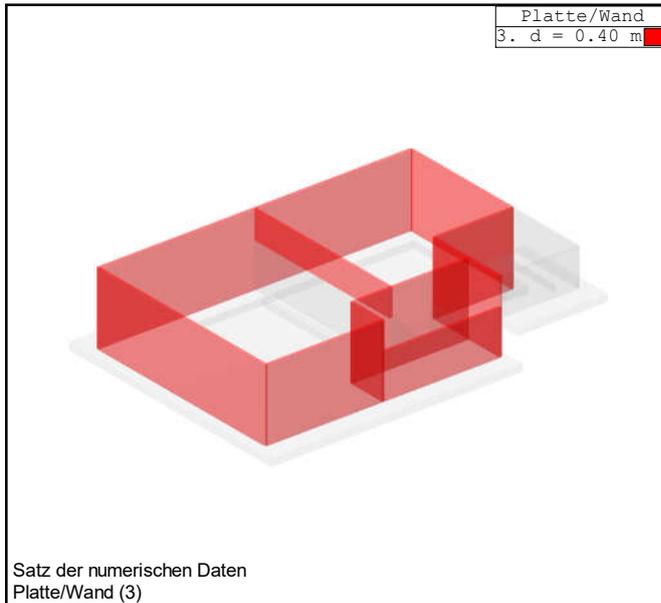


## Kammerwand

## POS 3.12

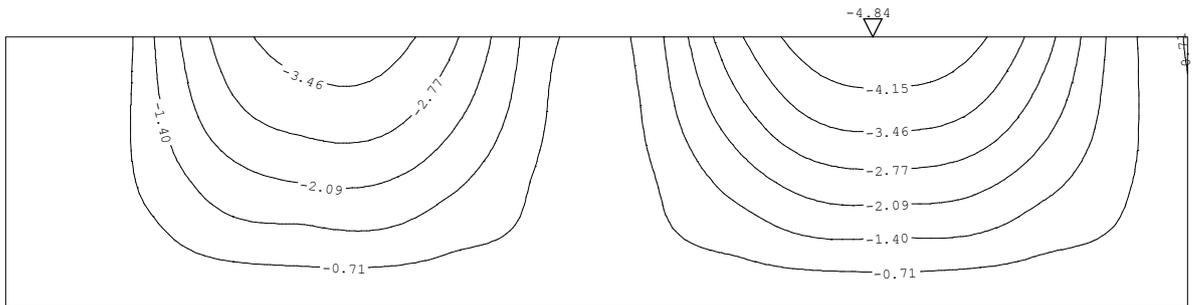
Siehe Räumliches Model POS RM

Kammerwand POS 3.12 – Rahmen V\_1



### Statische Berechnung

Belastung 39: [GZG] 7-22



Rahmen: V\_1

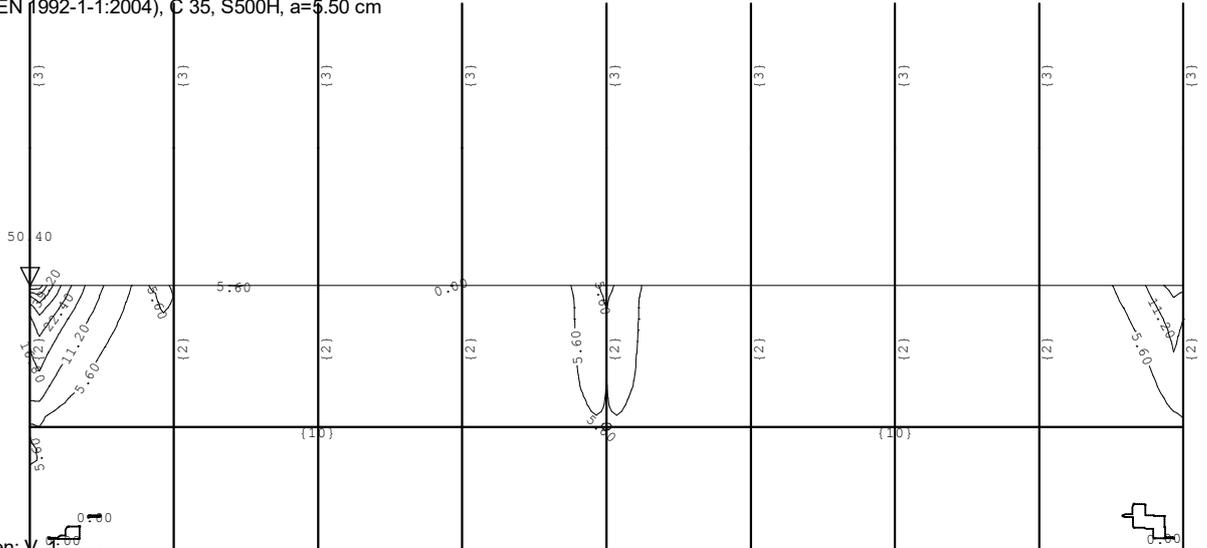
Plattenbeanspruchung: max  $X_p = -0.02$  / min  $X_p = -4.84$  m / 1000

$$u_{zul}(t=0) = L/250 = 20850/250 = 83,4 \text{ mm}$$

$$u_{zul}(t = \infty) = 83,44/3,5 = 23,83 \text{ mm}$$

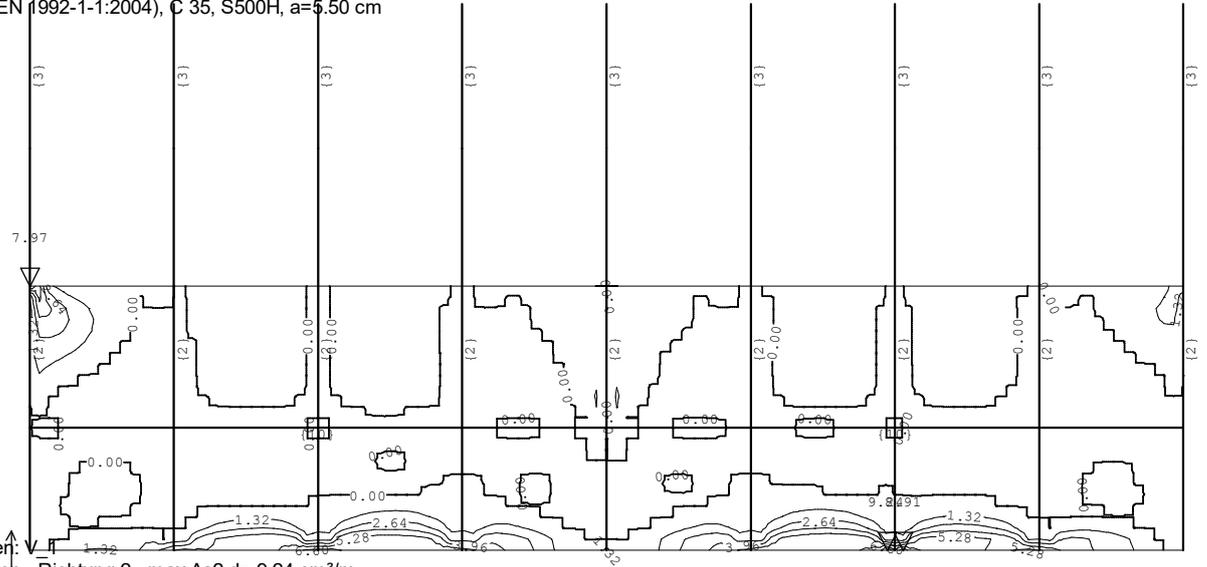
### Bemessung (Beton)

Massgebender Lastfall: LF automatisch kombinieren  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500H, a=5.50 cm



Rahmen: V  
Aa\_unten - Richtung 1 - max Aa1,d= 50.40 cm<sup>2</sup>/m

Massgebender Lastfall: LF automatisch kombinieren  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500H, a=5.50 cm



Rahmen: V  
Aa\_unten - Richtung 2 - max Aa2,d= 9.24 cm<sup>2</sup>/m

## KAMMERWAND, d=40 cm

### Mindestbewehrung für zentrischen Zwang

Ermittlung nach DIN 1045-1 Abschnitt 11.2.2 und Heft 525, Seite 196

#### Material:

Betongüte C35/45  
Betonstahlgüte BSt 500

Mittlere Zugfestigkeit Beton  $f_{ctm} = 3,20$  MPa  
E-Modul Stahl  $E_s = 200.000$  MPa  
E-Modul Beton  $E_b = 33.300$  MPa

#### Rechteckquerschnitt:

Querschnittsbreite  $b = 1.000,00$  mm  
Querschnittshöhe  $h = 400,00$  mm  
Achsmass der Betondeckung  $d_1 = 60,00$  mm  
Bewehrungsdurchmesser  $d_s = 12,00$  mm

#### Rissweite:

Rissweite auf Höhe der Bewehrung  
Rechenwert der Rissbreite  $w_k = 0,20$  mm

#### Betonzugfestigkeit:

Für frühen Betonalter (Hydrastationwärme)  $f_{ct,eff} = 0,65 \cdot f_{ctm}$   
 $f_{ct,eff} = 2,08$  MPa

#### zulässige Stahlspannung:

Einfluss der Spannungsverteilung in der Zugzone (reiner Zug)  $k_c = 1,00$   
Verteilung der Betonzugspannungen  $k = 0,80$   
Höhe der Zugzone, (bei zentr. Zug gilt  $0,5h$ )  $h_t = 0,5h = 200,00$  mm  
Grenzdurchmesser (Tafel 5.97a)  $d_s^* = 28,00$  mm  
Bewehrungsdurchmesser  $d_s = 20,00$  mm  
zul. Stahlspannung (in Anlehnung an DIN 1045-1; Tab. 20)  $\sigma_s = (w_k \cdot 3,48 \cdot 10^6 / d_s^*)^{1/2} = 157,66$  N/mm<sup>2</sup>

#### erforderliche Mindestbewehrung:

Fläche der Zugzone  $A_{ct} = 4.000,00$  cm<sup>2</sup>  
erf. Bewehrung für den Gesamtquerschnitt  $A_s = 42,22$  cm<sup>2</sup>/m'  
ert. Bewehrung je Seite  $A_{sI} = 21,11$  cm<sup>2</sup>/m'

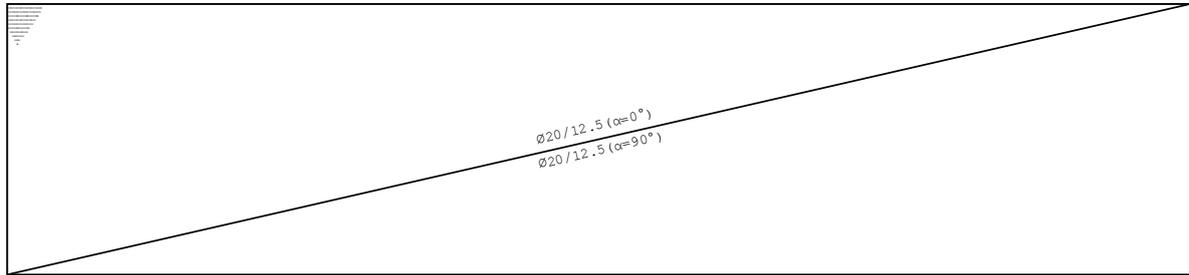
**gewählt:  $\varnothing 20/12,5$  cm (25,13 cm<sup>2</sup>)**

Höchstwert der Stababstände  $s_1 = 200,00$  mm

## Bewehrung:

Gewählte Bewehrung  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500H, a=5.50 cm

Aa unten [cm <sup>2</sup> /m]
0.00
25.20
50.40



Rahmen: V\_1  
Aa\_unten

gilt die Bewehrung für Beschränkung der Rissweiten (siehe Seite 3454)  
Grundbewehrung: Ø20/12,5 cm – beideseitig

**Modelldaten**

Datei: Wand\_3.12.twp  
 Datum der Berechnung: 11.9.2017

Art der Berechnung: 3D Modell

- Theorie I-er Ordnung     Modalanalyse     Stabilität  
 Theorie II-er Ordnung     Erdbebenberechnung     Bauphasen  
 NL-Berechnung

**Modellgrösse**

Knotenanzahl: 10450  
 Anzahl Plattenelemente: 10192  
 Anzahl Stabelemente: 294  
 Anzahl der Randelemente: 2374  
 Anzahl der Grundlastfälle: 3  
 Anzahl der LFKombinationen: 6

**Einheiten**

Länge: m [cm,mm]  
 Kraft: kN  
 Temperatur: Celsius

**Eingabedaten - Tragwerk**

**Materialliste**

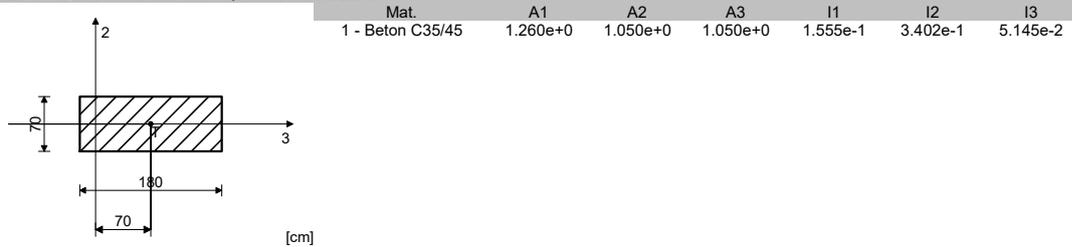
No	Material	E[kN/m <sup>2</sup> ]	μ	γ[kN/m <sup>3</sup> ]	αt[1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	μm
1	Beton C35/45	3.500e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.500e+7	0.20

**Platte Sätze**

No	d[m]	e[m]	Material	Art der Berechnung	Orthotropie	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	α
<1>	0.400	0.200	1	Dünne Platte	Isotrop			

**Stabsätze**

Satz: 1 Querschnitt: b/d=180/70, Fiktive Stabexentr.



**Linienlager Sätze**

Satz	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Boden [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
2			1.000e+10		

**Eingabedaten - Belastung**

**Lastfallliste**

LC	Titel		
1	Ständigelast (g)	6	LFKomb.: I+II+III
2	Bodendruck	7	LFKomb.: 1.35xI+1.5xII
3	Klarschlammdruck	8	LFKomb.: 1.35xI+1.5xIII
4	LFKomb.: I+II	9	LFKomb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
5	LFKomb.: I+III		

Belastung 2: Bodendruck

$\sigma = -0.00$							$\sigma = -0.00$
$q = 55.00$							$q = 55.00$

Rahmen: H\_1

Belastung 3: Klarschlammdruck

$q = -0.00$							$q = -0.00$
$q = -58.20$							$q = -58.20$

Rahmen: H\_1

### Statische Berechnung

Belastung 1: Ständigelast (g)

				$r2 = 40.96$			

Rahmen: H\_1  
Auflagerreaktionen

Belastung 2: Bodendruck

				$r3 = 34.09$			
$r3 = 7.36$				$r3 = 42.54$			$r3 = 7.36$
				$r3 = 97.35$			
				$m1 = 68.23$			

Rahmen: H\_1  
Auflagerreaktionen

Belastung 3: Klarschlämmdruck



Rahmen: H\_1  
Auflagerreaktionen

Horizontal Wand Belastug ist am Unterzug (POS\_3.12\_UZ) berechnet.

$$b_{\text{eff}} = b_w + l_o / 5 = 40 + 1560 / 5 = 352 \text{ cm} \rightarrow \text{gewählt } b = 350 \text{ cm}$$

**Modelldaten**

Datei: W12\_Unterzug.twp  
Datum der Berechnung: 14.9.2017

Art der Berechnung: 2D Modell (Xp, Zp, Yr)

- Theorie I-er Ordnung     Modalanalyse     Stabilität  
 Theorie II-er Ordnung     Erdbebenberechnung     Bauphasen  
 NL-Berechnung

**Modellgrösse**

Knotenanzahl: 3  
Anzahl Plattenelemente: 0  
Anzahl Stabelemente: 2  
Anzahl der Randelemente: 9  
Anzahl der Grundlastfälle: 2  
Anzahl der LFKombinationen: 6

**Einheiten**

Länge: m [cm,mm]  
Kraft: kN  
Temperatur: Celsius

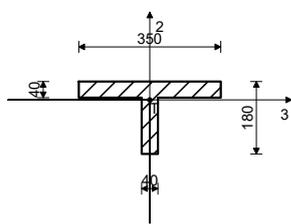
## Eingabedaten - Tragwerk

### Materialliste

No	Material	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$ m
1	Beton C35/45	3.500e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.500e+7	0.20

### Stabsätze

Satz: 1 Querschnitt: T 350/180, Fiktive Stabexzentr.

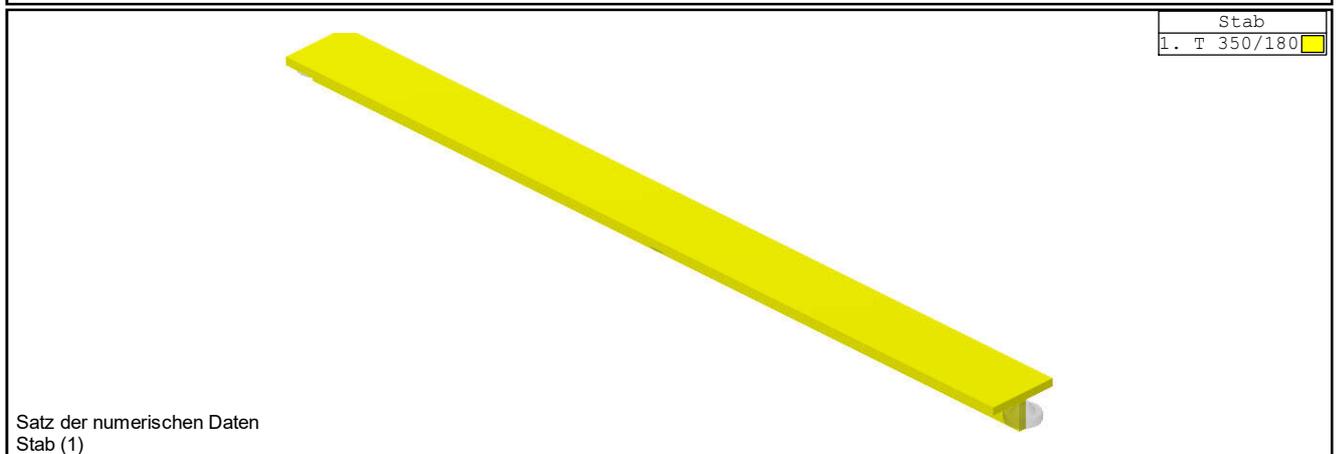
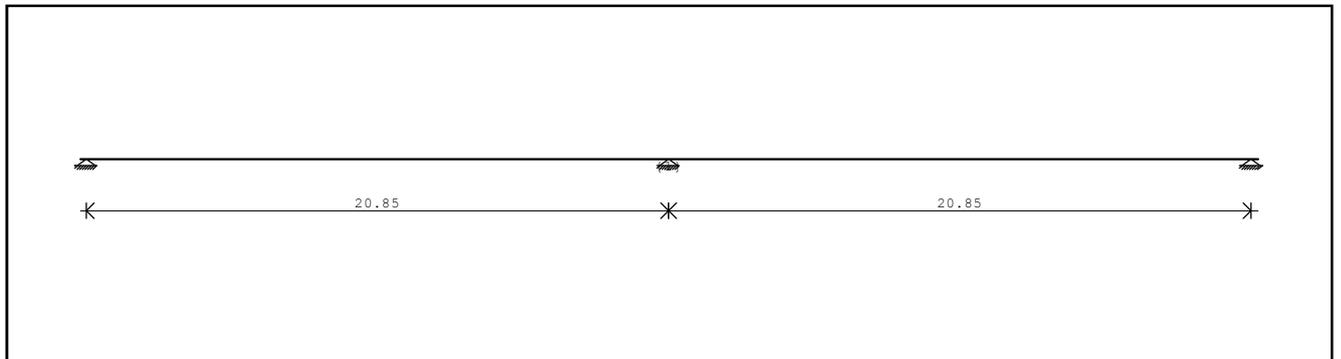


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C35/45	1.960e+0	7.288e-1	1.407e+0	1.045e-1	1.437e+0	4.341e-1

[cm]

### Punktlager Sätze

	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

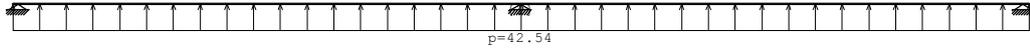


## Eingabedaten - Belastung

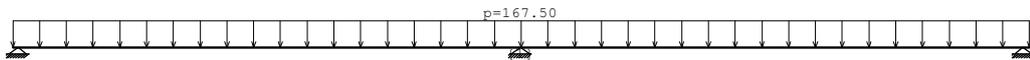
### Lastfallliste

LC	Titel		
1	Bodendruck	5	LFKomb.: I+II
2	Klarschlammdruck	6	LFKomb.: 1.5xI
3	LFKomb.: I	7	LFKomb.: 1.5xII
4	LFKomb.: II	8	LFKomb.: 1.5xI+1.5xII

Belastung 1: Bodendruck

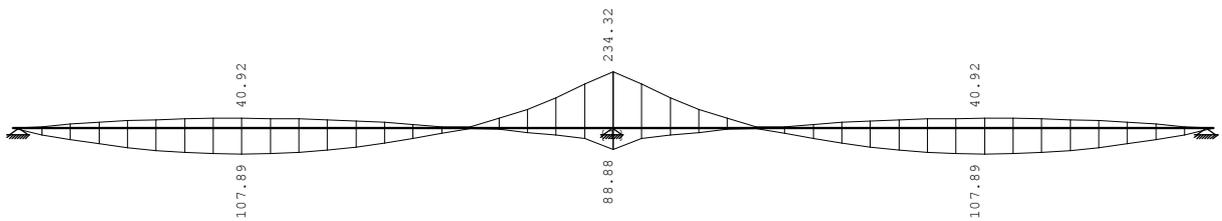


Belastung 2: Klarschlammdruck



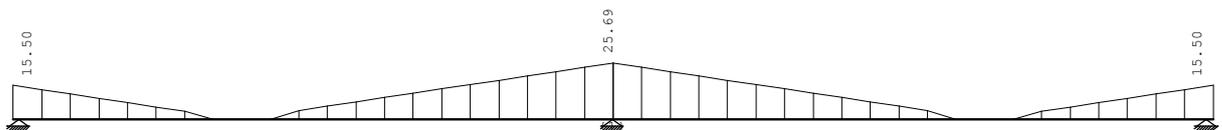
### Bemessung (Beton)

Massgebender Lastfall: LF automatisch kombinieren  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500H



Stabbewehrung: max  $A_{a2}/A_{a1} = 234.32 / 107.89 \text{ cm}^2$

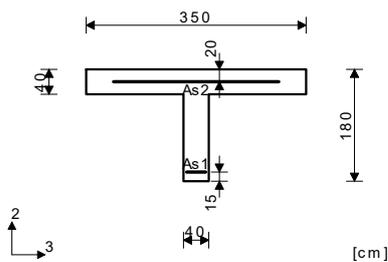
Massgebender Lastfall: LF automatisch kombinieren  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500H



Stabbewehrung: max  $A_{a,Bg} = 25.69 \text{ cm}^2$

#### Stab 1-3

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 35 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SM]  
S500H  
Gesamtes LF- Schema



Querschnitt 1-1  $x = 7.94\text{m}$

Massgebende Lastfallkombination für  
Biegung: 1.50xII

N1d = 0.00 kN  
M2d = 0.00 kNm  
M3d = 7728.74 kNm

Massgebende Lastfallkombination für  
Schub: 1.50xII

T2d = 24.78 kN  
T3d = 0.00 kN  
M1d = 0.00 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.832/25.000 \text{ ‰}$

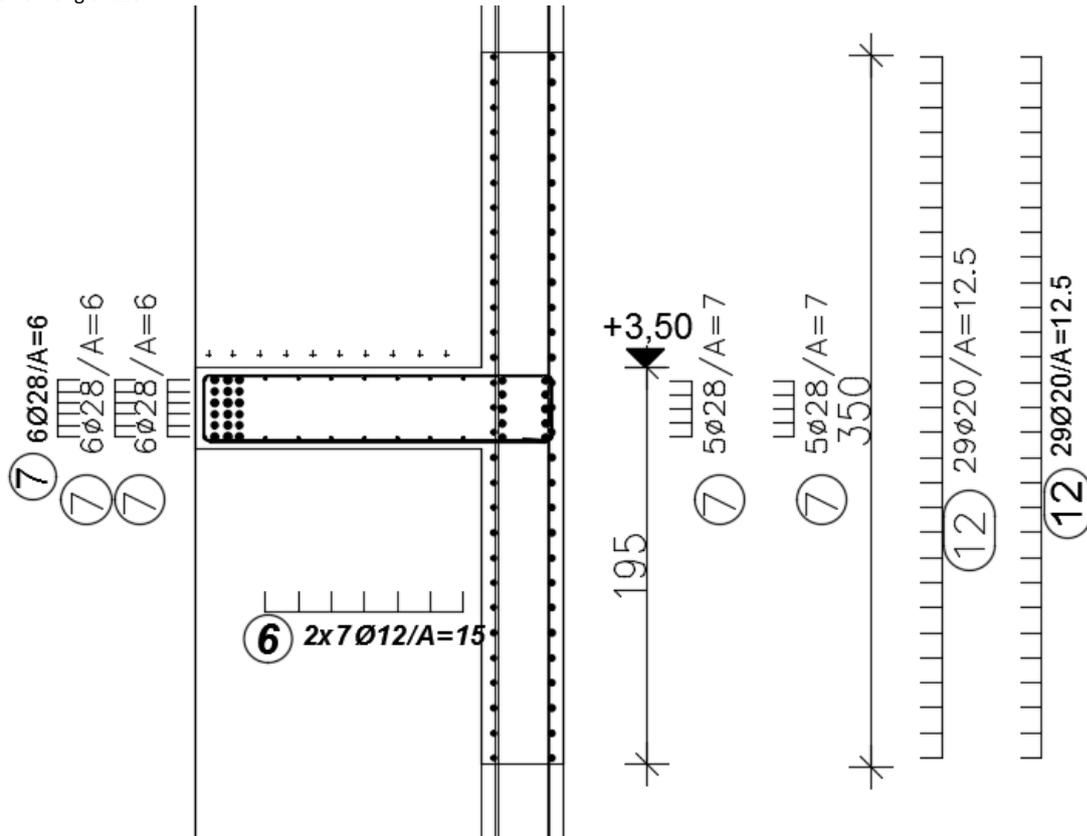
Aa1 = **107.89** cm<sup>2</sup>  
 Aa2 = 40.92 cm<sup>2</sup>  
 Aa3 = 0.00 cm<sup>2</sup>  
 Aa4 = 0.00 cm<sup>2</sup>  
 Aa,Bg = 0.00 cm<sup>2</sup>/m (m=2)

Querschnitt 2-2 x = 20.85m  
 Massgebende Lastfallkombination für  
 Biegung: 1.50xII  
 N1d = 0.00 kN  
 M2d = 0.00 kNm  
 M3d = -13519.4 kNm  
 9

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/3.191$  ‰  
 Aa1 = 88.88 cm<sup>2</sup>  
 Aa2 = **234.32** cm<sup>2</sup>  
 Aa3 = 0.00 cm<sup>2</sup>  
 Aa4 = 0.00 cm<sup>2</sup>  
 Aa,Bg = 25.69 cm<sup>2</sup>/m (m=2)

Massgebende Lastfallkombination für  
 Schub: 1.50xII  
 T2d = 3267.70 kN  
 T3d = 0.00 kN  
 M1d = 0.00 kNm

Bewehrung Skizze:



Untersatz Bewehrung:

Aa1 =	18Ø28	110,84 cm <sup>2</sup> > erf=107,89 cm <sup>2</sup>
Aa2	29Ø20	91,11 cm <sup>2</sup> – Wand Bewehrung
	29Ø20	91,11 cm <sup>2</sup> – Wand Bewehrung
	10Ø28	61,58 cm <sup>2</sup> – Bewehrung im Lager Bereich
gesamt:		243,80 cm <sup>2</sup> > erf = 234,42 cm <sup>2</sup>