

Statische Berechnung

Teil : II

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 : 1. November 2017

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

Prüfvermerk Bauaufsichtsamt

Der Festigkeitsnachweis umfaßt

Seiten. 306 - 413 -
+ I - III

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

=====

Pos.	Bezeichnung	Seite
1.	Allgemeines	
A1.1	Titelblatt	1
A1.2	Inhaltsverzeichnis	2
A1.3	Bautechnische Erläuterungen	..
A1.5	Belastungen	
	Statische Berechnung	
A4	Geländer	
A4.4	Befestigung auf Beton	
A5.	Flügelwände Oberstrom	
A5.1	Geometrie und Belastung	
A5.2	Schnittkräfte und Bemessung	
A8.	Flügelwand Unterstrom	
A8.1	Geometrie und Belastung	
A8.2	Schnittkräfte und Bemessung	
A10.	Gurtung	
A10.1	Geometrie und Belastung	
A10.2	Eckverbindung Gurtprofile	
A10.3	Auflagerkonsole	
A10.4	Anschluss Steife an Längsgurt	
A 14	Bedienbrücke 2	
A14.1	Geometrie und Belastung	
A14.2	Schnittkräfte und Bemessung	

A1.3

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

Es werden im Nachfolgenden Auflagen des Prüfberichtes vom 20.4.2017 und ergänzende Nachweise behandelt.

Die Positionen beziehen sich z.T.auf die Nummerierung der Statik Teil 1 und sind mit dem Präfix A gekennzeichnet.

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

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

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 Verkehrsaufplast- veränderliche EW

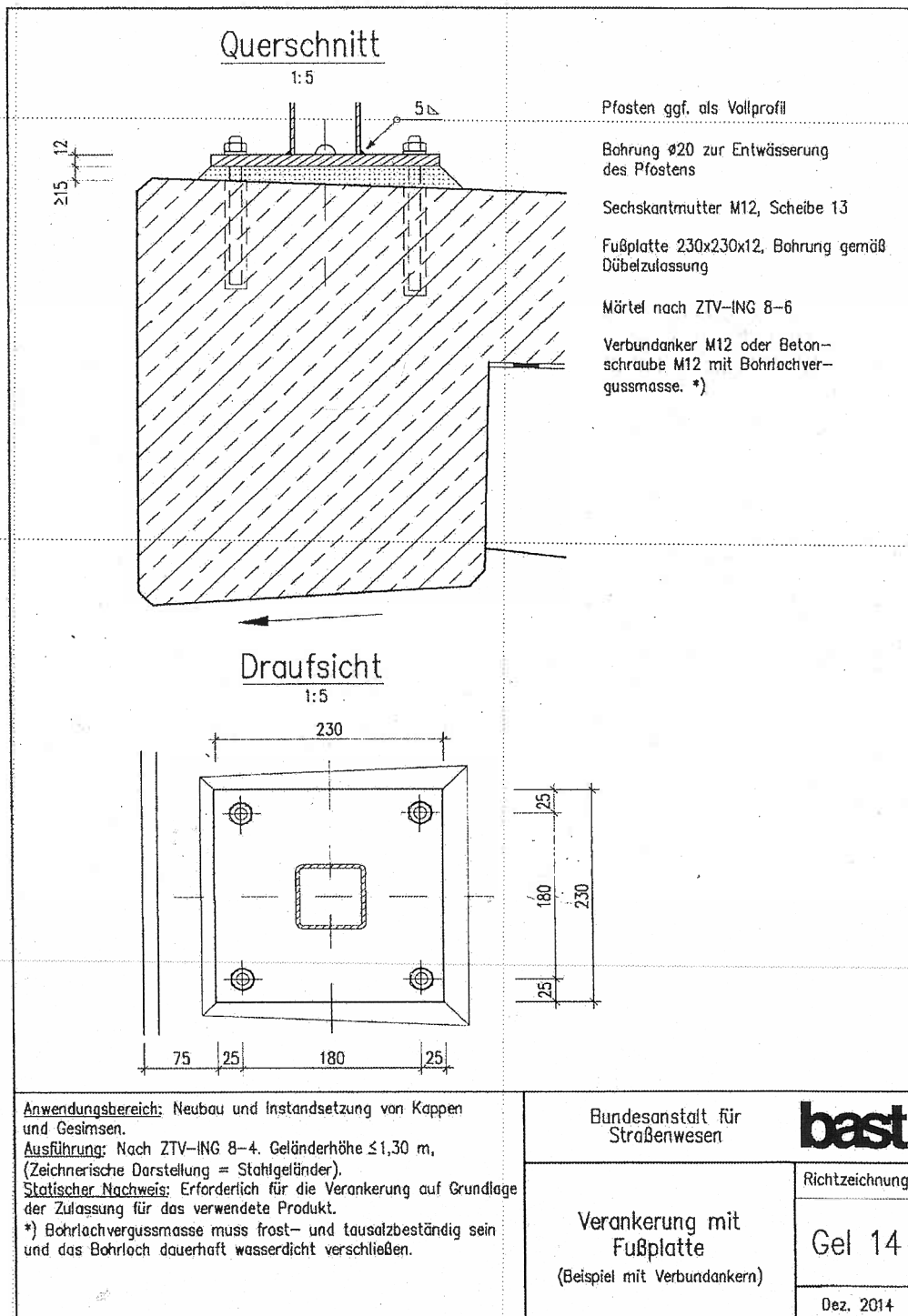
Aufgestellt:

Bautzen, den 19. Oktober 2017
ergänzt 18.10.2017

A 4 Geländer

A 4.4 Befestigung auf Beton

Es wird die aktuelle Richtzeichnung GEL 14 vom Dezember 2014 eingeführt.



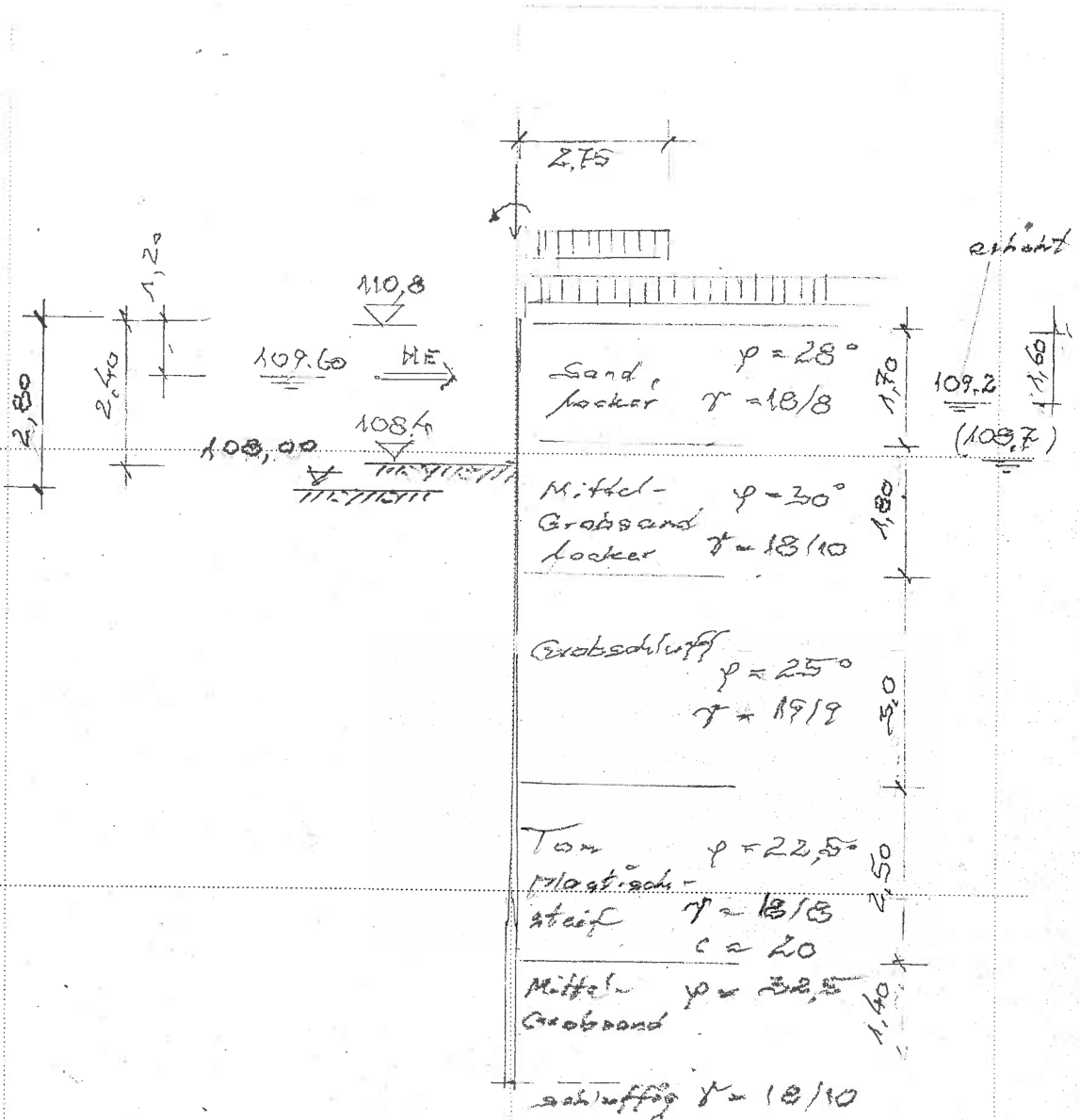
A 5 Flügelwand Oberstrom,

A 5.1 Geometrie und Belastung

Es wird der zusätzliche Aushub durch die Sohlbefestigung berücksichtigt.

Lastansätze wie Pos. 5.1

A 5.2 Schnittkräfte und Bemessung



maßgebende Schichtung lt.
 BS 2

gewählt:

Spannband Acetalnitrol

PU 22

S 430 GF

Profillänge $\approx 16,80\text{m}$

Einbindetiefe $\approx 14,4\text{m}$

Fußbreite = $94,0\text{m}$ *)

*) lt. geobotanischer
Berechnung $16,8\text{m}$!

Spannband

maßgebender Dauerzustand

$$\frac{S_d}{S_{Rd}} = \underline{\underline{0,96 < 1,0 = \text{zul}}}$$

unter Berücksichtigung von 18% Abnutzung
 $0,23 \cdot 1,18$
 $\approx \underline{\underline{0,28 < 1,0 = \text{zul}}}$ (Zustand B)

Geotechnische Nachweise

Einbindelager

$$\frac{F_{h,d}}{F_{ph,d}} = \underline{\underline{1,0 = \text{zulässig}}}$$

Partikulargewicht

$$\frac{B_{1,14}}{V_{14}} = \underline{\underline{0,72 < 1,0 =zul}}$$

Verankerung (äußeres Gleichgewicht)

$$\frac{V_8}{R_8} = \underline{\underline{0,18 < 1,0 =zul}}$$

Geländehöhe

$$\frac{F_M}{R_M} = \underline{\underline{0,36 < 1,0 =zul}}$$

Wandtiefe

$$\frac{T_{auf}}{T_{vorh}} = \underline{\underline{0,8 < 1,0}}$$

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **1**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Pos. A5.2 Spundwand, DIN EN 1997, DIN EN 1993-5

Flügelwand oberstrom

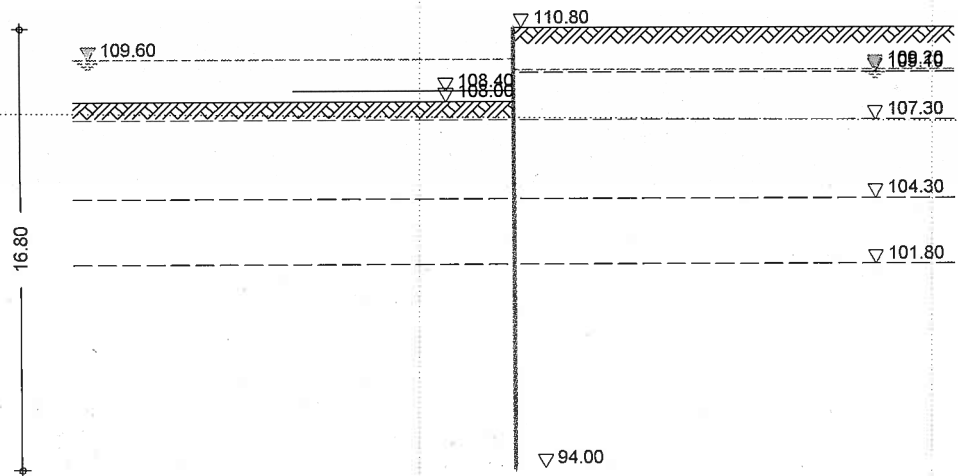
maßgebendes Bodenprofil BS 2

Bauzustand A: Eislast wasserseitig in vorübergehender Belastungssituation

Funktionszustand B: Gerät 60 t bis 0,6 m erdseitig vor Spundwand (nur im Reparaturfall) deshalb in vorübergehender Belastungssituation

Bauzustand C: Gerät 60 t bis 0,6 m erdseitig vor Spundwand und trockenliegendes Flusswasser in vorübergehender Belastungssituation
 Gewässersohle ausgekoffert zur Regulierung auf 108,00

System
M 1:285



Bauzustände	Name	z [m]	Lager. [%]	Situation	Kommentar
	A	2.40	100.0	BS-T	Bauzustand
	B	2.40	100.0	BS-T	Funktionszustand
	C	2.80	100.0	BS-T	Bauzustand 2

Baugrund

Gelände erds. ebenes Gelände

Boden	Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ_k [°]	$c_{a,k}$ [kN/m ²]	$c_{p,k}$ [kN/m ²]	$\delta_{a,k}$ [°]	$\delta_{p,k}$ [°]	$\delta_{0,k}$ [°]	$\delta_{p,c,k}$ [°]
	Sand loc	1.70	18.0	8.0	28.0	-	-	18.0	-9.3	0.0	0.0
	Mittelsa	1.80	18.0	8.0	30.0	-	-	20.0	-	0.0	0.0

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 3/4

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **2**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Schicht	h [m]	γ γ' [kN/m ³]	φ_k [°]	$c_{a,k}$ $c_{p,k}$ [kN/m ²]	$\delta_{a,k}$ $\delta_{p,k}$ [°]	$\delta_{o,k}$ $\delta_{pc,k}$ [°]
Schluff	3.00	19.0 9.0	25.0	-	-10.0 16.0 -8.3	0.0
Ton plas	2.50	18.0 8.0	22.5	20.0 20.0	14.0 -7.5	0.0
Grobsa	999.00	18.0 10.0	32.5	-	22.0 -10.8	0.0

Belastungen

Flächenlasten	Nr.	EW	Typ	ah [m]	av [m]	s [m]	le [m]	p [kN/m ²]
	1	Qk	GLe					10.00
	2	Qk	BL	0.00		2.75	5.00	55.00

GLe: erdseitige Gleichlast
BL : Blocklast

Linienlasten an Wand	Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
	1	QkE	1.20	-60.00	0.00	0.00
	2	Gk	1.20	0.00	22.40	-2.90
	3	Gk	1.20	0.00	11.00	0.00
	4	Gk	0.00	0.00	18.00	0.00

Grafik Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **3**

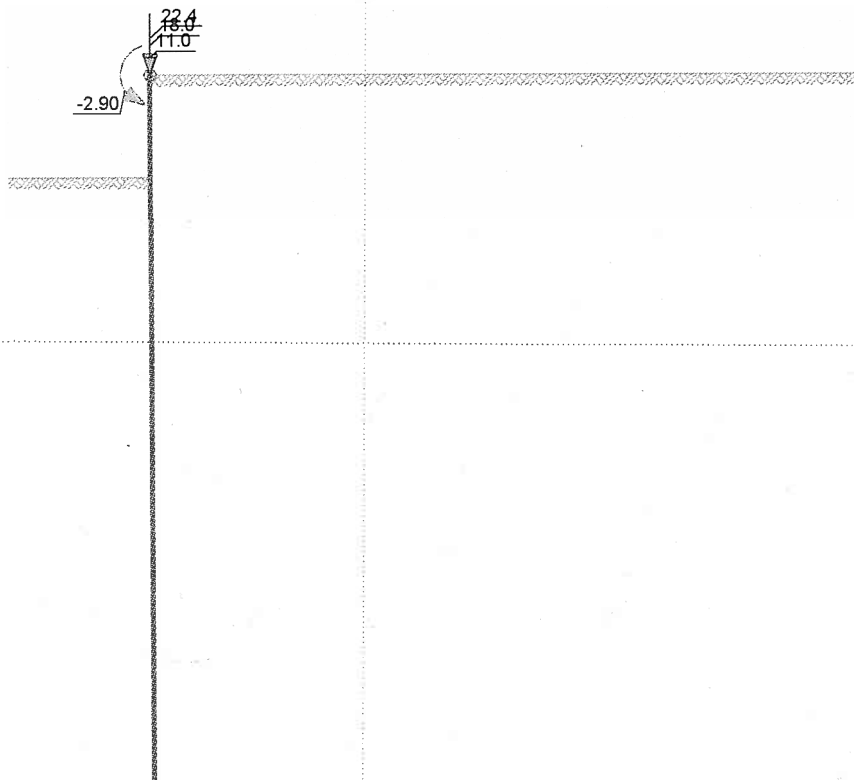
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A5.2**

Einwirkung

Gk



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **4**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

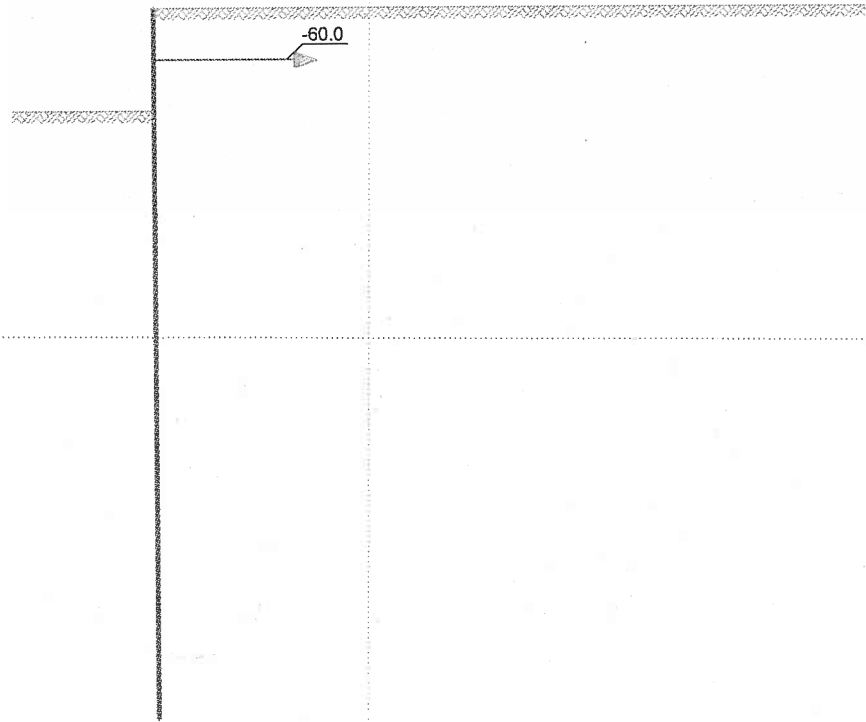
Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A5.2

Q k E



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **5**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

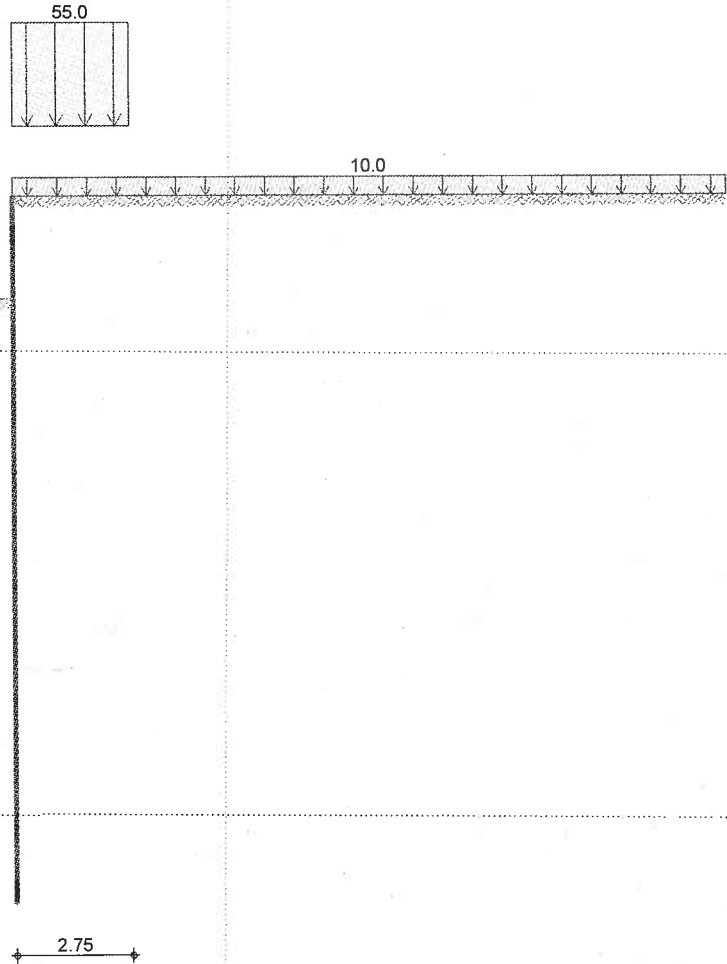
Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A5.2

Qk



Erddruck

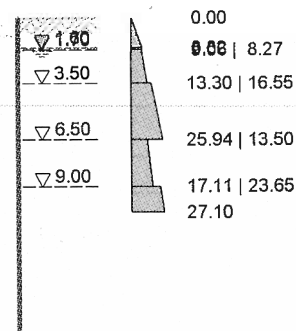
Belastender Erddruck (bis 10.38 m)

EW Gk.E

aktiver Erddruck
Grundwasser

$Z_{gw} = 1.60$ m

M 1:400



Bauzustand: A

Bauzustand

Lagerung des Wandfußes: im Boden voll eingespannt

Aushubniveau $z = 2.40$ m

theoretische Einbindetiefe $t_1 = 2.95$ m

Rammtiefenzuschlag ($0.40 \cdot t_1$) $\Delta t_1 = 1.18$ m

erforderliche Wandtiefe $T_{erf} = 6.53$ m

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **6**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt

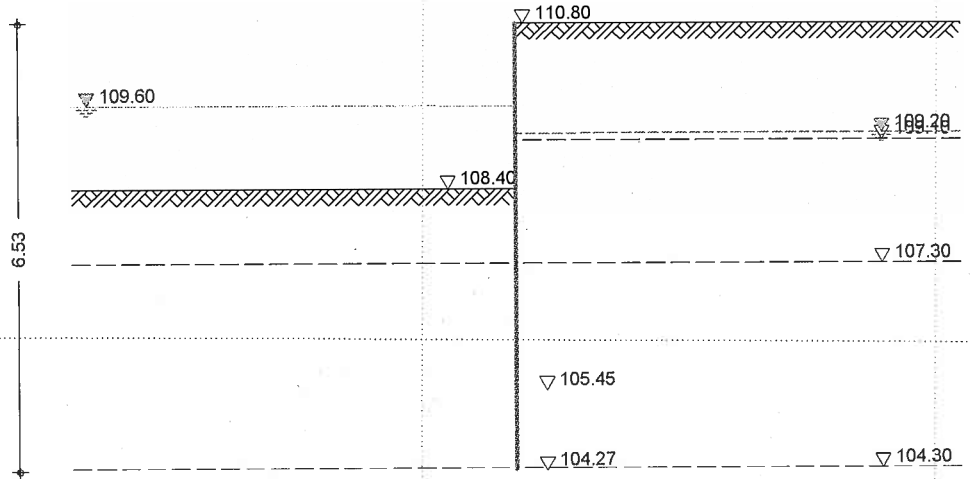
Wehr Jannowitz

Position

A5.2

System

M 1:110



Gelände luft.

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$z = 2.40 \text{ m}$

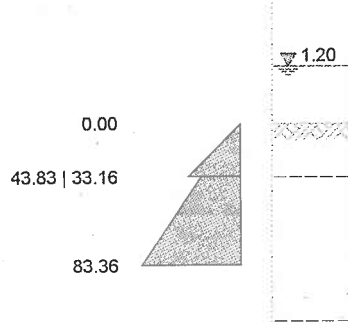
Erddruck

EW #BodenL

passiver Erddruck
Grundwasser

$z_{gw} = 1.20 \text{ m}$

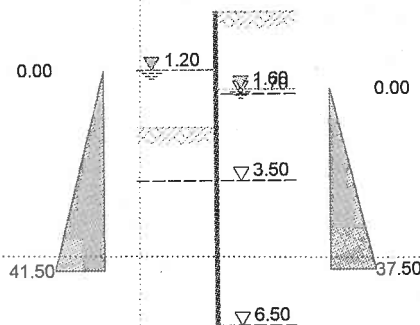
M 1:155



Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **7**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

<u>Wasserdruck</u>	Belastender Wasserdruck		
luftseitig	Grundwasserstand	$Z_{gw} =$	1.20 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.20		0.00
	5.35		41.50
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	86.11 kN/m
erdseitig	Grundwasserstand	$Z_{gw} =$	1.60 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.60		0.00
	5.35		37.50
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	70.31 kN/m

M 1:155



Kombinationen

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-T	$1.20 * Gk.E + 1.20 * Gk.H + 1.20 * Gk + 1.30 * QkE$
2	BS-T	$1.20 * Gk.E + 1.20 * Gk.H + 1.20 * Gk$

GZ GEO-3: Verlust der Gesamtstandsicherheit

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	BS-T	$1.00 * Gk.E + 1.00 * Gk.H + 1.00 * Gk$

Charakteristische Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	CK	$1.00 * Gk.E + 1.00 * Gk.H + 1.00 * Gk$

Bem.-schnittgrößen

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

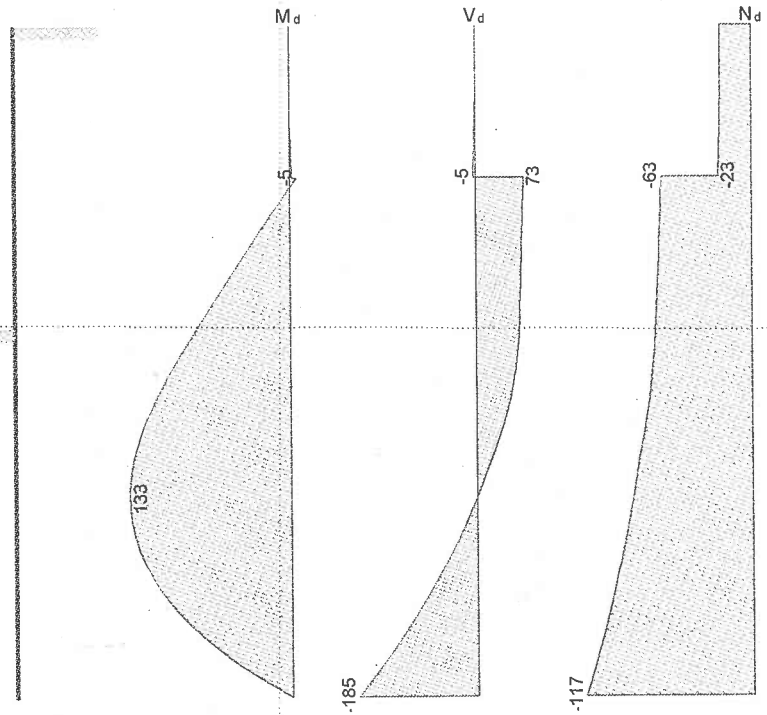
Projekt

Wehr Jannowitz

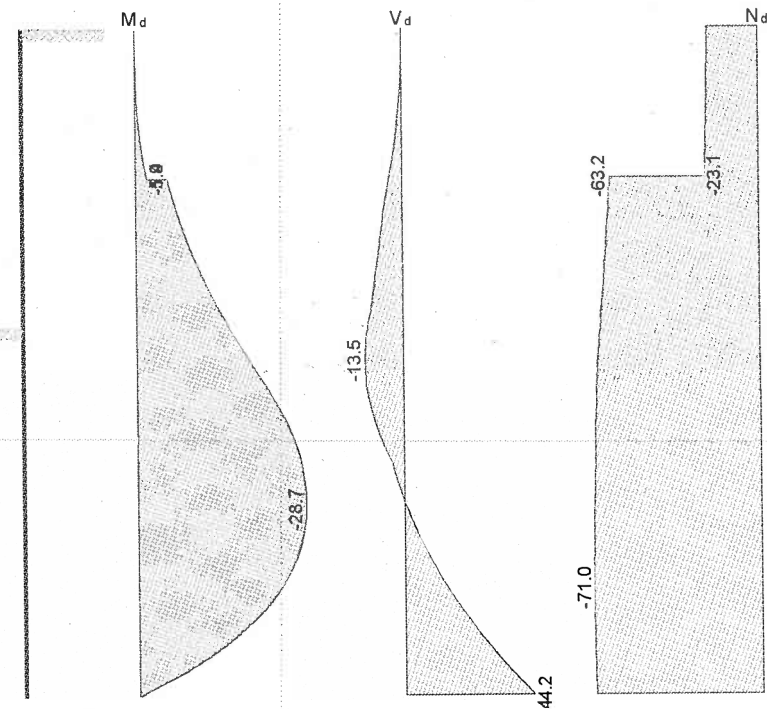
Seite **8**
 Position

A5.2

GZ STR: Ek 1
 M 1:60



GZ STR: Ek 2
 M 1:60



Nachweise (GZT)

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **9**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
nach DIN 1054:2010-12, 9.7.4, A(4)

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek2
 Bemessungssituation BS-T
 TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 101.28$ kN/m
 Horizontalkomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 101.45$ kN/m

$B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 101.28 ≤ 101.45

Ersatzkraft C

Vereinfachter Nachweis der Ersatzkraft C
nach EAU E 56

Einbindetiefenzuschlag Δt 0.40 * t = 1.18 m

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek1

Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 12.82$ kN/m

Eigengewicht der Wand $G_k = 9.38$ kN/m
 Auflasten $P_k = 51.40$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 19.96$ kN/m
 $V_k = 80.74$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 12.82 ≤ 80.74

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1
 Bemessungssituation BS-T

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$
 TS-Beiwert Pfahldruckwiderstand $\gamma_b = 1.10$

tatsächliche Einbindetiefe t = 14.40 m

Eigengewicht der Wand $G_d = 28.96$ kN/m
 Auflasten $P_d = 61.68$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,d} = 23.95$ kN/m
 $V_d = 114.59$ kN/m

Widerstände auf Grundlage von Probelastungen
 Mantelreibung $q_{s,k} = 60.00$ kN/m²
 Mantelfläche $A_s = 21.46$ m²/m
 Spitzenwiderstand $q_{b,k} = 1340.00$ kN/m²
 wirksame Aufstandsfläche $A_b = 183$ cm²/m
 Gesamtwiderstand $R_d = 1012.57$ kN/m

$V_d \leq R_d$ 114.59 ≤ 1012.57

Geländebruch

nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1, GZ GEO-3
 Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

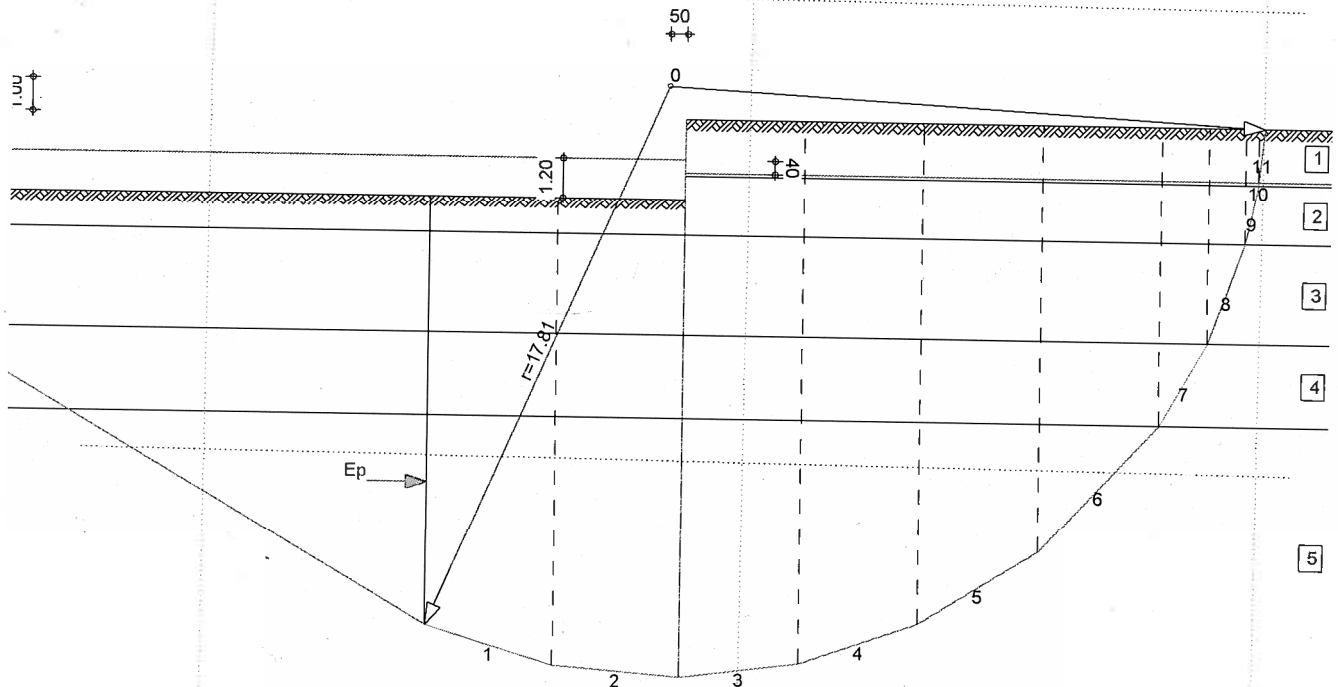
Projekt **Wehr Jannowitz**

Seite **10**
Position **A5.2**

Anzahl untersuchter Gleitkreise $n = 114$ -
maßgeb. Gleitkreismittelpunkt $x = -0.50$ m
 $z = 1.00$ m
Halbmesser $r = 17.81$ m

TS-Beiwerte
maßgebende Kombination Ek 2, Situation BS-T
ständige Einwirkungen $\gamma_G = 1.00$ -
veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q = 1.20$ -
Reibungsbeiwert des Bodens $\gamma_\varphi = 1.15$ -
Kohäsion des Bodens $\gamma_c = 1.15$ -

maßgeb. Gleitkreis mit größter Ausnutzung
M 1:226



Lamellenwerte

Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	φ_d [°]	c_d [kN/m ²]
1	-5.71	-15.91	3.81	-17.1	29.0	0.0
2	-1.90	-16.65	3.81	-4.5	29.0	0.0
3	1.78	-16.57	3.56	7.4	29.0	0.0
4	5.34	-15.72	3.56	19.2	29.0	0.0
5	8.90	-13.98	3.56	32.1	29.0	0.0
6	12.45	-10.93	3.56	47.4	29.0	0.0
7	14.94	-7.75	1.42	60.5	19.8	17.4
8	16.19	-5.00	1.08	70.2	22.1	0.0
9	16.92	-2.60	0.37	78.3	26.7	0.0
10	17.11	-1.65	0.02	81.4	24.8	0.0
11	17.20	-0.80	0.16	84.2	24.8	0.0

Lasten
Tangentialkräfte

Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
1	484.06	45.70	-156.06	322.72
2	512.18	97.10	-48.33	342.88
3	605.98	0.00	77.96	331.75
4	575.66	0.00	189.79	320.23

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **11**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nr.	G _d [kN/m]	P _{v,d} [kN/m]	(G+P)*sinθ [kN/m]	T [kN/m]
5	513.83	0.00	273.04	305.89
6	405.38	0.00	298.17	283.20
7	119.84	0.00	104.27	116.53
8	65.90	0.00	62.01	59.85
9	14.36	0.00	14.07	21.10
10	0.44	0.00	0.43	0.73
11	2.34	0.00	2.33	4.68
Σ			817.68	2109.55

Momente aus Einwirkungen infolge Eigen- und Auflasten M(Gi) = 14560.53 kNm/m
infolge Horizontallasten M(Fh) = -2.90 kNm/m
E_M = 14557.63 kNm/m

Momente aus Widerständen infolge Tangentialkräfte M(Ti) = 37564.79 kNm/m
infolge Erdwiderstand M(Ep) = 13749.38 kNm/m
R_M = 51314.17 kNm/m

Ausnutzung μ = 14557.63 / 51314.17 = 0.28 ≤ 1.0

Bemessung (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Material Material f_{yk} E
[N/mm²] [N/mm²]
S 430GP 430 210000

Querschnitt Profil QK W_{e1} A_v N_{p1,Rd} V_{p1,Rd} M_{c,Rd}
[cm³/m] [cm²/m] [kN/m] [kN/m] [kNm/m]
PU 22 2 2200 69 7869.0 1721.3 946.0

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1993-5
Abs. 6.2 z EK N_{ed} V_{ed} β_B M_{ed} η
N_{p1,Rd} V_{p1,Rd} M_{v/N,Rd}
[m] [kN/m] [kN/m] [-] [kNm/m] [-]
3.76 1 -83.5 -1.0 1.00* 133.0 0.14
7869.0 1721.3 946.0

* : U-Bohlen müssen mindestens in jedem 2. Schloss schubfest verbunden sein, der Nachweis der Schubkraftübertragung ist gesondert zu führen (s. DIN EN 1993-5/NA, NDP Zu 6.4(3)).

Der Nachweis des Schubbeulwiderstandes des Steges kann nach DIN EN 1993-5, 5.2.2 (6) entfallen.

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit nach DIN EN 1993-5
Gl. (5.13) N_{Ed}/N_{cr} = 83.7/5372.3 = 0.02 ≤ 0.04, der Stabilitätsnachweis ist nach DIN EN 1993-5, Abs. 5.2.3 (1) nicht erforderlich.

Bauzustand: B Funktionszustand
Lagerung des Wandfußes: im Boden voll eingespannt
Aushubniveau z = 2.40 m
theoretische Einbindetiefe t₁ = 5.67 m
Rammtiefenzuschlag (0.40*t₁) Δt₁ = 2.27 m
erforderliche Wandtiefe T_{erf} = 10.34 m

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

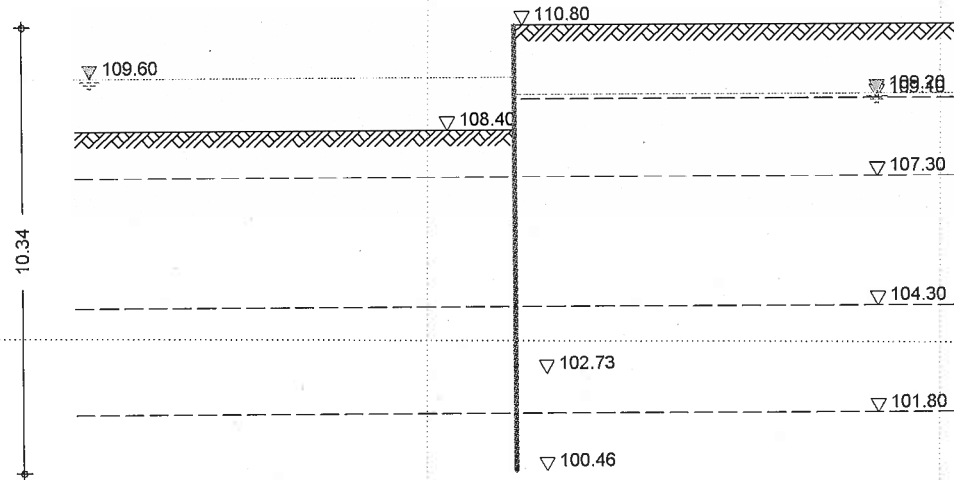
Seite **12**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A5.2**

System
M 1:175



Gelände luft.

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$z = 2.40 \text{ m}$

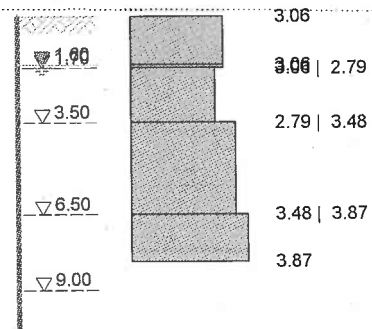
Erddruck

EW Qk

Gleichlast erdseitig

$p = 10.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:245



z [m]	$K_{a \text{ p h}}$ [-]	$e_{a \text{ p h}}$ [kN/m ²]
0.00	0.3061	3.06
1.60	0.3061	3.06
1.70	0.3061	3.06
3.50	0.2794	2.79
6.50	0.3477	3.48
8.07	0.3874	3.87

aktive Erddruckkraft

$E_{a \text{ h}} = 26.74 \text{ kN/m}$
 $E_{a \text{ v}} = 8.03 \text{ kN/m}$

EW Qk

Blocklast

$ve = 55.00 \text{ kN/m}^2$

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **13**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

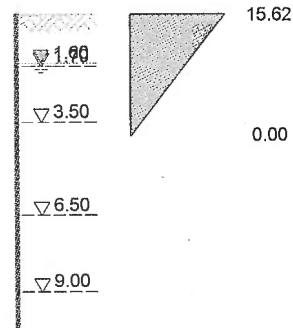
Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A5.2

M 1:245



z_{ϕ} [m]	z_{θ} [m]	θ [°]	K_{avh} [-]	$e_{aph, o}$ [kN/m²]	$e_{aph, u}$ [kN/m²]
0.00	3.96	55.20	0.4288	15.62	0.00

aktive Erddruckkraft

$$E_{ah} = 30.88 \text{ kN/m}$$

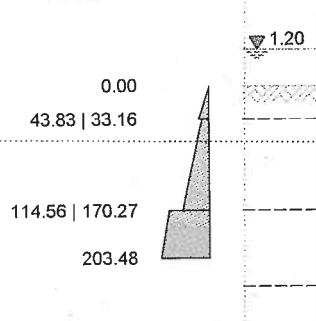
$$E_{av} = 10.44 \text{ kN/m}$$

EW #BodenL

passiver Erddruck
Grundwasser

$$z_{gw} = 1.20 \text{ m}$$

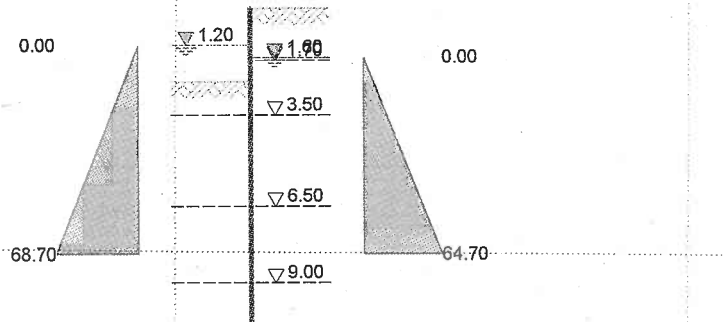
M 1:245



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **14**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

<u>Wasserdruck</u>	Belastender Wasserdruck		
luftseitig	Grundwasserstand	$Z_{gw} =$	1.20 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.20		0.00
	8.07		68.70
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	235.98 kN/m
erdseitig	Grundwasserstand	$Z_{gw} =$	1.60 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.60		0.00
	8.07		64.70
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	209.30 kN/m

M 1:245



Kombinationen

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-T	$1.20 \cdot G_k.E + 1.20 \cdot G_k.H + 1.20 \cdot G_k + 1.30 \cdot Q_k$

GZ GEO-3: Verlust der Gesamtstandsicherheit

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-T	$1.00 \cdot G_k.E + 1.00 \cdot G_k.H + 1.00 \cdot G_k + 1.20 \cdot Q_k$

Charakteristische Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	CK	$1.00 \cdot G_k.E + 1.00 \cdot G_k.H + 1.00 \cdot G_k + 1.00 \cdot Q_k$

Bem.-schnittgrößen

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

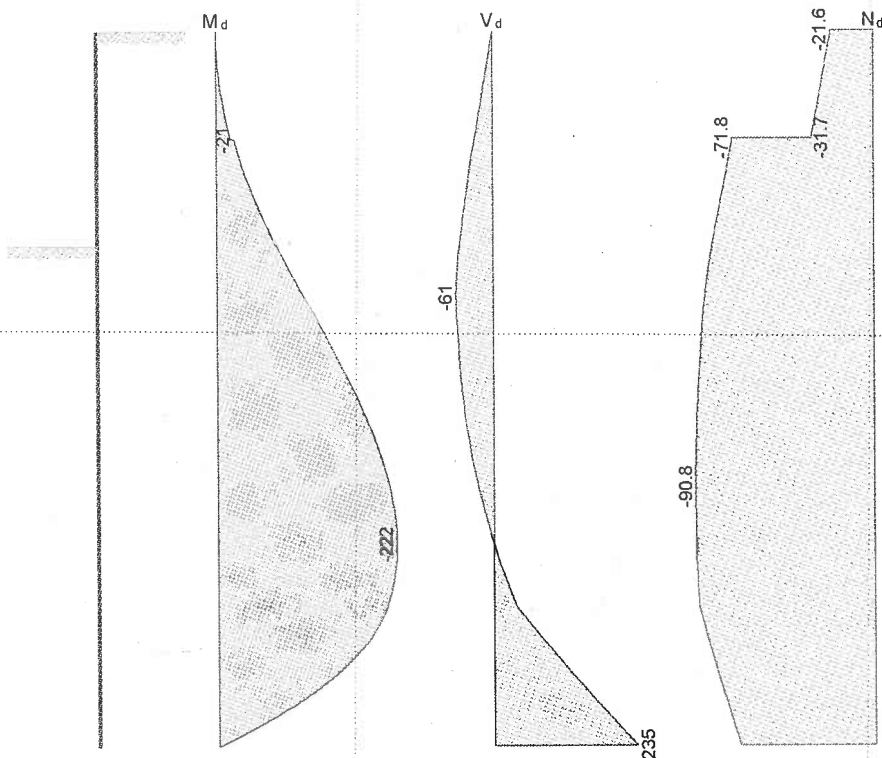
Seite **15**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

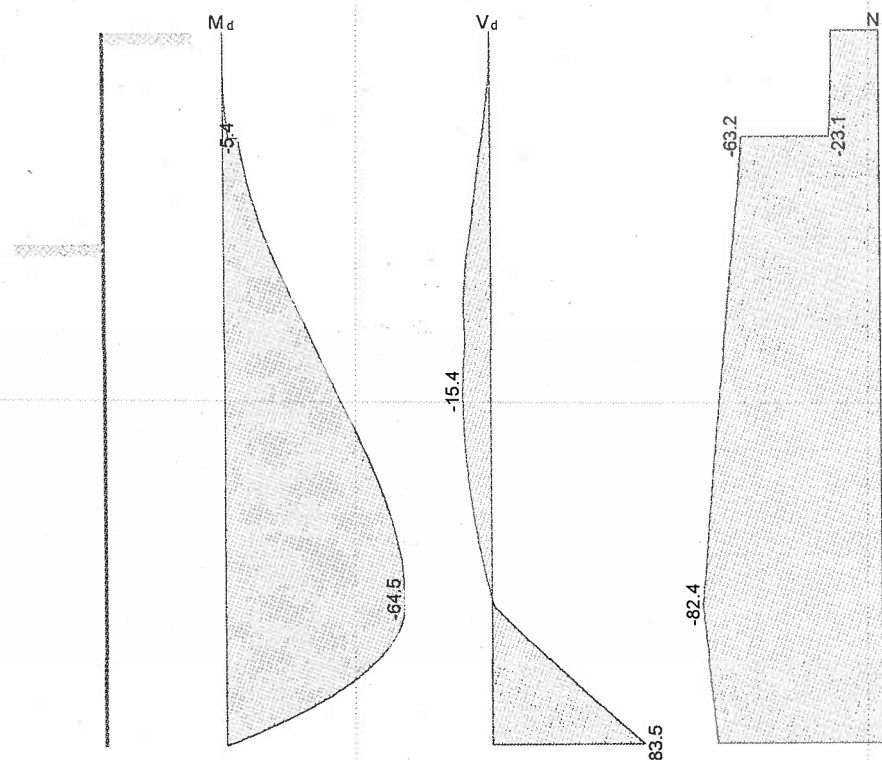
Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A5.2**

GZ STR: Ek 1
 M 1:85



GZ STR: Ek 2
 M 1:85



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **16**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nachweise (GZT)
Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
nach DIN 1054:2010-12, 9.7.4, A(4)

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1

Bemessungssituation BS-T

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 414.53$ kN/m

Horizontalkomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 414.69$ kN/m

$B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 414.53 ≤ 414.69

Ersatzkraft C

Vereinfachter Nachweis der Ersatzkraft C
nach EAU E 56

Einbindetiefenzuschlag $\Delta t = 0.40 \cdot t = 2.27$ m

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek2

Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 46.25$ kN/m

Eigengewicht der Wand $G_k = 14.85$ kN/m

Auflasten $P_k = 51.40$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 52.12$ kN/m

$V_k = 118.37$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 46.25 ≤ 118.37

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1

Bemessungssituation BS-T

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

TS-Beiwert Pfahldruckwiderstand $\gamma_b = 1.10$

tatsächliche Einbindetiefe $t = 14.40$ m

Eigengewicht der Wand $G_d = 28.96$ kN/m

Auflasten $P_d = 61.68$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,d} = 64.39$ kN/m

$V_d = 155.03$ kN/m

Widerstände auf Grundlage von Probelastungen

Mantelreibung $q_{s,k} = 60.00$ kN/m²

Mantelfläche $A_s = 21.46$ m²/m

Spitzenwiderstand $q_{b,k} = 1340.00$ kN/m²

wirksame Aufstandsfläche $A_b = 183$ cm²/m

Gesamtwiderstand $R_d = 1012.57$ kN/m

$V_d \leq R_d$ 155.03 ≤ 1012.57

Geländebruch

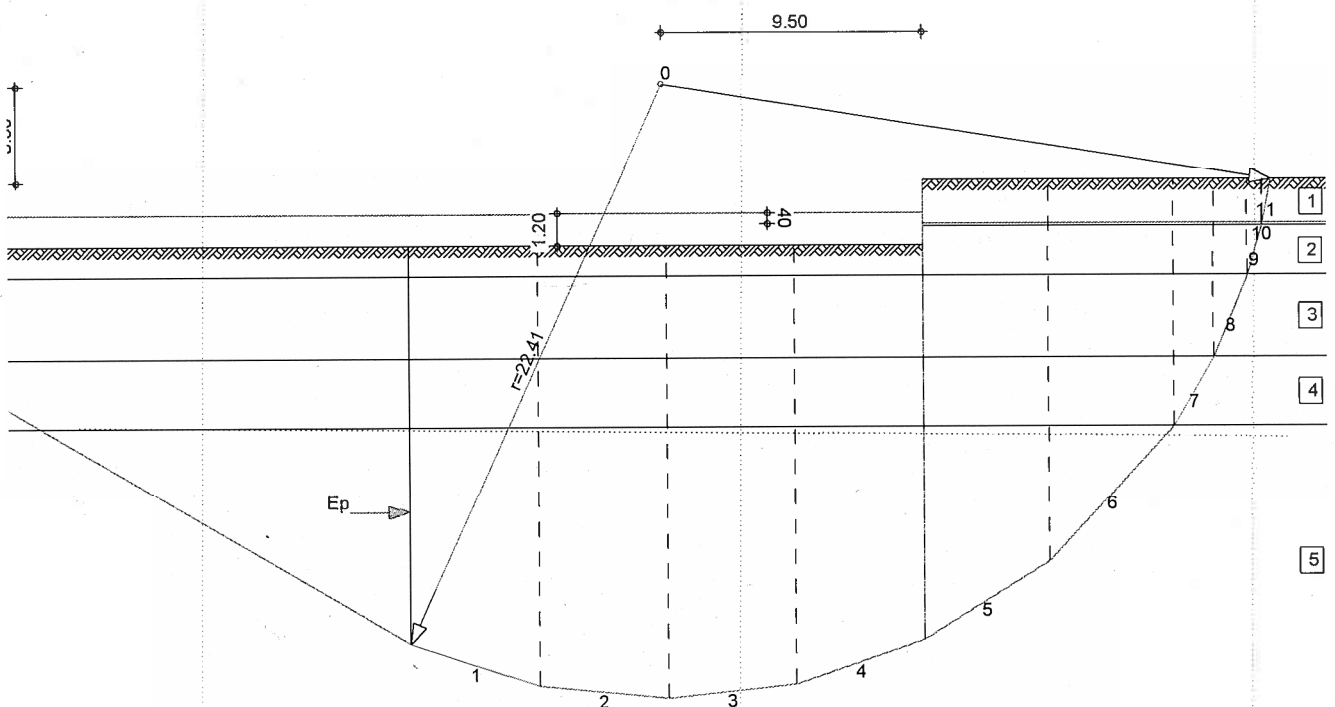
nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1, GZ GEO-3

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **17**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie
 Anzahl untersuchter Gleitkreise $n = 426$ -
 maßgeb. Gleitkreismittelpunkt $x = -9.50$ m
 $z = 3.50$ m
 Halbmesser $r = 22.41$ m

TS-Beiwerte maßgebende Kombination Ek 1, Situation BS-T
 ständige Einwirkungen $\gamma_G = 1.00$ -
 veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q = 1.20$ -
 Reibungsbeiwert des Bodens $\gamma_\phi = 1.15$ -
 Kohäsion des Bodens $\gamma_c = 1.15$ -

maßgeb. Gleitkreis mit größter Ausnutzung
 M 1:2.74



Lamellenwerte	Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	ϕ_d [°]	c_d [kN/m ²]
	1	-16.39	-17.68	4.68	-18.0	29.0	0.0
	2	-11.71	-18.68	4.68	-5.7	29.0	0.0
	3	-7.03	-18.65	4.68	6.4	29.0	0.0
	4	-2.34	-17.59	4.68	18.7	29.0	0.0
	5	2.28	-15.38	4.55	32.0	29.0	0.0
	6	6.83	-11.48	4.55	47.5	29.0	0.0
	7	9.83	-7.75	1.45	59.8	19.8	17.4
	8	11.18	-5.00	1.23	67.7	22.1	0.0
	9	12.05	-2.60	0.51	74.2	26.7	0.0
	10	12.31	-1.65	0.02	76.7	24.8	0.0
	11	12.48	-0.80	0.31	78.9	24.8	0.0

Lasten	Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
Tangentialkräfte	1	678.41	56.21	-227.33	452.94
	2	725.03	56.21	-77.45	442.40

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **18**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nr.	G _d [kN/m]	P _{v, d} [kN/m]	(G+P) * sinθ [kN/m]	T [kN/m]
3	723.71	56.21	86.57	426.67
4	674.24	56.21	234.72	404.08
5	721.02	287.52	533.73	595.54
6	543.50	54.62	440.73	413.72
7	123.09	17.46	121.47	126.92
8	75.36	14.80	83.39	73.86
9	19.67	6.12	24.81	30.81
10	0.69	0.28	0.95	1.22
11	4.51	3.76	8.11	11.55
Σ			1229.69	2979.71

Momente aus infolge Eigen- und Auflasten M(Gi) = 27560.96 kNm/m
Einwirkungen infolge Horizontallasten M(Fh) = -2.90 kNm/m
E_M = 27558.06 kNm/m

Momente aus infolge Tangentialkräfte M(Ti) = 66784.03 kNm/m
Widerständen infolge Erdwiderstand M(Ep) = 23256.07 kNm/m
R_M = 90040.11 kNm/m

Ausnutzung μ = 27558.06 / 90040.11 = 0.31 ≤ 1.0

Bemessung (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Material	Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 430GP		430	210000

Querschnitt	Profil	QK	W _{e1} [cm ³ /m]	A _v	N _{p1, Rd} [kN/m]	V _{p1, Rd} [kN/m]	M _{c, Rd} [kNm/m]
PU 22	2	2200	69	7869.0	1721.3	946.0	

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2 nach DIN EN 1993-5

z	EK	N _{ed} N _{p1, Rd} [kN/m]	V _{ed} V _{p1, Rd} [kN/m]	β _B	M _{ed} M _{v/N, Rd} [kNm/m]	η
5.78	1	-90.4 7869.0	0.2 1721.3	1.00*	-221.7 946.0	0.23

* : U-Bohlen müssen mindestens in jedem 2. Schloss schubfest verbunden sein, der Nachweis der Schubkraftübertragung ist gesondert zu führen (s. DIN EN 1993-5/NA, NDP Zu 6.4(3)).

Der Nachweis des Schubbeulwiderstandes des Steges kann nach DIN EN 1993-5, 5.2.2 (6) entfallen.

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit nach DIN EN 1993-5
Gl. (5.13) N_{Ed}/N_{cr} = 90.4/2361.1 = 0.04 ≤ 0.04, der Stabilitätsnachweis ist nach DIN EN 1993-5, Abs. 5.2.3 (1) nicht erforderlich.

Bauzustand: C Bauzustand 2
Lagerung des Wandfußes: im Boden voll eingespannt
Aushubniveau z = 2.80 m
theoretische Einbindetiefe t₁ = 7.58 m
Rammtiefenzuschlag (0.40*t₁) Δt₁ = 3.03 m
erforderliche Wandtiefe T_{erf} = 13.41 m

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **19**

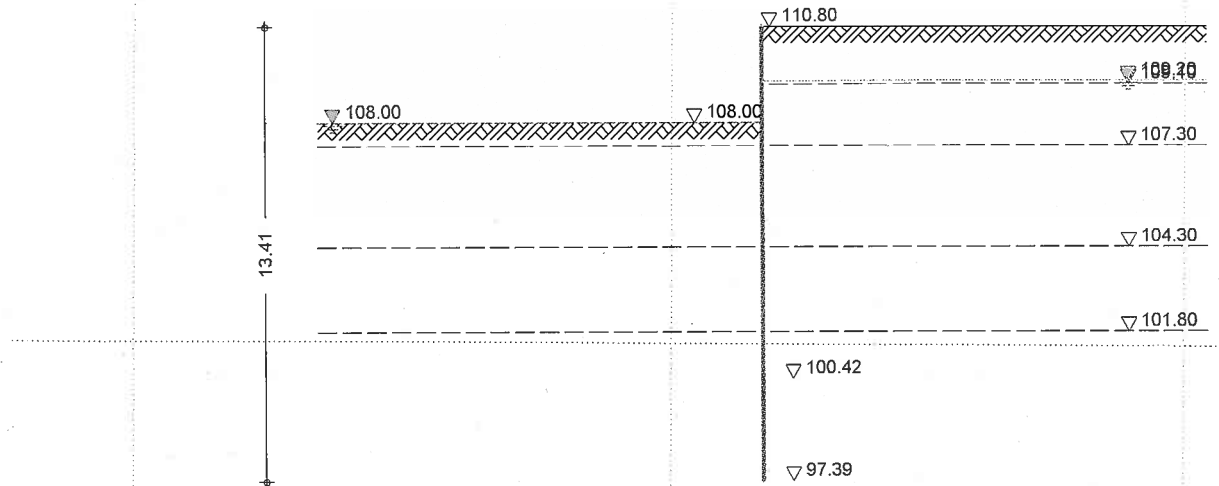
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A5.2**

System

M 1:225



Gelände luft.

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$z = 2.80 \text{ m}$

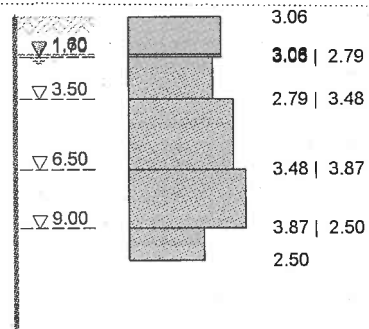
Erddruck

EW Qk

Gleichlast erdseitig

$p = 10.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:320



z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m ²]
0.00	0.3061	3.06
1.60	0.3061	3.06
1.70	0.3061	3.06
3.50	0.2794	2.79
6.50	0.3477	3.48
9.00	0.3874	3.87
10.38	0.2500	2.50

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 33.80 \text{ kN/m}$

$E_{av} = 10.32 \text{ kN/m}$

EW Qk

Blocklast

$ve = 55.00 \text{ kN/m}^2$

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 332

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **20**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

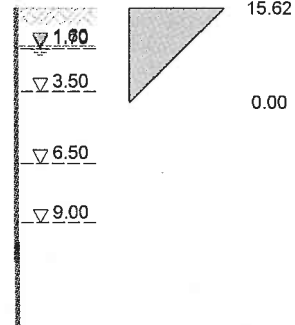
Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A5.2

M 1:320



z_{ϕ} [m]	z_{θ} [m]	θ [°]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m ²]	$e_{aph,u}$ [kN/m ²]
0.00	3.96	55.20	0.4288	15.62	0.00

aktive Erddruckkraft

$$E_{ah} = 30.88 \text{ kN/m}$$

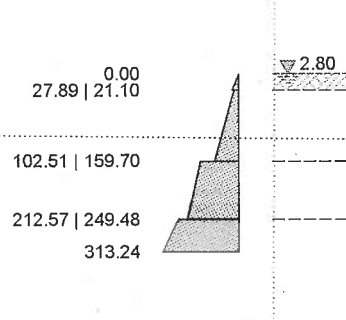
$$E_{av} = 10.44 \text{ kN/m}$$

EW #BodenL

passiver Erddruck
Grundwasser

$$z_{gw} = 2.80 \text{ m}$$

M 1:320



Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **21**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Wasserdruck

Belastender Wasserdruck

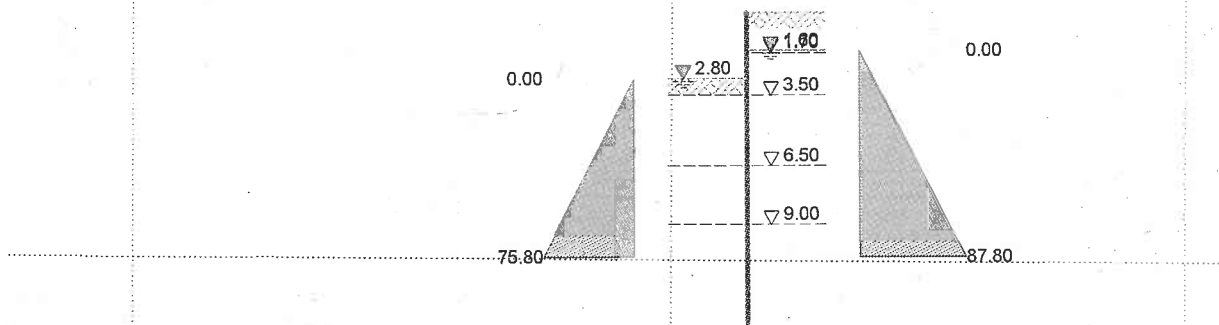
luftseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} = 2.80$	m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	2.80		0.00
	10.38		75.80

Wasserdruckkraft $W_h = 287.28$ kN/m

erdseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} = 1.60$	m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.60		0.00
	10.38		87.80

Wasserdruckkraft $W_h = 385.44$ kN/m

M 1:320



Kombinationen

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-T	$1.20 \cdot Gk.E + 1.20 \cdot Gk.H + 1.20 \cdot Gk + 1.30 \cdot Qk$

GZ GEO-3: Verlust der Gesamtstandsicherheit

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-T	$1.00 \cdot Gk.E + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk + 1.20 \cdot Qk$

Charakteristische Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	CK	$1.00 \cdot Gk.E + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Qk$

Bem.-schnittgrößen

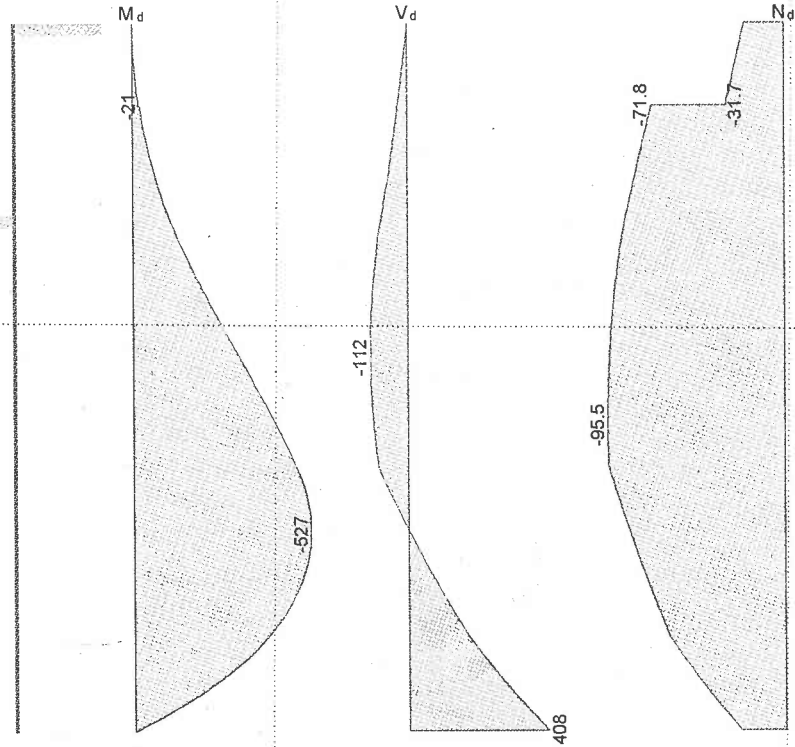
Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt

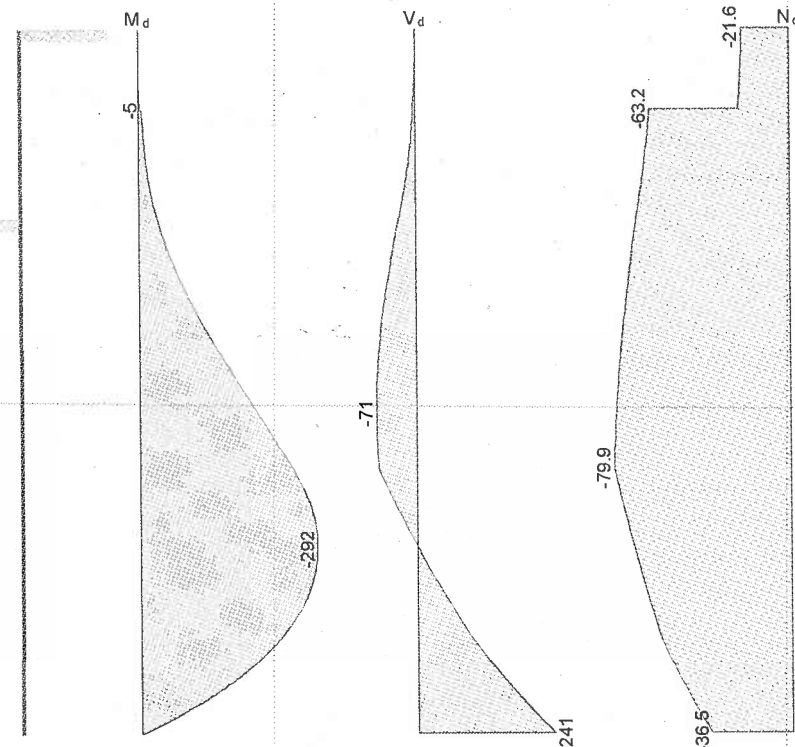
Wehr Jannowitz

Seite **22**
Position **A5.2**

GZ STR: Ek 1
M 1:110



GZ STR: Ek 2
M 1:110



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **23**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nachweise (GZT)
Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
nach DIN 1054:2010-12, 9.7.4, A(4)

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1
Bemessungssituation BS-T
TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$
Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 806.63$ kN/m
Horizontalkomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 806.76$ kN/m
 $B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 806.63 ≤ 806.76

Ersatzkraft C

Vereinfachter Nachweis der Ersatzkraft C
nach EAU E 56

Einbindetiefenzuschlag $\Delta t = 0.40 \cdot t = 3.03$ m

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek2
Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 102.88$ kN/m
Eigengewicht der Wand $G_k = 19.27$ kN/m
Auflasten $P_k = 51.40$ kN/m
Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 72.37$ kN/m
 $V_k = 143.04$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 102.88 ≤ 143.04

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1
Bemessungssituation BS-T
TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$
TS-Beiwert Pfahldruckwiderstand $\gamma_b = 1.10$
tatsächliche Einbindetiefe $t = 14.00$ m
Eigengewicht der Wand $G_d = 28.96$ kN/m
Auflasten $P_d = 61.68$ kN/m
Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,d} = 88.92$ kN/m
 $V_d = 179.56$ kN/m

Widerstände auf Grundlage von Probelastungen
Mantelreibung $q_{s,k} = 60.00$ kN/m²
Mantelfläche $A_s = 20.86$ m²/m
Spitzenwiderstand $q_{b,k} = 1340.00$ kN/m²
wirksame Aufstandsfläche $A_b = 183$ cm²/m
Gesamtwiderstand $R_d = 985.06$ kN/m

$V_d \leq R_d$ 179.56 ≤ 985.06

Geländebruch nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1, GZ GEO-3

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **24**

mb BauStatik S540.de

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A5.2

Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie

Anzahl untersuchter Gleitkreise $n = 535$ -

maßgeb. Gleitkreismittelpunkt $x = -4.50$ m

$z = 2.00$ m

Halbmesser $r = 19.33$ m

TS-Beiwerte

maßgebende Kombination Ek 1, Situation BS-T

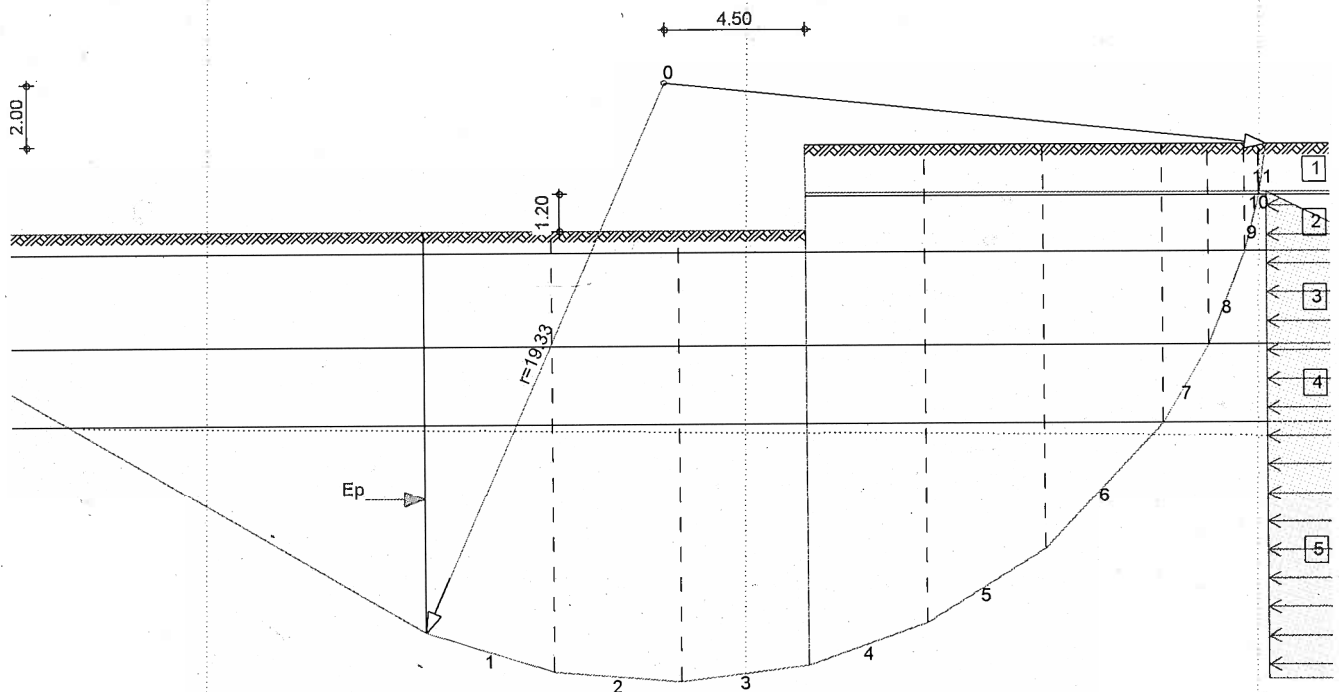
ständige Einwirkungen $\gamma_G = 1.00$ -

veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q = 1.20$ -

Reibungsbeiwert des Bodens $\gamma_\phi = 1.15$ -

Kohäsion des Bodens $\gamma_c = 1.15$ -

maßgeb. Gleitkreis mit größter Ausnutzung
M 1:241



Lamellenwerte

Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	ϕ_d [°]	c_d [kN/m ²]
1	-10.20	-16.35	4.08	-17.3	29.0	0.0
2	-6.12	-17.15	4.08	-4.8	29.0	0.0
3	-2.04	-17.06	4.08	7.4	29.0	0.0
4	1.90	-16.13	3.80	19.4	29.0	0.0
5	5.70	-14.27	3.80	32.1	29.0	0.0
6	9.50	-11.04	3.80	47.0	29.0	0.0
7	12.13	-7.75	1.47	59.6	19.8	17.4
8	13.45	-5.00	1.17	68.7	22.1	0.0
9	14.25	-2.60	0.44	76.2	26.7	0.0
10	14.48	-1.65	0.02	79.1	24.8	0.0
11	14.61	-0.80	0.23	81.7	24.8	0.0

Lasten

Tangentialkräfte

Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
1	520.03	0.00	-154.23	321.35
2	552.90	0.00	-46.56	312.60
3	549.20	51.40	76.88	327.14

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **25**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nr.	G _d [kN/m]	P _{v, d} [kN/m]	(G+P) * sinθ [kN/m]	T [kN/m]
4	630.19	0.00	209.76	346.11
5	559.50	45.58	321.38	352.06
6	436.81	45.58	352.97	323.52
7	124.01	17.59	122.15	124.08
8	71.49	14.04	79.69	69.65
9	17.04	5.30	21.70	27.23
10	0.56	0.23	0.78	1.04
11	3.38	2.81	6.12	9.29
Σ			990.63	2214.10

Momente aus Einwirkungen infolge Eigen- und Auflasten M(Gi) = 19149.97 kNm/m
 infolge Horizontallasten M(Fh) = -2.90 kNm/m
 infolge Wasserüberdruck M(Fw) = 2135.58 kNm/m
 E_M = 21282.65 kNm/m

Momente aus Widerständen infolge Tangentialkräfte M(Ti) = 42800.89 kNm/m
 infolge Erdwiderstand M(Ep) = 16869.22 kNm/m
 R_M = 59670.11 kNm/m

Ausnutzung μ = 21282.65 / 59670.11 = 0.36 ≤ 1.0

Bemessung (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Material	Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 430GP		430	210000

Querschnitt	Profil	QK	W _{e1} [cm ³ /m]	A _v	N _{p1, Rd} [kN/m]	V _{p1, Rd} [kN/m]	M _{c, Rd} [kNm/m]
PU 22	2	2200	69	7869.0	1721.3	946.0	

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1993-5
 Abs. 6.2

z	EK	N _{ed} N _{p1, Rd} [kN/m]	V _{ed} V _{p1, Rd} [kN/m]	β _B	M _{ed} M _{v/N, Rd} [kNm/m]	η
7.49	1	-83.5 7869.0	4.9 1721.3	1.00*	-527.2 946.0	0.56

* : U-Bohlen müssen mindestens in jedem 2. Schloss schubfest verbunden sein, der Nachweis der Schubkraftübertragung ist gesondert zu führen (s. DIN EN 1993-5/NA, NDP Zu 6.4(3)).

Der Nachweis des Schubbeulwiderstandes des Steges kann nach DIN EN 1993-5, 5.2.2 (6) entfallen.

Stabilität
Gl. (5.13)

z	EK	N _{ed} N _{cr} [kN/m]	l _{cr} [m]	M _{ed} M _{c, Rd} [kNm/m]	β _B β _D	χ	η
7.39	1	-84.7 1427.2	20.76	-527.2 767.6	0.70 0.60	0.135	0.96

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 338

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **26**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A5.2**

Nachweis Wandtiefe Nachweis der vorhandenen Wandtiefe
Wandtiefe erf. $T_{erf} = 13.41$ m
Wandtiefe vorh. $T_{vorh} = 16.80$ m
 $T_{erf} \leq T_{vorh}$ 13.41 \leq 16.80

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[-]
Bauzustand A	Erdwiderlager	OK 1.00
	Vertikalkraft	OK 0.16
	Versinken	OK 0.11
	Geländebruch	OK 0.28
	Spundwandprofil	OK 0.14
	Wandtiefe	OK 0.80
Bauzustand B	Erdwiderlager	OK 1.00
	Vertikalkraft	OK 0.39
	Versinken	OK 0.15
	Geländebruch	OK 0.31
	Spundwandprofil	OK 0.23
	Wandtiefe	OK 0.80
Bauzustand C	Erdwiderlager	OK 1.00
	Vertikalkraft	OK 0.72
	Versinken	OK 0.18
	Geländebruch	OK 0.36
	Spundwandprofil	OK 0.96
	Wandtiefe	OK 0.80

A 8

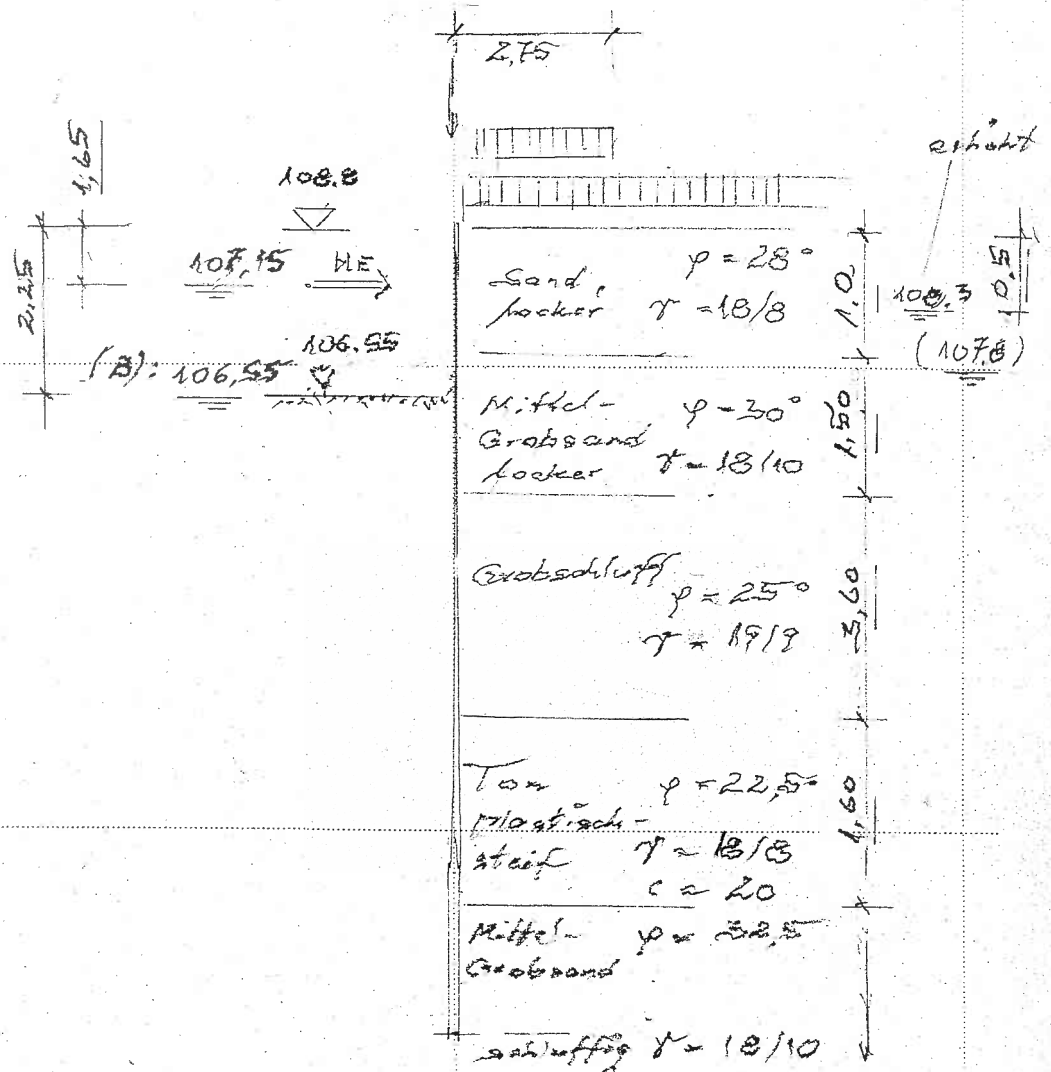
Flügelwand Unterstrom

A 8.1

Geometrie und Belastung

Es wird das leergelaufene Tosbecken bei abgeschachteter Sohle berücksichtigt

Lastansätze wie Pos. 5.1



maßgebende Schichtung lt.
 BS 1

gewählt:

Spannband (Aachser Miffel)

PU 22

S 430 GP

Profillänge 14,80 m

Einbindtiefe 12,55 m

Fußbreite 94,0 m

Spannband

maßgebender Bauzustand

$$\frac{S_d}{R_d} = 0,14 < 1,0 = \text{zul}$$

unter Berücksichtigung von 18% Abnutzung
0,65 · 1,18

$$= 0,76 < 1,0 = \text{zul} \quad (\text{Zustand B})$$

Geotechnische Nachweise

Erdwiderlager

$$\frac{E_{h,d}}{E_{pl,d}} = 1,0 = \text{zulässig}$$

Partiellbruch

$$\frac{B_{v,12}}{V_{12}} = \underline{\underline{0,97 < 1,0 = \text{zul}}}$$

Verankerung (äußeres Stückgewicht)

$$\frac{V_d}{R_d} = \underline{\underline{0,15 < 1,0 = \text{zul}}}$$

Geländebrech

$$\frac{F_M}{R_M} = \underline{\underline{0,36 < 1,0 = \text{zul}}}$$

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **1**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A8.2**

Pos. A8.2 Spundwand, DIN EN 1997, DIN EN 1993-5

Flügelwand unterstrom

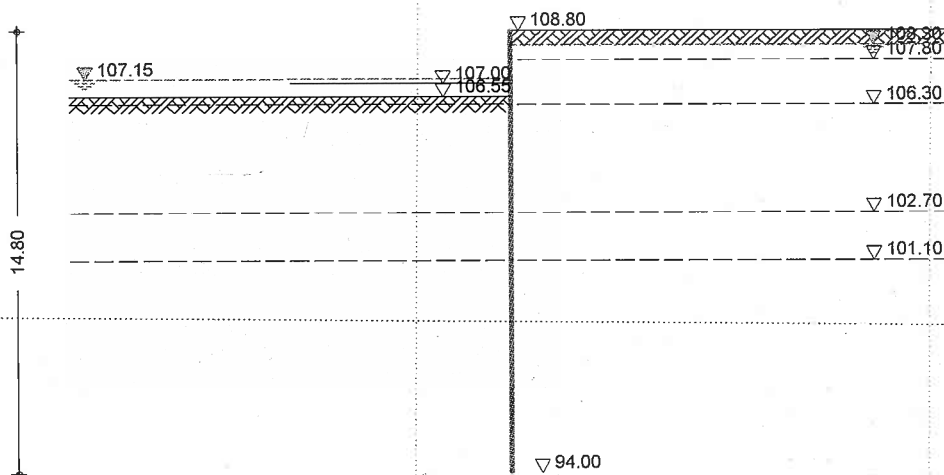
maßgebendes Bodenprofil BS 1

Die wand dient als Flügelwand und wird mit einem Kopfbalken abgeschlossene.

Zustand A:
Eislast von der wasserseite, vorübergehende situation

Zustand B:
Gerät 60 t bis 0,6 m vor spundwand erdseitig, Tosbecken leer; sohle abgeschachtet; vorübergehende situation

System
M 1:250



Bauzustände

Name	z Lager [m]	Situation [%]	Situation	Kommentar
A	1.80	100.0	BS-T	Eislast
B	2.25	100.0	BS-T	Gerät 60 t

Baugrund

Gelände erds. ebenes Gelände

Boden	Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	φ_k [°]	$c_{a,k}$ [kN/m ²]	$\delta_{a,k}$ [°]	$\delta_{o,k}$ [°]
			γ'		$c_{p,k}$	$\delta_{p,k}$	$\delta_{p,c,k}$
	Sand lo	1.00	18.0	28.0	-	18.0	0.0
			8.0		-	-7.3	0.0
	Mittelsa	1.50	18.0	30.0	-	20.0	0.0
			10.0		-	-8.0	0.0
	Schluff	3.60	19.0	25.0	-	16.0	0.0
			9.0		-	-6.3	0.0
	Ton plas	1.60	18.0	22.5	20.0	14.0	0.0
			8.0		20.0	-5.5	0.0
	Grobsand	999.00	18.0	32.5	-	22.0	0.0
			10.0		-	-8.8	0.0

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 5/44

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

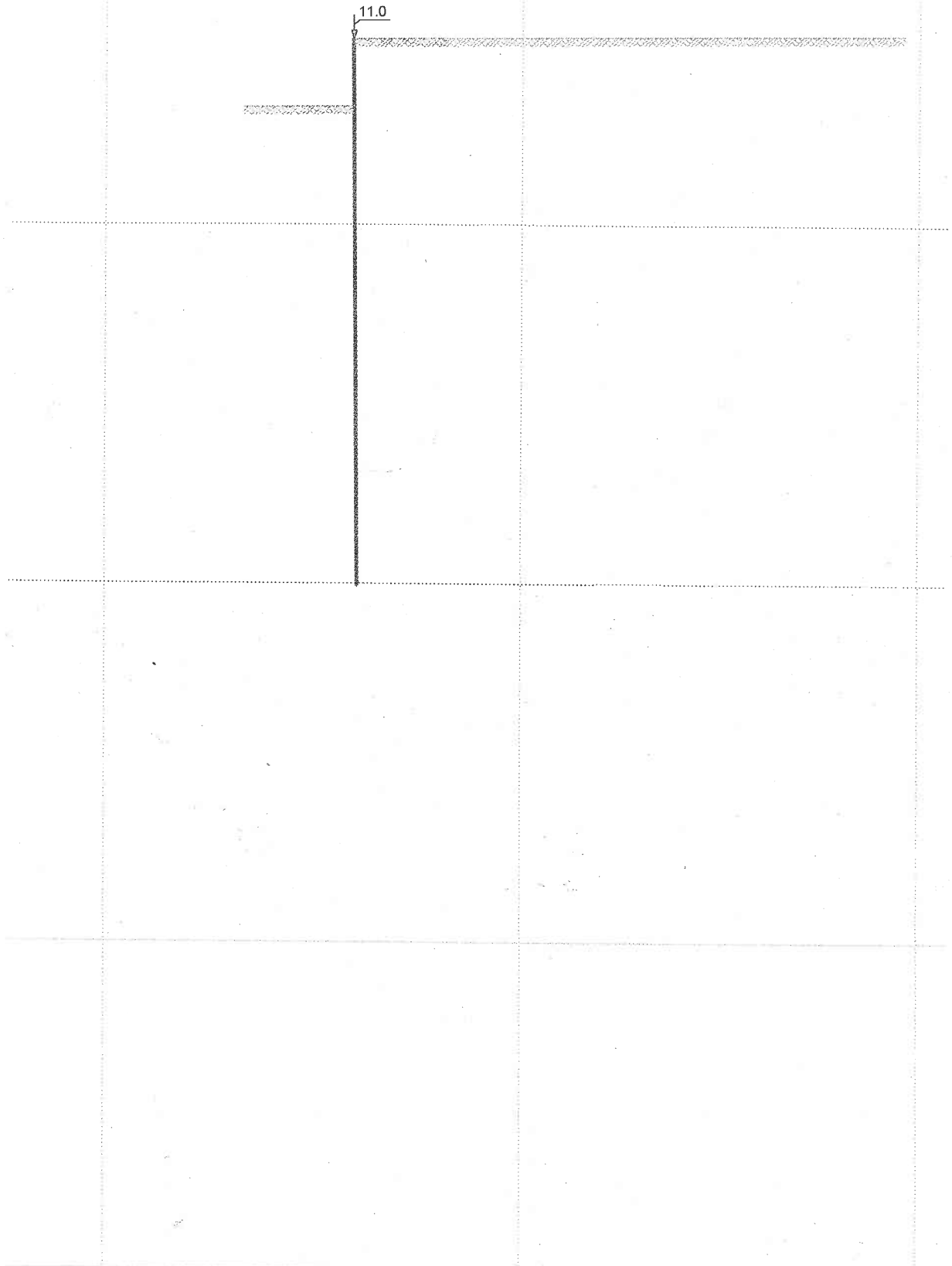
Position **A8.2**

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Auftragsnummer: 10-15

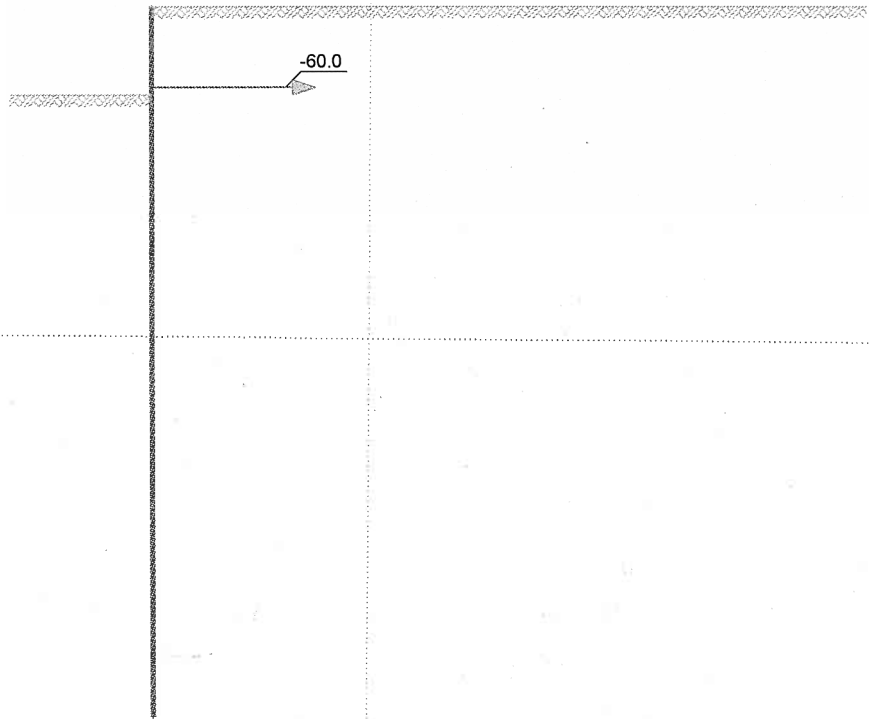
Seite: 3/5

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Seite **3**
Position **A8.2**

Q_{kE}



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

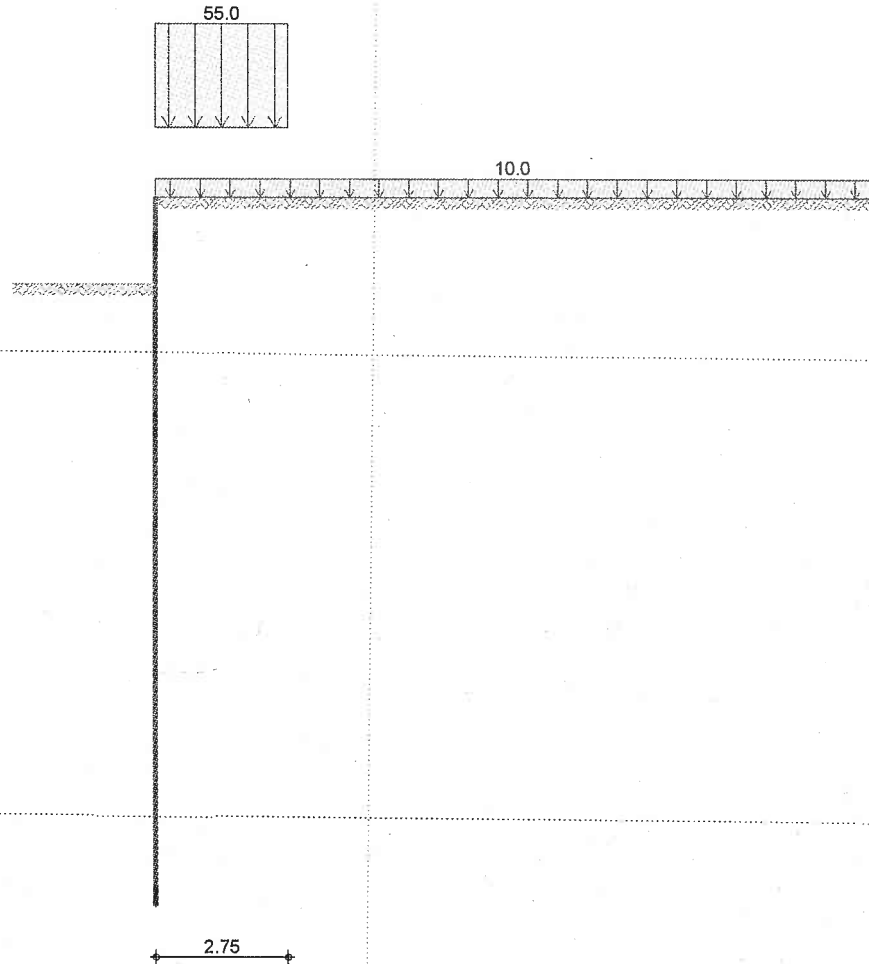
Seite **4**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A8.2**

Qk



Erddruck

Belastender Erddruck (bis 10.42 m)

EW Gk.E

aktiver Erddruck

Grundwasser

$z_{gw} = 0.50$ m

Resultierende

Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00	0.180	0.00	0.00
0.50	2.75	0.180	1.62	2.75
1.00	3.98	0.180	2.34	3.98
1.00	3.63	0.179	2.32	3.63
2.50	7.82	0.179	5.00	7.82
2.50	9.73	0.180	5.04	9.73
6.10	21.00	0.180	10.87	21.00
6.10	0.92	0.181	10.93	10.93
7.70	5.87	0.181	13.24	13.24
7.70	18.30	0.178	13.03	18.30
10.42	25.10	0.178	17.88	25.10

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 144.64$ kN/m

$E_{av} = 48.43$ kN/m

Auftragsnummer: 10-15

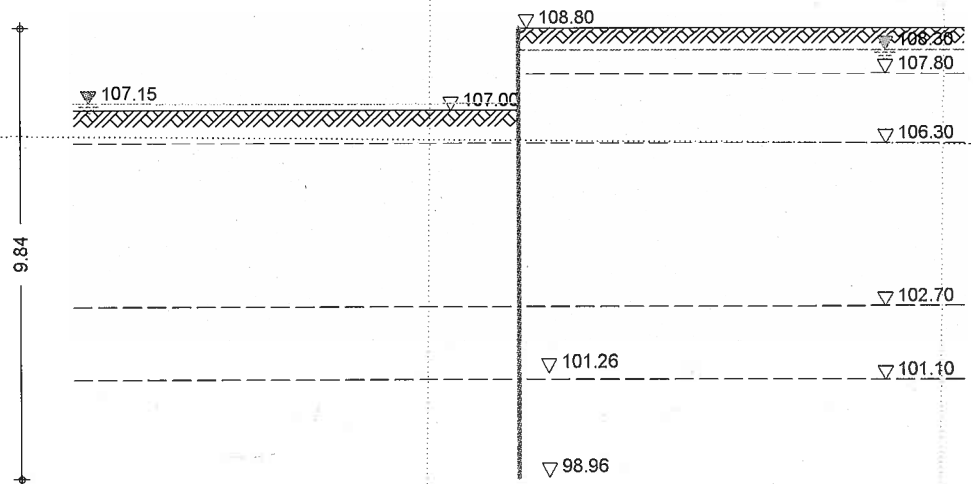
Seite: 5

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **5**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A8.2**

Bauzustand: A

Eislast
 Lagerung des Wandfußes: im Boden voll eingespannt
 Aushubniveau $z = 1.80$ m
 theoretische Einbindetiefe $t_1 = 5.74$ m
 Rammtiefenzuschlag ($0.40 \cdot t_1$) $\Delta t_1 = 2.30$ m
 erforderliche Wandtiefe $T_{erf} = 9.84$ m

System
 M 1:165



Gelände luft. ebenes Gelände
 Abstand OK Gelände-Wandkopf $z = 1.80$ m

Erddruck

EW Qk	Gleichlast erdseitig	$p = 10.00$ kN/m ²
z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m ²]
0.00	0.3061	3.06
0.50	0.3061	3.06
1.00	0.3061	3.06
2.50	0.2794	2.79
6.10	0.3477	3.48
7.54	0.3874	3.87

aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 25.35$ kN/m
 $E_{av} = 7.50$ kN/m

EW #BodenI passiver Erddruck
 Grundwasser $z_{gw} = 1.65$ m

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe_h [kN/m ²]
	1.80	0.00
	2.50	26.47
	2.50	20.17
	6.10	113.55
	6.10	167.23
	7.54	196.45

Erdwiderstand $E_{ph} = 511.82$ kN/m
 $E_{pv} = -53.23$ kN/m

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **6**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A8.2**

<u>Wasserdruck</u>		Belastender Wasserdruck	
luftseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} =$	1.65 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	1.65		0.00
	7.54		58.90
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	173.46 kN/m
erdseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} =$	0.50 m
Wasserdruckspannungen	z [m]		W_h [kN/m ²]
	0.50		0.00
	7.54		70.40
	Wasserdruckkraft	$W_h =$	247.81 kN/m

Char. Auflagerkr.

Einwirkung	B [kN/m]	C [kN/m]
Gk.E	137.28	-53.76
Gk.H	135.32	-60.97
Gk	-0.00	-0.00
QkE	-198.46	138.46
Qk	50.76	-25.41

Kombinationen

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen			
Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
1	BS-T	1.20*Gk.E+1.20*Gk.H+1.20*Gk+1.30*QkE+0.91*Qk	
3	BS-T	1.20*Gk.E+1.20*Gk.H+1.20*Gk+0.65*QkE+1.30*Qk	
4	BS-T	1.20*Gk.E+1.20*Gk.H+1.20*Gk+1.30*Qk	
GZ GEO-3: Verlust der Gesamtstandsicherheit			
Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
4	BS-T	1.00*Gk.E+1.00*Gk.H+1.00*Gk+1.20*Qk	
Charakteristische Kombinationen			
Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
3	CK	1.00*Gk.E+1.00*Gk.H+1.00*Gk+1.00*Qk	

Bem.-schnittgrößen

GZ STR: Ek 1				
z [m]	M_d [kNm/m]	V_d [kN/m]	N_d [kN/m]	
0.00	0.00	0.00	-13.20	
1.65	-10.74	-18.76	-16.92	
1.65	-10.74	59.24	-16.92	
4.37	67.69	-0.65	-27.62	
5.66	50.79	-24.97	-33.85	
6.10	37.97	-32.56	-36.16	
7.54	0.00	-19.20	-36.90	
GZ STR: Ek 4				
z [m]	M_d [kNm/m]	V_d [kN/m]	N_d [kN/m]	
3.37	-71.65	-41.64	-22.28	
5.06	-129.50	-19.30	-23.93	

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **7**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A8.2

z [m]	M _d [kNm/m]	V _d [kN/m]	N _d [kN/m]
5.66	-135.66	-0.44	-23.74
7.54	0.00	170.71	-10.93

Nachweise (GZT) Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
nach DIN 1054:2010-12, 9.7.4, A(4)

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek4
Bemessungssituation BS-T
TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

Horizontalcomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 393.11$ kN/m
Horizontalcomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 393.70$ kN/m

$B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 393.11 ≤ 393.70

Ersatzkraft C

Vereinfachter Nachweis der Ersatzkraft C
nach EAU E 56

Einbindetiefenzuschlag Δt 0.40 * t = 2.30 m

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek3

Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 33.63$ kN/m

Eigengewicht der Wand $G_k = 14.13$ kN/m
Auflasten $P_k = 11.00$ kN/m
Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 31.56$ kN/m
 $V_k = 56.69$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 33.63 ≤ 56.69

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek3
Bemessungssituation BS-T
TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$
TS-Beiwert Pfahlruckwiderstand $\gamma_b = 1.10$

tatsächliche Einbindetiefe t = 13.00 m

Eigengewicht der Wand $G_d = 25.51$ kN/m
Auflasten $P_d = 13.20$ kN/m
Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,d} = 38.62$ kN/m
 $V_d = 77.33$ kN/m

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **8**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position

A8.2

Widerstände auf Grundlage von Probelastungen

Mantelreibung	$q_{s,k} = 60.00 \text{ kN/m}^2$
Mantelfläche	$A_s = 19.37 \text{ m}^2/\text{m}$
Spitzenwiderstand	$q_{b,k} = 1340.00 \text{ kN/m}^2$
wirksame Aufstandsfläche	$A_b = 183 \text{ cm}^2/\text{m}$
Gesamtwiderstand	$R_d = 916.29 \text{ kN/m}$

$$V_d \leq R_d \quad 77.33 \leq 916.29$$

Geländebruch

nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1, GZ GEO-3
Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie

Anzahl untersuchter Gleitkreise	$n = 328$	-
maßgeb. Gleitkreismittelpunkt	$x = -0.50$	m
	$z = 1.50$	m
Halbmesser	$r = 16.31$	m

TS-Beiwerte

maßgebende Kombination Ek 4, Situation BS-T

ständige Einwirkungen	$\gamma_G = 1.00$	-
veränderliche Einwirkungen	$\gamma_Q = 1.20$	-
Reibungsbeiwert des Bodens	$\gamma_\varphi = 1.15$	-
Kohäsion des Bodens	$\gamma_c = 1.15$	-

Lamellenwerte

Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	φ_d [°]	C_d [kN/m ²]
1	-5.24	-14.00	3.49	-17.0	29.0	0.0
2	-1.75	-14.67	3.49	-4.4	29.0	0.0
3	1.62	-14.59	3.24	7.5	29.0	0.0
4	4.86	-13.80	3.24	19.3	29.0	0.0
5	8.10	-12.22	3.24	32.1	29.0	0.0
6	11.34	-9.45	3.24	47.2	29.0	0.0
7	13.45	-6.90	0.96	58.9	19.8	17.4
8	14.62	-4.30	1.38	69.0	22.1	0.0
9	15.46	-1.75	0.31	78.5	26.7	0.0
10	15.65	-0.75	0.07	82.1	24.8	0.0
11	15.71	-0.25	0.05	83.8	24.8	0.0

Lasten
Tangentialkräfte

Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
1	402.10	5.24	-119.06	249.95
2	425.42	16.24	-33.93	248.90
3	460.46	0.00	60.18	251.22
4	435.13	0.00	143.87	240.02
5	383.79	38.89	224.54	247.91
6	294.06	38.89	244.45	226.76
7	64.37	11.56	65.05	71.38
8	61.04	16.57	72.47	65.11
9	6.26	3.66	9.73	13.76
10	0.77	0.84	1.59	2.56
11	0.24	0.65	0.89	1.59
Σ			669.76	1619.17

Momente aus
Einwirkungen

infolge Eigen- und Auflasten	$M(G_i) = 10922.15 \text{ kNm/m}$
infolge Wasserüberdruck	$M(F_w) = 1490.40 \text{ kNm/m}$
	$E_M = 12412.54 \text{ kNm/m}$

Momente aus
Widerständen

infolge Tangentialkräfte	$M(T_i) = 26404.93 \text{ kNm/m}$
infolge Erdwiderstand	$M(E_p) = 11082.25 \text{ kNm/m}$
	$R_M = 37487.18 \text{ kNm/m}$

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 351

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **9**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A8.2**

Ausnutzung $\mu = 12412.54 / 37487.18 = 0.33 \leq 1.0$

Bemessung (GZT) im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 430GP		430	210000

Querschnitt	Profil	QK	W_{e1} [cm ³ /m]	A_v [cm ² /m]	$N_{p1,Rd}$ [kN/m]	$V_{p1,Rd}$ [kN/m]	$M_{c,Rd}$ [kNm/m]
PU 22	2	2200	69	7869.0	1721.3	946.0	

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Abs. 6.2	z	EK	N_{ed} [kN/m]	V_{ed} [kN/m]	β_B	M_{ed} [kNm/m]	η
5.66	4		-23.7	-0.4	1.00*	-135.7	0.14
			7869.0	1721.3		946.0	

* : U-Bohlen müssen mindestens in jedem 2. Schloss schubfest verbunden sein, der Nachweis der Schubkraftübertragung ist gesondert zu führen (s. DIN EN 1993-5/NA, NDP Zu 6.4(3)).

Der Nachweis des Schubbeulwiderstandes des Steges kann nach DIN EN 1993-5, 5.2.2 (6) entfallen.

Stabilität
Gl. (5.13)

Nachweis der Knicksicherheit nach DIN EN 1993-5
 $N_{ed}/N_{cr} = 23.7/2704.7 = 0.01 \leq 0.04$, der Stabilitätsnachweis ist nach DIN EN 1993-5, Abs. 5.2.3 (1) nicht erforderlich.

Bauzustand: B

Gerät	60 t
Lagerung des Wandfußes:	im Boden voll eingespannt
Aushubniveau	z = 2.25 m
theoretische Einbindetiefe	t ₁ = 8.17 m
Rammtiefenzuschlag (0.40*t ₁)	$\Delta t_1 = 3.27$ m
erforderliche Wandtiefe	T _{erf} = 13.69 m

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 352

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Seite

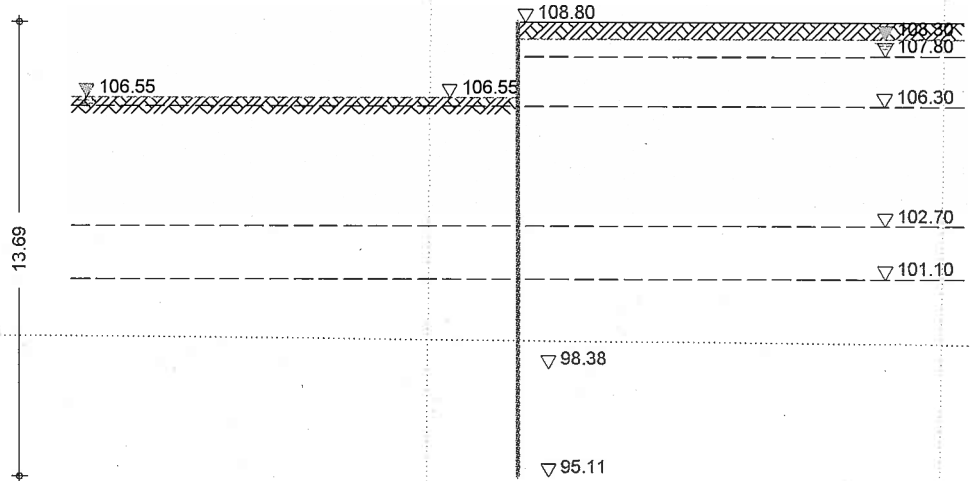
10

Position

A8.2

System

M 1:230



Gelände luft.

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$z = 2.25$ m

Erddruck

EW Qk

Gleichlast erdseitig

$p = 10.00$ kN/m²

z

$K_{a\phi h}$ $e_{a\phi h}$

[m]

[-] [kN/m²]

0.00	0.3061	3.06
0.50	0.3061	3.06
1.00	0.3061	3.06
2.50	0.2794	2.79
6.10	0.3477	3.48
7.70	0.3874	3.87
10.42	0.2500	2.50

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 32.77$ kN/m

$E_{av} = 10.40$ kN/m

EW Qk

Blocklast

$ve = 55.00$ kN/m²

z ϕ

z θ

θ

K_{avh}

$e_{a\phi h, o}$

$e_{a\phi h, u}$

[m]

[m]

[°]

[-]

[kN/m²]

[kN/m²]

0.00	3.88	54.70	0.4368	17.01	6.33
------	------	-------	--------	-------	------

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 45.30$ kN/m

$E_{av} = 14.77$ kN/m

EW #BodenL

passiver Erddruck

Grundwasser

$z_{gw} = 2.25$ m

Resultierende

Erddruckspannungen

z

Σe_h

[m]

[kN/m²]

2.25	0.00
2.50	9.45
2.50	7.21
6.10	100.58
6.10	155.81
7.70	188.28
7.70	208.44

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 353

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **11**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A8.2

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
10.42	327.30

Erdwiderstand	$E_{ph} = 1199.08$ kN/m
	$E_{pv} = -161.43$ kN/m

Wasserdruck

Belastender Wasserdruck

luftseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} = 2.25$ m
------------	------------------	-------------------

z [m]	W_h [kN/m ²]
2.25	0.00
10.42	81.70

Wasserdruckkraft	$W_h = 333.74$ kN/m
------------------	---------------------

erdseitig	Grundwasserstand	$z_{gw} = 0.50$ m
-----------	------------------	-------------------

z [m]	W_h [kN/m ²]
0.50	0.00
10.42	99.20

Wasserdruckkraft	$W_h = 492.03$ kN/m
------------------	---------------------

Char. Auflagerkr.

Einwirkung	B [kN/m]	C [kN/m]
Gk.E	228.46	-83.82
Gk.H	289.36	-131.08
Gk	-0.00	-0.00
Qk	230.46	-152.39

Kombinationen

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen			
Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
1	BS-T	1.20 * Gk.E + 1.20 * Gk.H + 1.20 * Gk + 1.30 * Qk	

GZ GEO-3: Verlust der Gesamtstandsicherheit			
Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
1	BS-T	1.00 * Gk.E + 1.00 * Gk.H + 1.00 * Gk + 1.20 * Qk	

Charakteristische Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
2	CK	1.00 * Gk.E + 1.00 * Gk.H + 1.00 * Gk + 1.00 * Qk	

Bem.-schnittgrößen

GZ STR: Ek 1			
z [m]	M_d [kNm/m]	V_d [kN/m]	N_d [kN/m]
0.00	0.00	0.00	-13.20
4.47	-335.92	-135.21	-45.96
5.66	-492.11	-123.64	-47.30
6.05	-539.68	-114.65	-47.39
7.34	-619.34	-2.58	-37.86
10.42	0.00	455.98	19.95

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **12**
mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A8.2**

Nachweise (GZT)
Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
nach DIN 1054:2010-12, 9.7.4, A(4)

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1

Bemessungssituation BS-T

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 920.99$ kN/m

Horizontalkomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 922.37$ kN/m

$B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 920.99 ≤ 922.37

Ersatzkraft C

Vereinfachter Nachweis der Ersatzkraft C
nach EAU E 56

Einbindetiefenzuschlag $\Delta t = 0.40 \cdot t = 3.27$ m

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek2

Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 100.74$ kN/m

Eigengewicht der Wand $G_k = 19.66$ kN/m

Auflasten $P_k = 11.00$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 73.60$ kN/m

$V_k = 104.27$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 100.74 ≤ 104.27

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
nach EAU E 4

Maßgebende Kombination (GZ GEO-2) Ek1

Bemessungssituation BS-T

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{R,e} = 1.30$

TS-Beiwert Pfahldruckwiderstand $\gamma_b = 1.10$

tatsächliche Einbindetiefe $t = 12.55$ m

Eigengewicht der Wand $G_d = 25.51$ kN/m

Auflasten $P_d = 13.20$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,d} = 90.84$ kN/m

$V_d = 129.55$ kN/m

Widerstände auf Grundlage von Probebelastungen

Mantelreibung $q_{s,k} = 60.00$ kN/m²

Mantelfläche $A_s = 18.70$ m²/m

Spitzenwiderstand $q_{b,k} = 1340.00$ kN/m²

wirksame Aufstandsfläche $A_b = 183$ cm²/m

Gesamtwiderstand $R_d = 885.35$ kN/m

$V_d \leq R_d$ 129.55 ≤ 885.35

Geländebruch

nach DIN 1054 (12/10), A 11.1.1, GZ GEO-3

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **13**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position

A8.2

Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie

Anzahl untersuchter Gleitkreise $n = 459$ -
maßgeb. Gleitkreismittelpunkt $x = -0.50$ m
 $z = 1.50$ m
Halbmesser $r = 16.31$ m

TS-Beiwerte

maßgebende Kombination Ek 1, Situation BS-T
ständige Einwirkungen $\gamma_G = 1.00$ -
veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q = 1.20$ -
Reibungsbeiwert des Bodens $\gamma_\phi = 1.15$ -
Kohäsion des Bodens $\gamma_c = 1.15$ -

Lamellenwerte

Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	ϕ_d [°]	C_d [kN/m ²]
1	-5.24	-14.00	3.49	-17.0	29.0	0.0
2	-1.75	-14.67	3.49	-4.4	29.0	0.0
3	1.62	-14.59	3.24	7.5	29.0	0.0
4	4.86	-13.80	3.24	19.3	29.0	0.0
5	8.10	-12.22	3.24	32.1	29.0	0.0
6	11.34	-9.45	3.24	47.2	29.0	0.0
7	13.45	-6.90	0.96	58.9	19.8	17.4
8	14.62	-4.30	1.38	69.0	22.1	0.0
9	15.46	-1.75	0.31	78.5	26.7	0.0
10	15.65	-0.75	0.07	82.1	24.8	0.0
11	15.71	-0.25	0.05	83.8	24.8	0.0

Lasten

Tangentialkräfte

Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
1	386.39	0.00	-112.94	238.44
2	409.71	11.00	-32.32	237.42
3	460.46	0.00	60.18	250.66
4	435.13	0.00	143.87	238.65
5	383.79	38.89	224.54	245.51
6	294.06	38.89	244.45	223.25
7	64.37	11.56	65.05	70.28
8	61.04	16.57	72.47	63.55
9	6.26	3.66	9.73	13.20
10	0.77	0.84	1.59	2.44
11	0.24	0.65	0.89	1.50
Σ			677.49	1584.89

Momente aus Einwirkungen

infolge Eigen- und Auflasten $M(G_i) = 11048.24$ kNm/m
infolge Wasserüberdruck $M(F_w) = 2252.42$ kNm/m
 $E_M = 13300.66$ kNm/m

Momente aus Widerständen

infolge Tangentialkräfte $M(T_i) = 25845.93$ kNm/m
infolge Erdwiderstand $M(E_p) = 10825.89$ kNm/m
 $R_M = 36671.82$ kNm/m

Ausnutzung

$\mu = 13300.66 / 36671.82 = 0.36 \leq 1.0$

Bemessung (GZT)

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

Material

Material f_{yk} E
[N/mm²] [N/mm²]
S 430GP 430 210000

Querschnitt

Profil	QK	W_{el} [cm ³ /m]	A_v [cm ² /m]	$N_{pl,Rd}$ [kN/m]	$V_{pl,Rd}$ [kN/m]	$M_{c,Rd}$ [kNm/m]
PU 22	2	2200	69	7869.0	1721.3	946.0

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **14**

mb BauStatik S540.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position

A8.2

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1993-5

z	EK	N _{ed}	V _{ed}	β _B	M _{ed}	η
[m]		N _{p1, Rd} [kN/m]	V _{p1, Rd} [kN/m]	[-]	M _{V/N, Rd} [kNm/m]	[-]
7.34	1	-37.9	-2.6	1.00*	-619.3	0.65
		7869.0	1721.3		946.0	

* : U-Bohlen müssen mindestens in jedem 2. Schloss schubfest verbunden sein, der Nachweis der Schubkraftübertragung ist gesondert zu führen (s. DIN EN 1993-5/NA, NDP Zu 6.4(3)).

Der Nachweis des Schubbeulwiderstandes des Steges kann nach DIN EN 1993-5, 5.2.2 (6) entfallen.

Stabilität

Gl. (5.13)

Nachweis der Knicksicherheit nach DIN EN 1993-5

$N_{ed}/N_{cr} = 37.9/1416.2 = 0.03 \leq 0.04$, der Stabilitätsnachweis ist nach DIN EN 1993-5, Abs. 5.2.3 (1) nicht erforderlich.

Nachweis Wandtiefe

Nachweis der vorhandenen Wandtiefe

Wandtiefe erf.	T _{erf} =	13.69	m
Wandtiefe vorh.	T _{vorh} =	14.80	m
T _{erf} ≤ T _{vorh}		13.69	≤ 14.80

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Bauzustand A	Erdwiderlager	OK	1.00
	Vertikalkraft	OK	0.59
	Versinken	OK	0.08
	Geländebruch	OK	0.33
	Spundwandprofil	OK	0.14
	Wandtiefe	OK	0.92
Bauzustand B	Erdwiderlager	OK	1.00
	Vertikalkraft	OK	0.97
	Versinken	OK	0.15
	Geländebruch	OK	0.36
	Spundwandprofil	OK	0.65
	Wandtiefe	OK	0.92

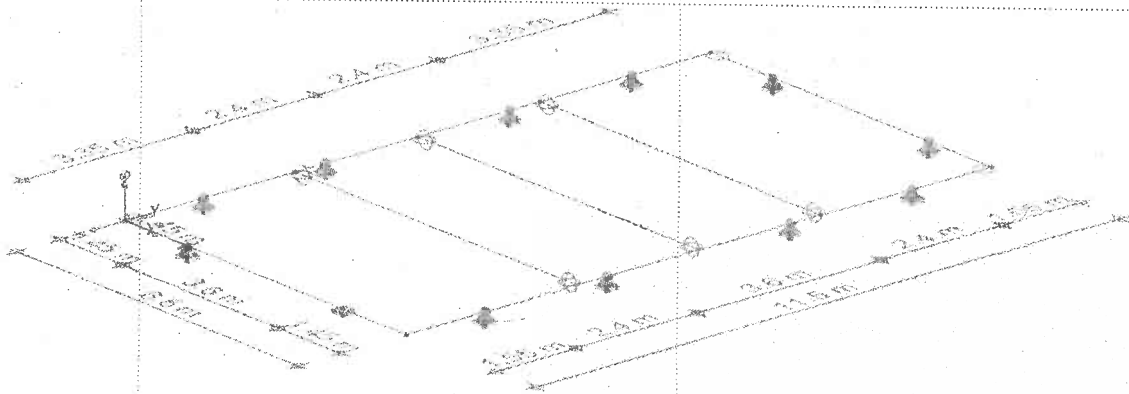
A 10

Gurtung

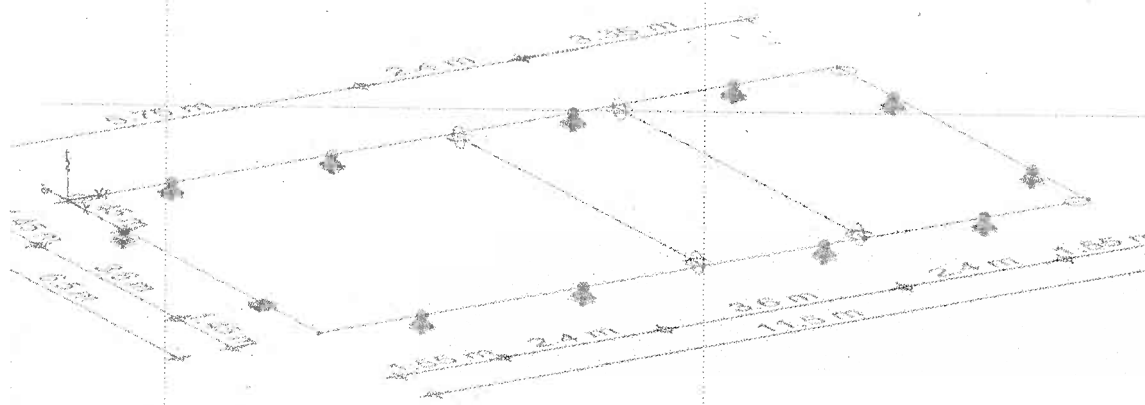
A 10.1

Geometrie und Belastung

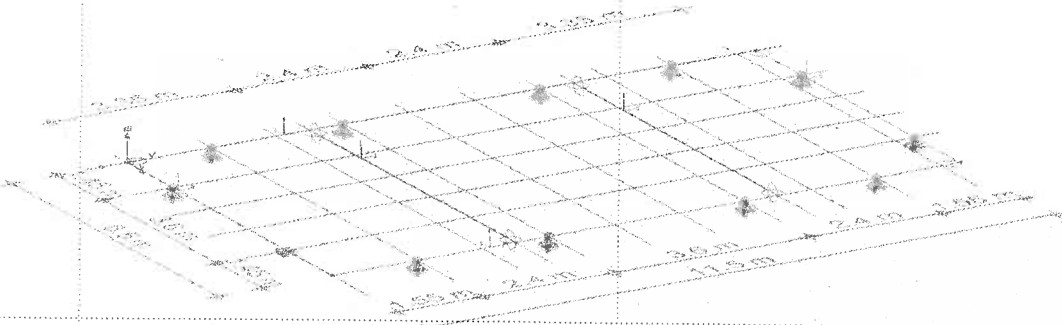
Als umlaufende Gurtung mit 3 Mittelspreizen.



gemäß EAU 52 beim Ausfall einer Steife (außergewöhnlicher Lastfall)
Ausfallszenario 1



Ausfallszenario 2



Gurtkräfte aus Spundwand oberstrom Pos 6.2, A
charakteristisch, auf Gurtseiten L= 6,5 ml

Gk.H=	70	kN/m	Sicherheitsbeiwerte STR BS-P	Wasser ständig
Gk.E=	17	kN/m	Gamma.G = 1,35	Erddruck ständig
Qk.E =	57	kN/m	Gamma.Q = 1,5	aus Eisdruck, veränderlich

Gurtkräfte aus Spundwand Wehrseiten Pos 7.2, A
charakteristisch, auf Gurtseiten L= 11,5 ml

Gk.H=	79	kN/m	Sicherheitsbeiwerte STR BS-P	Wasser ständig
Gk.E=	63	kN/m	Gamma.G = 1,35	Erddruck ständig
Qk.E =	62	kN/m	Gamma.Q = 1,5	aus Geländeauflast veränderlich

Die Lastordinaten werden entsprechend der u.a. Gurtdopplung halbiert
in die Rechnung eingeführt.

Lasten aus unplanmäßiger Belastung auf Steifen lt. EAB 56 / 5

Qk.N =	1	kN/m
--------	---	------

Ausmitte der Steifen nach EAB 52 / 4
ohne Steifenzentrierung
Profilhöhe /6 zusätzlich
H= 0,22 m
vertikal a = 0,04 m

Temperaturbeanspruchung der Steifen
nach EAB 52 / 7
T = +20 ° (angenommen)
T = -20 °

Schnittkräfte und Bemessung

gewählt:
Gurtung und Aussteifung
vertikal zweifach übereinander

Gurtung an erdseitigen Spundseiten durchlaufend
sowie ober- und unterwasserseitig
Profil flachliegend

2 UPN 400 zum Kasten verschweißt S 355

Drucksteifen zwischen den Gurtungen frei durch-
laufend,

MSHQ 220 x 10 S 235 3 Stck

Gurtungen auf Konsolen aufliegend
Konsolen lt. Pos A 10.3

Profilauslastung ungünstigst

Vergleichsspannung

$$\sigma_{vd} / f_{vd} = 0,83 < 1,0 = \text{zul}$$

Stabilität

$$\eta = 0,79 = 1,0 = \text{zul}$$

Bemessungsschnittkräfte für Anschlussdimensionierung
Steife an Gurtung

$$N_{rd} = 410 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 8 \text{ kN}$$

Komponente M_{td} für Anschluß an Gurtung nicht maßgebend, da
aus angesetzter Exentrität der Längskrafteintragung in Steife resultierend.

Konsolauflegerkraft maximal, charakteristisch für einen Gurtring

$$G_k = 10 \text{ kN} \quad \text{aus ständigen Lasten}$$

$$Q_k = 3 \text{ kN} \quad \text{aus veränderlichen Lasten}$$

Ausfall einer Steife

Sicherheitsbeiwerte STR BS-A
außergewöhnliche Situation

$$\text{Gamma}_G = 1,0$$

$$\text{Gamma}_Q = 1,0$$

Profilauslastung ungünstgst

Vergleichsspannung

$$\sigma_{vd} / f_{vd} = 0,83 < 1,0 = \text{zul}$$

Stabilität

$$\text{eta} = 0,79 = 1,0 = \text{zul}$$

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

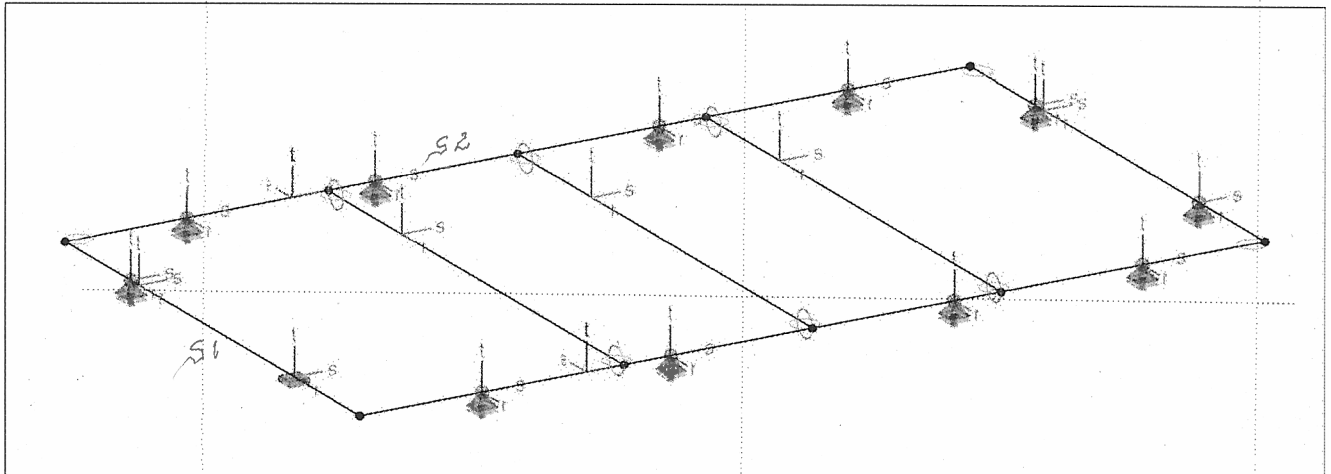
Position **A-GURTUNG**

Pos.System

Positionsplan(3D)

System

Übersicht der Bauteil-Positionen



Stahlprofil-Stäbe

Position	$l_{(z)}$ [m]	δ_r [°]	Material	Profil
S-1	6.50	0	S 355	UOO UPN 400
S-2	11.50	0	S 355	UOO UPN 400
S-3	6.50	0	S 355	UOO UPN 400
S-4	11.50	0	S 355	UOO UPN 400
S-TEIF..S-TEIF2	6.50	0	S 235	MSH 220-10

Lage/Eigenschaften

Position	Achsen	Voute	Spieg.	Art
S-1..S-4	frei	-	-	MP
S-TEIF..S-TEIF2	frei	-	-	NP

NP : Normquerschnitt (Listenstahl und Normprofil)
MP : Mehrteiliges Profil

Stabendgelenke

Ort	$K_{T,r}$ $K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,s}$ $K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ $K_{R,t}$ [kNm/rad/m]		
				+	-
S-2, S-3	Anf.	fest	fest	fest	
	Ende	fest	fest	fest	+/- 0E+000
S-4	Anf.	fest	fest	fest	
	Ende	fest	fest	fest	+/- 0E+000
S-TEIF..S-TEIF2	Anf.	fest	fest	fest	+/- 0E+000
	Ende	fest	fest	fest	+/- 0E+000

Koordinaten

Art	$X_{(A)}$	$Y_{(A)}$	$Z_{(A)}$	$\alpha_{(z)}$	$\beta_{(y)}$	$\gamma_{(x)}$
	$X_{(E)}$	$Y_{(E)}$	$Z_{(E)}$	[°]	[°]	[°]
S-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.50	0.00	0.00			
S-2	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00
	0.00	11.50	0.00			
S-3	0.00	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 362

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **3**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A-GURTUNG**

Art	X _(A)	Y _(A)	Z _(A)	α _(z)	β _(y)	γ _(x)
	X _(E) [m]	Y _(E) [m]	Z _(E) [m]	[°]	[°]	[°]
S-4	6.50	11.50	0.00	90.00	0.00	0.00
S-TEIF	6.50	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
S-TEIF1	6.50	5.75	0.00	0.00	0.00	0.00
S-TEIF2	6.50	8.15	0.00	0.00	0.00	0.00

ST : Stab (N, V, M)

Auflager

Übersicht der Auflager-Positionen

Punktlager

	gl	K _{T, x/r} [kN/m ²]		K _{T, y/s} [kN/m ²]		K _{T, z/t} [kN/m ²]	
		K _{R, x/r} [kNm/rad/m]	K _{R, y/s} [kNm/rad/m]	K _{R, y/s} [kNm/rad/m]	K _{R, z/t} [kNm/rad/m]		
PURB-1, PURB-3, PURB-6, PURB-8, PURB-9	gl	frei	frei	+/-	0.00E+000	frei	frei
PURB-11	gl	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000
PURB-13, PURB-16, PURB-17, PURB-19, PURB-22, PURB-24	gl	frei	frei	+/-	0.00E+000	frei	frei
		frei	frei			frei	frei

gl : Globales Punktlager

Koordinaten

	X [m]	Y [m]	Z [m]	α [°]	β [°]	γ [°]
PURB-1	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-3	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-6	0.00	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-8	0.00	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-9	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-11	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-13	1.45	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-16	5.05	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-17	6.50	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-19	6.50	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-22	6.50	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-24	6.50	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Stahl

DIN EN 1993-1-1

Material	μ	γ [kN/m ³]	G-Modul [N/mm ²]	E-Modul [N/mm ²]
S 235	0.30	78.50	81000	210000
S 355	0.30	78.50	81000	210000

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **4**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

Auswertung

Auswertung des Modells

Stahlprofil-Stab

Position	Profil	A [m ²]	V [m ³]
S-1	UUO UPN 400	8.06	0.12
S-2	UUO UPN 400	14.26	0.21
S-3	UUO UPN 400	8.06	0.12
S-4	UUO UPN 400	14.26	0.21
S-TEIF..S-TEIF2	MSH 220-10	5.57	0.05

Stahllisten

Stückliste Normprofile

Stück	Profil	Einzel- länge [m]	Gesamt- länge [m]	Mantel- fläche [m ² /m]	Gesamt- fläche [m ²]	Gesamt- gewicht [t]
3	MSH 220-10	6.50	19.50	0.86	16.72	1.26

Stückliste Zusammengesetzte Profile

Stück	Profil	Einzel- länge [m]	Gesamt- länge [m]	Mantel- fläche [m ² /m]	Gesamt- fläche [m ²]	Gesamt- gewicht [t]
1	UUO UPN 400	6.50	6.50	1.24	8.06	0.93
1	UUO UPN 400	11.50	11.50	1.24	14.26	1.65
1	UUO UPN 400	6.50	6.50	1.24	8.06	0.93
1	UUO UPN 400	11.50	11.50	1.24	14.26	1.65

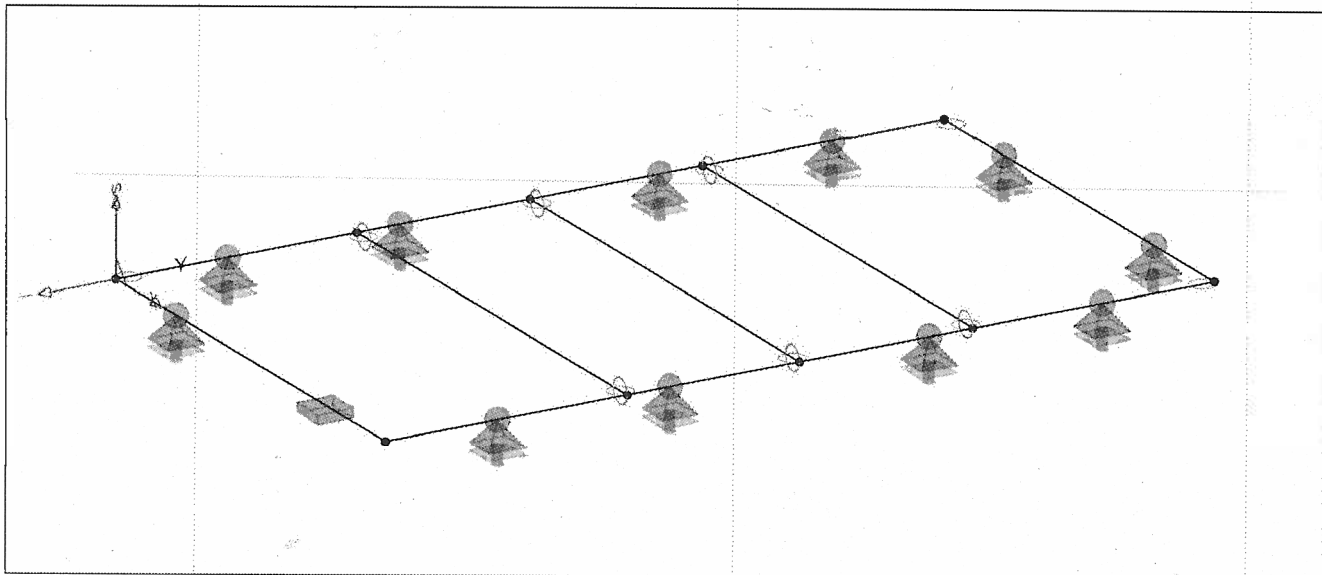
Gesamtmantelfläche [m ²]	Gesamtgewicht [t]
61.36	6.44

Belastungen

Belastungen im Modell

Positionslasten

Positionsbazogene Flächen- und Linienlasten



Auftragsnummer: 10-15

Seite: 364

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **5**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

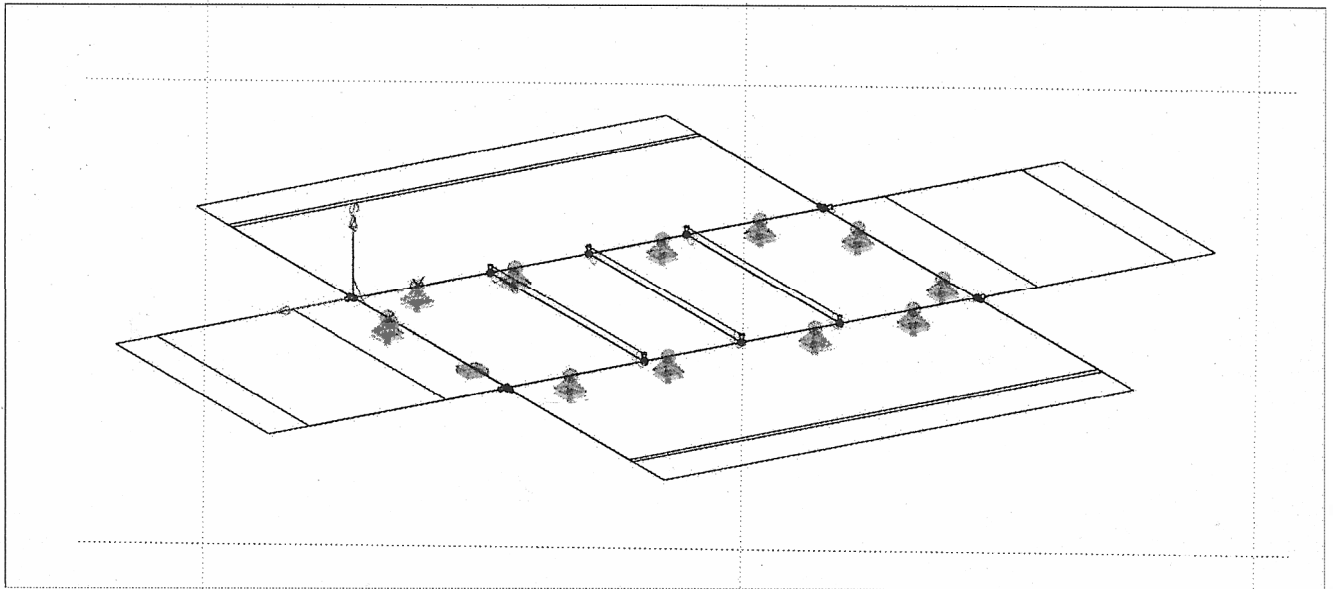
Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

Streckenpositionen	Position	Lastfall		p [kN/m]
	S-1..S-4	LF-1	Eg	-0.71
	S-TEIF..S-TEIF2	LF-1	Eg	-0.65

Eg : Eigengewicht

Lastplan



Linienlasten global

Position	Lastfall	Art	F _A /M _A [kN/m] / [kNm/m]	F _E /M _E
LILA-1	Wasser ständig LF-3	px	40.00	40.00
LILA-2	Erddruck ständig LF-4	px	32.00	32.00
LILA-3	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	px	31.00	31.00
LILA-4	Wasser ständig LF-3	px	-40.00	-40.00
LILA-5	Erddruck ständig LF-4	px	-32.00	-32.00
LILA-6	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	px	-31.00	-31.00
LILA-7	Wasser ständig LF-3	py	35.00	35.00
LILA-8	Erddruck ständig LF-4	py	9.00	9.00
LILA-9	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	py	29.00	29.00
LILA-10	Wasser ständig LF-3	py	-35.00	-35.00
LILA-11	Erddruck ständig LF-4	py	-9.00	-9.00
LILA-12	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	py	-29.00	-29.00
LILA-20..LILA-22	LF-5	pz	-1.00	-1.00

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 365

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **6**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]	
LILA-1	x	0.00
	y	11.50
	z	0.00
LILA-2	x	0.00
	y	11.50
	z	0.00
LILA-3	x	0.00
	y	11.50
	z	0.00
LILA-4	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-5	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-6	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-7	x	6.50
	y	0.00
	z	0.00
LILA-8	x	6.50
	y	0.00
	z	0.00
LILA-9	x	6.50
	y	0.00
	z	0.00
LILA-10	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-11	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-12	x	6.50
	y	11.50
	z	0.00
LILA-20	x	6.50
	y	5.75
	z	0.00
LILA-21	x	6.50
	y	8.15
	z	0.00
LILA-22	x	6.50
	y	3.35
	z	0.00

Temperaturlasten

Position	Lastfall	T [°]	$\Delta T(s)$ [K/m]	$\Delta T(t)$ [K/m]	WDZ [1/K]
TMLA-1..TMLTEMP-1	A-3	20.0	0.0	0.0	1.2E-5
TMLA-4..TMLTEMP-2	A-6	-20.0	0.0	0.0	1.2E-5

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]	
TMLA-1	x	6.50
	y	5.75
	z	0.00
TMLA-2	x	6.50
	y	8.15

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 366

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **7**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

Position	Koordinaten in [m]		
	x	y	z
TMLA-3	z	0.00	0.00
	x	0.00	6.50
	y	3.35	3.35
TMLA-4	z	0.00	0.00
	x	0.00	6.50
	y	8.15	8.15
TMLA-5	z	0.00	0.00
	x	0.00	6.50
	y	5.75	5.75
TMLA-6	z	0.00	0.00
	x	0.00	6.50
	y	3.35	3.35
	z	0.00	0.00

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Gk	Ständige Einwirkungen
Pk	Belastungen infolge Vorspannung
Qk.N EW-1	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Windlasten
Qk.T	Temperatureinwirkungen
AEd	Außergewöhnliche Einwirkungen

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1 LF-3 LF-4
Qk.N	LF-5
Pk	VOR-1
Qk.T	LG-1 (TEMP-1 TEMP-2)

Auftragsnummer: 10-15

Maßstab: 3D
 ei: 1:50
 MicroFe 2015

Datum 26.10.17
 Seite 8

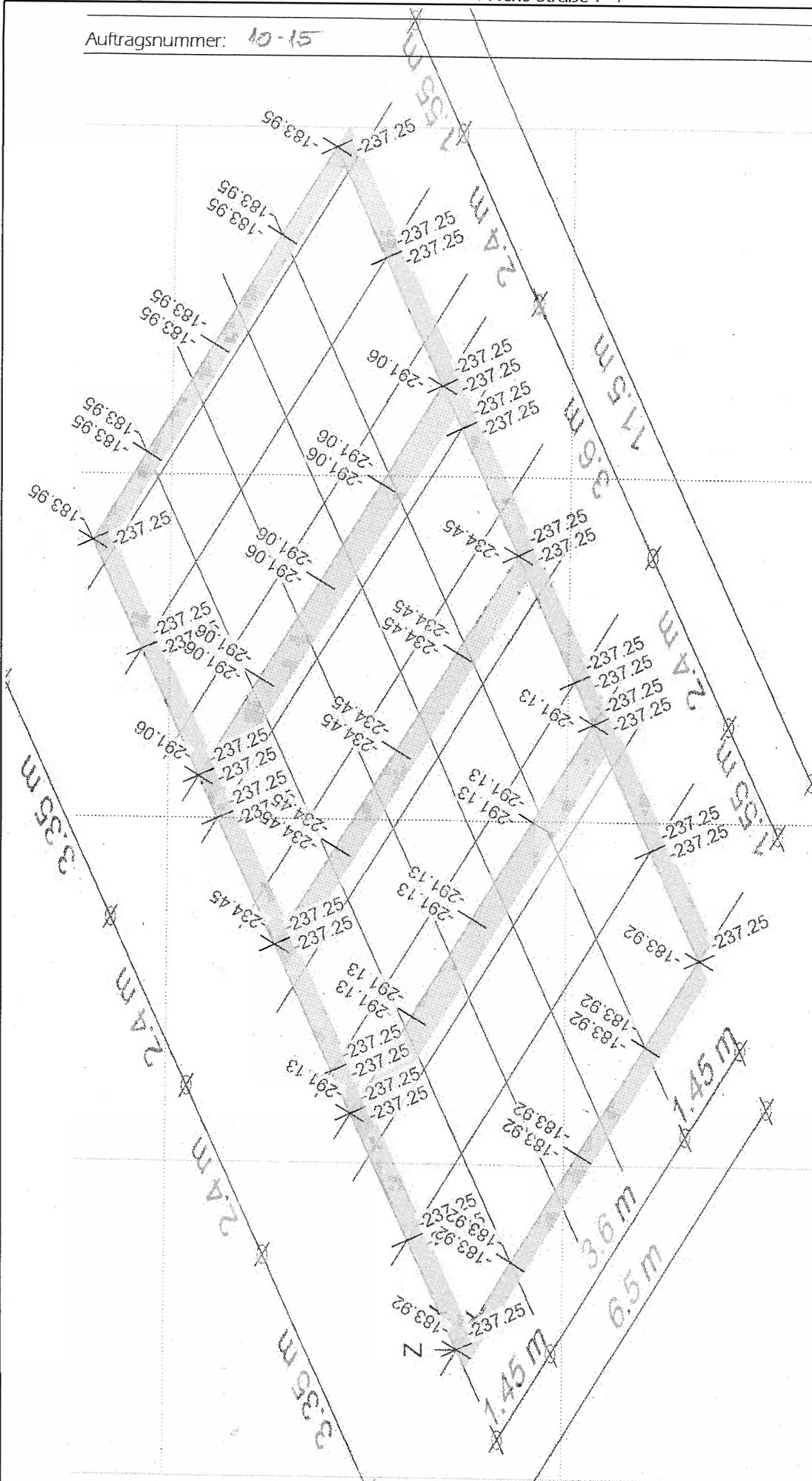
IBW Dr. Weise, Bautzen

Projekt Wehr Jannowitz
 FE-Modell A-GURTUNG

Ersatzneubau Wehr 17.33a

lastkombinationsweise dargestellt
 aus Lastkombination LK-1
 Max = -183.92, Min = -291.13

Balkenschnittgrößen
 Normalkraft N in [kN]



Auftragsnummer: 10-15

Maßstab: 3D
 MicroFe 2015070

Datum 26.10.17
 Seite 9

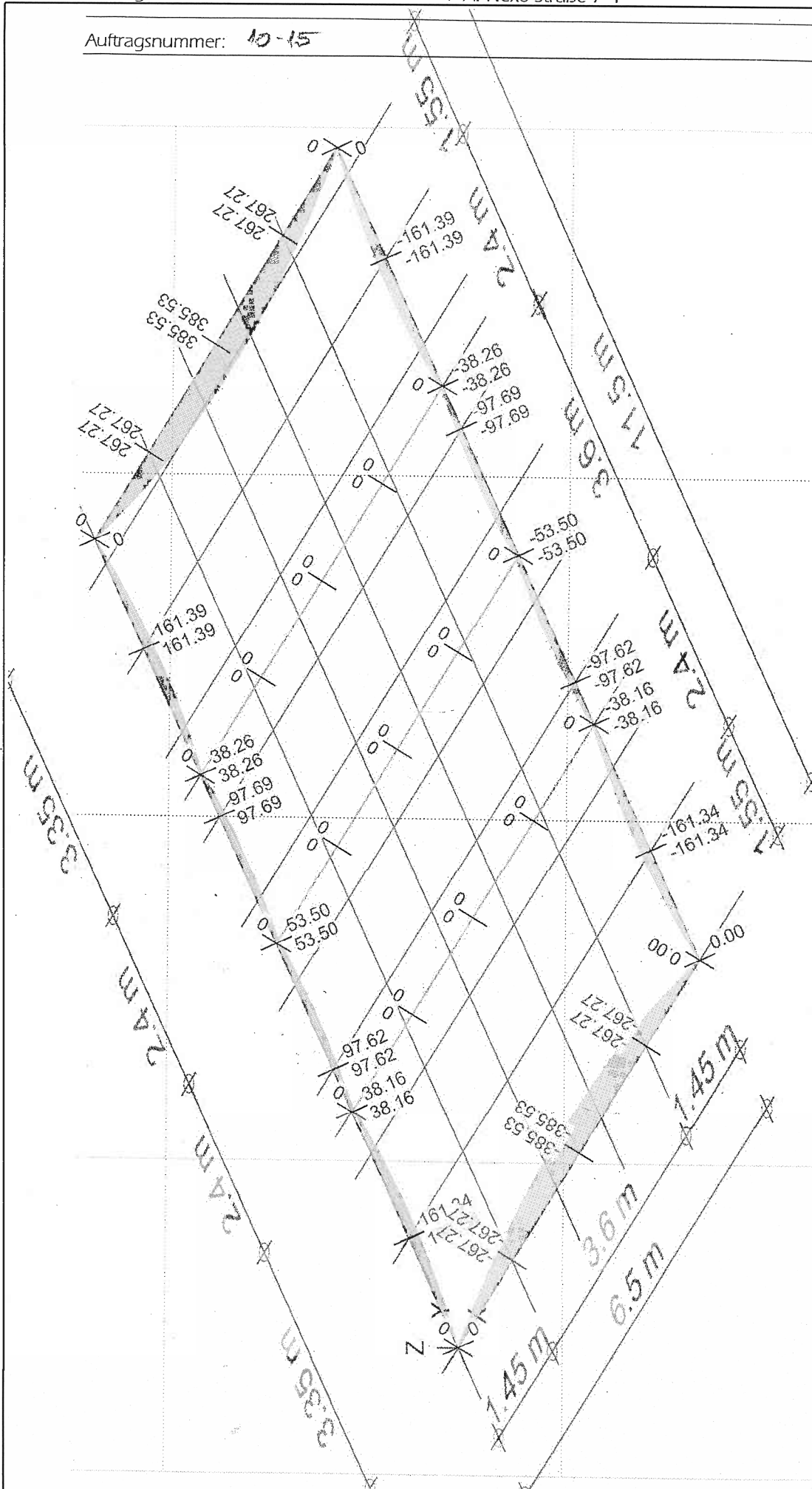
IBW Dr. Weise, Bautzen

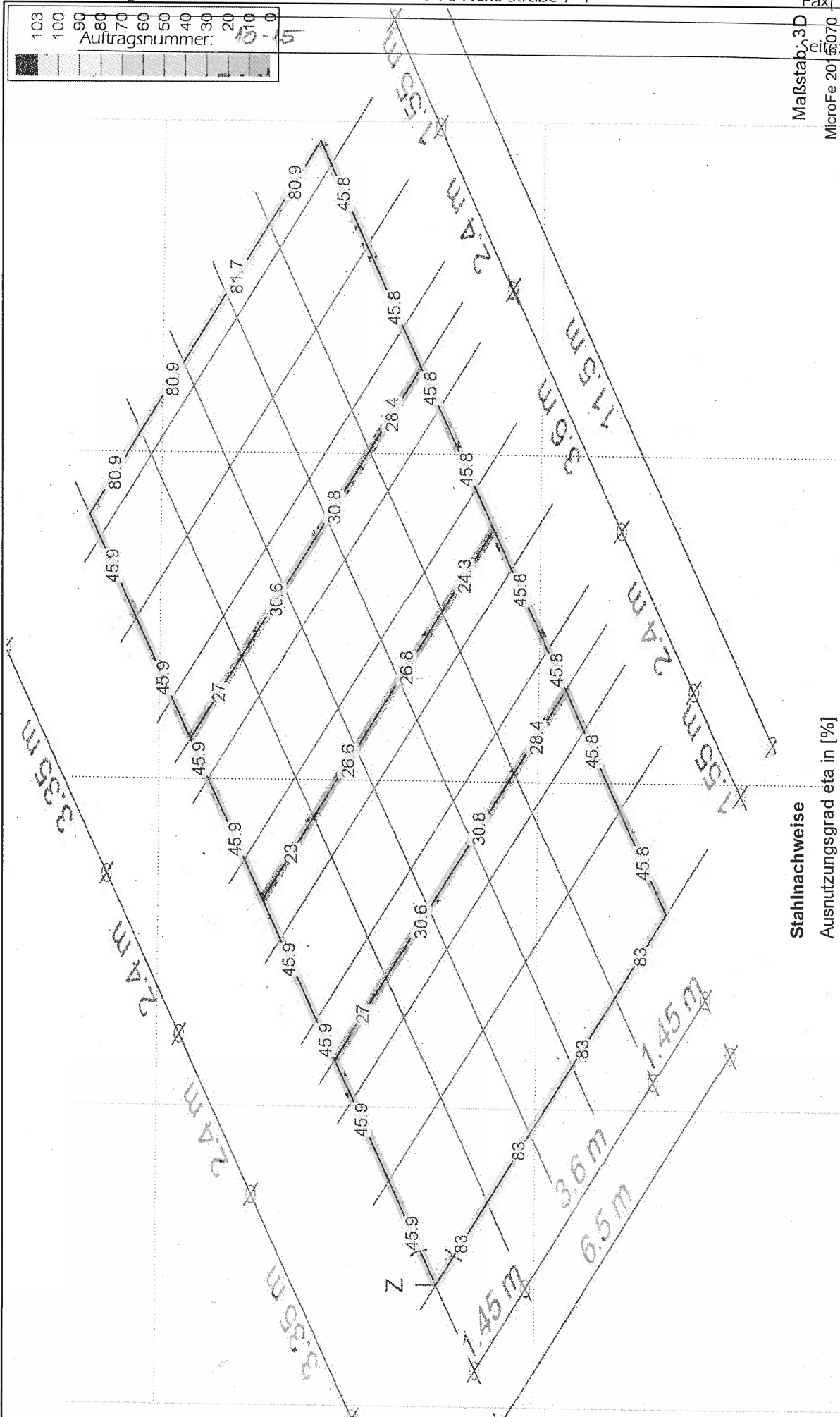
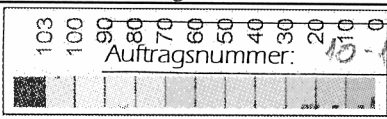
Projekt Wehr Jannowitz
 FE-Modell A-GURTUNG

Ersatzneubau Wehr 17.33a

lastkombinationsweise dargestellt
 aus Lastkombination LK-1
 Max = 385.53, Min = -385.53

Balkenschnittgrößen
 Moment Mt in [kNm]



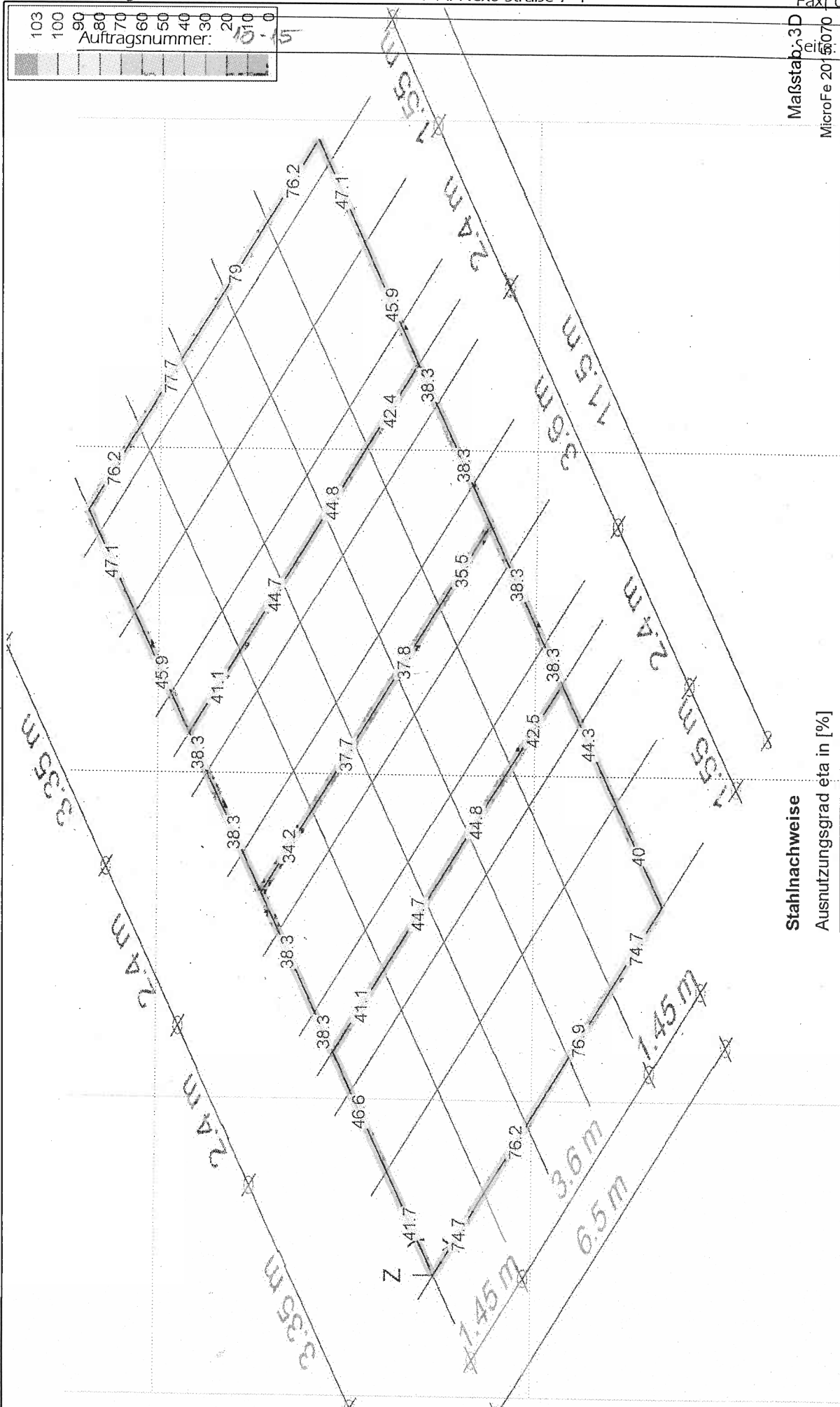
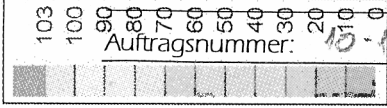


Stahlnachweise

Ausnutzungsgrad ϵ_{ta} in [%]

IBW Dr. Weise, Bautzen	Maßstab: 3D MicroFe 2015: 5070
Ersatzneubau Wehr 17.33a	Projekt Wehr Jannowitz
	Datum 26.10.17
	Seite 10

aus Nachweis (E-E) der Vergleichsspannung
Max = 83, Min = 17.1



Maßstab: 3D	IBW Dr. Weise, Bautzen
MicroFe 2015.070	
Stahlnachweise	
Ausnutzungsgrad η_a in [%]	
Ersatzneubau Wehr 17.33a	Projekt Wehr Jannowitz
	Datum 26.10.17
	Seite 11
	FE-Modell A-GURTUNG

aus Nachweis der Stabilität
 mit eingegebenen Knicklängen
 Max = 79, Min = 28.6

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 371

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **12**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

Nachweis E-E

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach
 DIN EN 1993

- Stahlnachweis Elastisch - Elastisch
- statische Berechnung Theorie I. Ordnung
 mit eingegebenen Knicklängen

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen
 untersucht:

- Grundkombination

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.T
Lkn	Grundkombination		
1-2	1.35	1.50!	0.90

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **13**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

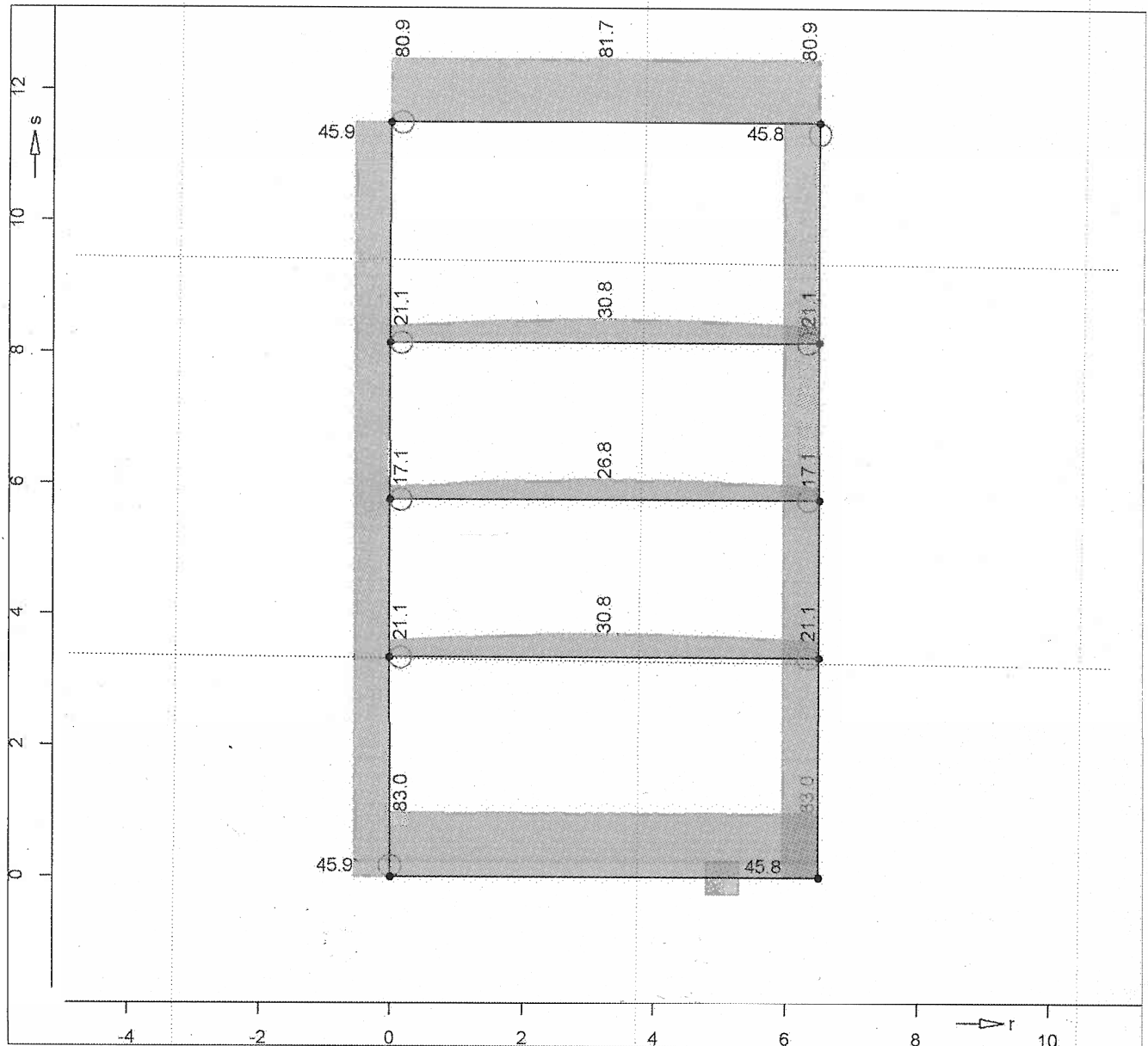
A-GURTUNG

Vergleichsspannung

Nachweis der Vergleichsspannungen

Grafik

Ausnutzung eta [%]



Vergleichsspannung	r	Lkn	N _{Ed}	M _{Ed,r}	M _{Ed,t} M _{Ed,s}	V _{Ed,s} QK V _{Ed,t}		η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]		[%]
S-1	0.00	2	-258.5	-0.02	-0.00	-334.42	1	19.8
					-22.71	6.23		
	1.45	2	-258.5	-0.02	-376.74	-185.22	1	59.5
					-15.69	3.46		
	3.25	2	-258.5	-0.02	-543.44	0.00	1	80.1
					-4.13	4.71		
	3.25	2	-258.5	-0.02	-543.44	0.00	1	80.1
					-4.13	4.71		
	5.05	2	-258.5	0.03	-376.74	185.22	1	60.5
					-20.54	-0.12		
	6.50	1	-258.5	0.03	0.00	334.42	1	19.8

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 375

Proj.Beiz	Ersatzneubau Wehr 17.33a		Seite		14			
MicroFe	Vers.	2015.070	Projekt	Wehr Jannowitz	Position	A-GURTUNG		
Vergleichsspannung	r Lkn	N _{Ed}	M _{Ed,r}	M _{Ed,t} M _{Ed,s}	V _{Ed,s} V _{Ed,t}	QK	η	
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]		[%]	
S-2	0.00	2	-334.4	-22.71	-22.72 0.00	-2.88 258.48	1	19.9
	1.55	2	-334.4	-22.71	0.02 228.03	-6.23 35.75	1	39.3
	1.55	2	-334.4	-22.71	-11.92 228.03	-9.18 35.75	1	39.3
	3.95	2	-334.4	-6.64	-11.92 141.11	7.37 92.76	1	25.6
	4.40	2	-334.4	-6.64	-4.35 168.30	-4.93 28.10	1	28.7
	7.10	2	-334.4	6.64	-1.26 168.38	6.44 -28.04	1	28.7
	7.55	2	-334.4	6.64	-1.23 141.21	-6.43 -92.70	1	25.6
	9.95	2	-334.4	22.71	-4.32 228.09	4.44 -35.79	1	39.5
	9.95	2	-334.4	22.71	-13.06 228.09	-7.86 -35.79	1	39.5
	11.50	1	-334.4	22.71	-13.06 0.00	9.90 -258.53	1	19.9
	0.00	2	-258.5	0.00	0.00 0.00	6.95 334.42	1	19.8
	S-3	1.45	2	-258.5	0.00	-22.71 376.74	6.95 185.22	1
3.25		2	-258.5	0.00	-14.63 543.44	4.19 0.00	1	81.7
3.25		2	-258.5	0.00	-11.55 543.44	0.00 -0.00	1	81.7
5.05		2	-258.5	0.00	-11.55 376.74	0.00 -185.22	1	59.3
6.50		1	-258.5	0.00	-14.63 0.00	-4.19 -334.42	1	19.8
0.00		2	-334.4	22.72	-22.70 0.00	-6.95 -258.48	1	19.9
S-4	1.55	2	-334.4	22.72	0.03 -228.03	-2.88 -35.75	1	38.2
	1.55	2	-334.4	22.72	-6.73 -228.03	-5.84 -35.75	1	38.2
	3.95	2	-334.4	6.64	-6.73 -141.11	5.16 -92.76	1	25.6
	4.40	2	-334.4	6.64	-4.48 -168.30	-7.14 -28.10	1	28.7
	7.10	2	-334.4	-6.63	-1.37 -168.38	6.48 28.04	1	28.7
	7.55	2	-334.4	-6.63	-1.23 -141.21	-6.39 92.70	1	25.6
	9.95	2	-334.4	-22.70	-4.30 -228.09	4.43 35.79	1	39.5
	9.95	2	-334.4	-22.70	-13.06 -228.09	-7.87 35.79	1	39.5
	11.50	1	-334.4	-22.70	-13.06 -0.00	9.90 258.53	1	19.9
	0.00	2	-331.9	0.00	-0.00 0.00	6.95 0.00	1	17.1
	1.63	2	-331.9	0.00	0.00 9.42	7.73 0.00	1	24.3
	3.25	2	-331.9	0.00	0.00 0.00	3.87 0.00	1	26.8

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 374

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **15**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A-GURTUNG**

Vergleichsspannung	r Lkn		N _{Ed}	M _{Ed,r}	M _{Ed,t}		V _{Ed,s} QK		η
	[m]				[kNm]	M _{Ed,s} [kNm]	V _{Ed,t} [kN]		
S-TEIF1	3.25	2	-331.9	0.00	12.56	0.00	0.00	1	26.8
	4.88	2	-331.9	0.00	12.56	0.00	0.00	1	24.3
	6.50	1	-331.9	0.00	9.42	-0.00	-3.87	1	17.1
	0.00	1	-410.3	-0.00	0.00	0.00	-7.73	1	21.1
	1.63	1	-410.3	-0.00	0.00	0.00	7.73	1	28.4
	3.25	1	-410.3	-0.00	9.42	0.00	3.87	1	30.8
	3.25	1	-410.3	-0.00	12.56	0.00	0.00	1	30.8
	4.88	1	-410.3	-0.00	12.56	0.00	0.00	1	28.4
	6.50	1	-410.3	-0.00	9.42	-0.00	-3.87	1	21.1
	0.00	1	-410.4	-0.01	0.00	0.00	-7.73	1	21.1
S-TEIF2	1.63	1	-410.4	-0.01	0.00	0.00	7.73	1	28.4
	3.25	1	-410.4	-0.01	-0.00	0.00	0.00	1	30.8
	3.25	1	-410.4	-0.01	9.42	0.00	3.87	1	30.8
	3.25	1	-410.4	-0.01	12.56	0.00	-0.00	1	30.8
	4.88	1	-410.4	-0.01	12.56	0.00	-0.00	1	28.4
	6.50	1	-410.4	-0.01	9.42	-0.00	-3.87	1	21.1
	0.00	1	-410.4	-0.01	-0.00	0.00	0.00	1	21.1
	0.00	1	-410.4	-0.01	-0.00	0.00	-7.73	1	21.1
	0.00	1	-410.4	-0.01	-0.00	0.00	-7.73	1	21.1
	0.00	1	-410.4	-0.01	-0.00	0.00	-7.73	1	21.1

Gurtnachweis

6.4.1		Rahmenstab Einzelnachweis				η
r	Lkn	N _{Ed}	M _{Ed,t}	V _{Ed,s}		
[m]		[kN]	M _{Ed,s} [kNm]	V _{Ed,t} [kN]		[%]
S-1	3.25	2	-151.37	-271.72	0.00	83.0
S-2	9.95	2	-244.23	114.05	-17.90	45.9
S-3	3.25	2	-191.15	271.72	0.00	80.9
S-4	9.95	2	-244.21	-114.05	17.90	45.8

Bindebleche

Nachweis der Bindebleche von Rahmenstäben

Mat./Querschnitt

Mat./Querschnitt	Profil	b		d		a
		[mm]		[mm]		[mm]
S-1	UUO UPN 400	200.00		10.00		1000.00
S-2	UUO UPN 400	200.00		10.00		1000.00
S-3	UUO UPN 400	200.00		10.00		1000.00
S-4	UUO UPN 400	200.00		10.00		1000.00

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **16**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A-GURTUNG

Nachweis

Bindebleche mit t-Achse als stofffreier Achse

6.4.3

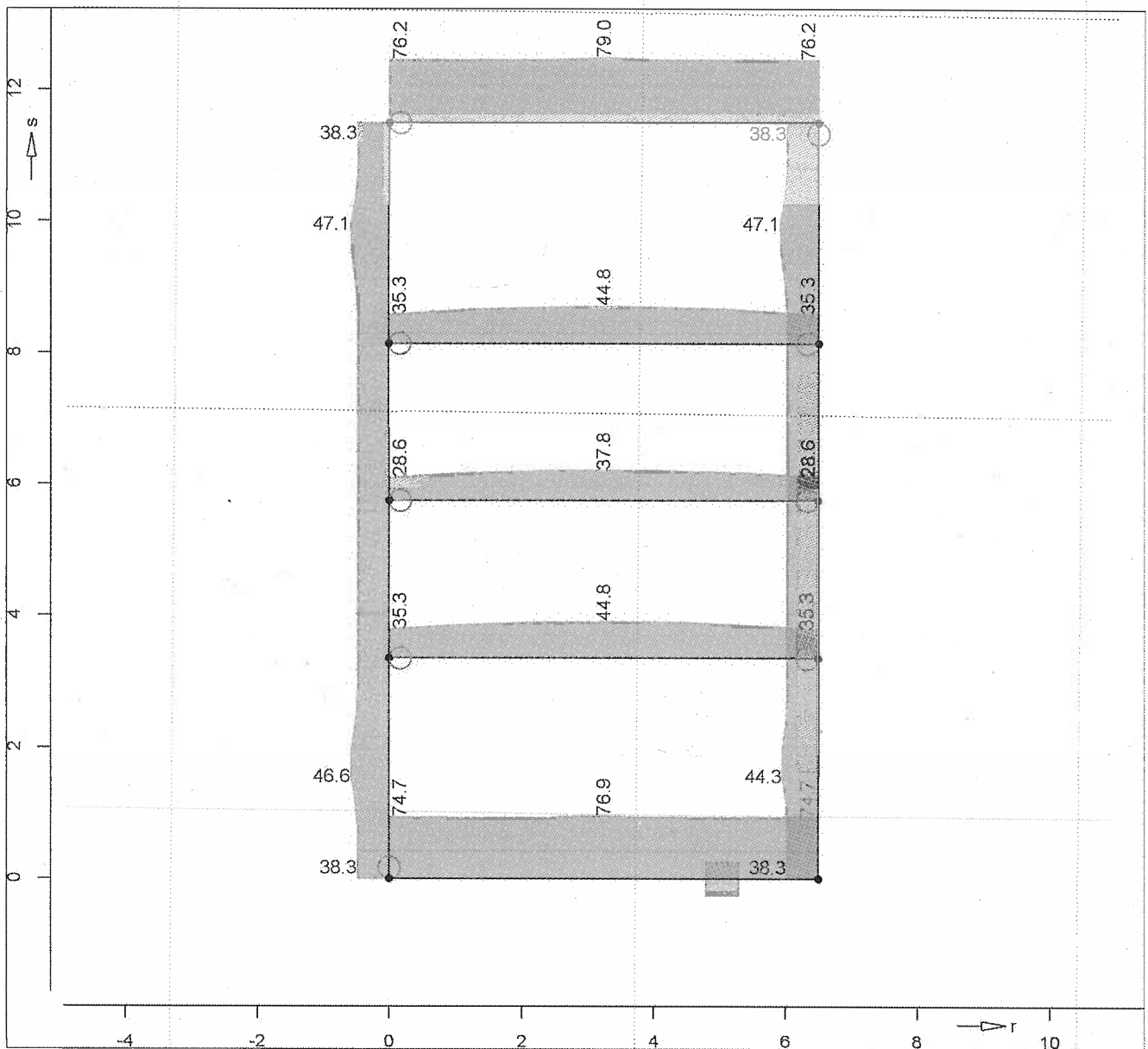
	r Lkn [m]		$V_{Ed,t}$ [kN]	$V_{Bl,d}$ [kN]	$M_{Bl,d}$ [kNm]	σ_{Ed} [N/mm ²]	η [%]
S-1	1.45	1	8.17	24.89	2.04	44.54	12.5
S-2	9.95	1	9.95	30.33	2.49	54.26	15.3
S-3	0.00	1	7.00	21.33	1.75	38.16	10.7
S-4	9.95	1	9.95	30.32	2.49	54.25	15.3

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Nachweis der Knickstabilität nach
Ersatzstabverfahren (BK und BDK)
Ausnutzung eta [%]

Grafik



Knickparameter

	$L_{cr,r}$ [m]	$L_{cr,s}$ [m]	$L_{cr,t}$ [m]	ψ	zyz	C_1	Mom	BDK-Beh.
S-1	6.50	6.50	1.00	1.00	-0.50	1.00	0	nein
S-2	11.50	11.50	1.00	1.00	-0.50	1.00	0	nein

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **17**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A-GURTUNG**

Knickparameter	$L_{cr,r}$ [m]	$L_{cr,s}$ [m]	$L_{cr,t}$ [m]	ψ	zyz	C_1	Mom	BDK-Beh.
S-3	6.50	6.50	1.00	1.00	-0.50	1.00	0	nein
S-4	11.50	11.50	1.00	1.00	-0.50	1.00	0	nein
S-TEIF...S-TEIF2	6.50	6.50	6.50	1.00	-0.50	1.00	0	nein

Mom : Momentenverlauf zur Bestimmung der Momentenbeiwerte
0 - nur Stabendmomente
BDK-Beh. : Biegedrillknickbehinderung
nein - ohne Stützung

Knicknachweis

Maßgebender Nachweis - DIN EN 1993-1-1

Grenzschnittgrößen

Schnittgrößen im vollplastischen Zustand

Profil	r [m]	$N_{pl,Rd}$ [kN]	$M_{ply,Rd}$ [kNm]	$M_{plz,Rd}$ [kNm]
S-1...S-4	UUO UPN 400	2952.95	393.76	62.54
S-TEIF...S-TEIF2	MSH 220-10	1771.05	155.10	155.10

	r [m]	Lkn	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,s}$ [kNm]	$M_{Ed,t}$ [kNm]	η [%]
S-1	0.00	2	-250.98	0.00	-0.00	10.6
	1.45	2	-213.33	0.00	-188.37	58.3
	3.25	2	-151.37	0.00	-271.72	76.9
	3.25	2	-151.37	0.00	-271.72	76.9
	5.05	2	-239.32	0.00	-188.37	59.6
	6.50	2	-251.01	0.00	0.00	10.6
S-2	0.00	2	-167.33	0.00	0.00	10.6
	1.55	2	-237.49	0.00	114.02	46.6
	1.55	2	-237.49	0.00	114.02	46.6
	3.95	2	-192.85	0.00	70.55	31.4
	4.40	2	-174.62	0.00	84.15	33.9
	7.10	2	-174.49	0.00	84.19	33.9
	7.55	2	-192.68	0.00	70.61	31.4
	9.95	2	-244.23	0.00	114.05	47.1
	9.95	2	-244.23	0.00	114.05	47.1
	11.50	2	-167.21	0.00	0.00	10.6
S-3	0.00	2	-250.98	0.00	0.00	10.6
	1.45	2	-207.69	0.00	188.37	58.0
	3.25	2	-191.15	0.00	271.72	79.0
	3.25	2	-191.15	0.00	271.72	79.0
	5.05	2	-207.67	0.00	188.37	58.0
	6.50	2	-250.95	0.00	0.00	10.6
S-4	0.00	2	-167.41	0.00	0.00	10.6
	1.55	2	-206.87	0.00	-114.02	44.3
	1.55	2	-206.87	0.00	-114.02	44.3
	3.95	2	-193.61	0.00	-70.55	31.5
	4.40	2	-175.26	0.00	-84.15	33.9
	7.10	2	-174.48	0.00	-84.19	33.9
	7.55	2	-192.57	0.00	-70.61	31.4
	9.95	2	-244.21	0.00	-114.05	47.1
	9.95	2	-244.21	0.00	-114.05	47.1
	11.50	2	-167.21	0.00	-0.00	10.6
S-TEIF	0.00	2	-331.85	0.00	0.00	28.6
	1.63	2	-331.85	9.42	0.00	35.5
	3.25	2	-331.85	12.56	0.00	37.8
	3.25	2	-331.85	12.56	0.00	37.8
	4.88	2	-331.85	9.42	0.00	35.5
	6.50	2	-331.85	0.00	-0.00	28.6
S-TEIF1	0.00	1	-410.34	0.00	0.00	35.3
	1.63	1	-410.34	9.42	0.00	42.4
	3.25	1	-410.34	12.56	0.00	44.8

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 37

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **18**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position

A-GURTUNG

	r [m]	Lkn	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,s} [kNm]	M _{Ed,t} [kNm]	η [%]
	3.25	1	-410.34	12.56	0.00	44.8
	4.88	1	-410.34	9.42	0.00	42.4
	6.50	1	-410.34	0.00	-0.00	35.3
S-TEIF2	0.00	1	-410.44	0.00	0.00	35.3
	1.63	1	-410.44	9.42	-0.00	42.5
	3.25	1	-410.44	12.56	0.00	44.8
	3.25	1	-410.44	12.56	0.00	44.8
	4.88	1	-410.44	9.42	-0.00	42.5
	6.50	1	-410.44	-0.00	-0.00	35.3

Zwischenwerte

	r [m]	Gleichung	χ _s λ _f [-]	χ _t vorh C [kNm/m]	χ _{LT} erf C [kNm/m]
S-1	3.25	6.61	1.000	0.803	1.000
S-2	9.95	6.61	1.000	0.535	1.000
S-3	3.25	6.61	1.000	0.803	1.000
S-4	9.95	6.61	1.000	0.535	1.000
S-TEIF	3.25	6.61	0.656	0.656	1.000
S-TEIF1	3.25	6.61	0.656	0.656	1.000
S-TEIF2	3.25	6.61	0.656	0.656	1.000

Gurtnachweis

Rahmenstab Einzelnachweis

6.4.1	r [m]	Lkn	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,s} [kNm]	M _{Ed,t} [kNm]	η [%]
S-1	3.25	2	-151.37	0.00	-271.72	74.7
S-2	9.95	2	-244.23	0.00	114.05	38.3
S-3	3.25	2	-191.15	0.00	271.72	76.2
S-4	9.95	2	-244.21	0.00	-114.05	38.3

Zwischenwerte

	r [m]	Gleichung	χ _s λ _f [-]	χ _t vorh C [kNm/m]	χ _{LT} erf C [kNm/m]
S-1	3.25	6.62	0.881	1.000	0.000
S-2	9.95	6.62	0.881	1.000	0.000
S-3	3.25	6.62	0.881	1.000	0.000
S-4	9.95	6.62	0.881	1.000	0.000

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **19**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

Position **A-GURTUNG**

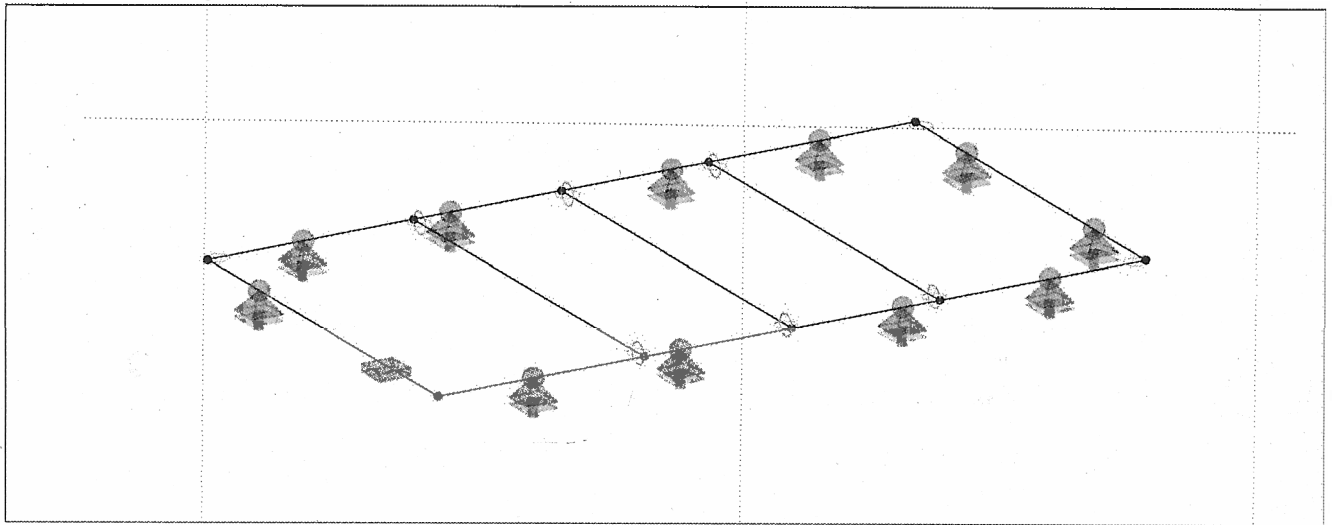
Pos. Punktlager

Punktlager-Auflager (EW)

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells

- charakteristische Punktlagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung



Punktlager global	EW	$F_{x,min}$	$F_{y,min}$	$F_{z,min}$	$M_{x,min}$	$M_{y,min}$	$M_{z,min}$	
		$F_{x,max}$	$F_{y,max}$	$F_{z,max}$	$M_{x,max}$	$M_{y,max}$	$M_{z,max}$	
		[kN]						[kNm]
PURB-1	Gk	-	-	9.25	-	-	-	
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-	
	Qk.T	-	-	2.73	-	-	-	
PURB-3	Gk	-	-	0.04	-	-	-	
	Qk.N	-	-	0.04	-	-	-	
	Qk.T	-	-	-0.02	-	-	-	
PURB-6	Gk	-	-	0.02	-	-	-	
	Qk.N	-	-	0.02	-	-	-	
	Qk.T	-	-	4.77	-	-	-	
PURB-8	Gk	-	-	0.00	-	-	-	
	Qk.N	-	-	3.51	-	-	-	
	Qk.T	-	-	-0.02	-	-	-	
PURB-9	Gk	-	-	0.02	-	-	-	
	Qk.N	-	-	4.02	-	-	-	
	Qk.T	-	-	-0.50	-	-	-	
PURB-11	Gk	-	-	0.00	-	-	-	
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-	
	Qk.T	-	-	0.01	-	-	-	
PURB-11	Gk	0.00	0.00	0.88	-0.03	-11.24	0.00	
	Qk.N	0.00	0.00	-1.75	-0.01	-4.46	0.00	
	Qk.T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Qk.T	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.08	0.00	

Auftragsnummer: 10-15

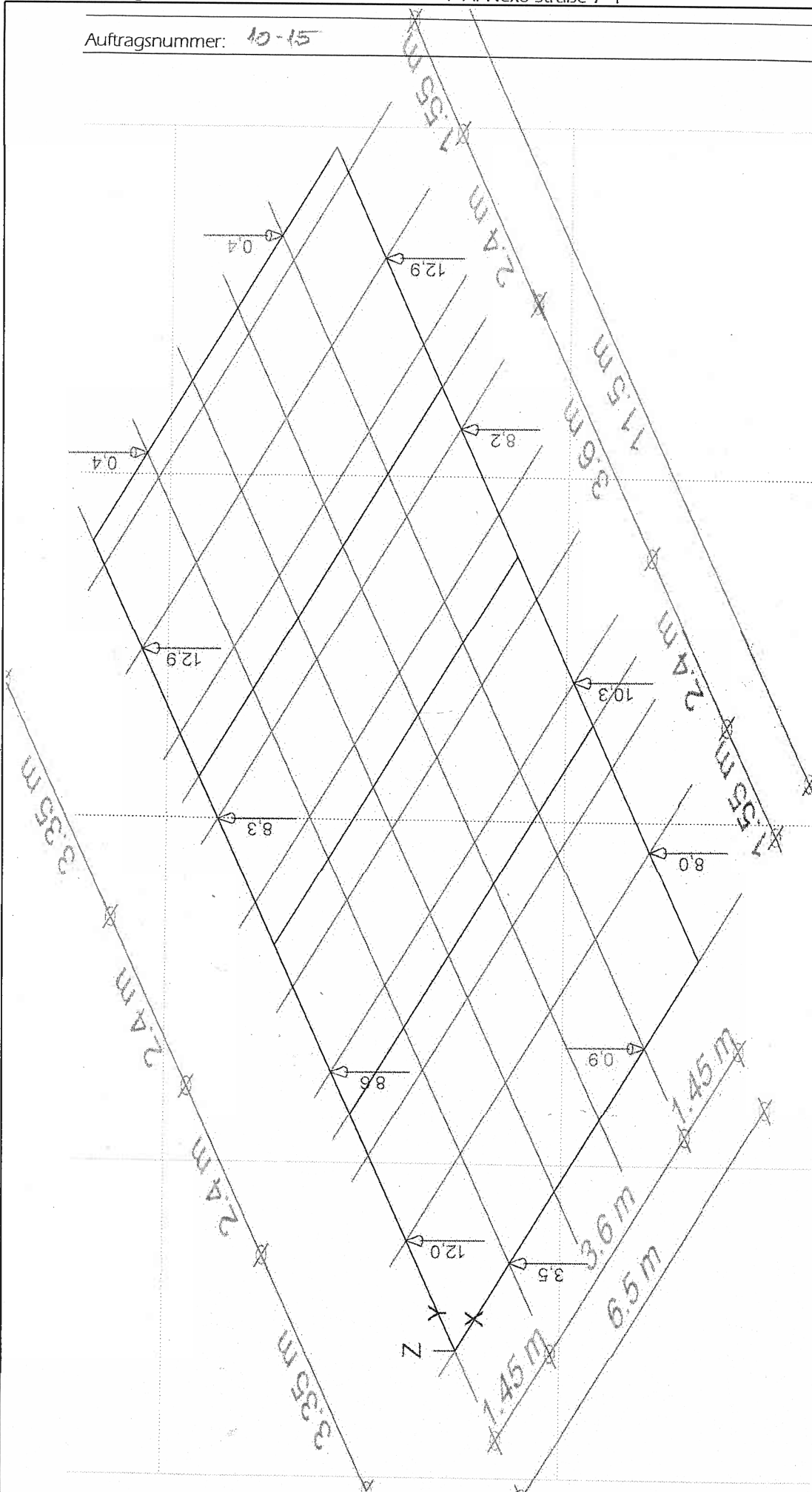
Seite: 379

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **20**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A-GURTUNG**

Punktlager global	EW	$F_{x,min}$	$F_{y,min}$	$F_{z,min}$	$M_{x,min}$	$M_{y,min}$	$M_{z,min}$
		$F_{x,max}$	$F_{y,max}$	$F_{z,max}$	$M_{x,max}$	$M_{y,max}$	$M_{z,max}$
		[kN]			[kNm]		
PURB-13	Gk	0.00	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00
	Qk.N	-	-	1.21	-	-	-
	Qk.T	-	-	-1.62	-	-	-
PURB-16	Gk	-	-	0.00	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.03	-	-	-
	Qk.T	-	-	-0.03	-	-	-
PURB-17	Gk	-	-	0.03	-	-	-
	Qk.N	-	-	1.21	-	-	-
	Qk.T	-	-	-1.62	-	-	-
PURB-19	Gk	-	-	0.00	-	-	-
	Qk.N	-	-	2.98	-	-	-
	Qk.T	-	-	-0.04	-	-	-
PURB-22	Gk	-	-	0.04	-	-	-
	Qk.N	-	-	4.74	-	-	-
	Qk.T	-	-	0.00	-	-	-
PURB-24	Gk	-	-	3.50	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.02	-	-	-
	Qk.T	-	-	-0.02	-	-	-

Auftragsnummer: 10-15

Maßstab 3D
 MicroFe 2015.070



Punktlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN]

IBW Dr. Weise, Bautzen

Ersatzneubau Wehr 17.33a

Projekt Wehr Jannowitz
 FE-Modell A-GURTUNG

Datum 26.10.17
 Seite 21

im lokalen Positionskoordinatensystem
 lastkombinationsweise dargestellt
 aus Lastkombination LK-1
 Max = 12.9, Min = -0.9

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 201

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **22**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **A-GURTUNG**

PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-12092008/12092008)

--Systemwerte Gesamt				
Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
36	42	235	4491	35 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja

Lastfälle : 6

--Speicherplatzbedarf			
Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden	
Kleiner Gleichungslöser	94 Kbyte	ja	

Festplatte	benötigt	vorhanden	Laufwerk:\Pfad
Ergebnisse	46 Kbyte	38 Gbyte	"F:\Daten\Anwend\..."

--Aufbereitung der Struktur : 0 sec

--Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 1 sec

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px [kN]	Ax [kN]	Py [kN]	Ay [kN]	Pz [kN]	Az [kN]
LF-1	0.00	0.00	0.00	0.00	-63.47	63.47
LF-3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LF-4	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
LF-5	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
TEMP-1	-0.00	0.00	-0.00	0.00	19.50	0.00
TEMP-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TEMP-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-82.97	82.97

--Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

--Ende der statischen Analyse
Berechnungszeit : 1 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

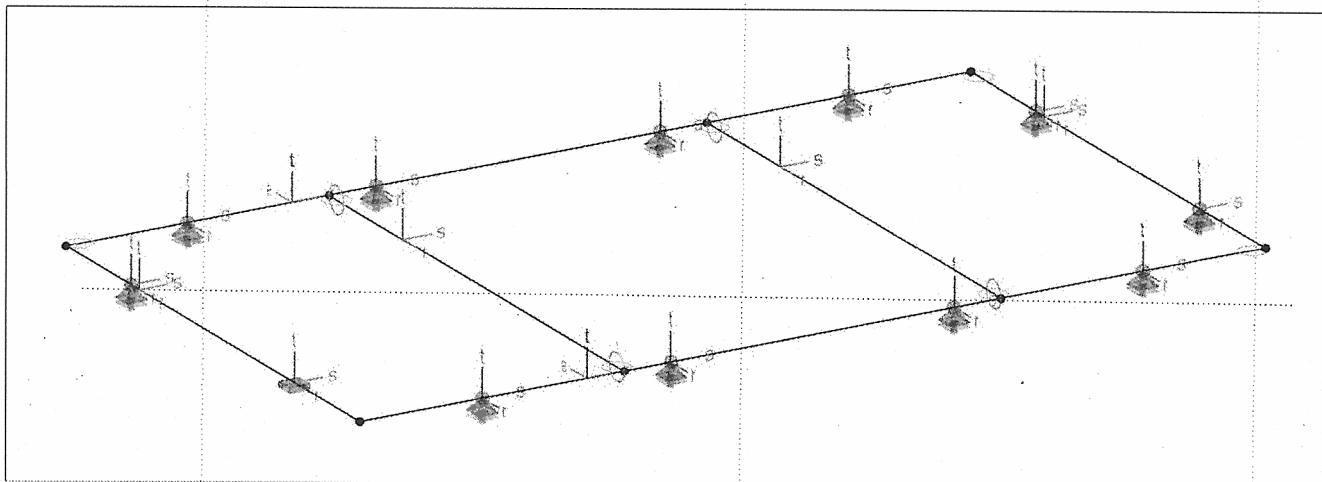
ABGURTUNG AUSF 2

Pos.System

Positionsplan(3D)

System

Übersicht der Bauteil-Positionen



Stahlprofil-Stäbe

Position	$l_{(r)}$ [m]	δ_r [°]	Material	Profil
S-1	6.50	0	S 355	UUO UPN 400
S-2	11.50	0	S 355	UUO UPN 400
S-3	6.50	0	S 355	UUO UPN 400
S-4	11.50	0	S 355	UUO UPN 400
S-TEIF1,	6.50	0	S 235	MSH 220-10
S-TEIF2				

Lage/Eigenschaften

Position	Achsen	Voute	Spieg.	Art
S-1..S-4	frei	-	-	MP
S-TEIF1, S-TEIF2	frei	-	-	NP

NP : Normquerschnitt (Listenstahl und Normprofil)
MP : Mehrteiliges Profil

Stabendgelenke

	Ort	$K_{T, r}$ $K_{R, r}$ [kNm/rad/m]		$K_{T, s}$ $K_{R, s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T, t}$ $K_{R, t}$ [kNm/rad/m]	
S-2, S-3	Anf.	fest		fest		fest	
		fest		fest	+/-	0E+000	
	Ende	fest		fest		fest	
S-4	Anf.	fest		fest		fest	
		fest		fest		fest	
	Ende	fest		fest		fest	
S-TEIF1, S-TEIF2	Anf.	fest		fest	+/-	0E+000	
		fest	+/-	0E+000	+/-	0E+000	
	Ende	fest		fest		fest	
		fest	+/-	0E+000	+/-	0E+000	

Koordinaten

	Art	$X_{(A)}$	$Y_{(A)}$	$Z_{(A)}$	$\alpha_{(z)}$	$\beta_{(y)}$	$\gamma_{(x)}$
		$X_{(E)}$	$Y_{(E)}$	$Z_{(E)}$	[°]	[°]	[°]
		[m]	[m]	[m]			
S-1	ST	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	0.00	0.00			
S-2	ST	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00
		0.00	11.50	0.00			

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 303

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **3**

MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** **AUGURUNG AUSF 2**

	Art	X _(A)	Y _(A)	Z _(A)	α _(z)	β _(y)	γ _(z)
		X _(E)	Y _(E)	Z _(E)			
		[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
S-3	ST	0.00	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	11.50	0.00			
S-4	ST	6.50	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00
		6.50	11.50	0.00			
S-TEIF1	ST	0.00	8.15	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	8.15	0.00			
S-TEIF2	ST	0.00	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	3.35	0.00			

ST : Stab (N, V, M)

Auflager Übersicht der Auflager-Positionen

Punktlager

	gl	K _{T, x/r}		K _{T, y/s}		K _{T, z/t}	
		K _{R, x/r}		K _{R, y/s}		K _{R, z/t}	
		[kNm/rad/m]	[kN/m ²]	[kNm/rad/m]	[kN/m ²]	[kNm/rad/m]	[kN/m ²]
PURB-1, PURB-3, PURB-6, PURB-8, PURB-9	gl	frei	frei	frei	+/-	0.00E+000	frei
PURB-11	gl	+/- 0.00E+000	frei	+/- 0.00E+000	+/-	0.00E+000	frei
		+/- 0.00E+000	frei	+/- 0.00E+000	+/-	0.00E+000	frei
PURB-13, PURB-16, PURB-17, PURB-19, PURB-22, PURB-24	gl	frei	frei	frei	+/-	0.00E+000	frei
		frei	frei	frei			frei

gl : Globales Punktlager

Koordinaten

	X	Y	Z	α	β	γ
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
PURB-1	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-3	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-6	0.00	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-8	0.00	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-9	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-11	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-13	1.45	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-16	5.05	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-17	6.50	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-19	6.50	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-22	6.50	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-24	6.50	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Stahl

DIN EN 1993-1-1

Material	μ	γ	G-Modul	E-Modul
		[kN/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
S 235	0.30	78.50	81000	210000
S 355	0.30	78.50	81000	210000

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 38/4

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **4**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

AUSGURTUNG AUSF 2

Auswertung

Auswertung des Modells

Stahlprofil-Stab

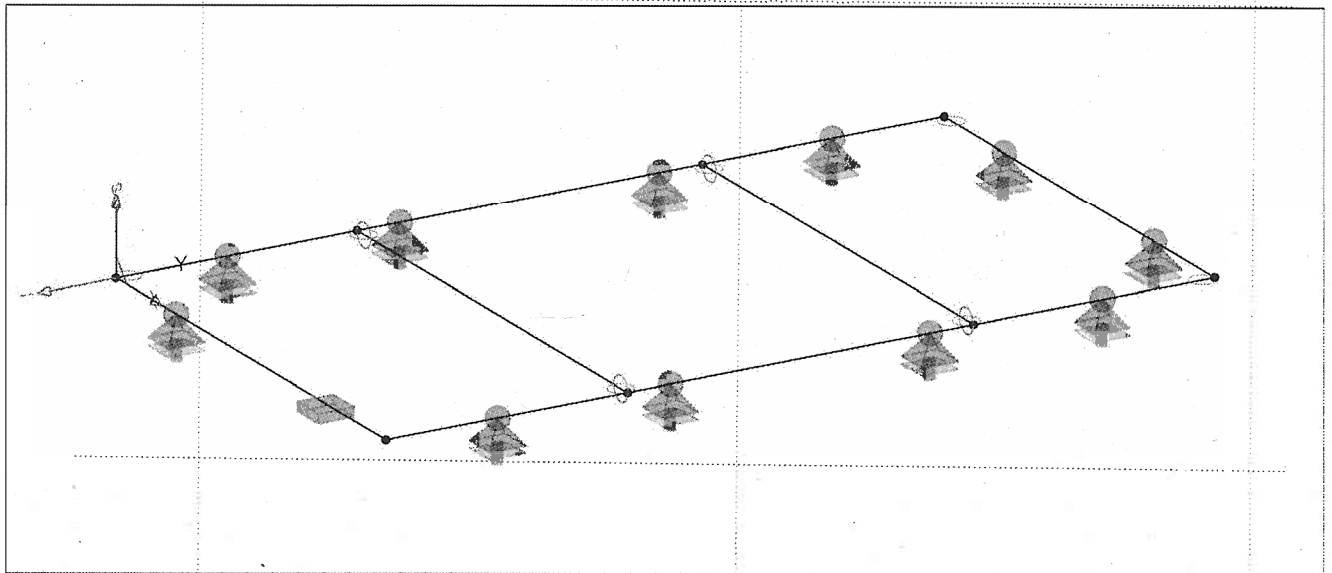
Position	Profil	A [m ²]	V [m ³]
S-1	UO UPN 400	8.06	0.12
S-2	UO UPN 400	14.26	0.21
S-3	UO UPN 400	8.06	0.12
S-4	UO UPN 400	14.26	0.21
S-TEIF1, S-TEIF2	MSH 220-10	5.57	0.05

Belastungen

Belastungen im Modell

Positionslasten

Positionsbezogene Flächen- und Linienlasten



Streckenpositionen	Position	Lastfall	p [kN/m]
S-1..S-4	LF-1	Eg	-0.71
S-TEIF1, S-TEIF2	LF-1	Eg	-0.65

Eg : Eigengewicht

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **5**

MicroFe

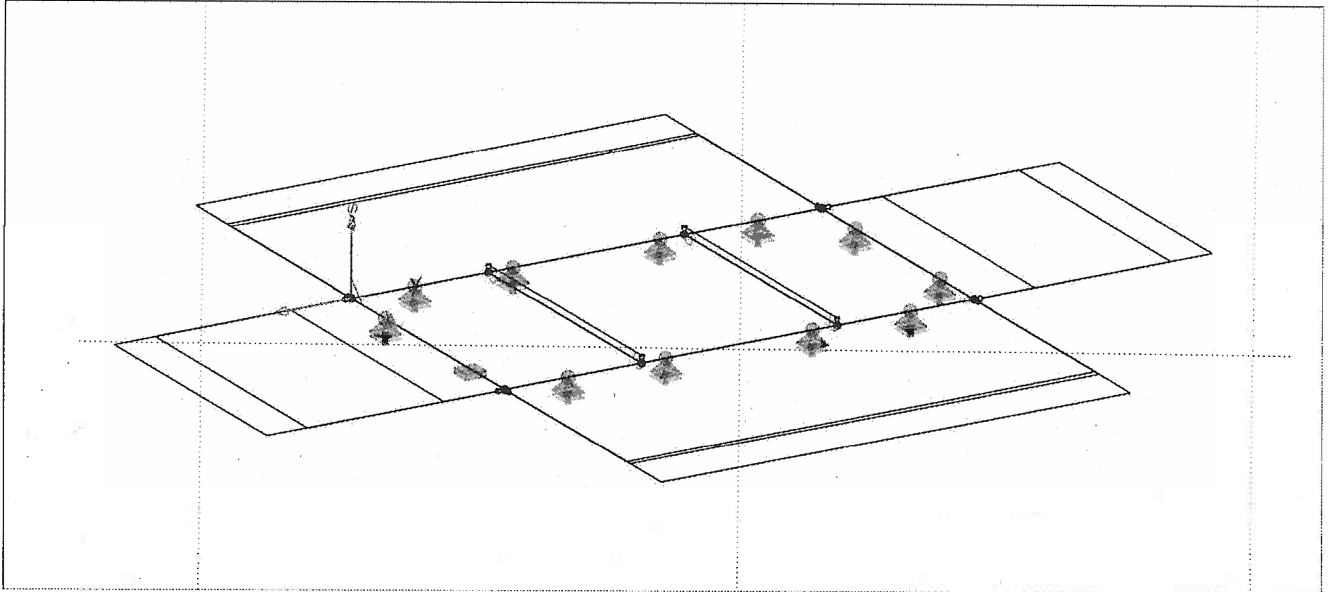
Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

AUGURUNG AUSF 2

Lastplan



Linienlasten

global

Position	Lastfall	Art	F_A/M_A [kN/m]	F_E/M_E [kNm/m]
LILA-1	Wasser ständig LF-3	px	40.00	40.00
LILA-2	Erddruck ständig LF-4	px	32.00	32.00
LILA-3	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	px	31.00	31.00
LILA-4	Wasser ständig LF-3	px	-40.00	-40.00
LILA-5	Erddruck ständig LF-4	px	-32.00	-32.00
LILA-6	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	px	-31.00	-31.00
LILA-7	Wasser ständig LF-3	py	35.00	35.00
LILA-8	Erddruck ständig LF-4	py	9.00	9.00
LILA-9	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	py	29.00	29.00
LILA-10	Wasser ständig LF-3	py	-35.00	-35.00
LILA-11	Erddruck ständig LF-4	py	-9.00	-9.00
LILA-12	Erddruck veränderlich Geländeauflast LF-5	py	-29.00	-29.00
LILA-21, LILA-22	LF-5	pz	-1.00	-1.00

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]		
LILA-1	x	0.00	0.00
	y	0.00	11.50
	z	0.00	0.00
LILA-2	x	0.00	0.00
	y	0.00	11.50
	z	0.00	0.00
LILA-3	x	0.00	0.00

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **6**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

AUGURTUNG AUSF 2

Position	Koordinaten in [m]		
	Y	0.00	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-4	X	6.50	6.50
	Y	0.00	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-5	X	6.50	6.50
	Y	0.00	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-6	X	6.50	6.50
	Y	0.00	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-7	X	0.00	6.50
	Y	0.00	0.00
	Z	0.00	0.00
LILA-8	X	0.00	6.50
	Y	0.00	0.00
	Z	0.00	0.00
LILA-9	X	0.00	6.50
	Y	0.00	0.00
	Z	0.00	0.00
LILA-10	X	0.00	6.50
	Y	11.50	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-11	X	0.00	6.50
	Y	11.50	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-12	X	0.00	6.50
	Y	11.50	11.50
	Z	0.00	0.00
LILA-21	X	0.00	6.50
	Y	8.15	8.15
	Z	0.00	0.00
LILA-22	X	0.00	6.50
	Y	3.35	3.35
	Z	0.00	0.00

Temperaturlasten

auf Stabpositionen

Position	Lastfall	T [°]	$\Delta T(s)$ [K/m]	$\Delta T(t)$ [K/m]	WDZ [1/K]
TMLA-2, TMLA-3	TEMP-1	20.0	0.0	0.0	1.2E-5
TMLA-4, TMLA-6	TEMP-2	-20.0	0.0	0.0	1.2E-5

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]		
TMLA-2	X	0.00	6.50
	Y	8.15	8.15
	Z	0.00	0.00
TMLA-3	X	0.00	6.50
	Y	3.35	3.35
	Z	0.00	0.00
TMLA-4	X	0.00	6.50
	Y	8.15	8.15
	Z	0.00	0.00
TMLA-6	X	0.00	6.50
	Y	3.35	3.35
	Z	0.00	0.00

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 387

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **7**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

AUGURTUNG AUSF 2

Einwirkungen

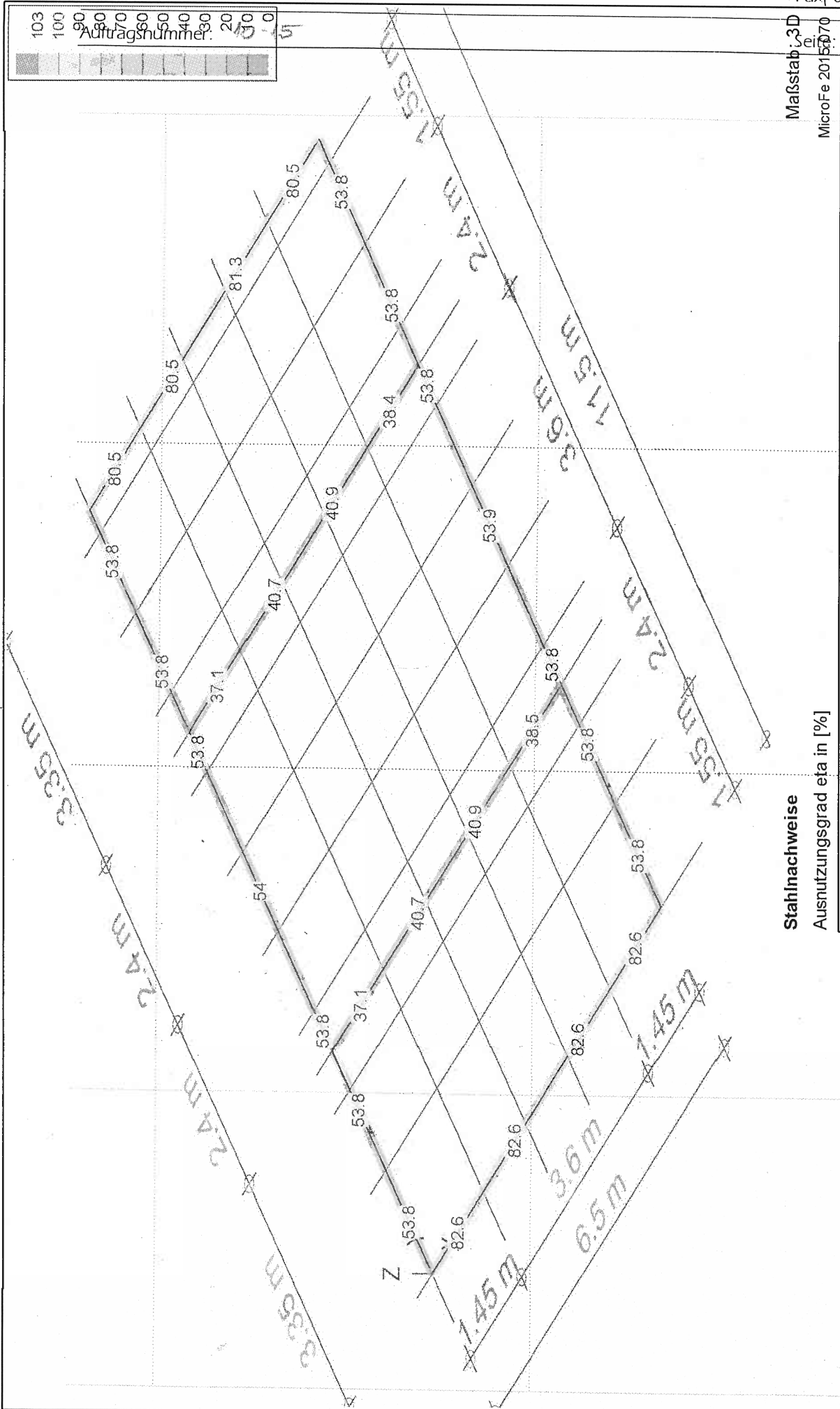
Einwirkungen nach DIN EN 1990

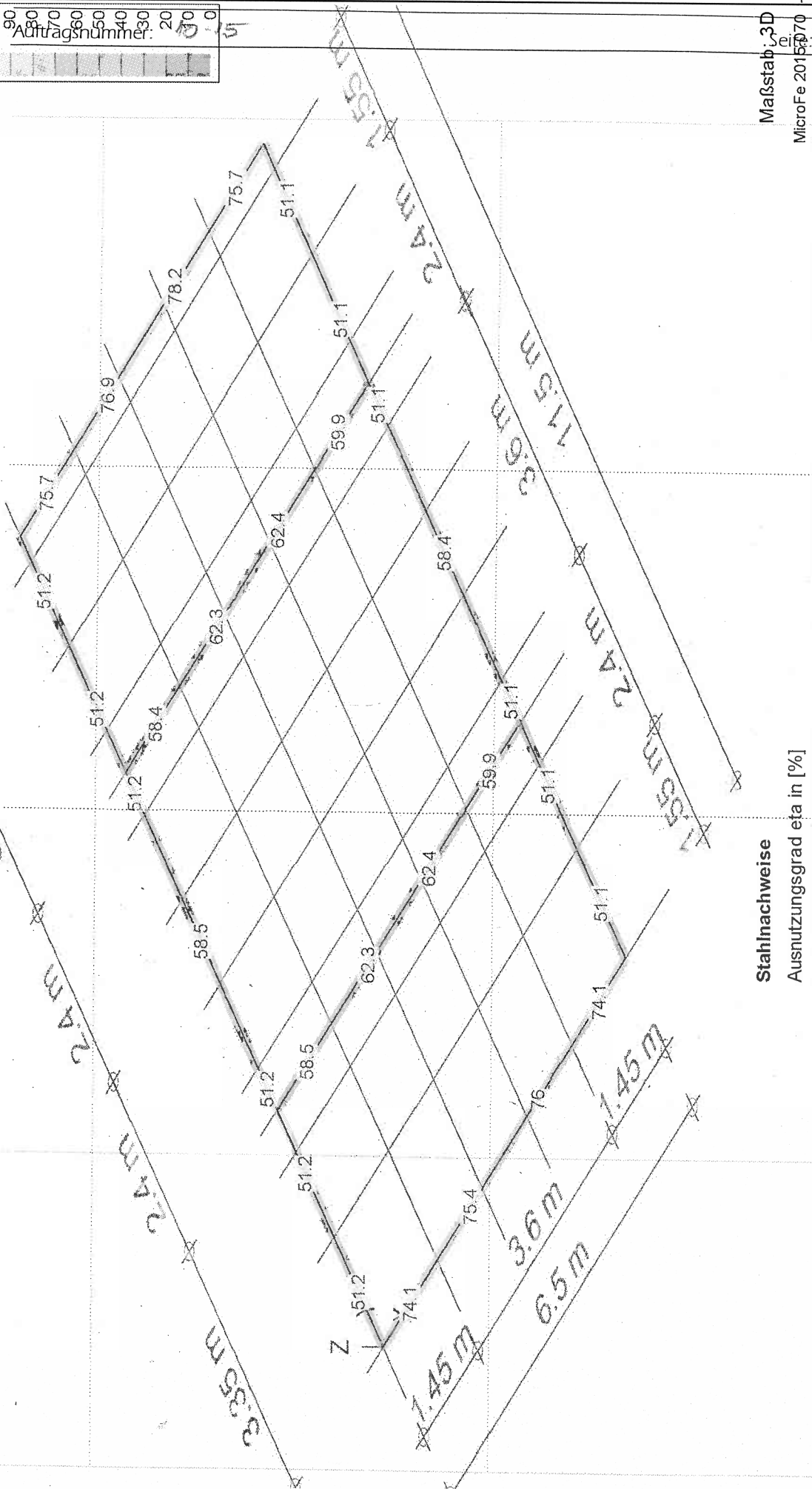
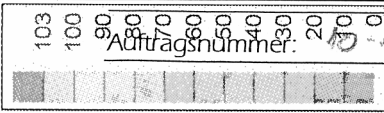
Gk	Ständige Einwirkungen
Pk	Belastungen infolge Vorspannung
Qk.N EW-1	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Windlasten
Qk.T	Temperatureinwirkungen
AEd	Außergewöhnliche Einwirkungen

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1 LF-3 LF-4
Qk.N	LF-5
Pk	VOR-1
Qk.T	LG-1 (TEMP-1 TEMP-2)





Maßstab: 1:30
e
MicroFe 2015/070

Stahlnachweise
Ausnutzungsgrad eta in [%]

IBW Dr. Weise, Bautzen	
Projekt	Wehr Jannowitz
Datum	26.10.17
FE-Modell	A-GURTUNG AUSF 2 Seite 9

aus Nachweis der Stabilität
mit eingegebenen Knicklängen
Max = 78.2, Min = 51.1

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 320

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **10**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** **AUSGURTUNG AUSF 2**

PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-12092008/12092008)

--Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
30	35	193	3734	29 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja

Lastfälle : 6

--Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Kleiner Gleichungslöser	83 Kbyte	ja

Festplatte	benötigt	vorhanden	Laufwerk:\Pfad
Ergebnisse	39 Kbyte	38 Gbyte	"F:\Daten\Anwend\..."

--Aufbereitung der Struktur : 0 sec

--Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 0 sec

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	Ax [kN]	Ay [kN]	Az [kN]
LF-1	0.00	0.00	-59.24
	0.00	0.00	59.24
LF-3	-0.00	0.00	0.00
	-0.00	-0.00	-0.00
LF-4	0.00	0.00	0.00
	-0.00	-0.00	-0.00
LF-5	-0.00	-0.00	-13.00
	0.00	-0.00	13.00
TEMP-1	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
TEMP-2	0.00	0.00	0.00
	-0.00	0.00	-0.00
Summe	0.00	0.00	-72.24
	-0.00	-0.00	72.24

--Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

--Ende der statischen Analyse
 Berechnungszeit : 1 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

MicroFe

Vers. **2015.070**

Projekt

Wehr Jannowitz

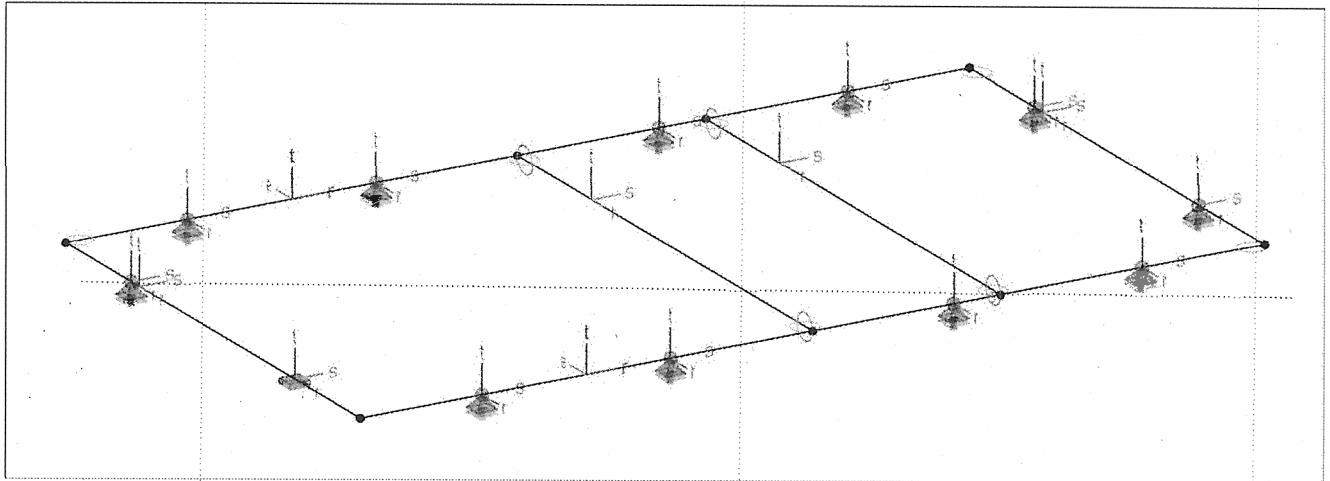
Position **AGURTUNG AUSF**

Pos.System

Positionsplan(3D)

System

Übersicht der Bauteil-Positionen



Stahlprofil-Stäbe

Position	$l_{(r)}$ [m]	δ_r [°]	Material	Profil
S-1	6.50	0	S 355	UUG UPN 400
S-2	11.50	0	S 355	UUG UPN 400
S-3	6.50	0	S 355	UUG UPN 400
S-4	11.50	0	S 355	UUG UPN 400
S-TEIF, S-TEIF1	6.50	0	S 235	MSH 220-10

Lage/Eigenschaften

Position	Achsen	Voute	Spieg.	Art
S-1..S-4	frei	-	-	MP
S-TEIF, S-TEIF1	frei	-	-	NP

NP : Normquerschnitt (Listenstahl und Normprofil)
MP : Mehrteiliges Profil

Stabendgelenke

Ort	$K_{T,r}$ $K_{R,r}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,s}$ $K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ $K_{R,t}$ [kNm/rad/m]
	fest	flexibel	fest	flexibel	fest
S-2, S-3	Anf.	fest	fest	flexibel	fest
	Ende	fest	fest	flexibel	fest
S-4	Anf.	fest	fest	flexibel	fest
	Ende	fest	fest	flexibel	fest
S-TEIF, S-TEIF1	Anf.	fest	fest	flexibel	fest
	Ende	fest	flexibel	flexibel	flexibel
		fest	flexibel	flexibel	flexibel

Koordinaten

Art	$X_{(A)}$	$Y_{(A)}$	$Z_{(A)}$	$\alpha_{(z)}$	$\beta_{(y)}$	$\gamma_{(x)}$
	$X_{(E)}$	$Y_{(E)}$	$Z_{(E)}$	[°]	[°]	[°]
S-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6.50	0.00	0.00			
S-2	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00
	0.00	11.50	0.00			
S-3	0.00	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 392

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **3**

MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **AUGURTUNG AUSF**

	Art	X _(A)	Y _(A)	Z _(A)	α _(z)	β _(y)	γ _(x)
		X _(E)	Y _(E)	Z _(E)			
		[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
S-4	ST	6.50	11.50	0.00			
		6.50	0.00	0.00	90.00	0.00	0.00
		6.50	11.50	0.00			
S-TEIF	ST	0.00	5.75	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	5.75	0.00			
S-TEIF1	ST	0.00	8.15	0.00	0.00	0.00	0.00
		6.50	8.15	0.00			

ST : Stab (N, V, M)

Auflager

Übersicht der Auflager-Positionen

Punktlager

	gl	K _{T, x/z}		K _{T, y/s}		K _{T, z/t}	
		K _{R, x/z}		K _{R, y/s}		K _{R, z/t}	
		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]	
PURB-1, PURB-3, PURB-6, PURB-8, PURB-9	gl	frei	frei	frei	frei	frei	frei
PURB-11	gl	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000	+/- 0.00E+000
PURB-13, PURB-16, PURB-17, PURB-19, PURB-22, PURB-24	gl	frei	frei	frei	frei	frei	frei

gl : Globales Punktlager

Koordinaten

	X	Y	Z	α	β	γ
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[°]
PURB-1	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-3	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-6	0.00	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-8	0.00	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-9	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-11	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-13	1.45	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-16	5.05	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-17	6.50	9.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-19	6.50	7.55	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-22	6.50	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
PURB-24	6.50	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Stahl

DIN EN 1993-1-1

Material	μ	γ	G-Modul	E-Modul
		[kN/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
S 235	0.30	78.50	81000	210000
S 355	0.30	78.50	81000	210000

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 395

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **4**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **AUGURTUNG AUSF**

Auswertung Auswertung des Modells

Stahlprofil-Stab	Position	Profil	A	V
			[m ²]	[m ³]
S-1		UOO UPN 400	8.06	0.12
S-2		UOO UPN 400	14.26	0.21
S-3		UOO UPN 400	8.06	0.12
S-4		UOO UPN 400	14.26	0.21
S-TEIF, S-TEIF1		MSH 220-10	5.57	0.05

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990

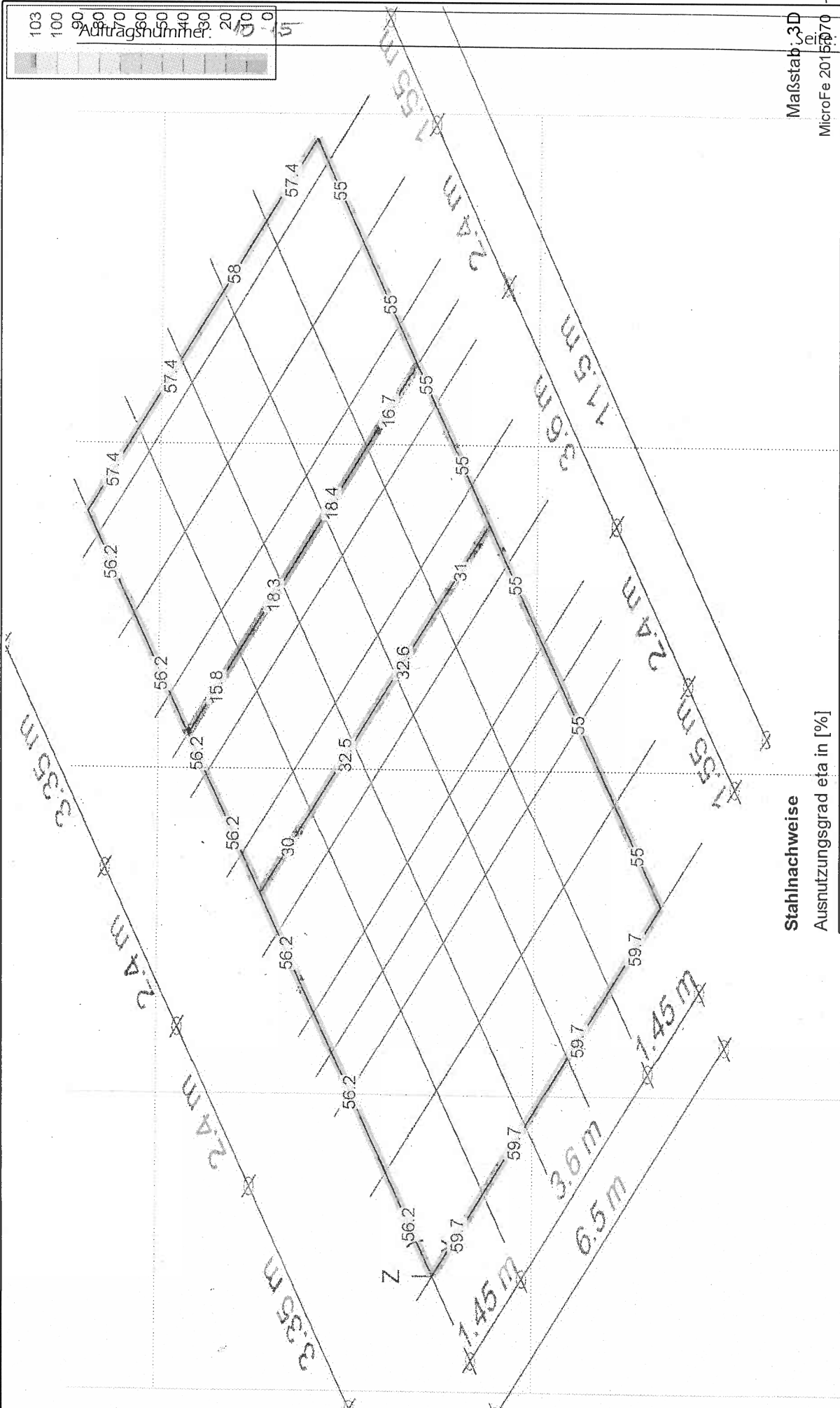
Gk	Ständige Einwirkungen
Pk	Belastungen infolge Vorspannung
Qk.N EW-1	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Windlasten
Qk.T	Temperatureinwirkungen
AEd	Außergewöhnliche Einwirkungen

Lastfälle Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
AEd	LF-3 LF-4 LF-5
Pk	VOR-1
Qk.T	LG-1 (TEMP-1 TEMP-2)

103
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

Auftragsnummer: 51



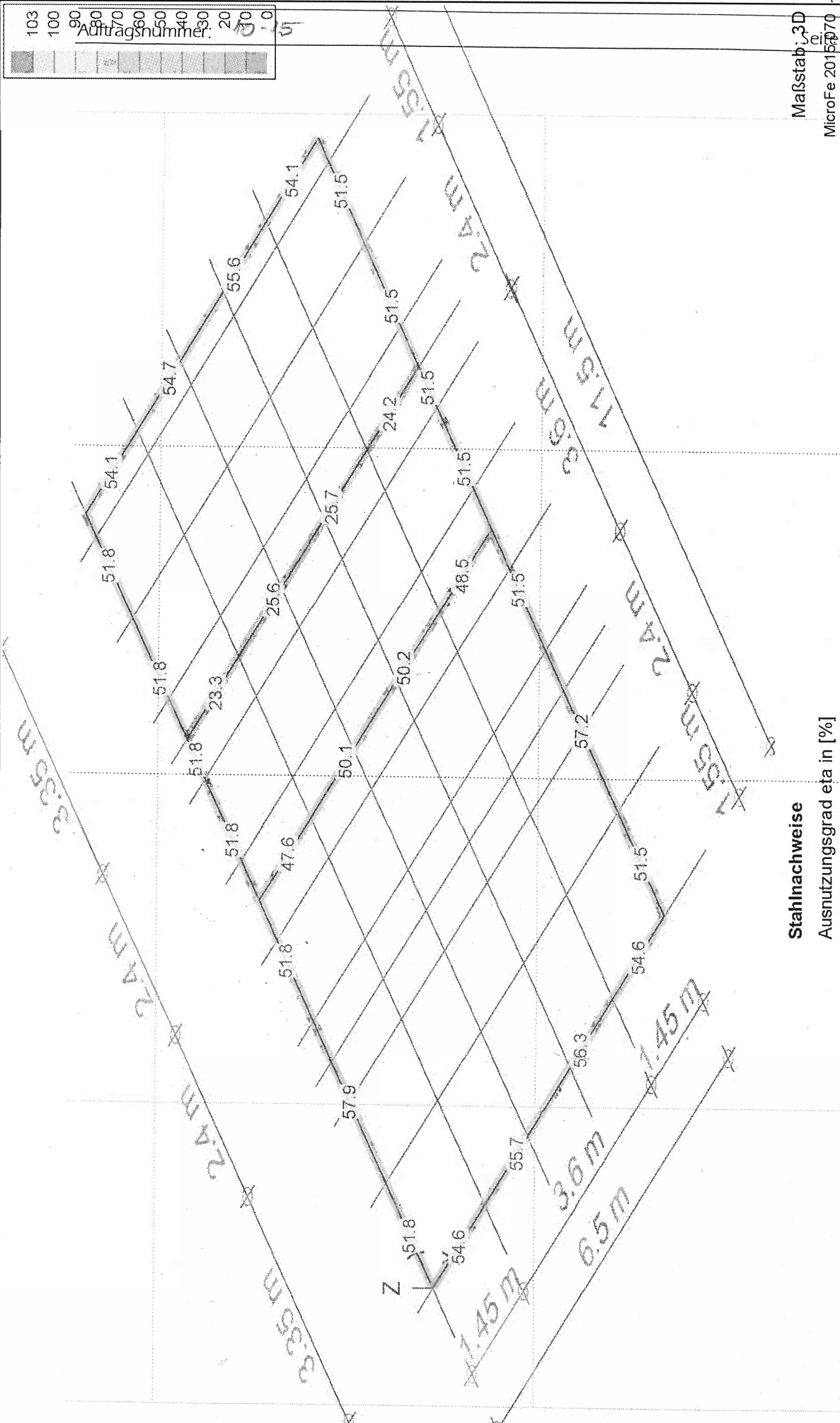
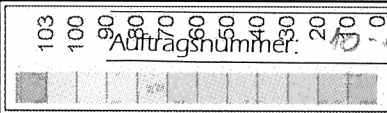
Stahlnachweise

Ausnutzungsgrad eta in [%]

Maßstab: 1:30
MicroFe 2015.07.0

IBW Dr. Weise, Bautzen	Projekt Wehr Jannowitz	Datum 26.10.17
Ersatzneubau Wehr 17.33a	FE-Modell A-GURTUNG AUSF	Seite 5

aus Nachweis (E-E) der Vergleichsspannung
Max = 59.7, Min = 11.7



Stahlnachweise

Ausnutzungsgrad eta in [%]

IBW Dr. Weise, Bautzen

aus Nachweis der Stabilität
mit eingegebenen Knicklängen
Max = 57.9, Min = 19.6

Maßstab: 3D
MicroFe 2015/170

Ersatzneubau Wehr 17.33a	Projekt	Wehr Jannowitz	Datum	26.10.17
	FE-Modell	A-GURTUNG AUSF	Seite	6

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 396

Proj.Beiz **Ersatzneubau Wehr 17.33a** Seite **7**
MicroFe Vers. **2015.070** Projekt **Wehr Jannowitz** Position **AGURTUNG AUSF**

PROTOKOLL DER STATISCHEN ANALYSE (MicroFe-12092008/12092008)

--Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigkeiten	Speicherplatz
30	35	193	3539	27 Kbyte

STATISCHE BERECHNUNG:

Erweiterte Optionen für die Berechnung	Einstellung
Knotenoptimierung	ja
vor der Berechnung Festplattenkapazität prüfen	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja

Lastfälle : 6

--Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Kleiner Gleichungslöser	76 Kbyte	ja

Festplatte	benötigt	vorhanden	Laufwerk:\Pfad
Ergebnisse	39 Kbyte	38 Gbyte	"F:\Daten\Anwend\..."

--Aufbereitung der Struktur : 0 sec

--Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit 0 sec

--Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	Ax [kN]	Ay [kN]	Az [kN]
LF-1	0.00	0.00	-59.24
	0.00	0.00	59.24
LF-3	0.00	-0.00	0.00
	0.00	-0.00	0.00
LF-4	0.00	-0.00	0.00
	-0.00	0.00	-0.00
LF-5	-0.00	0.00	-13.00
	-0.00	-0.00	13.00
TEMP-1	0.00	0.00	0.00
	0.00	-0.00	0.00
TEMP-2	0.00	0.00	0.00
	-0.00	0.00	0.00
Summe	-0.00	0.00	-72.24
	-0.00	-0.00	72.24

--Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

--Ende der statischen Analyse

Berechnungszeit : 1 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***

A 10.2

Eckverbindung Gurtprofile

Anschluß über Stirnplatte ohne Zentrierung

aus Pos 10.1, Vergleichsspannungen,
Bemessungslasten

$N_{dQ} = 260 \text{ kN}$

Querkraft Gurt 11,5 m (Längsseite)
einzuleiten in Quergurt (6,5 m)

gewählt:

Stirnplatte an allen Enden der Gurtprofile 2 U 400
BFL 220 / 400 / 10 S 235

Anschluß Stirnplatte
HV 5 mm rundum

$A_{schw} = (100+390) \cdot 2 \cdot 5$
4900 mm²

S 235

$f_{vwd} = 208 \text{ N/mm}^2$

Druck

$f_{vwd} = 119,7 \text{ N/mm}^2$

Schub

Schweißnähte Einleitung in Quergurt

$\sigma_{wd} = 260000/4900$
53,06 N/mm²

aus Druck

$A_{schw} = 390 \cdot 2 \cdot 5$
3900 mm²

$T_{wd} = 335000/3900$
85,90 N/mm²

aus Schub

Vergleichsspannung

$\sigma_{vwd} = (53,06 \cdot 53,06 + 85,9 \cdot 85,9)^{0,5}$
10194,17
100,97

$\sigma_{vwd} / \sigma_{Rwd} = 0,49 < 1,0 = \text{zul}$

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 398

$N_{dL} = 335 \text{ kN}$

Querkraft Gurt 6,5 m (oberstrom)
einzuleiten in Längsgurt (11,5 m)

gewählt:

Horizontales Konsolprofil zur Längskrafteinleitung
in Längsgurt
IPE 300 S 235
Anschweissung an Kastenseite
profilinnenseitig jeweils symmetrisch an Flanschen
und Steg des Konsolprofils
kehl 4 mm

Schweissnähte

$\sigma_{Wd} / \sigma_{Rwd}$

0,81 < 1,0 = zul

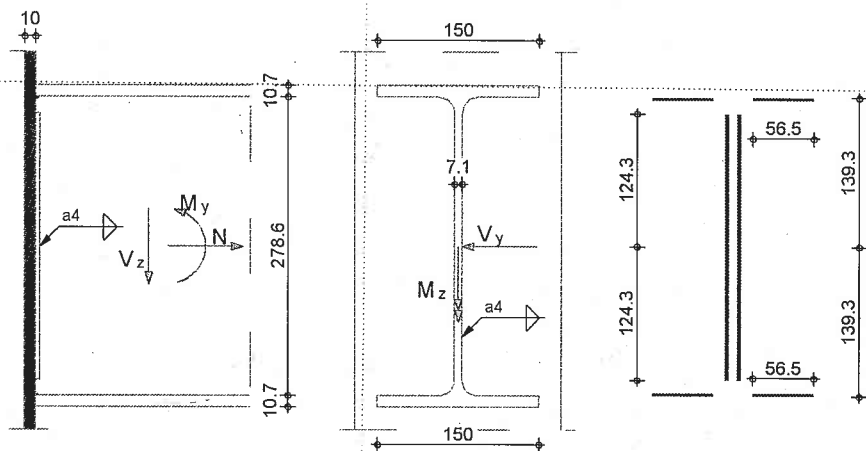
Pos. A10.2 Stahl-Trägeranschluss mit Schweißnähten

Horizontale Abfangkonsole für Quergurt

Geometrie

Geschweißter biegesteifer Anschluss
gem. DIN EN 1993-1-8:2010-12

M 1:7



Mat./Querschnitt

Material

Profil

S 235

IPE 300

Verbindungsmittel

Verbindung	Schweißnaht	n	l _w [mm]	a _w [mm]
Oben innen	Kehlnaht	1	56.5	3.0
Steg	Kehlnaht	2	248.6	4.0
Unten innen	Kehlnaht	1	56.5	3.0

Belastungen

Belastungen für die Krafteinleitung

Schnittgrößen

Komm.

V_z

Einw. G_k

248.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ * ψ * EW)
1	1.35 * G _k
2	1.00 * G _k

Mat./Querschnitt

Material

Material

f_y f_u
[N/mm²] [N/mm²]

E
[N/mm²]

S 235

235.0 360.0

210000

Nahtfestigkeit

Ek	β _w	γ _{M2}	f _{v,w,d} [N/mm ²]
1	0.80	1.25	207.85
2	0.80	1.25	207.85

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 400

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

mb BauStatik S721.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A10.2**

Querschnitt

h	t _o	b _o	r _o	h _s	s	t _u	b _u	r _u
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
300	10.7	150	15.0	279	7.1	10.7	150	15.0

Trägheitsmomente

Bezeichnung	z _s	y _s	I _y	I _{y, st}	I _z	I _{z, st}
	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Oben innen	13.9	4.7	0.0	329	4.5	37
Steg	0.0	0.4	512.1	0	0.0	0
Unten innen	13.9	4.7	0.0	329	4.5	37

Gesamtträgheitsmoment I_{y, ges} = 2339 cm⁴

Gesamtträgheitsmoment I_{z, ges} = 166 cm⁴

Nachweise (GZT)

Stegnähte

EK	τ _{I, d}	σ _{w, d}	σ _{wv, d}	η
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	168.34	-	168.34	0.81
2	124.70	-	124.70	0.60

Zusammenfassung

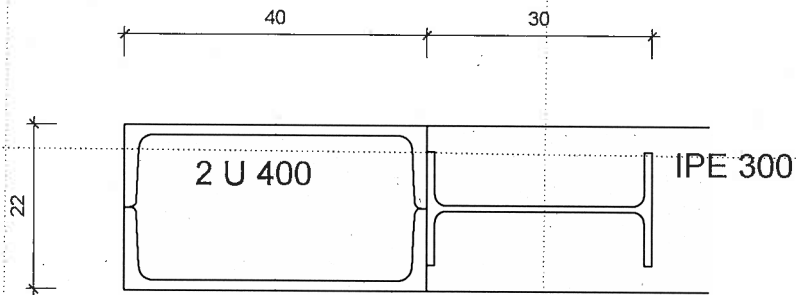
Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

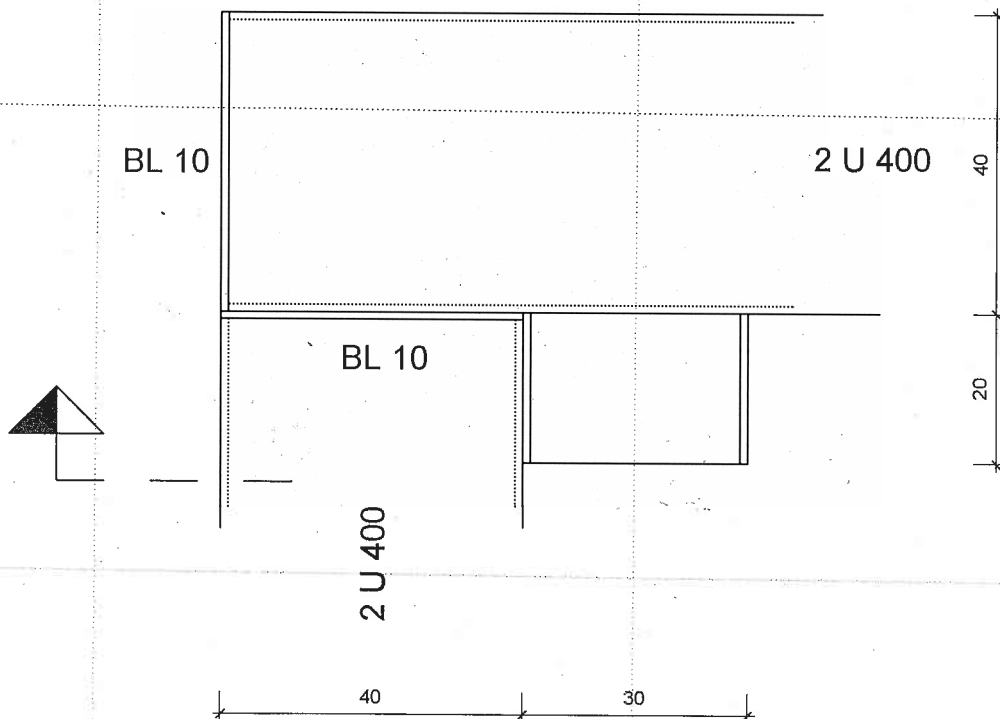
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Flanschnähte oben	OK 0.00
Stegnähte	OK 0.81
Flanschnähte unten	OK 0.00

Schnitt



Grundriss



A 10.3

Auflagerkonsole

Trägt die Gurtungsprofile im Montage- und Belastungszustand

Konsolauflast aus Pos A 10.1

Gk= 2 x 10 kN aus Eigenlast
20 kN

Ausmitte

a= 20 cm
Mgk= 4 kNm

Qk= 2 x 3,50 aus veränderlicher Last auf Steifen
7 kN

Mqk= 1,4 kNm

gewählt:

HEA 200 S 235

Anschweissungen an Spundwandrücken
profilinnenseitig jeweils symmetrisch
an Flanschen und Steg

Kehl 3 mm

Schweissnähte

$\sigma_{wd} / \sigma_{Rwd}$ 0,42 < 1,0 = zul

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **1**

mb BauStatik S721.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A10.3**

Pos. A10.3 Stahl-Trägeranschluss mit Schweißnähten

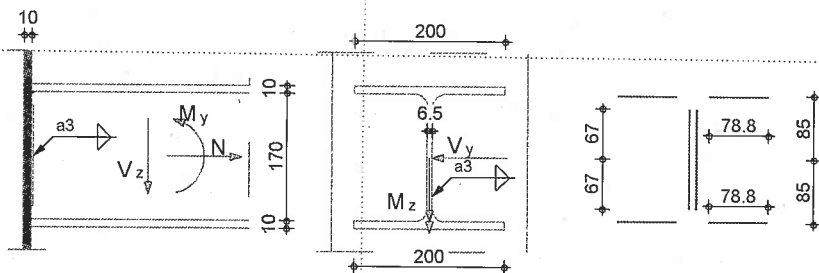
Auflagerkonsole für Gurtung Spundwand

Beide Gurtungsebenen liegen auf den Konsolen auf

Geometrie

Geschweißter biegesteifer Anschluss
gem. DIN EN 1993-1-8:2010-12

M 1:10



Mat./Querschnitt

Material

Profil

S 235

[-]

HEA 200

Verbindungsmittel

Verbindung	Schweißnaht	n	l _w [mm]	a _w [mm]
Oben innen	Kehlnaht	1	78.8	3.0
Steg	Kehlnaht	2	134.0	3.0
Unten innen	Kehlnaht	1	78.8	3.0

Belastungen

Belastungen für die Krafteinleitung

Schnittgrößen

Komm.	V _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	20.00	-4.00
Einw. Qk.N	7.00	-1.40

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	Σ (γ * ψ * EW)	
	1	1.35 * Gk	
	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	3	1.00 * Gk	
	4	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material

Material	f _y [N/mm ²]	f _u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Nahtfestigkeit

Ek	β _w	γ _{M2}	f _{vW,d} [N/mm ²]
1	0.80	1.25	207.85
2	0.80	1.25	207.85
3	0.80	1.25	207.85
4	0.80	1.25	207.85

Proj. Bez. **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **2**

mb BauStatik S721.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A10.3**

Querschnitt

h	t _o	b _o	r _o	h _s	s	t _u	b _u	r _u
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
190	10.0	200	18.0	170	6.5	10.0	200	18.0

Trägheitsmomente

Bezeichnung	z _s	y _s	I _y	I _{y, st}	I _z	I _{z, st}
	[cm]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Oben innen	8.5	6.1	0.0	171	12.2	87
Steg	0.0	0.3	60.2	0	0.0	0
Unten innen	8.5	6.1	0.0	171	12.2	87

Gesamtträgheitsmoment I_{y, ges} = 803 cm⁴
Gesamtträgheitsmoment I_{z, ges} = 396 cm⁴

Nachweise (GZT)

Flanschnähte oben

EK	τ _{l, d}	σ _{w, d}	σ _{wv, d}	η
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	-	63.49	63.49	0.31
2	-	88.18	88.18	0.42
3	-	47.03	47.03	0.23
4	-	71.72	71.72	0.35

Keine Berücksichtigung der Stegnähte für die Übertragung von Biegemomenten.

Stegnähte

EK	τ _{l, d}	σ _{w, d}	σ _{wv, d}	η
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	33.58	-	33.58	0.16
2	46.64	-	46.64	0.22
3	24.88	-	24.88	0.12
4	37.94	-	37.94	0.18

Flanschnähte unten

EK	τ _{l, d}	σ _{w, d}	σ _{wv, d}	η
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	-	-63.49	63.49	0.31
2	-	-88.18	88.18	0.42
3	-	-47.03	47.03	0.23
4	-	-71.72	71.72	0.35

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Flanschnähte oben	OK 0.42
Stegnähte	OK 0.22
Flanschnähte unten	OK 0.42

A 10.4

Anschluß Steife an Längsgurt

Anschluß über Stirnplatte ohne Zentrierung

aus Pos 10.1, Vergleichsspannungen,
Bemessungslasten

Nd= 410 kN

Querkräfte vernachlässigt

gewählt:

Stirnplatte
BFL 260 /260 / 10 S 235

Anschluß Stirnplatte an Steifenprofil MSHQ 220 x 10

Kehl 7 mm rundum

A schw = 4*7*210
5880 mm²

f_{vwd}= 208 N/mm² S 235

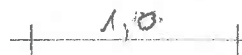
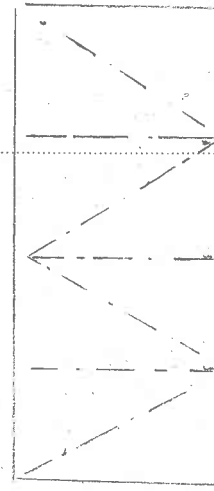
Schweissnähte

$\sigma_{wd} = \frac{410000}{5880}$
69,73 N/mm²

$\frac{\sigma_{wd}}{\sigma_{Rwd}} = 0,34 < 1,0 = \text{zul}$

A 14 Bodenbrücke 2

A 14.1 Geometrie und Belastung



Vertikallasten

Konstruktionslast geschätzt
einschließlich Geländer und Verläufe

$$g = 2,3 \text{ kN/m}^2$$

pro Träger

$$2,3 \cdot 1,0 / 2 = 1,15 \text{ kN/m}$$

$$G_K = 1,20 \text{ kN/m}$$

Verkehr

aus Gleichlast $2,5 \text{ kN/m}^2$

$$\frac{2,5 \cdot 1,0}{2} =$$

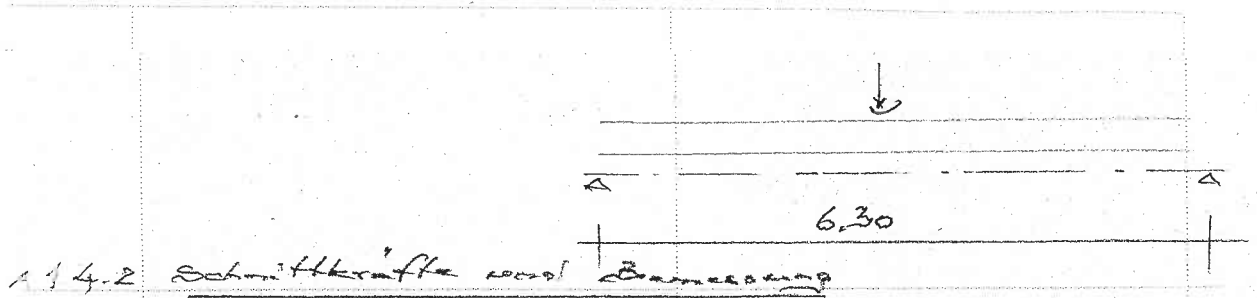
$$Q_{K1} = 1,25 \text{ kN/m}$$

alternativ

Sinzelast, verteilt auf 2 Träger

$$3,0 / 2 =$$

$$Q_{K1} = 1,5 \text{ kN}$$



gewählt:

HEA 220

(konstruktiv)

S 235

$$\frac{d_{\max}}{r_{y,el}} = 0,17 < 1,0 = \text{zul}$$

Durchbiegung

$$\max w = 0,4 \text{ cm} < w_{\text{zul}} = 2,1 \text{ cm} \quad (L/300)$$

Stabilität

$$\frac{M_{ed}}{\chi_{N} \cdot M_{pl,yd}} = 0,10 < 1,0 = \text{zul}$$

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 408

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **1**

mb BauStatik S312.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A14.2**

Pos. A14.2

Stahl-Durchlaufträger, 2

Bediensteg 2

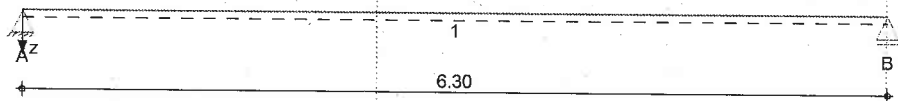
Gurtträger

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:55



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	6.30	0.0	fest	S 235	HEA 220

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	10.0		fest	frei
	B	6.30	10.0		fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlast glm
	Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 EWG 1

QkN1	Nutzlast Punkt
	Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 EWG 1

Lastgruppen	EWG Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
	1 Qk.N / QkN1

Erläuterungen
Gruppen (EWG)
Einwirkungen, die der gleichen Einwirkungsgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastungen

Belastungen auf das System

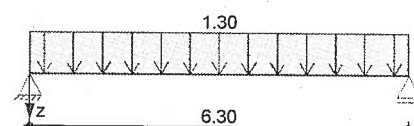
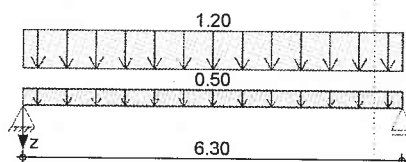
Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEA 220	64.3	0.50

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Proj. Bez Ersatzneubau Wehr 17.33a

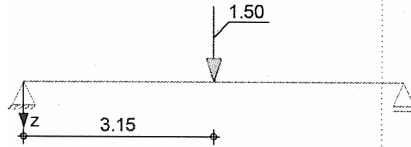
Seite 2

mb BauStatik S312.de Vers. 2015.070

Projekt Wehr Jannowitz

Position A14.2

QkN1



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

		a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1 Eigengew	0.00	6.30		0.50	0.0
	1 Konstr	0.00	6.30		1.20	0.0
Einw. Qk.N	1 Nutz	0.00	6.30		1.30	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten
Feld Komm.

		a [m]	F _z [kN]	e [cm]
Einw. QkN1	1 Nutz	3.15	1.50	0.0

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

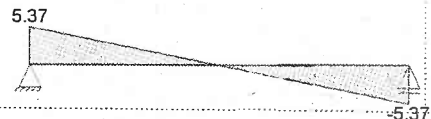
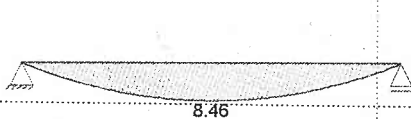
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Moment M_{y,k} [kNm]

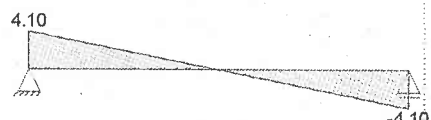
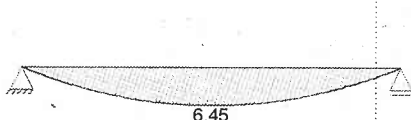
Querkraft V_{z,k} [kN]



Einw. Qk.N

Moment M_{y,k} [kNm]

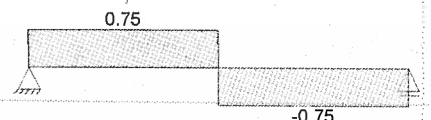
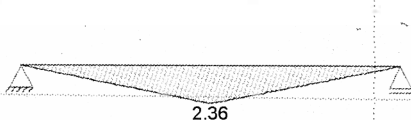
Querkraft V_{z,k} [kN]



Einw. QkN1

Moment M_{y,k} [kNm]

Querkraft V_{z,k} [kN]



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw.	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	W _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00*	5.37*	0.00*
		3.15	8.46*	0.00	3.08*
		6.30	0.00	-5.37*	0.00
Einw. Qk.N	1	0.00	0.00*	4.10*	0.00*
		3.15	6.45*	0.00	2.35*
		6.30	0.00	-4.10*	0.00
Einw. QkN1	1	0.00	0.00*	0.75*	0.00*
		3.15	2.36*	0.75	0.69*

Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$W_{z,k}$ [mm]
	3.15	2.36*	-0.75*	0.69*
	6.30	0.00	-0.75	0.00

Kombinationen

Schnittgrößen gemäß DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma * \psi * EW)$

1	1.00 * Gk	
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk	+1.50 * QkN1

quasi-ständig

Ek $\Sigma (\gamma * \psi * EW)$

4	1.00 * Gk	
5	1.00 * Gk	+0.60 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

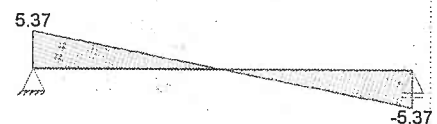
Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

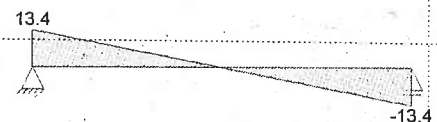
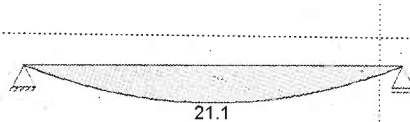
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 2

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

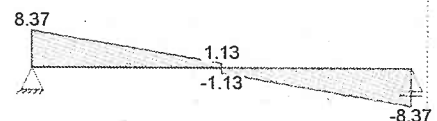
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 3

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

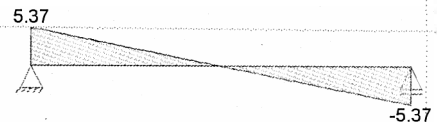
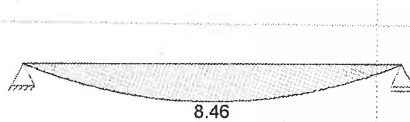
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 4

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 5

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **4**

mb BauStatik S312.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A14.2**

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1 0.00	0.00*	5.37*
	3.15	8.46*	0.00
	6.30	0.00	-5.37*
Komb. 2	1 0.00	0.00*	13.39*
	3.15	21.09*	0.00
	6.30	0.00	-13.39*
Komb. 3	1 0.00	0.00*	8.37*
	3.15	14.96*	1.13
	3.15	14.96*	-1.13
	6.30	0.00	-8.37*
Komb. 4	1 0.00	0.00*	5.37*
	3.15	8.46*	0.00
	6.30	0.00	-5.37*
Komb. 5	1 0.00	0.00*	7.83*
	3.15	12.33*	0.00
	6.30	0.00	-7.83*

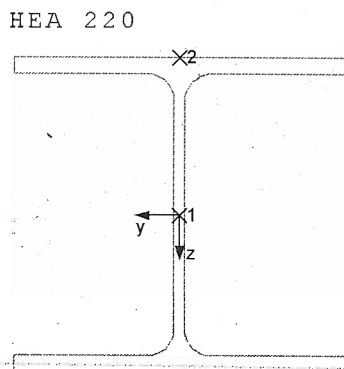
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt	Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
	1	1	HEA 220	515.0 178.0	284.0 134.3	5410.0 1950.0	28.6

Material	Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235.00	210000.00

M 1:5



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2	x	E_k	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	[m]						
	(L = 6.30 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	13.39	0.00	0.07

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 4/2

Proj. Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **5**

mb BauStatik S312.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A14.2**

x	Ek	QS/ Pkt	My,d	Vz,d	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					10.04	
					17.40	
3.15	2	1/2	21.09	0.00	40.96	0.17*
					0.00	
					40.96	
6.30	2	1/1	0.00	-13.39	0.00	0.07
					10.04	
					17.40	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
0.00 GL, 1.58, 3.15, 4.72, 6.30 GL

GL : Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad: $\lambda_1 = 93.91$
Trägheitsrad. des Gurtcs: $i_{f,z} = 5.88$ cm

Vereinfachter
Nachweis
Feld 1

Ek	Abs.	Lc [m]	kc	vorh λ	zul λ	χ	max M [kNm]	η
2	1	1.58	0.78	0.22	3.84	-	15.82	0.06
2	2	1.58	0.96	0.28	2.88	-	21.09	0.10
2	3	1.58	0.96	0.28	2.88	-	21.09	0.10*
2	4	1.58	0.78	0.22	3.84	-	15.82	0.06

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der
Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	Wz	Wres	Wzul	η
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
3.15	5	4.49	4.49	1/300 = 21.00	0.21

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A: -5.37 B: 5.37	5.37 5.37
Einw. Qk.N	A: - B: -	4.10 4.10
Einw. QkN1	A: - B: -	0.75 0.75

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
Komb. 1..2	A: 5.37 B: 5.37	1 1	13.39 13.39	2 2

Auftragsnummer: 10-15

Seite: 4/13

Proj.Bez **Ersatzneubau Wehr 17.33a**

Seite **6**

mb BauStatik S312.de Vers. **2015.070**

Projekt **Wehr Jannowitz**

Position **A14.2**

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.15	OK	0.17
Stabilität	Feld 1	3.15	OK	0.10

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Verformung	Feld 1	3.15	OK	0.21