad A_s = 69,63 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 28/8,5 \text{ cm}$ (72,47)

$$k_h \times r_m = 2,91 \quad A_s = 33,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 28/18,5 \text{ cm}$ (33,20)

$$k_h \times r_m = 7,57 \quad A_s = 4,66 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 12/20 \text{ cm}$ (5,65)

RiBbreite: Bauteile 1 : $\pi = 120$

$$\mu_z = 1,51\% > 0,3\%$$

$$\sigma_{sd} = 269,92 \text{ MN/m}^2$$

$$d_{sII} = 50,65 \text{ mm} > 28 \text{ mm}$$

Obere Bewehrung der Platten
mit:

$$A_s = 0,06 \cdot 80 \cdot 100/100 = 4,80 \text{ cm}^2/\text{m}$$

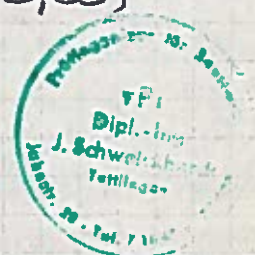
gew. BSTG $\frac{150 \cdot 7,0d/7,0}{100 \cdot 8,0/6,0}$ (5,13)

Plattenrandbewehrung:

gew. BSTG $\frac{100 \cdot 8,0}{100 \cdot 8,0}$ (5,03)

Abstandshalter:

gew. 1 $\Phi 12/\text{m}^2$



Schubspannung vgl. Gruneintrag links

$$q_y^{\sim} = 458,06 - 57,9 \left(\frac{0,45}{3} + \frac{0,74}{2} \right) = 427,95$$

$$\tau_0^{\sim} = 0,428 / (1,0 \cdot 0,95 \cdot 0,74) = 0,61 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$0,61^2 / 1,8 = 0,21$$

$$0,4 \cdot 0,61 = 0,24$$

$$A_{SB} = 0,21 \cdot 1,0 \cdot 10^4 / 286 = 7,34 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. 4-Schn. Bügel Φ 8/25 (8,04)

$$\tau_x^{\sim} \approx 0,61 \cdot 130,71 / 427,95 = 0,19 \text{ MN/m}^2$$

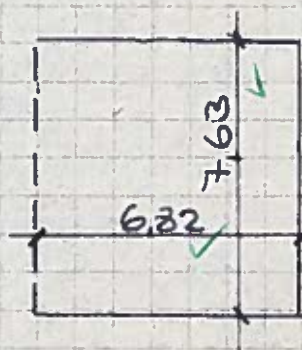
$$< 0,5 \cdot \left(\frac{0,2}{0,8} + 0,33 \right) = 0,5 \cdot 0,58 = 0,29 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$



2.1: Vorboden

15

Immer auftriebssicher!



$$L_x = 7,10 + \frac{2 \cdot 0,8}{3} = 7,63 \text{ m}$$

$$L_y = 6,67 + \frac{0,45}{3} = 6,82 \text{ m}$$

$$E = \frac{6,82}{7,63} = 0,89 \sim 0,90$$

Es gilt auch hier der LF 3:

$$q = 57,9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Schnittkräfte ohne Drucksteife:
nach Stiglod/Wippel:

$$K = 6,82 \cdot 7,63 \cdot 57,9 = 3012,92 \text{ kN}$$

$$M_{xrm} = 3012,92 / 5,26 = 572,80 \text{ kNm}$$

$$M_{xm} = 3012,92 / 8,70 = 346,31 \text{ kNm}$$

$$M_{ym} = 3012,92 / 36,9 = 81,65 \text{ kNm}$$

$$q_y = 0,44 \cdot \overset{= 1325,68}{3012,92} \cdot 2 / 7,63 = 347,49 \text{ kN/m}$$

$$q_x \approx (3012,92 - 1325,68) \cdot \frac{1}{2} / 6,82 = 123,70 \text{ kN/m}$$

Bemessung: (EDV)

$$d = 0,80 \text{ m}$$

$$h = 0,80 - 0,05 - \frac{0,02}{2} = 0,74 \text{ m}$$

$$\lambda_{xrm} = 3,09 \quad A_s = 29,51 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 20/9,5(33,06)$$



$$k_{hxm} = 3,98 \quad A_s = 17,38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 20/17,5$ (17,95) ✓

$$k_{nym} = 8,19 \quad A_s = 3,98 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 12/20\text{cm}$ (5,65) ✓

Rißbreite: Bauteil 1: $\sigma = 120$

$$\mu_z = 0,57\%$$

$$\sigma_{sd} = 254,5 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$d_{sII} = 21,66 \text{ mm} > 20 \text{ mm}$$

Weitere Bewehrungen der
Platte wie Platte ②.

Schubspannungen:

Analog Platte ②:

$$\tau_y' = 0,61 \cdot 347,49 / 458,06 = 0,46 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$0,46^2 / 1,8 = 0,12 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$A_{sB} = 0,12 \cdot 1,0 \cdot 10^4 / 286 = 4,20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. 4-schn. Bügel $\Phi 8/50$ (4,02)

$$\tau_x' < k_f \cdot 0,5$$



Die Bodenpressungen über
das Streifenfundament $b =$
3,00 m

Belastungen:

Bohleplatten $2 \cdot 130,71 = 261,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Normallast: $(3,0 - 0,52) \cdot 57,9 = 143,59$

Eg. $2,80 \cdot 2,80 \cdot 25 = 196,00$

601,01

$$\sigma = \frac{0,601}{2,80 \cdot 1,0} = 0,21 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} < 1,0$$

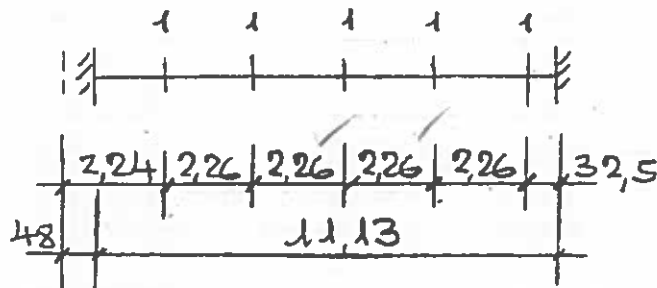
Konstruktive Bewehrung:

4-schnittige Bügel $\Phi 14/20\text{cm}$
Längseisen $\Phi 12/20\text{cm}$



③ Balken für Nebenlager

System: Lastenplan Fa. Maier KG
E 54594 a



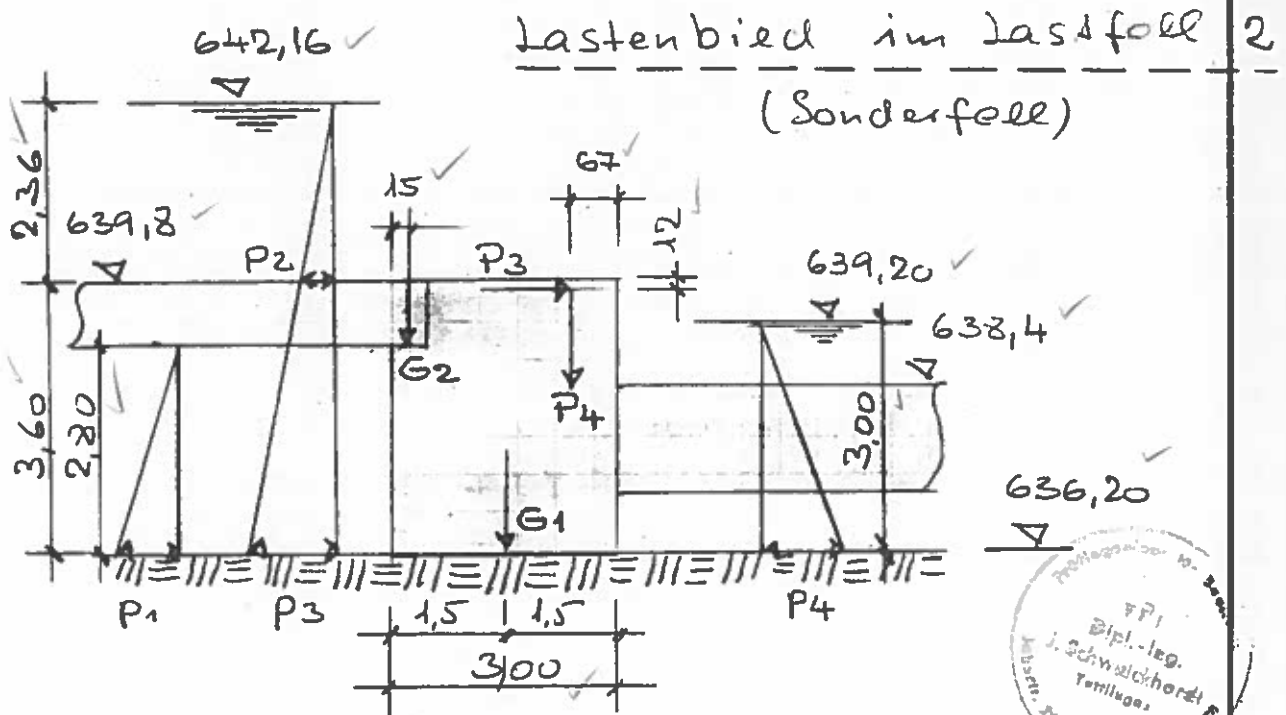
Lasten in der Pkt. 1:

Vertikal

$$P_4 = 118 \text{ kN} / 2,26 \text{ m} = 52,2 \text{ kN/m}$$

horizontal

$$P_3 = 76 \text{ kN} / 2,26 \text{ m} = 33,6 \text{ kN/m}$$

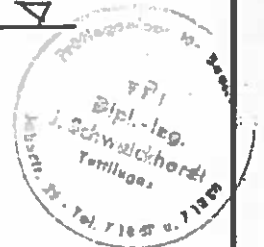


1. Ermittlung der Vertikallasten:

$$G_1 = 3,6 \cdot 3,0 (25 - 10) = 162 \text{ kN/m}$$

$$G_2 \approx 458,06 \cdot (0,8 \cdot 15) / 57,9 = 95$$

$$257 \text{ kN/m}$$



Summe aller Vertikallasten:

$$\Sigma V = 52,2 + 257 = 309,20 \text{ kN/m} \quad \checkmark$$

2. Ermittlung der Horizontallasten

Erddrücke: $\gamma_E \approx 19 \text{ kN/m}^3$, $\varphi \approx 30^\circ$, $\delta = 0$

$$p_1 = 2,80 (19 - 10) \cdot \frac{1}{3} = 8,4 \text{ kN/m}^2 \quad \checkmark$$

$$H_1 = 8,4 \cdot 2,80 \cdot \frac{1}{2} = 11,76 \text{ kN/m} \quad \checkmark$$

Wasserdrücke:

$$p_2 = 2,36 \cdot 10 = 23,6 \text{ kN/m}^2 \quad \checkmark$$

$$p_3 = 59,6 \cdot 10 = 59,6 \text{ kN/m}^2 \quad \checkmark$$

$$H_{2/3} = \left(\frac{23,6 + 59,6}{2} \right) \cdot 3,60 \cdot \frac{1}{2} = 74,88 \text{ kN/m} \quad \checkmark$$

$$p_4 = 3,00 \cdot 10 = 30 \text{ kN/m}^2 \quad \checkmark$$

$$H_4 = 30,0 \cdot 3,00 \cdot \frac{1}{2} = 45 \text{ kN/m} \quad \checkmark$$

Summe aller Horizontalkräfte:

$$\Sigma H = 33,6 + 11,76 + 74,88 - 45 = 75,24 \text{ kN/m} \quad \checkmark$$

3. Momente, bezogen a. d. Bodenfuge

$$\overset{\curvearrowright}{M} = 52,2 (1,5 - 0,67) = 43,33 \text{ kNm} \quad \checkmark$$

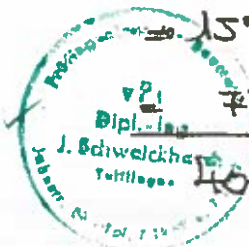
$$+ 33,6 (3,6 - 0,12) = 116,93 \quad \checkmark$$

$$+ 8,4 \cdot 2,8^2 \cdot \frac{1}{6} = 10,98 \quad \checkmark$$

$$+ 23,6 \cdot 3,6^2 \cdot \frac{1}{2} = 152,93 \quad \checkmark$$

$$+ (59,6 - 23,6) \cdot 3,6 \cdot \frac{1}{6} = 77,76 \quad \checkmark$$

$$401,93 \text{ kNm} \quad \checkmark$$



$$\begin{aligned}
 \bar{M} &= -95(1,5 - 0,15) \checkmark & = -128,25 \text{ kNm} \checkmark \\
 &\quad - 30 \cdot 3,00^2 \cdot \frac{1}{6} \checkmark & = -45,00 \checkmark \\
 & & \hline
 & & = -173,25 \text{ kNm} \checkmark
 \end{aligned}$$

Summe aller Momente

$$\Sigma M = +401,93 - 173,25 = -228,68 \text{ kNm} \checkmark$$

Aussermitte:

$$e = \frac{228,68}{309,2} \checkmark = 0,74 \text{ m} \checkmark \quad \begin{aligned} &< \frac{3,0}{3} = 1,0 \text{ m} \\ &> \frac{3,0}{6} = 0,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$c = 1,5 - 0,74 = 0,76 \text{ m} > \frac{3,00}{6} = 0,50 \text{ m}$$

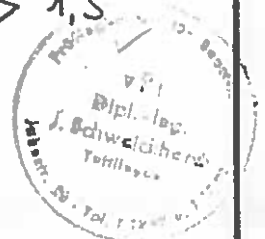
Diese Aussermitte ist vertretbar, wie Lastfall 2 ein seltener Sonderfall darstellt und ausserdem bei dem vorhandenen Fels kein Grundbruch auftreten kann. ✓

4. Bodenpressung und Gleitsicherheit

$$\sigma_{Bmax} = \frac{2}{3} \cdot \frac{0,3092}{0,76 \cdot 1,0} = 0,27 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} < 1,0$$

Mit $\varphi' > 45^\circ$ für Fels wird

$$\eta_G = \frac{309,2 \cdot \tan 45^\circ}{75,24} = \frac{2,06}{150} = 4,11 > 1,5$$



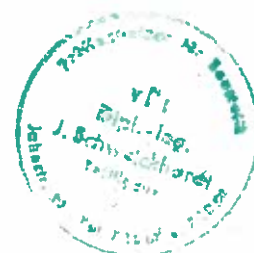
Konstruktive Bewehrung:

4-schmittige Bügel $\Phi 12/15\text{cm}$
 Längseisen $\Phi 12/15\text{cm}$ ✓

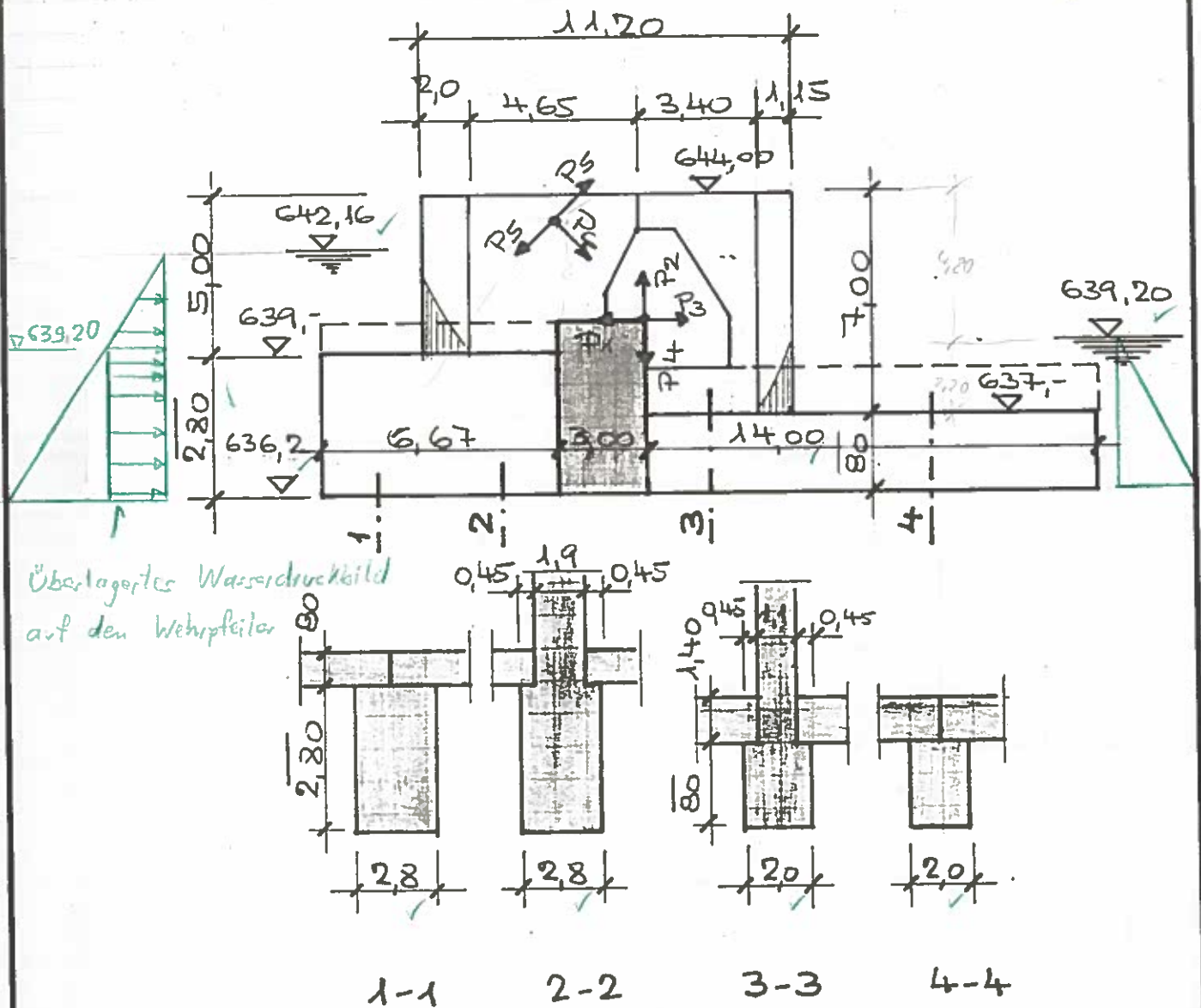
Die waagerechten Lagerkräfte
 $P_3 = 76\text{ kN}$ werden durch entsprechende Zuegen verankert:

$$A_s = 0,076 \cdot 10^4 / 120 = 6,33\text{ cm}^2$$

gew. $2 \times 2 = 4 \Phi 16 (8,00)$ ✓



4) Wehrpfeiler



Lastenplan E 54594 a:

$P_1 \approx 485 \text{ kW}$, $P_2 \approx 386 \text{ kW}$, $P_3 \approx 48 \text{ kW}$

$P_4 \approx 75 \text{ kW}$, $P_5 \approx 25 \text{ kW}$, $P_6 \approx 580 \text{ kW}$

Diese Kräfte sind Lagerkräfte im Hubzylinderlager (Aktionen) und dem Hauptlager (Reaktionen). Sie haben auf die Gesamtbildlichkeit des Wehrpfeilers keinen Einfluß. vgl. Zusatzberechnung vom 14.9.87

vgl. Nachweis vom
14.9.87 Seite 3

Die Belastungsbreite für
den Wasserdruck setzt sich
zusammen aus der Wehr-
pfeilerbreite. ^{Zusätzlich wirkt die} ~~und den Ab-~~
^{Lagekraft des Hubsylinders} ~~ständen der Kiebbewehrung:~~

vgl. Grüneintrag
links

$$B = 1,90 + \left(\left(\frac{2,26}{2} + 0,325 \right) + \frac{2,24}{2} \right) = 4,48 \text{ m}$$

LF 2: - Sonderfall -

$$h_w = (642,16 - 639,20) = 2,96 \text{ m} \checkmark$$

für Eisdruck + 10% = 0,30 m
3,26 m $\checkmark$

vgl.
Grüneintrag
links

$$H_w = 4,48 \cdot 3,26 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 73,0 \text{ kN}$$

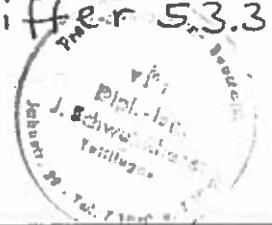
$$+ (11,76 + 74,88 - 45) \cdot 2,80 \text{ m} = \frac{116,6}{189,6 \text{ kN}}$$

LF 3: - Schnelles Hochwasser -

Die hydrostatischen Kräfte
heben sich auf, es wirkt
eine hydrodynamische Kraft
aus der Fließgeschwindigkeit.

Die Fließgeschwindigkeit
beträgt am Wehr (Brücke)
1,64 m/sec.

(Erläuterungsbericht vom Juni/
Juli 1985, Seite 24, Ziffer 53.3.)



$$q = \frac{1}{2} \cdot s \cdot v^2$$

$$\begin{aligned} H_w &= 1,0 \cdot \frac{10 \cdot 1,64^2}{2 \cdot 9,81} \cdot H(\text{wehr}) \cdot B(\text{wehr}) \\ &= 1,37 \frac{\text{KW}}{\text{m}^2} \cdot (7,0 - 1,4) \cdot 1,90 \\ &= \underline{14,58 \text{ KW}} \end{aligned}$$

Es wird für den Lastfall 2 die Gleichsicherheit untersucht:

Eigengewichte:

Wehrpfeiler:

$$(4,65 \cdot 1,9 + 1,9 \cdot \frac{2,0}{2}) \cdot 1,84 \cdot 25 = 493,8 \text{ KN}$$

$$(4,65 \cdot 1,9 + 1,9 \cdot \frac{2,0}{2}) \cdot 3,16 \cdot 15 = 508,8$$

$$(3,40 \cdot 1,1 + 1,1 \cdot \frac{1,15}{2}) \cdot 4,80 \cdot 25 = 524,7$$

$$(3,40 \cdot 1,1 + 1,1 \cdot \frac{1,15}{2}) \cdot 2,20 \cdot 15 = 144,3$$

Fundamentbohlen:

$$9,67 \cdot 2,80 \cdot 2,80 \cdot 15 = 1137,2$$

$$14,00 \cdot 2,00 \cdot 0,80 \cdot 15 = 336,0$$

Auftrieb

vgl. Seite 4

$$\text{Tosbeckenplatte: } (490 - 367) \cdot 13,03 = 1602$$

$$\cancel{2 \cdot 14,00 \cdot 1,40 \cdot 13,03 \cdot \frac{1}{2} \cdot 15 = 3830,8}$$

Vorboden:

$$2 \cdot 0,31 \cdot 6,82 \cdot 10,75 \cdot 0,8 \cdot 15 = 545,5$$

$$5292 \quad \underline{7521,1 \text{ KW}}$$

$$\eta_g = \frac{5292}{697 \cdot 189,6} \cdot \tan 45^\circ \approx 40 > 1,5$$

($\phi' \geq 45^\circ$ für Fels)



Bodenpressung:

$$\sigma \approx \frac{7,521}{9,67 \cdot 2,8 + 14,0 \cdot 2,0} = 0,14 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} < 1,0$$

Bewehrung des Wehrpfeilers:

Senkrechte Bewehrung: (Tiffer 6.3.4.2.1.)

$$A_s = 0,06 \cdot 190 \cdot 100 / 100 = 11,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 12 / 10 \text{ cm}$ (11,31)

Waagerechte Bewehrung: (6.3.4.2.2.)

gew. $\Phi 16 / 15 \text{ cm}$ für $h_1 = 2,00 \text{ m}$

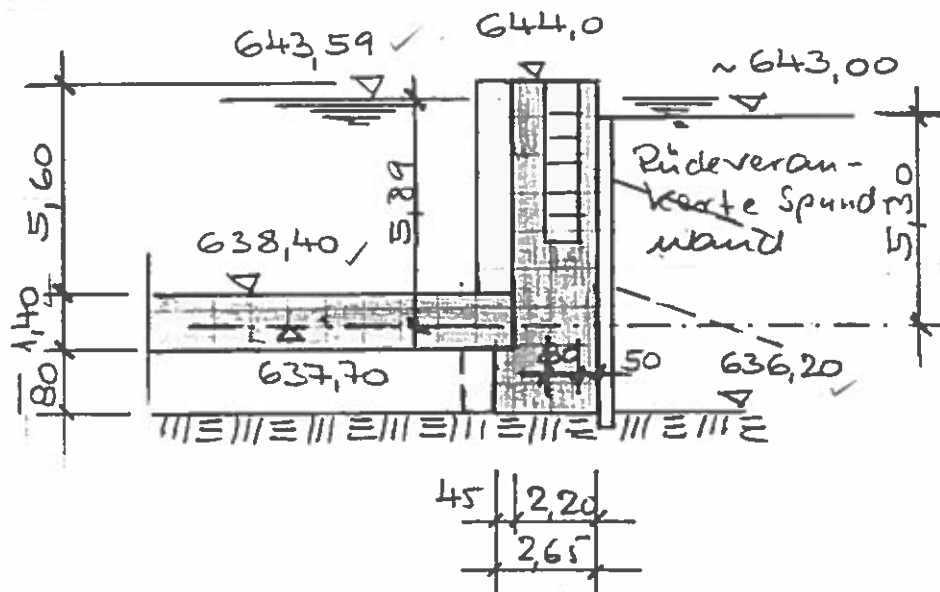
gew. $\Phi 12 / 15 \text{ cm}$ für $h_2 = 2,00 \text{ m}$

gew. $\Phi 10 / 20 \text{ cm}$ für $h_3 \leq 2,00 \text{ m}$



5) Linke Uferwange mit Fischtreppe

System: Schnitt im Tosbecken



Spundwand ohne Daueranker

Im Bauzustand übernimmt die rückverankerte Spundwand den Erddruck, im Gebrauchszustand die Uferwange.

Die Uferwange schützt sich im Gebrauchszustand gegen das Nebenlager 3, Tosbecken 1 und Vorboden 2 ab.



Weil der Einbau einer funktionsfähigen Drainage zwischen Uferwange und der Spundwand nicht möglich ist, muss im Lastfall 3 - schnelles Hochwasser - bei dem Abfluß des Wassers mit einem sich nur langsam abbauenden Grundwasserstand auf Kote 639,20 - Lastfall 2 - gerechnet werden.

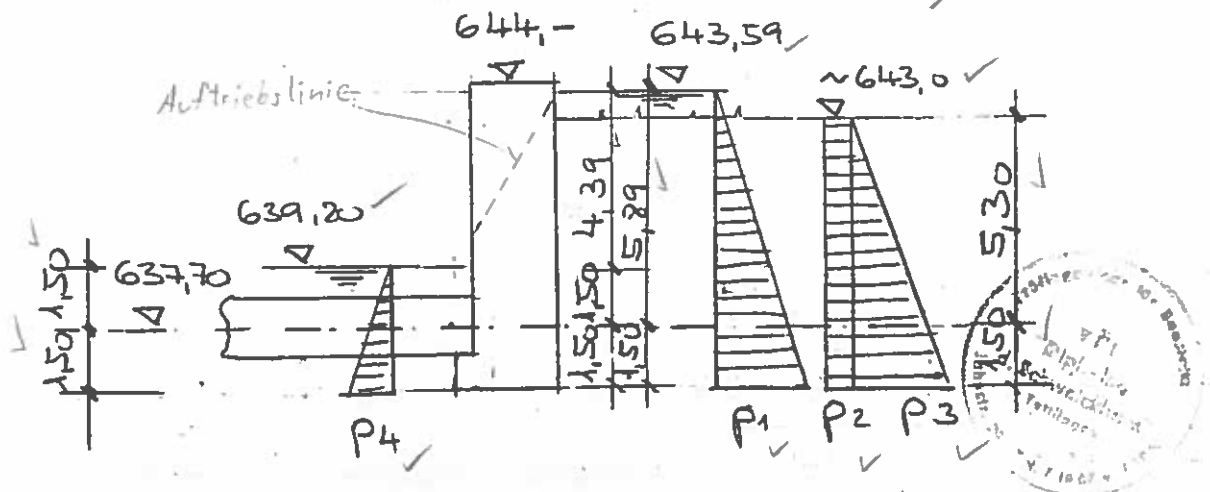
Deshalb Druckwasser zwischen 643,59 und 639,20 m. ✓

Bodenkennwerte:

$$\gamma_E = 19 \text{ kN/m}^3, \quad p = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi^\circ = 30^\circ; \quad \delta = 0^\circ$$

$$K_0 = 1 - \sin 30^\circ = 0,50 \text{ (Ruhedruck)}$$



1. Ermittlung der Lastordinaten:

Wasserdrücke:

$$p_1 = 7,39 \cdot 10 = 73,90 \text{ kN/m}^2$$

$$p_4 = 3,00 \cdot 10 = 30,00 \text{ kN/m}^2$$

Erdrückdrücke:

$$p_2 = 0,5 \cdot 5,0 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$p_3 = 0,5 \cdot 6,80 (19 - 10) = 30,6 \text{ kN/m}^2$$

2. Biegemomente, Mitte Tüschbeckenplatte

$$M = 58,9 \cdot 5,89^2 / 6 - 15 \cdot 1,5^2 / 6 = 334,94 \text{ kNm}$$

$$+ 2,5 \cdot 5,3^2 / 2 + 23,85 \cdot 5,3^2 / 6 = 146,77$$

$$\underline{481,71 \text{ kNm}}$$

Bezogen auf den tiefsten Punkt
der Fischtreppe, d. i. $639,31 \sim 639,2$

$$M = 43,9 \cdot 4,39^2 / 6 = 141,01 \text{ kNm}$$

$$+ 2,5 \cdot 3,8^2 / 2 + 17,10 \cdot 3,8^2 / 6 = 59,20$$

$$\underline{200,21 \text{ kNm}}$$

3. Bemessung: B25, BST IV S

$$M = 481,71 \text{ kNm}, \quad d/h = 220/2,14 \text{ m}$$

$$k_n = 9,75 \quad A_s = 8,10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M = 200,21 \text{ kNm}, \quad d/h = 0,50/0,44 \text{ m}$$

$$k_n = 3,11 \quad A_s = 17,29 \text{ cm}^2/\text{m}$$



$$\begin{aligned} & (d=2,20\text{m}) \\ \text{mind. } A_s &= 0,06 \cdot 220 \cdot 100/100 \\ &= 13,20 \text{ cm}^2/\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (d=3,0\text{m}) \\ \text{bzw. } & 0,06 \cdot 300 \cdot 100/100 = 18,00 \text{ cm}^2/\text{m} \end{aligned}$$

gew. $\Phi 16/11 \text{ cm}$ (18,28)

Weitere Bewehrungsangaben:

Fundament unter Uferwange:

gew. 4-schr. Bügel $\Phi 14/20\text{cm}$
 Längseisen $\Phi 12/20\text{cm}$

Uferwange:

Senkrechte Bewehrung

gew. $\Phi 16/11 \text{ cm}$, Innen u. Aussen
 (Tiffer 6.3.4.2.1)

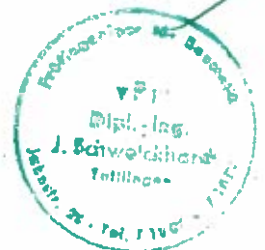
Waagerechte Bewehrung

gew. $\Phi 16/15 \text{ cm}$ für $h_1 = 2,00\text{m}$

gew. $\Phi 12/15 \text{ cm}$ für $h_2 = 2,00\text{m}$

gew. $\Phi 10/20 \text{ cm}$ für $h_3 \leq 2,00\text{m}$

(Tiffer 6.3.4.2.2.)



4. Bodenfuge

Es wirken die Kräfte:

Eigengewicht G_1

$$\underline{G_1} = 2,20 \cdot 4,80 \cdot 25 = 264,0 \text{ kN/m}$$

$$2,20 \cdot 3,00 \cdot (25-10) = 99,0$$

$$0,45 \cdot 0,80 \cdot (\quad) = 5,4$$

$$\underline{311 \quad 368,4 \text{ kN/m}}$$

Tosbecken im Lastfall 2

$$\underline{G_2} = \frac{1}{2} \cdot 11,70 \cdot 1,40 \cdot (25-10) = 122,85 \text{ kN/m}$$

erzeugt linksdrehendes Moment: $\Delta M = 122,85 \cdot (1,10 \div 0,22) = 162 \text{ kNm}$

Horizontale Kräfte:

für Gesamtstand-
sicherheit darf
aktiver Erddruck
angesetzt werden

$$481,71 / 1,50 = 321,14 \text{ kN/m}$$

$$+ p_4: 15 \cdot \frac{1,5}{2} + 15 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{1,0}{1,5} = 18,75$$

$$- p_1: -58,9 \cdot \frac{1,5}{2} - 15 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{1,0}{1,5} = -51,68$$

$$- p_2: -2,50 \cdot \frac{1,5}{2} = -1,88$$

$$- p_3: -23,85 \cdot \frac{1,5}{2} - 6,75 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{1,0}{1,5} = -21,26$$

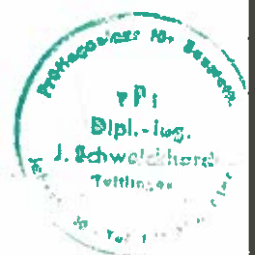
$$+ = 265,07 \text{ kN/m}$$

Gleitsicherheit: ($\varphi' \geq 45^\circ$ für Feels)

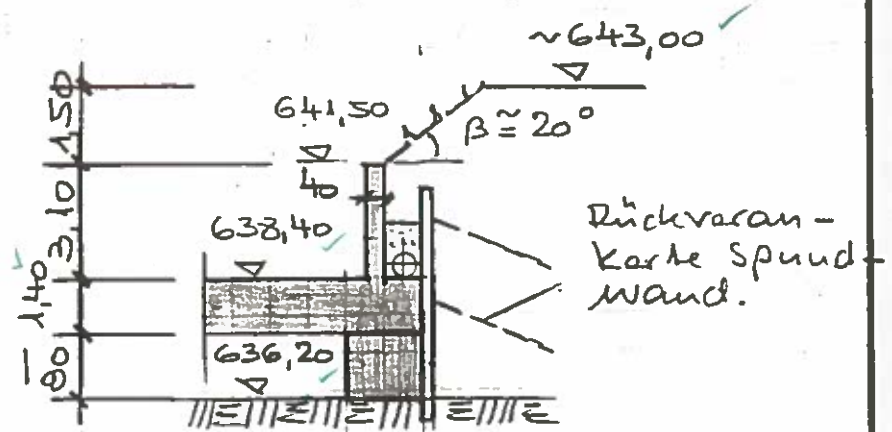
$$\underline{n_G} = \frac{\tan 45^\circ \cdot (368,4 + 122,85)}{265,07}$$

$$= 1,85 > 1,50$$

vgl. Gl. Vneintrag links



6) Linksseitige Erddruckwand



Spundwand ohne Daueranker

Durch den Einbau der Drainage in Kies auf Kote 638,40 m ist ein schneller Druckausgleich des Wassers im Tosbecken gewährleistet.

hier geneigtes Gelände
Erdruhe druck analog ⑤:

$$p_0 \approx 0,5 \cdot 5,0 + 0,5 \cdot 1,50 \cdot 19 = 16,75 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$p_u \approx 0,5 \cdot 5,0 + 0,5 \cdot 4,60 \cdot 19 = 46,20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$



$$M = \frac{1}{2} \cdot 3,10^2 \cdot 16,75 + \frac{1}{6} \cdot 3,10^2 \cdot 29,45$$

$$= 80,48 + 47,17 = 127,65 \text{ kNm}$$

Bemessung:

$$b/d/h = 100/40/34 \text{ cm}$$

$$k_h = 3,01 \quad A_s = 14,27 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 16/8 \text{ cm}$ (25,14)

" R377, ausser

Waagerechte Bewehrung

nach Ziffer 6.3.4.2.2:

gew. $\Phi 12/15 \text{ cm}$ für $h_1 = 2,00 \text{ m}$

gew. $\Phi 10/15 \text{ cm}$ " $h_2 \leq 2,00 \text{ m}$

Rissbreite : EDV

Bauteile 3 : $\sigma = 50$

$$\mu_z = 0,59\% , \sigma_{sd} = 162,33 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$ds_I = 17,99 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$$

Pos (6.1) vgl. 3. Nachtrag Seite 2

" (6.2) " " " 6



⑦ Rechte Uferwange

Wird noch Klärung örtlicher Probleme nachgereicht.

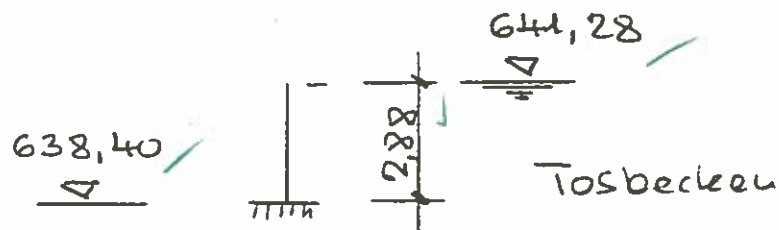
vgl. 2. Nachtrag Seite 3

⑧ Holzbohlenwand im Tos- und Vorboden

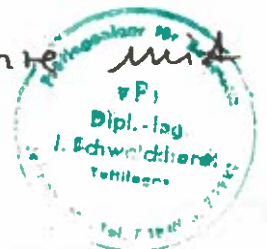
Entfällt!
vgl. 2. Nachtrag
Seite 5

Sie dient zur kammerweisen Abschottung der Wehranlage zwecks Reparaturarbeiten.

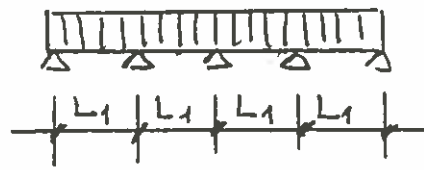
Maßgebend ist LF 1



Es werden Kaudhüter in die Nuten der Wehrpfeilerwangen eingeseoben. Zwischenabstüttung in den $\frac{1}{4}$ -Punkten der lichten Weite durch eingespannte Stohlrohre mit Rohrhülsen.



Berechnung der Kauhölzer:



$$L_1 = \frac{1}{4} (11,13 + 0,8 + 2 \cdot 0,15) = 3,06 \text{ m}$$

$$\text{max. Last} = 2,88 \cdot 10 = 28,8 \text{ kW/m}$$

$$M = \frac{1}{10} \cdot 3,06^2 \cdot 28,8 = 26,97 \text{ kNm/m}$$

$$W_{\text{erf}} = 0,02697 \cdot 10^6 / 11 = 2451 \text{ cm}^3/\text{m}$$

gew. Kauhölzer 16 cm breit

$$W_{\text{vorh}} = 100 \cdot 16^2 / 6 = 4266 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Berechnung der eingesp. Stahlrohrhülsen:

nach DIN 18801 Ziff. 6.1.2.2
ohne Durchlaufkräfte zulässig

$$\text{max } q^{\Delta} = 3,06 \cdot 28,8 = 88,13 \text{ kW/m}$$

$$M = \frac{1}{6} \cdot 2,88^2 \cdot 88,13 = 121,83 \text{ kNm}$$

$$W_{\text{erf}} = 0,12183 \cdot 10^6 / 140 = 870 \text{ cm}^3$$

vollständig ausbeulst
nach Angabe des
Aufstellers

$$\text{gew. } \varnothing 280 \cdot 10 \text{ mm (DIN 59410)}$$

$$\sigma = 0,12183 \cdot 10^6 / 903 = 134,92 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

darübergeschoben $\varnothing 300 \cdot 10 \text{ mm}$

Die Rohrstützen werden aus
ausführungstechn. Gründen

mit der entspr. Plattendicke;
80 cm, bzw. 140 cm, eingespannt

vgl. Stützeintrag
links

$$Q = 88,13 \cdot 2,88 \cdot \frac{1}{2} = 126,91 \text{ kN}$$

$$\sigma \approx \frac{0,1269}{0,28 \cdot 0,8} + \frac{6 \cdot 0,12183}{0,28 \cdot 0,8^2} = 4,65 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} < 17,5 / 17,5$$

Aufgestellt:

7295 Dornstetten, den 20.8.1987

i. A. Arnold

**I. Austertigung
Baurechtsbehörde**

in bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987

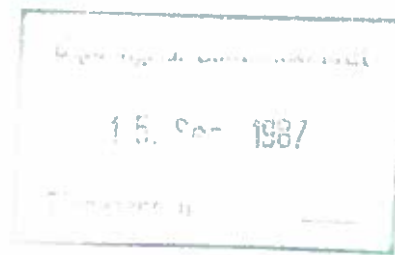
Tutlingen, den 21. SEE 1987

Jörg Schweickhardt

Prüfingenieur für Baustoffe gemäß Anerkennungserkunde des Innenministeriums Baden-Württemberg v. 30.12.84 für die Fachrichtung Stein-, Beton- u. Stahlbau (2)

DIPL.-ING. JÖRG SCHWEICKHARDT
7200 Tutlingen, Jahnstr. 28, 71087 u. 88





1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

STATISCHE BERECHNUNG

1. Nachtrag



BAUHERR: STADT TUTTLINGEN
=====

BAUVORHABEN: DONAUWEHR: NACHWEIS DER HUBZYLINDERLAGER
=====

VORBEMERKUNG:

=====

DER STATISCHEN BERECHNUNG LIEGEN DIE GÜLTIGEN DIN-VORSCHRIFTEN UND DIE WERKPLÄNE DES INGENIEURBÜROS DIPL.-INGENIEUR A. EPPLER; DORNSTETTEN, ZUGRUNDE.

DIE STAHLBETONBAUTEILE ERHALTEN EINE KONSTR. MINDEST-UND SCHWINDBEWehrUNG NACH DER ZTV-K80, HERAUSGEGEBEN VOM BUNDES-VERKEHRS-MINISTERIUM UND DER DEUTSCHEN BUNDESBAHN.

MINDESTBEWEHRUNG NACH ABS. 6.3.4.2.1:

AS = 0,06 % VON AB
BZW. #010/20cm
BZW. BSTG GLEICHEN QUERSCHNITTES

SCHWINDBEWehrUNGEN NACH ABS. 6.3.4.2.2:

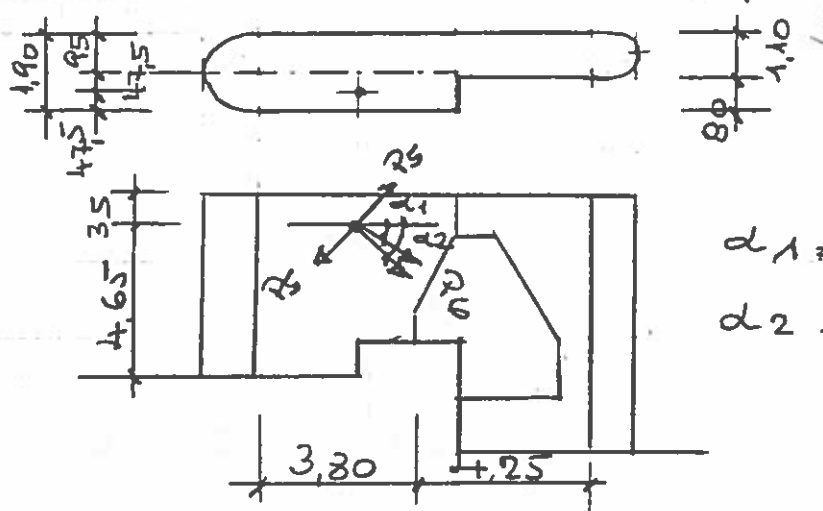
WÄNDE AB OK FUNDAMENT:
H1 = 2,00 m : FÜR B =< 50 cm:
012/15 cm, BEIDSEITIG
H2 = 2,00 m : FÜR B =< 50 cm:
010/15 cm, BEIDSEITIG

DIESE BEWEHRUNGEN DÜRFEN AUF DIE STAT. ERFORDERLICHEN BEWEHRUNGEN ANGERECHNET WERDEN.

ALS BAUGRUND STEHT IN DER REGEL EIN FESTGELAGERTER BODEN AN, FÜR DEN ALS ZULÄSSIGE BODENPRESSUNG $\sigma = 0,5 \text{ MN/m}^2$ ANGESETZTE WERDEN KANN.
DIESE RECHNUNGSANNAHME MUSS VOR BAUBEGINN VOM BAULEITER VERANTWORTLICH ÜBERPRÜFT WERDEN.



4) Wehrpfeiler
(Nachweis des Hubzylinderlagers)



$$\alpha_1 = 33,5^\circ$$

$$\alpha_2 = 41,66^\circ$$

$P_5 \approx \pm 25 \text{ kN}$ sind Lagerreibungskräfte, sie heben sich auf.

$P_6 \approx 580 \text{ kN}$; Der Hubzylinder bewegt sich zwischen α_1 und α_2 zur Waagerechten. ✓

Zerlegung von P_6 in die Vertikal- und Horizontalkomponenten:

$$\underline{\alpha_1 = 33,5^\circ}:$$

$$V = 580 \cdot \sin 33,5 = 320 \text{ kN}$$

$$H = 580 \cdot \cos 33,5 = 483 \text{ kN}$$

$$\underline{\alpha_2 = 41,6^\circ}:$$

$$V = 580 \cdot \sin 41,6 = 385 \text{ kN}$$

$$H = 580 \cdot \cos 41,6 = 433 \text{ kN}$$



1. Bemessung des Wehrpfeilers für $V_{max} = 325 \text{ kN}$:

$$M = V_{max} \cdot e = 325 \cdot 0,475 = 154,38 \text{ kNm}$$

$$b_M = 1,5 \cdot 4,65 = 6,98 \text{ m} > b_{vorh} = 3,80 \text{ m}$$

$$d = 1,90 \text{ m}; \quad h = 1,90 - 0,05 - 0,01 = 1,84 \text{ m}$$

$$K_h = 26,52$$

$$A_s = 3,5 \cdot 154,38 / 1,84 = 2,88 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 12/10 \text{ (11,31)}$$

2. Bemessung des Wehrpfeilers für $H_{max} = 483 \text{ kN}$:

Auf Biegung:

$$M = 483 \cdot 4,65 = 2245,95 \text{ kNm}$$

$$b = 1,10 \text{ m}$$

$$d \approx 11,20 - \frac{1}{3}(2,0 + 1,15) = 10,15 \text{ m}$$

$$h \approx 10,15 - 0,05 - 0,01 = 10,09 \text{ m}$$

$$K_h = 22,33$$

$$A_s = 3,5 \cdot 2245,95 / 10,09 = 7,79 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 12/10 \text{ (11,31)}$$

Geprüft durch
Vergleichsrechnung

vgl. Einheitszug links

Auf Torsion: (Gleichgewichtstorsion)

$$M_t = 483 \cdot 0,475 = 229,43 \text{ kNm}$$

Torsionswiderstandsmoment

Ersatzquerschnittes

$$b \approx \frac{1}{2}(1,1 + 1,9) = 1,5 \text{ m}, \quad d = 10,15 \text{ m (s. oben)}$$

Heft 220, Tab. 23:

$$d/b = 10,15/1,5 = 6,77 : \beta = 0,3$$

$$W/t = 0,3 \cdot 1,5^2 \cdot 10,15 = 6,85 \text{ m}^3$$

Wasserdruck auf Pfeiler fehlt

Schubspannungen:

Aus Querkraft: $Q = H_{\text{max}} = 483 \text{ kN}$

$$\tilde{\tau}_0 = 0,483 / 1,1 \cdot 0,85 \cdot 10,09 = 0,05 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

Aus Torsion: $M_t = 229,43 \text{ MNm}$

$$\tilde{\tau}_t = 0,22943 / 6,85 = 0,033 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

$$\tilde{\tau}_0 + \tilde{\tau}_t = 0,05 + 0,033 = 0,083 \text{ MN/m}^2$$

$$\tilde{\tau}_0 < \tilde{\tau}_{03}$$

$$\tilde{\tau}_t < \tilde{\tau}_{02}$$

$$(\tilde{\tau}_0 + \tilde{\tau}_t) < 1,3 \cdot \tilde{\tau}_{012}$$

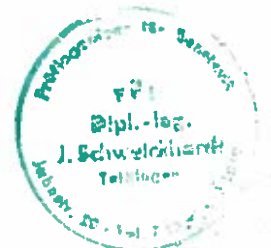
Die für Zwang eingelegte
waagerechte Bewehrung genügt
für die konstr. Torsionsbewehrung.

Eine Verdrehung in der Funda-
mentsohle tritt wegen des
vorhanden Fundamentrostes
und der Auflagerung auf
Kernfels nicht auf.



⑤ Linke Liferwange mit Fischtreppe

Ein Nachweis wie vor ist
wegen des größeren Querschnittes
der Wange nicht erforderlich.



AUFGESTELLT: DORNSTETTEN, DEN 14.9.1987

i. A. Arnoldt

i. Ausfertigung
Baurachtsbehörde

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987

Tuttlingen, den 21. SEP 1987

Prüfingenieur für Bauverle gemäß Anerkennungs-
urkunde des Innenministerium Baden-Württem-
berg v. 30. 12. 86 für die Fachrichtung Stein-,
Beton- u. Stahlbetonbau (2)

DIPL.-ING. JORG SCHWEICKHARDT
7200 Tuttlingen, Jahnstr. 28, 71087 u. 88

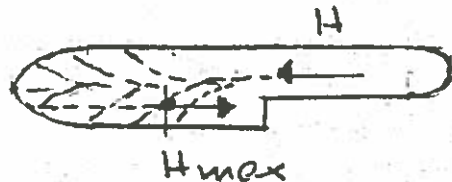
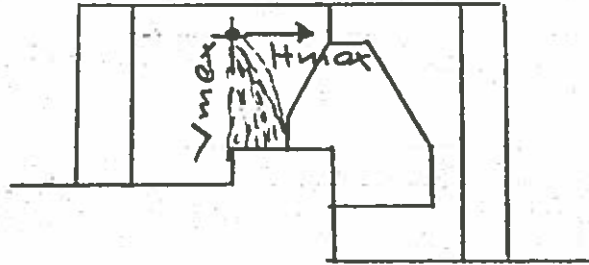
3. Krafteinleitung in der Wehr- pfeiler:

Lip. ing. J. Schweickhardt

30. Okt. 1987

Eingegangen: _____

Überschlagsberechnung nach der
Fachwerktheorie.



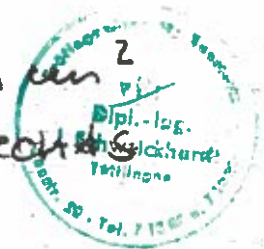
$y_{max} = 385 \text{ kN}$ geht über
Druckstreber auf das Funda-
ment und der Boden über.

$H_{max} = 483 \text{ kN}$ wird mittels
Zugstangen rückverankert.

Weil H_{max} mit H im Gleich-
gewicht steht, bilden sich
im Krafteinleitungsbereich
Druckstreber aus, die eine sichere
Verankerung gewährleisten:

$$A_s = 0,483 \cdot 10^4 / 286 = 16,9 \text{ cm}^2$$

gewählt links und rechts
des Hubzylinderlagers
 $2 \times 2 \Phi 25 (19.6)$



5) Linke Überwange mit Fischtreppe

Ein Nachweis wie vor ist
wegen des größeren Querschnittes
der Wange nicht erforderlich.



AUFGESTELLT: DORNSTETTEN, DEN 14.9.1987

1. Nachtrag i. 1-P

1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

i. A. Arnold

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987

Tutlingen, den 3. NOV 1987

J. Schweickhardt

Prüfingenieur für Bauwesen gemäß Auszeichnungs-
urkunde des Innenministeriums Baden-Württem-
berg v. 30. 12. 84 für die Fachrichtung Stein-,
Beton- u. Stahlbetonbau (4)

DIPL.-ING. JORG SCHWEICKHARDT
7200 Tutlingen, Jahnstr. 28, 71087 u. 88



Dipl. Ing. J. Schweickhardt

20. Okt. 1987

Eingegangen: _____

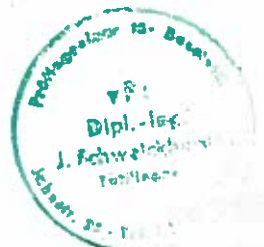
1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

STATISCHE BERECHNUNG

2. Nachtrag

BAUHERR : STADT TUTTLINGEN
=====

BAUVORHABEN: DONAUWEHR: NACHWEIS DER RECHTEN UFERWANGE
=====



VORBEMERKUNGEN:

=====

DER STATISCHEN BERECHNUNG LIEGEN DIE GÜLTIGEN DIN-VORSCHRIFTEN
SOWIE DIE WERKPLÄNE DES INGENIEURBÜROS DIPL.-ING. ALWIN EPPLER,
7295 DORNSTETTEN, ZUGRUNDE.

FOLGENDE MATERIALIEN KOMMEN ZUR ANWENDUNG:

BETON B15, B25
BETONSTAHL IV S, IV M
NADELHOLZ GÜTEKLASSE II
BAUSTAHL ST 37

DIE BETONDECKUNG DER STAHLINLAGEN BETRÄGT BEI WASSERBERÜHRENDEN
BAUTEILEN 5,0 cm

FÜR DIE MINDESTBEWEHRUNG UND DIE BEWEHRUNG AUF ZWANG WIRD AUF
DIE ZTV-K80 VERWIESEN, ALS ERGÄNZUNG ZUR DIN 1045. ES GELTEN
HIER DIE ABSCHNITTE 6.3.4.2.1. UND 6.3.4.2.2.
DIESE BEWEHRUNGEN DÜRFEN, LT. ZTV-K80, AUF DIE STATISCH ERFORDER-
LICHEN BEWEHRUNGEN VOLL ANGERECHNET WERDEN.

ALS BAUGRUND STEHT IN DER REGEL EIN FESTGELAGERTER, Z.T. FELSIGER
BODEN AN, FÜR DEN EINE ZULÄSSIGE BODENPRESSUNG VON
 $\sigma = 0,5 \text{ MN/m}^2$ ANGESETZT WERDEN KANN.
DIESE RECHNUNGSANNAHME MUSS BEI BAUBEGINN VOM BAULEITER VERANT-
WORTLICH ÜBERPRÜFT WERDEN

ALLES WEITERE GEHT AUS DER BERECHNUNG UND DEN ZEICHNUNGEN HERVOR



7) Rechte Uferwange

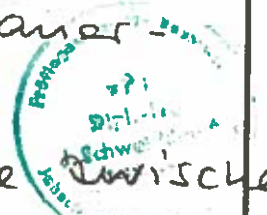
Die bestehende Ufermauer ist wegen der Abgrabungen im Wehrbereich und auch aus stat. Sicht nicht ausreichend stand sicher.

Nach Meinung aller maßgeb. Fachleute ist eine Sanierung unumgänglich.

Die Bauunternehmung Ways + Freytag sichert diese Wand durch eine Rückverankerung im Fels mittels Daneranker und führt auch die stat. Untersuchungen hierüber durch.

Die neue Uferwange wird als Stahlerbetonwand vor die gesicherte alte Uferwand gesetzt und mit dieser durch Stabeisen $\Phi 16/15\text{cm}$ über die Haken der Daneranker verbunden.

Weil sich in der Fuge zwischen alter und neuer Wand kein



Druckwasser bilden soll,
wird die Wandfläche mit
einer Drainagematte ausge-
legt und Drainrohre ober-
halb des Tosbeckens und
des Vorbodens eingebaut.

Die Wand erhöht aus der
Wehrmechanik praktisch
keine Lasten; Sie erhöht
 eine konstruktive Bewehrung
 nach der ZTV-K 80:

Senkrechtd:

$$A_s = 0,06 \cdot 97 \cdot 100 / 100 = 5,82 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew. $\Phi 12/10 (11,31)$

Waagerechtd:

Für $b > 50 \text{ cm}$: $\Phi 16/15 \text{ cm} (13,41)$
 gew. $\Phi 16/10 (20,11)$

Die reichlich gewählte Beweh-
 rung ist wegen der vorh.
 Querschnittsform aus Gründen
 der Rissicherung vertretbar.

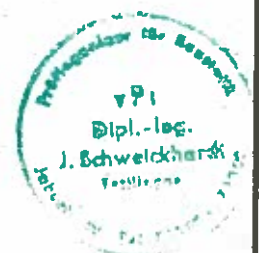


(8) Holzbohlenwand im Tosbecken
und Vorboden

Die in der Hauptberechnung behandelte Konstruktion wird wegen neuer Überlegungen nicht ausgeführt.

Im Lastfall 2 kann die Abschottung des Wehres mit Sandsäcken, o. ä., erfolgen.

Diese Abschottung sowie Reparaturarbeiten kommt nach Auskunft des Fa. Maier, Brackwede, höchstens alle 20-25 Jahre vor.



AUFGESTELLT: 7295 DORNSTETTEN, DEN 19.10.1987

j. A. Arndt

2. Nachtrag S. 7-8

1. Ausfertigung
Baurichtsbehörde

in bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987

Tutlingen, den 3. NOV. 1987

J. Schweickhardt
Prüfingenieur für Baustatik, gemäß Ausfertigungs-
urkunde des Innenministeriums Baden-Württem-
berg v. 30. 12. 86 für die Fachrichtung Stein-,
Beton- u. Stahlbetonbau (2)

DIPL.-ING. JÖRG SCHWEICKHARDT
7200 Tutlingen, Jahnstr. 28, 71087 Tutlingen

Dipl. Ing. J. Schweickhardt

9. Dez. 1987

Eingegangen: _____

1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

STATISCHE BERECHNUNG

3. Nachtrag

BAUHERR : STADT TUTTLINGEN
=====

BAUVORHABEN: DONAUWEHR: LINKSSEITIGE ERDDRUCKWÄNDE
=====



VORBEMERKUNGEN:

=====

DER STATISCHEN BERECHNUNG LIEGEN DIE GÜLTIGEN DIN-VORSCHRIFTEN
SOWIE DIE WERKPLÄNE DES INGENIEURBÜROS DIPL.-ING. ALWIN EPPLER,
7295 DORNSTETTEN, ZUGRUNDE.

FOLGENDE MATERIALIEN KOMMEN ZUR ANWENDUNG:

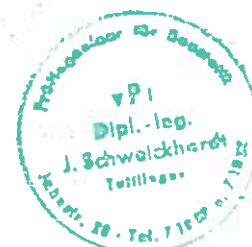
BETON B15, B25
BETONSTAHL IV S, IV M
NADELHOLZ GÜTEKLASSE II
BAUSTAHL ST 37

DIE BETONDECKUNG DER STAHLINLAGEN BETRÄGT BEI WASSERBERÜHRENDEN
BAUTEILEN 5,0 cm

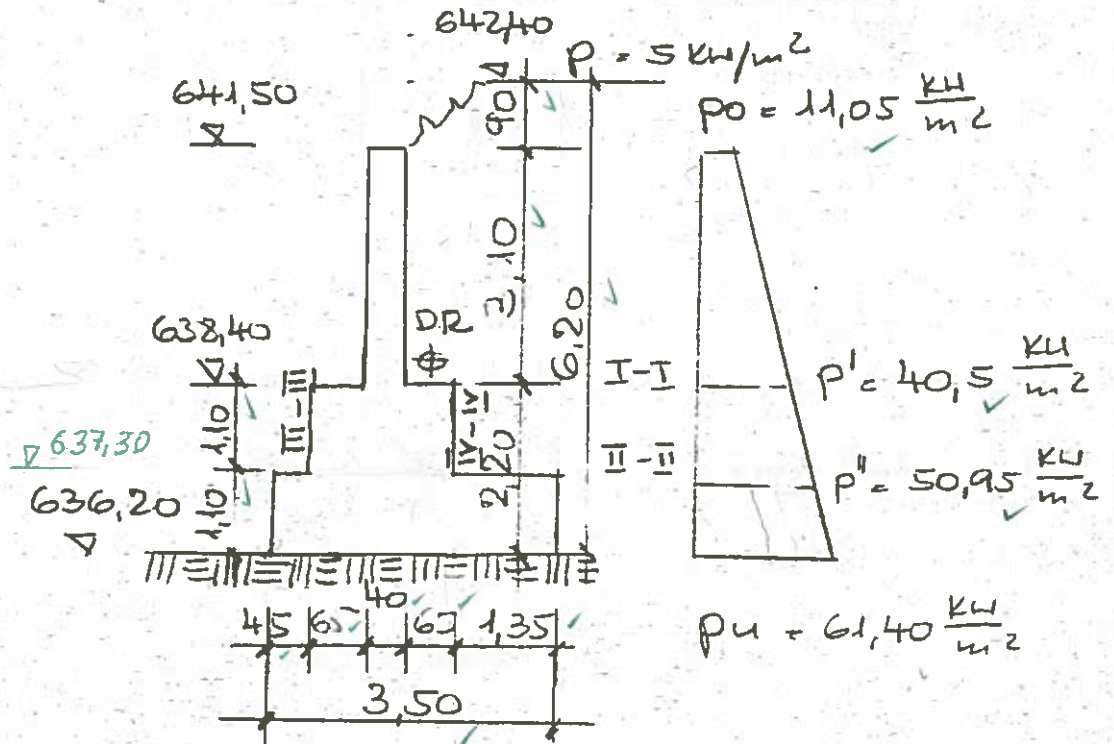
FÜR DIE MINDESTBEWEHRUNG UND DIE BEWEHRUNG AUF ZWANG WIRD AUF
DIE ZTV-K80 VERWIESEN, ALS ERGÄNZUNG ZUR DIN 1045. ES GELTEN
HIER DIE ABSCHNITTE 6.3.4.2.1. UND 6.3.4.2.2.
DIESE BEWEHRUNGEN DÜRFEN, LT. ZTV-K80, AUF DIE STATISCH ERFORDER-
LICHEN BEWEHRUNGEN VOLL ANGERECHNET WERDEN.

ALS BAUGRUND STEHT IN DER REGEL EIN FESTGELAGERTER, Z.T. FELSIGER
BODEN AN, FÜR DEN EINE ZULÄSSIGE BODENPRESSUNG VON
 $\sigma = 0.3 \text{ MN/m}^2$ ANGESETZT WERDEN KANN.
DIESE RECHNUNGSANNAHME MUSS BEI BAUBEGINN VOM BAULEITER VERANT-
WORTLICH ÜBERPRÜFT WERDEN.

ALLES WEITERE GEHT AUS DER BERECHNUNG UND DEN ZEICHNUNGEN HERVOR



6.1. Linksseitige Erddruckwand



Erdrückendruck analog Pos. 6
der Hauptstatik:

$$p_0 = 0,5 \cdot 5,0 + 0,5 \cdot 0,9 \cdot 19 = 11,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p_u = 0,5 \cdot 5,0 + 0,5 \cdot 6,2 \cdot 19 = 61,40 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$E_R = \frac{1}{2} (11,05 + 61,40) \cdot 6,20 = 224,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Eigengewichte:

$$\text{Mauer: } 0,4 \cdot 3,1 \cdot 25 = 31,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Fundament: } 1,7 \cdot 1,1 \cdot 25 = 46,75$$

$$+ 3,5 \cdot 1,1 \cdot 25 = 96,25$$

$$\text{Erde last: } 0,65 \cdot 3,1 \cdot 19 = 38,29$$

$$+ 1,35 \cdot (6,2 - 1,1) \cdot 19 = 130,82$$

$$\Sigma V = 343,11$$

Fluβbett
trocken

Gleiter: ($\varphi \approx 45^\circ$ für Fels)

$$\eta_G = \frac{343,11 \cdot \tan 45^\circ}{224,6} = 1,53 > 1,50$$

Kippen:

$$\begin{aligned} M_K &= \frac{1}{2} \cdot 5,3^2 \cdot 11,05 = 155,20 \text{ kNm} \\ &+ \frac{1}{6} \cdot 5,3^2 \cdot (61,4 - 11,05) = 235,72 \\ &\underline{\underline{390,92 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

vgl. Grüneintrag links

$$\begin{aligned} M_S &= (31,0 + 46,75) \cdot 1,30 + 96,25 \cdot 1,75 \\ &+ 38,29 \cdot 1,83 + 130,82 \cdot 2,82^5 \\ &= \underline{\underline{709,15 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\eta_K = \frac{709,15}{390,92} = 1,81 > 1,5$$

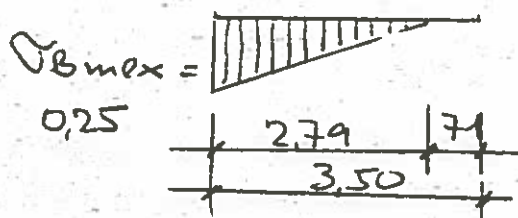
Bodenpressung:

$$c(\text{vorh}) = \frac{709,15 - 390,92}{343,11} = 0,93 \text{ m}$$

$$c(\text{zul}) = 3,5/3 = 1,17 \text{ m}$$

Weil bei Fels ein Grundriss ausgesprochen ist, kann eine kleine kreffende Fuge akzeptiert werden.

$$\sigma_{B\max} = \frac{2 \cdot 0,34311}{3 \cdot 0,93} = 0,25 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} < 0,3$$



Bemessung: B25 / BST IV S

$$\begin{aligned}
 M_I &= \frac{1}{2} \cdot 3,10^2 \cdot 11,05 = 53,10 \text{ kNm} \\
 &+ \frac{1}{6} \cdot 3,10^2 \cdot (40,5 - 11,05) = 47,17 \\
 &\underline{\hspace{1.5cm}} 100,27 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$b/d = 100/40 \text{ cm}$$

$$h = 40 - 5 - \frac{1,6}{2} = 34,2 \text{ cm}$$

$$\kappa h = 3,42 \quad A_s = 11,04 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 16/10 (20,11)$$

$$n = 50, \quad \mu_z = 0,74\%$$

$$\sigma_{sd} = 156,77 \text{ MN/m}^2$$

$$d_{sI} = 15 \text{ mm} \sim 16 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 M_{II} &= \frac{1}{2} \cdot 4,2^2 \cdot 11,05 = 97,46 \text{ kNm} \\
 &+ \frac{1}{6} \cdot 4,2^2 \cdot (50,15 - 11,05) = 117,31 \\
 &\underline{\hspace{1.5cm}} 214,77 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$b/d = 100/170$$

$$h = 170 - 5 - \frac{1,6}{2} = 164 \text{ cm}$$

$$\kappa h = 11,19 \quad A_s = 4,70 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s \text{ maßg.} = 0,06 \cdot 170 \cdot 100/100 = 10,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 16/20 (10,06)$$

$$\begin{aligned}
 M_{III} &= \frac{1}{2} \cdot 0,45^2 \cdot 250 - 0,45 \cdot 1,1 \cdot 25 \cdot \frac{0,45}{2} \\
 &= 22,53 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$b/d = 100/110$$

$$h = 110 - 5 - 1 = 104 \text{ cm}$$

$$\kappa h = 21,91 \quad A_s = 0,77 \text{ cm}^2/\text{m}$$



$$A_{s \text{ maßg.}} = 0,06 \cdot 45 \cdot 100 / 100 = 2,7 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

gew. $\Phi 10/20$ (3,93)

$$M_{IV} = -\frac{1}{6} \cdot (1,35 - 0,71)^2 \cdot 57,35 = -3,92 \text{ kNm}$$

$$+ 130,82 \cdot 1,35 / 2 = +88,30$$

$$+ 1,10 \cdot 1,35 \cdot 25 \cdot 1,35 / 2 = +25,06$$

$$109,44 \text{ kNm}$$

$$b/d = 100 / 110 \text{ cm}$$

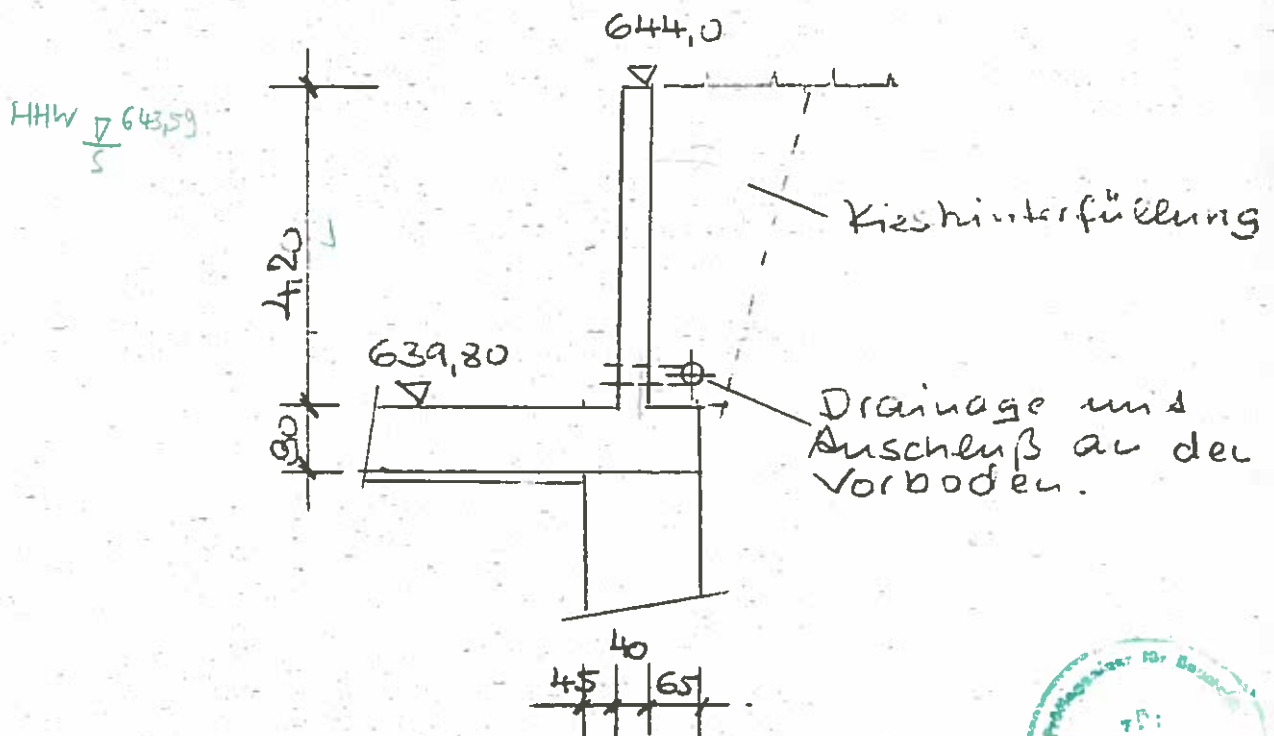
$$h = 110 - 5 - 1 = 104 \text{ cm}$$

$$\eta_n = 9,94 \quad A_s = 3,79 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$A_{s \text{ maßg.}} = 0,06 \cdot 100 \cdot 110 / 100 = 6,60 \text{ cm}^2$$

gew. $\Phi 12/15$ (7,54)

6.2. Wie vor (Vorboden)



Wegen der relativ abgeschotteten Situation zwischen Fischtreppe und Straßenbrücke wird, trotz der eingebauten Drainage, mit vollem Druckwasser gerechnet.

Donau "trocken"

Mit den Bodenkennwerten aus Pos. 6 der Hauptberechnung:

$$\begin{aligned}
 \underline{p_0} &= 0,5 \cdot 5,0 &= 2,50 \text{ kN/m}^2 \\
 \underline{p_u} &= 0,5 \cdot 5,0 + 0,5 \cdot 4,2 \cdot 9 &= 21,40 \\
 &+ 4,20 \cdot 10 &= 42,00 \\
 &&= 63,40 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{1}{2} \cdot 4,20^2 \cdot 2,5 + \frac{1}{6} \cdot 4,20^2 \cdot 60,90 \\
 &= 22,05 + 179,25 = 201,10 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

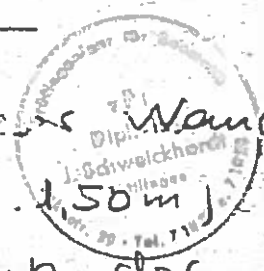
$$b/d = 100/40 \text{ cm}$$

$$h = 40 - 5 - 1,0 = 34 \text{ cm}$$

$$\lambda h = 2,40 \quad A_s = 23,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \Phi 16/8 (25,14)$$

Die Weiterführung dieser Wand bis Brückenpfeiler (ca. 1,50 m) kann erst nach Aushub der



Baugrube und Erkundung
der Brückenfundamente erfol-
gen.



AUFGESTELLT: 7295 DORNSTETTEN, DEN 02.12.1987

.....i A. Arnold.....

3. Nachtrag S. 7-9

I. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

in bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987

Tuttlingen, den 13. JAN. 1988

Schweickhardt

Prüfingenieur für Baustatik gemäß Anerkennungs-
urkunde des Innenministeriums Baden-Württem-
berg v. 30. 12. 86 für die Fachrichtung Stein-,
Beton- u. Stahlbetonbau (2)

DIPL.-ING. JÖRG SCHWEICKHARDT
7200 Tuttlingen, Jahnstr. 28, 71057 u. 85

Ausfertigung
Baurechtsbehörde

SEITE 1

Dipl. Ing. J. Schweickhardt

16. Aug. 1988

Eingegangen: _____

STATISCHE BERECHNUNG

4. Nachtrag

BAUHERR : STADT TUTTLINGEN

RI RI RI RI RI RI RI RI RI RI

BAUVORHABEN: DONAUWEHR: LINKSSEITIGE ERDDRUCKWAND AM BRÜCKENPFEILER

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26



VORBEMERKUNGEN:

=====

DER STATISCHEN BERECHNUNG LIEGEN DIE GÜLTIGEN DIN-VORSCHRIFTEN
SOWIE DIE WERKPLÄNE DES INGENIEURBÜROS DIPL.-ING. ALWIN EPPLER,
7295 DORNSTETTEN, ZUGRUNDE.

FOLGENDE MATERIALIEN KOMMEN ZUR ANWENDUNG:

BETON B15, B25
BETONSTAHL IV S, IV M
NADELHOLZ GÜTEKLASSE II
BAUSTAHL ST 37

DIE BETONDECKUNG DER STAHLINLAGEN BETRÄGT BEI WASSERBERÜHRENDEN
BAUTEILEN 5,0 cm

FÜR DIE MINDESTBEWEHRUNG UND DIE BEWEHRUNG AUF ZWANG WIRD AUF
DIE ZTV-K80 VERWIESEN, ALS ERGÄNZUNG ZUR DIN 1045. ES GELTEN
HIER DIE ABSCHNITTE 6.3.4.2.1. UND 6.3.4.2.2.
DIESE BEWEHRUNGEN DÜRFEN, LT. ZTV-K80, AUF DIE STATISCH ERFORDER-
LICHEN BEWEHRUNGEN VOLL ANGERECHNET WERDEN.

ALS BAUGRUND STEHT IN DER REGEL EIN FESTGELAGERTER, Z.T. FELSIGER
BODEN AN, FÜR DEN EINE ZULÄSSIGE BODENPRESSUNG VON
0,5 $\sigma_{\text{SIGMA}} = 0,3 \text{ MN/m}^2$ ANGESETZT WERDEN KANN.
DIESE RECHNUNGSANNAHME MUSS BEI BAUBEGINN VOM BAULEITER VERANT-
WORTLICH ÜBERPRÜFT WERDEN

ALLES WEITERE GEHT AUS DER BERECHNUNG UND DEN ZEICHNUNGEN HERVOR



2 V o r b o d e n a m l i n k e n U f e r

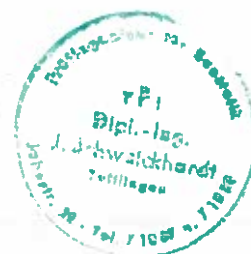
Die statische Berechnung vom 2.12.1987 mit dem Titel
"linksseitige Erddruckwände" endet mit dem Schlußsatz:
"Die Weiterführung dieser Wand (Pos.6.2.) bis Brücken-
pfeiler (ca.1.50 m) kann erst nach Aushub der Baugrube
und Erkundung der Brückenfundamente erfolgen".

Diese Erkundung konnte jetzt vorgenommen werden und brach-
te folgendes Resultat:

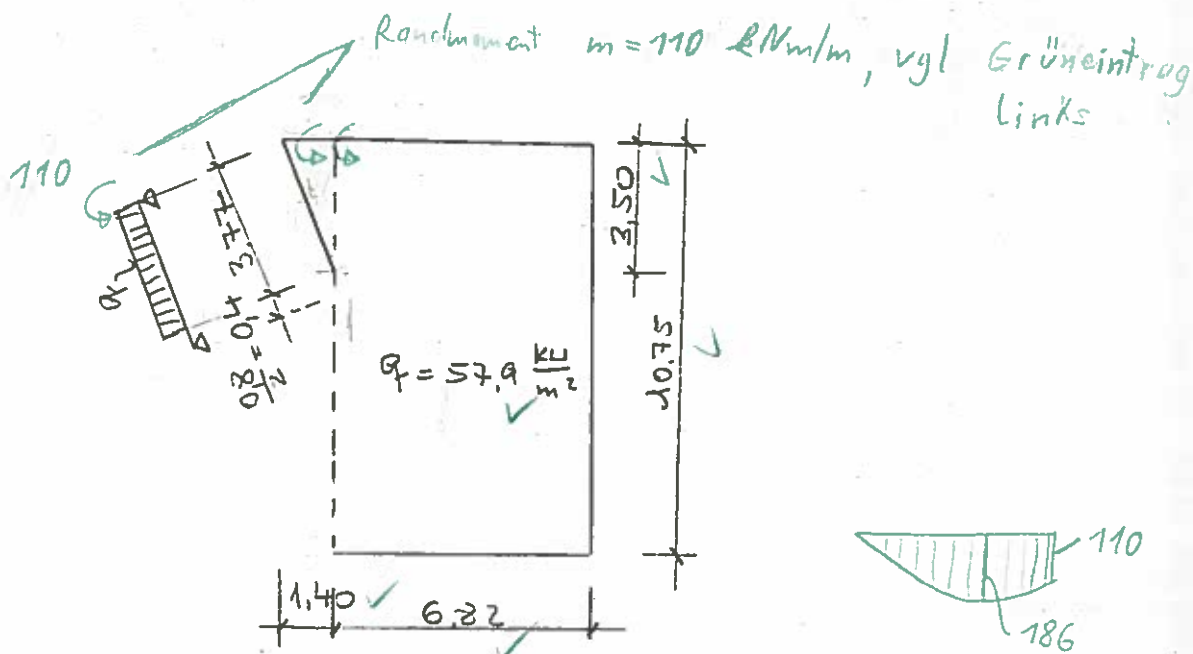
Das Brückenfundament ist bündig mit dem Brückenpfeiler;
beide enden rechtwinklig.

Die Wand, Pos. 6.2., kann also bis zum Brückenfundament und
Brückenwiderlager durchgeführt werden. ✓

Neu berechnet wird die dreiecksförmige Vorbodenplatte bis
zum Brückenwiderlager.



Systemskizze:



$$M_r \approx \frac{57.9 \cdot 3.77^2}{2} (1 - 0.9 + 0.25 \cdot 0.9^2) = 1244.47 \text{ kNm}$$

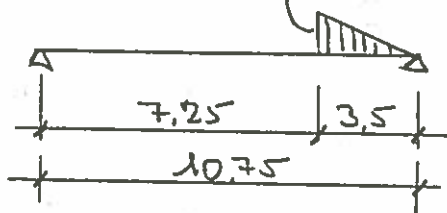
$$d = 80 \text{ cm}, h = 80 - 5 - \frac{9.0}{2} = 74 \text{ cm}$$

$$k_{nr} = 6.63 \quad A_s^{\text{IV}} = 6.03 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{gew. } \# \text{ } \Phi 14/15 \text{ cm (7.54)}$$

Zusatzlast für den Randstreifen des Vorbauens:

$$q \approx \frac{1}{2} \cdot 3.77 \cdot 57.9 = 109.14 \text{ kN/m}$$



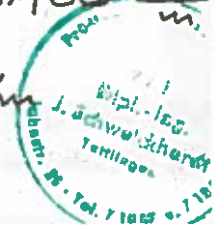
$$\Delta M_r \approx \frac{109.14 \cdot 3.5^2}{3} \sqrt{\left(1 - \frac{2}{3} \cdot 0.33\right)^3} = 307.00 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{xrm} \approx 1244.85 + 307.00 = 1551.85 \text{ kNm}$$

$$k_{xrm} = 1.88 \quad A_s^{\text{IV}} = 90.18 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{vorh. } \Phi 28/8.5 \text{ cm (72.47)}$$

$$1.7.11 \quad 3.77 \quad 118.501$$



AUFGESTELLT: 7295 DORNSTETTEN, DEN 10.08.1988

fund

4. Nachtrag v. 1-5

1. Ausfertigung
Baurechtsbehörde

in bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 19 88

Tuttlingen, den 2.9. AUG 1988

Jörg Schweickhardt

Prüfingenieur für Bauwerke gemäß Anerkennungs-
urkunde des Ingenieurinstituts Bodensee-Württem-
berg v. 30. 12. 84 für die Fachrichtung Stein-,
Beton- u. Stahlbetonbau (2)

DIPL.-ING. JÖRG SCHWEICKHARDT
7200 Tuttlingen, Jahnstr. 28, 71087 (1,8)

BAUHERR Stadt Tuttlingen Tiefbauamt

BAUWERK Neubau Donauwehr

Dipl. Ing. J. Schweickhardt

21. Aug. 1987

Eingegangen: _____

STATISCHE BERECHNUNG

WAYSS & FREYTAG AKTIENGESELLSCHAFT

PROJEKT NR 6087/138

BEARBEITER Weber

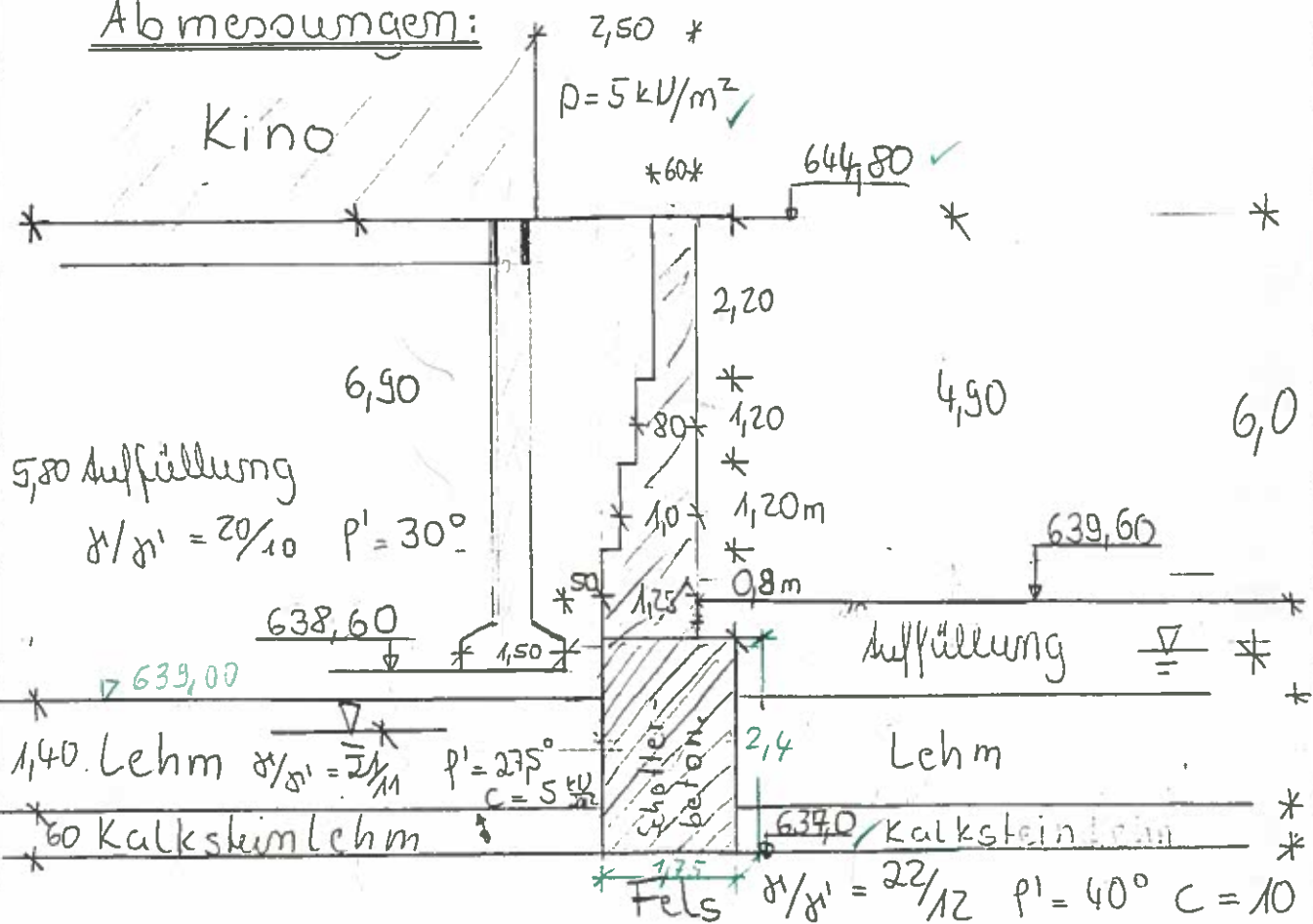
DATUM 20. 8. 87



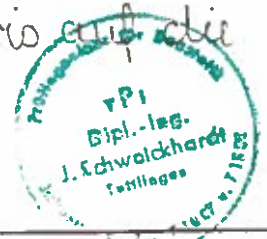
Berechnung für die vorhandene Ufermauer beim SCALA Kino.

Die vorhandene Ufermauer im Bereich des Kinos soll als Baugrubensicherung verwendet werden. Dazu ist vorab ihre Standsicherheit zu untersuchen. Es ist geplant die Mauer mittels Ankerhaken rückzuverhängen.

Abmessungen:



Der Auskolk vor der Wand erfolgt bis auf die Kote 637,00



Für den Nachweis der Standsicherheit wird der aktive Erddruck angesetzt.

Die Lasten aus den Fundamenten des Scalet-Kinos werden unter den Wänden zu 50 kN/m^2 und unter den Stützen zu 150 kN/m^2 angenommen. Auf der sicheren Seite liegend werden die zwei Lasten überlagert.

Die Lasten werden als unendlich lange Streckenlasten angesehen.

Die Berechnung der Erddruckbelastung und der Schnittgrößen in der Wand erfolgt unter Zuhilfenahme des RIB-Programms „Spubol“.



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 2 S.
UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN

PROTOKOLL DER EINGABE
=====

		1	2	3
ERDSCHICHTWERTE				
SCHICHTHOEHE	DH (M)	5.80 ✓	2.00 ✓	91.20 ✓
WANDSTEIFIGKEIT	EI (MN*M2)	2500.00	2500.00	2500.00
INNERE REIBUNG	PHI (GRAD)	30.00 ✓	27.50 ✓	40.00 ✓
WANDREIBUNG	DELTA (GRAD)	20.00 ✓	18.33 ✓	26.70 ✓
WIRKS. KOHAESION	C (KN/M2)	0.0 ✓	5.0 ✓	10.0 ✓
RAUMGEWICHT OHNE GW	(KN/M3)	20.0 ✓	21.0 ✓	22.0 ✓
RAUMGEWICHT MIT GW	(KN/M3)	10.0 ✓	11.0 ✓	12.0 ✓
DURCHLAESSIGKEIT	K (CM/SEC)	0.000	0.000	0.000
VERGLEICHSCHECH. (EB 4.4) WEGEN 3 SCHICHT ERFORD.				
ERDDRUCKBEIWERTE	K-AH	0.279 ✓	0.311 ✓	0.179 ✓
ERDDRUCKBEIWERTE	K-PH	5.560 ✓	4.696 ✓	13.440 ✓
BINDIGER BODEN				
GWSTAND 6.90 M				
WANDTYP ORTBETONWAND				
OBERES ENDE FREI BEWEGLICH				
ALLE LASTEN UND SCHNITTKRAEFTE BEZIEHEN SICH AUF 1 M WANDBREITE				

WAND- UND AUFLASTEN PRO M WANDLAENGE

LASTFALL	H*	M*	Z*	Q	XA	XE	ZQ	
1	0.0	0.00	0.00	5.00 ✓	0.00 ✓	2.50 ✓	0.00 ✓	
	0.0	0.00	0.00	50.00 ✓	2.50 ✓	3.00 ✓	1.00 ✓	
				150.00 ✓	1.75 ✓	3.25 ✓	6.10 ✓	

Lastangriffshöhe
→ $p = 25 \text{ kN/m}$
 $p = 225 \text{ kN/m}$

ERGEBNIS
=====

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG

TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	LASTFALL 1
0.00	1.377	0.000	1.377	
2.44	15.030	13.653	1.377	
2.44	18.247	13.653	4.594	
4.33	28.789	24.195	4.594	
4.33	27.412	24.195	3.217	
5.80	35.625 ✓	32.409	3.217	
5.80	33.994	30.777	3.217	
6.18	36.455	33.238	3.217	
6.18	33.238	33.238	0.000	
6.90	37.960	37.960	0.000	
6.90	37.960	37.960	0.000	
7.01	38.340	38.340	0.000	
7.01	53.849	38.340	15.509	
7.80	56.548 ✓	41.038	15.509	
7.80	34.563	19.054	15.509	
12.56	44.756	29.247	15.509	
12.56	29.247	29.247	0.000	
99.00	214.456	214.456	0.000	



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 3 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN

AUSH-NR. 1, FUSSENDE FREI , E-FIGUR 3

ES WIRD VOLLE FUSSEINSPANNUNG ANGESETZT

ITERAT. TH.TIEFE FUSSMOM.
0.01 -523.13
2.01 -757.53
4.01 -28.81
6.01 2613.79
4.03 -12.09
4.04 -5.04
4.04 -2.09
4.05 -0.87
4.05 -0.36

AUSHUBTIEFE Z = 7.80 M EINBINDETIEFE T = 4.86 M W-STAND = 7.80 M
FUSSSTUETZKRAFT BEI ETA = 1.35 ZUL.A = 1017.2 KN, VORHD.A = 1017.2 KN

TIEFE Z M	H-DRUCK KN/M2	DURCHBIEGG. MM	MOMENT KNM	QUERKRAFT KN	A-H KN	FED.KONST. KN/M
0.00	1.38	11.78	0.00	0.00	0.00	
2.44	15.03	8.42	-17.70	-20.04		
2.44	18.25					
4.33	28.79	5.87	-94.25	-64.42		
4.33	27.41					
5.80	35.63	3.96	-221.50	-110.75		
5.80	33.99					
6.18	36.46	3.50	-265.72	-124.02		
6.18	33.24					
6.90	37.96	2.66	-364.50	-149.76		
7.01	39.45	2.54	-381.36	-154.06		
7.01	54.96					
7.80	65.55	1.72	-521.12 ✓	-201.60		
7.80	-4.96					
9.61	-217.55	0.40	-761.94 M	0.00		
11.85	-479.76	0.00	-0.36	779.21		
				0.00	-779.21	

EXTREMWERTE AUSH-NR. 1 * MAX-M 0.00
* MIN-M -761.94

FUSSPUNKT DER TIEFEN GLEITFUGE 9.612

Gepf. durch
Vergleichsrechnung

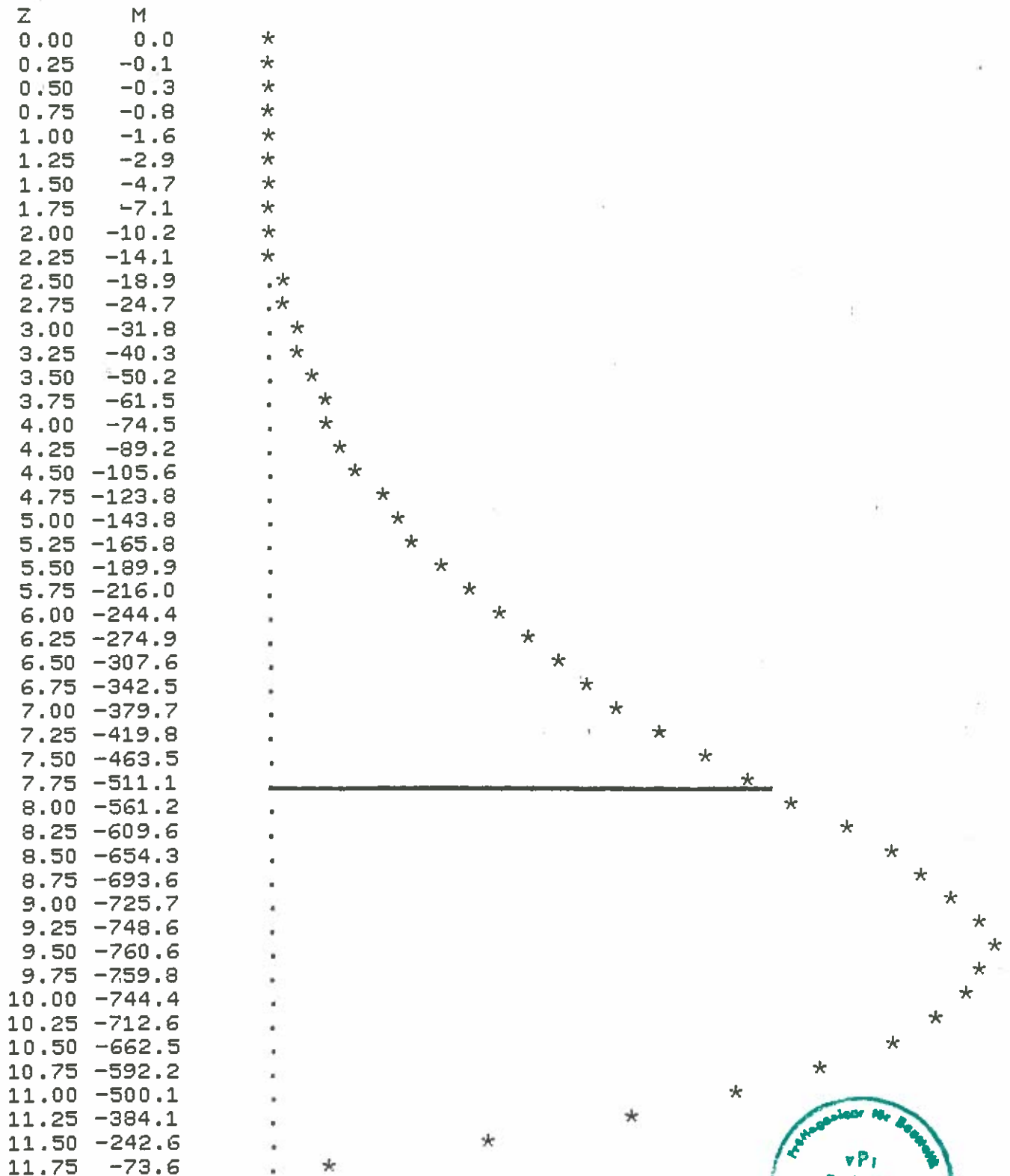


RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND,SCHLITZ,TRAEGERBOHLWAND BL. 4 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN

MOMENTENVERLAUF

LASTFALL 1
AUSH-PHASE 1



E N D E
=====



- Eigengewicht der Mauer:

Querschnitt:

QUERSCHNITTSWERTE

$$A = 8.93000$$

$$Y_S = 2.99065$$

$$Y_U = 2.99065$$

$$Y_O = 4.80935$$

$$X_S = 0.85610$$

$$X_L = 0.85610$$

$$X_R = 0.89390$$

$$\Rightarrow g_0 = 8,93 \text{ m}^2 \times 23 \text{ kN/m}^3$$

$$= 205,4 \text{ kN/m}$$

$$M_{Sg} = 205,4 \times (-0,875 + 0,8561)$$

$$= -3,9 \text{ kNm/m}$$

- Erdaufdruck: hinter der Wand

QUERSCHNITTSWERTE

$$A = 2.27000$$

$$Y_S = 2.71233$$

$$Y_U = 2.71233$$

$$Y_O = 1.88767$$

$$X_S = 0.27478$$

$$X_L = 0.27478$$

$$X_R = 0.37522$$

$$g_1 = 2,27 \times 20$$

$$= 45,4 \text{ kN/m}$$

$$M_{Sg_1} = 45,4 \times (0,27478 - 0,875)$$

$$= -27,25 \text{ kNm/m}$$

- Verkehrslast auf der Oberseite:

$$P_1 = 5 \times 1,25$$

$$= 6,25 \text{ kN/m}$$

$$M_{SP_1} = 6,25 \times (0,625 - 0,875)$$

$$= -1,56 \text{ kNm/m}$$

Nachweise zur Standsicherheit:

$$V_S = 205,4 + 45,4 + 6,25 = 257 \text{ kN/m}$$

$$M_S = 521,12 - 3,9 - 27,25 - 1,56 = 488,4 \text{ kNm/m}$$

$$H_S = 201,6 \text{ kN/m}$$

Klaffende Fuge:

$$e = \frac{488,4}{257} = 1,90 \text{ m} \gg \overset{1,75}{b/3} = 0,58 \text{ m}$$

Gleitsicherheit:

$$F_g = \frac{257 \times \tan 40^\circ}{201,6} = 1,07 < 1,35$$

ist nicht ausreichend

Es wird erforderlich die Wand durch Anker rückzuverhängen.

Um eine möglichst günstige Lastverteilung zu erreichen wird der Anker knapp oberhalb des Schwerpunktes der Lastfläche gesetzt.

Die Ankerneigung wird zu 30° gewählt.

Das System wird mit der gewählten Ankerlage nur noch als am Fußende gehalten betrachtet, d.h. die Aufnahme der Fußstützkraft muß über die Gleitsicherheit nachgewiesen werden.



Herstellung der Standsicherheit der bestehenden Ufermauer.

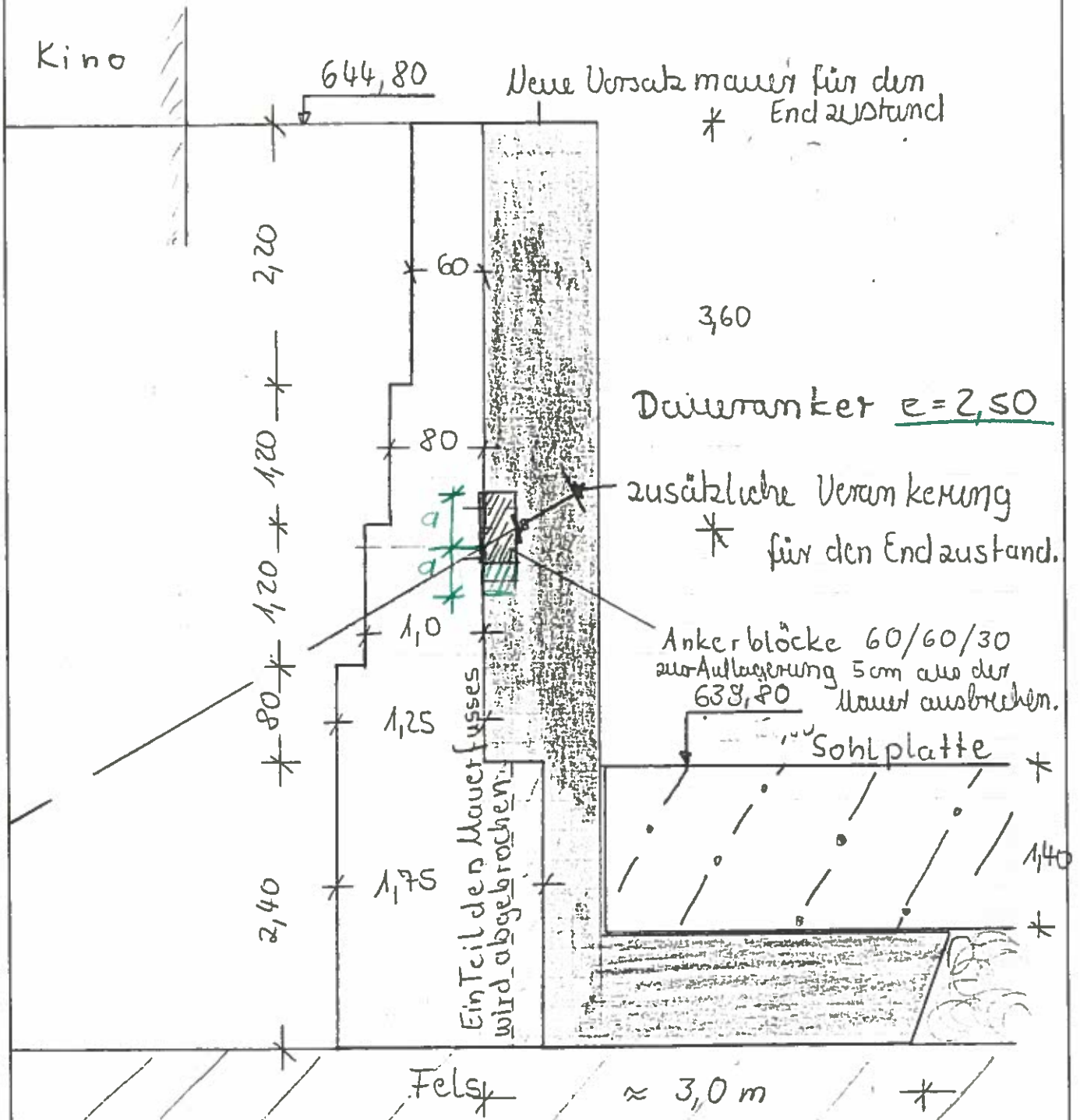
aufgrund vorausgegangener Berechnungen ergab sich, daß die vorhandene Reibungskraft an der Grenzfläche Fels - Stützmauer groß genug ist um die horizontale Fußstufkraft aufzunehmen. Die Standsicherheit kann also dadurch erreicht werden, daß ein Kippen der Wand durch Daueranker verhindert wird. Für dieses System wird die Wand unter Ansatz des aktiven Erddrucks nachgewiesen. Die Bemessung der Anker erfolgt für den Endzustand unter Ansatz des Erdruheindrucks.

Die Berechnung erfolgt für 2. Lastfälle:

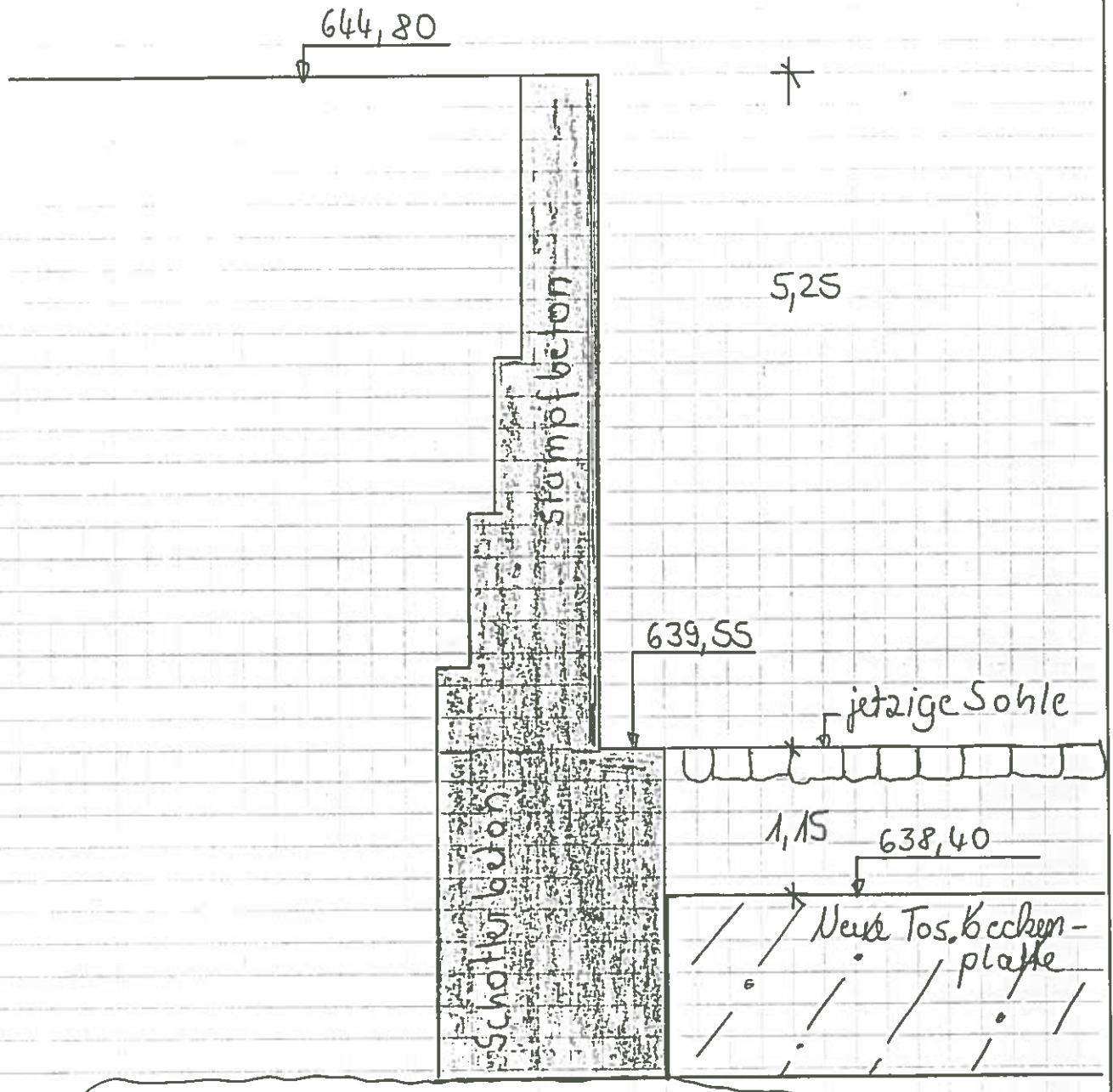
Lastfall 1: Die Wand ist durch Erddruck, Fundament- und Verkehrslasten belastet. Das Grundwasser steht bei $z = 6,80 \text{ m}$

Lastfall 2: Wie oben aber durch ein Hochwasser steht das Wasser hinter der Wand auf Höhe 644,80, vor der Wand ist das Wasser schon wieder abgelaufen.

Schnitt durch die Ufermauer 1:50



Querschnitt im Bereich des Tosbeckens:



⇒ Beim Bau des neuen Tosbeckens wäre ein Teil des Fußes der Mauer dem Wasser ausgesetzt!



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 2 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 1

PROTOKOLL DER EINGABE
=====

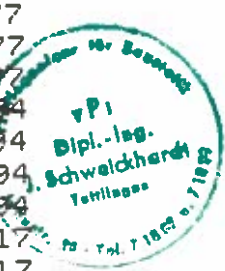
ERDSCHICHTWERTE			1	2	3	4	5	6
			7					
SCHICHTHOEHE	DH	(M)	2.20	1.20	1.20	0.80	0.40	2.00
SCHICHTHOEHE	DH	(M)	91.20					
WANDSTEIFIGKEIT	EI	(MN*M2)	270.00	640.00	1250.00	2441.00	6700.00	6700.00
WANDSTEIFIGKEIT	EI	(MN*M2)	6700.00					
INNERE REIBUNG	PHI	(GRAD)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	27.50
INNERE REIBUNG	PHI	(GRAD)	40.00					
WANDREIBUNG	DELTA	(GRAD)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	18.30
WANDREIBUNG	DELTA	(GRAD)	27.60					
WIRKS. KOHAESION	C	(KN/M2)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
WIRKS. KOHAESION	C	(KN/M2)	10.0					
RAUMGEWICHT OHNE	GW	(KN/M3)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	21.0
RAUMGEWICHT OHNE	GW	(KN/M3)	22.0					
RAUMGEWICHT MIT	GW	(KN/M3)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0
RAUMGEWICHT MIT	GW	(KN/M3)	12.0					
DURCHLAESSIGKEIT	K	(CM/SEC)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DURCHLAESSIGKEIT	K	(CM/SEC)	0.000					
VERGLEICHSRECH. (EB 4.4) WEGEN 7 SCHICHT ERFORD.								
ERDDRUCKBEIWERTE	K-AH		0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.311
ERDDRUCKBEIWERTE	K-AH		0.177					
ERDDRUCKBEIWERTE	K-PH		5.560	5.560	5.560	5.560	5.560	4.691
ERDDRUCKBEIWERTE	K-PH		13.440					
BINDIGER BODEN								
GWSTAND 6.90 M								
WANDTYP ORTBETONWAND								
OBERES ENDE FREI BEWEGLICH								
ALLE LASTEN UND SCHNITTKRAEFTE BEZIEHEN SICH AUF 1 M WANDBREITE								

WAND- UND AUFLASTEN PRO M WANDLAENGE

LASTFALL	H*	M*	Z*	Q	XA	XE	ZQ
1	0.0	0.00	0.00	5.00	0.00	2.50	0.00
	0.0	0.00	0.00	50.00	2.50	3.00	1.00
				150.00	1.75	3.25	6.10

ER G E B N I S
=====

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG			LASTFALL 1	
TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	
0.00	1.377	0.000	1.377	
2.20	13.670	12.293	1.377	
2.20	13.670	12.293	1.377	
2.44	15.030	13.653	1.377	
2.44	18.247	13.653	4.594	
3.40	23.592	18.998	4.594	
3.40	23.592	18.998	4.594	
4.33	28.790	24.195	3.217	
4.33	27.412	24.195	3.217	
4.60	28.920	25.703	3.217	
4.60	28.920	25.703	3.217	
5.40	33.390	30.173	3.217	
5.40	33.390	30.173	3.217	



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 3 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 1

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG				LASTFALL 1
TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	
5.80	34.001	30.784	3.217	
6.18	36.463	33.246	3.217	
6.18	33.246	33.246	0.000	
6.90	37.969	37.969	0.000	
6.90	37.969	37.969	0.000	
7.01	38.349	38.349	0.000	
7.01	53.761	38.349	15.412	
7.80	56.460	41.048	15.412	
7.80	34.376	18.964	15.412	
12.56	44.502	29.090	15.412	
12.56	29.090	29.090	0.000	
99.00	213.082	213.082	0.000	

AUSH-NR. 1, FUSSENDE GELENKIG, E-FIGUR 3

AUSHUBTIEFE Z = 7.80 M EINBINDETIEFE T = 0.05 M W-STAND = 7.80 M

TIEFE Z M	H-DRUCK KN/M2	DURCHBIEGG. MM	MOMENT KNM	QUERKRAFT KN	A-H KN	FED. KONST. KN/M
0.00	1.38	0.24	0.00	0.00	0.00	
2.20	13.67	0.05	-13.25	-16.55		
2.44	15.03	0.04	-17.70	-20.04		
2.44	18.25					
3.40	23.59	0.00	-46.04	-40.06		
3.60	24.71	0.00	-54.53	-44.89		
				80.12	125.00	
				60.59		
4.33	28.79	0.01	-2.98			
4.33	27.41					
4.60	28.92	0.01	12.36	52.99		
5.40	33.39	0.02	45.01	28.06		
5.80	35.63	0.02	53.51	14.26		
5.80	34.00					
6.18	36.46	0.02	56.41	0.98		
6.18	33.25					
6.21	33.44	0.02	56.42 M	0.00		
6.90	37.97	0.01	48.01	-24.77		
7.01	39.46	0.01	45.03	-29.07		
7.01	54.87					
7.80	65.46	0.00	3.92	-76.54		
7.80	9.00					
7.85	9.00	0.00	0.00	-77.00		
				0.00	77.00	

Gepüft durch
Vergleichsrechnung

EXTREMWERTE AUSH-NR. 1 * MAX-M 56.42
* MIN-M -54.53

FUSSPUNKT DER TIEFEN GLEITFUGE 7.851



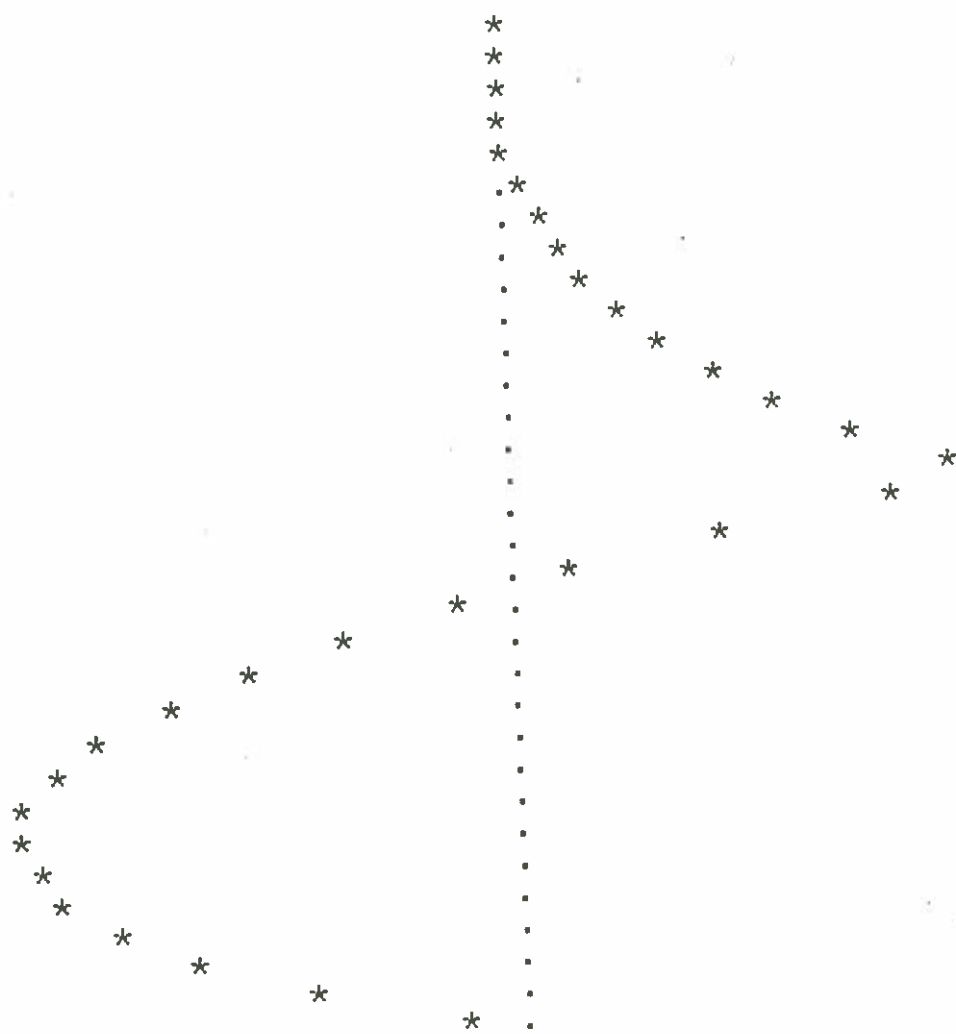
RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 4 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 1

MOMENTENVERLAUF

LASTFALL 1
AUSH-PHASE 1

Z	M
0.00	0.0
0.25	-0.1
0.50	-0.3
0.75	-0.8
1.00	-1.6
1.25	-2.9
1.50	-4.7
1.75	-7.1
2.00	-10.2
2.25	-14.1
2.50	-18.9
2.75	-24.7
3.00	-31.8
3.25	-40.3
3.50	-50.2
3.75	-42.8
4.00	-24.5
4.25	-7.9
4.50	6.9
4.75	20.0
5.00	31.2
5.25	40.4
5.50	47.7
5.75	52.8
6.00	55.7
6.25	56.4
6.50	55.0
6.75	51.3
7.00	45.3
7.25	36.5
7.50	24.0
7.75	7.7



E N D E
=====



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 2 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2

PROTOKOLL DER EINGABE
=====

ERDSCHICHTWERTE		1	2	3	4	5	6
		7					
SCHICHTHOEHE	DH (M)	2.20	1.20	1.20	0.80	0.40	2.00
SCHICHTHOEHE	DH (M)	91.20					
WANDSTEIFIGKEIT	EI (MN*M2)	270.00	640.00	1250.00	2441.00	6700.00	6700.00
WANDSTEIFIGKEIT	EI (MN*M2)	6700.00					
INNERE REIBUNG	PHI (GRAD)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	27.50
INNERE REIBUNG	PHI (GRAD)	40.00					
WANDREIBUNG	DELTA (GRAD)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	18.30
WANDREIBUNG	DELTA (GRAD)	27.60					
WIRKS. KOHAESION	C (KN/M2)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
WIRKS. KOHAESION	C (KN/M2)	10.0					
RAUMGEWICHT OHNE	GW (KN/M3)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	21.0
RAUMGEWICHT OHNE	GW (KN/M3)	22.0					
RAUMGEWICHT MIT	GW (KN/M3)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0
RAUMGEWICHT MIT	GW (KN/M3)	12.0					
DURCHLAESSIGKEIT	K (CM/SEC)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DURCHLAESSIGKEIT	K (CM/SEC)	0.000					
VERGLEICHSSRECH. (EB 4.4)	WEGEN 7 SCHICHT ERFORD.						
ERDDRUCKBEIWERTE	K-AH	0.279	0.279	0.279	0.279	0.279	0.311
ERDDRUCKBEIWERTE	K-AH	0.177					
ERDDRUCKBEIWERTE	K-PH	5.560	5.560	5.560	5.560	5.560	4.691
ERDDRUCKBEIWERTE	K-PH	13.440					
BINDIGER BODEN							
GWSTAND	4.00 M						

WANDTYP ORTBETONWAND

OBERES ENDE FREI BEWEGLICH

ALLE LASTEN UND SCHNITTKRAEFTE BEZIEHEN SICH AUF 1 M WANDBREITE

WAND- UND AUFLASTEN PRO M WANDLAENGE

LASTFALL	H*	M*	Z*	Q	XA	XE	ZQ
2	0.0	0.00	0.00	5.00	0.00	2.50	0.00
	0.0	0.00	0.00	50.00	2.50	3.00	1.00
				150.00	1.75	3.25	6.10

ERGEBNIS
=====

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG

TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)
0.00	1.377	0.000	1.377
2.20	13.670	12.293	1.377
2.20	13.670	12.293	1.377
2.44	15.030	13.653	1.377
2.44	18.247	13.653	4.594
3.40	23.592	18.998	4.594
3.40	23.592	18.998	4.594
4.00	26.945	22.351	4.594
4.00	26.945	22.351	4.594
4.33	27.867	23.273	4.594
4.33	26.490	23.273	3.217
4.60	27.244	24.027	3.217
4.60	27.244	24.027	3.217
	26.178	26.262	3.217



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 3 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG				LASTFALL 2
TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	
5.40	29.479	26.262	3.217	
5.80	30.597	27.380	3.217	
5.80	28.403	25.186	3.217	
6.18	29.692	26.476	3.217	
6.18	26.476	26.476	0.000	
7.01	29.329	29.329	0.000	
7.01	44.741	29.329	15.412	
7.80	47.441	32.029	15.412	
7.80	29.232	13.820	15.412	
12.56	39.358	23.946	15.412	
12.56	23.946	23.946	0.000	
99.00	207.938	207.938	0.000	

AUSH-NR. 1, FUSSENDE GELENKIG, E-FIGUR 3

AUSHUBTIEFE Z = 7.80 M EINBINDETIEFE T = 0.05 M W-STAND = 7.80 M

TIEFE Z M	H-DRUCK KN/M2	DURCHBIEGG. MM	MOMENT KNM	QUERKRAFT KN	A-H KN	FED.KONST. KN/M
0.00	1.38	0.19	0.00	0.00	0.00	
2.20	13.67	0.03	-13.25	-16.55		
2.44	15.03	0.02	-17.70	-20.04		
2.44	18.25					
3.40	23.59	0.00	-46.04	-40.06		
3.60	24.71	0.00	-54.53	-44.89		
				95.63	140.52	
4.00	26.94	0.01	-18.31	85.30		
4.33	31.17	0.01	8.31	75.71		
4.33	29.79					
4.60	33.24	0.02	27.61	67.21		
5.40	43.48	0.03	69.65	36.52		
5.80	48.60	0.03	80.64	18.10		
5.80	46.40					
6.17	51.37	0.03	84.05 M	0.00		
6.18	51.46	0.03	84.05	-0.34		
6.18	48.24					
7.01	59.44	0.02	65.68	-45.25		
7.01	74.85					
7.80	85.44	0.00	5.58	-108.49		
7.80	38.00					
7.85	38.00	0.00	0.00	-110.42		
				0.00	110.42	

Gepüft durch
Vergleichsrechnung

EXTREMWERTE AUSH-NR. 1 * MAX-M 84.05
* MIN-M -54.53

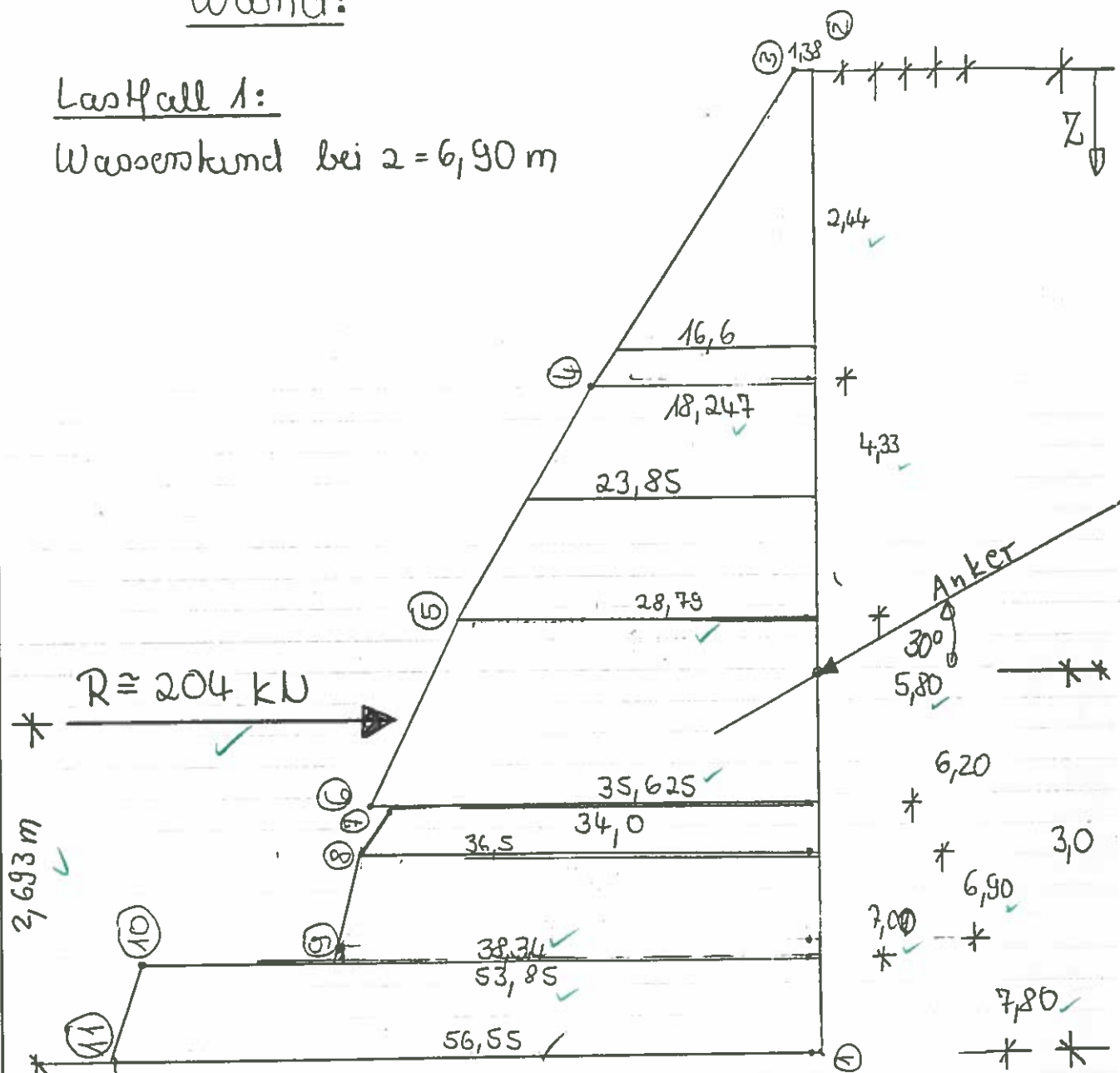
FUSSPUNKT DER TIEFEN GLEITFUGE 7.851



Lastverteilung an der Rückseite der Wand:

Lastfall 1:

Wasserskund bei $z = 6,90 \text{ m}$



Berechnung des Schwerpunkts der Fläche mit dem Programm 'I Q W'.

QUERSCHNITTSWERTE

$A = 283,93593$

$Y_S = 17,82831$

$Y_U = 17,82831$

$Y_O = 39,52969$

$X_S = 2,69323$

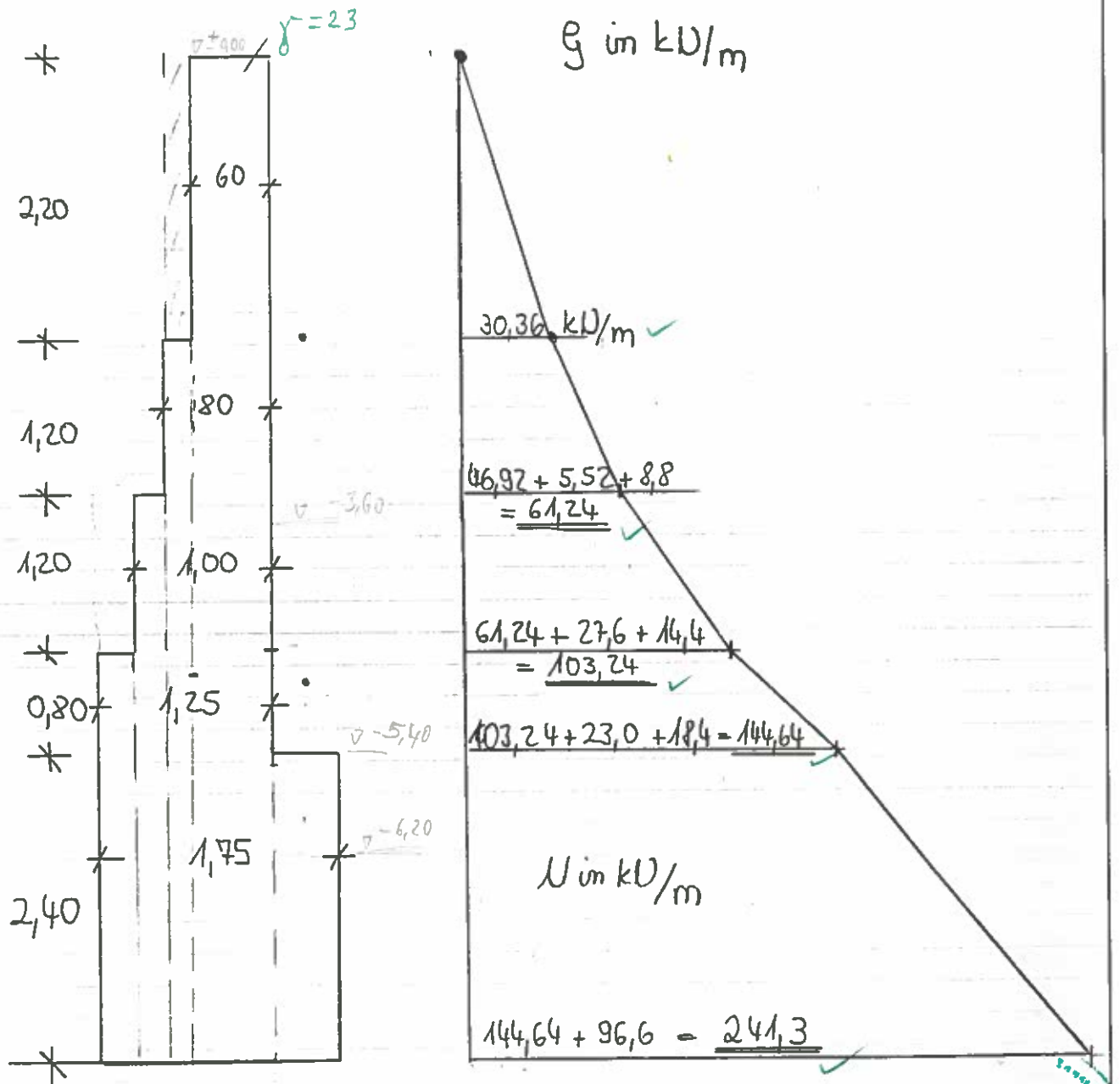
$X_L = 2,69323$

$X_R = 5,18677$

Die Berechnung erfolgt in diesem Bauzustand für aktiven Erddruck.



Normaldruckverlauf aus Wand eigen-
gewicht und Erdauflast entlang der Wand:



Querschnittswerte siehe Seite U 6

Ohne vorderem Mauerfuss:
wird maßgebend bei der
Sanierung!

QUERSCHNITTSWERTE

R =	7.48800
YS =	3.28930
YU =	3.28930
YO =	4.51070
XS =	0.73128
XL =	0.73128



Verlauf der Wandreibungskraft: Ev.

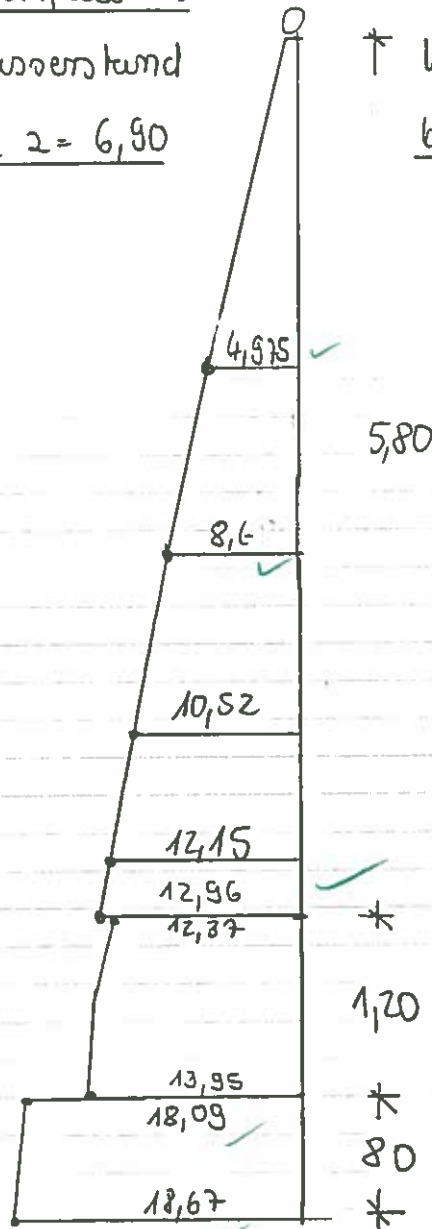
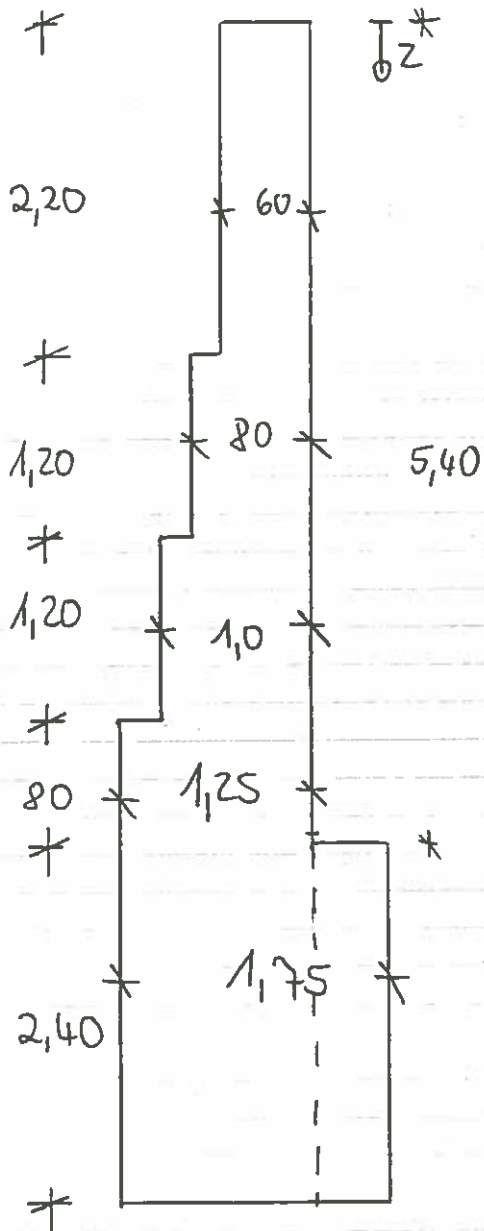
e_v in $\text{kN/m}^2 \rightarrow$

Lastfall 1:

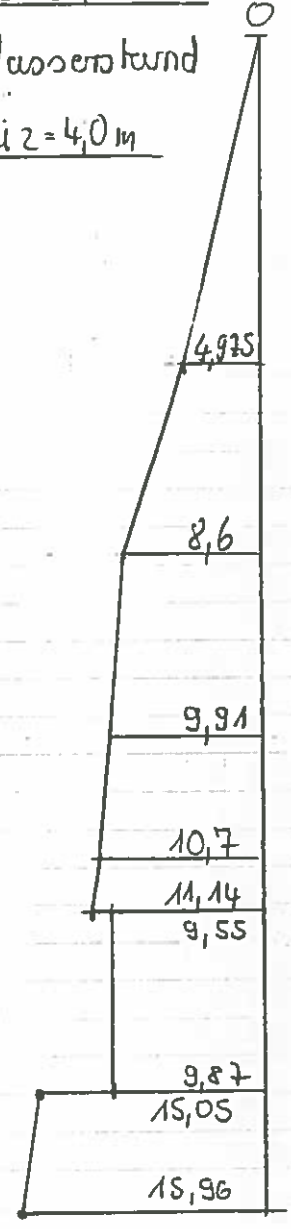
Wasserskund
bei $z = 6,90$

Lastfall 2:

Wasserskund
bei $z = 4,0 \text{ m}$



e_{v1}



e_{v2}



Nachweis für den Mauerquerschnitt:

1. Nachweis bei Kote $z = 3,60$ (oberhalb des Ankers)

Das Kragsystem bleibt wie im Ausgangszustand vorhanden, es ergeben sich also dieselben Schnittgrößen wie bei der bisher stehenden Mauer, d.h. der Nachweis ist eigentlich durch die bestehende Mauer erbracht. Eine Überprüfung wird trotzdem durchgeführt! maßgebend wird LF 2.

Normalkräfte:

$$\text{aus } g: (103,24 - 61,24) \times 0,2_{1,2} + 61,24 = 68,24 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} \text{aus } E_v: 4,975 \times 2,2 + (8,6 + 4,975) \times 1,2 + 8,7 \times 0,2 &= \\ = 5,47 + 8,145 + 1,74 &= 15,35 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{aus } p: 5,0 \times 1,0 &= 5,00 \text{ kN/m} \\ &= 88,6 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Biegemomente:

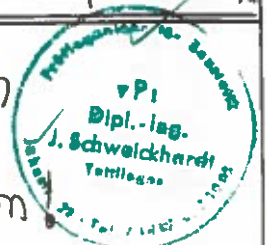
$$\text{aus } E_H: = -54,53 \text{ kNm/m}$$

$$\begin{aligned} \text{aus } g: & 2,48 \times 23 \times 0,14516 \\ & + 20 \times (2,2 \times 0,2 \times 0,2 + 3,4 \times 0,2 \times 0,4) = -11,08 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{aus } E_v: 5,47 \times 0,1 + 8,145 \times 0,3 + 1,74 \times 0,5 &= +3,86 \text{ kNm/m} \\ &= -51,75 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$e = \frac{51,75}{88,6} = 0,584 > b/2 = 0,5 \text{ m}$$

→ Der Querschnitt müsste schon kaputt sein!



das bedeutet, daß die getroffenen
Rechenannahmen zu ungünstig sind!

2. Nachweis bei Kot 2 = 5,40 m:

Normalkräfte:

$$\begin{aligned} \text{aus } G: &= 144,64 \text{ kN/m} \\ \text{aus } E_v: &5,47 + 8,145 + 9,26 \times 1,2 + 10,3 \times 0,8 = 32,97 \text{ kN/m} \\ \text{aus } p: &5,0 \times 1,25 = 6,25 \text{ kN/m} \\ \text{aus der Ankerkraft:} & \\ &140,52 \times \tan 30^\circ = 81,13 \text{ kN/m} \\ &= 265,0 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Biegemomente:

$$\begin{aligned} \text{aus } E_H: &= 69,65 \text{ kNm/m} \\ \text{aus } E_v: &+(5,47 \times -0,075 + 8,145 \times 0,175 + 11,11 \times 0,375 \\ &+ 8,24 \times 0,625) = +10,33 \text{ kNm/m} \\ \text{aus } G: &18,3 - 15,9 = 2,40 \text{ kNm/m} \\ &82,38 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$e = \frac{82,38}{265,0} = 0,31 \text{ m} < b/3 = 0,417 \text{ m}$$

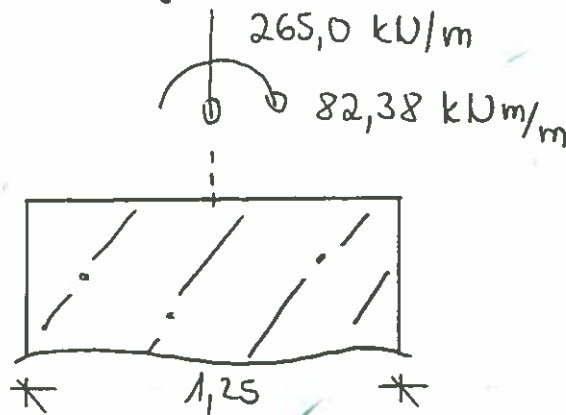
d. h. die Resultierende bleibt im Querschnitt.

Berücksichtigung des Auftriebs:

$$e = \frac{82,38 - 16}{265 - 16} = 0,33 \text{ m}$$



Spannungen im Betonquerschnitt:



$$e = 0,37$$

$$c' = \frac{1,25}{2} - 0,37 = 0,315$$

$$b/3 > e > 0$$

Randspannung: $\sigma_D = \frac{2 \cdot 265,0}{3 \cdot 0,315 \cdot 1,0} = 561 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$561 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \hat{=} 0,561 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

zul σ_D (BS) = $\frac{3,5}{2,1} = 2,38 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} \gg 0,561 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$
 vgl. DIN 1045 2. FA, 17.3

3. Nachweis bei Kote 6,18 m ($\approx 6,20$)

Durch das vorgesehene Abstumpfen des Wandfusses auf der Innenseite verringert sich die Breite des Betonquerschnitts ebenfalls auf ca 1,25 m.

Das Abstumpfen wird notwendig um die neue Versuchmauer in gleicher Dicke durchführen zu können.

Normalkräfte:

$$\begin{aligned} \text{aus } G: & 144,64 + 96,66 \times 0,8/2,4 = 176,9 \\ \text{aus } E_v: & 15,35 + 10,92 \times 0,4 + 9,7 \times 0,4 = 23,6 \\ \text{aus } p + \text{Anker:} & 5,0 \times 1,25 + 81,13 = 87,4 \\ & = 287,9 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$



Biegemomente:

$$\text{aus } E_H: = 84,05 \checkmark$$

$$\text{aus } E_V: 10,33 + (10,52 \times 0,4 + 9,7 \times 0,4) \times 0,625 = 15,5$$

$$\text{aus } G: 2,40 + 36,66 \times 0,8_{2,4} \times 0 = 2,40$$

$$\underline{\underline{101,95 \checkmark \text{ kNm/m}}}$$

$$\text{Auftriebskraft: } (1,25 \times 1,6 + 1,0 \times 0,6) \times 10 = 26,0 \text{ kN/m}$$

$$\bar{e} = \frac{101,95}{287,9 - 26} = 0,389 \text{ m} < b/3 = 0,417 \text{ m} \checkmark$$

Betonrandspannung:

$$\sigma_{Dr} = \frac{2 \cdot 287,9}{3 \cdot 0,271 \times 1000} = 0,708 \text{ MN/m}^2$$

Nachweis der Furostkraft:

Durch Ansatz der Gleichheit

$$Q = H = 110,42 \text{ kN} \checkmark$$

Auftriebskraft:

$$A = (3,8 \times 1,75 - 1,4 \times 0,5 - 0,2 \times 0,25) \times 10 = 59 \text{ kN/m}$$

$$F_g = \frac{(287,9 - 59) \cdot \tan 40^\circ}{110,42} = 1,74 > 1,35 = F_{g \text{ erf.}} \checkmark$$

bei Kote -6,20 (vgl. Seite U21)

bei Kote -7,80 ist Normalkraft größer

beruht, da sicher
Seite



Nachweis der Bodenpressung im LF 2.

bei $z = 7,80 \text{ m}$

Normalkräfte:

$$\text{aus } q: = 241,3 \text{ kN/m}$$

$$\text{aus } E_v: 32,97 + 4,37 + 11,65 + 12,4 = 61,39 \text{ kN/m}$$

$$\text{aus } p: 1,25 \times 5,0 = 6,25 \text{ kN/m}$$

$$\text{aus der Ankerkraft:} = 81,13 \text{ kN/m}$$

$$= 390,07 \text{ kN/m}$$

abzgl. Auftrieb:

$$(3,8 \times 1,25 - 0,6 \times 0,25) \times 10 = - 46,0 \text{ kN/m}$$

$$= 344,0 \text{ kN/m}$$

Momente:

$$\text{aus } E_H: = 5,58$$

$$\text{aus } E_v: (10,33 - 28,42 \times 0,625) = - 7,43$$

$$\text{aus } q: 7,48 \times 23 \times 0,106 - 45,4 \times 0,35$$

$$= 2,34$$

$$= - 0,49 \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$e = \frac{0,49}{344,0} = 0,001 \text{ m} \approx 0$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{344}{1,25} = 275,2 \text{ kN/m}^2$$



Bemessung der Anker:

Die Anker müssen im Endzustand die neue Wand ebenfalls halten. Deshalb müssen sie für den Endzustand für Endruhedruck bemessen werden. Die Bemessung erfolgt mit dem RIB Programm 'Anker'.

Zur Verankerung der neuen Wand wird der Anker länger überstehen lassen und eine zweite Verankerung aufgesetzt.

Die Bemessung erfolgt für den Lastfall 2. ✓



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 2. S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2 Ruhedr

PROTOKOLL DER EINGABE

ERDSCHICHTWERTE	1	2	3	4	5	6
SCHICHTHOEHE DH (M)	2.20	1.20	1.20	1.20	2.00	91.20
WANDSTEIFIGKEIT EI (MN*M2)	270.00	640.00	1250.00	2441.00	6700.00	6700.00
INNERE REIBUNG PHI (GRAD)	30.00	30.00	30.00	30.00	27.50	40.00
WANDREIBUNG DELTA (GRAD)	20.00	20.00	20.00	20.00	18.30	27.60
WIRKS. KOHAESION C (KN/M2)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0
RAUMGEWICHT OHNE GW (KN/M3)	20.0	20.0	20.0	20.0	21.0	22.0
RAUMGEWICHT MIT GW (KN/M3)	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0
DURCHLAESSIGKEIT K (CM/SEC)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ERDDRUCKBEIWERTE K-0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.538	0.357
ERDDRUCKBEIWERTE K-PH	5.560	5.560	5.560	5.560	4.691	13.440
BINDIGER BODEN						
GWSTAND 4.00 M						
WANDTYP ORTBETONWAND						
OBERES ENDE FREI BEWEGLICH						
ALLE LASTEN UND SCHNITTKRAEFTE BEZIEHEN SICH AUF 1 M WANDBREITE						

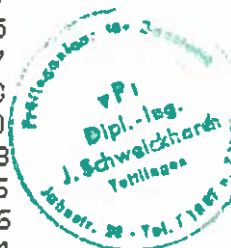
WAND- UND AUFLASTEN PRO M WANDLAENGE

LASTFALL	H*	M*	Z*	Q	XA	XE	ZQ
2	0.0	0.00	0.00	5.00	0.00	2.50	0.00
	0.0	0.00	0.00	50.00	2.50	3.00	1.00
				150.00	1.75	3.25	6.10

ERGEBNIS

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG

TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	LASTFALL 2
0.00	1.250	0.000	1.250	
0.50	6.188	5.010	1.178	
1.00	11.010	10.010	1.000	
1.00	11.010	10.010	1.000	
1.50	16.009	15.010	0.999	
2.00	21.273	20.010	1.263	
2.20	23.360	22.000	1.360	
2.20	23.360	22.000	1.360	
2.50	26.515	25.010	1.505	
3.00	31.587	30.010	1.577	
3.40	35.510	34.000	1.510	
3.40	35.510	34.000	1.510	
3.50	36.503	35.010	1.493	
4.00	41.326	40.000	1.326	
4.00	41.326	40.000	1.326	
4.50	43.639	42.505	1.134	
4.60	44.097	43.000	1.097	
4.60	44.097	43.000	1.097	
5.00	45.956	45.005	0.951	
5.50	48.295	47.505	0.790	
5.80	49.709	49.000	0.709	
5.80	53.458	52.749	0.709	
6.00	54.594	53.939	0.655	
6.10	55.158	54.525	0.633	



RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 3 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2 Ruhedr

ERDDRUCKVERLAUF OHNE UMLAGERUNG				LASTFALL 2
TIEFE Z (M)	EH-SUMME (KN/M2)	EH-BODEN (KN/M2)	EH-AUFLAST (KN/M2)	
6.10	55.159	54.525	0.633	
6.50	59.374	56.899	2.475	
7.00	67.517	59.859	7.658	
7.50	74.401	62.820	11.581	
7.80	76.893	64.590	12.303	
7.80	55.169	42.865	12.303	
8.00	56.516	43.727	12.789	
8.50	57.993	45.870	12.122	
9.00	58.649	48.014	10.635	
9.50	59.132	50.157	8.975	
10.00	59.737	52.300	7.436	
11.00	61.623	56.587	5.036	
12.00	64.324	60.873	3.451	
13.00	67.584	65.160	2.424	
14.00	71.196	69.446	1.750	
15.00	75.029	73.733	1.296	
16.00	79.003	78.019	0.983	
17.00	83.067	82.306	0.761	
18.00	87.193	86.593	0.600	
19.00	91.361	90.879	0.481	
20.00	95.557	95.166	0.391	
22.00	104.007	103.739	0.269	
24.00	112.504	112.312	0.192	
26.00	121.027	120.885	0.142	
28.00	129.566	129.458	0.108	
30.00	138.115	138.031	0.084	
32.00	146.670	146.604	0.066	
34.00	155.231	155.177	0.053	
36.00	163.794	163.750	0.044	
38.00	172.360	172.324	0.036	
40.00	180.927	180.897	0.030	
99.00	433.800	433.799	0.002	

AUSH-NR. 1, FUSSENDE GELENKIG, E-FIGUR 3

AUSHUBTIEFE Z = 7.80 M EINBINDETIEFE T = 0.05 M W-STAND = 7.80 M

TIEFE Z M	H-DRUCK KN/M2	DURCHBIEGG. MM	MOMENT KNM	QUERKRAFT KN	A-H FED. KONST. KN
0.00	1.25	0.29	0.00	0.00	0.00
0.50	6.19	0.23	-0.36	-1.86	
1.00	11.01	0.17	-2.27	-6.16	
1.50	16.01	0.12	-6.94	-12.92	
2.00	21.27	0.07	-15.61	-22.24	
2.20	23.36	0.05	-20.48	-26.68	
2.50	26.52	0.03	-29.61	-34.19	
3.00	31.59	0.00	-50.23	-48.71	
3.40	35.51	0.00	-72.28	-62.10	
3.50	36.50	0.00	-78.74	-65.73	
3.60 ✓	37.46	0.00	-85.43	-69.39	
				143.67	213.07 ✓
4.00	41.33	0.01	-31.06	127.92	
4.50	48.65	0.03	27.54	105.38	
4.60	50.10	0.03	37.73	100.49	



**Geprüft durch
Vergleichsrechnung**

RIB-PROGRAMM SPUBOL P01V SPUND, SCHLITZ, TRAEGERBOHLWAND BL. 4 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2 Ruhedr

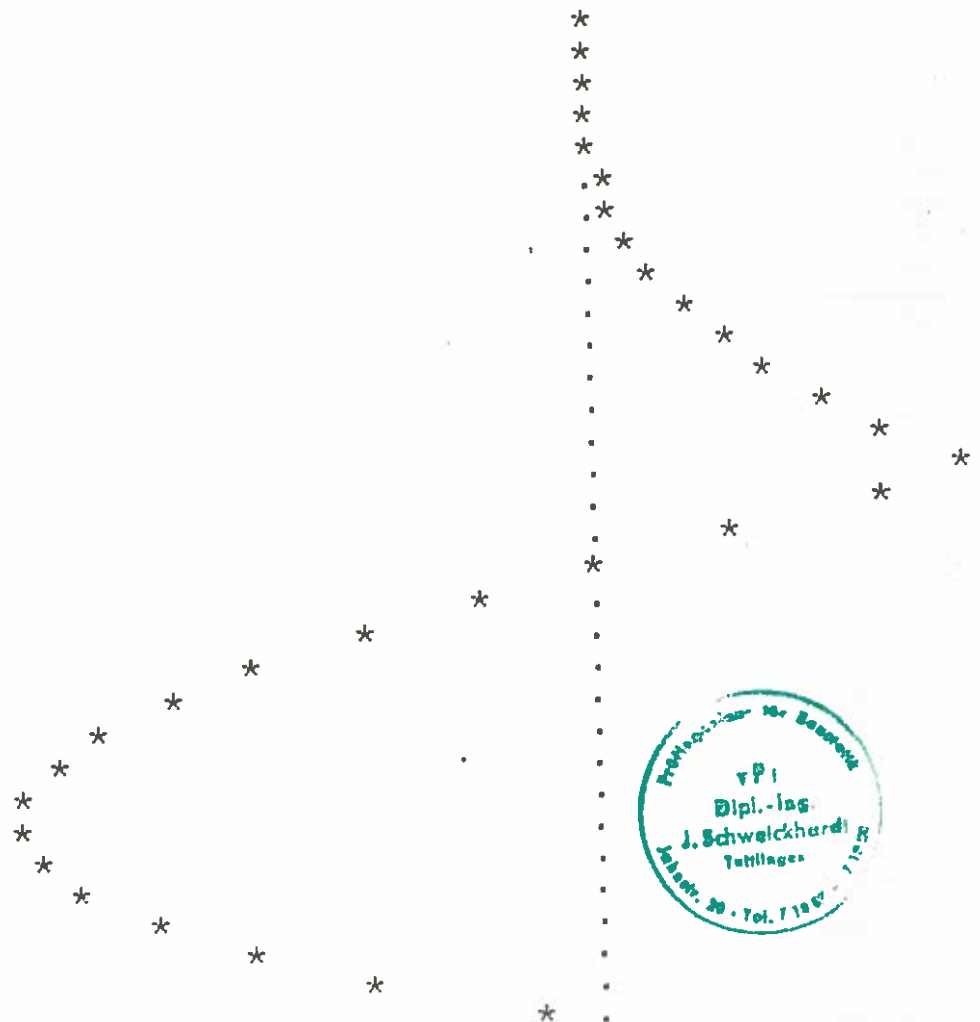
TIEFE Z M	H-DRUCK (KN/M2)	DURCHBIEGG. MM	MOMENT KNM	QUERKRAFT KN	A-H KN	FED.KONST. KN/M
5.00	55.97	0.05	73.84	79.23		
5.50	63.31	0.05	106.15	49.41		
5.80	67.71	0.05	118.03	29.82		
5.80	71.46					
6.00	74.60	0.05	122.56	15.14		
6.10	76.16	0.05	123.69	7.68		
6.10	76.16					
6.20	78.20	0.05	124.07 M	0.00		
6.50	84.38	0.04	120.43	-24.50		
7.00	97.53	0.03	97.08	-69.98		
7.50	109.41	0.01	49.40	-121.71		
7.80	114.89	0.00	8.04	-155.25		
7.80	93.17					
7.85	93.51	0.00	0.00	-160.01		
				0.00	160.01	

EXTREMWERTE AUSH-NR. 1 * MAX-M 124.07
* MIN-M -85.43

FUSSPUNKT DER TIEFEN GLEITFUGE 7.851

MOMENTENVERLAUF LASTFALL 2
AUSH-PHASE 1

Z	M
0.00	0.0
0.25	-0.1
0.50	-0.4
0.75	-1.0
1.00	-2.3
1.25	-4.2
1.50	-6.9
1.75	-10.7
2.00	-15.6
2.25	-21.8
2.50	-29.6
2.75	-39.0
3.00	-50.2
3.25	-63.4
3.50	-78.7
3.75	-64.3
4.00	-31.0
4.25	-0.4
4.50	27.4
4.75	52.2
5.00	73.8
5.25	91.8
5.50	106.1
5.75	116.5
6.00	122.5
6.25	124.0
6.50	120.4
6.75	111.6
7.00	97.1
7.25	76.6
7.50	49.5
7.75	15.6



RIB-PROGRAMM ANKER P01 VERPRESS-ANKERLAENGEN

BL. 2 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2 Ruhedr.

P R O T O K O L L D E R E I N G A B E

ERDSCHICHTWERTE		1	2	3	4	5	6
SCHICHTHOEHE	DH (M)	2.20	1.20	1.20	1.20	2.00	91.20
INNERE REIBUNG	PHI (GRAD)	30.00	30.00	30.00	30.00	27.50	40.00
WANDREIBUNG	DELTA(GRAD)	20.00	20.00	20.00	20.00	18.30	27.60
WIRKS. KOHAESION C	(KN/M)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0
RAUMGEWICHT OHNE GW	(KN/M3)	20.0	20.0	20.0	20.0	21.0	22.0
RAUMGEWICHT MIT GW	(KN/M3)	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0
ERDDRUCKBEIWERTE	LAMBDA-AH	0.279	0.279	0.279	0.279	0.311	0.177
ERDDRUCKBEIWERTE	LAMBDA-0	0.500	0.500	0.500	0.500	0.538	0.357

BINDIGER BODEN

GWSTAND 4.00 M

WANDTYP ORTBETONWAND

ALLE ANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 1 M WANDBREITE

WAND- UND AUFLASTEN PRO M WANDLAENGE

LASTFALL	H*	M*	Z*	Q	XA	XE	ZQ
2	0.0	0.00	0.00	5.00	0.00	2.50	0.00
	0.0	0.00	0.00	50.00	2.50	3.00	1.00
				150.00	1.75	3.25	6.10

E R G E B N I S

PROTOKOLL DER 1 ANKER IN DER AUSHUBPHASE 1 MIT FUSSPKT.= 7.85

ANKER	LAGE	NEIGUNG	KRAFT	MIN.LAE.	ERF.LAE.	ETA	AMOG.	AVORH.
1	3.60	30.00	246.00	0.00	5.60	1.55	186.9	213.0

ANKERKRAEFTE MIT ERDRUHEDRUCK BERECHNET

UMRECHNUNGSFAKTOR SUMME EAH/SUMME EVORH = 178.3/ 315.3 = 0.566

$$\frac{2}{\cos 30^\circ} = \frac{213}{\cos 30^\circ} = 246 \text{ kN}$$



RIB-PROGRAMM ANKER P01 VERPRESS-ANKERLAENGEN

BL. 3 S.

UFERWAND DONAUWEHR TUTTLINGEN LASTFALL 2 Ruhedr

A N K E R L A G E A1

MAXIMALLAENGE VON A1 IN AUSHUBPHASE 1 ERREICHT

WANDHOEHE INSGESAMT	(M)	7.85
WANDDICKE	(M)	1.25
ANSATZ DES ANKERS	(M)	3.60
NEIGUNG DES ANKERS	(GRAD)	30.00
ANKERKRAFT	(KN)	246.0
NEIGUNG TETA	(GRAD)	16.66

+++++
ANKERLAENGE VON MITTE WAND BIS MITTE VERPRESSKOERPER L = 5.60 (M)
+++++

SICHERHEIT ETA 1.55

WIRKSAME ANKER 1

ANZAHL DER GleITLINIEN 1

VON PKT. X(M)/Z(M) NACH PKT. X(M)/Z(M)
0.00/ 7.85 4.85/ 6.40

ALLE ANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 1 LFM WANDLAENGE

gewählt:

D+W Ankerstäbe ST 1080/1230 $\varnothing$ 36,0 mm

e = 2,5 m ✓

vorh A = 615 kN < zul A = 628 kN.

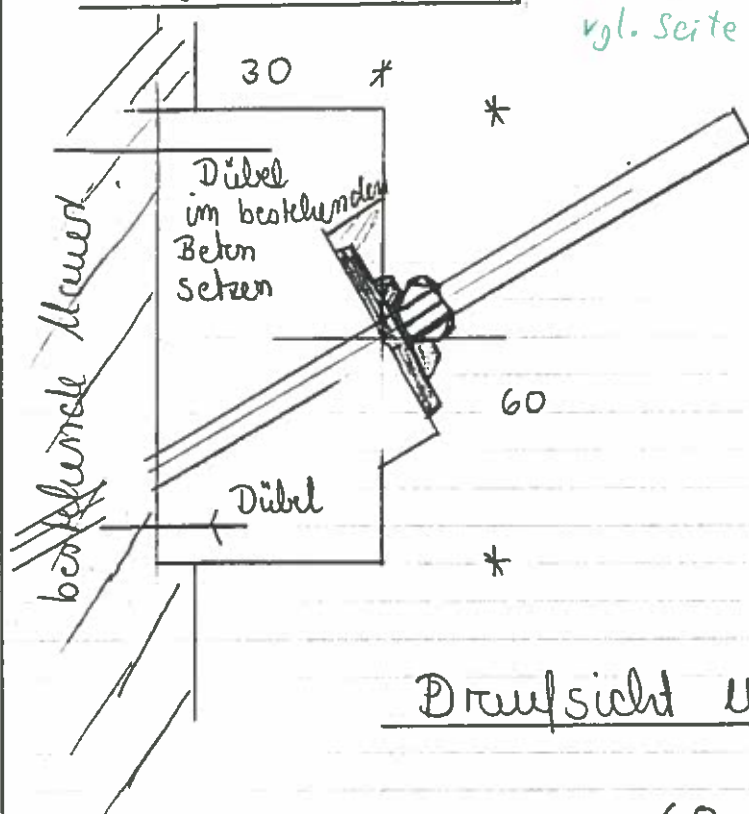
Gesamte Ankerlänge = 14,5 m gewählt.

um im Fels zu ankern. ✓



Verankerung der Spannglieder bei Ausführung ohne Lisenen.

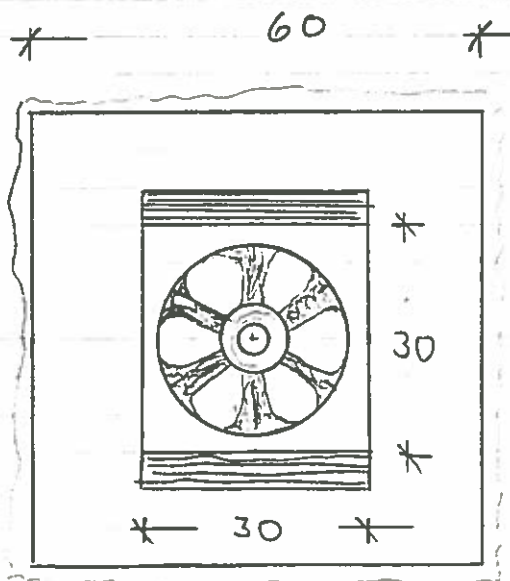
Schnitt U 1: 10



Variante mit Liseune wird ausgeführt
vgl. Seite U 31

Zur Aufnahme der vertikalen Ankerkräfte müssen aus der Ufermauer ca 5cm tiefe Nischen ausgebrochen werden.

Draufsicht U 1: 10:



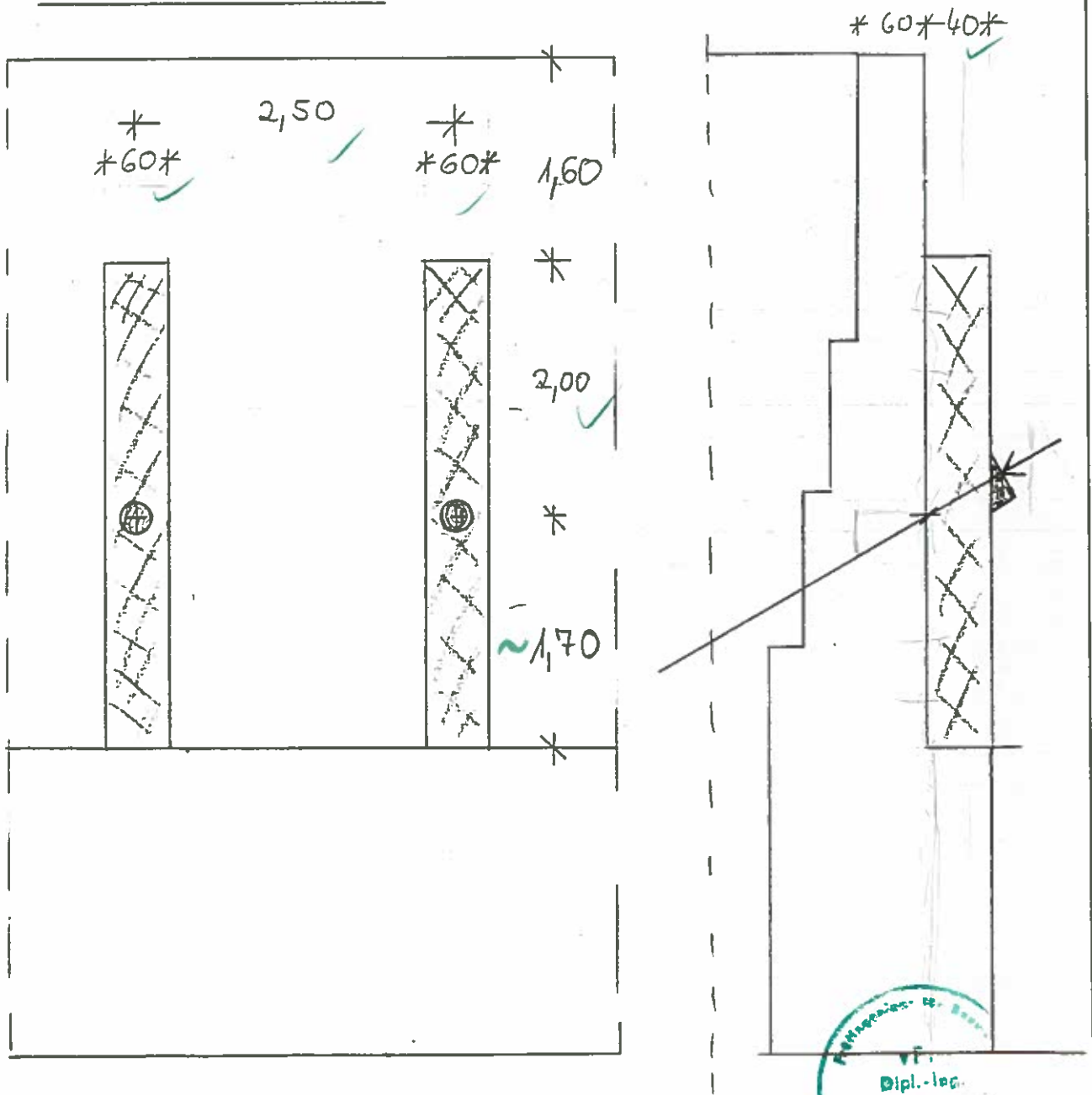
60
30
60



Vorschlag 2:

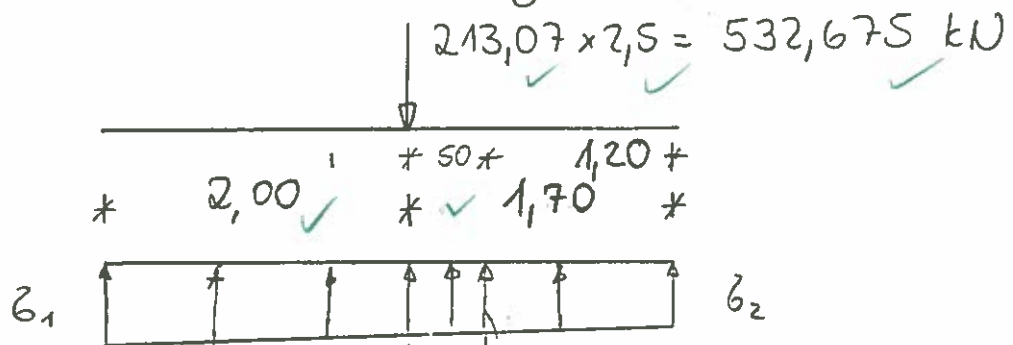
Als zusätzliche Sicherheit können zwischen die Anker und die Wand noch Lisenen eingebetont werden, die die Wand zusätzlich stützen. Querschnitt 40/60

Ansicht: M 1:50



Bemessung der Lisenen:

System: Balken mit Einzellast auf starrer Bettung.



$$N_s = 532,675 \text{ kN}$$

$$M_s = 532,675 \times 0,15 = 79,9 \text{ kNm}$$

$$b_1 = \frac{532,675}{3,7} - \frac{79,90 \cdot 6}{3,7^2} = 108,96 \text{ kN/m}$$

$$b_2 = 143,96 + 35,0 = 178,98 \text{ kN/m}$$

$$M_{\max} = 146,8 \times 1,7^2/2 + 32,17 \times 1,7^3/3 = 243,12 \text{ kNm}$$

$$Q_{\max} = (146,8 + 178,98) \times 1,7/2 = 276,0 \text{ kN}$$

Bemessung: Beton B25 BST TD S

$$k_h = \frac{36}{\sqrt{\frac{243,12}{0,6}}} = 1,79$$

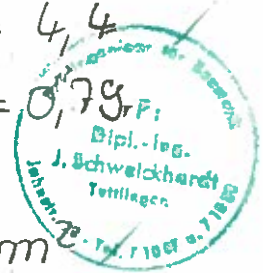
$$k_s = 4,4$$

$$k_z = 0,79$$

$$\text{erf } A_s = 243,12 \times 4,4/36 = 29,7 \text{ cm}^2$$

gewählt: 7 Ø 25 $A_s \text{ vorh} = 34,4 \text{ cm}^2$

nach Plan 4: vorh 6 Ø 25 $\approx 29,5 \text{ cm}^2$ reicht



Querkraftmessung:

$$T_0 = \frac{0,2769}{0,79 \cdot 0,36 \cdot 0,6} = 1,62 \text{ MN/m}^2$$

⇒ Schubbereich 2:

$$\text{erf } a_s = \frac{1,62^2 / 1,8 \times 1000}{28,6} \times 0,6 = 30,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gewählt: verschnittige Bügel $\phi 12$ e = 14 cm
i. Ausfertigung
Baurechtsabheide

Bestimmung der Bügel: in bautechnischer Hinsicht geprüft 0,5 m
von der Ankerstelle. Prüf.-Nr. 77 des Prüf.-Verz. 1987
Tutlingen, den - 8. Sep. 1987

$$Q = \frac{156,3 + 179,1}{2} \times 1,7 = 201,2 \text{ kN}$$

$$T_0 = \frac{0,2012}{0,79 \cdot 0,36 \cdot 0,6} = 1,19 \text{ MN/m}^2$$

$$\text{erf } a_s = \frac{1,19^2 / 1,8 \times 1000}{28,6} \times 0,6 = 16,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gewählt: verschnittige Bügel $\phi 12$ e = 25 cm

Um die Lisenen mit der bestehenden Wand zu verbinden wird die Wandoberfläche abgestimmt und je Lisenen 8 UPAT PS-Anker $\phi 14$ $L_s = 215 \text{ mm}$ eingesetzt um eine Verbindung zwischen Ufermauer und Lisenen herzustellen.