

## Statische Berechnung

**Teil** : I


**Bauvorhaben** :  
Ersatzneubau Wehr 17.33a  
Landkreis Oberspreewald-Lausitz  
01945 Jannowitz

**Bauteil** :  
Massivkonstruktion

**Bauherr:**  
GWV "Kleine Elster - Pulsnitz"  
Finsterwalder Straße 32 a  
03249 Sonnewalde

**Auftragsnummer** : 10-15

**Aufgestellt am** : 26. November 2015

**Bearbeiter** : Dr. Weise   
(Reg.nr.51 255)

**Prüfvermerk Bauaufsichtsamt**

Der Festigkeitsnachweis umfaßt 30.5 Seiten.

**I N H A L T S V E R Z E I C H N I S**

=====

Pos.	Bezeichnung	Seite
1.	<b>Allgemeines</b>	
1.1	Titelblatt	1
1.2	Inhaltsverzeichnis	2
1.3	Bautechnische Erläuterungen	..
1.4	Berechnungsgrundlagen	..
1.5	Belastungen	
	<b>Statische Berechnung</b>	
2.	Wehrkonstruktion	
2.1	Geometrie	
2.2	Dauerhaftigkeit Beton	
2.3	Konstruktive Mindestbewehrung	
2.4	Mindestabmessungen.4	
2.5	Lastannahmen	
2.6	Schnittkräfte und Bemessung	
2.6.1	Bemessungsgrundlagen	
2.6.2	Bewehrung	
3.	Bedienbrücke	
3.1	Geometrie und Belastung	
3.2	Schnittkräfte und Bemessung	
3.3	Auflagerkonstruktion	
4	Geländer	
4.1	Handlauf, Holm	
4.2	Pfosten	
4.3	Befestigung auf Träger Bediensteg	
4.4	Befestigung auf Beton	
5.	Flügelwände Oberstrom	
5.1	Geometrie und Belastung	
5.2	Schnittkräfte und Bemessung	
5.3	Anhängung Betonschürze an Spundwand	

- 6. Wehrseitenspundung Oberstrom
  - 6.1 Geometrie und Belastung
  - 6.2 Schnittkräfte und Bemessung
  
- 7. Wehrseitenspundung
  - 7.1 Geometrie und Belastung
  - 7.2 Schnittkräfte und Bemessung
  
- 8. Flügelwand Unterstrom
  - 8.1 Geometrie und Belastung
  - 8.2 Schnittkräfte und Bemessung
  
- 9. Wehrseitenspundung Unterstrom
  - 9.1 Geometrie und Belastung
  - 9.2 Schnittkräfte und Bemessung
  
- 10. Gurtung
  - 10.1 Gurte
  - 10.2 Eckverbindung Gurtprofile
  - 10.3 Auflagerkonsole
  - 10.4 Anschluss Steife an Längsgurt
  
- 11. Unterwasserbeton als Spundwandwiderlager
  
- 12. Schubkraftnachweis Spundwände
  
- 13. Geotechnische Nachweise Wehrkörper
  - 13.1 Lasten in Sohlenhöhe
  - 13.2 Grundbaunachweise

Übersichtspläne

1.3

### B a u t e c h n i s c h e E r l ä u t e r u n g e n

Das Wehr wird als Ersatzneubau in Stahbetonbauweise errichtet. Die lichte Durchflußbreite beträgt 6,0 m, die Stauhöhe ca. 1,20 m.

Die Gesamtabmessungen der Konstruktion einschließlich Flügelwänden betragen:

Länge:	13,0 m
Breite:	8,20 m und
Höhe:	5,30 m.

Als Baustoffe kommen zum Einsatz:

Beton	C 35/45,
Betonstahl	BSt 500 S und
Profilstahl	S 235, S 375
Spundwände	S 430 GP.

Baugrundwerte wurden dem Geotechnischen Bericht Teil I+ II vom 2.2. und 20.10.2015 in der Fassung Rev 1.11. 2015, Aufsteller IFG Bautzen entnommen.

Erste geotechnischen Nachweise zur Standsicherheit des Wehrkörpers und geohydraulische Berechnungen sind im Baugrundgutachten Teil II geführt.

1.4

**Berechnungsgrundlagen**

**Vorschriften und Richtlinien**

- DIN EN 1990 EC 0 Grundlagen (2010/12)
- DIN EN 1991-2 EC 1 Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2 Einwirkungen auf Brücken (12/2010)
- DIN EN 1992-1-1 EC 2 Betonbau Teil 1-1  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken (2012/1)
- DIN EN 1992-1-1NA EC 2 Betonbau Teil 1-1 Nationaler Anhang
- DIN EN 1997-1 Eurocode 7  
Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
T 1: Allgemeine Regeln (3/2014)
- DIN 1054 Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau  
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (12/2010)
- DIN 1972 Massivbauwerke im Wasserbau (6 7 2010)
- ZTV-W Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Wasserbau für Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton (2012)
- EAB 2006 Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" DGEG, Berlin 2006
- Bundesanstalt für Wasserbau  
Merkblatt: Rißweitenbegrenzung für frühen Zwang in massiven Wasserbauwerken (MFZ)  
Karlsruhe September 2011
- Bundesanstalt für Wasserbau  
Mitteilungsblatt Nr. 89  
Massiven Wasserbauwerken nach neuer Norm  
Karlsruhe Mai 2006
- EAU 2012 Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen, Hafen- und Wasserstraßen 2004, aktualisierte Fassung 2012  
Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 2009

**Literatur**

- Schneider: Bautabellen für Ingenieure  
20. Auflage, Werner-Verlag 2012
- Bundesanstalt für Wasserbau  
Mitteilungsblatt Nr. 89: Massive Wasserbauwerke nach neuer Norm, Karlsruhe Mai 2006

**Firmenschriften**

ArcelorMittal: Spundwandhandbuch Profildarstellungen

**Rechenprogramme**

mb-AEC-Software GmbH Kaiserslautern:  
Programmsystem Ing 2015, Version 2015  
Baustatik und MicroFe

Proj. Bez Wehr Jannowitz

Seite

mb BauStatik S014

Vers. 2015.070

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

01

Ingenieurbüro I B W  
Dr.-Ing. K.H. Weise

| 02625 Bautzen |  
| A.-Nexö-Straße 7 |

Tel. (03591)41072  
Fax( 03591)41021

Auftragsnummer:

Seite:

**L A S T E N H E F T**  
**Massivbau**

**Vorhaben:** Wehrneubau Ruhländer Schwarzwasser  
01945 Jannowitz  
Landkreis Oberspreewald- Lausitz

Folgende Lasten werden für den Ersatzneubau des o.a. Wehres zugrunde gelegt:

Eigengewicht der Bauteile nach  $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^2$   
DIN EN 1991-1-1, ständige Einwirkung:

Nutzlast für Bediensteg nach  
DIN EN 1991-1-1, veränderliche Einwirkung:

Holmlast Geländer, veränderliche Einwirkung  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$  bzw.  $Q_k = 2,0 \text{ kN}$   
 $q_k = 0,5 \text{ kN/m}$

Nutzlast für Gelände nach EAU veränderliche Einwirkung:  
 $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$

Wasserdruck, veränderliche Einwirkung:  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^2$

Eisdruck nach EAU/Bauprüfstelle, EW Eis- und Schneelasten,  
LUGV Brandenburg Mitt.vom 9.Nov 2011  
für Wehr Kroppen  $q_k = 200 \text{ kN/m}^2$ , Eisdicke  $d=30 \text{ cm}$ .

Erddruck aus Bodenkennwerten:  $\varphi = 30^\circ$ ,  $\gamma' = 18 \text{ kN/m}^3$   
 $\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$   
 $c = 0 \text{ kN/m}^2$

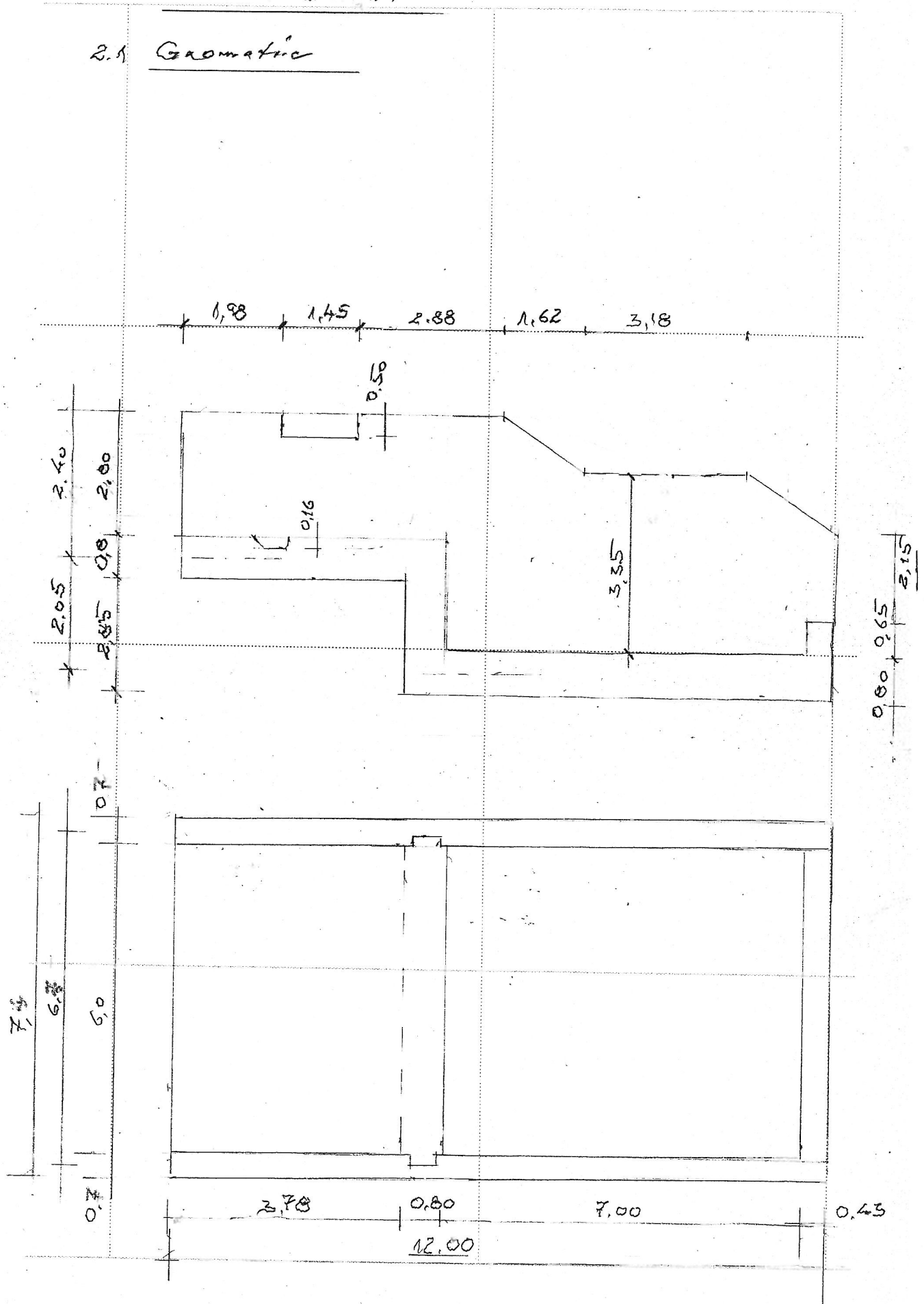
als Ruhedruck aus Erdlast- ständige EW  
als Ruhedruck aus Verkehrsauflast- veränderliche EW

Aufgestellt:

Bautzen, den 14. September 2015

## 2. Wehikonstruktion

### 2.1 Geometrie





## 2.2 Dauerhaftigkeit Beton

Wasseranringtiefe  $w \leq 30 \text{ mm}$

Betonabdeckung nach ZTV W, LB 215, G.3

$c_{\text{min}} = 50 \text{ mm}$

$d_c = 100 \text{ mm}$

nom  $c = 60 \text{ mm}$

### Betongüte

Sohle Toisbecken.

XCI

C 16/20

Karbonatisierung;  
(Bauteil ständig in Wasser)

XFB LP

C 35/45

(Frostangriff;  
Wasserwechselzone Süßwasser,  
ZTV-W, LB 215 → LP)

XAI

C 25/30

(chemischer Angriff;  
chemisch schwach angreifend)

XMB

C 35/45

(Verschleiß/Abnutzung; grob-  
körnige Geschlebfraacht, ZTV-W

WA

LB 215 (2012)  
(Alkali-Kieselsäure-Reaktion  
A-β-Bauteile, die Wasser  
und Feuchte ausgesetzt sind  
WF, lt. ZTV, AG Beton, G.3.  
2009 ist nächsthöhere Klasse  
anzuwenden)

gewählt

C 35/45

LP

Seitenwände

XCI

C 25/30

(-, Bauteil in Wasserwechsel-  
zone)

XFB LP

C 35/45

(-, Wasserwechselzone Süß-  
wasser)

XAI

C 25/30

(-, chemisch schwach angrei-  
fend)

XMB

C 30/37

(-, mäßige Geschlebfraacht)

2.3 Konstruktive Mindestbewehrung

Anforderungen aus ZTV-W, LB 215, 11.2 (27)

allgemein

$$erf. a_{s1} = \underline{5,24 \text{ cm}^2/\text{m}} \quad (\phi 10/15)$$

ohne Anforderung an die Wasserundurchlässigkeit

für  $h = 80 \text{ cm}$

$$0,06\% \cdot 80 = \underline{4,8 \text{ cm}^2/\text{m}} \leq 15 \text{ cm}^2/\text{m}$$

(je Seite und Verlegerichtung)

für  $h = 70 \text{ cm}$

$$0,06\% \cdot 70 = \underline{4,2 \text{ cm}^2/\text{m}} < 15 \text{ cm}^2/\text{m}$$

mit Anforderungen an die WU (alle wasserbenutzten Flächen)

für  $h = 80 \text{ cm}$

$$0,1\% \cdot 80 = \underline{8,0 \text{ cm}^2/\text{m}} \leq 25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

(je Seite und Verlegerichtung)

für  $h = 70 \text{ cm}$

$$0,1\% \cdot 70 = \underline{7,0 \text{ cm}^2/\text{m}} < 25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

im wasserbehinderten Bereich

nach DIN-FB 102, 5.6.7.3

für  $b = 100 \text{ cm}$

bis 2,0m über Arbeitsstufe

$\phi 16/15$

$$a_{s1f} = \underline{13,41 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

vertikal in Wänden

nach DIN 1045-1

$$\min A_s = 0,0015 \cdot A_c$$

$< \phi 16/15$

$$= 0,0015 \cdot 70 \cdot 100$$

$$= \underline{10,5 \text{ cm}^2}$$

$< 13,41 \text{ cm}^2/\text{m}$  je zur Hälfte auf beiden Seiten

$$\min A_{s1} = 5,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\leq erf_{s1} = 5,24$$

Auftragsnummer: 10-15

Seite: M

WA

(s.o.)

gewählt

C 35/45 LP

Mindestanforderungsklasse

E

(XC4, Stahlbetonbauteile)

Überwachungsklasse

2

(DIN 1045-1/3, Tab 3  
≥ C30/37)

2.4

Mindestabmessungen

lt. ZTV Ing Teil 3, Massivbau, Tab. 3.2.2

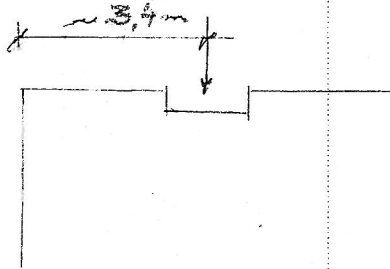
Stützwände ( $h = h_{tot}$ )

unten  $d \geq 50\text{cm}$

oben  $d \geq 30\text{cm}$

2.5. Lastannahmen

Lastfall 1: Eigenlast Bedientag

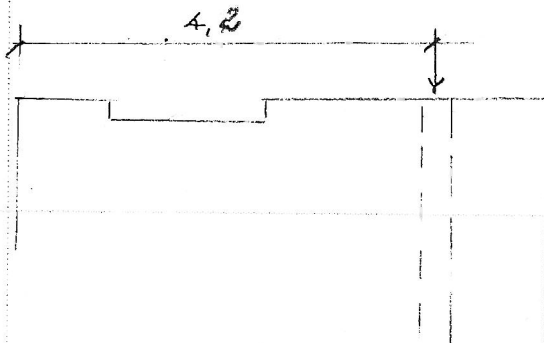


$2 \cdot 45 = G_{K1} = 90 \text{ kN}$

Last aus Konstruktion

rohreintem berücksichtigt

aus Eigenlast Doppelrebetzen (Einleitung auf  
Seitenwände)



angenommene Schutzlast

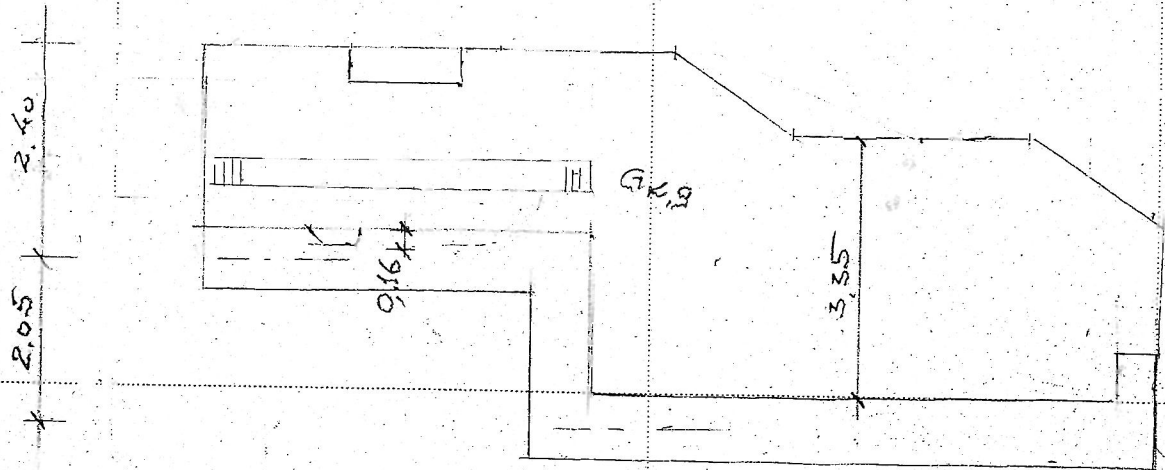
$g_{sch} = 12 \text{ kN/m}^2$

$l_{sch} = 6,2 \text{ m}$

$h_{sch} = 1,2 \text{ m}$

$G_{Ksch} = 12,0 \cdot \frac{6,20 \cdot 1,20}{2}$   
 $= 45 \text{ kN}$

**Sohlensauflast**



Die Sohle in Höhe der Notverschluss-Ausnehmung wird als Auflast berücksichtigt.

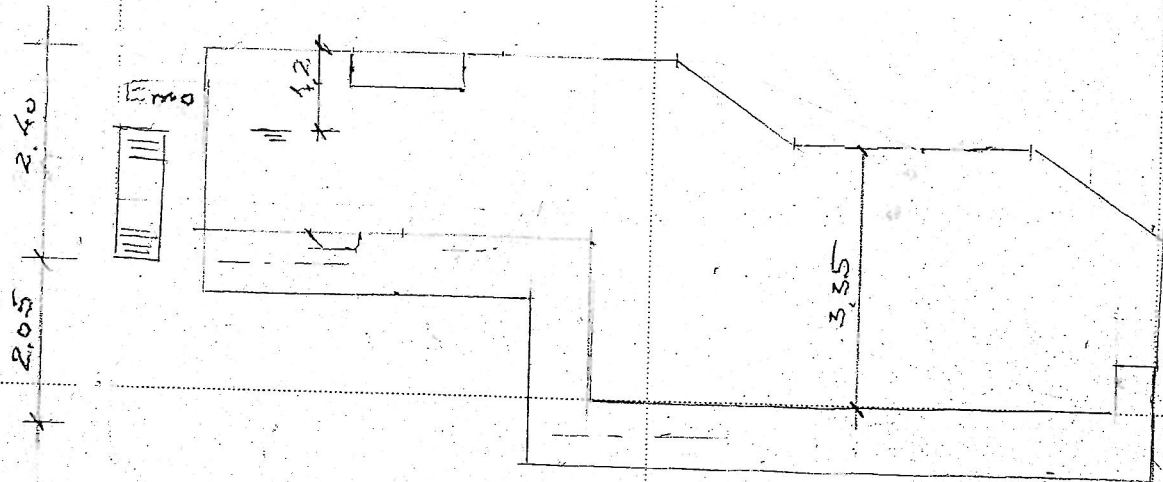
Sohlabschnitt h 0,16 m

$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

$h \cdot \gamma =$

$G_{k,g} = 4,0 \text{ kN/m}^2$

**LF 2** Vollstau auf Wehrverschluss



**Wasserdruck auf Wehrverschluss**

Wasserstand h 1,2 m

$P_{w.u} = 12 \text{ kN/m}^2$

vereinfacht als Gleichlast über Höhe genähert

$P_{w.m} = P_{w.u} / 2 = 6,0 \text{ kN/m}^2$

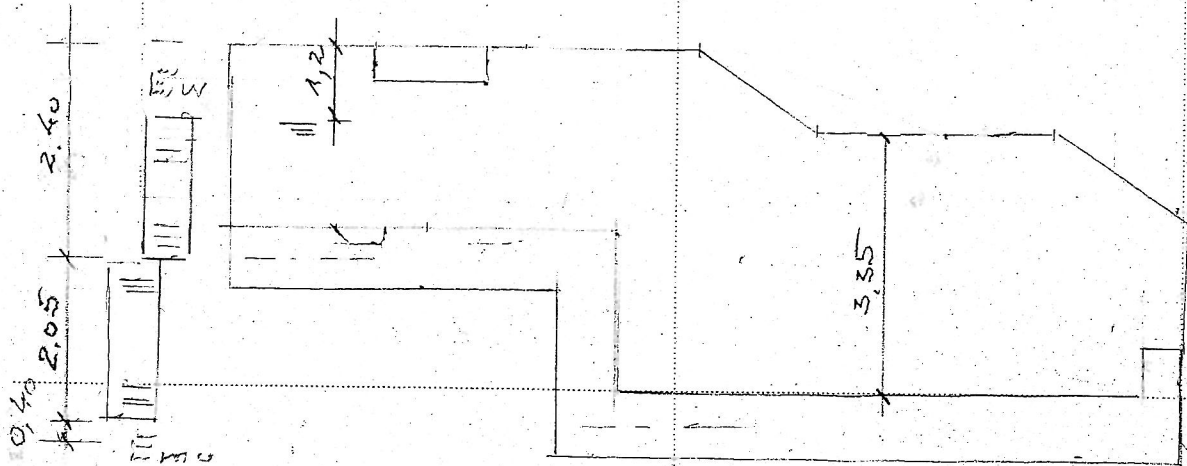
Staubreite im Lichten

$b = 6,00 \text{ m}$

damit Linienlast auf jede Wehrseite

$P_{w.m} \times b / 2 = E_{mo} = 18 \text{ kN/m}^2$

**LF 3 Erd- und Wasserdruck auf die Stirnseiten der Wehrwände und Sohlensprung**



**Druck auf Stirnseiten Wehrwände**

kein Erddruck anliegend

Wasserdruck in Sohlenmitte oberstrom

Wassersta 1,2 m

$P_{w,u} = 12 \text{ kN/m}^2$

(wie LF 2)

vereinfacht als Gleichlast über Höhe genähert

$P_{w,m} = P_{w,u} / 2 = 6,0 \text{ kN/m}^2$

Stirnseitenbreite

$b = 1 \text{ m}$

Linienlast auf jede Stirnseite

$P_{w,m} / b =$

$E_w = 6 \text{ kN/m}$

**Erd- und Wasserdruck auf Sohlensprung Oberwasser**

lt. Erddruckermittlung

$E_{ph,g} = 16,80 \text{ kN/m}$

$E_{h,w} = 66,60 \text{ kN/m}$

Verteilungshöhe

$h = 2,05 \text{ m}$

als Gleichlast über Höhe genähert

$(E_{ph,g} + E_{h,w}) / h =$

$E_{mu} = 40,7 \text{ kN/m}^2$



Proj. Bez **Wehr Jannowitz**

Seite **1**

mb BauStatik S034.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **2.6.2**

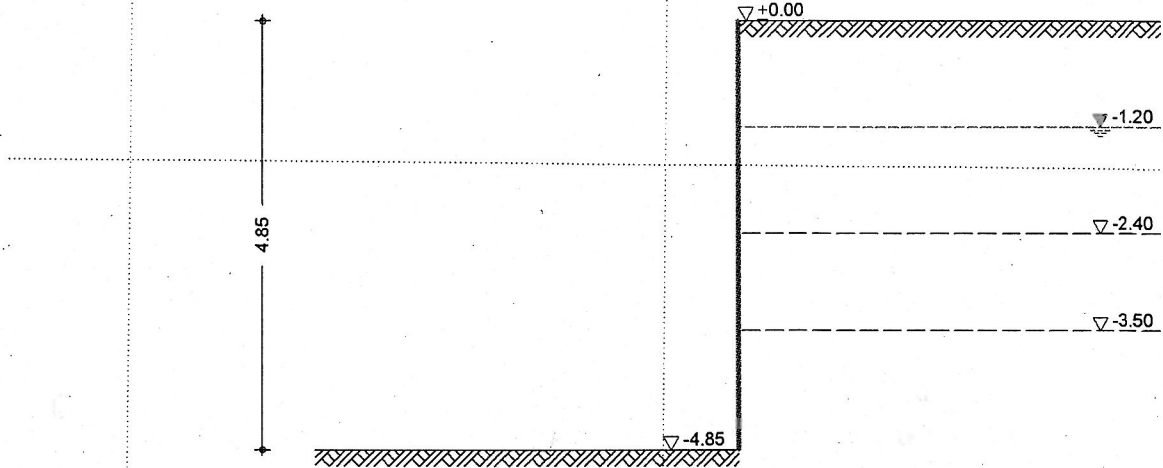
**Pos. 2.6.2 Erddruckermittlung, aktiver Erddruck**

Erd- und Wasserdruck Wehrverschluss Oberstrom

Ruhedruck

System

M 1:85



Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche  $h = 4.85$  m  
Wandneigung  $\alpha = 0.00$  °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden	h [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$c_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_o$ [°]
	2.40	0.1	0.1	28.0	-	9.0	0.0
	1.10	18.0	10.0	30.0	-	10.0	0.0
	999.00	19.0	9.0	25.0	-	8.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk.E Erddruck infolge Bodeneigenlast  
Ständige Einwirkungen

Gk.H Wasserdruck ständig  
Ständige Einwirkungen

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Proj. Bez **Wehr Jannowitz**

Seite **2**

mb BauStatik S034.de Vers. **2015.070**

Projekt

**Wehr Jannowitz**

Position

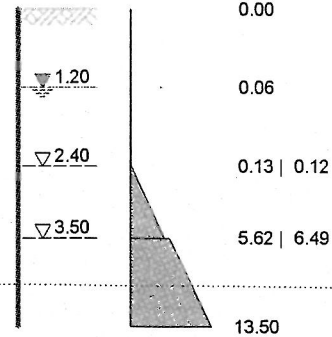
**2.6.2**

EW Gk.E

Erdruhedruck  
Grundwasser

$z_{gw} = 1.20$  m

M 1:115



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{ogh}$ [-]	$K_{och}$	$K_{oph}$	$e_{ogh}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$e_{och}$	$e_{oph}$	$\Sigma e_h$
0.00	0.531	0.000	0.531	0.0	0.0	0.0	0.00
1.20	0.531	0.000	0.531	0.1	0.0	0.0	0.06
2.40	0.531	0.000	0.531	0.1	0.0	0.0	0.13
2.40	0.500	0.000	0.500	0.1	0.0	0.0	0.12
3.50	0.500	0.000	0.500	5.6	0.0	0.0	5.62
3.50	0.577	0.000	0.577	6.5	0.0	0.0	6.49
4.85	0.577	0.000	0.577	13.5	0.0	0.0	13.50

Resultierende

Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	0.00
1.20	0.06
2.40	0.13
2.40	0.12
3.50	5.62
3.50	6.49
4.85	13.50

Erdruhedruckkraft

$E_{oh} = 16.81$  kN/m  
 $E_{ov} = 0.00$  kN/m

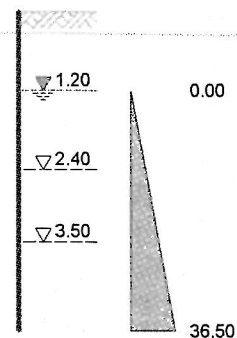
Wasserdruck

EW Gk.H

Grundwasserstand

$z_{gw} = 1.20$  m

M 1:115



Proj. Bez **Wehr Jannowitz** Seite **3**  
**mb BauStatik S034.de** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **2.6.2**

Wasserdruck-  
spannungen

z

[m]

1.20

4.85

$W_h$

[kN/m<sup>2</sup>]

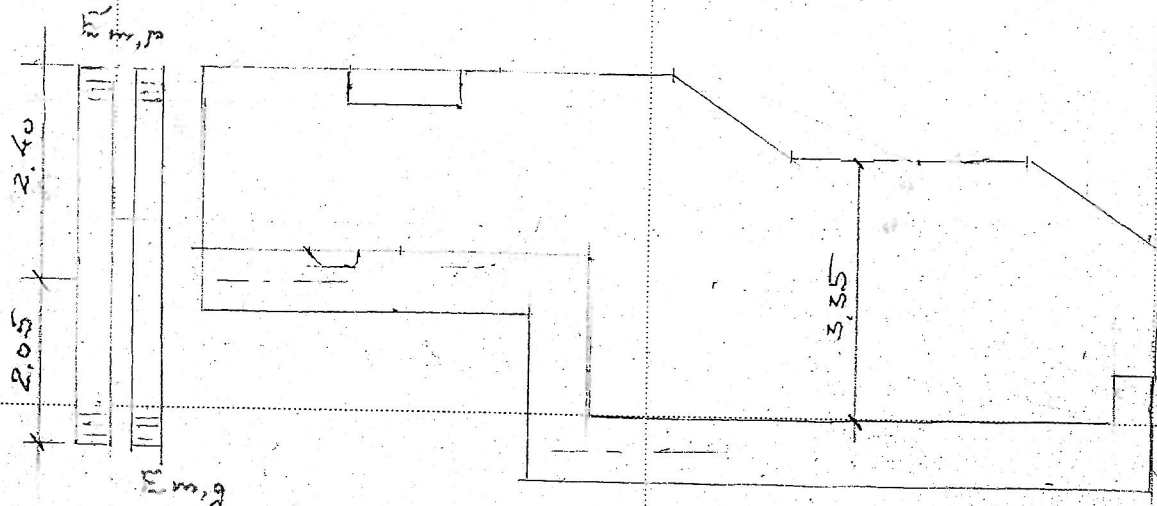
0.00

36.50

Wasserdruckkraft

$W_h = 66.61$  kN/m

**LF 4** Erd- und Wasserdruck auf Wehrseiten längs (Ruhedruck)



Bodenprofil BS 2 (s.a. Pos 7.1)

Wandhöhe  $h = 4,45 \text{ m}$

**Ständige EW aus Wasser und Erdlast**

lt. Erddruckermittlung

$E_{oh,g} = 77,00 \text{ kN/m}$

$E_{h,w} = 41,00 \text{ kN/m}$

Verteilungshöhe  
 $h = 4,45 \text{ m}$

als Gleichlast über Höhe genähert

$(E_{ph,g} + E_{h,w}) / h = E_{m,g} = 26,5 \text{ kN/m}^2$

**veränderliche EW aus Verkehrsauflast**

lt. Erddruckermittlung

$E_{oh,p1} = 24,00 \text{ kN/m}$

$E_{oh,p2} = 64,00 \text{ kN/m}$

Verteilungshöhe w. o.  
 $h = 4,45 \text{ m}$

als Gleichlast über Höhe genähert

$(E_{oh,p1} + E_{oh,p2}) / h = E_{m,p} = 19,8 \text{ kN/m}^2$

Proj.Bez **Wehr Jannowitz**

Seite **1**

mb BauStatik S034.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **2.6.1**

**Pos. 2.6.1**

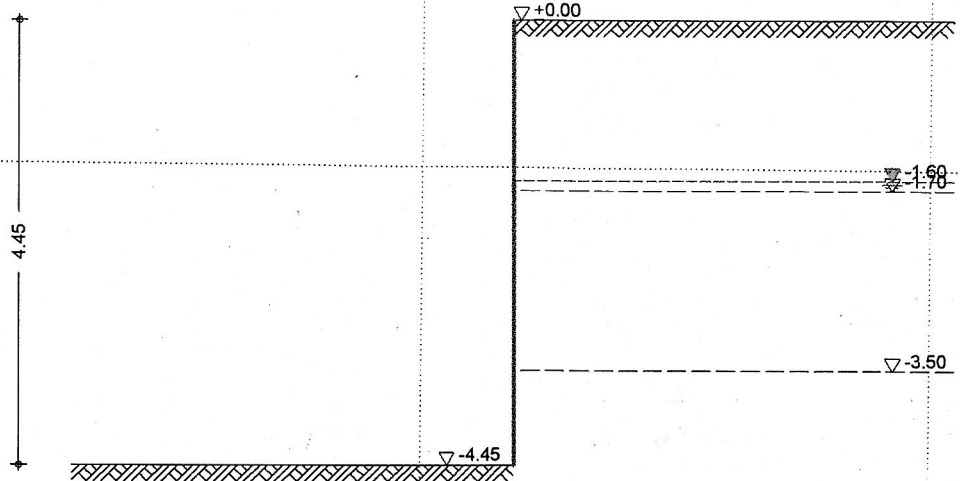
**Erddruckermittlung, aktiver Erddruck**

Erddruck wehrseite,

Ruhedruck

System

M 1:75



Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche  $h = 4.45$  m  
Wandneigung  $\alpha = 0.00$  °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden	h [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$c_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\delta_a$ [°]	$\delta_o$ [°]
	1.70	18.0	8.0	28.0	-	9.0	0.0
	1.80	18.0	10.0	30.0	-	10.0	0.0
	999.00	19.0	9.0	25.0	-	8.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk.E Erddruck infolge Bodeneigenlast

Ständige Einwirkungen

Gk.H Wasserdruck ständig

Ständige Einwirkungen

Qk Verkehr

Kategorie G - Fahrzeuglast  
zwischen 30 kN und 160 kN

Belastungen

Gleichlasten  
erdseitig

Nr. EW

1 Qk

p  
[kN/m<sup>2</sup>]  
10.00

Proj.Bez **Wehr Jannowitz** Seite **2**  
**mb BauStatik S034.de** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **2.6.1**

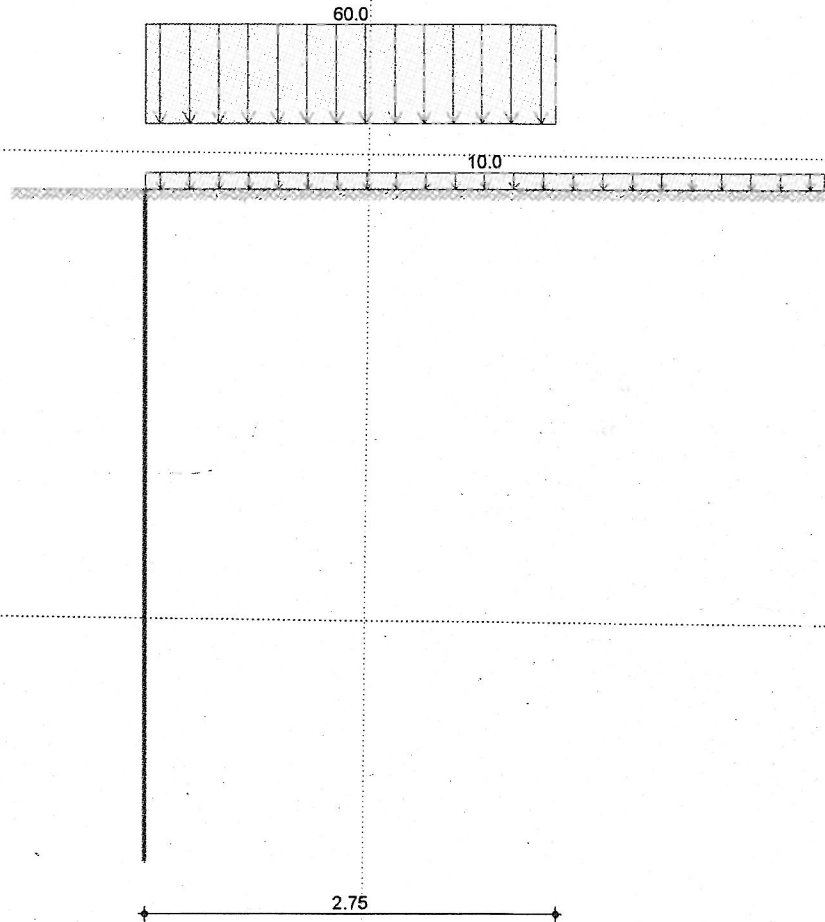
Blocklasten	Nr.	EW	ah	s	le	ve
			[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
	1	Qk	0.00	2.75	5.00	60.00

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Qk



Erddruck

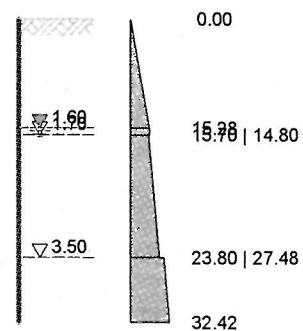
Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk.E

Erdrudruck  
Grundwasser

$z_{gw} = 1.60$  m

M 1:110



Proj. Bez **Wehr Jannowitz** Seite **3**  
**mb BauStatik S034.de** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **2.6.1**

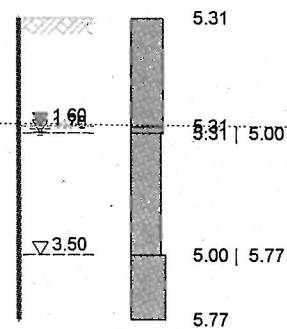
Erddruckspannungen	z [m]	$K_{0gh}$ [-]	$K_{0ch}$	$K_{0ph}$	$e_{0gh}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$e_{0ch}$	$e_{0ph}$	$\Sigma e_h$
	0.00	0.531	0.000	0.531	0.0	0.0	0.0	0.00
	1.60	0.531	0.000	0.531	15.3	0.0	0.0	15.28
	1.70	0.531	0.000	0.531	15.7	0.0	0.0	15.70
	1.70	0.500	0.000	0.500	14.8	0.0	0.0	14.80
	3.50	0.500	0.000	0.500	23.8	0.0	0.0	23.80
	3.50	0.577	0.000	0.577	27.5	0.0	0.0	27.48
	4.45	0.577	0.000	0.577	32.4	0.0	0.0	32.42

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	$\Sigma e_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]
	0.00	0.00
	1.60	15.28
	1.70	15.70
	1.70	14.80
	3.50	23.80
	3.50	27.48
	4.45	32.42

Erdruehdru ckkraft  $E_{0h} = 76.97$  kN/m  
 $E_{0v} = 0.00$  kN/m

EW Qk Gleichlast erdseitig  $p = 10.00$  kN/m<sup>2</sup>

M 1:110



z [m]	$K_{0ph}$ [-]	$e_{0ph}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	0.5305	5.31
1.60	0.5305	5.31
1.70	0.5305	5.31
3.50	0.5000	5.00
4.45	0.5774	5.77

Erdruehdru ckkraft  $E_{0h} = 23.50$  kN/m  
 $E_{0v} = 0.00$  kN/m

EW Qk Blocklast  $ve = 60.00$  kN/m<sup>2</sup>

Proj. Bez **Wehr Jannowitz**

Seite **4**

mb BauStatik S034.de Vers. **2015.070**

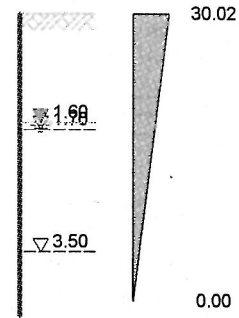
Projekt

**Wehr Jannowitz**

Position

**2.6.1**

M 1:110



$z_{\phi}$ [m]	$z_{\theta}$ [m]	$\theta$ [°]	$K_{ovh}$ [-]	$e_{\phi h, \phi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$e_{\phi h, \theta}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	4.22	56.92	0.8063	30.02	0.00

Erdruehdruclckkraft

$$E_{0h} = 63.35 \text{ kN/m}$$

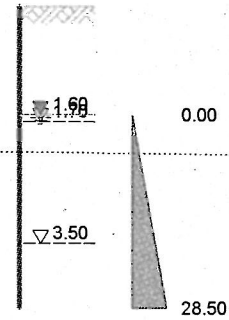
$$E_{0v} = 0.00 \text{ kN/m}$$

**Wasserdruck**

EW Gk.H  
M 1:110

Grundwasserstand

$$z_{gw} = 1.60 \text{ m}$$



Wasserdruck-  
spannungen

$z$ [m]	$W_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1.60	0.00
4.45	28.50

Wasserdruckkraft

$$W_h = 40.61 \text{ kN/m}$$

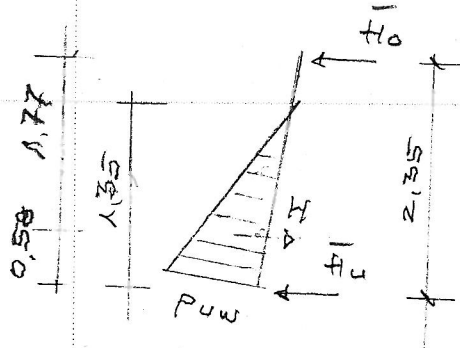


LF 5 Wasserdruck und Erddruck auf die Flügelwandstummel  
und Wehrlängsseiten aktiver Erddruck

Der LF ist für die Bemessung der Massivbauteile nicht relevant

### Lastfall 6

Notverschiebung unter Verwendung von Einzelbalken in oberer und unterer Halterung



$$\begin{aligned}
 p_{uw} &= 1.35 \cdot 10 \\
 &= 13.5 \text{ kN/m}^2 \\
 H &= 13.5 \cdot 1.35/2 \\
 &= 9.1 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

### Auflagerkräfte ungünstigst

oben

$$\bar{H}_0 = \frac{13.5 \cdot 0.58}{2.35} = 3.33 \text{ kN/m}$$

unten

$$\bar{H}_u = \frac{13.5 \cdot 1.19}{2.35} = 10.17 \text{ kN/m}$$

### Reaktionskräfte an Fachkörper

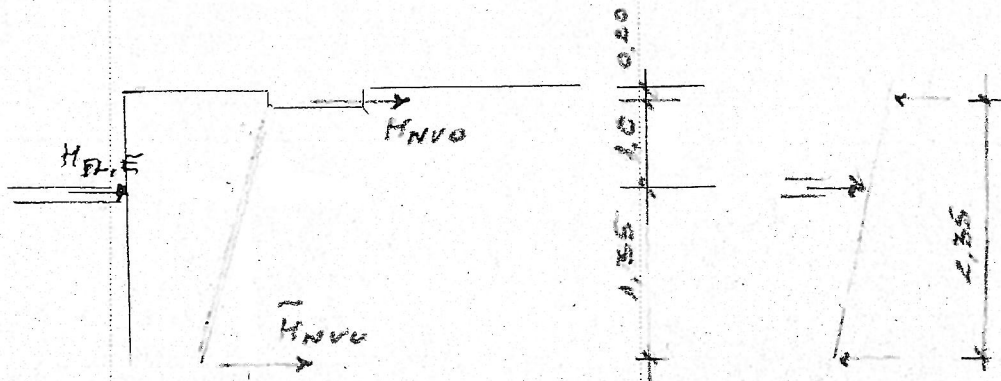
Einflusslänge

$$l_E = 6.30 / 2 = 3.15 \text{ m}$$

oben an Fachkörper

$$\begin{aligned}
 H_{0s} &= 3.33 \cdot 3.15 \\
 &= 10.5 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Lastfall 7: Eisdruck



Eisdruck

$$p_E = 60,0 \text{ kN/m}$$

$$h_E = 3,15 \text{ m}$$

Horizontallast aus Nebenschluss auf Wand

$$\frac{60 \cdot 3,15 \cdot 1,35}{2,35}$$

$$H_{NVO} = 109,0 \text{ kN}$$

$$\frac{60 \cdot 3,15 \cdot 1,0}{2,35} \cdot \frac{1}{3,15}$$

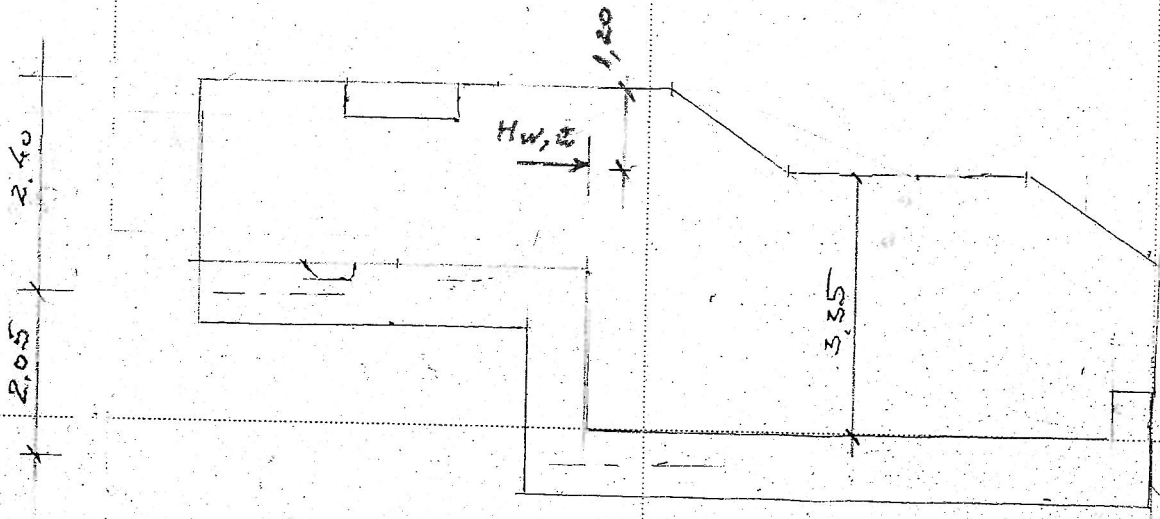
$$\bar{H}_{NVO} = 26 \text{ kN/m}$$

Horizontallast auf Flügelswandteile

$$1,0 \cdot 60,0$$

$$H_{FL,E} = 60,0 \text{ kN}$$

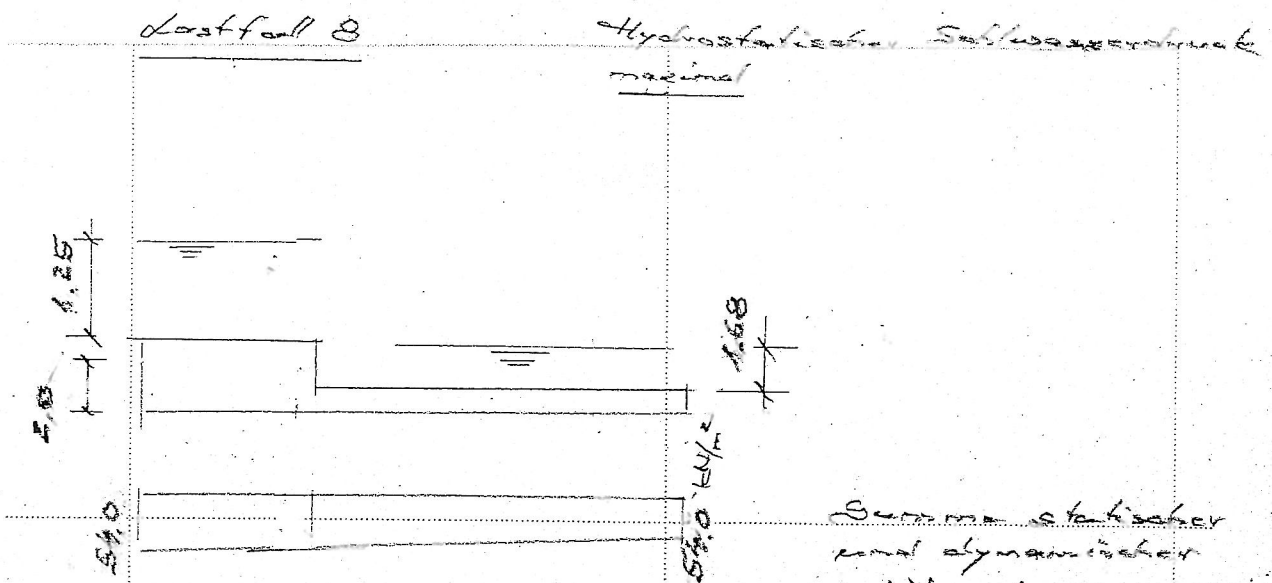
Eisanker auf Weherverschluß (Lr 7.1)



auf beide Seitenwände

$$60 \text{ kN/m} \cdot 6.0/2 =$$

$$H_{w, E} = \underline{180.0 \text{ kN}}$$



Die Soltldrücke werden aus dem ungünstigsten Bauzustandlastfall der hydrostatischen Berechnung entnommen (Spundwand vor und hinter dem Laster; Berechnung 15G vom 20.10.2015)

Unter Berücksichtigung des Unterbetons zur Bodensole von 2,0 m ergibt sich ein Differenzdruck

$$\Delta p_{a1} = 2,0 \cdot 10 = 20 \text{ kN/m}^2 \text{ und der Unterwasserbetonsole von 2,5m}$$

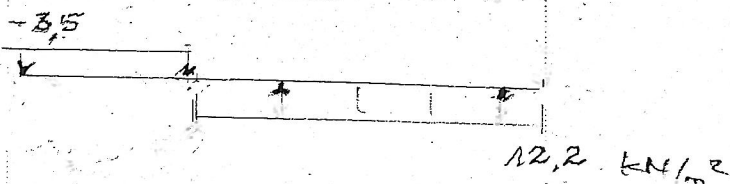
$$\Delta p_{a2} = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ kN/m}^2$$

Gegenrechnung der Wasserauflaster auf Sole von

$$\Delta p_{a1,2} = 1,25 \cdot 10 = 12,5 \text{ kN/m}^2$$

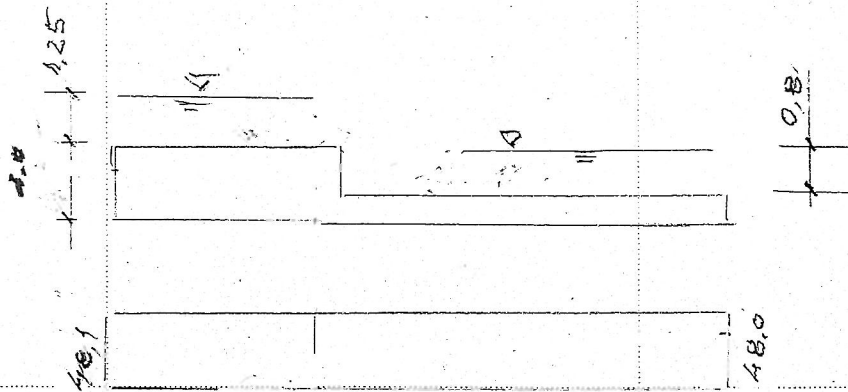
$$\Delta p_{a2,2} = 1,68 \cdot 10 = 16,8 \text{ kN/m}^2$$

damit resultierender Schlusswasserdruck



die Soltleigerlast ist nicht berücksichtig

Lastfall 9 Hydrostatischer Sockelwasserdruck Erdens  
minimal



unter Berücksichtigung des Unterbetons  $h = 2.0\text{m}$

$$\Delta p_{a1,2} = 2.0 \cdot 10 = -20.0 \text{ kN/m}^2$$

$$= 2.5 \cdot 10 = -25.0$$

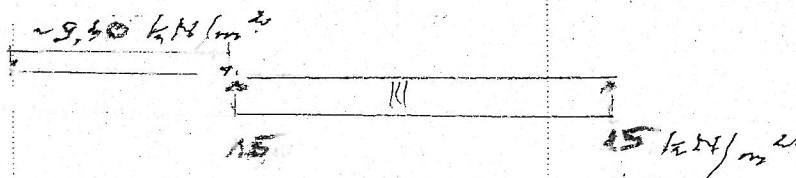
(U-Wasserbeton  $h = 2.5$ )

Gegenwirkung des Wasserdruckes auf die Sockelplatte

$$\Delta p_{a1,2} = 1.25 \cdot 10 = 12.5 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta p_{a2,2} = 0.8 \cdot 10 = 8.0 \text{ kN/m}^2$$

resultierender Sockelwasserdruck

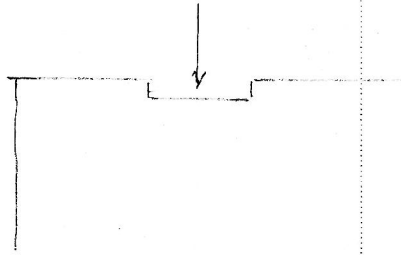


Auftragsnummer:

10-15

Seite: 31

Lastfall 10: Verkehrslast auf Laufsteig



$$2 \cdot 4,5 = \underline{Q_{KN} = 9,0 \text{ KN}}$$

## 2.6 Schnittkräfte und Bemessung

### 2.6.1 Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung wird in der Sohle eine elastische Bettung nach dem Steifzifferverfahren angenommen.

Mittel- und Grobsand, eng gestuft  
Schluffig, Lagerung sehr locker

Schicht 2 lt. Baugrundgutachten IFG vom 2.2.2015  
cal.Es = 18 MN/m<sup>2</sup>

unter Berücksichtigung der Unterbetonsohle  
cal.Es = 40 MN/m<sup>2</sup>

#### Rissbreitennachweis

Anforderungsklasse E

Stahlbeton und Vorspannung ohne Verbund, XC 2-XC 4

$$\Rightarrow W_k = 0.3 \text{ mm} \quad (\text{EC 2, Tab 7.1DE})$$

Nachweis der Rissbreitenbeschränkung gem ZTV-W LB 215

bei Bauteilen bis  $h = 0,8 \text{ m}$  nur mittels direkter Berechnung gemäß EC 2, 7.3.4

$$\Rightarrow \underline{W_k = 0.25 \text{ mm}} \quad (\text{maßgebend})$$

Bei Bauteilen über  $h = 0,8 \text{ m}$   
Mindestbewehrung aus frühem Zwang (anfließende Hydratationswärme) nach BAM-Merkblatt früher Zwang

Zugfestigkeit zum Zeitpunkt der Erstrißbildung:  
3 d- Zugfestigkeit der gewählten Betongüte  
 $f_{ctm} = 3,2 \text{ N/mm}^2$

Zugfestigkeit zum Zeitpunkt der Rißbildung:  
 $f_{ct\text{ eff}} = 50\% f_{ct\text{ m}}$

#### Innerer Zwang

wird bei den Wehrwänden im Anschluß an die Bodenplatten berücksichtigt und in horizontaler Richtung angesetzt.

Mindestbewehrung zur Gewährleistung eines duktilen Bauteilverhaltens

Mindestbewehrung gemäß EC 2 Abs.9  
ist nicht einzulegen ZTV-W LB 213, 13.1



Mindestbewehrung für Querkraft

gemäß EC 2, 9.3.2 (Vollplatten)

soweit rechnerisch keine Querkraftbewehrung erforderlich wird, ist eine Mindestbewehrung nur bei folgenden Geometriebedingungen erforderlich

$b/h < 5,0$

damit bei Sohle

mit  $b = 6,5$  m

Plattenbreite

$h = 0,8$  m

Plattenhöhe

$b/h = 8,1$

damit bei Wänden

mit  $b = 3,8$  m

Plattenbreite

$h = 0,5$  m

Plattenhöhe

$b/h = 7,6$

=> keine Mindestbewehrung erforderlich

2.6.2 Bewehrung

gewählt:

Bodenplatte Tosbecken und Vertikalwand

C 35 /45      BSt 500 S

h= 0,8 m  
Bd= 6,0 cm

unten kreuzweise

ds= 16 /15  
(13,41 cm<sup>2</sup>/m > 12,7 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )  
> 8,0 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

oben kreuzweise

ds= 16 /15  
(13,41 cm<sup>2</sup>/m > 12,0 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )  
> 8,0 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

Bodenplatte Staubecken

C 35 /45      BSt 500 S

h= 0,64 m  
Bd= 6,0 cm

unten kreuzweise

ds= 16 /15  
(13,41 cm<sup>2</sup>/m > 12,7 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )  
> 8,0 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

oben kreuzweise

ds= 16 /15  
(13,41 cm<sup>2</sup>/m > 7,4 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )  
> 8,0 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

Querkraftsicherung

ass.erf = 12,9 cm<sup>2</sup> / ,m

V<sub>ed</sub> / V<sub>Rd,max</sub> = 561 / 2120  
0,26

=> nur Schubzulagen  
s max = 300 mm

gewählt

ds= 10 / 0,15 / 0,3 m  
(17,6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> > 12,0 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> = ass.erf statisch )

gewählt:

Seitenwände

C 35 /45 BSt 500 S

h= 0,76 m

Bd= 6,0 cm

horizontal beidseitig

ds= 20 / 15

(20,11 cm<sup>2</sup>/m > 18,6 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )

> 13,41 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

vertikal beidseitig

ds= 16 / 15

(13,41 cm<sup>2</sup>/m > 11,6 cm<sup>2</sup>/m = as.erf )

> 10,5 cm<sup>2</sup>/m = as.min )

Querkraftsicherung im unteren Wandbereich

ass.erf = 12,0 cm<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>

V<sub>ed</sub> / V<sub>Rd,max</sub> = 568 / 2208  
0,26

=> nur Schubzulagen  
s max = 300 mm

gewählt

ds= 10 / 0,15 / 0,3 m

(17,6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> > 12,0 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> = ass.erf statisch )

gewählt:

Scwellenbalken

C 35 /45 BSt 500 S

b= 0,4 m

h= 0,65 m

Bd= 6,0 cm

horizontal oben und unten

6 ds 20

(18,8 cm<sup>2</sup> > 11,2 cm<sup>2</sup> = as.erf stat

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 36

Querkraftsicherung

ass.erf =  $10,6 \text{ cm}^2 / \text{m}$

$V_{ed} / V_{Rd,max} = 0,568 / 2208$   
 $0,35$

=> nur Schubzulagen  
 $s_{max} = 200 \text{ mm}$

gewählt

$d_s = 12 / 0,15$   
( $15,08 \text{ cm}^2/\text{m}^2 > 15,08 \text{ cm}^2/\text{m} = \text{ass.erf statisch}$ )

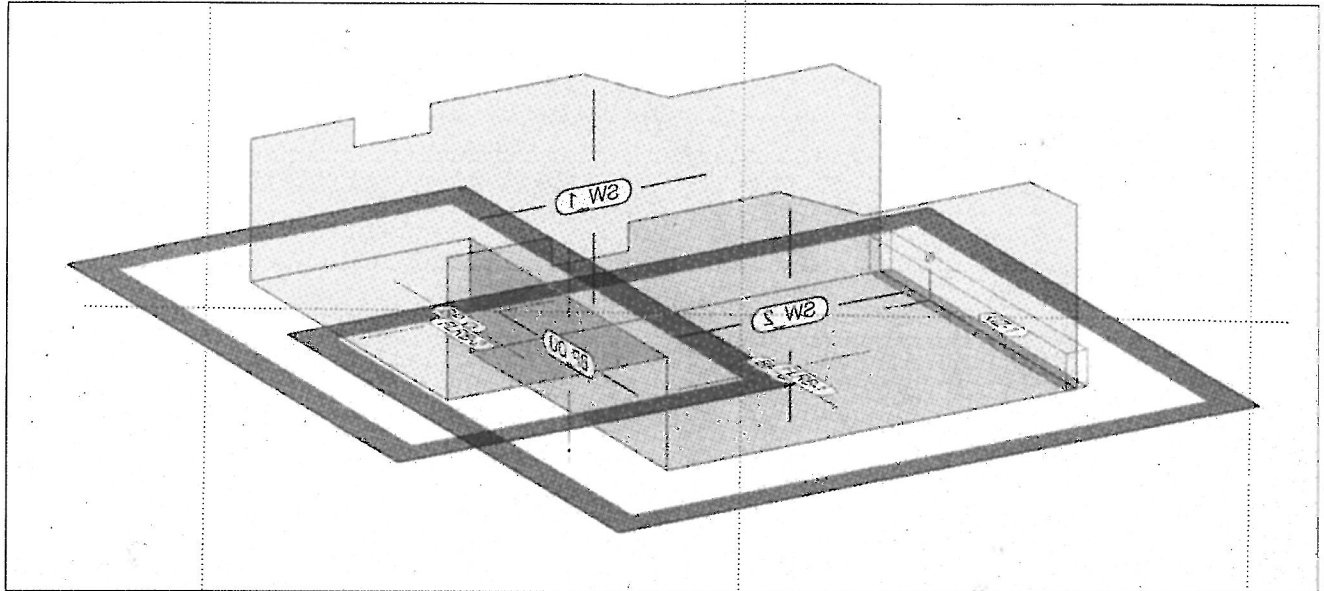
Proj.Beiz **Wehr Jannowitz** Seite **1**  
**MicroFe** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

**Pos.System**

Positionsplan(3D)

**System**

Übersicht der Bauteil-Positionen



**Flächen**

Position	Material	Ges.	Art	e	h
				[cm]	[cm]
BP_O	C 35/45	Q	iso	0.0	64.00
BP_OU, BP_U	C 35/45	Q	iso	0.0	80.00
SW_1, SW_2	C 35/45	Q	iso	0.0	70.00

iso : isotropes Material  
Q : Quarzit

**Koordinaten**

Position	Koordinaten in [m]				
BP_O	x	0.00	0.00	6.50	6.50
	y	0.00	4.18	4.18	0.00
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
BP_OU	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	4.18	4.18	4.18	4.18
	z	-2.05	-2.05	-0.08	-0.08
BP_U	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	12.00	12.00	4.18	4.18
	z	-2.05	-2.05	-2.05	-2.05
SW_1	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	3.43	3.43	6.31	7.93
	z	1.90	2.40	2.40	1.70
SW_2	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	11.11	12.00	12.00	4.18
	z	1.70	1.15	-2.05	-2.05
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	4.18	4.18	4.18	4.18
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
SW_2	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	3.43	3.43	6.31	7.93

Proj.Beiz **Wehr Jannowitz** Seite **2**  
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

Position	Koordinaten in [m]				
z	1.90	2.40	2.40	1.70	
x	6.50	6.50	6.50	6.50	
y	11.11	12.00	12.00	4.18	
z	1.70	1.15	-2.05	-2.05	
x	6.50				
y	4.18				
z	-0.08				

Unterzüge

Position	Art	Material	Ges.	l <sub>(x)</sub> [m]	b <sub>(t)</sub> /h <sub>(s)</sub> [cm]
UZ-1	ÜB	C 35/45	Q	6.50	40.0/65.0

ÜB : Überzug  
Q : Quarzit

Unterzugsgelenke

Ort	T <sub>r</sub>	T <sub>s</sub>	T <sub>t</sub>	R <sub>r</sub>	R <sub>s</sub>	R <sub>t</sub>
UZ-1 Anf.	fest	fest	fest	fest	fest	frei
UZ-1 Ende	fest	fest	fest	fest	fest	frei

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]				
UZ-1	x	0.00	6.50		
	y	12.00	12.00		
	z	-2.05	-2.05		

Auflager

Übersicht der Auflager-Positionen

Flächenlager

Steifezifferverfahren

Art	E <sub>s</sub>	μ	H	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
	[kN/m <sup>2</sup> ]		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	
FLRB-1 BW	40000.00	0.30	20.00	1811.85	76190.48
FLRB-2 BW	40000.00	0.30	20.00	1811.85	76190.48

BW : Beidseitige Wirkung

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]				
FLRB-1	x	8.70	-2.20	-2.20	8.70
	y	1.98	1.98	14.20	14.20
	z	-2.05	-2.05	-2.05	-2.05
FLRB-2	x	-2.20	8.70	8.70	-2.20
	y	-2.20	-2.20	5.35	5.35
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	μ	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	G-Modul	E-Modul
				[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
BP_O, BP_OU, BP_U, SW_1, SW_2, UZ-1	C 35/45	0.20	25.00	14200	34000
	Quarzit				34000

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Material	μ	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	G-Modul	E-Modul
			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
B 500SB	0.30	78.50	77000	200000

Proj.Beiz **Wehr Jannowitz** Seite **3**  
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

Auswertung

Auswertung des Modells

Stahlbeton-Flächen

Position	d [cm]	A [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]
BP_O	64.0	27.17	17.39
BP_OU	80.0	12.81	10.24
BP_U	80.0	50.83	40.66
SW_1	70.0	40.78	28.55
SW_2	70.0	40.78	28.54

Stahlbeton-Unterzug

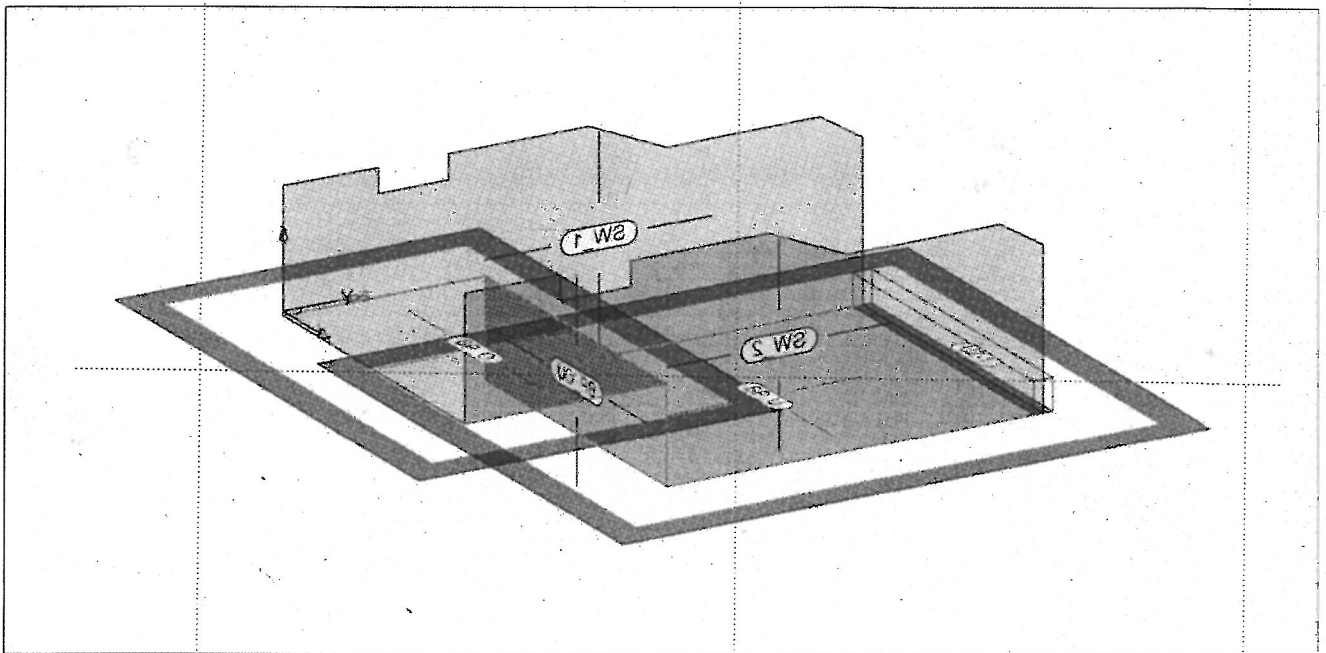
Position	b <sub>(t)</sub> /h <sub>(s)</sub> [cm]	A [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]
UZ-1	40.0/65.0	13.65	1.69

Belastungen

Belastungen im Modell

Positionslasten

Positionsbezogene Flächen- und Linienlasten



Flächenpositionen

Position	Lastfall	p [kN/m <sup>2</sup> ]
BP_O	LF-1	Eg -16.00
BP_OU	LF-1	Eg -20.00
BP_U	LF-1	Eg -20.00
SW_1	LF-1	Eg -17.50
SW_2	LF-1	Eg -17.50

Eg : Eigengewicht

Streckenpositionen

Position	Lastfall	p [kN/m]
UZ-1	LF-1	Eg -6.50

Eg : Eigengewicht

Proj.Bez **Wehr Jannowitz**

Seite

4

MicroFe

Vers. **2015.070**

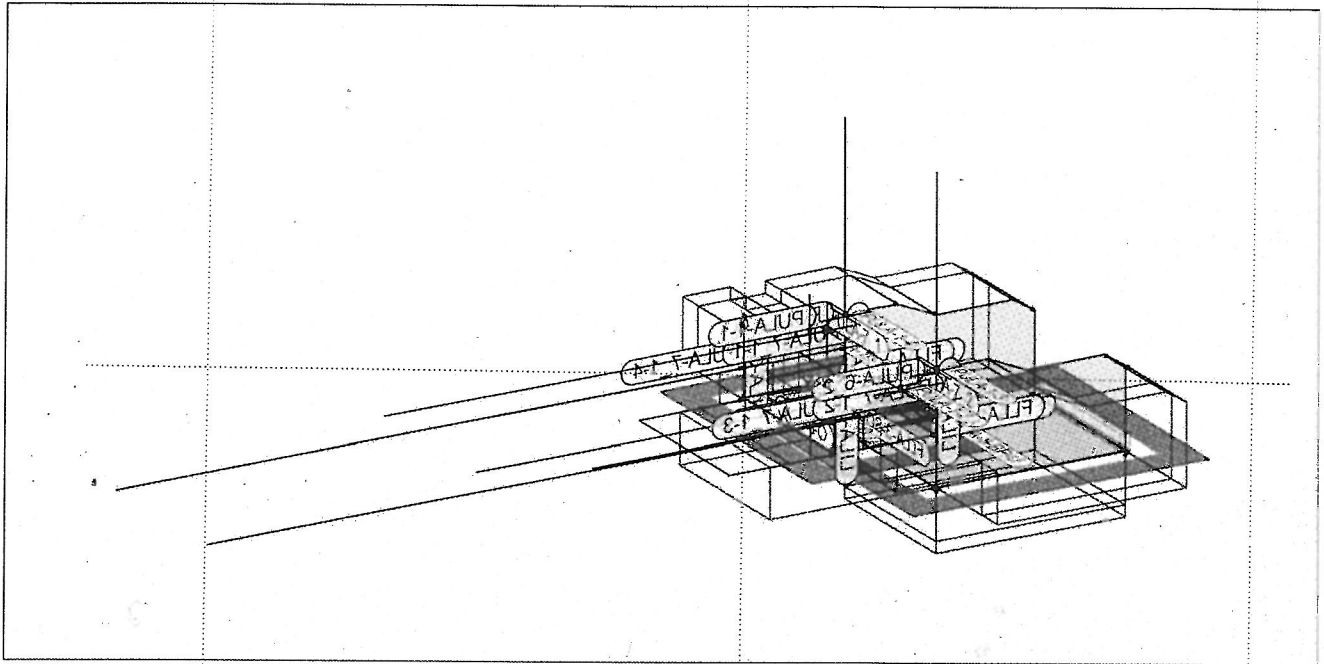
Projekt

**Wehr Jannowitz**

Position

**WEHR**

Lastplan



Punktlasten  
global

Position	Lastfall	Art	F/M [kN] / [kNm]
PULA-1-1, PULA-1-2	EL Bediensteg		
	LF-1	Pz	-9.00
PULA-1-3, PULA-1-4	EL Doppelschütz		
	LF-1	Pz	-45.00
PULA-6_1	Wasserdruck aus Notverschluss auf Wehrwand		
	LF-6	Py	11.00
PULA-6_2	Wasserdruck Notverschluss auf Wehrwand 2		
	LF-6	Py	11.00
PULA-7_1	Eisdruck aus Notverschluss auf Wehrwand		
	LF-7	Py	109.00
PULA-7_1-1	Eisdruck Wehrverschluss auf Wehrwand		
	LF-7_1	Py	180.00
PULA-7_1-2	Eisdruck aus Wehrverschluss auf Wehrwand		
	LF-7_1	Py	180.00
PULA-7_1-3	Eisdruck auf Wehrwandstirnseite		
	LF-7_1	Py	60.00
PULA-7_1-4	Eisdruck auf Wehrwand STIRNSEITE		
	LF-7_1	Py	60.00
PULA-7_2	Eisdruck aus Notverschluss auf Wehrwand		
	LF-7	Py	109.00
PULA-7_3	Eisdruck auf Stirn Wehrstirnwand		
	LF-7	Py	60.00
PULA-7_4	Eisdruck auf Stirn Wehrseitenwand		
	LF-7	Py	60.00
PULA-10-1	Verkehrslast Bediensteg Auf Wehrwand		
	LF-10	Pz	-9.00
PULA-10-2	Verkehrslast Bediensteg auf Wehrwand		
	LF-10	Pz	-9.00



Proj. Bez **Wehr Jannowitz** Seite **5**  
**MicroFe** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche Position	$b_r$ [cm]	$b_s$ [cm]	Winkel [°]
PULA-7_1-3	-	-	45.00

Koordinaten

Position	X [m]	Y [m]	Z [m]
PULA-1-1	0.00	2.71	1.90
PULA-1-2	6.50	2.69	1.86
PULA-1-3	6.50	4.18	2.31
PULA-1-4	0.00	4.18	2.29
PULA-6_1	0.00	3.43	1.90
PULA-6_2	6.50	3.43	1.82
PULA-7_1	0.00	3.43	1.90
PULA-7_1-1	0.00	4.18	1.12
PULA-7_1-2	6.50	4.18	1.12
PULA-7_1-3	6.50	0.00	1.12
PULA-7_1-4	0.00	0.00	1.12
PULA-7_2	6.50	3.43	1.90
PULA-7_3	0.00	0.00	1.12
PULA-7_4	6.50	0.00	1.20
PULA-10-1	0.00	2.71	1.90
PULA-10-2	6.50	2.69	1.86

Linienlasten  
global

Position	Lastfall	Art	$F_A/M_A$ [kN/m]	$F_E/M_E$ [kNm/m]
LILA-2-1	Vollstau	Wasserdruck auf Wehrverschluss S		
	LF-2	py	18.00	18.00
LILA-2-2	Vollstau	Wasserdruck auf Wehrverschluss Se		
	LF-2	py	18.00	18.00
LILA-3-1, LILA-3-2		Druck auf Wehrstirnseite-1		
	LF-3	py	6.00	6.00
LILA-6-0		Wasserdruck aus Notverschluss auf Bodenpla		
	LF-6	py	11.00	11.00
LILA-7-0		Eisdruck aus Notverschluss auf Bodebplatte		
	LF-3	py	26.00	26.00

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]		
LILA-2-1	x	0.00	0.00
	y	4.18	4.18
	z	-0.08	1.12
LILA-2-2	x	6.50	6.50
	y	4.18	4.18
	z	-0.08	1.12
LILA-3-1	x	0.00	0.00
	y	0.00	0.00
	z	-0.08	1.12
LILA-3-2	x	6.50	6.50
	y	0.00	0.00
	z	-0.08	1.12
LILA-6-0	x	0.00	6.50
	y	0.00	0.00
	z	-0.08	-0.08
LILA-7-0	x	0.00	6.50
	y	0.00	0.00
	z	-0.08	-0.08

Proj.Beiz **Wehr Jannowitz** Seite **6**  
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

Flächenlasten

global, x-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-4-1	Flächenlast Seitwand 1 ständig LF-4	26.50
FLLA-4-2	Flächenlast Seitwand 2 ständig LF-4	-26.50
FLLA-4_1-1	Flächenlast Seitwand 1 veränderlich LF-4.1	19.80
FLLA-4_1-2	Flächenlast Seitwand 2 veränderlich LF-4.1	-19.80

Flächenlasten

global, y-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-3-SOU	Erd und Wasserdruck auf Sohlensprung LF-3	41.00

Flächenlasten

global, z-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m <sup>2</sup> ]
FLLA-1-SO	Auflast BP Oberstrom LF-1	-4.00
FLLA-8-BP-O	Sohldruck BP Oberwasser LF-8	-3.50
FLLA-8-BP-U	Wasserdruck Sohle unterstrom LF-8	12.20
FLLA-9-BP-O	Sohldruck BP Oberwasser 1 LF-9	-9.40
FLLA-9-BP-U	Wasserdruck BP Unterstrom 1 LF-9	15.00

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]				
FLLA-1-SO	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	0.00	0.00	4.18	4.18
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
FLLA-3-SOU	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	4.18	4.18	4.18	4.18
	z	-2.05	-2.05	-0.08	-0.08
FLLA-4-1	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	3.43	3.43	6.31	7.93
	z	1.90	2.40	2.40	1.70
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	11.11	12.00	12.00	4.18
	z	1.70	1.15	-2.05	-2.05
FLLA-4-2	x	0.00			
	y	4.18			
	z	-0.08			
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	3.43	3.43	6.31	7.93
	z	1.90	2.40	2.40	1.70
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	11.11	12.00	12.00	4.18
	z	1.70	1.15	-2.05	-2.05
x	6.50				
y	4.18				

Proj.Bez **Wehr Jannowitz** Seite **7**  
**MicroFe** Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

Position	Koordinaten in [m]				
	z	-0.08			
FLLA-4_1-1	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	3.43	3.43	6.31	7.93
	z	1.90	2.40	2.40	1.70
	x	0.00	0.00	0.00	0.00
	y	11.11	12.00	12.00	4.18
	z	1.70	1.15	-2.05	-2.05
	x	0.00			
	y	4.18			
	z	-0.08			
FLLA-4_1-2	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	0.00	0.00	1.98	1.98
	z	-0.08	2.40	2.40	1.90
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	3.43	3.43	6.31	7.93
	z	1.90	2.40	2.40	1.70
	x	6.50	6.50	6.50	6.50
	y	11.11	12.00	12.00	4.18
	z	1.70	1.15	-2.05	-2.05
	x	6.50			
	y	4.18			
	z	-0.08			
FLLA-8-BP-O	x	0.00	0.00	6.50	6.50
	y	0.00	4.18	4.18	0.00
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
FLLA-8-BP-U	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	12.00	12.00	4.18	4.18
	z	-2.05	-2.05	-2.05	-2.05
FLLA-9-BP-O1	x	0.00	0.00	6.50	6.50
	y	0.00	4.18	4.18	0.00
	z	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08
FLLA-9-BP-U1	x	0.00	6.50	6.50	0.00
	y	12.00	12.00	4.18	4.18
	z	-2.05	-2.05	-2.05	-2.05

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Gk	Ständige Einwirkungen
Pk	Belastungen infolge Vorspannung
Qk.N	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Windlasten
Qk.T	Temperatureinwirkungen
AEd	Erdbebeneinwirkung

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1 LF-4
Qk.N	LF-3 LF-4.1 LF-5 LF-10
	LG-1 (LF-8 LF-9)
	LG-2 (LF-2 LF-6)
Qk.S	LG-3 (LF-7 LF-7 1)
Pk	VOR-1

Proj.Beiz **Wehr Jannowitz**

Seite

8

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

**Wehr Jannowitz**

Position

**WEHR**

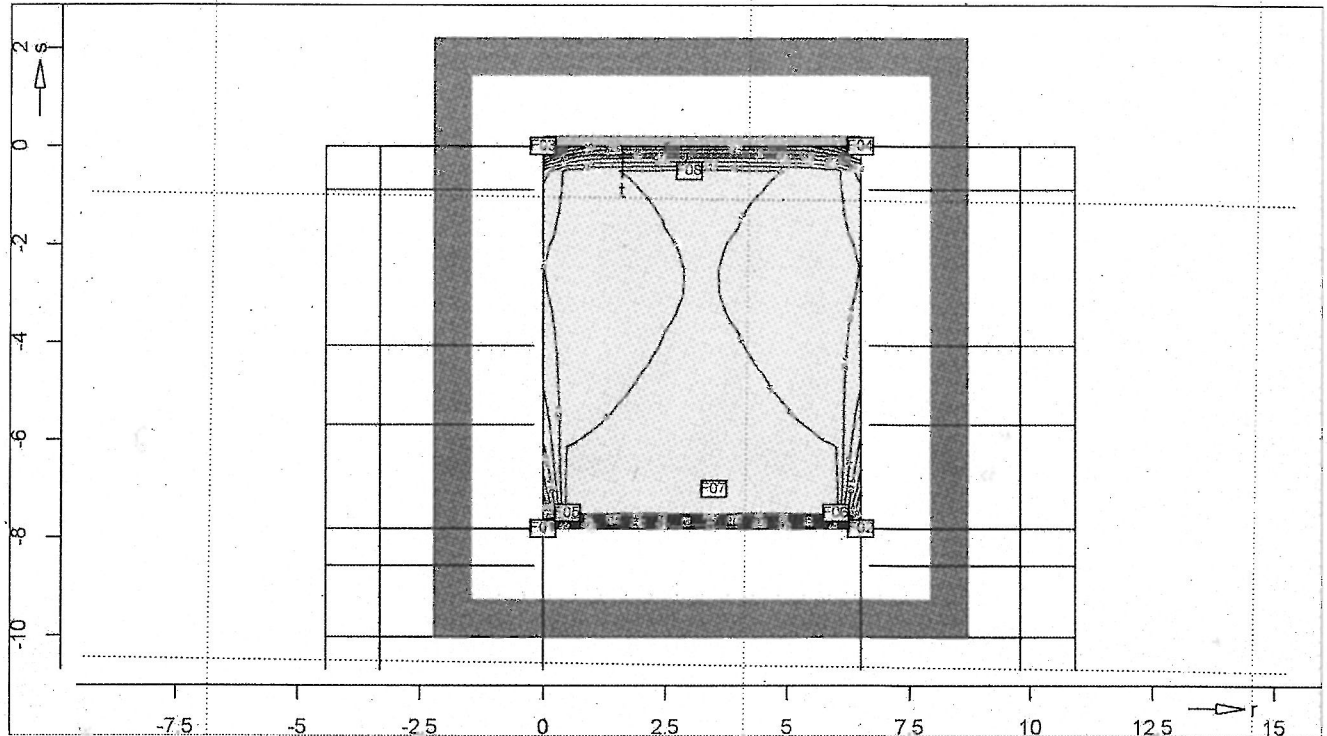
**Pos. FLRB-1 - Flächenpressung lokal Ft**

Steifemodul  
Querdehnzahl

= 4.0e+004 kN/m<sup>2</sup>

= 0.3

System



Isolinienstep

= 7.50 kN/m<sup>2</sup>

aus Lastkombination LK-1

Druckung Punkt	X [m]	Y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
F01	0.00	-7.82	131.97
F02	6.50	-7.82	131.91
F03	0.00	0.00	94.21
F04	6.50	0.00	94.32
F05	0.50	-7.50	11.89
F06	6.00	-7.50	11.89
F07	3.50	-7.00	12.92
F08	3.00	-0.50	13.82

Proj.Beiz Wehr Jannowitz

Seite 9

MicroFe Vers. 2015.070

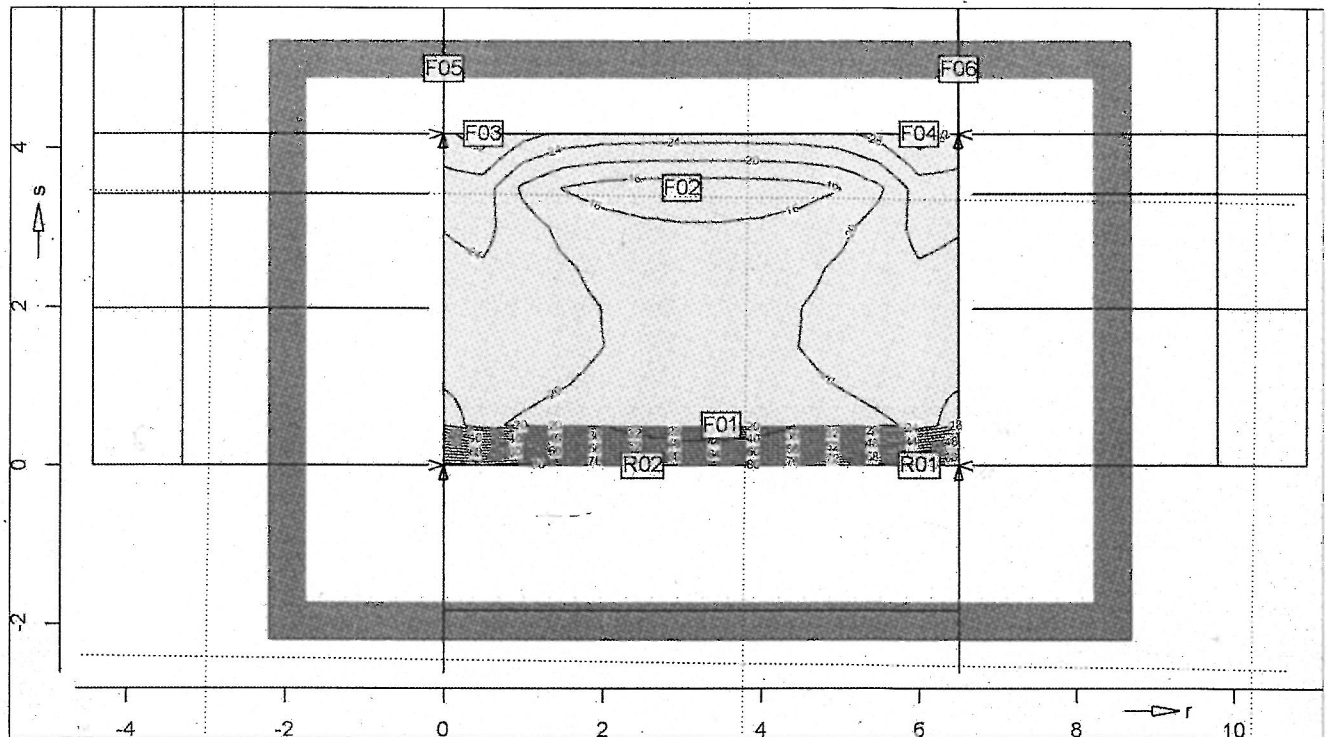
Projekt Wehr Jannowitz

Position WEHR

**Pos. FLRB-2 - Flächenpressung lokal Ft**

Steifemodul = 4.0e+004 kN/m<sup>2</sup>  
Querdehnzahl = 0.3

System

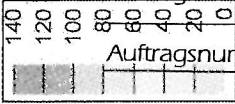


Isolinienstep

= 4.00 kN/m<sup>2</sup>

aus Lastkombination LK-1

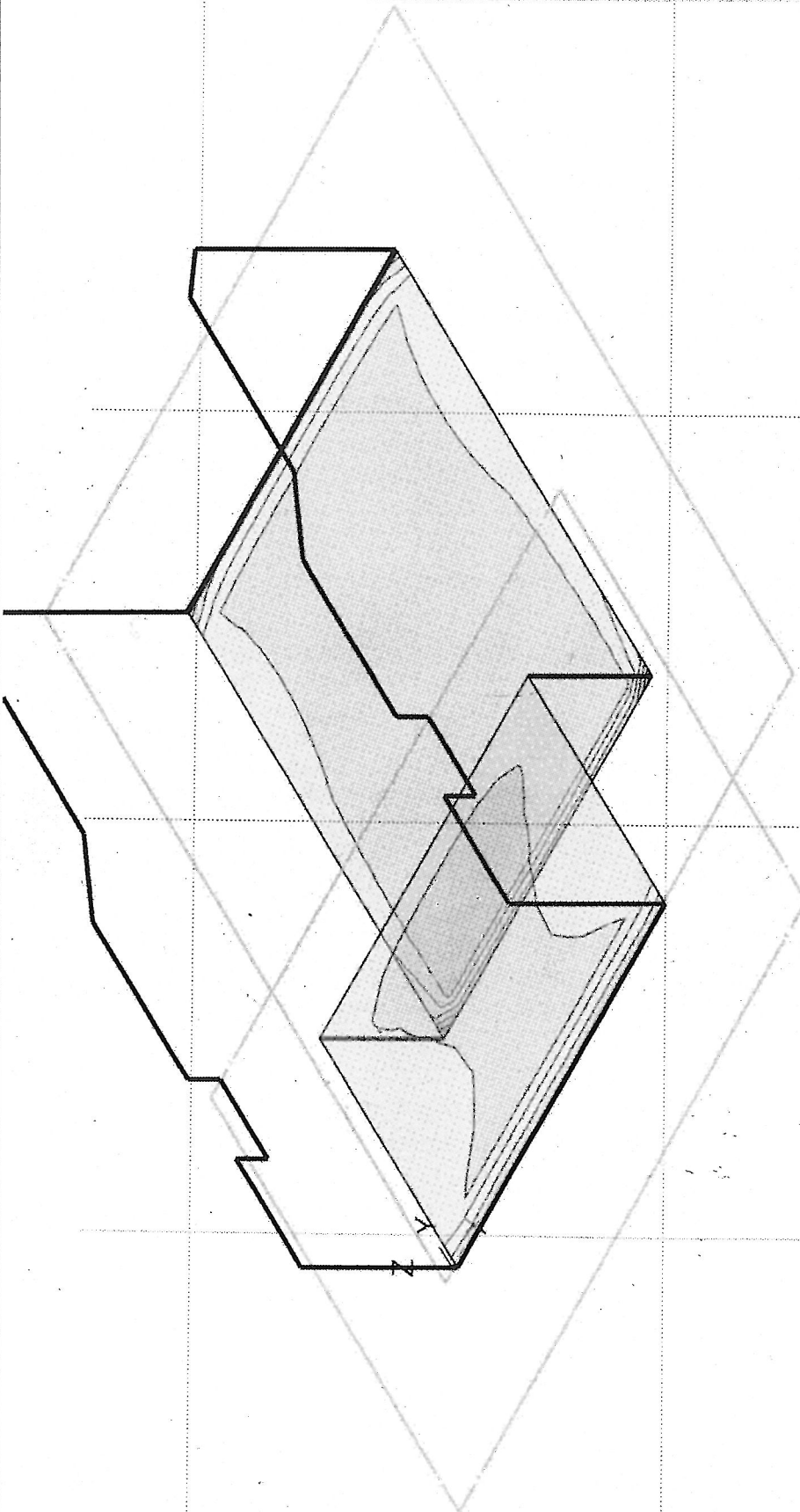
Druckpunkt	X [m]	Y [m]	max Ft [kN/m <sup>2</sup> ]
F01	3.50	0.50	17.95
F02	3.00	3.50	13.70
F03	0.50	4.18	34.34
F04	6.00	4.18	34.36
F05	0.00	5.00	53.46
F06	6.50	5.00	53.62
R01	6.00	0.00	76.55
R02	2.50	0.00	81.78



Auftragsnummer: 10-15

46

Maßstab: 3D  
MicroFe 2018.070



**Flächenpressungen**

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m<sup>2</sup>]

IBW Dr. Weise, Bautzen

Wehr Jannowitz  
Wehrkörper Jannowitz

Projekt Wehr Jannowitz  
FE-Modell WEHR

Datum 12.11.15  
Seite 10

lastkombinationsweise dargestellt  
aus Lastkombination LK-1  
Max = 132.0 (Kn. 127), Min = 11.9 (Kn. 186), Step = 20

Proj.Beiz **Wehr Jannowitz** Seite **11**  
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **WEHR**

**Pos. BP O - Faltwerkbemessung (Isolinien)**

Bemessung

Schalenbemessung nach DIN EN 1992-1-1  
Beton C 35/45, Betonstahl B 500SB  
Gesteinskörnung Quarzit  
Bew.-Abstände  $d', ru/su = 7.0 / 9.0$  cm  
 $d', ro/so = 7.0 / 9.0$  cm  
Grundbewehrung  $asg, ru/su = 0.00 / 0.00$  cm<sup>2</sup>/m  
 $asg, ro/so = 0.00 / 0.00$  cm<sup>2</sup>/m  
Bemessungswinkel  $w, ru/su = 0.0 / 90.0$  °  
 $w, ro/so = 0.0 / 90.0$  °  
Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde nicht ermittelt.

Rissbreitennachweis (7.3):  
- Rissbreiten  $wk, u/o = 0.25 / 0.25$  mm  
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für  
Stab-Durchmesser:  
 $ds, ru/su/ro/so = 20.0 / 20.0 / 20.0 / 20.0$  mm  
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:  
 $fct, eff = 3.20$  N/mm<sup>2</sup> (= 100.0 % von  $fctm$ )  
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)) wurde nicht  
ermittelt.

Dicke konstant  $h = 64.00$  cm

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen  
untersucht:

- Grundkombination
- Quasi-ständig\*

\* Kombinationen führten zu keinen maßgebenden  
Bemessungsschnittgrößen und werden deshalb in der  
Bemessungstabelle nicht referenziert.

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer  
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb  
einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat  
nicht dokumentiert.

Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
Lkn	Grundkombination		
1-2	1.35	1.50!	0.75
3-5	1.35	1.50!	.
6	1.00	1.05	1.50!
7-8	1.35	1.05	1.50!

Proj. Bez Wehr Jannowitz

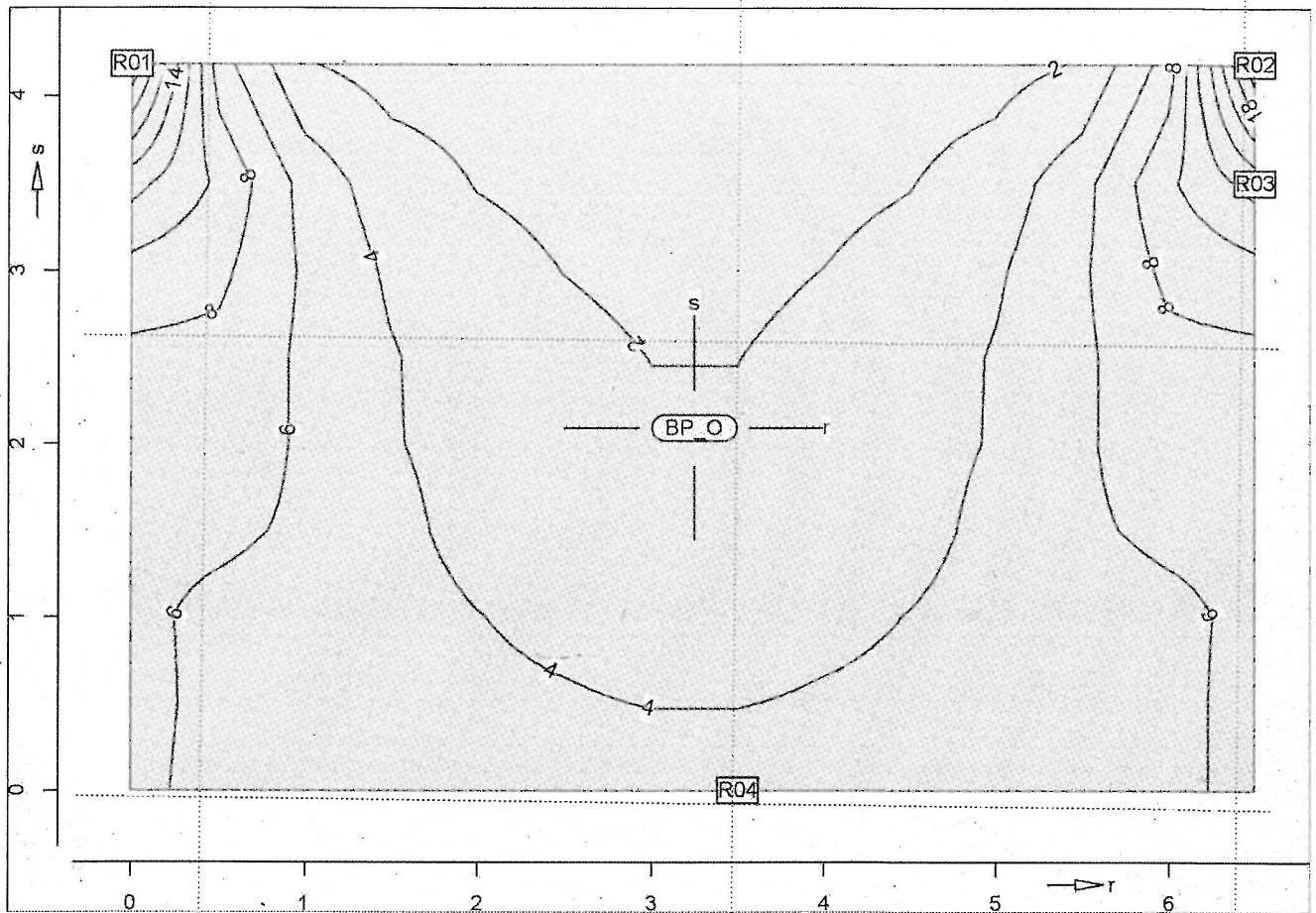
Seite 12

MicroFe Vers. 2015.070

Projekt Wehr Jannowitz

Position WEHR

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 2.00  $\text{cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand:  $d',ru = 7.0 \text{ cm}$

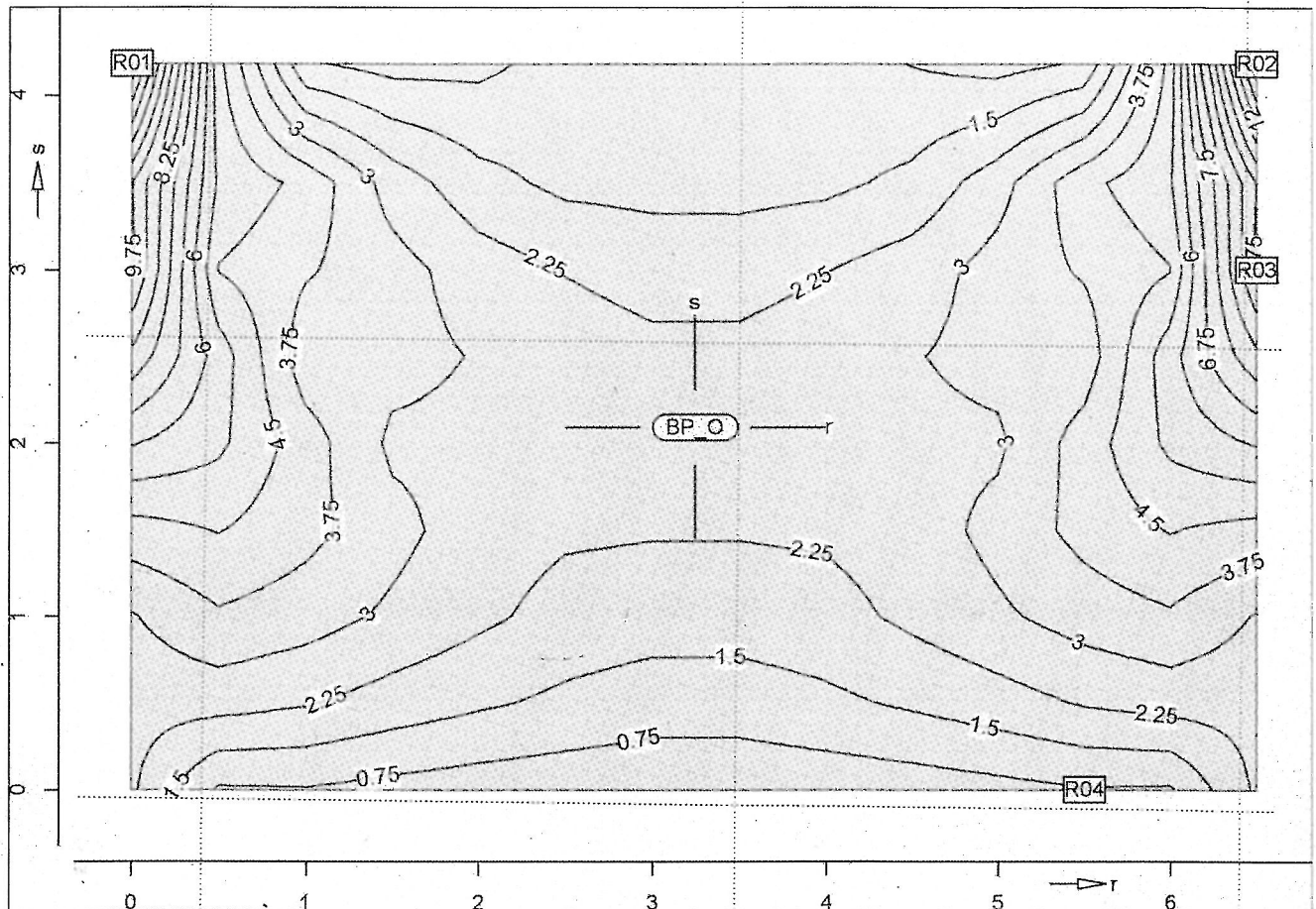
Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

Punkt	r	s [m]	srEd mrEd	ssEd msEd	srsEd mrsEd		nEd mEd	$a_{s,ru}$ [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	Lkn
					[ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	[ $\text{kNm}/\text{m}$ ]			
R01	0.00	4.18	-3.76 519.69	0.48 216.72	0.11 17.92	0.00 537.60	(21.64)	1	
R02	6.50	4.18	-3.77 521.03	0.51 224.61	-0.11 -17.46	0.00 538.48	(21.64)	2	
R03	6.50	3.50	-0.37 314.51	1.02 42.59	0.05 -7.17	0.00 321.68	12.73	1	
R04	3.50	0.00	0.46 52.55	-0.00 3.59	-0.00 0.14	295.10 52.69	5.58	1	



Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,su}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen =  $0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand:  $d',su = 9.0 \text{ cm}$

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):  
R = Rissbreitennachweis

Punkt	r	s [m]	srEd mrEd	ssEd msEd	srsEd		nEd mEd	$a_{s,su}$ [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]	Lkn
					[ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	[ $\text{kNm}/\text{m}$ ]			
R01	0.00	4.18	-3.76	0.53	0.11	341.71	(14.13)	3	
			520.94	225.74	16.49	242.23			
R02	6.50	4.18	-3.76	0.53	-0.11	341.81	(14.13)	3	
			520.87	225.73	-16.48	242.21			
R03	6.50	3.00	-0.09	0.92	0.09	637.30	9.92	4	
			226.21	59.19	1.88	61.07			
R04	5.50	0.00	-0.08	0.00	-0.00	2.19	0.70	5	
			46.51	4.77	12.05	16.82			

Proj. Bez Wehr Jannowitz

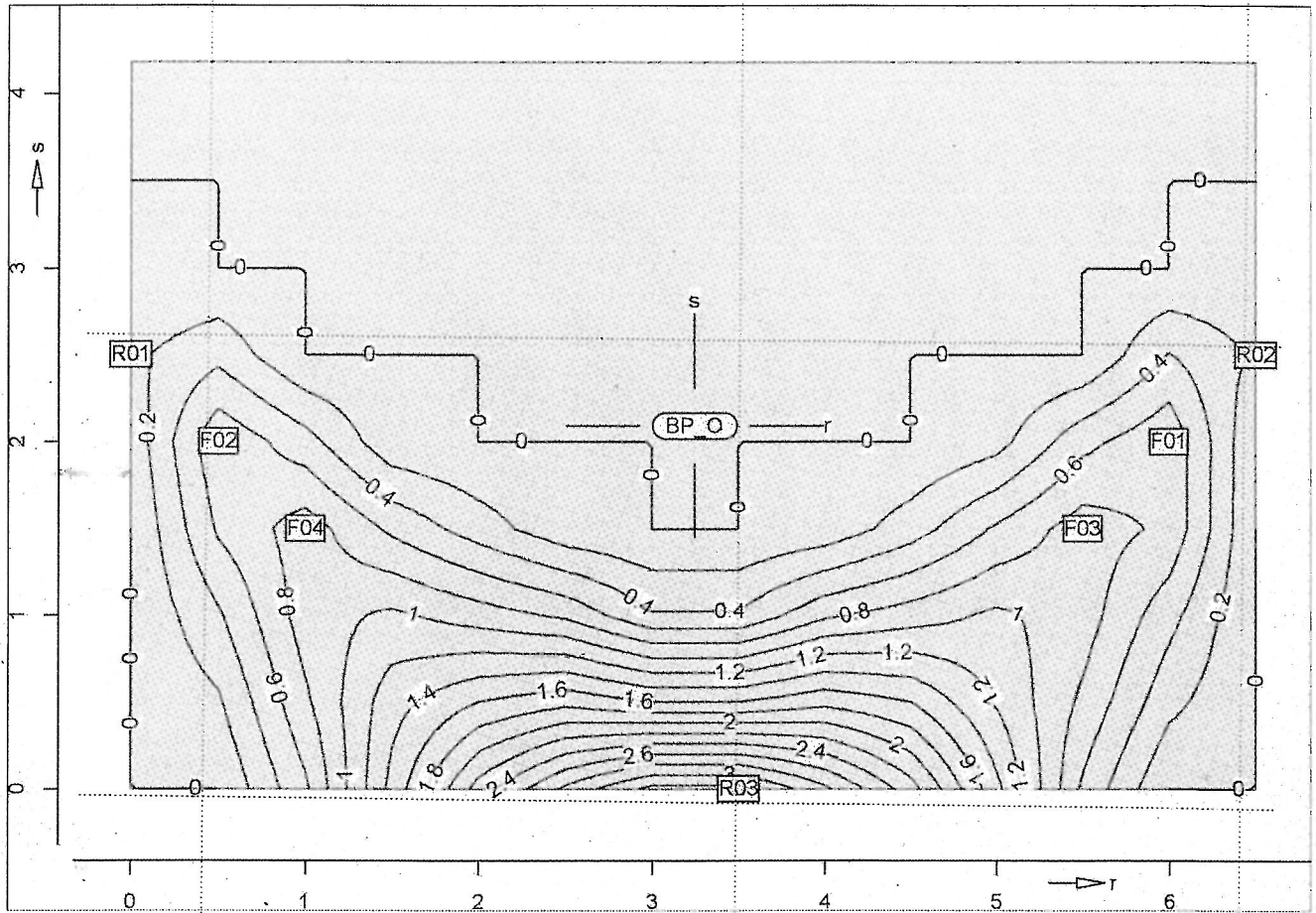
Seite 14

MicroFe Vers. 2015.070

Projekt Wehr Jannowitz

Position WEHR

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro}$  [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]



Isolinienstufen = 0.20  $\text{cm}^2/\text{m}$

Bew.-Abstand:  $d',ro = 7.0$  cm

Maßgebender Nachweis (falls Tragfähigkeitsnachweis nicht maßgebend):

R = Rissbreitennachweis

Punkt	r	s	$s_{rEd}$ $m_{rEd}$	$s_{sEd}$ $m_{sEd}$	$s_{rsEd}$ $m_{rsEd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] [kNm/m]	$n_{Ed}$ $m_{Ed}$ [kN/m] [kNm/m]	$a_{s,ro}$ [cm <sup>2</sup> /m]	Lkn
F01	6.00	2.00	-0.11 145.71	0.16 46.56	0.21 -13.44	66.26 -0.00	0.76	1
F02	0.50	2.00	-0.11 145.76	0.16 46.56	-0.21 13.44	66.23 -0.00	0.76	1
F03	5.50	1.50	-0.10 115.33	-0.00 46.30	0.23 -7.52	79.81 -0.00	0.90	1
F04	1.00	1.50	-0.10 115.37	-0.00 46.31	-0.23 7.50	79.80 -0.00	0.90	1
R01	0.00	2.50	-0.03 73.14	0.33 22.81	-0.06 3.27	15.19 -0.00	0.16	6
R02	6.50	2.50	-0.07 161.01	0.58 43.65	0.10 -3.67	15.31 -0.00	0.17	7
R03	3.50	0.00	0.46 52.55	-0.00 3.59	-0.00 0.14	295.10 -0.00	3.27	1