

5 Bemessung der Stützen – Dimensionamento pilastri

Belastung / carichi:

Es wurden die Belastungen aus den Decken sowie das Eigengewicht der Stützen (25kN/m^3) berücksichtigt.

Sono stati presi in considerazione i carichi risultanti dai calcoli dei solai, del tetto ed i carichi propri dei pilastri (25kN/m^3).

Baustoffeigenschaften/ Materiali usati:

Beton/Calcestruzzo C 32/40

Betonstahl/Acciaio verwendet Baustahl B450C die Stützen werden Softwarebedingt mit dem Baustahl BSt420 berechnet. Dieser hat die um 30 N/mm^2 geringere Druckfestigkeit, die Berechnungen liegen somit auf der sicheren Seite.

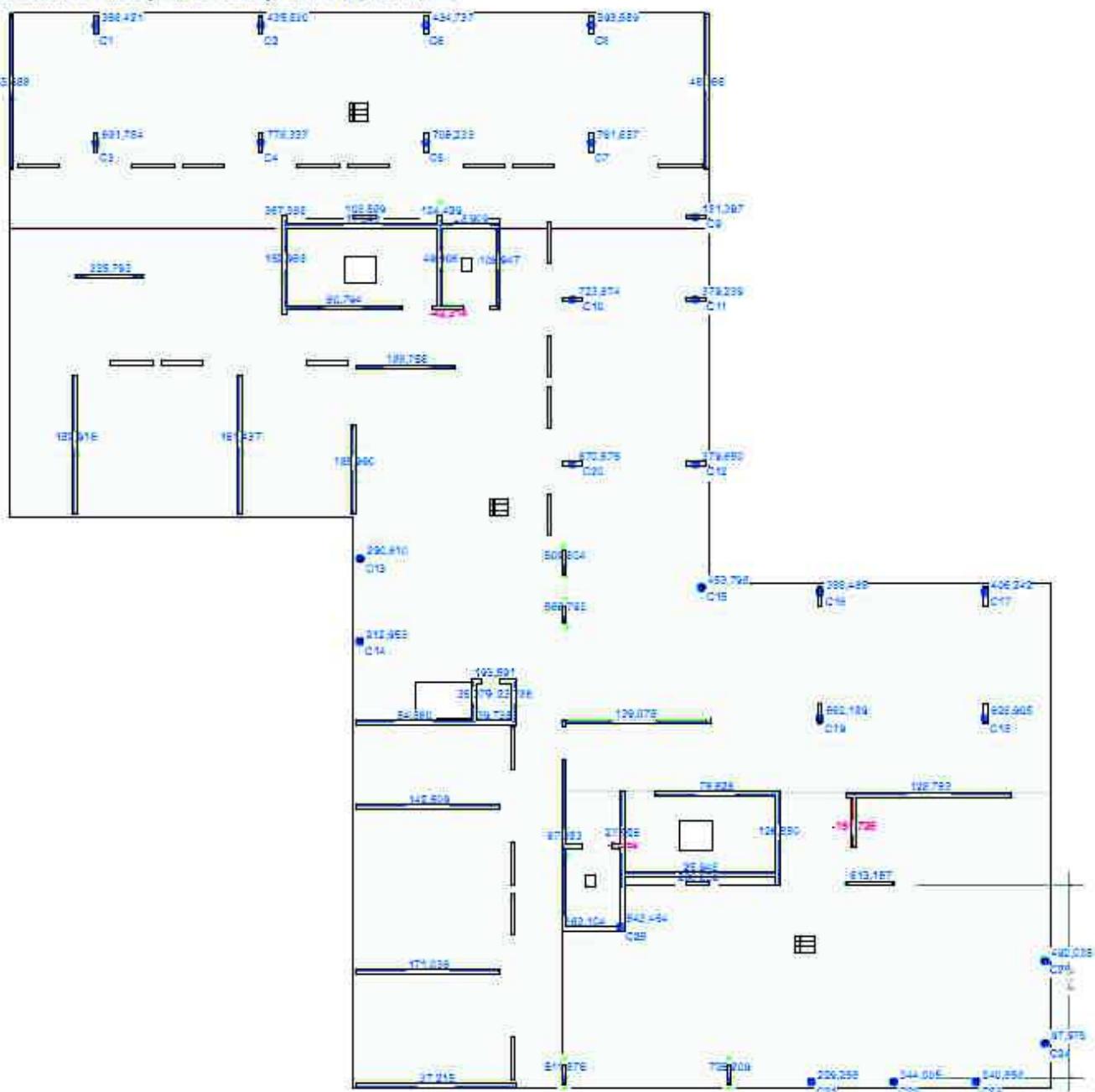
Baustahl/Acciaio S275J0

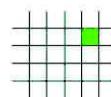
Die tragenden Strukturen im UG müssen einen Brandwiderstand von R120 aufweisen. Laut D.M. vom 16.02.2007 müssen die Stützen eine Betondeckung bis Achse Bewehrung von 60mm aufweisen. Aus diesem Grund werden die Stützen mit einer Betondeckung von 5cm ausgeführt.

Tutta la struttura portante del piano interrato deve essere R120. Secondo D.M. del 16.02.2007 la distanza minima dall'asse dell' armatura alla superficie esposta deve essere pari a 60mm. Per questo motivo i pilastri nel piano interrato hanno un coprifero pari a 5cm.

5.1 Bemessung Stützen im OG-Ebene 2- Dimensionamento pilastri nel OG livello 2

Grenzwerte Reaktionskräfte Wände und Stützen; Grenzwertspezifikation: GZI
Wandwerte abschnittsweise gemittelt; Beschriftungen: Stützen: [KN], Wände: [m²/m]





Wandscheibe- Stütze 20x85 – setto-pilastri 20x85

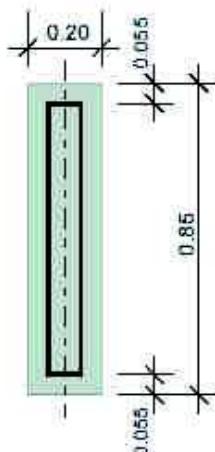
Fsd=900kN

Bautell: 1
Position: 2
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

Druck negativ !

Bemessungsschnittgrößen:
M_d = 0.00 kNm
N_d = -900.00 kN
Q_d = 0.00 kN
T_d = 0.00 kNm

Querschnitt Maße in [m]



min As = 5.10 cm²

Bemessung für Biegung und Längskraft

Erforderliche Bewehrung: erf As = 0.00 cm² = 0.00 cm²/m

Mindestbewehrung: min As = 5.10 cm² = 3.07 cm²/m

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge: L_yk = 3.50 m kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung

Schlankheit: λ_y = 14 Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m

Imperfektion: e_a = 0.0850 m

Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0850 m

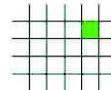
Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge: L_zk = 3.50 m Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m

Schlankheit: λ_z = 61 Ausmitte 2. Ordnung: e_2 = 0.0343 m

Imperfektion: e_a = 0.0088 m

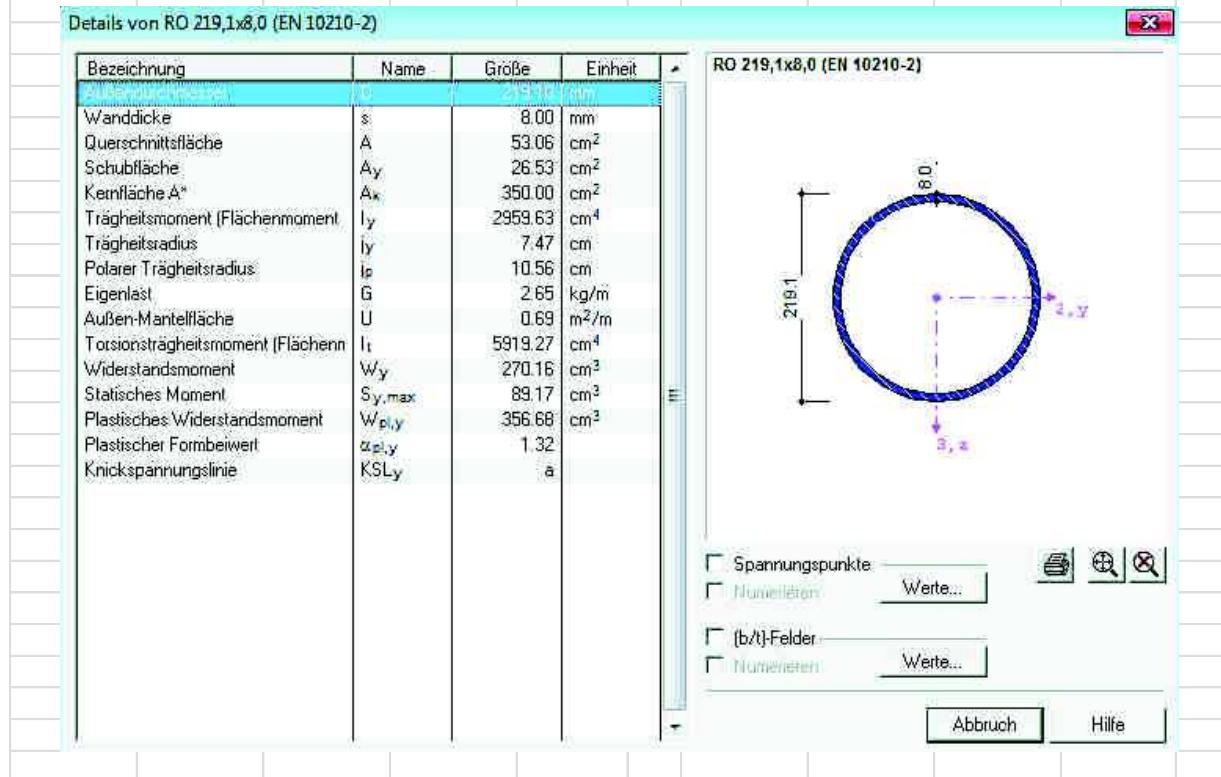
Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0430 m

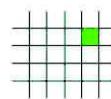


Stütze Ø219,1x8 – Pilastri Ø219,1x8

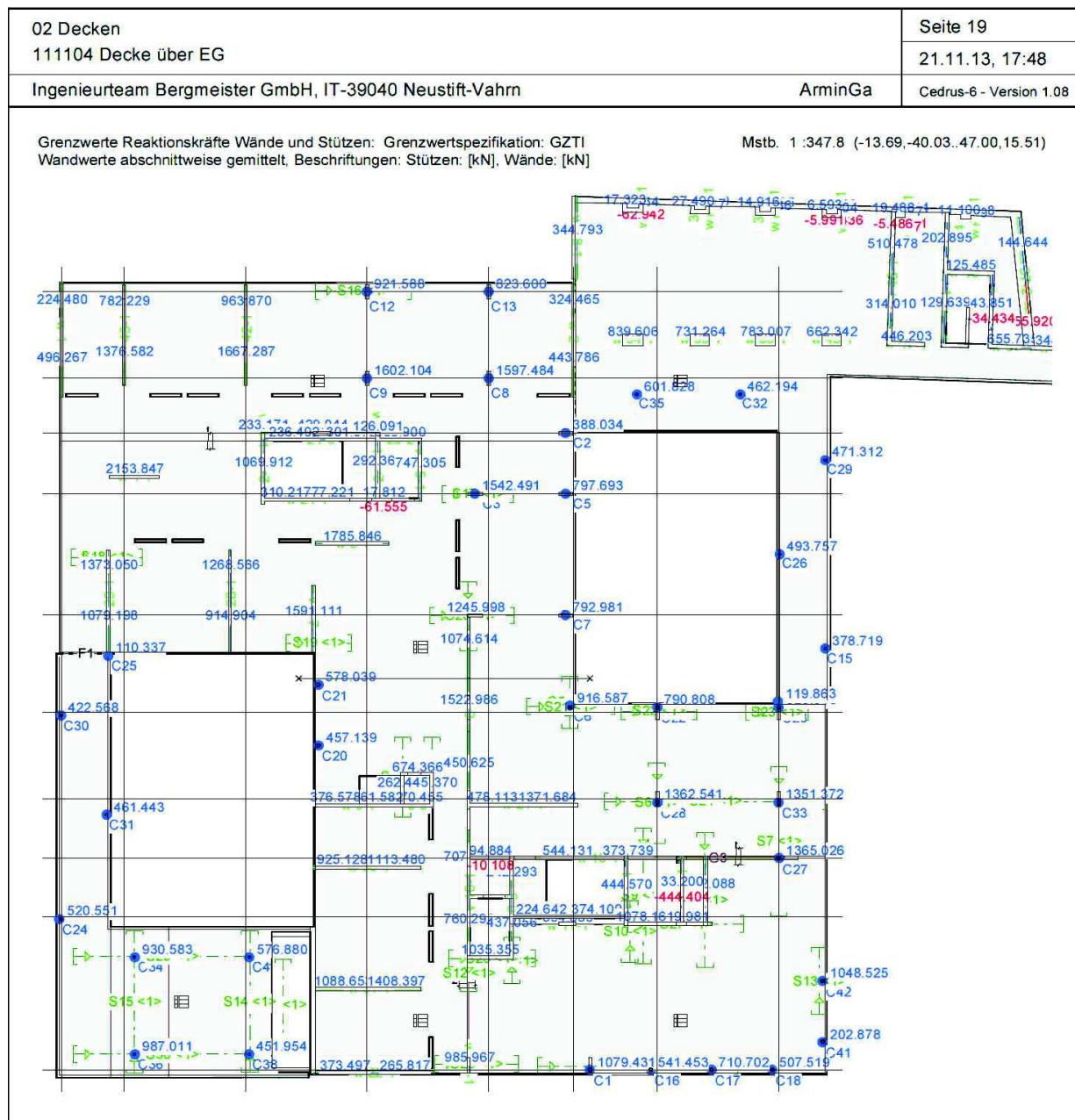
F_{sd}=800kN

Bauteilnachweis gegen Knicken (beansprucht auf Druck)				
Pos	Stützen im 1.OG			
Material	Fe 430	S275 JR	mit Brandschutzanstrich	
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$			
	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$			
Bemessungsdruckkraft	$N_{sd} = 800 \text{ kN}$			
Querschnitts- und Systemkennwerte	(gewählt RO)			
Querschnittsfläche	$A = 53,06 \text{ cm}^2$			
Flächenträgheitsmomente	$I_y = 2959 \text{ cm}^4$		$I_z = 2959 \text{ cm}^4$	
Trägheitsradien	$i_y = 7,468 \text{ cm}$		$i_z = 7,468 \text{ cm}$	
Knicklängen	$l_y = 350 \text{ cm}$		$l_z = 350 \text{ cm}$	
Schlankheiten	$\lambda_y = l_y / i_y = 46,868$		$\lambda_z = l_z / i_z = 46,868$	
Bezugsschlankheit	$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon = 86,803$			
bezogene Schlankheiten	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} = 0,5399$		$\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} = 0,5399$	
Imperfektionsbeiwerte	$\alpha_y = 0,21$ für KSL a		$\alpha_z = 0,21$ für KSL a	
	$\phi_y = 0,5[1 + \alpha_y(\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2] = 0,6815$		$\phi_z = 0,5[1 + \alpha_z(\bar{\lambda}_z - 0,2) + \bar{\lambda}_z^2] = 0,6815$	
Abminderungsfaktoren	$\kappa_y = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_y^2}} = 0,9114$		$\kappa_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \bar{\lambda}_z^2}} = 0,9114$	
Nachweise	$N_{by,Rd} = \kappa_y * A * f_y / \gamma_{M1} = 1208,97 \text{ kN}$		$N_{bz,Rd} = \kappa_z * A * f_y / \gamma_{M1} = 1208,97 \text{ kN}$	
	$N_{sd} / N_{by,Rd} \leq 1$		$N_{sd} / N_{bz,Rd} \leq 1$	
	0,66		0,66	





5.2 Bemessung Stützen im EG Ebene 1- Dimensionamento pilastri nel piano terra livello 1



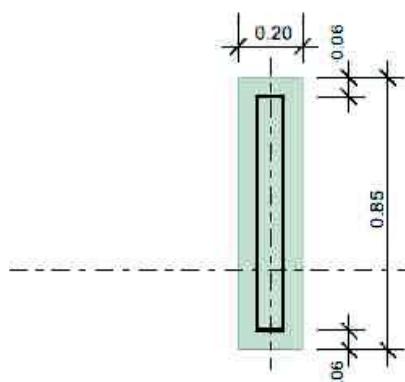
Wandscheibe -Stütze 20x85 – setto -pilastri 20x85

Fsd=1650kN

Bauteil: 1
Position: 2
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

Bemessungsschnittgrößen:
M_d = 0.00 kNm
N_d = -1650.00 kN
Q_d = 0.00 kN
T_d = 0.00 kNm

Querschnitt Maße in [m]

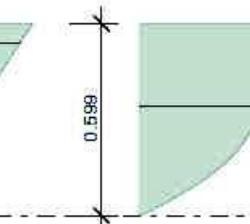


Dehnungen

eps_o = -3.50 %
eps_so = -3.15 %

Betonspannungen

sig_bo = -17.00 MN/m²



eps_su = 1.11 %
eps_u = 1.46 %

Bemessung für Biegung und Längskraft

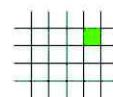
Erforderliche Bewehrung:	erf As = 5.36 cm² = 3.31 cm²/m	
Mindestbewehrung:	min As = 6.78 cm² = 4.18 cm²/m	
Maximalbewehrung:	max As = 136.00 cm² = 83.95 cm²/m	
Stahldehnung (KNZ):	eps_s_ll = 1.38 %	eps_s_re = -3.13 %
Randdehnung (KNZ):	eps_ll = 1.75 %	eps_re = -3.50 %

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge:	L_ky = 3.80 m	kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung
Schlankheit:	$\lambda_y = 15$	Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m
		Imperfektion: e_a = 0.0850 m
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): e_tot = 0.0850 m
Bewehrung:	erf As = 0.00 cm² = 0.00 cm²/m	!!! nicht maßgebend !!!

Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge:	L_kz = 3.80 m	Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m
Schlankheit:	$\lambda_z = 66$	Ausmitte 2. Ordnung: e_2 = 0.0350 m
		Imperfektion: e_a = 0.0095 m
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): e_tot = 0.0445 m
Bewehrung:	erf As = 5.36 cm² = 3.31 cm²/m	!!! maßgebend !!!



Stütze Ø219,1x12 – Pilaster Ø219,1x12

Fsd=1500kN

Bauteilnachweis gegen Knicken (beansprucht auf Druck)

Pos	Stützen im EG		
Material	Fe 430	S275 JR	mit Brandbeschichtung laut Brandschutzprojekt
	$f_y =$ 275 N/mm ²		
	$f_u =$ 430 N/mm ²		
Bemessungsdruckkraft	$N_{sd} =$ 1500 kN		
Querschnitts- und Systemkennwerte	(gewählt RO)		
Querschnittsfläche	$A =$ 78,07 cm ²		
Flächenträgheitsmomente	$I_y =$ 4199 cm ⁴	$I_z =$ 4199 cm ⁴	
Trägheitsradien	$i_y =$ 7,334 cm	$i_z =$ 7,334 cm	
Knicklängen	$l_y =$ 350 cm		350 cm
Schlankheiten	$\lambda_y = l_y / i_y =$ 47,724	$\lambda_z = l_z / i_z =$	47,724
Bezugsschlankheit	$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon =$ 86,803		
bezogene Schlankheiten	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} =$ 0,5498	$\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} =$	0,5498
Imperfektionsbeiwerte	$\alpha_y =$ 0,21 für KSL a	$\alpha_z =$ 0,21 für KSL a	
	$\phi_y = 0,5 [1 + \alpha_y (\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2] =$ 0,6879	$\phi_z = 0,5 [1 + \alpha_z (\bar{\lambda}_z - 0,2) + \bar{\lambda}_z^2] =$	0,6879
Abminderungsfaktoren	$\kappa_y = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_y^2}} =$ 0,9081	$\kappa_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \bar{\lambda}_z^2}} =$	0,9081
Nachweise	$N_{py,Rd} = \kappa_y * A * f_y / \gamma_M 1 =$ 1772,30 kN	$N_{bz,Rd} = \kappa_z * A * f_y / \gamma_M 1 =$	1772,30 kN
	$N_{sd} / N_{py,Rd} \leq 1$	$N_{sd} / N_{bz,Rd} \leq 1$	
	0,85	0,85	0,85

Details von RO 219,1x12,0 (EN 10210-2)

Bezeichnung	Name	Größe	Einheit
Wanddicke	s	12,00	mm
Querschnittsfläche	A	78,07	cm ²
Schubfläche	A _y	39,09	cm ²
Kernfläche A*	A _x	336,86	cm ²
Trägheitsmoment (Flächenmoment)	I _y	4199,88	cm ⁴
Trägheitsradius	i _y	7,33	cm
Polarer Trägheitsradius	i _p	10,37	cm
Eigenlast	G	3,90	kg/m
Außen-Mantelfläche	U	0,69	m ² /m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment)	I _t	8399,76	cm ⁴
Widerstandsmoment	W _y	383,38	cm ³
Statisches Moment	S _{y,max}	128,82	cm ³
Plastisches Widerstandsmoment	W _{pl,y}	515,26	cm ³
Plastischer Formbeiwert	$\alpha_{pl,y}$	1,34	
Knickspannungslinie	KSL _y	a	

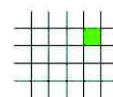
RO 219,1x12,0 (EN 10210-2)

Spurpunkte: Werte...

Nummerieren:

(b/l)-Felder:

Nummerieren:

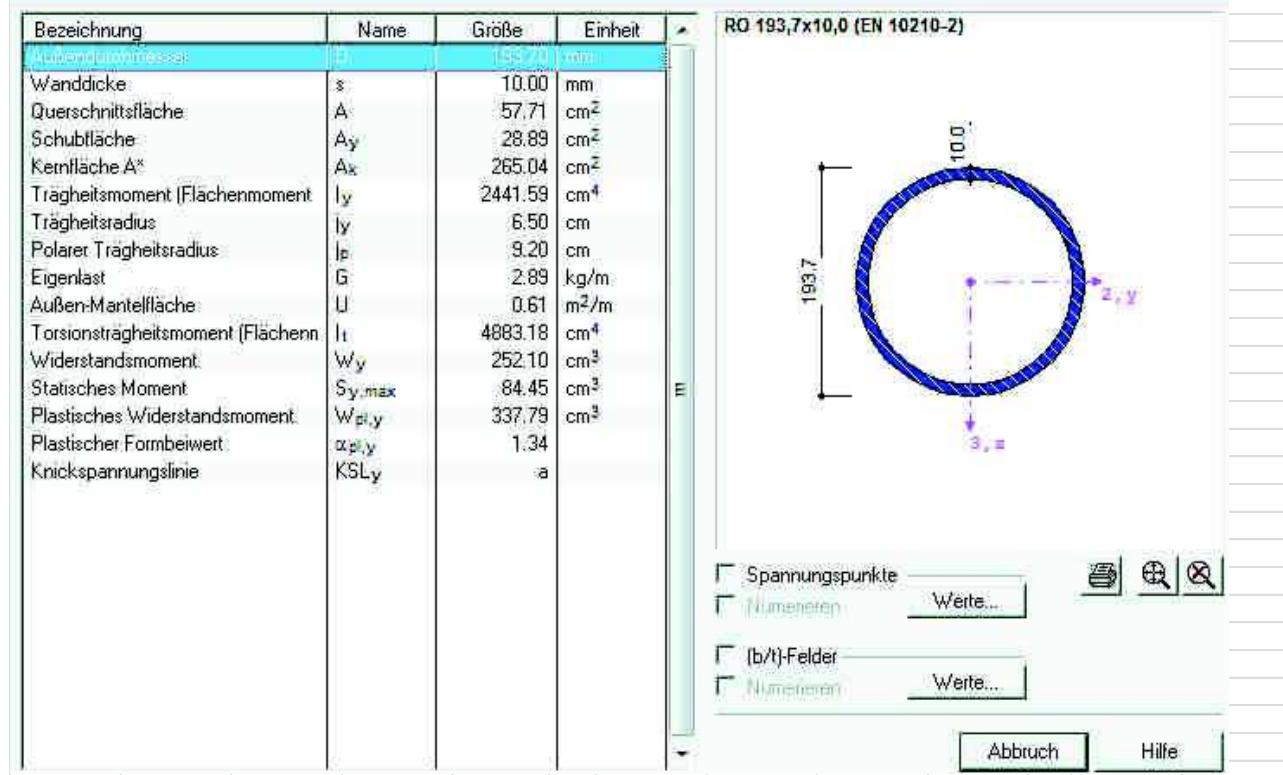


Stütze Ø168,3x10 – Pilaster Ø168,3x10

Fsd=970kN ausgelegt auf 1000kN

Bauteilnachweis gegen Knicken (beansprucht auf Druck)					
Pos	Stützen im EG - Außenbereich				
Material	Fe 430	S275 JR	mit Brandschutzanstrich R60		
	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$				
	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$				
Bemessungsdruckkraft	$N_{sd} = 1000 \text{ kN}$				
Querschnitts- und Systemkennwerte	(gewählt RO)				
Querschnittsfläche	$A = 57,71 \text{ cm}^2$				
Flächenträgheitsmomente	$I_y = 2441 \text{ cm}^4$		$I_z = 2441 \text{ cm}^4$		
Trägheitsradien	$i_y = 6,504 \text{ cm}$		$i_z = 6,504 \text{ cm}$		
Knicklängen	$l_y = 350 \text{ cm}$		$l_z = 350 \text{ cm}$		
Schlankheiten	$\lambda_y = l_y / i_y = 53,816$		$\lambda_z = l_z / i_z = 53,816$		
Bezugsschlankheit	$\lambda_1 = 93,9^* \varepsilon = 86,803$				
bezogene Schlankheiten	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} = 0,6200$		$\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} = 0,6200$		
Imperfektionsbeiwerte	$\alpha_y = 0,21$ für KSL a		$\alpha_z = 0,21$ für KSL a		
	$\phi_y = 0,5[1 + \alpha_y(\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2] = 0,7363$		$\phi_z = 0,5[1 + \alpha_z(\bar{\lambda}_z - 0,2) + \bar{\lambda}_z^2] = 0,7363$		
Abminderungsfaktoren	$\kappa_y = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_y^2}} = 0,8823$		$\kappa_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \bar{\lambda}_z^2}} = 0,8823$		
Nachweise					
	$N_{by,Rd} = \kappa_y * A * f_y / \gamma_M 1 = 1272,88 \text{ kN}$		$N_{bz,Rd} = \kappa_z * A * f_y / \gamma_M 1 = 1272,88 \text{ kN}$		
	$N_{sd} / N_{by,Rd} \leq 1$		$N_{sd} / N_{bz,Rd} \leq 1$		
	0,79	≤ 1	0,79	≤ 1	

Details von RO 193,7x10,0 (EN 10210-2)



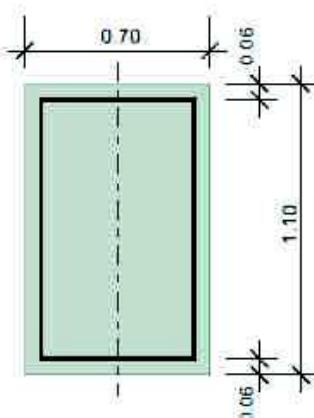
Stütze 70x110 – Pilaster 70x110

Fsd=750kN

Bauteil: 1
Position: 2
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSI 420

Bemessungsschnittgrößen:
 $M_d = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_d = -750.00 \text{ kN}$
 $Q_d = 0.00 \text{ kN}$
 $T_d = 0.00 \text{ kNm}$

Querschnitt Maße in [m]



min As = 23.10 cm²

Bemessung für Biegung und Längskraft

Erforderliche Bewehrung: erf As = 0.00 cm² = 0.00 cm²/m
 Mindestbewehrung: min As = 23.10 cm² = 7.40 cm²/m

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

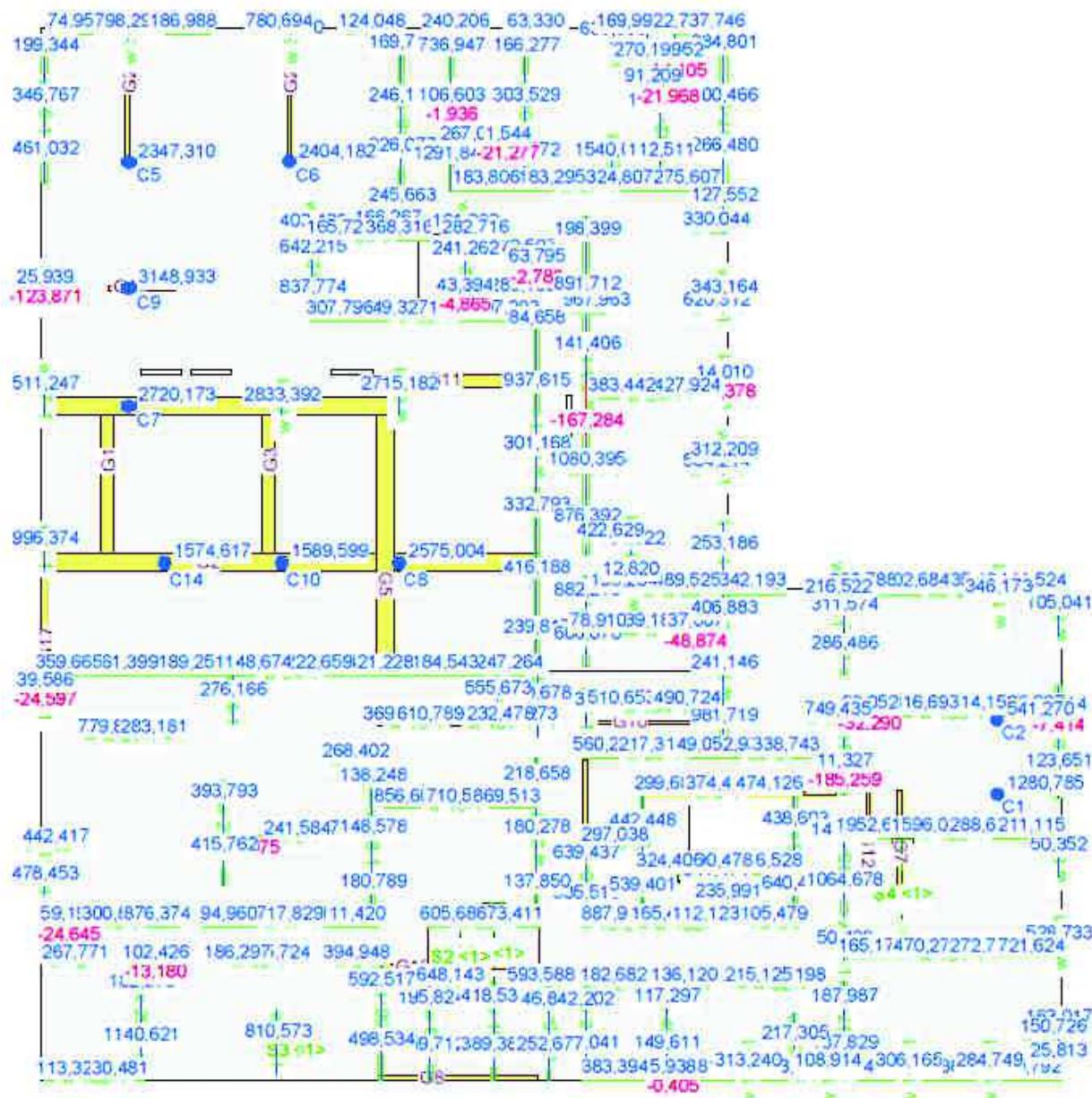
Knicklänge:	$L_{ky} = 3.50 \text{ m}$	kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung
Schlankheit:	$\lambda_y = 11$	Ausmitte 1. Ordnung: $e_0 = 0.0000 \text{ m}$
		Imperfektion: $e_a = 0.1100 \text{ m}$
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): $e_{tot} = 0.1100 \text{ m}$

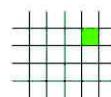
Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge:	$L_{kz} = 3.50 \text{ m}$	kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung
Schlankheit:	$\lambda_z = 17$	Ausmitte 1. Ordnung: $e_0 = 0.0000 \text{ m}$
		Imperfektion: $e_a = 0.0700 \text{ m}$
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): $e_{tot} = 0.0700 \text{ m}$

5.3 Bemessung Stützen im UG- Dimensionamento pilastri nel UG

Grenzwerte Reaktionskräfte Wände und Stützen: Grenzwertspezifikation GZT1
Wandwerte abschnittweise gemittelt, Beschriftungen: Stützen: [kN] Wände: [kN]





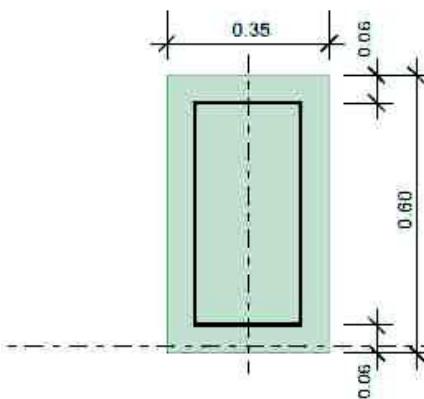
Stütze 35x60 – Pilaster 35x60

Fsd=3200kN

Bauteil: 1
Position: 4
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

Bemessungsschnittgrößen:
M_d = 0.00 kNm
N_d = -3200.00 kN
Q_d = 0.00 kN
T_d = 0.00 kNm

Querschnitt Maße in [m]



Dehnungen

eps_0 = -3.50 %
eps_sc = -3.14 %

Betonspannungen

sig_bo = -17.00 MN/m²

eps_su = -0.27 %
eps_u = 0.09 %

Bemessung für Biegung und Längskraft

Erforderliche Bewehrung:	erf As =	15.34 cm² =	10.80 cm²/m
Mindestbewehrung:	min As =	13.14 cm² =	9.26 cm²/m
Maximalbewehrung:	max As =	168.00 cm² =	118.31 cm²/m
Stahldehnung (KNZ):	eps_s_ll =	-0.26 %	eps_s_re = -3.14 %
Randdehnung (KNZ):	eps_ll =	0.10 %	eps_re = -3.50 %

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

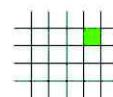
Knicklänge:	L_ky =	3.50 m	kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung
Schlankheit:	λ_y =	20	Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m
			Imperfektion: e_a = 0.0600 m
			Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0600 m

Bewehrung: erf As = 15.03 cm² = 10.59 cm²/m !!! nicht maßgebend !!!

Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge:	L_kz =	3.50 m	Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m
Schlankheit:	λ_z =	35	Ausmitte 2. Ordnung: e_2 = 0.0064 m
			Imperfektion: e_a = 0.0286 m
			Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0360 m

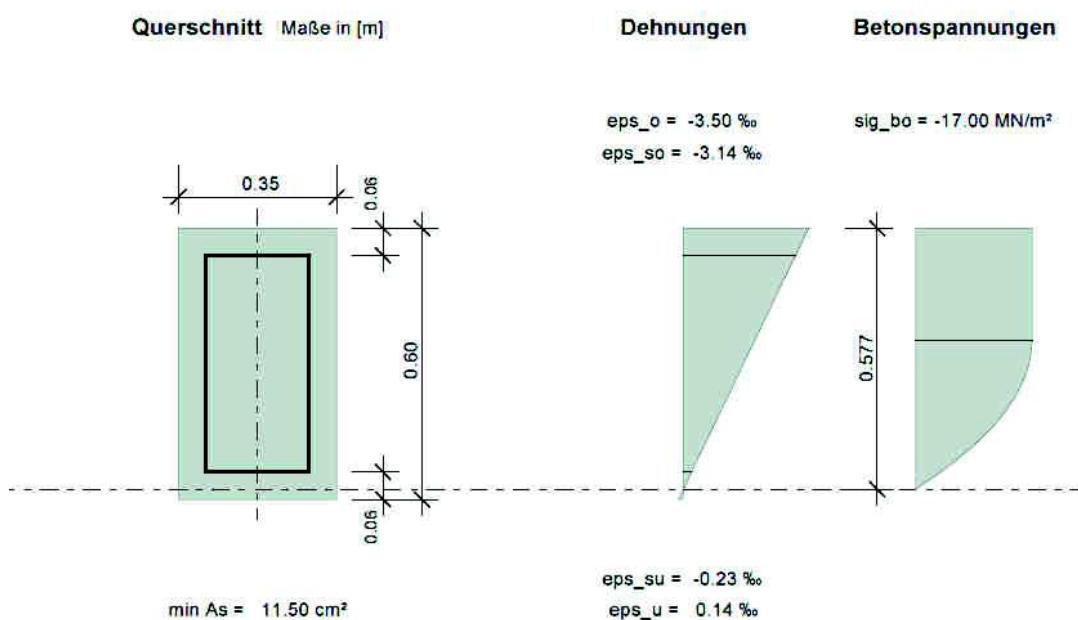
Bewehrung: erf As = 15.34 cm² = 10.80 cm²/m !!! maßgebend !!!



Stütze 35x60 – Pilaster 35x60

Fsd=2800kN

Bauteil: 1	Bemessungsschnittgrößen:		
Position: 5			
Norm: EC 2	Druck negativ!	M_d = 0.00 kNm	
Beton: C30/37		N_d = -2800.00 kN	
Bewehrung: BSt 420		Q_d = 0.00 kN	
		T_d = 0.00 kNm	



Bemessung für Biegung und Längskraft

Erforderliche Bewehrung:	erf As = 0.79 cm ² = 0.55 cm ² /m
Mindestbewehrung:	min As = 11.50 cm ² = 8.10 cm ² /m
Maximalbewehrung:	max As = 168.00 cm ² = 118.31 cm ² /m
Stahldehnung (KNZ):	$\epsilon_{s,li} = -0.23 \%$ $\epsilon_{s,re} = -3.14 \%$
Randdehnung (KNZ):	$\epsilon_{li} = 0.14 \%$ $\epsilon_{re} = -3.50 \%$

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

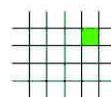
Knicklänge:	$L_{ky} = 3.50 \text{ m}$	kein Einfluß der Theorie 2. Ordnung
Schlankheit:	$\lambda_y = 20$	Ausmitte 1. Ordnung: $e_0 = 0.0000 \text{ m}$
		Imperfektion: $e_a = 0.0600 \text{ m}$
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): $e_{tot} = 0.0600 \text{ m}$

Bewehrung: erf As = 0.75 cm² = 0.53 cm²/m !!! nicht maßgebend !!!

Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge:	$L_{kz} = 3.50 \text{ m}$	Ausmitte 1. Ordnung: $e_0 = 0.0000 \text{ m}$
Schlankheit:	$\lambda_z = 35$	Ausmitte 2. Ordnung: $e_2 = 0.0087 \text{ m}$
		Imperfektion: $e_a = 0.0263 \text{ m}$
		Gesamtausmitte ($\geq h/10$): $e_{tot} = 0.0350 \text{ m}$

Bewehrung: erf As = 0.79 cm² = 0.55 cm²/m !!! maßgebend !!!



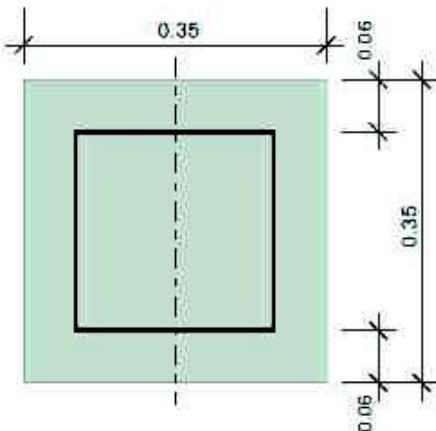
Stütze 35x35 – Pilaster 35x35

Fsd=1500kN

Bauteil: 1
Position: 6
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

Bemessungsschnittgrößen:
M_d = 0.00 kNm
N_d = -1500.00 kN
Q_d = 0.00 kN
T_d = 0.00 kNm

Querschnitt Maße in [m]



min. As = 6.16 cm²

Bemessung für Biegung und Längskraft

Erforderliche Bewehrung: erf As = 0.00 cm² = 0.00 cm²/m

Mindestbewehrung: min As = 6.16 cm² = 6.70 cm²/m

Stabilitätsberechnung um y-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge: L_ky = 3.50 m Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m

Schlankheit: λ_y = 35 Ausmitte 2. Ordnung: e_2 = 0.0102 m

Imperfektion: e_a = 0.0248 m

Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0350 m

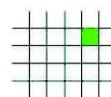
Stabilitätsberechnung um z-Achse: Modellstützenverfahren nach EC 2 / 4.3.5.6.3

Knicklänge: L_kz = 3.50 m Ausmitte 1. Ordnung: e_0 = 0.0000 m

Schlankheit: λ_z = 35 Ausmitte 2. Ordnung: e_2 = 0.0102 m

Imperfektion: e_a = 0.0248 m

Gesamtausmitte (≥ h/10): e_tot = 0.0350 m



6 Bemessung der Wände – Dimensionamento pareti

Belastung / carichi:

Es wurden die Belastungen aus den Decken sowie das Eigengewicht der Wände (25kN/m^3) berücksichtigt.

Sono stati presi in considerazione i carichi risultanti dai calcoli dei solai, del tetto ed i carichi propri delle pareti (25kN/m^3).

Baustoffeigenschaften/ Materiali usati:

Beton/Cemento C 32/40
Betonstahl/Acciaio B450C

Betondeckung -copriferro

D.6.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito REI per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) $\leq 6\text{ m}$ (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4.5\text{ m}$ (per pareti dell'ultimo piano);

Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
30	$s = 120 / a = 10$	120 / 10
60	$s = 130 / a = 10$	140 / 10
90	$s = 140 / a = 25$	170 / 25
120	$s = 160 / a = 35$	220 / 35
180	$s = 210 / a = 50$	270 / 55
240	$s = 270 / a = 60$	350 / 60

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimi di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Für REI 90 beidseitig ausgesetzt wird ein Abstand bis Mitte Bewehrungsstab von 25mm gefordert.
Es wird eine Betondeckung von 30mm bei diesen Wänden angegeben

Per REI 90 esposto su due lati è richiesto una distanza dall'asse delle armature dal bordo di 25mm.
Viene indicato sulle tavole un copriferro di 30mm per questi pareti.

Für REI 120 beidseitig ausgesetzt wird ein Abstand bis Mitte Bewehrungsstab von 35mm gefordert.
Es wird eine Betondeckung von 35mm bei diesen Wänden angegeben
Per REI 120 esposto su due lati è richiesto una distanza dall'asse delle armature dal bordo di 35mm.
Viene indicato sulle tavole un copriferro di 35mm per questi pareti.

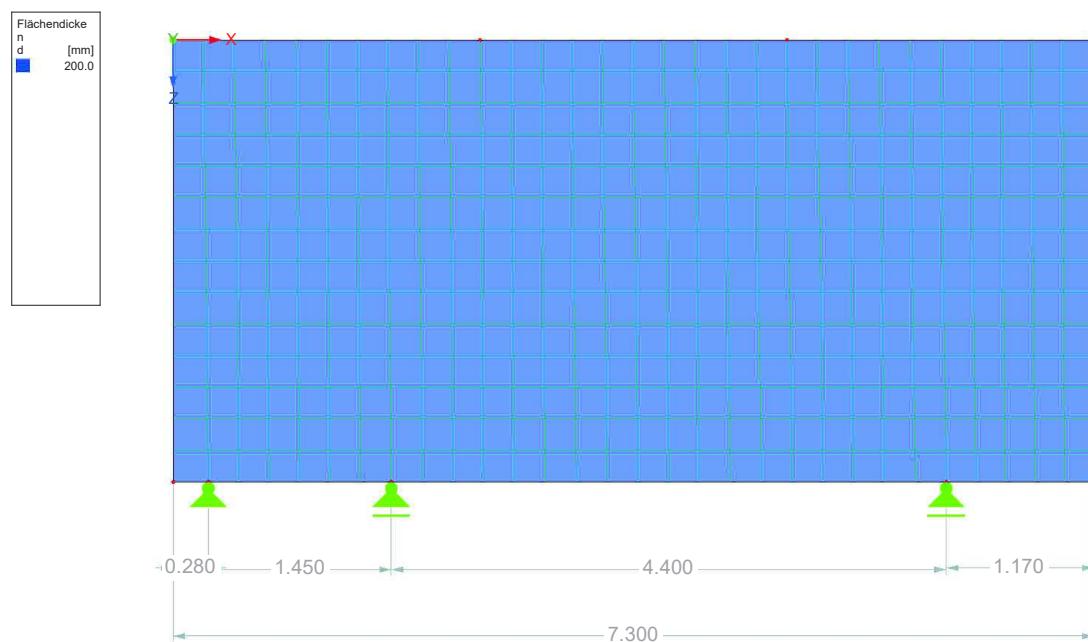
Für REI 180 einseitig ausgesetzt wird ein Abstand bis Mitte Bewehrungsstab von 50mm gefordert.
Es wird eine Betondeckung von 50mm bei diesen Wänden angegeben
Per REI 180 esposto su due lati è richiesto una distanza dall'asse delle armature dal bordo di 50mm.
Viene indicato sulle tavole un copriferro di 50mm per questi pareti.

6.1 Bemessung Wände im OG Ebene 2- Dimensionamento pareti OG livello 2



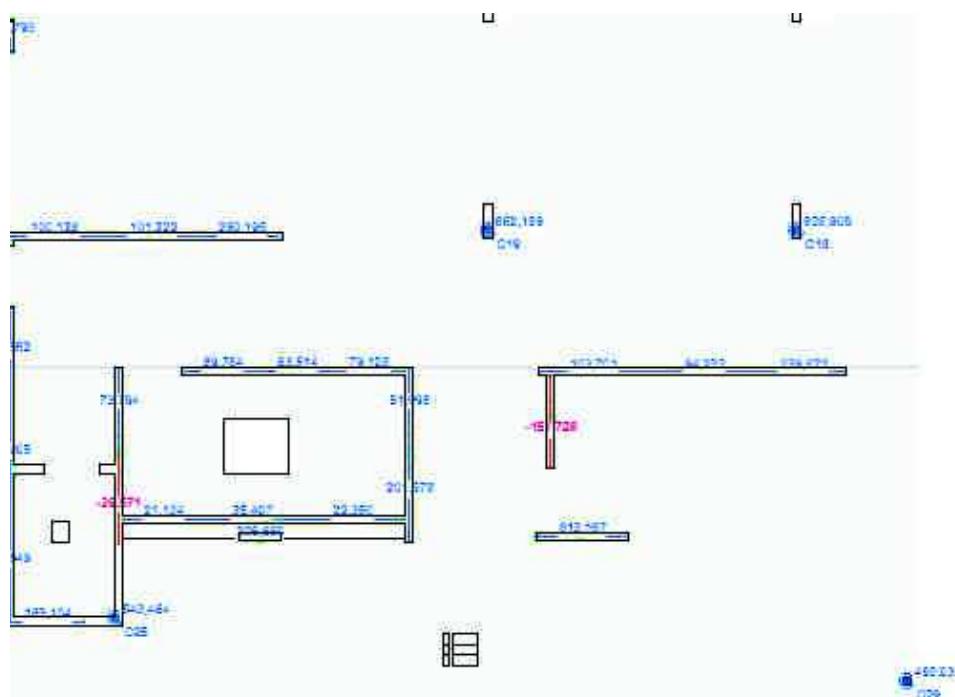
6.1.1 Bemessung Wand W1 – Dimensionamento parte W1

Statisches System – sistema statico



Belastung – carichi:

LF1: ULS aus Decke über OG- ULS solaio sopra OG



LFT: Fad

Entgegen der Y-Richtung



LF2: Eigengewicht – peso proprio

Ergebnisse – risultati:

Auflagerkräfte – appoggi $(LG1=1,0LF1+1,3LF2)$

LG1: LF1 + 1,3*LF2
Lagerreaktionen[kN]

Entgegen der Y-Richtung



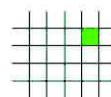
Nachweis Krafteinleitung – verifica collegamento:

$$F_{sd}=760\text{kN}$$

$$A=20\times 25=500\text{kN}$$

$$f_{cd}=0,85\times 3,2/1,5=1,81\text{kN/m}^2$$

$F_{cd}=f_{cd} \cdot A=500 \cdot 1,81=905\text{kN}$	>	F_{sd}
---	---	----------



Bewehrung-armatura

RF-BETON Flächen

FA1
Stahlbeton-Bemessung

BASISANGABEN

Bemessung nach Norm: DIN V ENV 1992-1-1:1992-06

TRAGFAHIGKEIT

Zu bemessende LF-Gruppen: LG1 LF1 + 1.3*LF2

MATERIALIEN

Material-Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	
1	Beton C30/37	S 420 S	

FLÄCHEN

Fläche-Nr.	Mat.-Nr.	Dicke-Typ	Dicke [cm]	Anmerkung	Kommentar
1	1	Konstant	20,00		

BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen Alle

BEWEHRUNGSSGRAD

Mindest-Querbewehrung	20,0 %
Mindest-Bewehrung generell	0,0 %
Mindest-Druckbewehrung	0,0 %
Mindest-Zugbewehrung	0,0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4,0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0,0 %
Wandartige Träger	<input checked="" type="checkbox"/>

ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - OBEN

Anzahl der Bahn	2
Achsmäßdeckungen	d-1: 4,00, d-2: 5,00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0 000°, Phi-2: 90 000°
Bewehrungsfäche	As-1, oben: 0,00, As-2, oben: 0,00 cm ² /m

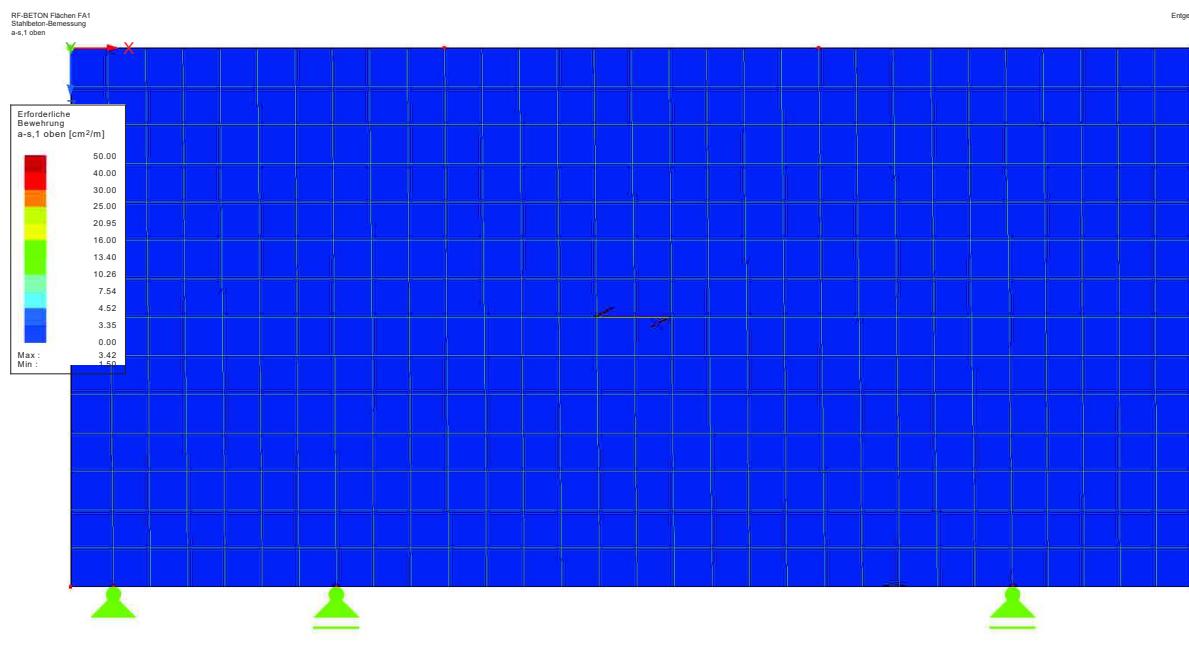
LANGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS

Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung), Bewehrungsrichtung.

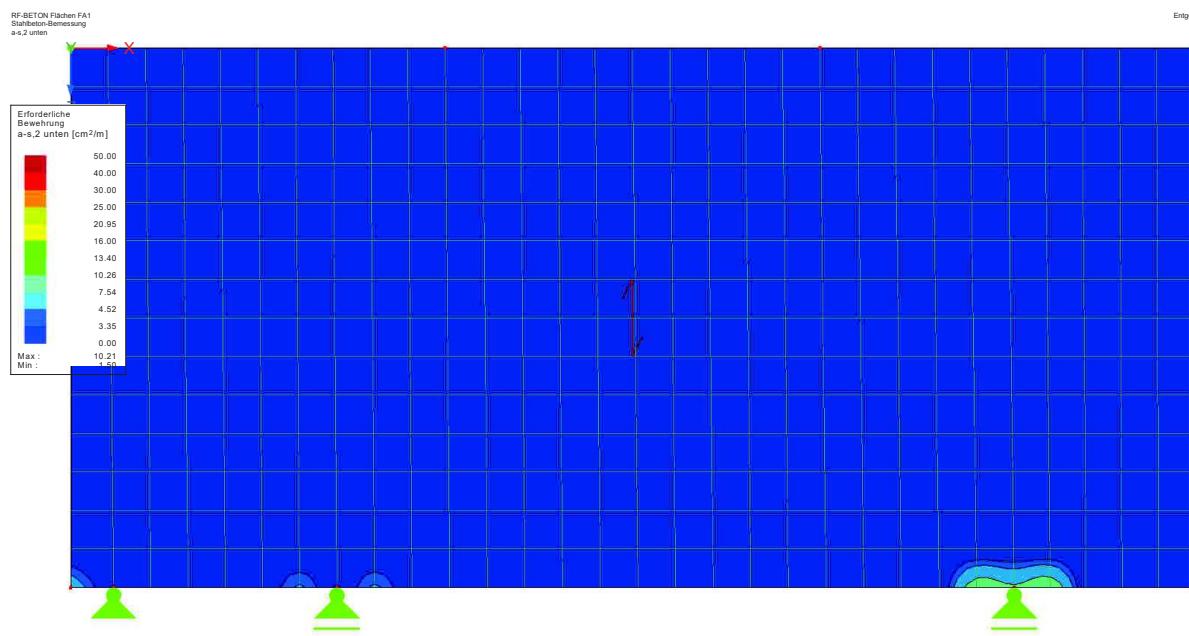
EINSTELLUNGEN ZU DIN V ENV 1992-1-1:1992-06

Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-s	1,15
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-c	1,50
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha	0,85
Konstant durchlaufend	100%

Horizontale Bewehrung – armatura orizzontale



Vertikale Bewehrung – armatura verticale

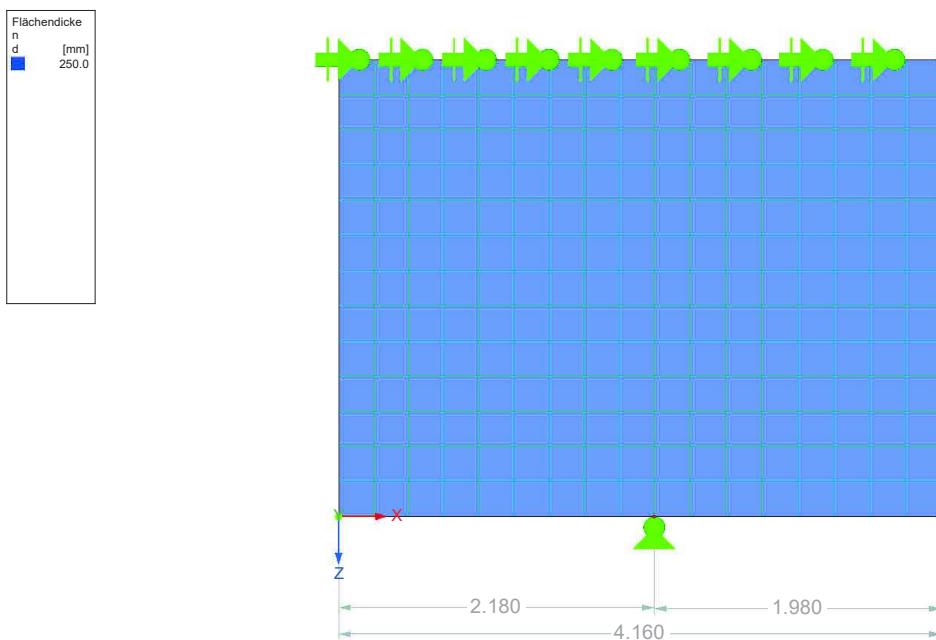


6.2 Bemessung Wände im EG Ebene 1- Dimensionamento pareti EG-livello 1



6.2.1 Bemessung Wand W2 – Dimensionamento parte W2

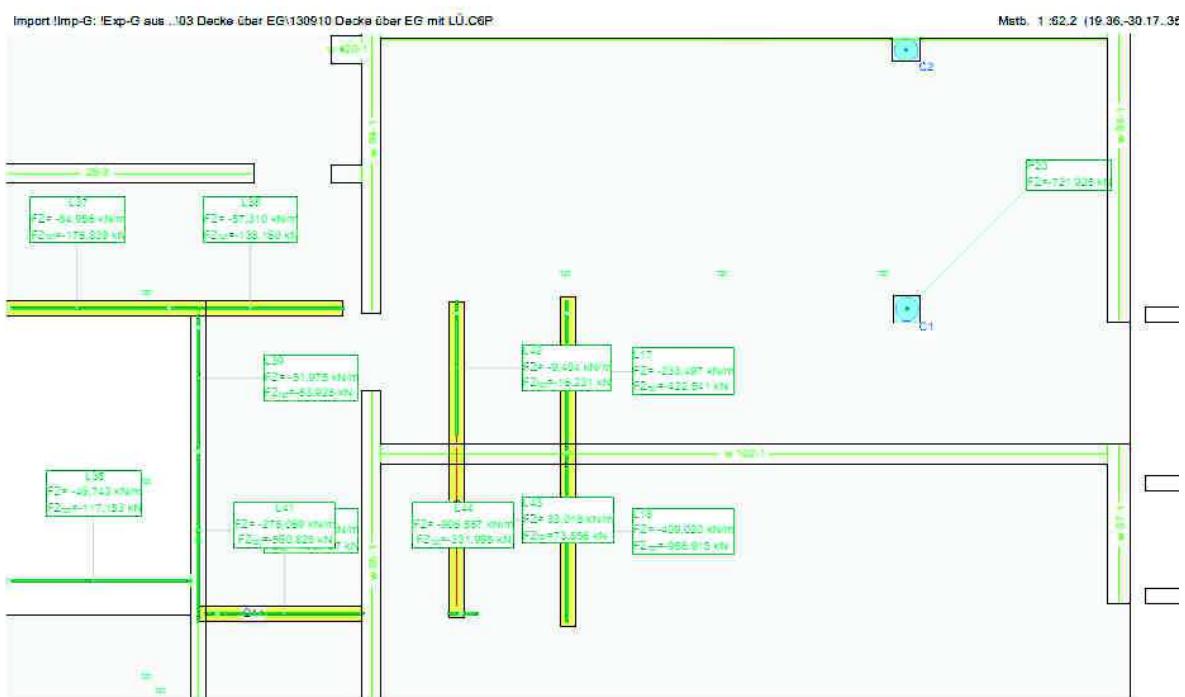
Statisches System – sistema statico

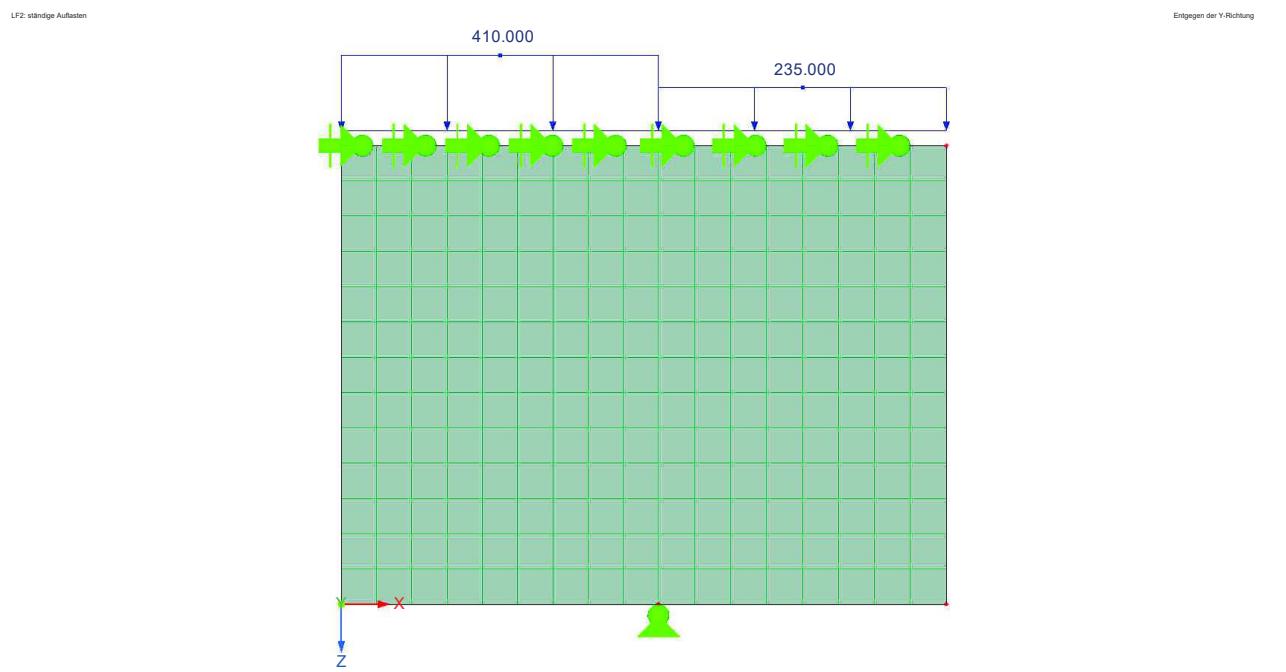


Belastung – carichi:

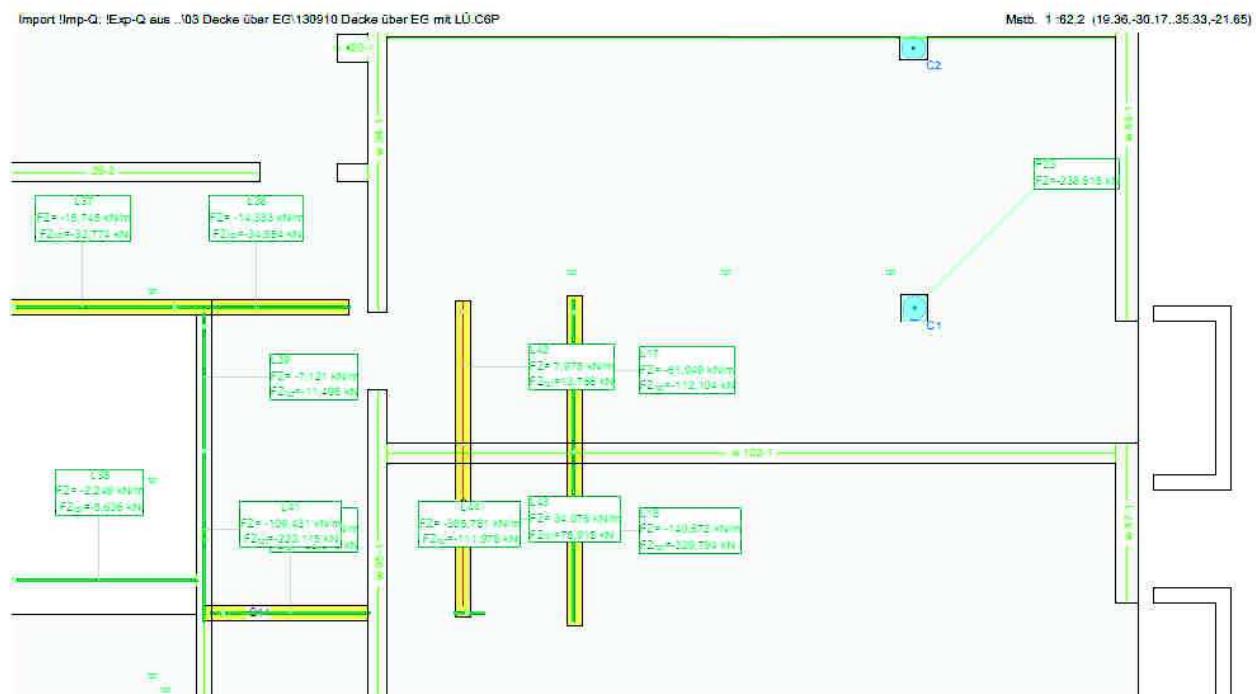
LF1: Eigengewicht – peso proprio

LF2: ständige Lasten aus Decke über EG – carichi perm. solaio sopra EG



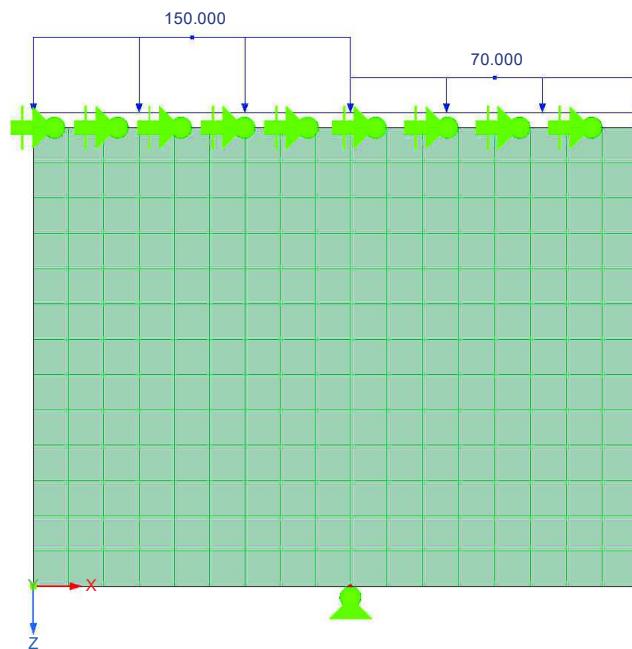


LF3: Nutzlast aus Decke über EG – carichi acc. solao sopra EG



LF3: Verkehrslast

Entgegen der Y-Richtung

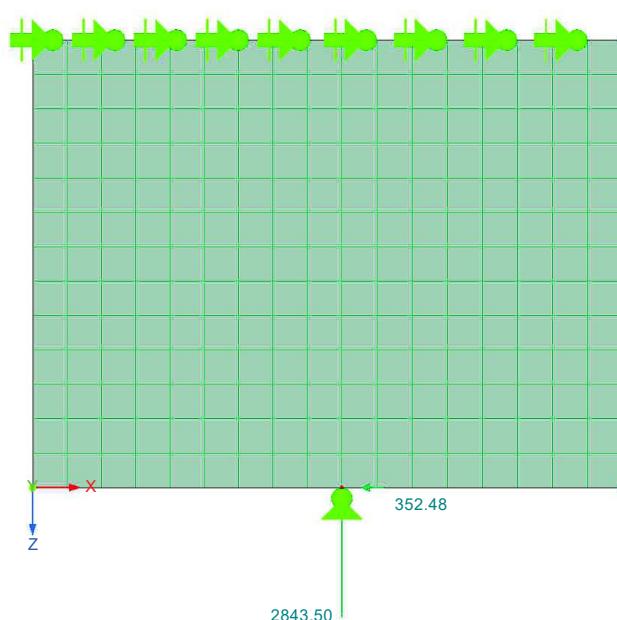


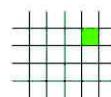
Ergebnisse – risultati:

Auflagerkräfte – appoggi (LG1:1,3LF1+1,5LF2+1,5LF3)

LG1: Maßgebende Lastgruppe
Lagerreaktionen [Nj] [kN/m]

Entgegen der Y-Richtung





Nachweis Krafteinleitung – verifica collegamento:

$$F_{sd}=2900\text{kN}$$

$$A=25\times25=625\text{kN}$$

$$f_{cd}=0,85\times3,2/1,5=1,81\text{kN/m}^2$$

$$F_{cd}=f_{cd}\cdot A=625\cdot1,81=1131\text{kN}$$

$$\Delta F=2900-1131=1769\text{kN}$$

$$A_{s,erf}=1769/(45/1,15)=45,2\text{cm}^2$$

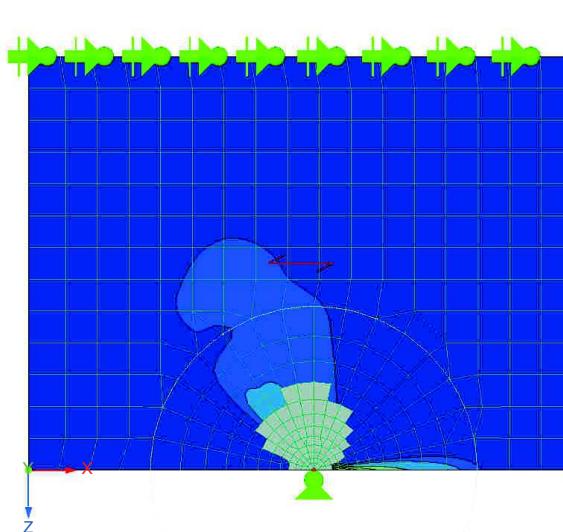
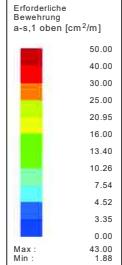
$$8030=8\cdot7,07=56,56\text{cm}^2$$

Bewehrung-armatura

RF-BETON FLÄCHEN		BASISANGABEN							
FA1 Stahlbeton-Bemessung		Bemessung nach Norm: DIN V ENV 1992-1-1:1992-06							
TRAGFÄHIGKEIT		Zu bemessende LF-Gruppen: LG1 Maßgebende Lastfallgruppe							
MATERIALIEN									
Material-Nr.	Materialbezeichnung: Beton-Festigkeitsklasse		Spann-Bezeichnung:	Kommentar					
1	Beton C30/37		B450C						
FLÄCHEN									
Fläche-Nr.	Mat.-Nr.	Dicke-Typ	Dicke [cm]	Anmerkung	Kommentar				
1	1	Konstant	25,00						
BEWEHRUNGSSATZ NR. 1									
Angewendet auf Flächen:		Alle							
BEWEHRUNGSSGRAD									
Mindest-Querbewehrung: 20,0 %									
Mindest-Bewehrung generell: 0,0 %									
Mindest-Druckbewehrung: 0,0 %									
Mindest-Zugbewehrung: 0,0 %									
Maximaler Bewehrungsgrad: 4,0 %									
Minimaler Schubbewehrungsgrad: 0,0 %									
Wandartige Träger: <input checked="" type="checkbox"/>									
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - OBEN									
Anzahl der Bahn(en): 2									
Achsenabdeckungen: d-1: 3,00, d-2: 4,00 cm									
Bewehrungsrichtungen: Phi-1: 0,000°, Phi-2: 90,000°									
Bewehrungsfläche: As-1,oben: 0,00, As-2,oben: 0,00 cm²/m									
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - UNTER									
Anzahl der Bahn(en): 2									
Achsenabdeckungen: d-1: 3,00, d-2: 4,00 cm									
Bewehrungsrichtungen: Phi-1: 0,000°, Phi-2: 90,000°									
Bewehrungsfläche: As-1,unten: 0,00, As-2,unten: 0,00 cm²/m									
LÄNGSBewehrung für Querkraftnachweis									
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) Bewehrungsrichtung.									
EINSTELLUNGEN ZU DIN V ENV 1992-1-1:1992-06									
Begrenzung der Druckzone: <input checked="" type="checkbox"/>									
Bemessungsverfahren für Querkraft: Standard									
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-s: 1,15									
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-d: 1,50									
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha: 0,85									
Konstant durchlaufend: 100%									

Horizontale Bewehrung – armatura orizzontale

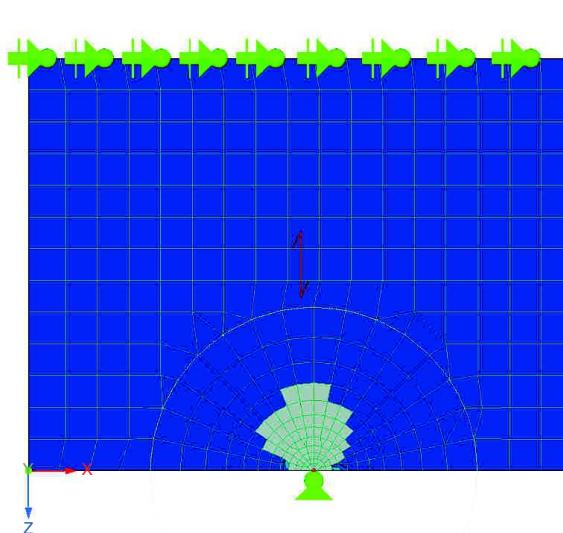
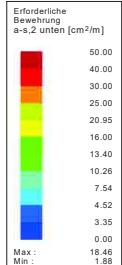
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
a-s,1 oben



Max a-s,1 oben: 43.00, Min a-s,1 oben: 1.88 [cm²/m]

Vertikale Bewehrung – armatura verticale

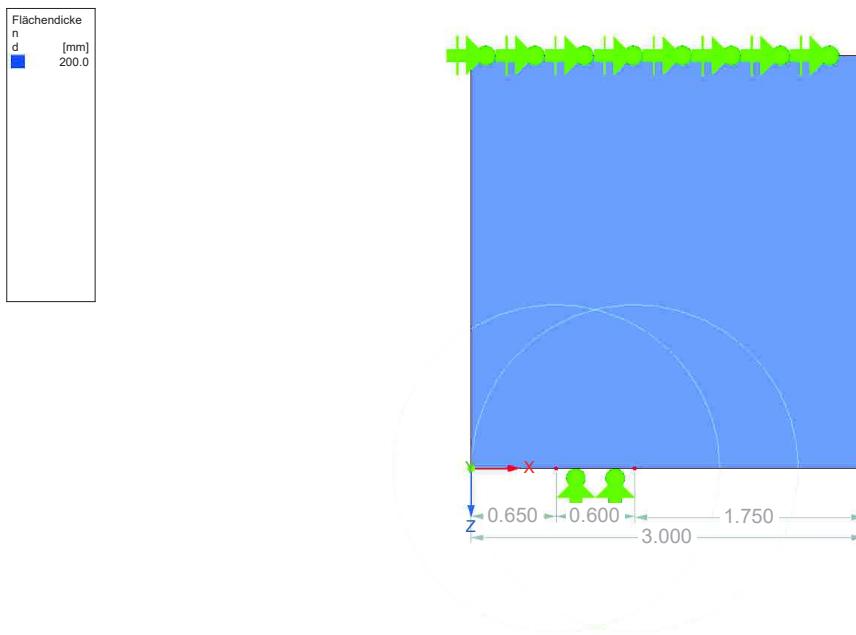
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
a-s,2 unten



Max a-s,2 unten: 18.46, Min a-s,2 unten: 1.88 [cm²/m]

6.2.2 Bemessung Wand W3 – Dimensionamento parte W3

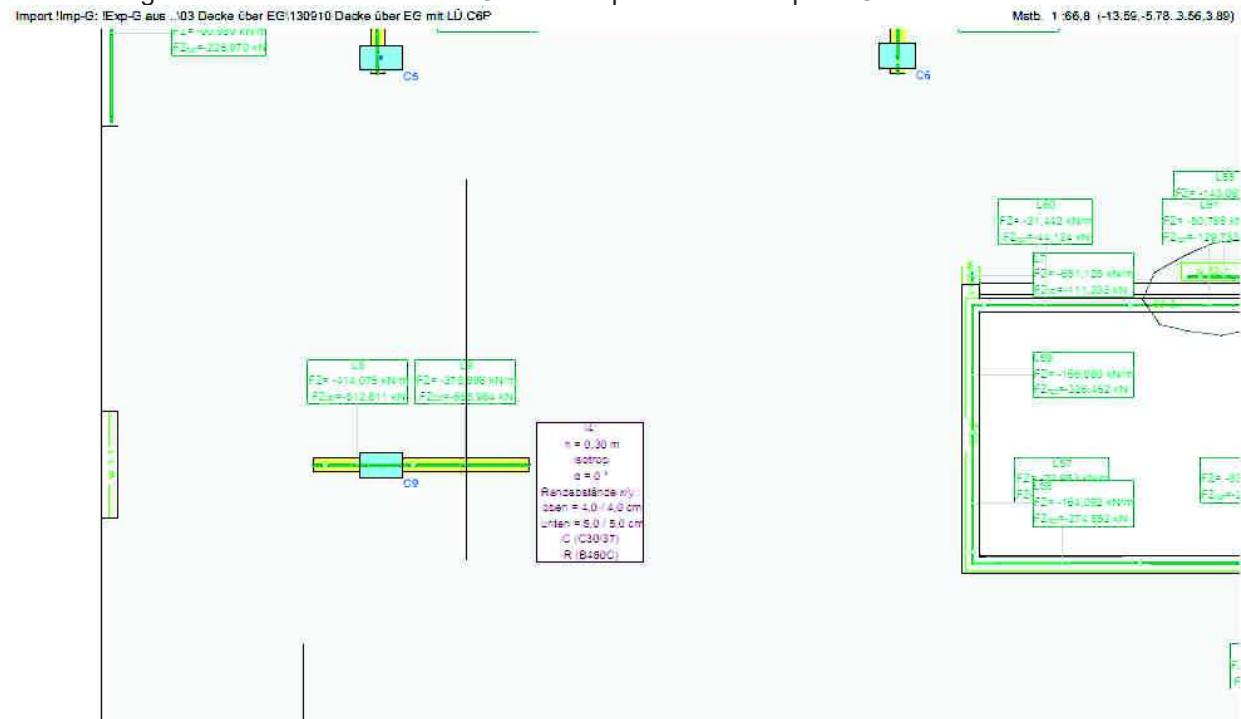
Statisches System – sistema statico



Belastung – carichi:

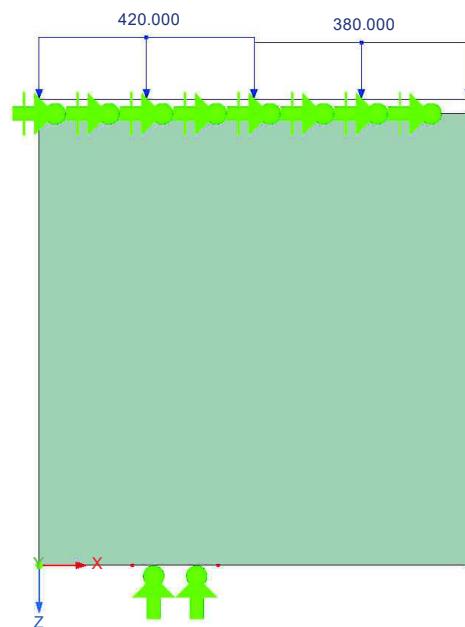
LF1: Eigengewicht – peso proprio

LF2: ständige Lasten aus Decke über EG – carichi perm. solaio sopra EG

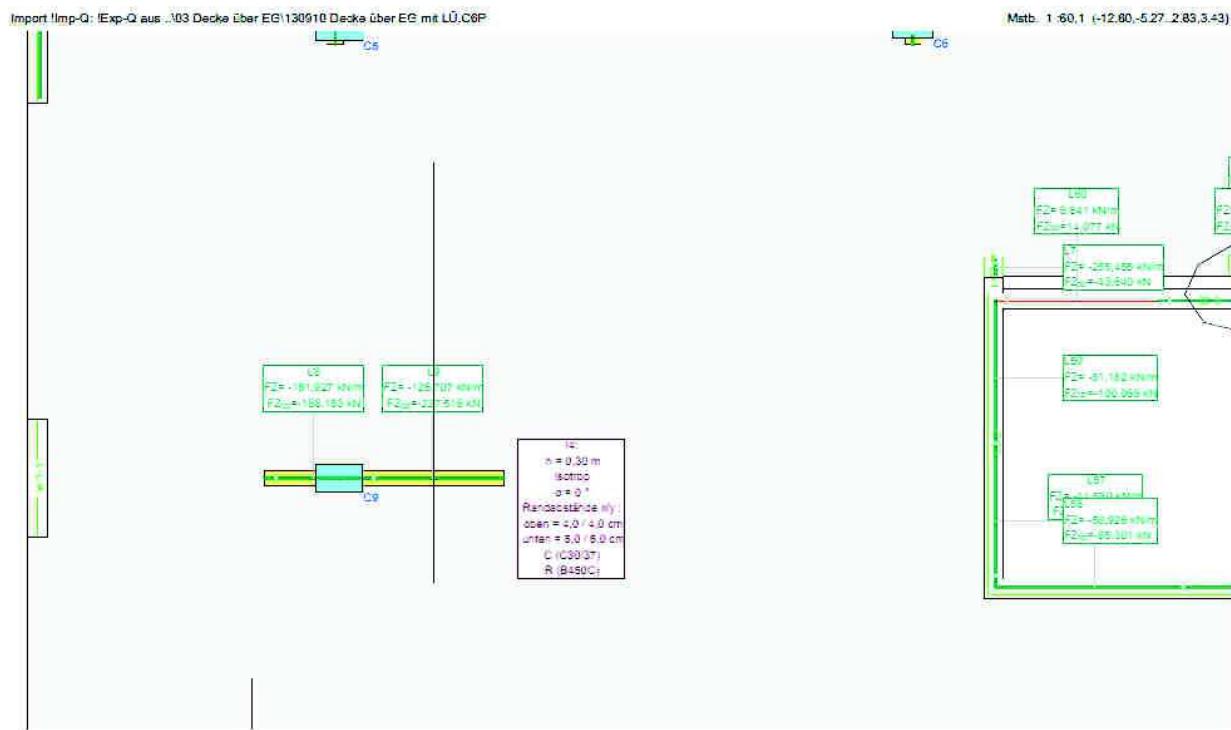


LF2: ständige Auflasten

Entgegen der Y-Richtung

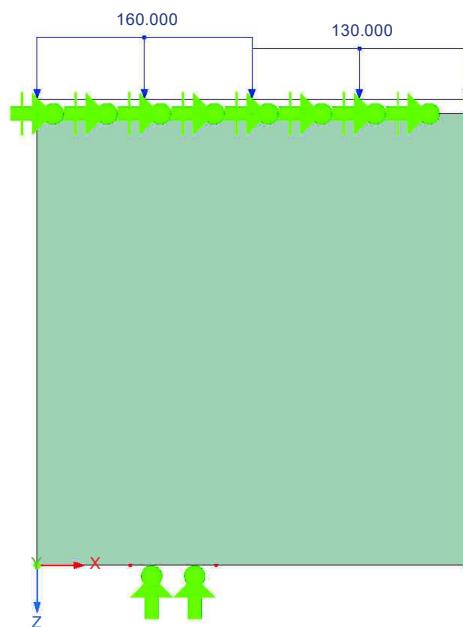


LF3: Nutzlast aus Decke über EG – carichi acc. solaio sopra EG



LF3: Verkehrslast

Entgegen der Y-Richtung

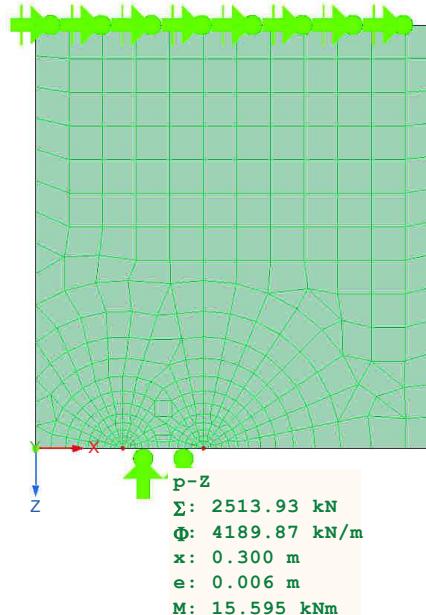


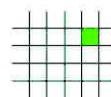
Ergebnisse – risultati:

Auflagerkräfte – appoggi (LG1:1,3LF1+1,5LF2+1,5LF3)

LG1: Maßgebende Lastfallgruppe
Lagerreaktionen[kNm]

Entgegen der Y-Richtung





Nachweis Krafteinleitung – verifica collegamento:

$$F_{sd}=2600\text{kN}$$

$$A=20 \times 60=1200\text{kN}$$

$$f_{cd}=0,85 \times 3,2 / 1,5=1,81\text{kN/m}^2$$

$$F_{cd}=f_{cd} \cdot A=1200 \times 1,81=2172\text{kN}$$

$$\Delta F=2600-2172=428\text{kN}$$

$$A_{s,erf}=428/(45/1,15)=11\text{cm}^2$$

Bewehrung-armatura

RF-BETON Flächen

FA1
Stahlbeton-Bemessung

BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	DIN V ENV 1992-1-1:1992-06	
TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende LF-Gruppen:	LG1	Mäßigende Lastfallgruppe

MATERIALIEN

Material-Nr.	Materialbezeichnung Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	Kommentar:	
1	Beton C30/37	Ø450C		

FLÄCHEN

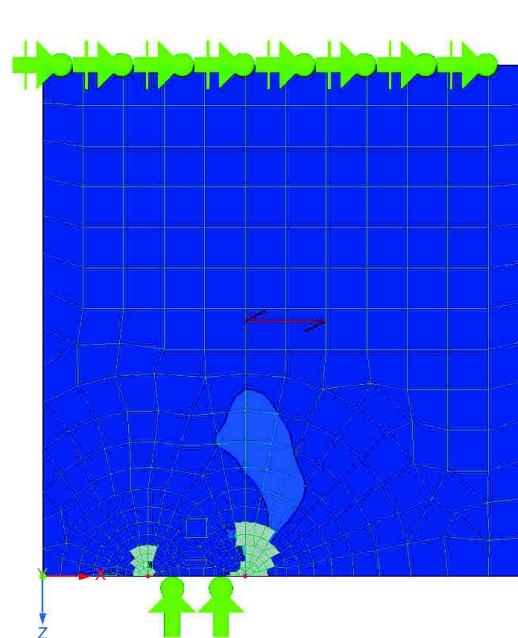
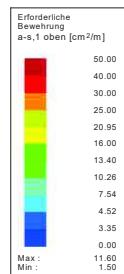
Fläche-Nr.	Mat.-Nr.	Dicke-Typ	Dicke [cm]	Anmerkung	Kommentar
1	1	Konstant	20,00		

BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	
Mindest-Bewehrung generell	
Mindest-Druckbewehrung	
Mindest-Zugbewehrung	
Maximaler Bewehrungsgrad	
Minimaler Schubbewehrungsgrad	
Wandartige Träger	
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - OBEN	
Anzahl der Bänder:	2
Achsenabdeckungen	d-1: 3,00, d-2: 4,00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0,000°, Phi-2: 90,000°
Bewehrungsfläche	As-1,oben: 0,00, As-2,oben: 0,00 cm ² /m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - UNTER	
Anzahl der Bänder:	2
Achsenabdeckungen	d-1: 3,00, d-2: 4,00 cm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0,000°, Phi-2: 90,000°
Bewehrungsfläche	As-1,unten: 0,00, As-2,unten: 0,00 cm ² /m
LÄNGSBewehrung für Querkraftnachweis	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung)	
Bewehrungsanordnung:	
EINSTELLUNGEN ZU DIN V ENV 1992-1-1:1992-06	
Begrenzung der Druckzone	Max
Bemessungsverfahren für Querkraft	Standard
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-s	1,15
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-c	1,50
Berücksichtigung von Längsverzerrungen Alpha	0,85
Konstant durchlaufend	100%

Horizontale Bewehrung – armatura orizzontale

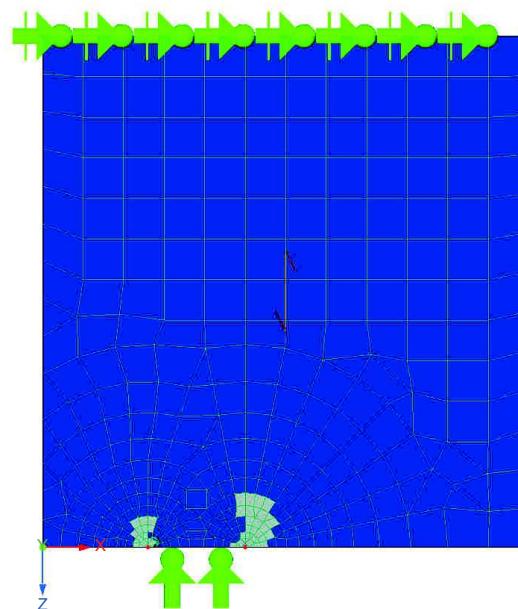
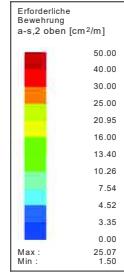
RF-BETON Flächen FA1
Statibeton-Bemessung
a-s,1 oben



Max a-s,1 oben: 11.60, Min a-s,1 oben: 1.50 [cm²/m]

Vertikale Bewehrung – armatura verticale

RF-BETON Flächen FA1
Statibeton-Bemessung
a-s,2 oben



Max a-s,2 oben: 25.07, Min a-s,2 oben: 1.50 [cm²/m]

6.3 Bemessung Wände im UG Ebene 0- Dimensionamento pareti piano interrato livello 0

6.3.1 Erdberührte Außenwände – pareti contro terra

Statisches System – sistema statico

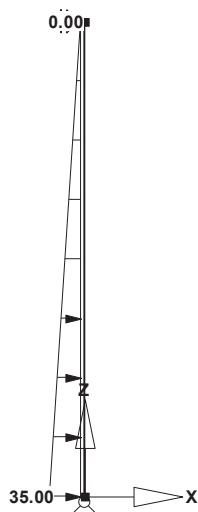


Belastung – carichi:

LF1: Erddruck – pressione terreno

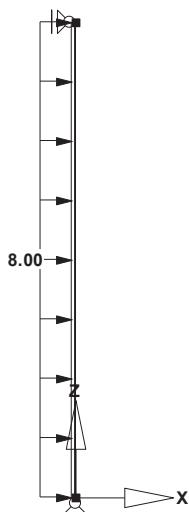
$$e_0 = 0,0 \text{ kN/m}^2$$

$$e_1 = 0,5 \cdot 20 \cdot 3,5 = 35 \text{ kN/m}^2$$



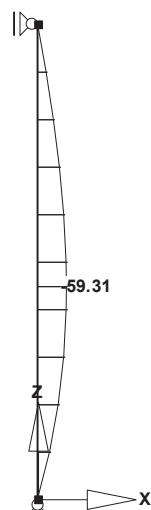
LF2: Nutzlast – carico acc.

$$q=16 \text{ kN/m}^2$$
$$q_e=0,5*16=8 \text{ kN/m}^2$$



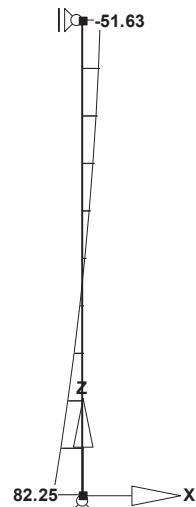
Ergebnisse – risultati:

M_{sd} (LG1:1,5LF1+1,5LF2)

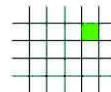


Mn M2: -59.31 kNm

Q_{sd} (LG1:1,5LF1+1,5LF2)



Max Q-3: 82.25, Min Q-3: -51.63 kN



Bewehrung-armatura

Bauteil: 1
Position: 3
Norm: EC 2
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

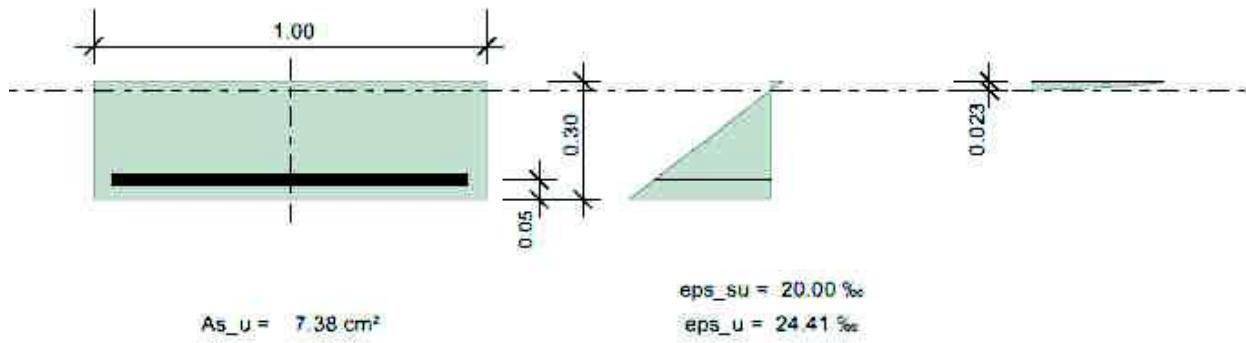
Bemessungsschnittgrößen:
 $M_d = 65.00 \text{ kNm}$
 $N_d = 0.00 \text{ kN}$
 $Q_d = 85.00 \text{ kN}$
 $T_d = 0.00 \text{ kNm}$

Querschnitt Maße in [m] **Dehnungen** **Betonspannungen**

$$as_Q = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}^2$$

$$\epsilon_{s0} = -2.07 \text{ %}$$

$$\sigma_{bo} = -17.00 \text{ MN/m}^2$$



$$As_u = 7.38 \text{ cm}^2$$

$$\epsilon_{su} = 20.00 \text{ %}$$

$$\epsilon_{u} = 24.41 \text{ %}$$

Bemessung für Biegung und Längskraft

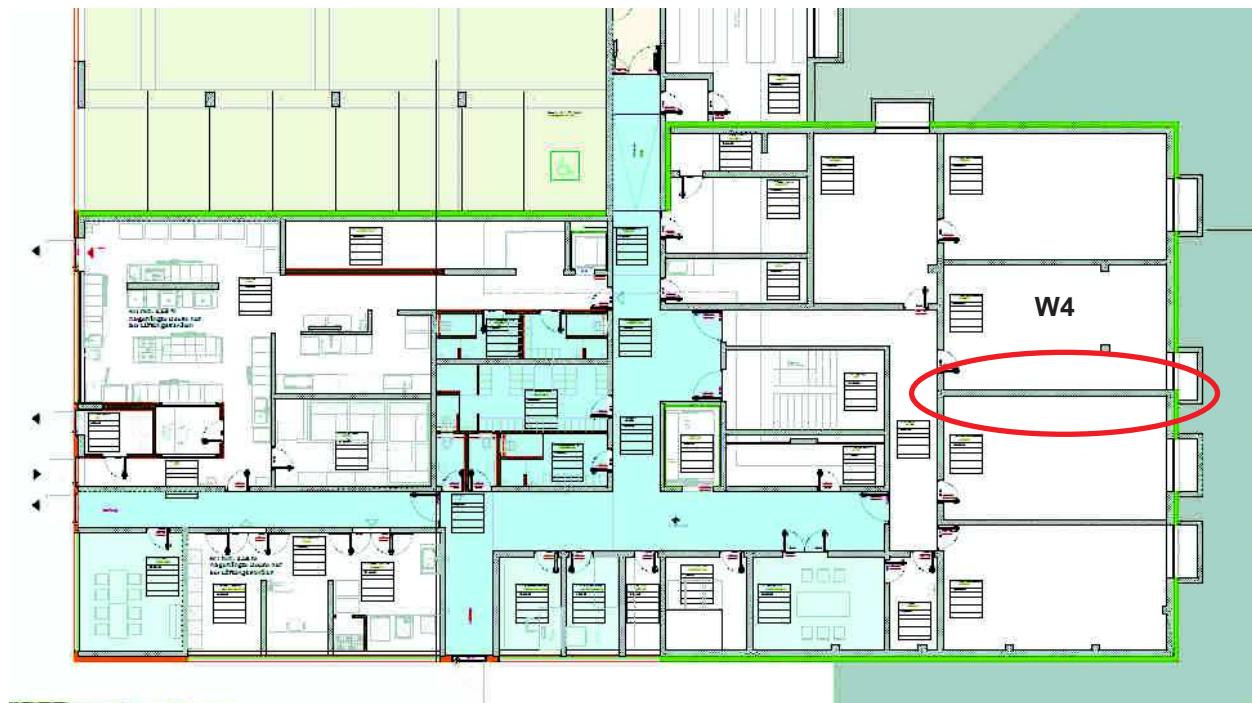
Maximales Bemessungsmoment: $\max M_d = 314.60 \text{ kNm}$
Erforderliche Bewehrung: $\text{erf } As_u = 7.38 \text{ cm}^2$
Mindestbewehrung: $\min As_u = 3.75 \text{ cm}^2$
Maximalbewehrung: $\max As_u = 120.00 \text{ cm}^2$
Stahldehnung: $\epsilon_{su} = 20.00 \text{ %}$
Randdehnung: $\epsilon_{u} = 24.41 \text{ %}$ $\epsilon_{s0} = -2.07 \text{ %}$

Querkraftbemessung für Flächentragwerke

Querkraftbemessung mit Verfahren variabler Druckstrebeneinigung (EC 2/4.3.2.4.4)

Q_max ohne Schubbewehrung: $Q_{max} = 151.25 \text{ kN}$
Innerer Hebeleffekt: $z = 0.241 \text{ m}$
Schubbewehrung je [m] Breite & Länge: $as_Q = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ Für Platten keine Schubbewehrung erforderlich!
berücksichtigte Längsbewehrung: $As = 7.38 \text{ cm}^2/\text{m}$
Neigung der Betondruckstrebe: $\tan \beta = 1.00$
Zusatzlängsbewehrung Biegezugzone: $As_Q = 1.16 \text{ cm}^2$
Versatzmaß: $a_v = 0.24 \text{ m}$

6.3.2 Bemessung Wand W4- Dimensionamento parete W4



Berechnung der Querzugkräfte und Bewehrung – calcolo forza a trazione ed armatura

F=2900kN

a=25cm
d=z.B. 250cm

d/a=10

$$Z=0,25 \cdot 2900 = 725 \text{ kN}$$

$$A_{s,erf} = 725 / (45 / 1,15) = 18,52 \text{ cm}^2$$

$$x/d = 0,25 \quad x = 0,25 \cdot 250 = 62,5 \text{ cm}$$

$$a_{s,vorh}: \varnothing 10/15 + \varnothing 14/15$$

$$a_{s,vorh} = (2 \cdot 5,24 + 2 \cdot 10,26) \cdot 0,625 = 19,4 \text{ cm}^2$$

>

$a_{s,erf}$

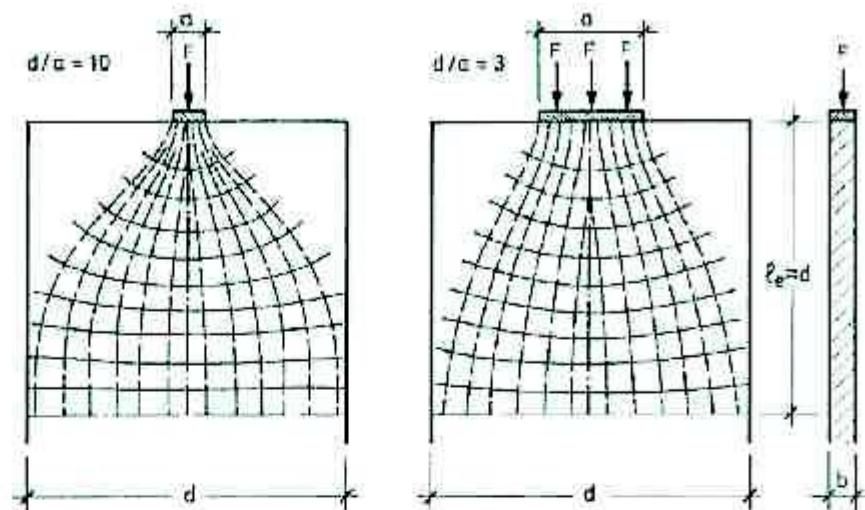


Bild 4.5 Hauptspannungstrajektorien in Scheiben mit Einleitungsängen a der Last über Platten von $1/10$ und $1/3$ der Breite der Scheiben

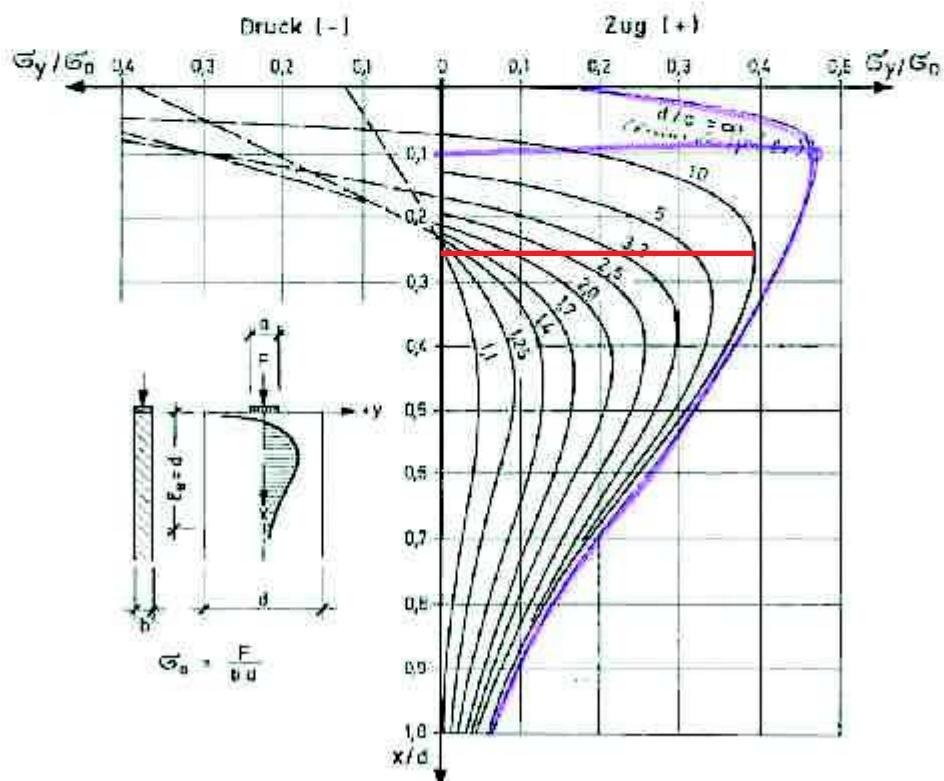
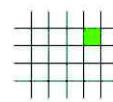
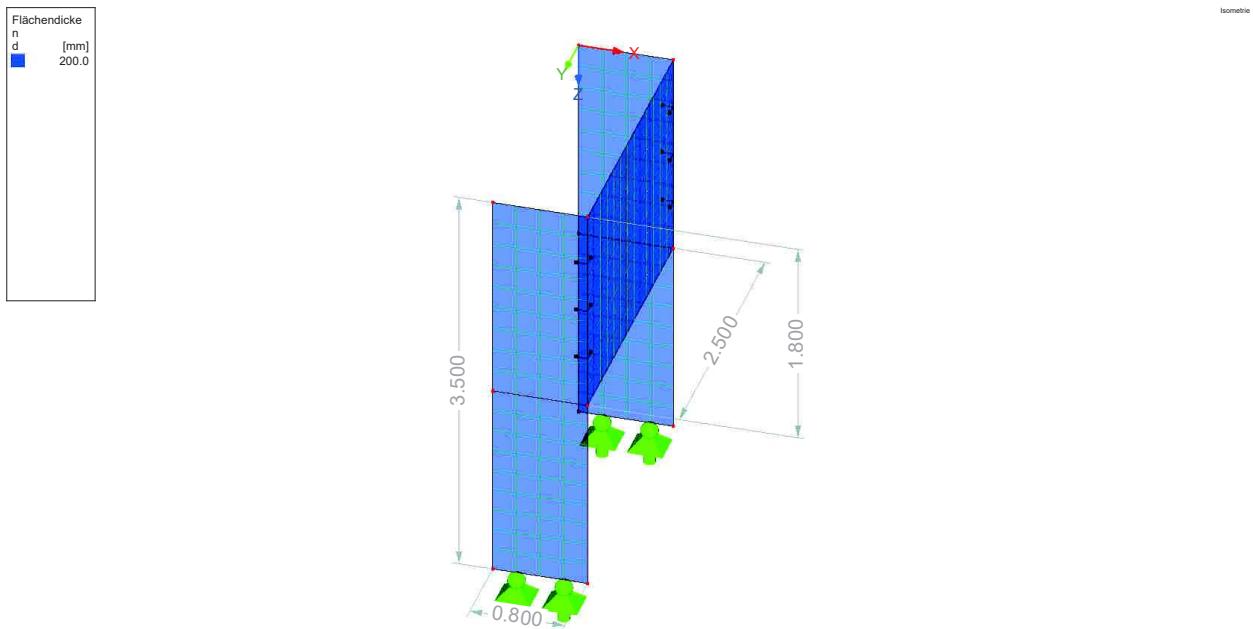


Bild 4.6 Verlauf und Größe der Querspannungen G_y , bezogen auf $G_0 = \frac{F}{b \cdot d}$, entlang der Achse x für verschiedene Verhältnisse d/a [45]



6.3.1 Bemessung Lichtschächte- Dimensionamento bocche da lupo

Statisches System – sistema statico



Belastung – carichi:

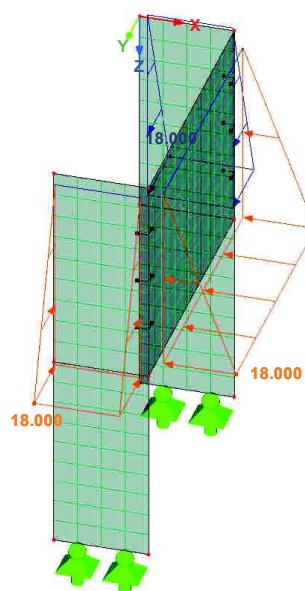
LF1: Erddruck – pressione terreno

$$e_0 = 0,0 \text{ kN/m}^2$$

$$e_1 = 0,5 \cdot 20 \cdot 1,8 = 18 \text{ kN/m}^2$$

LF1: Erddruck

Isometrie



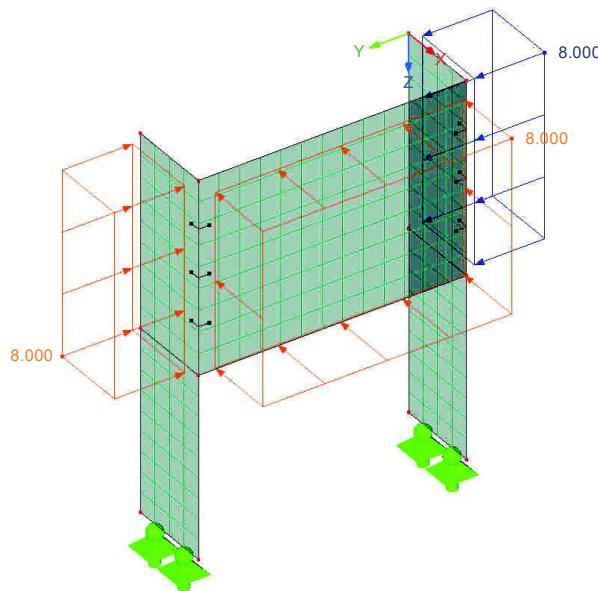
LF2: Nutzlast – carico acc.

$$q=16 \text{ kN/m}^2$$

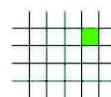
$$q_e=0,5*16=8 \text{ kN/m}^2$$

LF2: Nutzlast

Isometrie



LG1: 1,5LF1+1,5LF2



Ergebnisse – risultati:

Bewehrung – armatura

RF-BETON Flächen ■ BASISANGABEN

FA1
Stahlbeton-Bemessung

Bemessung nach Norm: DIN V ENV 1992-1-1:1992-06

TRAGFAHIGKEIT

Zu bemessende LF-Gruppen: LG1 1.5*LF1 + 1.5*LF2

■ MATERIALIEN

Material-Nr.	Materialebezeichnung Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C30/37	S 420 S	

■ FLÄCHEN

Fläche-Nr.	Mat.-Nr.	Dicke Typ	Dicke [cm]	Anmerkung	Kommentar
3	1	Konstant	20,00		
4	1	Konstant	20,00		
5	1	Konstant	20,00		
6	1	Konstant	20,00		
7	1	Konstant	20,00		

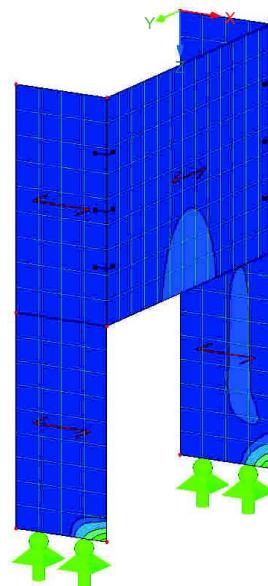
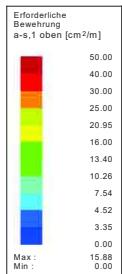
■ BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	
Mindest-Querbewehrung	20,0 %
Mindest-Bewehrung generell	0,0 %
Mindest-Druckbewehrung	0,0 %
Mindest-Zugbewehrung	0,0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4,0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0,0 %
Wandartige Träger	<input type="checkbox"/>
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - OBEN	
Anzahl der Bändern	2
Achsenabdeckungen	$a_1: 3,00, a_2: 4,00 \text{ cm}$
Bewehrungsrichtungen	$\Phi_1: 0,000^\circ, \Phi_2: 90,000^\circ$
Bewehrungsfläche	$A_s-1,oben: 0,00, A_s-2,oben: 0,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - UNTER	
Anzahl der Bändern	2
Achsenabdeckungen	$a_1: 3,00, a_2: 4,00 \text{ cm}$
Bewehrungsrichtungen	$\Phi_1: 0,000^\circ, \Phi_2: 90,000^\circ$
Bewehrungsfläche	$A_s-1,unten: 0,00, A_s-2,unten: 0,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS	
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung)	
Bewehrungsrichtung	
EINSTELLUNGEN ZU DIN V ENV 1992-1-1:1992-06	
Begrenzung der Druckzone	<input checked="" type="checkbox"/>
Bemessungsverfahren für Querkraft	Standard
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-s	1,15
Teilsicherheitsbeiwert Gamma-c	1,60
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha	0,65
Konstant durchlaufend	100%

Horizontale Bewehrung innen – armatura orizzontale interno

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
a-s,1 oben

Isometrie

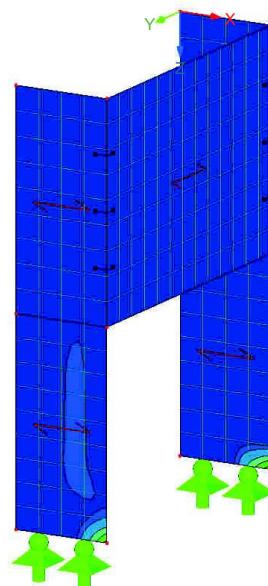
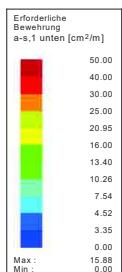


Max a-s,1 oben: 15.88, Min a-s,1 oben: 0.00 [cm²/m]

Horizontale Bewehrung aussen – armatura orizzontale esterno

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
a-s,1 unten

Isometrie

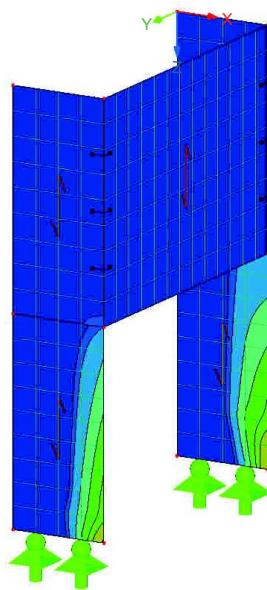
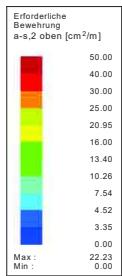


Max a-s,1 unten: 15.88, Min a-s,1 unten: 0.00 [cm²/m]

Vertikale Bewehrung – armatura verticale

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbew.-Bemessung
a-s,2 oben

Isometrie

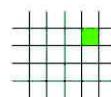


Max a-s,2 oben: 22.23, Min a-s,2 oben: 0.00 [cm²/m]

Bewehrung im Eck – armature nell'angolo

$$a_{s,erf} = (20,94 - 3,38) * 0,20 * 2 = 7,02 \text{ cm}^2$$

4016



7 Bemessung Pflegeheim Salurn hinsichtlich Erdbebeneinwirkung- Dimensionamento casa di cura relativo ad azioni sismiche

Alle Gemeinden der Provinz Bozen werden im Sinne der Verordnung des Präsidenten des Ministerrates vom 20. März 2003, Nr. 3274 der Zone 4 zugeordnet.

Laut Amtsblatt Nr. 34/I-II vom 18.08.2009 zu den Bestimmungen der Erdbeben-einwirkungen fällt das geplante Bauwerk in die Kategorie „Alters- und Pflegeheime, die mindestens vierstöckig sind (Erdgeschoss und drei Stockwerke = EG + 3)“.

Dadurch kann ein Erdbebennachweis entfallen, trotzdem wird ein Erdbebennachweis erbracht.

Mit Hilfe des Ersatzkraftverfahrens wird die dynamische Problemstellung näherungsweise auf eine statische zurückgeführt. Die Erdbebeneinwirkung wird durch eine statische „Erdbeben-Ersatzkraft“ dargestellt. Als einzige „dynamische“ Größe wird die Grundfrequenz des Bauwerks benötigt.

Beim Ersatzkraftverfahren wird das Bauwerk im wesentlichen durch einen Einmassen-schwinger ersetzt.

Verteilung der Erdbebenersatzlast:

Tutti i comuni della provincia di Bolzano sono classificati come zona 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274.

Secondo il bollettino ufficiale n.34/I-II del 18.08.2009 delle "Disposizioni relative ad azioni sismiche" la costruzione in progetto appartiene alla categoria "case di riposo e di cura con almeno quattro piani (piano terra più tre piani sopraelevati = PT + 3)".

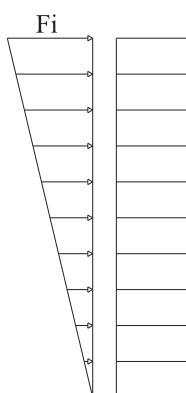
Per questo motivo non è necessaria la verifica sismica, nonostante viene fatto una verifica ismica.

L'approccio del problema dinamico viene risolto tramite un modello strutturale statico. L'azione sismica è modellata tramite una "forza di sostituzione di sisma". L'unico parametro dinamico è la frequenza di base dell'edificio.

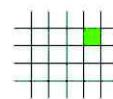
Usando questo metodo di calcolo la costruzione viene sostanzialmente sostituita da una massa oscillante.

Distribuzione del carico

di sisma:



7.1 Verteilung der Horizontallasten - Distribuzione dei carichi in altezza



Die Erdbebenersatzkraft wird wie folgt definiert:

$$F_i = F_h (z_i^* W_i) / \sum (z_j^* W_j)$$

mit	F_i =	horizontale Erdbebenkraft im Massenpunkt des i-ten Stockwerkes
	F_h =	gesamte Erdbebenersatzkraft
	$S_d(T)$ =	Ordinate aus dem Bemessungsspektrum
	z_i, z_j =	Höhe der i- bzw. j-ten Stockwerke gemessen ab Fundament
	W_i, W_j =	Gewicht der i- bzw. j-ten Masse der Stockwerke
	W =	Gesamtgewicht der schwingenden Masse des Bauwerks
	G_k =	charakteristischer Wert der ständigen Lasten
	Q_{ki} =	charakteristischer Wert der variablen Lasten
	Ψ_{Ei} =	Kombinationsfaktoren:
		Für den Grenzzustand der Tragfähigkeit $\Psi_{Ei} = \varphi^* \Psi_{2i}$
		Für den Grenzzustand der Beschädigung $\Psi_{Ei} = \varphi^* \Psi_{0i}$
	λ =	Koeffizient
	$\lambda = 0,85$	für Bauwerke mit ≥ 3 Stockwerken und $T < 2^* T_c$
	$\lambda = 1$	für alle anderen Bauwerke

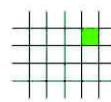
Da sich das Gebäude in der Erdbebenzone 4 befindet, darf A causa della presenza della zona sismica 4, $S_d(T_1)$ è unabhängig von der Bodenklasse und der indipendente dalla classe del terreno e dal periodo Eigenschwingzeit mit $S_d(T_1) = 0,07$ angenommen werden. oscillante naturale ed è pari a $S_d(T_1) = 0,07$.

Die damit erhaltene Erdbebenersatzlast ist unabhängig voneinander in beiden zueinander orthogonalen Hauptrichtungen anzubringen.

Für den Nachweis auf Erdbebensicherheit werden die vier freistehenden Geschosse auf Höhe der Untergeschoßdecke als eingespannt angenommen.

La "forza di sostituzione di sisma" viene applicata sul modello principale indipendentemente nelle due direzioni principali ortogonali.

Per la verifica di sisma i quattro piani sopra terra (dalla quota del solaio sopra il piano primo interrato al sottotetto) vengono ipotizzati con una trave a sbalzo.



Projekt / Progetto 11-121
Pflegeheim Salurn

INGENIEURTEAM GmbH
STUDIO DI INGEGNERIA srl

BERGMEISTER

Decke Über/soia sopra	Fläche/area A [m ²]	Eigengewicht/pes o proprio [kN]	Aufbau/carico permanente [kN]	Nutzlast/carico acc. [kN] 30%	W ₁ [kN]	z ₁ [m]	P ₁ z ₁ [kN m]	α _i [-]	F ₁ [kN]	A [mq]	f ₁ [kN/m ²]
1. EG/piano ter	1440	10080	5040	7200	17280	3,20	55296	0,304	789	1440	0,55
2. 1.OG/1°piano	1440	12600	5040	7200	19800	6,40	126720	0,696	1807	1440	1,25

Tabelle 1. Zusammenfassung der vertikalen und der horizontalen Lasten

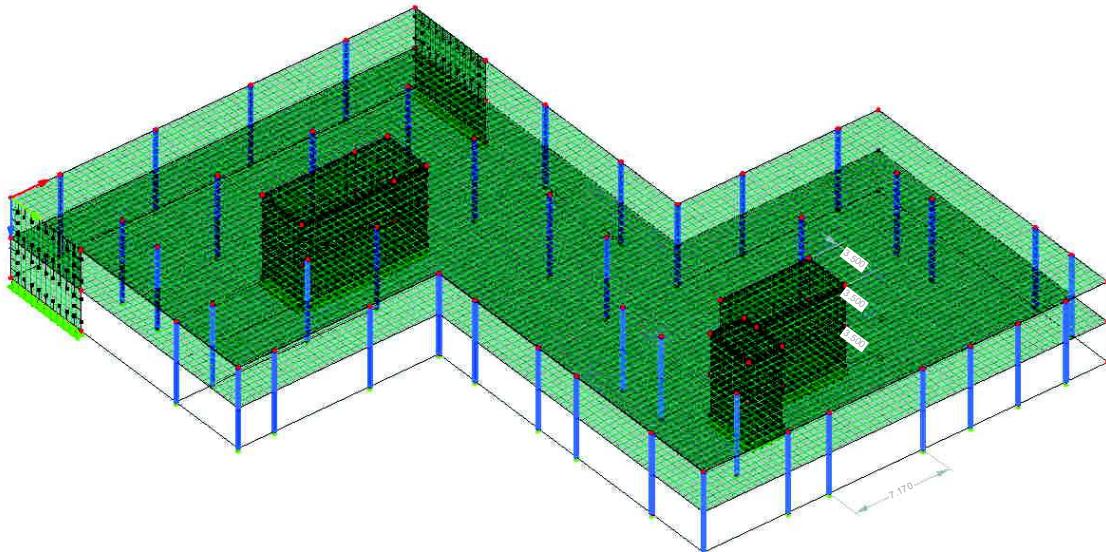
$$F_b = (\Sigma P_i) S_d(T) \lambda = 0,07 \times 6542 \times 1 = 2596 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma P_i = G + 0,3 Q = 37080 \text{ [kN]}$$

Für den Erdbebennachweis wird ein vereinfachtes -auf der sicheren Seite liegendes FE-Modell erstellt. Es werden die wichtigsten Kerne und Aussteifungswände herangezogen. Das Untergeschoss ist Großteils unterirdisch und weist eine Vielzahl von Wandscheiben in Stahlbeton zur Aussteifung auf.

LF1 Eigengewicht

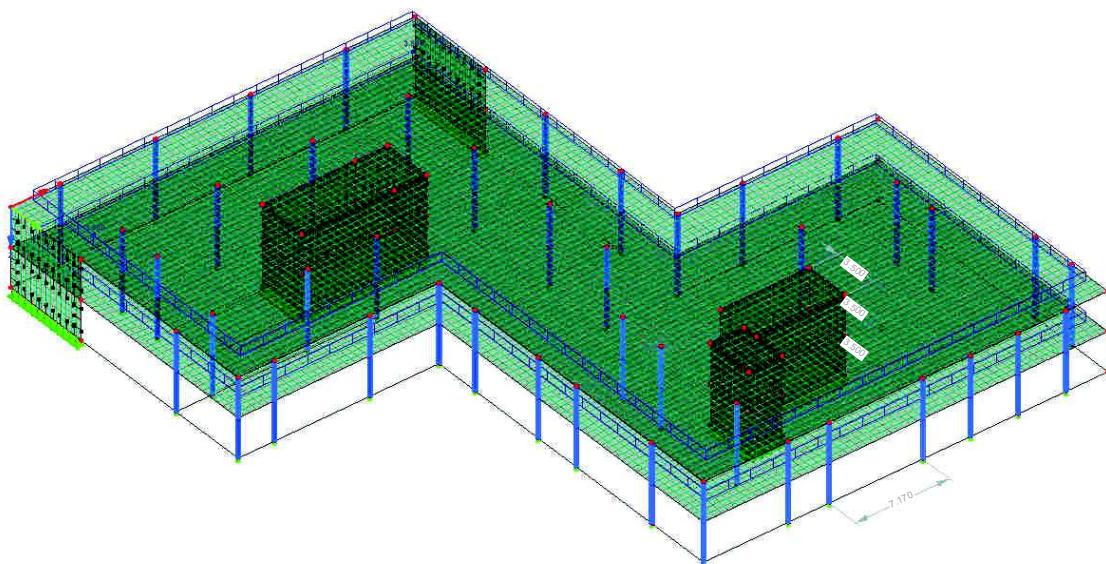
Isometrie



LF 2 Aufbaulast

LF2: Aufbau

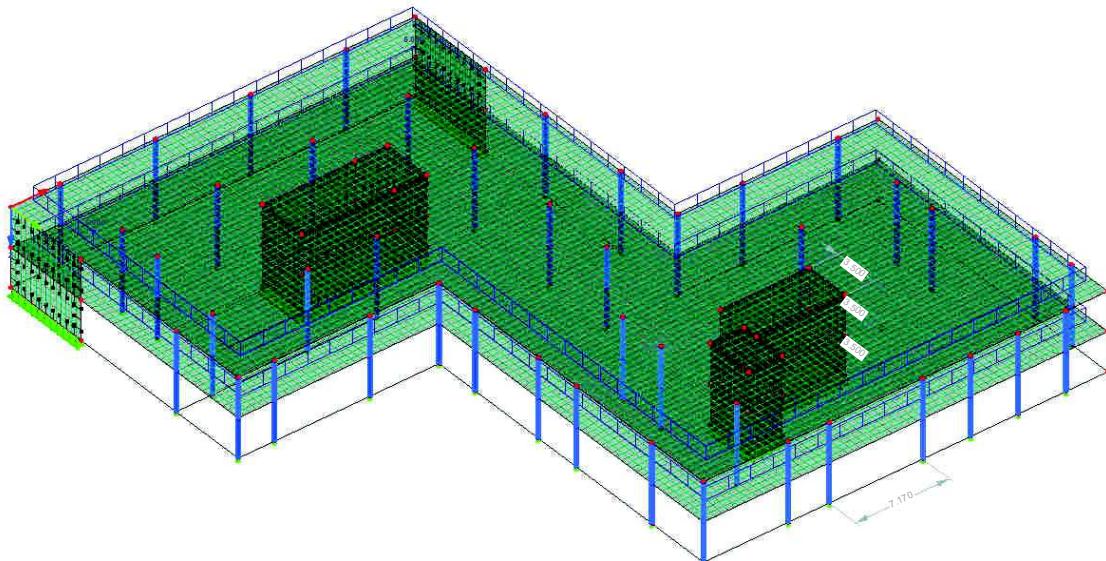
Isometrie



LF3 Nutzlast

LF3: Nutzlast

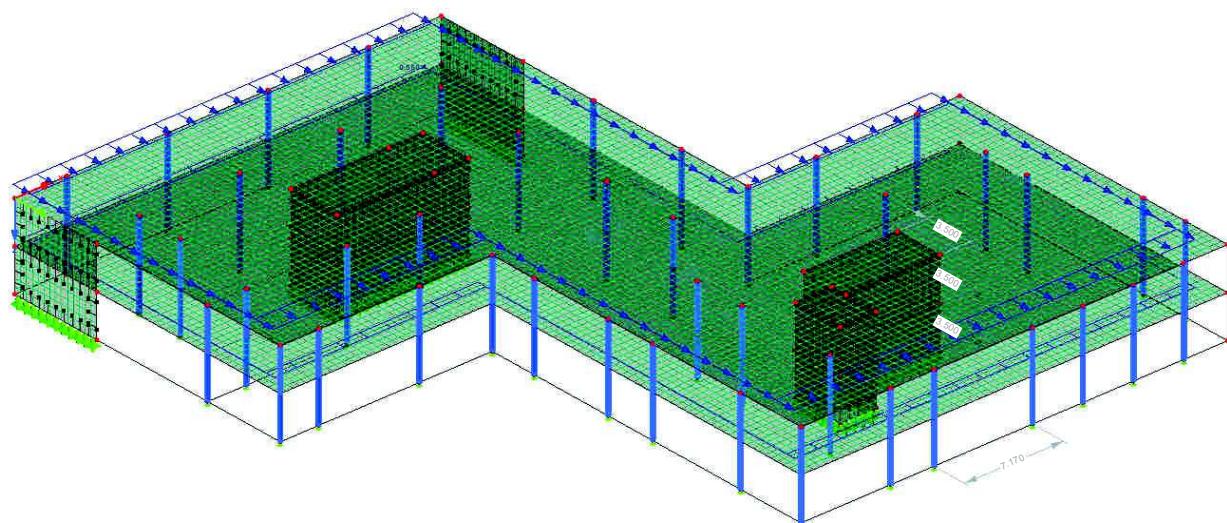
Isometrie



LF4 Erdbeben in y Richtung

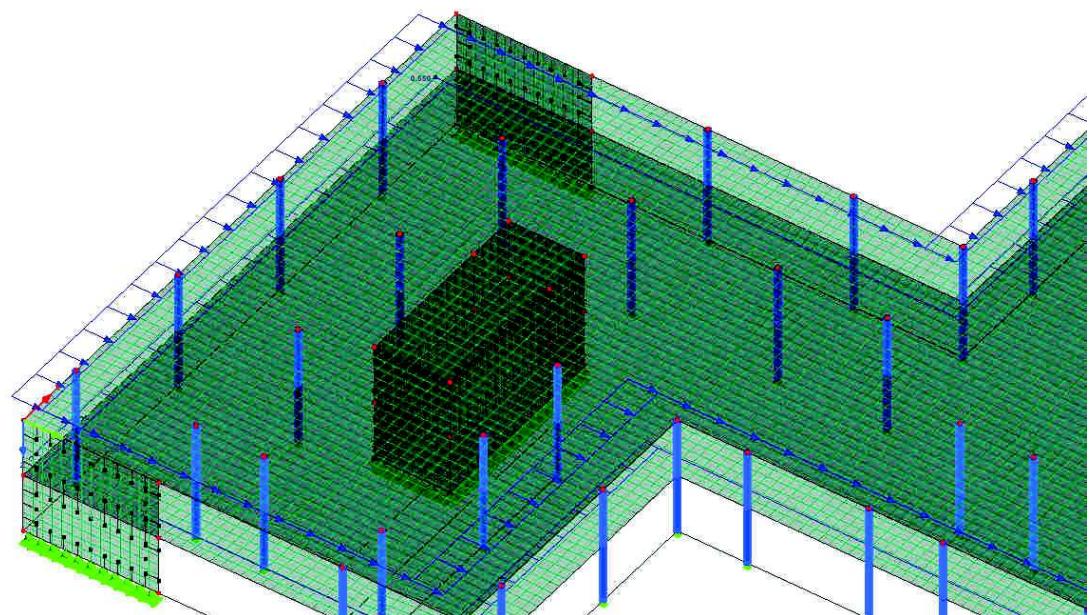
LFS: Erdbeben in y

Isometrie



LFS: Erdbeben in y

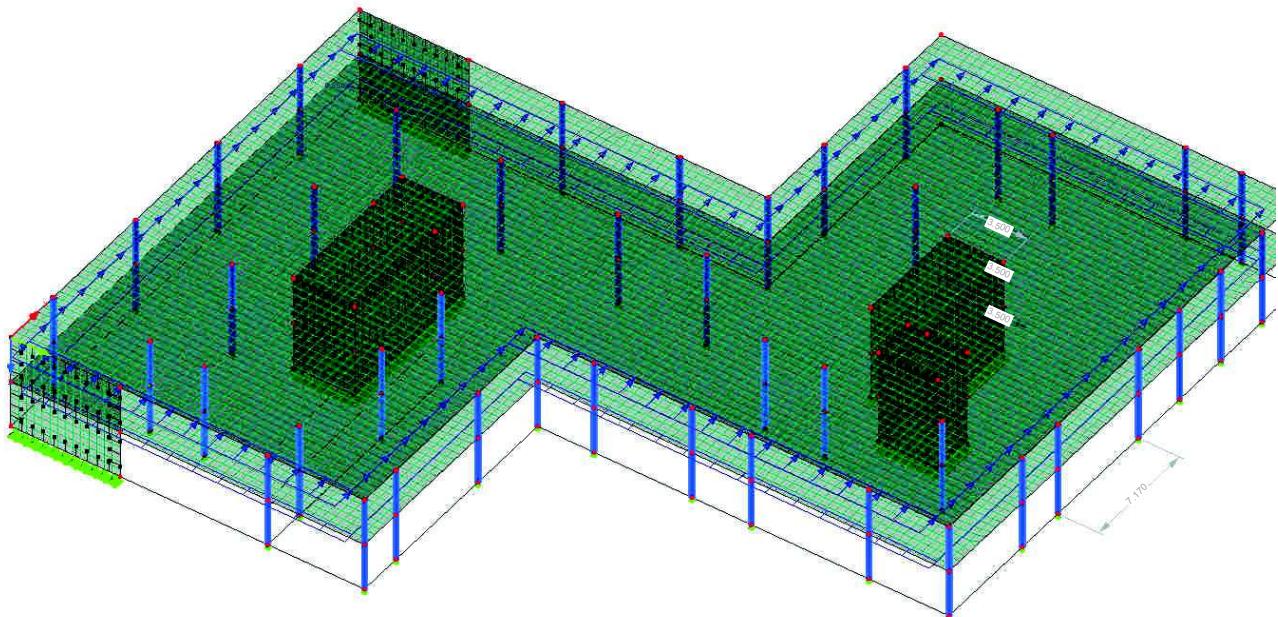
Isometrie



LF5 Erdbeben in x Richtung

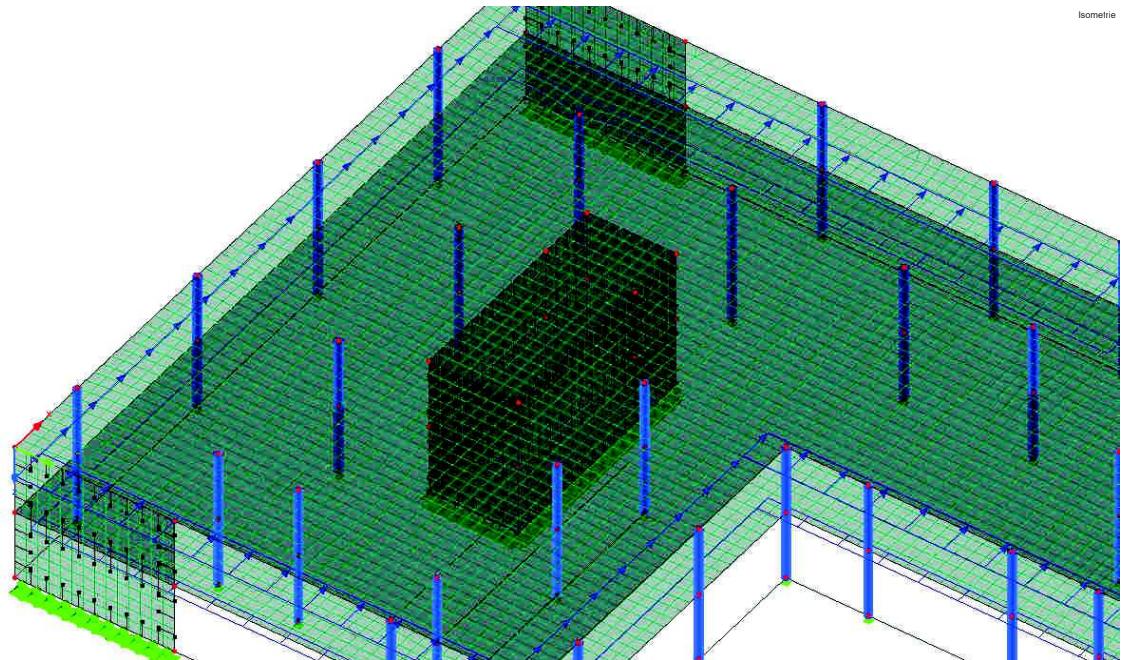
LF6: Erdbeben in x

Isometrie



LF6: Erdbeben in x

Isometrie





Ingenieurteam Bergmeister GmbH

Eisackstraße 1, 39040 NEUSTIFT-VAHRN
Tel. +39 0472 979000 - Fax +39 0472 979001

Seite 11/3081

Batt 1

BELASTUNG

Projekt Beispiele
Musterpositionen

Page 1000 13.12.02 Sat 17:00

Datum: 03.12.2013

■ LASTFAILLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	LF-Faktor	Eigenschaften des Lastfalls	Eigengewicht	Berechnungs-Theorie
1	Engengewicht	1.0000	Ständig	1,00	Cremer
2	Aufgabe	1.0000	Ständig	-	Cremer
3	Nutzlast	1.0000	Veränderlich	-	Cremer
4	Erhöhung im X	1.0000	Veränderlich	-	Cremer
5	Erhöhung im Y	1.0000	Veränderlich	-	Cremer

LF2
A.3

2.4 FLÄCHENLASTEN

2.4 FLÄCHENLASTEN					
No.	An Flächen-Nr.	Last-Art	Last-Verhältnis	Last-Richtung	Lastparameter
		Wert		Symbol	Wert Einheit
1	3.1.12	stetig	konstant	Fl.	3.600 kNm ²

LF3
Netztest

■ 24 FLÄCHENLASTEN

2.4 FLÄCHENLASTEN						
Art	An/Fachen-Nr.	Last-Art	Last-Verantr.	Last-Richtung	Symbol	Lastpaarometer
		kraxf.	Konstant	z.B.	z.B.	Wert Einheit
+	3.1.2					5.000 N/mm ²

LF5

■ 24 FLÄCHENLASTEN

24 FLÄCHENLASTEN						
Art	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-Verzehr	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter
						Wert Einheit
1	32	Kraft	konstant	u	u	0,550 kNm ²

LF6
Erzählerin

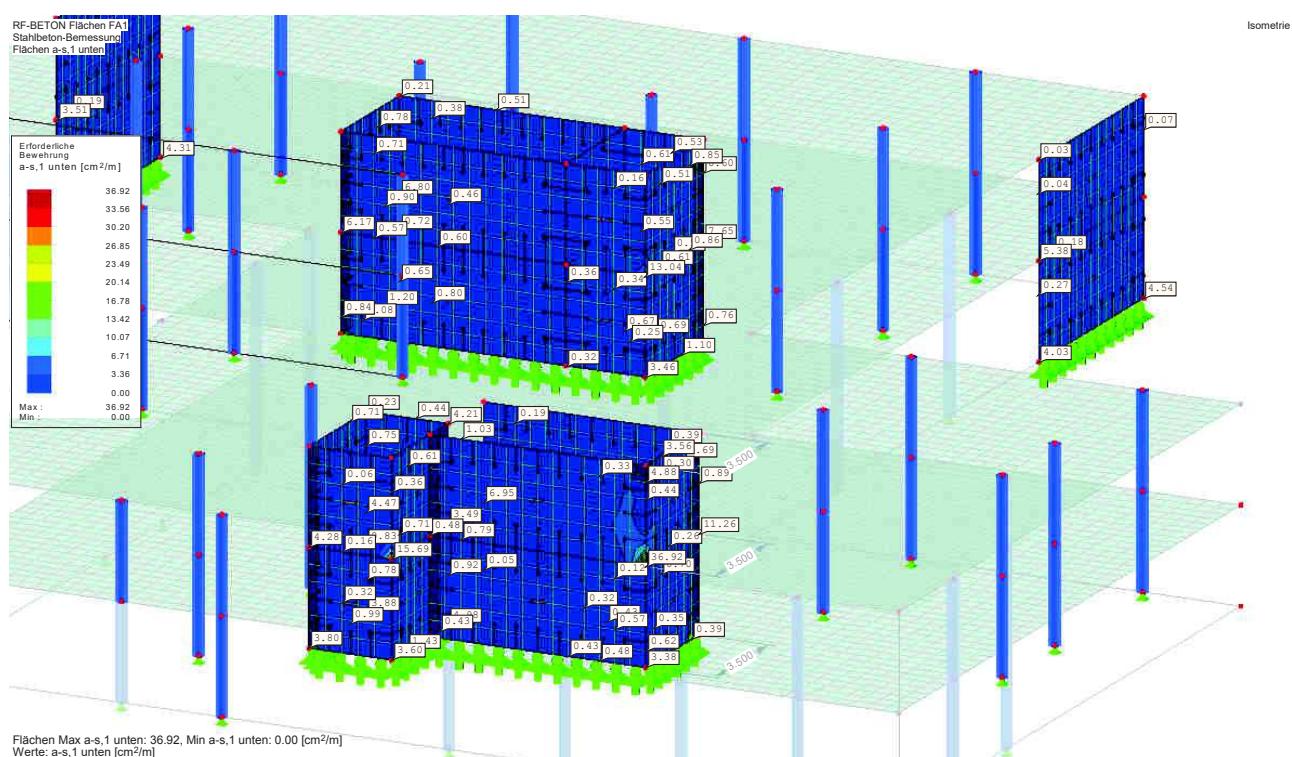
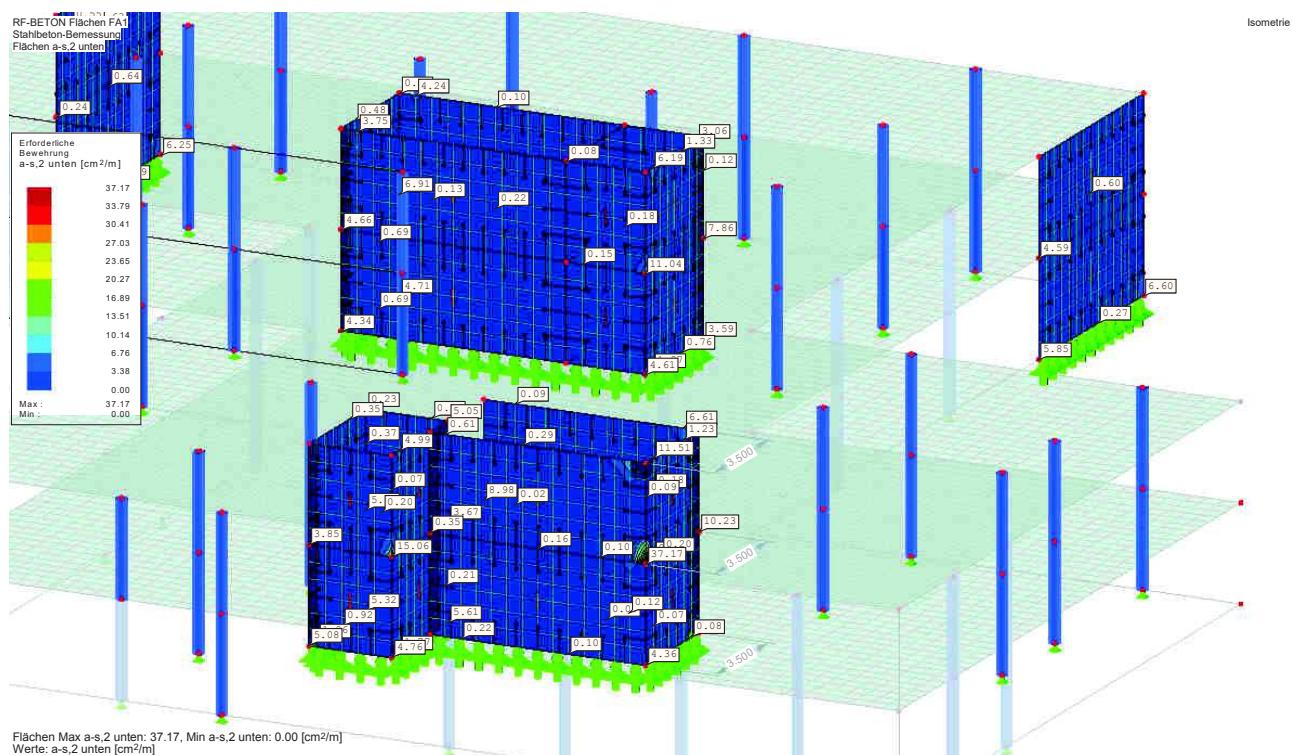
■ 2.4 FLÄCHENLASTEN

Nr.	An-Pfeilen-Nr.	Last-Art	Last-Verlauf	Last-Richtung	Lastparametrierung		
					Symbol	Wert	Einheit
1	31	Kraft	Konstant	X	p+	1.250	N/mm ²

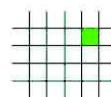
■ **LASTE ALLE KOMBINATIONEN**

LASTFALLKOMBINATIONEN		
UK-Nr.	UK-Beschriftung	Kombinationsfaktorwurzeln
1	LK Exposition In	$LFS_007 \cdot LFS_1 \cdot LFS_3 + LFS_0 \cdot LFS_3 + 0,3 \cdot LFS_0 \cdot LFS_1 \cdot LFS_3$
2	LK Exposition In y	$LFS_0 + LFS_3 + LFS_0 \cdot LFS_1 \cdot LFS_3 + 0,3 \cdot LFS_0 \cdot LFS_3$

Ergebnisse



In den Aussteifungswänden ist eine Grundbewehrung von ø8/15 und in den Ecken 2ø12 ausreichend



8 Fundamente -fondazioni

Allgemein werden Platten, -Einzel- bzw. Streifenfundamente angeordnet, die mit einer 20cm starken Bodenplatte miteinander verbunden sind.

In generale vengono costruiti fondazioni a platea,- lineari e plinti, che vengono collegati tra di loro con una platea di 20cm.

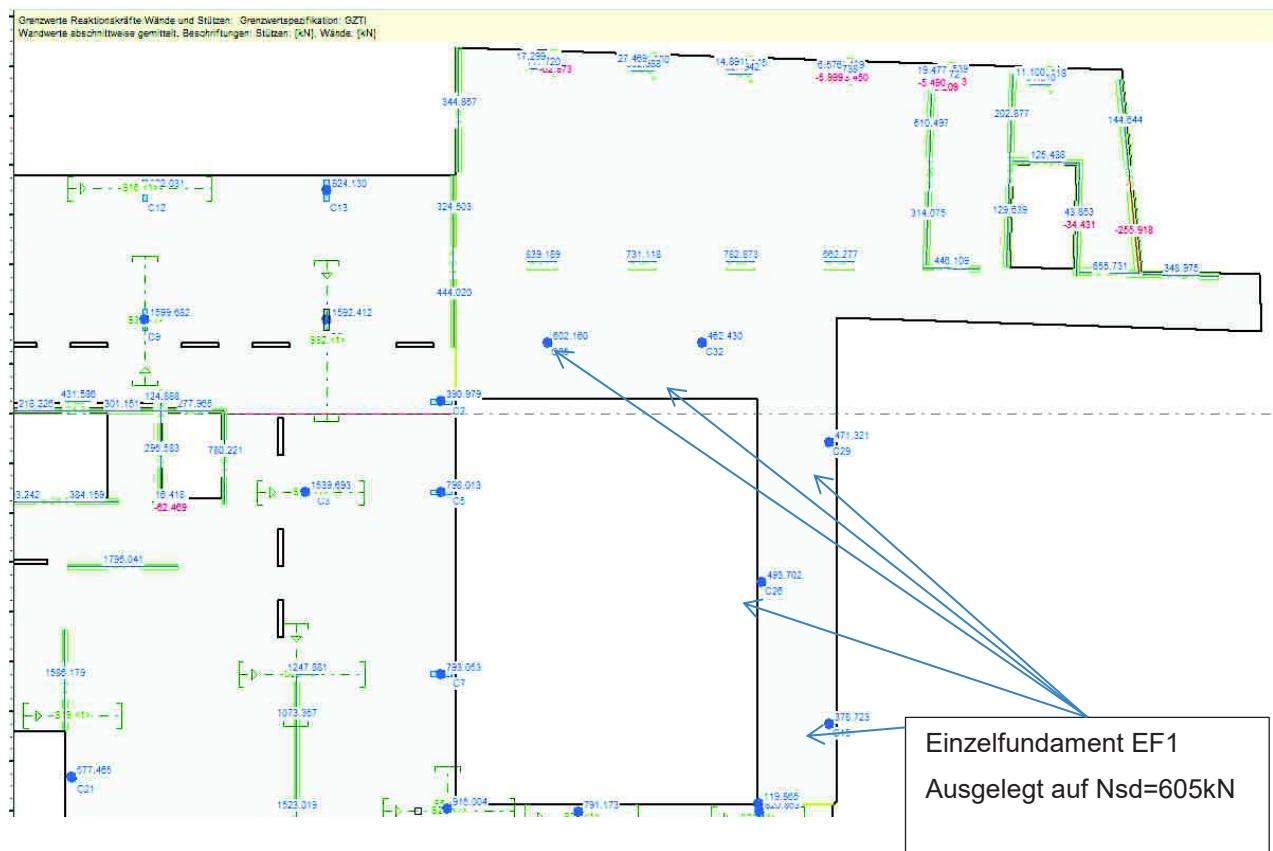
Baustoffeigenschaften / Materiale usato:

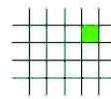
Beton/calcestruzzo	C25/30
Betonstahl/acciaio	B450C

8.1.1 Fundamente im Erdgeschoss Ebene 0-verifica delle fondazioni al piano terra livello 1

Lasten

Ständige Lasten

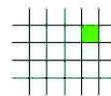




Bemessen des Einzelfundamentes

(inkl. Durchstanznachweis)

Pos	Einzelfundament Rundgang EF1					
Eingabe der Materialdaten / Dati dei materiali:						
Beton / Calcestruzzo:	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$					
	$\gamma_c = 1,6$					
	$f_{cd} = 15,6 \text{ N/mm}^2$					
	$\tau_d = 0,26 \text{ N/mm}^2$					
	$f_{ctm} = 2,60 \text{ N/mm}^2$					
Baustahl:	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$					
	$\gamma_s = 1,15$					
	$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2$					
Belastungen / Carichi						
$G_k = 250,0 \text{ kN}$ (ohne Fundament)	Teilsicherheitsbeiwerte / Fattori di sicurezza parziali					
$Q_k = 155,0 \text{ kN}$	$\gamma_g = 1,5$					
$G_k = 278,1 \text{ kN}$ (inkl. Fundament)	$\gamma_q = 1,5$					
$N_{s,k} = 433,1 \text{ kN}$						
$N'_{s,k} = 405,0 \text{ kN}$						
$N'_{s,d} = 607,5 \text{ kN}$						
Ermittlung der Fundamentabmessungen über zulässige Bodenpressung						
$a_{erf} = \sqrt{(N_{s,k}/\sigma_{zul})} \rightarrow$	$\sigma_{zul} = 195 \text{ kN/m}^2 = 0,195 \text{ kN/mm}^2$					
	$b_{erf} = 1,49 \text{ m}$					
gewählt:	$a = 1,50 \text{ m}$	Fundamentbreiten				
	$b = 1,50 \text{ m}$					
	$h_F = 0,5 \text{ m}$	Fundamenthöhe				
Nachweis der Bodenpressung:						
$\sigma_{vorh,k} = 193 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{zul} = 195 \text{ kN/m}^2$	OK!					
$\sigma_{vorh,d} = 270 \text{ kN/m}^2$						
Biegebemessung des Fundamentes:						
$A_{load} = 0,25 \text{ m}$	Stützenabmessungen					
$B_{load} = 0,25 \text{ m}$						
in y-Richtung						
$M_{sd} = N_{sd} (a - a_{load}) / 8 = 94,9 \text{ kNm}$	79					
$\max \alpha_i = 0,333$ Momentenbeiwert	(grobe Intervallteilung)					
$m_{sd,max} = M_{sd} * \max \alpha_i = 31,6 \text{ kNm}$	pro Intervall $b/4 = 0,38 \text{ m}$					
$d = h_F - c = 45 \text{ cm}$						
Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:						
$\mu_{sd} = \frac{m_{sd,max} [\text{kNm}] * 1000}{b[\text{m}] * d^2 [\text{mm}]^2 * f_{cd} [\text{N/mm}^2]} = 0,02724$						
dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand						
μ_{sd}	ω	$\xi = x/d$	$\zeta = z/d$	$\varepsilon_{c2} [\%]$	$\varepsilon_{s1} [\%]$	$\sigma_{sd} [\text{N/mm}^2]$
0,027	0,0277	0,040	0,983	-3,5	83,4	391,3
statisch erforderliche Bewehrung:			$\text{erf } A_s = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * \sigma_{sd}} = 5,54 \text{ cm}^2$			
			$\text{gew. } d = \text{Ø}10$	$\Rightarrow A_{s,1} = 0,79 \text{ cm}^2$		
äußeres Intervall:			2	$\text{Ø}10$	$\Rightarrow A_{s,vorh} = 1,6 \text{ cm}^2$	
inneres Intervall (doppelte Bewehrung):			3	$\text{Ø}10$	$\Rightarrow A_{s,vorh} = 2,4 \text{ cm}^2$	
Gesamte Bewehrung:					$\Rightarrow A_{s,vorh,ges} = 7,9 \text{ cm}^2$	OK!



in x-Richtung

	$M_{sd} = N_{sd} (b - b_{load}) / 8 =$	94,9 kNm				
	$\max \alpha_i =$	0,333	Momentenbeiwert	(grobe Intervallteilung)		
	$m_{sd,max} = M_{sd} * \max \alpha_i =$	31,6 kNm		pro Intervall b/4 =	0,38 m	
	$d = h_F - c =$	45 cm				
Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:						
	$\mu_{sd} = \frac{m_{sd,max} [kNm] * 1000}{b [m] * d^2 [mm]^2 * f_{cd} [N/mm^2]} =$	0,02724				
dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand						
μ_{sd}	ω	$\xi = x/d$	$\zeta = z/d$	$\varepsilon_{c2} [\%]$	$\varepsilon_{s1} [\%]$	$\sigma_{sd} [N/mm^2]$
0,027	0,0277	0,040	0,983	-3,5	83,4	391,3
statisch erforderliche Bewehrung:						
	$erf A_s = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * \sigma_{sd}} =$	5,54 cm ²				
	$gew. d = \varnothing 10$	$\Rightarrow A_{s,1} = 0,79$ cm ²				
äußeres Intervall:						
	2	$\varnothing 10$	$\Rightarrow A_{s,vorh} =$	1,6 cm ²		
inneres Intervall (doppelte Bewehrung):						
	3	$\varnothing 10$	$\Rightarrow A_{s,vorh} =$	2,4 cm ²		
Gesamte Bewehrung:						
			$\Rightarrow A_{s,vorh,ges} =$	7,9 cm ²	OK!	

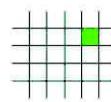
Durchstanznachweis:

Bemessungswert der Stützennormalkraft	$N'_{s,d} =$	608 kN		
Kritischer Rundschnitt - Grösse der Lasteinleitungsfläche				
	$r_{crit} = 1,5d =$	66,8 cm		
	$u_{crit} = 2 a_{load} + 2 b_{load} + 2 * r_{crit} * \Pi =$	519 cm		
	$A_{crit} = a_{load}^2 + (a_{load} * d / \tan \alpha)^2 + (d / \tan \alpha)^2 * \Pi =$	1,13 m ²	$\alpha =$	45°
	$V_{s,d} = N_{s,d} - A_{crit} \sigma_{vorh,d} =$	302,5 kN	Durchstanzlast	
	$V_{sd,max} = V_{sd} * \beta =$	347,9 kN		$\beta =$
	$\rightarrow V_{sd,max} = V_{sd} * \beta / u =$	67,0 kN/m		1,15

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes V_{Rd1} :

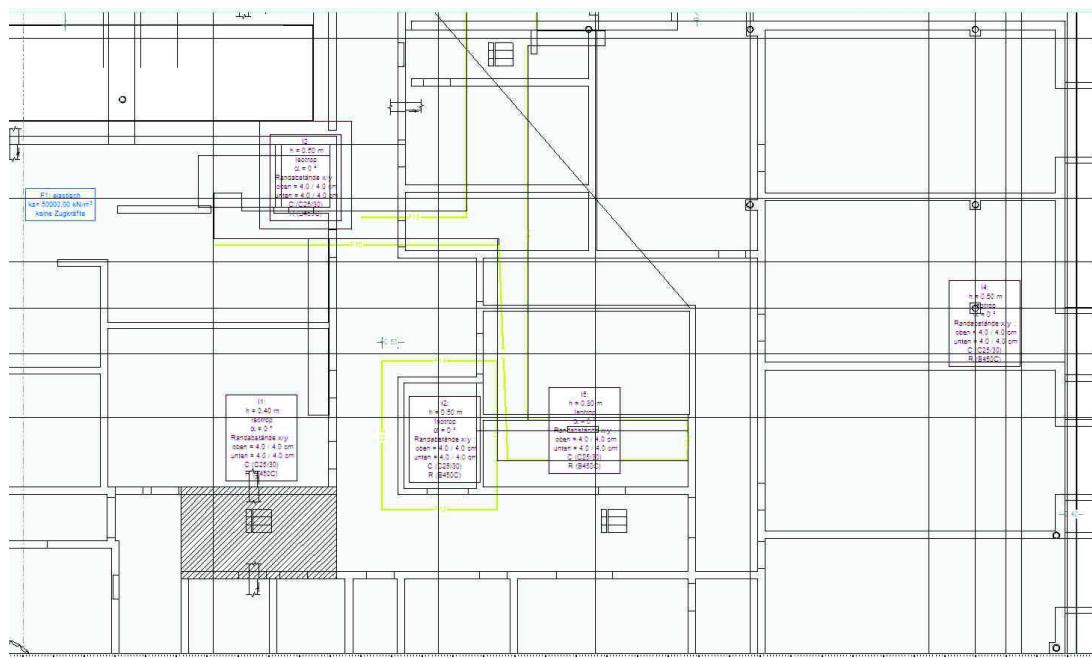
$V_{Rd1} = \tau_{Rd} * k * (1,2 + 40 * \rho_{ges}) * d_{Mittel} =$	172 kN/m			
$\kappa_c = 1,6 - d_{Mittel} =$	1,155	≥ 1	$\Rightarrow \kappa_c =$	1,155
$vorh. A_s =$	15,0 cm ²	Bewehrung innerhalb Durchstanzkegel		
$\Rightarrow \rho =$	0,21%	$\leq 1,5\%$	OK!	
$V_{Rd1} =$	172 kN/m	\geq	$V_{sd,max} =$	67 kN/m
			\Rightarrow	OK, keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bodenpressungen mit $1,0 \times G_k + 1,0 \times Q_k$

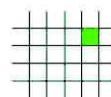


8.1.2 Berechnung der Fundamente im KG Ebene 0- verifica delle fondazioni all'interrato livello 0

03 Fundamente 131016 Fundament Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		Seite 1 28.11.13, 15:54 ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
Struktur		
Mstb. 1:289.3 (-14.31,-39.33..36.18,13.36)		
Nr.:		



03 Fundamente 131016 Fundament		Seite 2																														
		28.11.13, 15:54																														
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08																														
Struktur																																
Mstb. 1:289.3 (-14.31,-39.33..36.18,13.36)																																
<p>STRUKTURDATEN</p> <p>BAUSTOFFE Norm: Eurocode EN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th><th>Typ</th><th>Bauteil</th><th>E [kN/mm²]</th><th>v</th><th>ρ [t/m³]</th><th>α [%]</th><th>Klasse</th><th>f [N/mm²]</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td><td>Beton</td><td>(allgemein)</td><td>31.00</td><td>0.17</td><td>2.50</td><td>0.010</td><td>C25/30</td><td>-25.00</td><td>$-f_{sk,oy}$</td></tr> <tr> <td>R</td><td>Betonstahl</td><td>(allgemein)</td><td>200.00</td><td>0.30</td><td>8.00</td><td>0.012</td><td>B450C</td><td>450.00</td><td>E_{yk}</td></tr> </tbody> </table>			Id	Typ	Bauteil	E [kN/mm ²]	v	ρ [t/m ³]	α [%]	Klasse	f [N/mm ²]		C	Beton	(allgemein)	31.00	0.17	2.50	0.010	C25/30	-25.00	$-f_{sk,oy}$	R	Betonstahl	(allgemein)	200.00	0.30	8.00	0.012	B450C	450.00	E_{yk}
Id	Typ	Bauteil	E [kN/mm ²]	v	ρ [t/m ³]	α [%]	Klasse	f [N/mm ²]																								
C	Beton	(allgemein)	31.00	0.17	2.50	0.010	C25/30	-25.00	$-f_{sk,oy}$																							
R	Betonstahl	(allgemein)	200.00	0.30	8.00	0.012	B450C	450.00	E_{yk}																							
		Nr.:																														



03 Fundamente 131016 Fundament				Seite 3	
				28.11.13, 15:54	
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		ArminGa		Cedrus-6 - Version 1.08	

MATERIALBOXEN: Isotrop

Id		Geometrie		Baustoffe	
		Plattendicke [m]	Kote Oberkante [m]	f_E	Körper
I1			0.40	0	C
I2			0.50	0	C
I3			0.30	0	C
I4			0.60	0	C
I5			0.80	0	C

MATERIALBOXEN: Randabstände u. Grundbewehrungen

Id	u _{XT} [cm]	Randabstände der Bewehrung		u _{vb} [cm]	a _{sXT} [cm ² /m]	Grundbewehrung		
		u _{XT} [cm]	u _{YT} [cm]			a _{sYT} [cm ² /m]	a _{sXB} [cm ² /m]	a _{sYB} [cm ² /m]
I1	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I1	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I1	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I2	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I2	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I2	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I3	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I3	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I4	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I5	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I5	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
I5	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-

MATERIALBOXEN: Zusätzliche Bewehrungsdaten

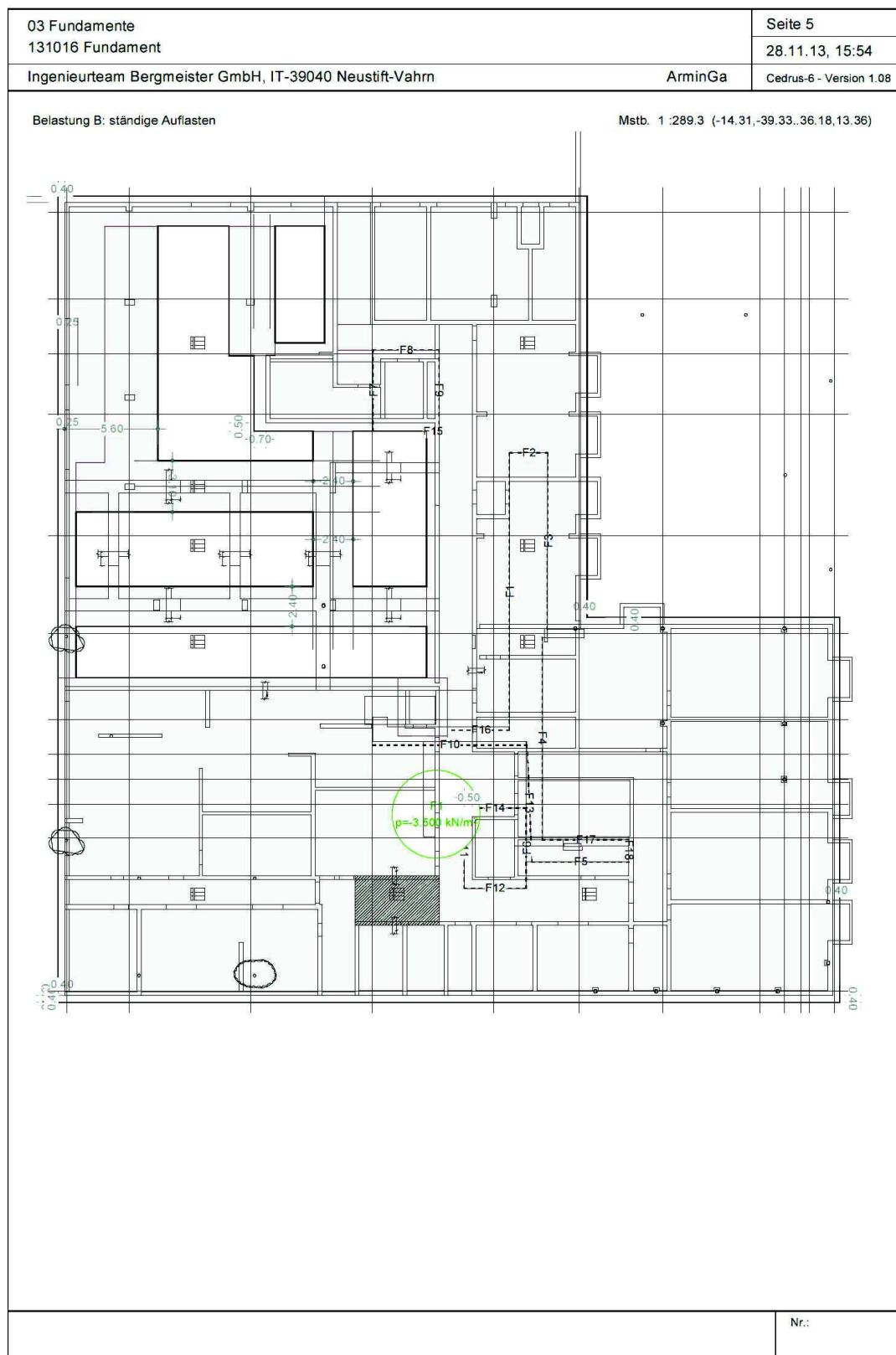
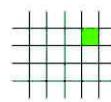
Id	Typ	Stabdurchmesser				As vorgegeben			Stababstand				
		Ø _{XT} [mm]	Ø _{YT} [mm]	Ø _{XB} [mm]	Ø _{YB} [mm]	As _{XT} [cm ² /m]	As _{YT} [cm ² /m]	As _{XB} [cm ² /m]	As _{YB} [cm ² /m]	s _{XT} [cm]	s _{YT} [cm]	s _{XB} [cm]	s _{YB} [cm]
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I3	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I3	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I4	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I5	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I5	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I5	As aus Bem.	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

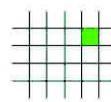
FLÄCHENLAGER

Id	Typ	Nicht Lin.	Lagerung ks [kN/m ³]		
			Ja	50000.00	
F1					

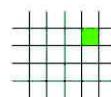
FUGEN

Id	Anfang		Ende		Fugentyp	Steifigkeit
	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]		
F1	14.43	-5.49	14.43	-22.17	getrennt	-
F2	14.43	-5.49	16.73	-5.49	getrennt	-
F3	16.73	-5.49	16.72	-16.08	getrennt	-
F4	16.43	-16.58	16.43	-28.77	getrennt	-
F5	21.62	-30.09	15.77	-30.09	getrennt	-
F6	15.43	-31.68	15.43	-26.85	getrennt	-
F7	6.20	-4.18	6.20	0.70	getrennt	-
F8	6.20	0.70	10.19	0.70	getrennt	-
F9	10.19	0.70	10.19	-4.18	getrennt	-
F10	15.48	-23.07	6.20	-23.07	getrennt	-
F11	11.69	-26.85	11.69	-31.68	getrennt	-
F12	11.69	-31.68	15.43	-31.68	getrennt	-
F13	15.48	-23.07	15.77	-30.09	getrennt	-
F14	15.43	-26.85	11.69	-26.85	getrennt	-
F15	9.44	-4.18	10.19	-4.18	getrennt	-
F16	14.43	-22.17	10.98	-22.17	getrennt	-
F17	16.43	-28.77	21.62	-28.76	getrennt	-
F18	21.62	-28.76	21.62	-30.09	getrennt	-





03 Fundamente 131016 Fundament Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	Seite 6 28.11.13, 15:54 ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
Belastung B1: Nutzlast	
Mstb. 1 :289.3 (-14.31.-39.33..36.18,13.36)	
<p>The floor plan shows a multi-story building with various rooms and structural elements. A specific area, labeled F1, is highlighted with a green circle and a load specification of $p = 5.000 \text{ kN/m}^2$. Other areas are labeled F2, F8, F15, F16, F10, F14, F12, F17, and F5. Dimensions are indicated throughout the plan, such as 0.40, 0.25, 0.50, 0.70, 2.40, 5.60, and 2.40.</p>	
<p>Grenzwertspezifikation: GZT1</p> <p>Beschreibung Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 2 (1B)</p>	
Nr.:	



03 Fundamente	Seite 7
131016 Fundament	28.11.13, 15:54
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	Fak	Einwirkungskombinationen	
			1	2
1	Eigenlast	1	1.3	1
2	Auflasten	1	1.5	1
3	Nutzlast allgemein	1	1.5	1.5

Fak : alle Kombinationswerte werden mit diesem Faktor multipliziert

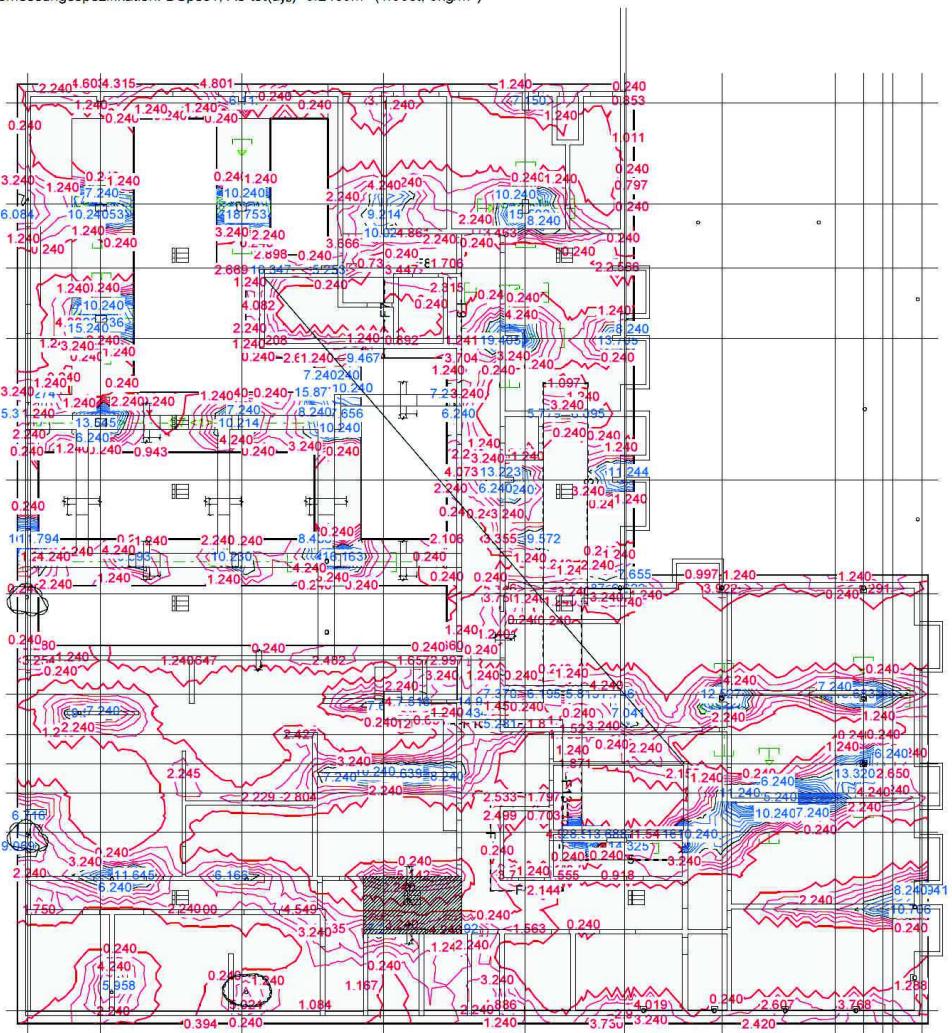
Belastungsüberlagerungen der Einwirkungen

zu Grenzwertspezifikation GZT1

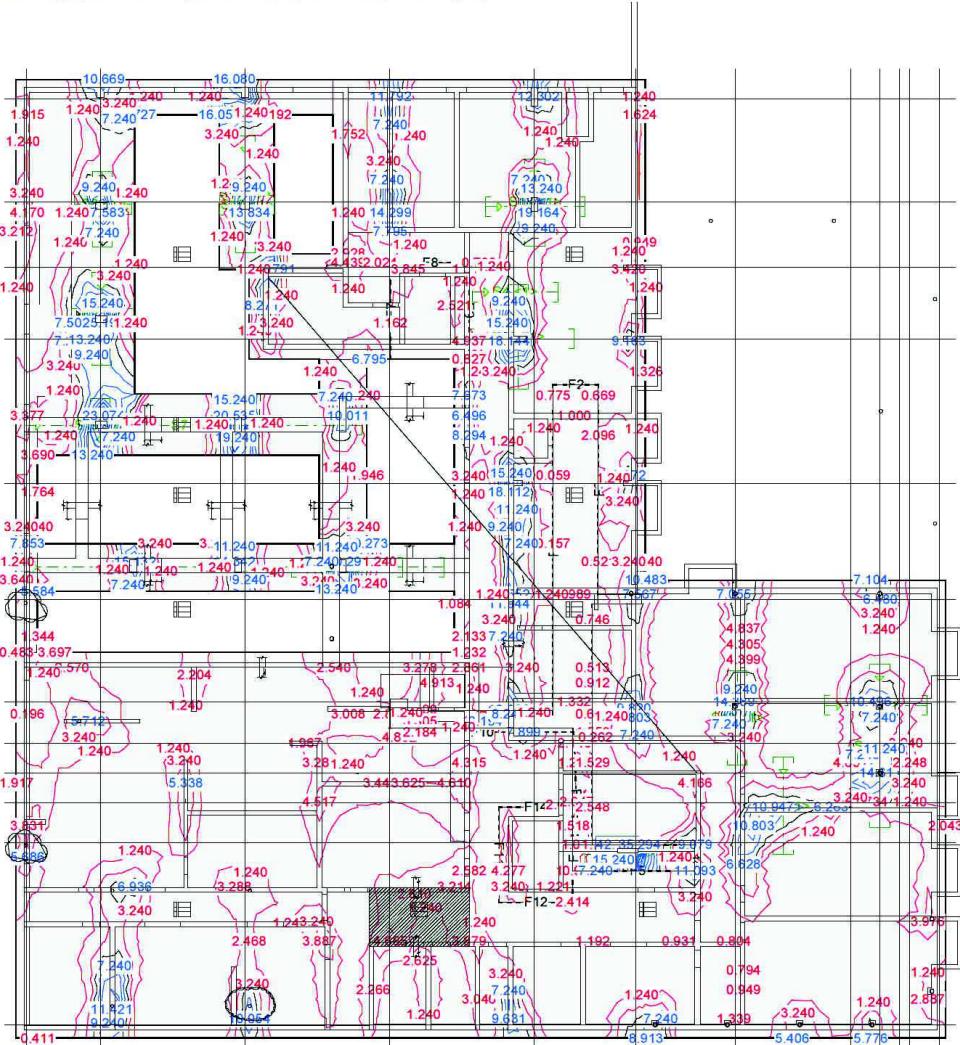
Einwirkung	Alt	additiv	exklusiv	Belastung	Faktor	Komb.
Eigenlast	ständig			EG Eigengewicht	1.000	
	ständig			!Imp-G !Exp-G aus ..Decke über	1.000	
Auflasten	ständig			B ständige Auflasten	1.000	
Nutzlast allgemein	wo maßgebend			B1 Nutzlast	1.000	
	plus, wo maßg.			!Imp-Q !Exp-Q aus ..Decke über	1.000	

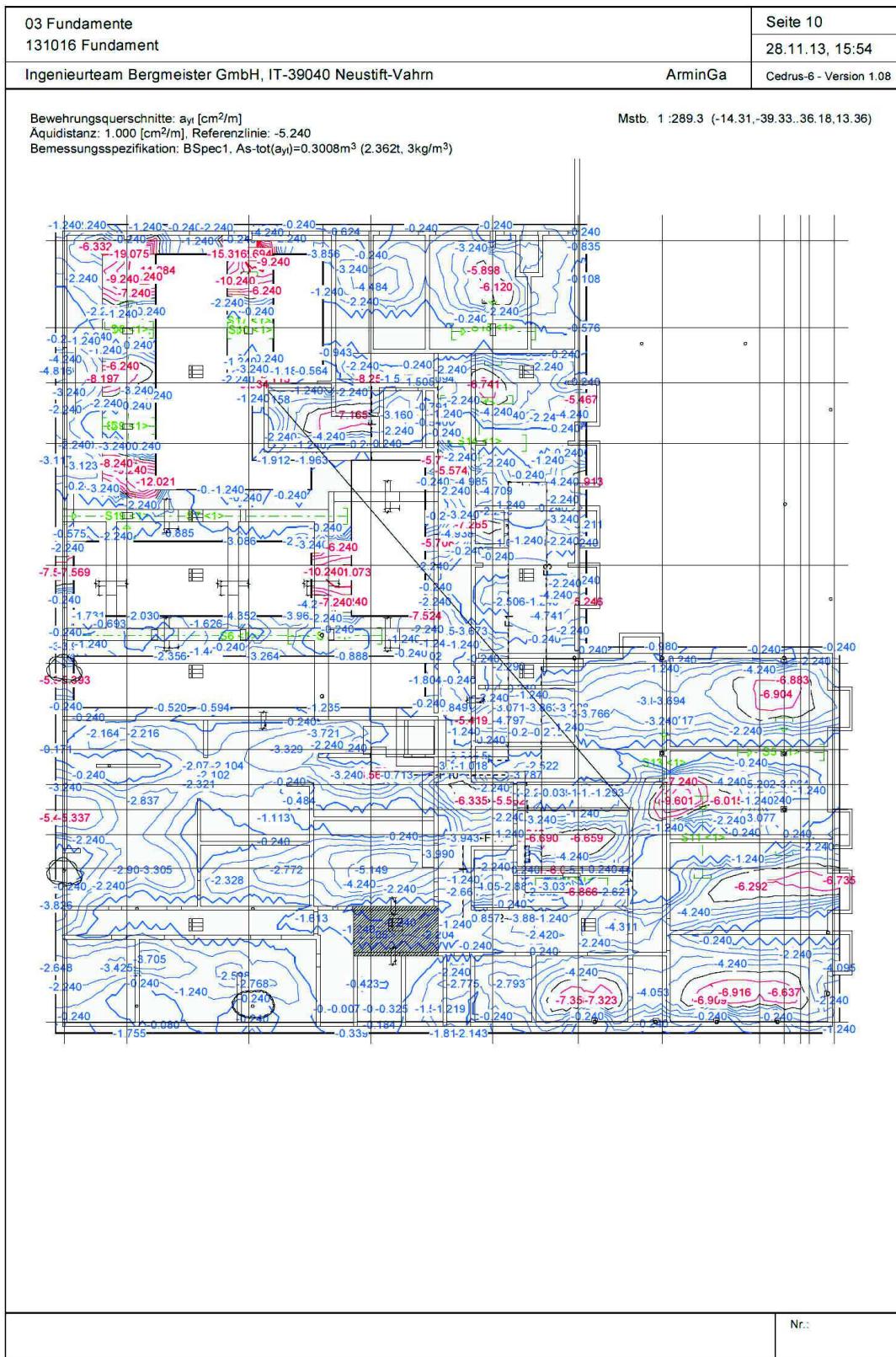
Alt : Alternative Überlagerung

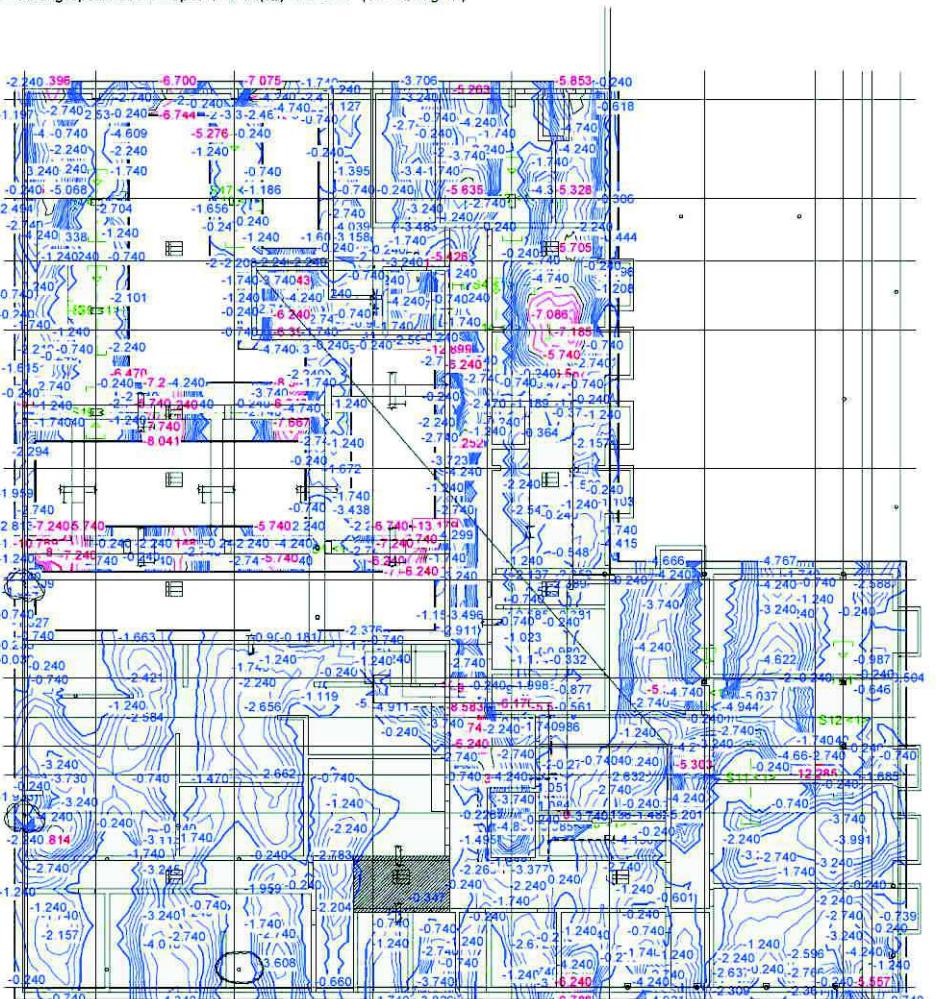
Nr.:

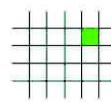
03 Fundamente 131016 Fundament	Seite 8 28.11.13, 15:54
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Bewehrungsquerschnitte: a_{yb} [cm²/m] Äquidistanz: 1.000 [cm²/m], Referenzlinie: 5.240 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(a_{yb})=0.2469m³ (1.938t, 3kg/m³)</p> <p>Mstb. 1 :289.3 (-14.31,-39.33..36.18,13.36)</p> 	
<p>Nr.:</p>	

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\05 Fundamente\131016 Fundamente.C6P

03 Fundamente 131016 Fundament Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	Seite 9 28.11.13, 15:54 ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Bewehrungsquerschnitte: a_{sb} [cm²/m] Äquidistanz: 2.000 [cm²/m], Referenzlinie: 5.240 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(a_{sb})=0.2638m³ (2.071t, 3kg/m³)</p> <p>Mstb. 1 :289.3 (-14.31,-39.33..36.18,13.36)</p> 	
<p>W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\02 Decken\05 Fundamente\131016 Fundamente.C6P</p>	
Nr.:	



03 Fundamente 131016 Fundament	Seite 11
	28.11.13, 15:54
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Bewehrungsquerschnitte a_{st} [cm²/m] Aquadistanz: 0.500 [cm²/m], Referenzlinie: -2.400 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(a_{st})=0.2438m³ (1.914t, 3kg/m³)</p> <p>Mstb. 1:289.3 (-14.31,-39.33,-36.18,13.36)</p> 	
<p>W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\09 Statikdokument\04 Überarbeitung Verifica\K06KI_03di_00_Tragwerksplanung_PFH_Salurn_Teil</p>	



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung

ULS

DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)

Position Fundamentplatte H=40cm

Materialwerte

Betongüte	C25/30
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)	$\gamma = 1,5$

Druckfestigkeit NTC	$f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$
---------------------	--------------------------------

Geometrie

Stegbreite	$b_w = 100 \text{ cm}$
Nutzhöhe	$d = 34 \text{ cm}$
Querschnittshöhe	$h = 40 \text{ cm}$
Zugbewehrung	$A_s = 5 \text{ cm}^2$

Belastung

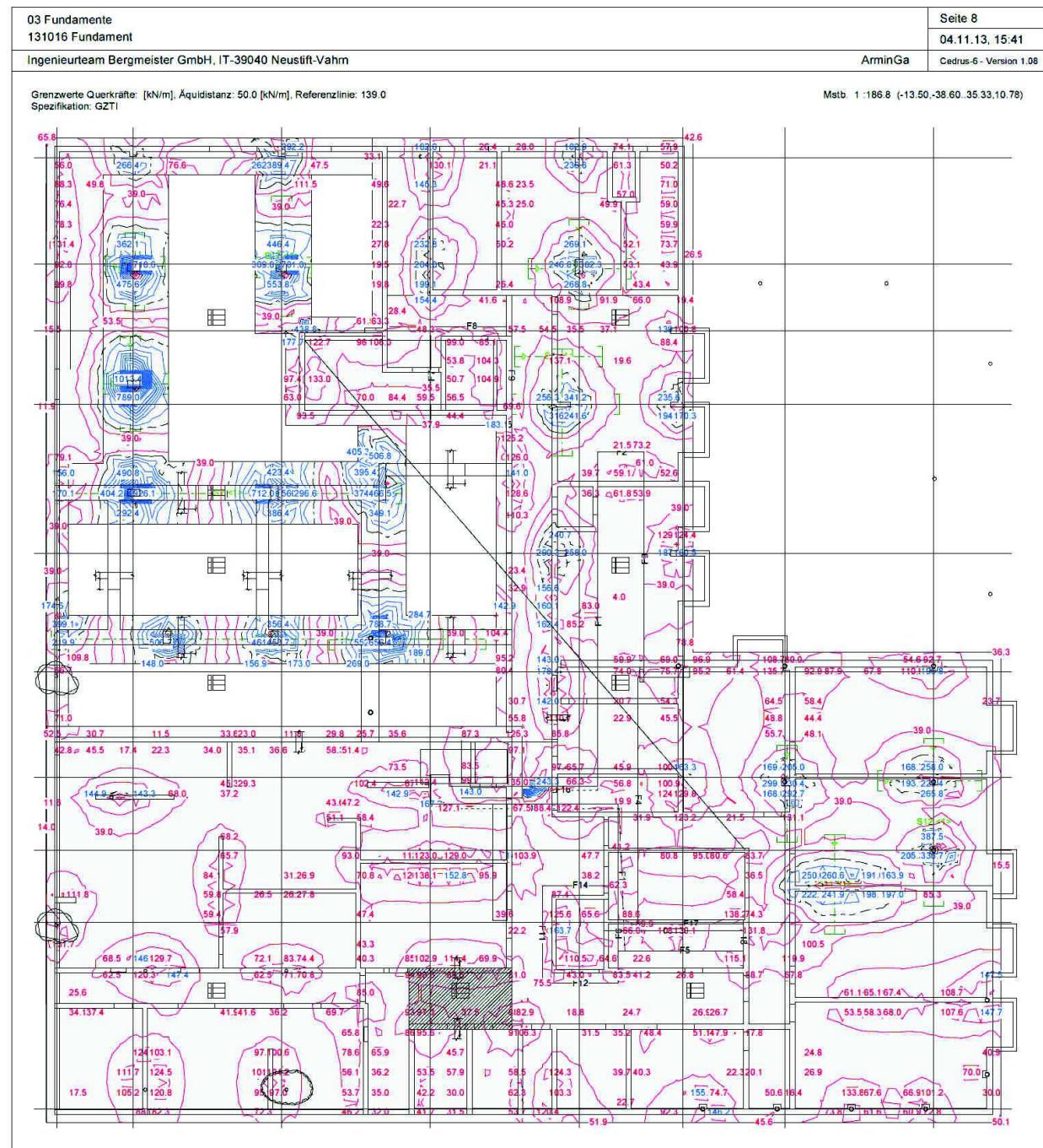
Querkraft am Auflagerrand	$V_{Sd} = 139 \text{ kN}$
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{Sd} = 139 \text{ kN}$
Normalkraft (Druck positiv)	$N_{Sd} = 0 \text{ kN}$
Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$)	$\sigma_c = 0,00 \text{ N/mm}^2$

Rechnung

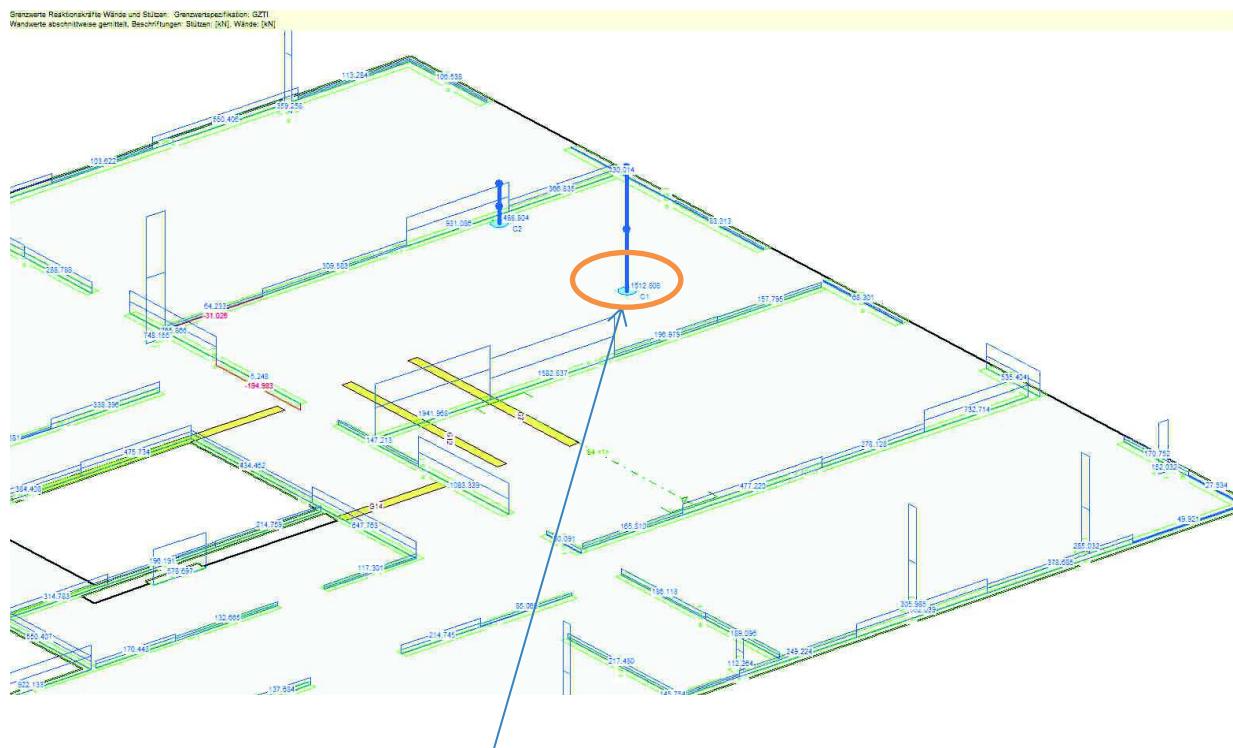
Maßstabseffekt	$k = 1,767$
Längsbewehrungsgrad	$\rho = 0,001$
bezogenen min. Querkraft	$V_{min} = 0,411 \text{ kN/cm}^2$
min. Querkraft	$V_{min} = 139,752 \text{ kN}$
Bemessungswiderstand	$V_{Rd,c} = 139,75 \text{ kN}$

Nachweis

Ausnutzung V_{Rd1}	$\eta = 99,5 \text{ %}$
----------------------	-------------------------



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung	
ULS	vertikale Querkraftbewehrung
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)	
UNI EN 1992-1-1:2010	Fundament H=40cm
Materialwerte	
Betongüte	C25/30
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma = 1,5$
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} = 2,6 \text{ N/mm}^2$
Betonstahlgüte	B450C
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$
Fließgrenze	$f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
Geometrie	
Bauteiltyp	Platte
Stegbreite	$b_w = 100 \text{ cm}$
Nutzhöhe	$d = 34 \text{ cm}$
Belastung	
Querkraft am Auflagerrand	$V_{sd} = 300 \text{ kN}$
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{sd} = 300 \text{ kN}$
Rechnung	
Druckstrebeneigungswinkel	$\theta = 45^\circ \geq 22^\circ$
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha = 90^\circ$
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	$\alpha_{cw} = 1$
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} = 1084 \text{ kN}$
	$\text{erf } a_{sw} = 25,05 \text{ cm}^2/\text{m}$
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$V_{Rsd,max} = 300$
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$a_{sw,min} = 15,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} = 8,89 \text{ cm}^2/\text{m}$
Maximalabstände der Bügelschenkel:	
in Längsrichtung:	$s_{l,max} = 25,5 \text{ cm}$
in Querrichtung:	$s_{q,max} = 25,5 \text{ cm}$
gewählte Bewehrung:	$d = 12 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 4 \text{ -schnittig}$
Nachweis:	vorh $a_s = 30,14 \text{ cm}^2/\text{m}$
Ausnutzung $V_{Rd,s}$	$\eta = 83,1 \%$
Ausnutzung $V_{Rd,max}$	$\eta = 27,7 \%$
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK
Überprüfung Abstand in Querrichtung	OK
	$d = 12 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 30 \text{ cm}$
	vorh $a_s = 25,12 \text{ cm}^2/\text{m}$



Bemessen des Einzelfundamentes nach NTC 2008

(inkl. Durchstanznachweis)

Pos Einzelfundament

Eingabe der Materialdaten / Dati dei materiali:

Beton / Calcestruzzo:	$f_{ck} =$	25 N/mm ²
C 25/30	$\gamma_c =$	1,5
	$\alpha_{cc} =$	0,85
	$f_{cd} =$	14,2 N/mm ²
	$\tau_d =$	0,26 N/mm ²
	$f_{ctm} =$	2,60 N/mm ²
Baustahl:	$f_y =$	450 N/mm ²
B450C	$\gamma_s =$	1,15
	$f_{ut} =$	391 N/mm ²

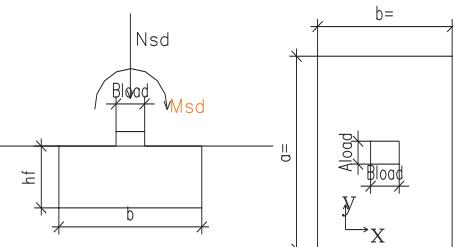


Tabelle 6.2.1 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICO	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_{G,1} \text{ a/} \gamma_{G,2}$	EQU	(A1) STR	(A2) GIO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G,1}$	0,9	1,0	1,0
	Stavorevole	$\gamma_{G,2}$	1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ¹⁾	Favorevole	$\gamma_{G,1}$	0,0	0,0	0,0
	Stavorevole	$\gamma_{G,2}$	1,5	1,5	1,5
Variabili	Favorevole	$\gamma_{G,1}$	0,0	0,0	0,0
	Stavorevole	$\gamma_{G,2}$	1,5	1,5	1,2

1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano completamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Belastungen / Carichi Teilsicherheitsbeiwerte / Fattori di sicurezza parziali

$G_{kt} =$	0,0	kN (Eigengewicht ohne Fundament)	$\gamma_{G,1} =$	1
$G'_{k2} =$	750,0	kN (ständige Auflasten)	$\gamma_{G,2} =$	1,3
$Q_k =$	350,0	kN (Nutzlasten)	$\gamma_Q =$	1,3
$G_k =$	135,0	kN (inkl. Fundament)		
$N_{Sk} =$	1235,0	kN		
$N'_{Sk} =$	1100,0	kN		
$N'_{sd} =$	1565,0	kN		
$N_{sd} =$	1650,0	kN		für Kontrolle

Ermittlung der Fundamentabmessungen über zulässige Bodenpressung

Tipo fondazione Fundamenttyp	Larghezza Breite (m)	Lunghezza Länge (m)	Profondità Tiefe (m)	approssio 1 Lastfall 1	R2	Φ (°)	RD (kN/m ²)	RD (t/m ²)
Trave / Streifen	1	10	0,7	A2+M2+R2	1,8	30	248,88	25,37
Trave / Streifen	1,5	10	0,7	A2+M2+R2	1,8	30	279,44	28,49
Plinto / Kasten	2	2	0,7	A2+M2+R2	1,8	30	331,57	33,8

Pressung Rd= 190 kN/m² = 0,19 kN/mm² für Einzelfundament
 $a_{erf} = \sqrt{(N_{Sk}/\sigma_{zul})} \rightarrow b_{erf} = 2,55$ m

gewählt:
 $a =$ 3,00 m Fundamentbreiten
 $b =$ 3,00 m
 $h_F =$ 0,6 m Fundamenthöhe

Nachweis der Bodenpressung:

$\sigma'_{vorh,d} =$ 174 <= $\sigma_{zul,Rd} =$ 190 kN/m² **OK!**
 $\sigma_{vorh,d} =$ 183

Biegebemessung des Fundamentes:

$A_{load} =$ 0,35 m Stützenabmessungen
 $B_{load} =$ 0,35 m

in y-Richtung

$M_{sd} = N_{sd} (a - a_{load}) / 8 =$ 546,6 kNm 458
 $\max \alpha_i =$ 0,333 Momentenbeiwert (grobe Intervalteilung)
 $m_{sd,max} = M_{sd} * \max \alpha_i =$ 182,0 kNm pro Intervall b/4= 0,75 m
 $d = h_F - c =$ 55 cm

Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:

$\mu_{sd} = \frac{m_{sd,max} [\text{kNm}] * 1000}{b[\text{m}] * d^2 [\text{mm}]^2 * f_{cd} [\text{N/mm}^2]} =$ 0,05767

dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand

μ_{sd}	ω	$\xi_{-x/d}$	$\zeta_{z/d}$	$\xi_{z/d}$ [%]	ξ_{sd} [%]	σ_{sd} [N/mm ²]
0,058	0,0598	0,087	0,964	-3,5	36,8	391,3

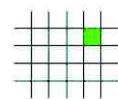
statisch erforderliche Bewehrung:

$\text{erf } A_s = \frac{M_{sd}}{\xi * d * \sigma_{sd}} =$ 26,59 cm²
 gew. d = Ø16 $\Rightarrow A_{s,1} =$ 2,01 cm²

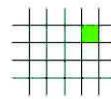
äußeres Intervall: 3 Ø16 $\Rightarrow A_{s,vorh} =$ 6,0 cm²
 inneres Intervall (doppelte Bewehrung): 5 Ø16 $\Rightarrow A_{s,vorh} =$ 10,1 cm²

Projekt | progetto
[11-121]

Ausführungsprojekt | progetto
esecutivo



INGENIEURTEAM STUDIO DI INGEGNERIA
BERGMEISTER



in x-Richtung

$$\begin{aligned} M_{sd} &= N_{sd} (b - b_{load}) / 8 = 546,6 \text{ kNm} \\ \max \alpha_i &= 0,333 \text{ Momentenbeiwert} \quad (\text{grobe Intervallteilung}) \\ m_{sd,max} &= M_{sd} * \max \alpha_i = 182,0 \text{ kNm} \quad \text{pro Intervall } b/4 = 0,75 \text{ m} \\ d &= h_f - c = 55 \text{ cm} \end{aligned}$$

Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:

$$\mu_{sd} = \frac{m_{sd,max} [\text{kNm}] * 1000}{b [\text{m}] * d^2 [\text{mm}]^2 * f_{cd} [\text{N/mm}^2]} = 0,05767$$

dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand

μ_{sd}	α	$\xi = x/d$	$\zeta = z/d$	$\varepsilon_{c2} [\%]$	$\varepsilon_{s1} [\%]$	$\sigma_{sd} [\text{N/mm}^2]$
0,058	0,0598	0,087	0,964	-3,5	36,8	391,3

statisch erforderliche Bewehrung:

$$\text{erf } A_s = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * \sigma_{sd}} = 26,59 \text{ cm}^2$$

$$\text{gew. d} = \text{Ø}16 \Rightarrow A_{s,1} = 2,01 \text{ cm}^2$$

$$\text{äußeres Intervall: } 3 \quad \text{Ø}16 \Rightarrow A_{s,vorh} = 6,0 \text{ cm}^2$$

$$\text{inneres Intervall (doppelte Bewehrung): } 5 \quad \text{Ø}16 \Rightarrow A_{s,vorh} = 10,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Gesamte Bewehrung: } \Rightarrow A_{s,vorh,ges} = 32,2 \text{ cm}^2$$

OK!

Durchstanznachweis:

Bemessungswert der Stützennormalkraft $N'_{s,d} = 1650 \text{ kN}$

Kritischer Rundschnitt - Größe der Lasteinleitungsfläche

$$r_{crit} = 1,5d = 81,8 \text{ cm}$$

$$u_{crit} = 2a_{load} + 2b_{load} + 2 * r_{crit} * \Pi = 654 \text{ cm}$$

$$A_{crit} = a_{load}^2 + (a_{load} * d / \tan \alpha)^4 + (d / \tan \alpha)^2 * \Pi = 1,82 \text{ m}^2 \quad \alpha = 45^\circ$$

$$V_{s,d} = N_{s,d} - A_{crit} \sigma_{vorh,d} = 1316,6 \text{ kN} \quad \text{Durchstanzlast}$$

$$V_{sd,max} = V_{sd} * \beta = 1514,1 \text{ kN} \quad \beta = 1,15$$

$$\rightarrow V_{sd,max} = V_{sd} * \beta / u = 231,6 \text{ kN/m}$$

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes V_{Rd1} :

$$V_{Rd1} = \tau_{Rd} * k * (1,2 + 40 * \rho_{ges}) * d_{Mittel} = 196 \text{ kN/m}$$

$$\kappa_c = 1,6 - d_{Mittel} = 1,055 \geq 1 \Rightarrow \kappa_c = 1,055$$

$$\text{vorh. } A_s = 30,0 \text{ cm}^2 \quad \text{Bewehrung innerhalb Durchstanzkegel}$$

$$\Rightarrow \rho = 0,28\% \leq 1,5\% \quad \text{OK!}$$

$$V_{Rd1} = 196 \text{ kN/m} \leq V_{sd,max} = 232 \text{ kN/m}$$

Durchstanzbewehrung erforderlich!!!

Bemessung der Durchstanzbewehrung:

$$V_{sd} \leq V_{Rd2} \quad \text{und} \quad V_{sd} \leq V_{Rd3}$$

Größter Durchstanzwiderstand bei Anordnung von Durchstanzbewehrung (Druckstrebennachweis):

$$V_{Rd2} = 1,6 * V_{Rd1} = 314 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd2} = 314 \text{ kN/m} \geq V_{sd,max} = 232 \text{ kN/m} \quad \text{OK!}$$

Widerstand mit Schubbewehrung (Ermittlung der erf. Schubbewehrung):

$$V_{Rd3} = V_{Rd1} + 0,5 * \sum A_{sw} f_y \sin \alpha / u \quad \text{für } \alpha = 90^\circ$$

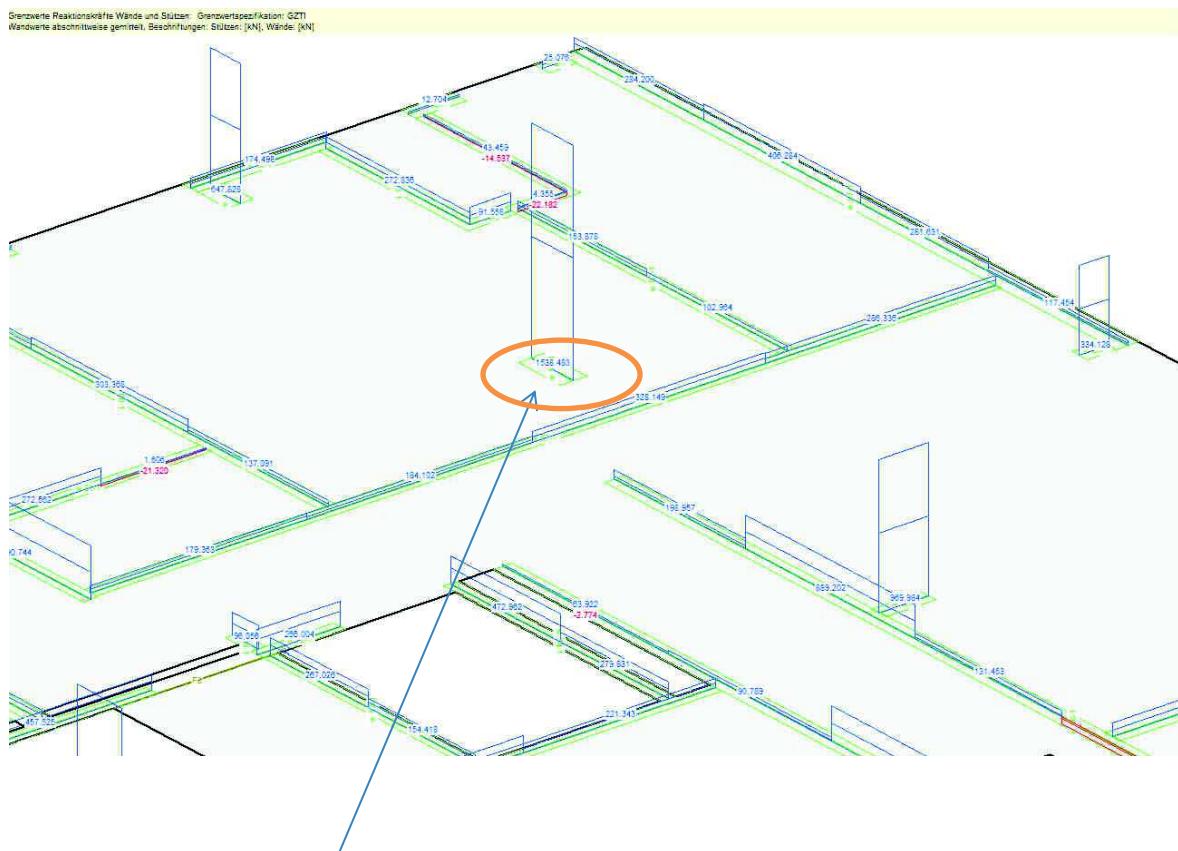
$$\Rightarrow \sum A_{sw,erf} = (V_{sd} - V_{Rd1}) / (0,5 f_y / u) = 11,9 \text{ cm}^2$$

gewählt

Anzahl 8 Stück

2-schnittig Ø12 $\sum A_{sw,vorh} = 18,1 \text{ cm}^2$ OK!

Höchstabstand der Bügelbewehrung: $0,75 d = 41 \text{ cm}$



Bemessen des Einzelfundamentes nach NTC 2008

(inkl. Durchstanznachweis)

Pos	Einzelfundament
Eingabe der Materialdaten / Dati dei materiali:	
Beton / Calcestruzzo:	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ C 25/30 $\gamma_c = 1,5$ $\alpha_{cc} = 0,85$ $f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$ $\tau_d = 0,26 \text{ N/mm}^2$ $f_{ctm} = 2,60 \text{ N/mm}^2$ $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_s = 1,15$ $f_a = 391 \text{ N/mm}^2$
Baustahl:	B450C

$b =$
 $h_f =$
 $a =$
 $e =$
 Msd
 $Bload$
 $Aload$
 $Bload$
 y
 x

Tabella 6.2.1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tavola 6.2.1 - Coefficienti per i valori per le durate per i criteri di valutazione					
CARICHE	EFFETTO	Coefficiente Parziale η_i ($\eta_{i,j}$)	I QU	QAD STR	QAD GTO
Permanenti	Favorevole	η_{11}	0,9	1,0	1,0
	Stavorevole	η_{10}	1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ¹¹⁾	Favorevole	η_{21}	0,0	0,0	0,0
	Stavorevole	η_{20}	1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	η_{31}	0,0	0,0	0,0
	Stavorevole	η_{30}	1,5	1,5	1,3

1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano completamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Belastungen / Carichi		Teilsicherheitsbeiwerte / Fattori di sicurezza parziali	
$G_{k1} =$	0,0 kN (Eigengewicht ohne Fundament)	$\gamma_{G1} =$	1
$G'_{k2} =$	750,0 kN (ständige Auflasten)	$\gamma_{G2} =$	1,3
$Q_k =$	330,0 kN (Nutzlasten)	$\gamma_Q =$	1,5
$G_k =$	62,5 kN (inkl. Fundament)		
$N_{S,k} =$	1142,5 kN		
$N'_{S,k} =$	1080,0 kN		
$N'_{S,d} =$	1532,5 kN		
$N_{S,d} =$	1620,0 kN	für Kontrolle	

Ermittlung der Fundamentabmessungen über zulässige Bodenpressung

Pressung	Rd =	190	kN/m ² =	0,19	kN/mm ²	für Einzelfundamente
$a_{er} = \sqrt{(N_{s,W} / \sigma_{zu})}$ ->	$b_{er} =$	2,45	m			
gewählt:	a =	2,50	m		Fundamentbreiten	
	b =	2,50				
	$h_c =$	0,4	m		Fundamenthöhe	

Nachweis der Bodenpressung:						OK!
	$\sigma'_{\text{vert,th}} =$	182,8	>	$\sigma_{\text{zul,Rd}} =$	190 kN/m ²	
	$\sigma'_{\text{vert,d}} =$	245				
	$\sigma_{\text{soil,d}} =$	259				

Biegebemessung des Fundamentes:

Biegebelastung des Fundaments:	$A_{\text{load}} =$ <input type="text" value="0,35"/> m	Stützenabmessungen
	$B_{\text{load}} =$ <input type="text" value="0,35"/> m	

in y-Richtung

$M_{sd} = N_{sd} (a - a_{load}) / 8 =$	435,4 kNm	354
$\max \alpha_i =$	0,333	Momentenbeiwert (grobe Intervallteilung)
$m_{sd,max} = M_{sd} * \max \alpha_i =$	145,0 kNm	pro Intervall b/4 = 0,63 m
$d = h_e - c =$	35 cm	

Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:

$$\mu_{Sd} = \frac{m_{Sd,max} [kNm] * 1000}{b[m] * d^2 [mm]^2 * f_{cd} [N/mm^2]} = 0,13757$$

dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand

dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand						
μ_{sd}	ω	$\xi \cdot x/d$	$\xi \cdot z/d$	ε_{s2} [%]	ε_{s1} [%]	σ_{sd} [N/mm ²]
0,138	0,1514	0,220	0,908	-3,5	12,4	391,3

statisch erforderliche Bewehrung:

$$\text{erf } A_s = \frac{M_s d}{\zeta * d * \sigma_s d} = 35,50 \text{ cm}^2$$

$$\text{äußerer Intervall: } 3 \quad \emptyset 18 \quad \Rightarrow A_{s,vorh} = 7,6 \text{ cm}^2$$

$$(\text{doppelte Bewehrung}): \quad 5 \quad \varnothing 18 \quad \Rightarrow A_{s,\text{vorh}} = 12,7 \text{ cm}^2$$

Gesamte Bewehrung: $\Rightarrow A_{s,vorl,ges} = 40,7 \text{ cm}^2$

in x-Richtung

$$M_{sd} = N_{sd} (b - b_{load}) / 8 = 364,5 \text{ kNm}$$

$$\max \alpha_i = 0,333 \text{ Momentenbeiwert} \quad (\text{grobe Intervallteilung})$$

$$m_{sd,max} = M_{sd} * \max \alpha_i = 121,4 \text{ kNm} \quad \text{pro Intervall } b/4 = 0,63 \text{ m}$$

$$d = h_f - c = 35 \text{ cm}$$

Bemessung mit dimensionslosen Beiwerten:

$$\mu_{sd} = \frac{m_{sd,max} [\text{kNm}] * 1000}{b [\text{m}] * d^2 [\text{mm}]^2 * f_{cd} [\text{N/mm}^2]} = 0,11517$$

dadurch ergeben sich folgende Größen im Bemessungszustand

μ_{sd}	ω	$\xi = x/d$	$\zeta = z/d$	$\varepsilon_{c2} [\%]$	$\varepsilon_{s1} [\%]$	$\sigma_{sd} [\text{N/mm}^2]$
0,115	0,1245	0,181	0,925	-3,5	15,8	391,3

statisch erforderliche Bewehrung:

$$\text{erf } A_s = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * \sigma_{sd}} = 29,20 \text{ cm}^2$$

$$\text{gew. d} = \text{Ø}18 \Rightarrow A_{s,1} = 2,54 \text{ cm}^2$$

$$\text{äußeres Intervall: } 2 \quad \text{Ø}18 \Rightarrow A_{s,vorh} = 5,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{inneres Intervall (doppelte Bewehrung): } 4 \quad \text{Ø}18 \Rightarrow A_{s,vorh} = 10,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Gesamte Bewehrung: } \Rightarrow A_{s,vorh,ges} = 30,5 \text{ cm}^2$$

OK!

Durchstanznachweis:

Bemessungswert der Stützennormalkraft $N'_{sd} = 1620 \text{ kN}$

Kritischer Rundschnitt - Größe der Lasteinleitungsfläche

$$r_{crit} = 1,5d = 51,8 \text{ cm}$$

$$u_{crit} = 2 a_{load} + 2 b_{load} + 2 * r_{crit} * \Pi = 535 \text{ cm}$$

$$A_{crit} = a_{load}^2 + (a_{load} * d / \tan \alpha)^2 + (d / \tan \alpha)^2 * \Pi = 1,34 \text{ m}^2 \quad \alpha = 45^\circ$$

$$V_{sd} = N_{sd} - A_{crit} \sigma_{vorh,d} = 1271,8 \text{ kN} \quad \text{Durchstanzlast}$$

$$V_{sd,max} = V_{sd} * \beta = 1462,6 \text{ kN} \quad \beta = 1,15$$

$$\Rightarrow V_{sd,max} = V_{sd} * \beta / u = 273,3 \text{ kN/m}$$

Ermittlung des Durchstanzwiderstandes V_{Rd1} :

$$V_{Rd1} = \tau_{Rd} * k * (1,2 + 40 * \rho_{ges}) * d_{Mittel} = 168 \text{ kN/m}$$

$$\kappa_c = 1,6 - d_{Mittel} = 1,255 \geq 1 \Rightarrow \kappa_c = 1,255$$

$$\text{vorh. } A_s = 35,0 \text{ cm}^2 \quad \text{Bewehrung innerhalb Durchstanzkegel}$$

$$\Rightarrow \rho = 0,73\% \leq 1,5\% \quad \text{OK!}$$

$$V_{Rd1} = 168 \text{ kN/m} \leq V_{sd,max} = 273 \text{ kN/m}$$

Durchstanzbewehrung erforderlich!!!

Bemessung der Durchstanzbewehrung:

$$V_{sd} \leq V_{Rd2} \quad \text{und} \quad V_{sd} \leq V_{Rd3}$$

Größter Durchstanzwiderstand bei Anordnung von Durchstanzbewehrung (Drucksstrebennachweis):

$$V_{Rd2} = 1,65 * V_{Rd1} = 277 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd2} = 277 \text{ kN/m} \geq V_{sd,max} = 273 \text{ kN/m} \quad \text{OK!}$$

Widerstand mit Schubbewehrung (Ermittlung der erf. Schubbewehrung):

$$V_{Rd3} = V_{Rd1} + 0,5 * \sum A_{sw} f_{yd} \sin \alpha / u \quad \text{für } \alpha = 90^\circ$$

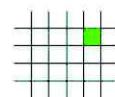
$$\Rightarrow \sum A_{sw,erf} = (V_{sd} - V_{Rd1}) / (0,5 f_{yd} / u) = 28,8 \text{ cm}^2$$

gewählt

Anzahl 14 Stück

2-schnittig Ø12 $\sum A_{sw,vorh} = 31,7 \text{ cm}^2$ OK!

Höchstabstand der Bügelbewehrung: 0,75 d = 26 cm



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil ohne Querkraftbewehrung

ULS

DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)

Position Fundament H=80cm

Materialwerte

Betongüte

C25/30

Betondruckfestigkeit

$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Teilsicherheitsbeiwert (ständig u. vorübergehend)

$\gamma = 1,5$

Druckfestigkeit NTC

$f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$

Geometrie

Stegbreite

$b_w = 100 \text{ cm}$

Nutzhöhe

$d = 74 \text{ cm}$

Querschnittshöhe

$h = 80 \text{ cm}$

Zugbewehrung

$A_s = 10 \text{ cm}^2$

Belastung

Querkraft am Auflagerrand

$V_{Sd} = 242 \text{ kN}$

Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert

$V'_{Sd} = 242 \text{ kN}$

Normalkraft (Druck positiv)

$N_{Sd} = 0 \text{ kN}$

Normalspannung (gilt nur bei Rechteckquerschnitt $b_w \times d$)

$\sigma_c = 0,00 \text{ N/mm}^2$

Rechnung

Maßstabseffekt

$k = 1,520$

Längsbewehrungsgrad

$\rho = 0,001$

bezogenen min. Querkraft

$V_{min} = 0,328 \text{ kN/cm}^2$

min. Querkraft

$V_{min} = 242,651 \text{ kN}$

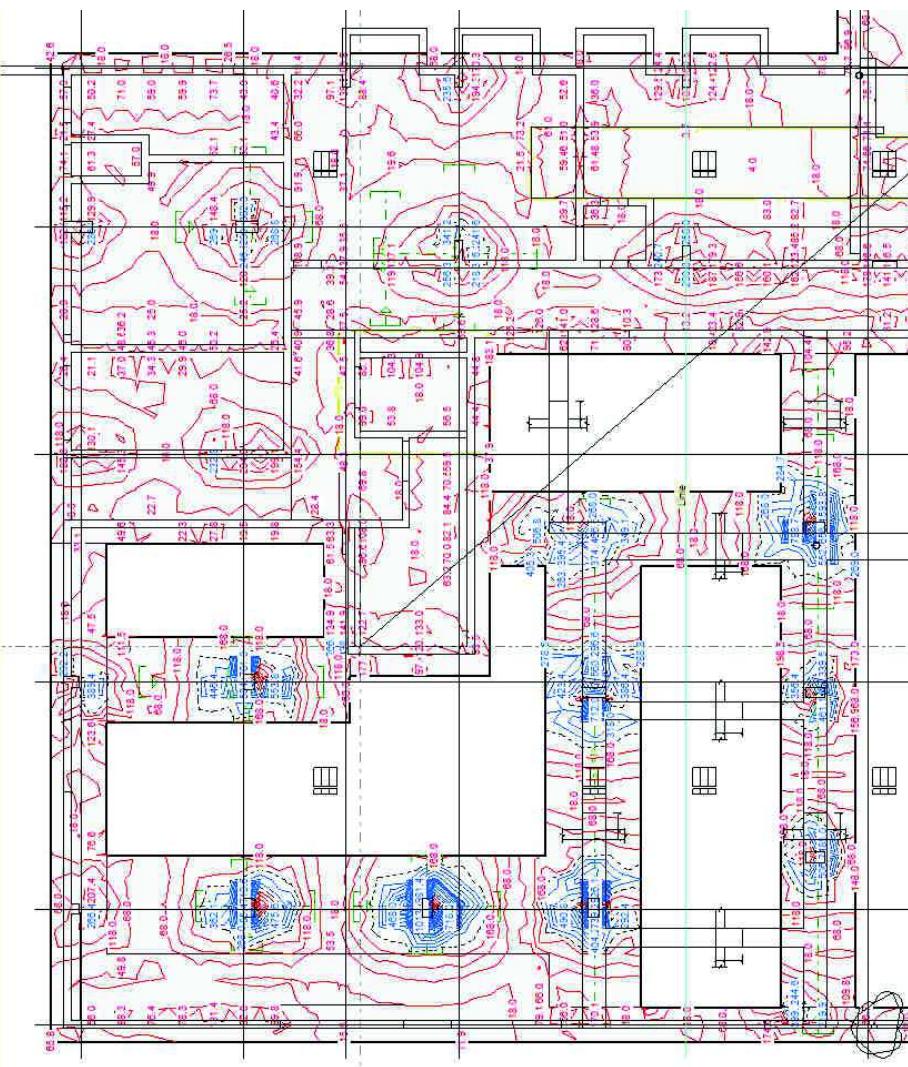
Bemessungswiderstand

$V_{Rd,c} = 242,65 \text{ kN}$

Nachweis

Ausnutzung V_{Rd1}

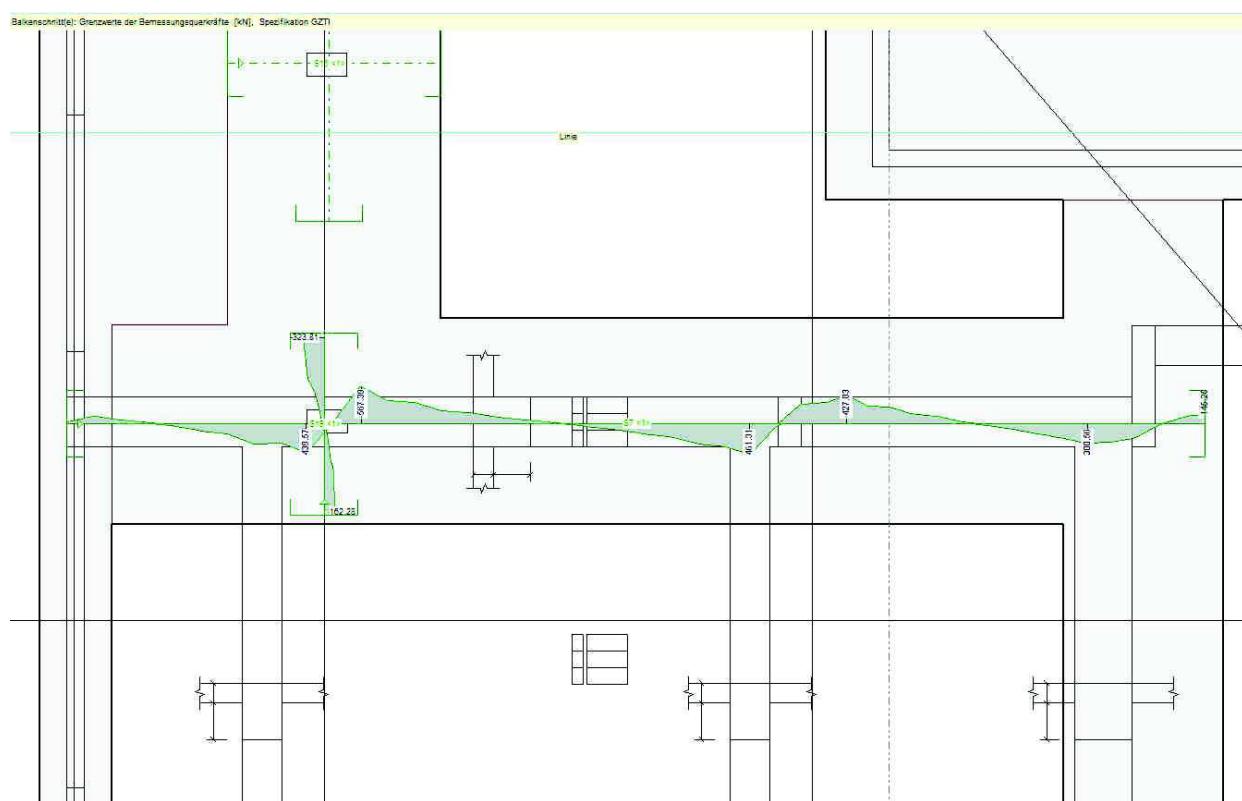
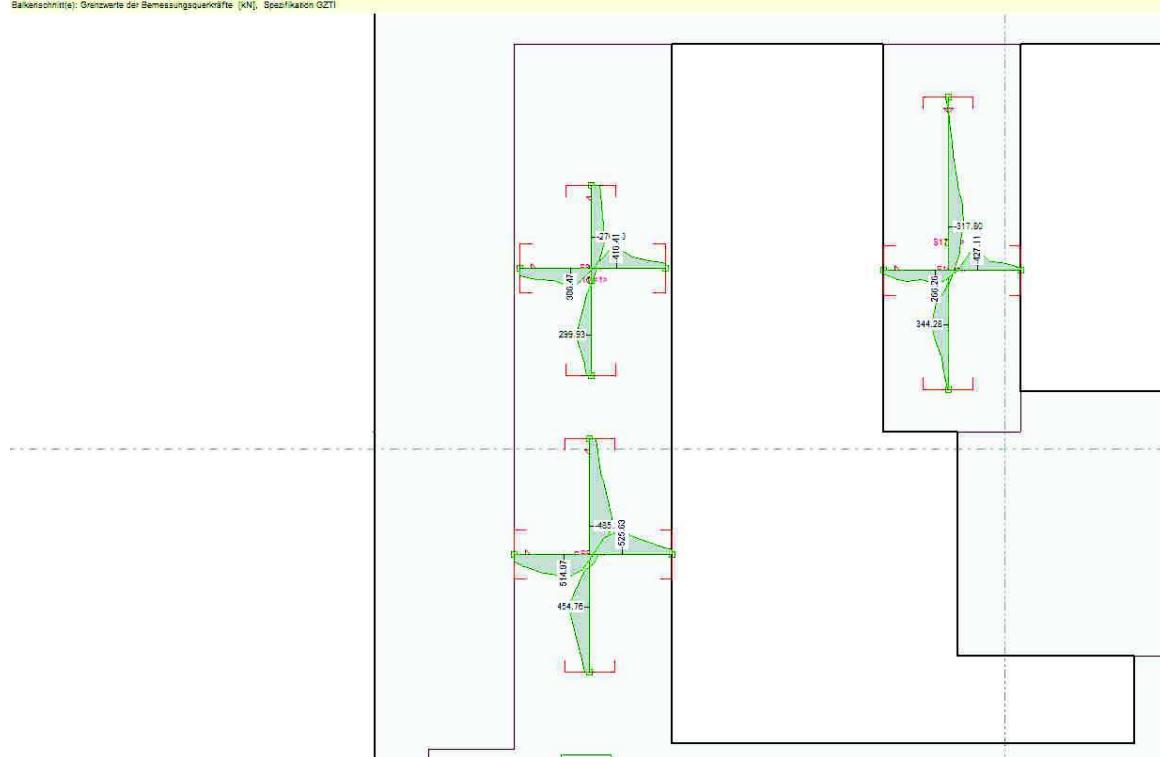
$\eta = 99,7 \%$



Grenzende Querträger: [kNm], Aussteifung: 50.0 [kNm], Referenzlinie: 216.0
Spezifikation: (32)

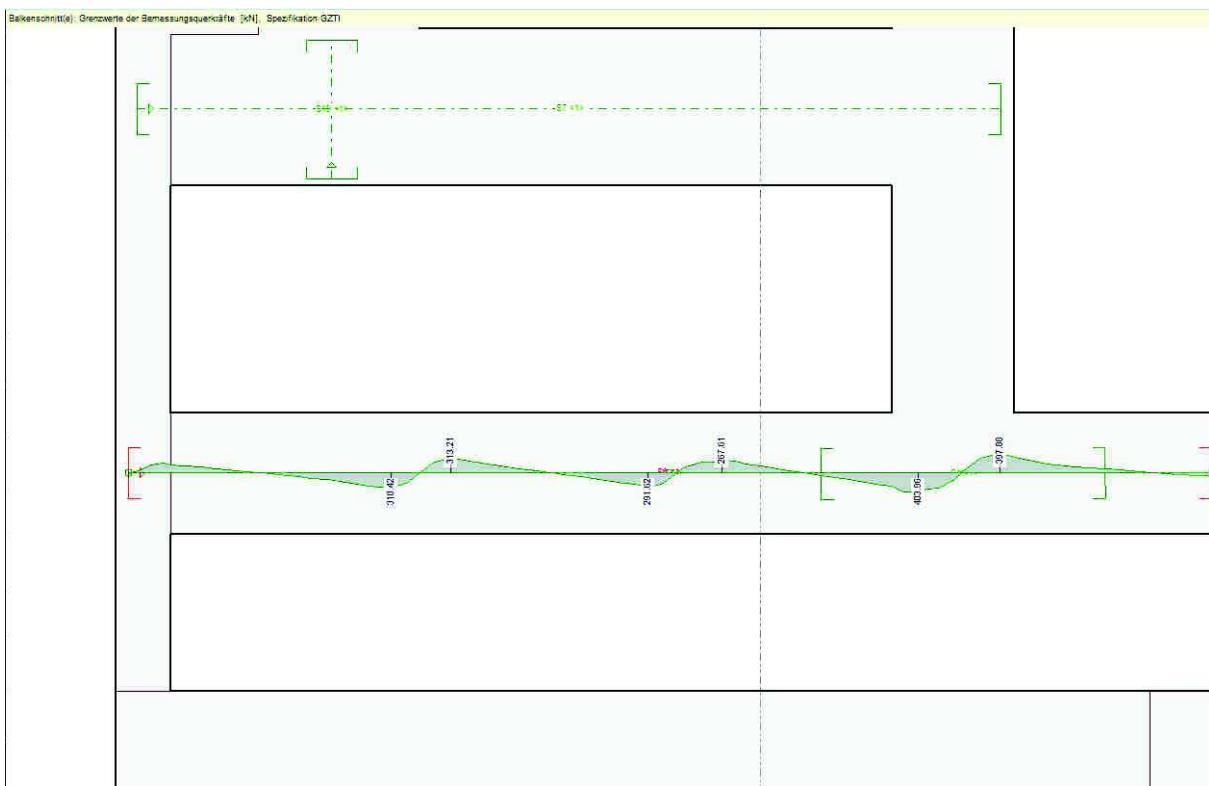
Pos

Balkerschnitt(e): Grenzwerte der Bemessungsquerkräfte [kN], Spezifikation GZT1



Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung

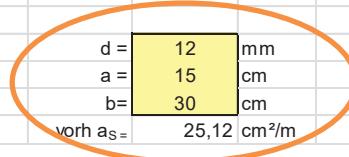
ULS	vertikale Querkraftbewehrung
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)	
UNI EN 1992-1-1:2010	Fundamentträger H=80cm
Materialwerte	
Betongüte	C25/30
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma = 1,5$
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} = 2,6 \text{ N/mm}^2$
Betonstahlgüte	B450C
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$
Fließgrenze	$f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
Geometrie	
Bauteiltyp	Träger
Stegbreite	$b_w = 100 \text{ cm}$
Nutzhöhe	$d = 75 \text{ cm}$
Belastung	
Querkraft am Auflagerrand	$V_{sd} = 580 \text{ kN}$
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{sd} = 580 \text{ kN}$
Rechnung	
Druckstrebeneigungswinkel	$\theta = 45^\circ \geq 22^\circ$
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha = 90^\circ$
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	$\alpha_{cw} = 1$
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} = 2391 \text{ kN}$
	$\text{erf } a_{sw} = 21,96 \text{ cm}^2/\text{m}$
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$V_{Rsd,max} = 580$
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$a_{sw,min} = 15,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} = 8,89 \text{ cm}^2/\text{m}$
Maximalabstände der Bügelschenkel:	
in Längsrichtung:	$s_{l,max} = 33,0 \text{ cm}$
in Querrichtung:	$s_{q,max} = 30 \text{ cm}$
gewählte Bewehrung:	$d = 14 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 4 \text{ -schnittig}$
Nachweis:	$\text{vorh } a_s = 41,03 \text{ cm}^2/\text{m}$
Ausnutzung $V_{Rd,s}$	$\eta = 53,5 \%$
Ausnutzung $V_{Rd,max}$	$\eta = 24,3 \%$
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK
Überprüfung Abstand in Querrichtung	Querabstand zu groß
	$d = 14 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 30 \text{ cm}$ $\text{vorh } a_s = 34,19 \text{ cm}^2/\text{m}$

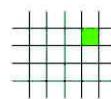


Beanspruchung durch Querkraft, Bauteil mit Querkraftbewehrung

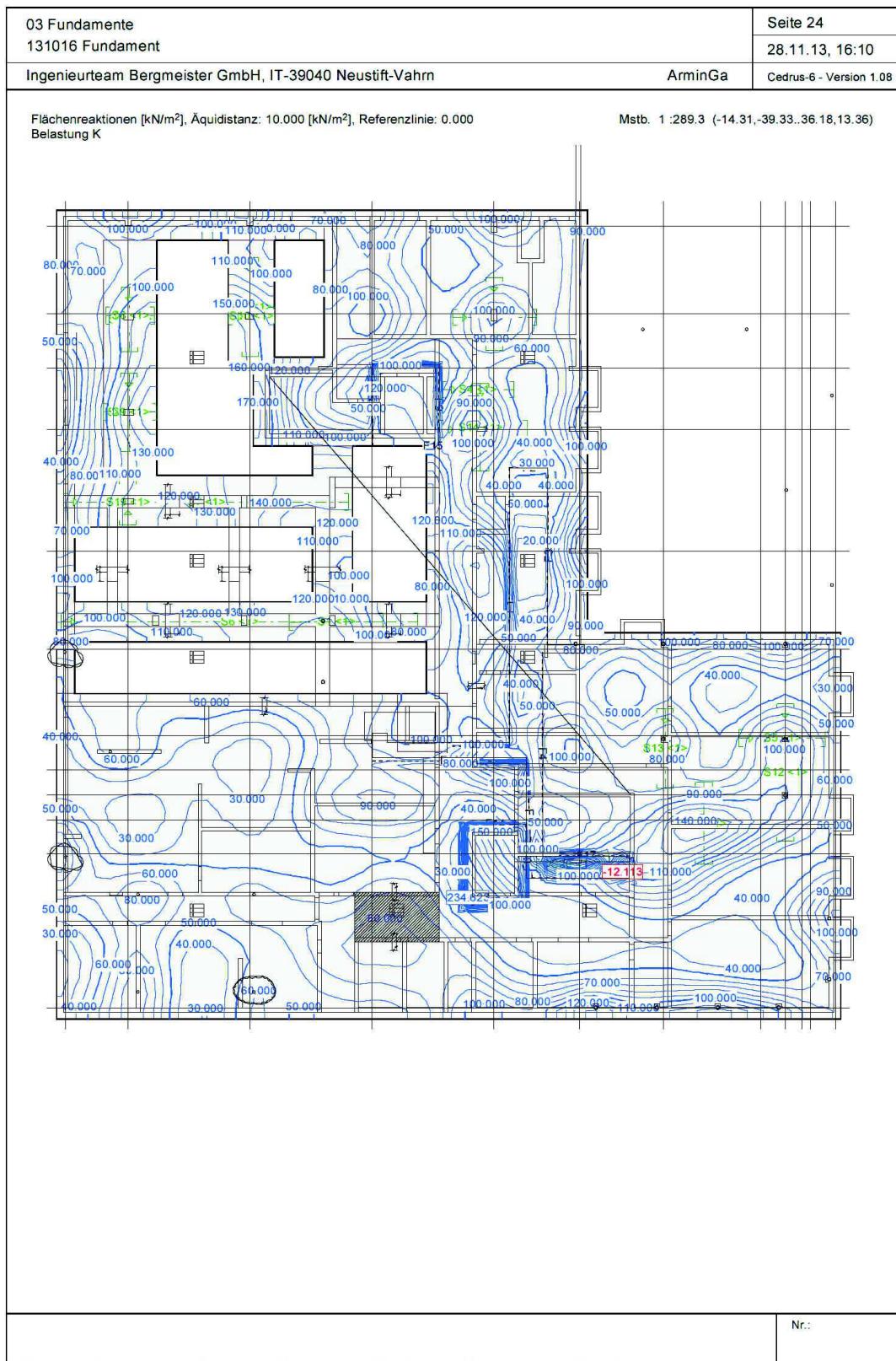
ULS	vertikale Querkraftbewehrung
DM 14.01.08 (Circ. 2.2.09)	
UNI EN 1992-1-1:2010	Fundamentträger H=80cm
Materialwerte	
Betongüte	
Betondruckfestigkeit	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma = 1,5$
Druckfestigkeit NTV	$f_{cd} = 14,2 \text{ N/mm}^2$
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm} = 2,6 \text{ N/mm}^2$
Betonstahlgüte	B450C
charakteristische Fließgrenze	$f_{yk} = 450,0 \text{ N/mm}^2$
Fließgrenze	$f_{yq} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
Geometrie	
Bauteiltyp	Träger
Stegbreite	$b_w = 100 \text{ cm}$
Nutzhöhe	$d = 75 \text{ cm}$
Belastung	
Querkraft am Auflagerrand	$V_{sd} = 400 \text{ kN}$
Querkraft im Abstand d vom Auflager, falls direkt gelagert	$V'_{sd} = 400 \text{ kN}$
Rechnung	
Druckstrebeneigungswinkel	$\theta = 45^\circ \geq 22^\circ$
Winkel Querkraftbewehrung zur Längsachse	$\alpha = 90^\circ$
Beiwert zur Berücksichtigung des Spannungszustandes	$\alpha_{cw} = 1$
Druckstrebentragfähigkeit	$V_{Rcd,max} = 2391 \text{ kN}$
Kontrollwert Zugstrebentragfähigkeit	$\text{erf } a_{sw} = 15,14 \text{ cm}^2/\text{m}$
Mindestschubbewehrung nach NTC 4.1.6.1:	$V_{Rsd,max} = 400$
Mindestschubbewehrung nach EN + NAD IT 9.2.2(5):	$a_{sw,min} = 15,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
Maximalabstände der Bügelschenkel:	$a_{sw,min} = 8,89 \text{ cm}^2/\text{m}$
in Längsrichtung:	$s_{l,max} = 33,0 \text{ cm}$
in Querrichtung:	$s_{q,max} = 30 \text{ cm}$
gewählte Bewehrung:	$d = 12 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 4 \text{ -schnittig}$
Nachweis:	$\text{vorh } a_{s} = 30,14 \text{ cm}^2/\text{m}$
Ausnutzung $V_{Rd,s}$	$\eta = 50,2 \%$
Ausnutzung $V_{Rd,max}$	$\eta = 16,7 \%$
Überprüfung Abstand in Längsrichtung	OK
Überprüfung Abstand in Querrichtung	Querabstand zu groß
$d = 12 \text{ mm}$ $a = 15 \text{ cm}$ $b = 30 \text{ cm}$ $\text{vorh } a_{s} = 25,12 \text{ cm}^2/\text{m}$	

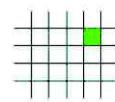
Querabstand zu groß





Bodenpressungen mit $1,0 \times G_k + 1,0 \times Q_k$



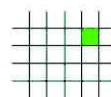


Berechnung Stützmauer

04 Stützmauern 131105 Stützmauer Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm		Seite 1 05.11.13, 10:05 GaA Larix-5 - Version 2.05
Baugrundmodell		
		Nr.:

04 Stützmauern 131105 Stützmauer Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		Seite 2 05.11.13, 10:05 GaA Larix-5 - Version 2.05
Grenzwerte		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Kippen = 2.48 > 1.00 Gleiten = 1.23 > 1.00 Grundbruch = 1.01 > 1.00 Verdrehung = 0.94 % < 2.00 % </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> Vd max = 83.35 kN/m Md max = 35.58 kNm/m As top = 0.00 cm²/m As bot = 2.00 cm²/m </div> <div style="text-align: center;"> Vd max = 69.00 kN/m Md min = -43.38 kNm/m As top = 2.44 cm²/m As bot = 0.00 cm²/m </div> </div>		
		Nr.:

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\04 Wände\04 Stützmauern\131105 Stützmauer.L5M



04 Stützmauern 131105 Stützmauer	Seite 3
	05.11.13, 10:05
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahm	GaA

Larix-5 - Version 2.05

BAUGRUNDMODELL

Bodenschichtgrenzen

Beschreibung	Parameter			Pkt.	x [m]	y [m]	Polygonpunkte		
	ϕ [°]	γ [kN/m ³]	c [kN/m ²]				Pkt.	x [m]	y [m]
1	32.00	20.00	0	1	0	0	2	3.82	0
1	35.00	20.00	1.00	1	-1.00	-3.50	2	5.14	-3.50

Talseitiges Terrain

y [m]	dx [m]	β [°]
-3.50	0	0

dx : horizontaler Teil der Berme

β : Neigung der Berme

LASTEN

Flächenlast Boden

Beschreibung	Einwirkung	x ₁ [m]	y ₁ [m]	x ₂ [m]	y ₂ [m]	p ₁ [kN/m ²]	p ₂ [kN/m ²]	Richtung
Bodenplatte	Nutzlast	0	0	6.53	0	-5.00	-5.00	y

BERECHNUNGSOPTIONEN

Erddruck

Beschreibung	Einwirkung	δ_A
	Erddruck ständig	0.667

δ_A : Wandreibungswinkel als Bruchteil des Reibungswinkels

Eigengewicht der Mauer

Beschreibung	Einwirkung	Raumgewicht [kN/m ³]
	Eigenlast	25.00

Bemessung der Bewehrung

aR [mm]
40.0

aR : Betonaussenkante bis Axe Längsbewehrung

Nachweise

statischer Grundbruch Gleiten Kippen	Berechnungsverfahren	Kohäsionsanteil	Scherkraft Sporn [kN/m]
	Brinch Hansen (1), weicher Untergrund	mit mit	0

Scherkraft Sporn : zusätzlicher Widerstand im Gleitsicherheitsnachweis aufgrund eines Sporns

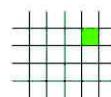
(1) : Die Kippsicherheit wird über die zulässige Exzentrizität der Resultierenden nachgewiesen

Setzungen

ME-Wert [kN/m ²]	f _t	t _{max} [m]
45000.00	3.000	20.00

f_t : Tiefenfaktor

Nr.:



04 Stützmauern 131105 Stützmauer		Seite 4
		05.11.13, 10:05
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	GaA	Larix-5 - Version 2.05

Grenzwertspezifikation: !Grenzzustand G selten

Beschreibung

Standard-Bemessungssituation: Gebrauchstauglichkeit seltene Kombination
Analyseparameter: AP1

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	1	Einwirkungskombinationen							
			2	3	4	5	6	7	8	9
1	Eigenlast	1								
2	Erddruck ständig	1								
3	Nutzlast	1								

Grenzwertspezifikation: !Grenzzustand TS 1

Beschreibung

Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 1 (1A)
Analyseparameter: AP2

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	1	2	Einwirkungskombinationen							
				3	4	5	6	7	8	9	10
1	Eigenlast	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2	Erddruck ständig	1.35	1.35	0.8	0.8	1.35	1.35	0.8	0.8	0.8	0.8
3	Nutzlast	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	

Grenzwertspezifikation: !Grenzzustand TS 2

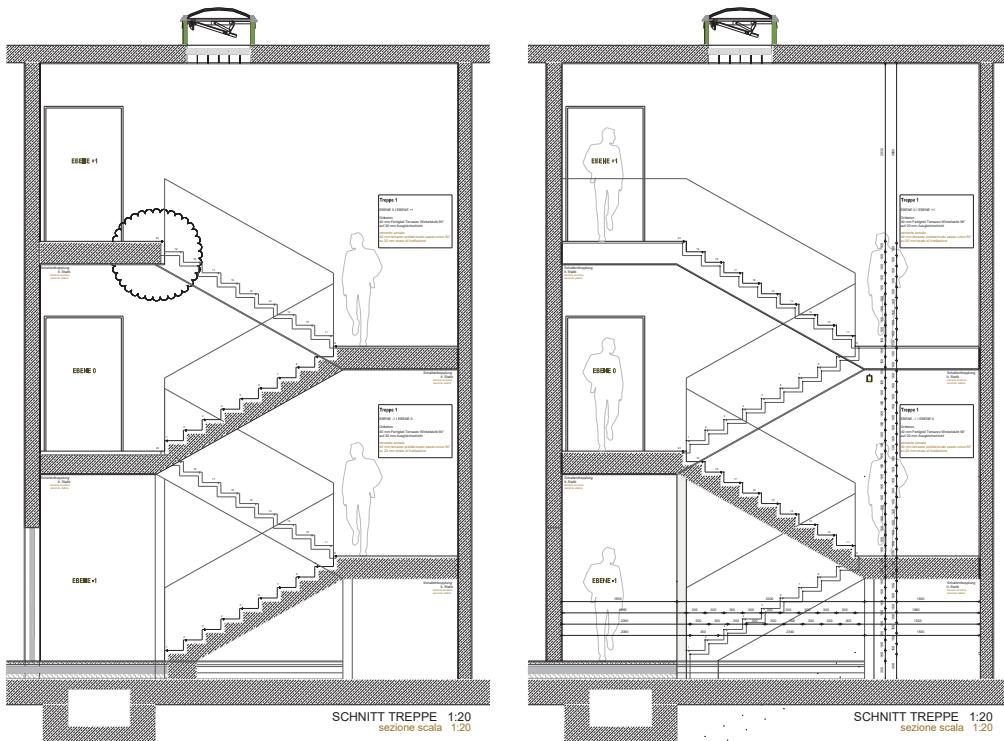
Beschreibung

Standard-Bemessungssituation: Tragsicherheit Grenzzustand Typ 2 (1B)
Analyseparameter: AP2

Einwirkungskombinationen

Nr	Einwirkung Name	1	2	Einwirkungskombinationen							
				3	4	5	6	7	8	9	10
1	Eigenlast	1.35	1.35	1.35	1.35	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
2	Erddruck ständig	1.35	1.35	0.7	0.7	1.35	1.35	0.7	0.7	0.7	0.7
3	Nutzlast	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	

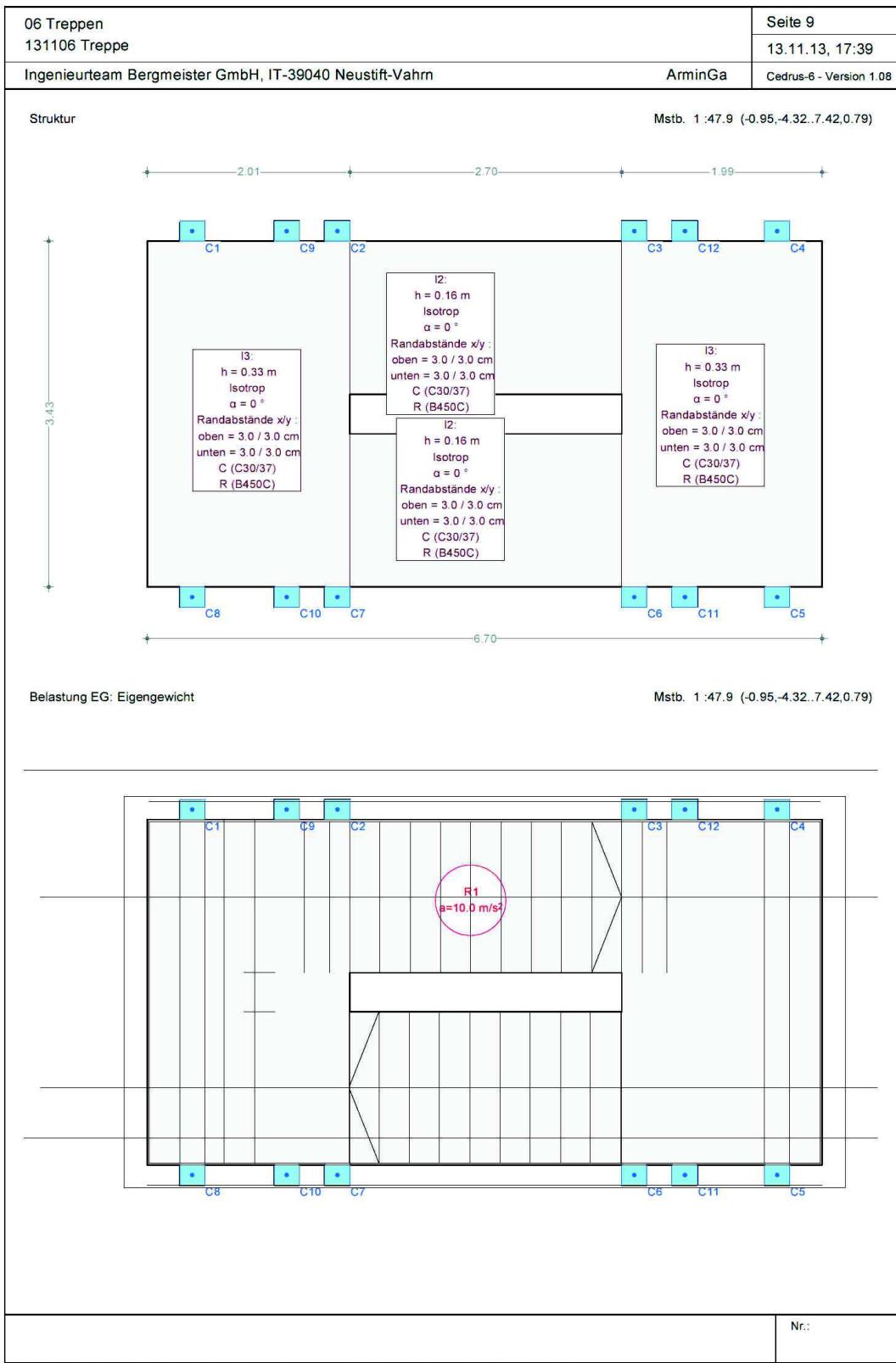
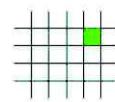
9 Bemessung der Treppen-verifica delle scale



LASTANNAHMEN-DEFINIZIONI DELLE AZIONI			
TREPPE-SCALA			
$a = 0,3 \text{ m}$			
$s = 0,18 \text{ m}$			
$h = 0,16 \text{ m}$			
$\alpha = 30,96^\circ$			
Belagdicke $d = 3 \text{ cm}$			
Marmor marmo	28,00 kN/m^3		
a) ständige Lasten - carico permanente			
Platte	soletta	$g_{\perp} = h \cdot 25\text{kN/m}^3 / \cos \alpha = 4,665 \text{ kN/m}^2$	
Stufen	scalini	$g_{\perp} = 1/a \cdot (s+a)/2 \cdot 25\text{kN/m}^3 = 2,25 \text{ kN/m}^2$	
Belag	marmo	$g = 1/a \cdot [(a+0,05) \cdot d + (s-d) \cdot d] \cdot G = 1,344 \text{ kN/m}^2$	
Mörtel	malta	$g = 1/a \cdot [(a \cdot 0,02 + s \cdot 0,02) \cdot 22\text{kN/m} = 1,01 \text{ kN/m}^2$	
Putz		$g_{\perp} = 0,30\text{kN/m}^2 / \cos \alpha = 0,35 \text{ kN/m}^2$	
		SUMME-TOTALE	9,62 kN/m^2
b) veränderliche Lasten - carichi cariabili			
Treppe öffentliches Gebäude	scala, aperto al pubblico	5 kN/m^2	
		SUMME-TOTALE	5,00 kN/m^2

Gewählt ständige Auflasten Lauf: 5,50 kN/m^2

Podest 3,0cm Belag $\Rightarrow 0,03\text{m} \times 28\text{kN/m}^2 = 0,84\text{kN/m}^2$ + Putz
Gewählt ständige Auflasten Podest: 1,5 kN/m^2



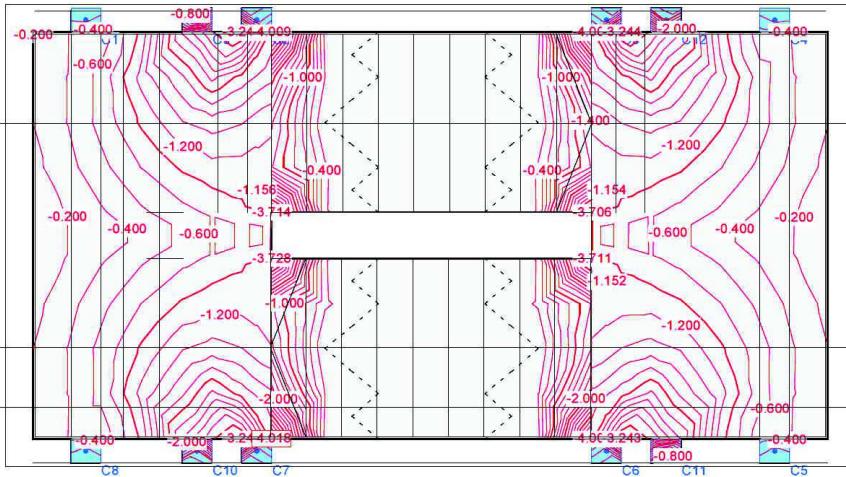
06 Treppen 131106 Treppe		Seite 10 13.11.13, 17:39
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		ArminGa
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn		Cedrus-6 - Version 1.08
Belastung B: Auflasten		
<p>Mstb. 1:47.9 (-0.95,-4.32..7.42,0.79)</p>		
<p>Belastung B1: Nutzlast</p> <p>Mstb. 1:47.9 (-0.95,-4.32..7.42,0.79)</p>		
<p>W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\06 Treppen\131106 Treppe.C6P</p>		
		Nr.:

06 Treppen	Seite 13
131106 Treppe	13.11.13, 17:39
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa
Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(ayl)=0.0000m ³ (0.000t, 0kg/m ³)	Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Bewehrungsquerschnitte: ayl [cm²/m] Aquidistanz: 0.050 [cm²/m], Referenzlinie: 0.000 Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(ayl)=0.0000m³ (0.000t, 0kg/m³)</p> <p>Mstb. 1 :47.9 (-0.95,-4.32,-7.42,0.79)</p>	

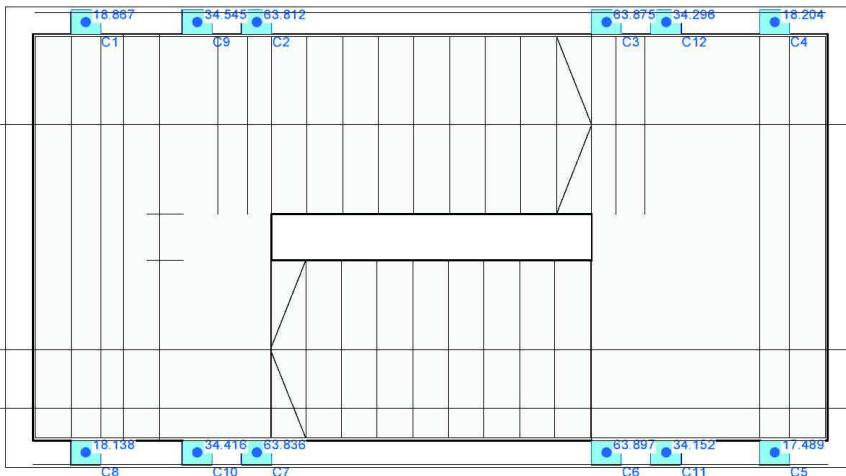
06 Treppen 131106 Treppe	Seite 14
	13.11.13, 17:39
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

Bewehrungsquerschnitte: a_{xi} [cm²/m]
Äquidistanz: 0.200 [cm²/m], Referenzlinie: 0.000
Bemessungsspezifikation: BSpec1, As-tot(a_{xi})=0.0017m³ (0.013t, 2kg/m³)

Mstb. 1:47.9 (-0.95,-4.32..7.42,0.79)



Grenzwerte Reaktionskräfte Stützen: Grenzwertspezifikation: GZTI Beschriftungen: Stützen: [kN] Mstb. 1:47.9 (-0.95,-4.32..7.42,0.79)



	Nr.:
--	------

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\06 Treppen\131106 Treppe.C6P

SCHÖCK TRONSOLE® TYP AZ

Bemessungstabelle/Abmessungen

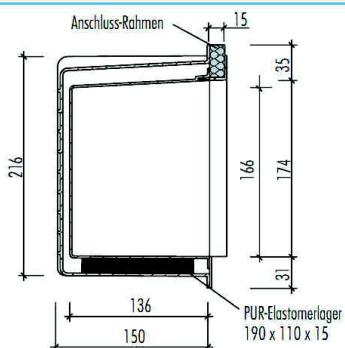
Schöck Tronsole® Typ	Podestdicke [mm]	Innenabmessungen			Außenabmessungen			max. Auflager- kraft ¹⁾ V_d [kN/Element]	max. Horizontalkraft H_d [kN/Element]
		Länge [mm]	Breite [mm]	Dicke [mm]	Länge [mm]	Breite [mm]	Dicke [mm]		
AZ	≥ 160							76	-
AZ plus ²⁾	≥ 180 ³⁾	166	224	136	216	300	150	76/-14	-
AZ-S ⁴⁾	≥ 160							76	±35

¹⁾ Bei Ausnutzung der maximalen Auflagerkraft ist bei Mauerwerk mindestens Steinfestigkeitsklasse 12 in Verbindung mit Mörtel der Mörtelgruppe II a erforderlich.

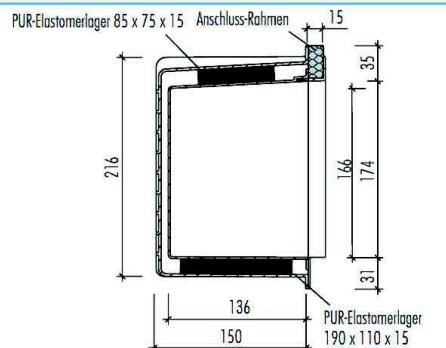
²⁾ Mit zusätzlichem Elastomerlager oben für abhebende Kräfte.

³⁾ Wegen kraftschlüssigem Verbund zum oberen Lager.

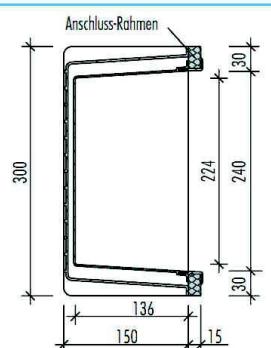
⁴⁾ Mit zusätzlichen Elastomerlagern seitlich für horizontale Kräfte parallel zur Fuge.



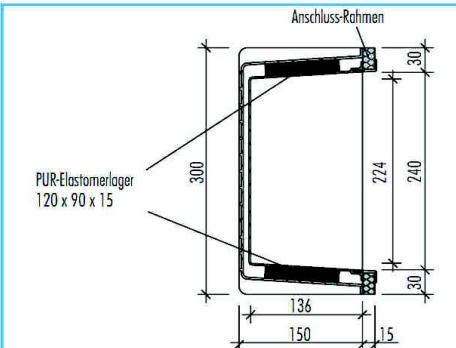
Vertikalschnitt: Schöck Tronsole® Typ AZ



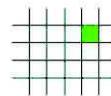
Vertikalschnitt: Schöck Tronsole® Typ AZ plus



Horizontalschnitt: Schöck Tronsole® Typ AZ/Typ AZ plus



Horizontalschnitt: Schöck Tronsole® Typ AZ-S



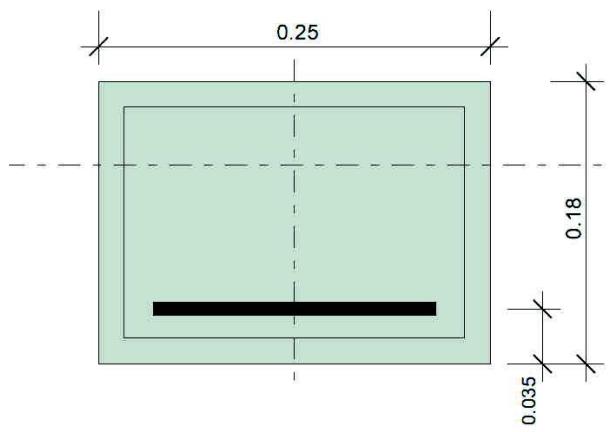
$$M_{sd} = 75 \text{ kN} \times 0,30 \text{ m} = 22,5 \text{ kNm}$$

Bauteil: 1
Position: 2
Norm: EC 2 **Druck negativ!**
Beton: C30/37
Bewehrung: BSt 420

Bemessungsschnittgrößen:
M_d = 22.50 kNm
N_d = 0.00 kN
Q_d = 75.00 kN
T_d = 0.00 kNm

Querschnitt Maße in [m]

$$as_bü_Q = 7.87 \text{ cm}^2/\text{m} + \text{Seite}$$



Dehnungen

$$\epsilon_{s0} = -3.50 \text{ \%}$$

Betonspannungen

$$\sigma_{bo} = -17.00 \text{ MN/m}^2$$

$$\epsilon_{su} = 6.04 \text{ \%}$$

$$\epsilon_{su} = 8.34 \text{ \%}$$

Bemessung für Biegung und Längskraft

Maximales Bemessungsmoment: $\max M_d = 26.46 \text{ kNm}$

Erforderliche Bewehrung: $\text{erf } As_u = 5.01 \text{ cm}^2$

Mindestbewehrung: $\min As_u = 0.54 \text{ cm}^2$

Maximalbewehrung: $\max As_u = 18.00 \text{ cm}^2$

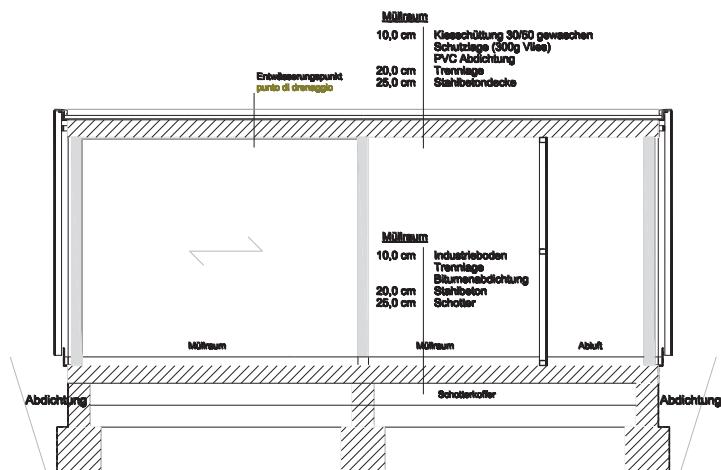
Gewählte Bewehrung: $\text{vorh } As_u = 6.16 \text{ cm}^2$
(4ø14)

Stahldehnung: $\epsilon_{su} = 6.04 \text{ \%}$

Randdehnung: $\epsilon_{su} = 8.34 \text{ \%}$ $\epsilon_{s0} = -3.50 \text{ \%}$

Einbau von Nadel 4 Stück ø14 4 Bügel ø10mm

10 Berechnung des Müllraumes-verifica del vano rifiuti



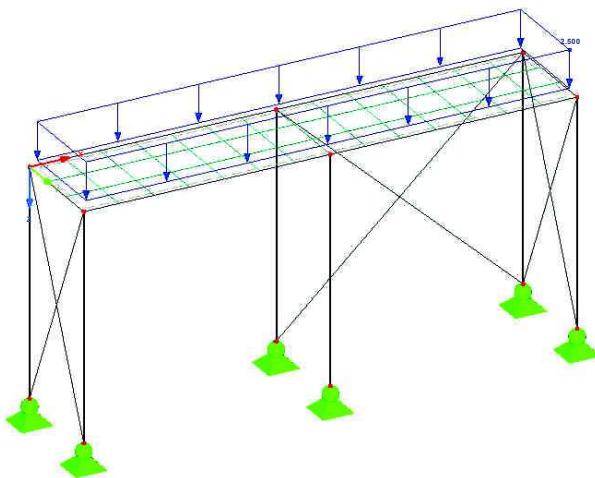
Ständige Lasten Nutzlast- Schnee	10cm Kies	0,10x18kN/m ³ =1,80kN/m ² 1,13kN/m ²	gewählt gewählt	2,50kN/m ² <u>1,50kN/m²</u>
-------------------------------------	-----------	--	--------------------	--

LF1 Eigengewicht

LF2 ständige Auflasten

LF2: LF - g

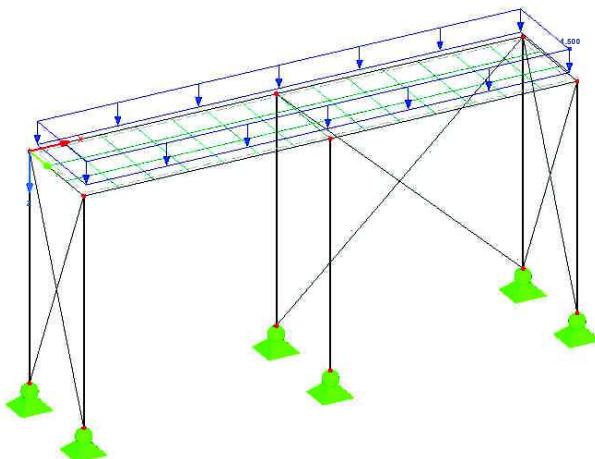
Isometrie

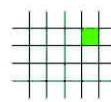


LF3 Nutzlast

LF3: Schnee

Isometrie

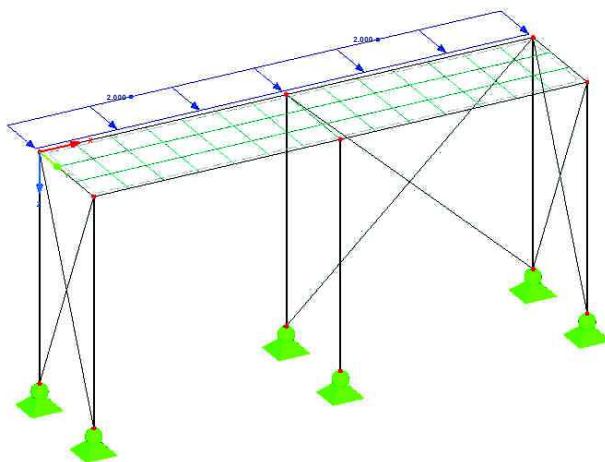




LF4 Wind in y Richtung

LF4: Wind in +Y

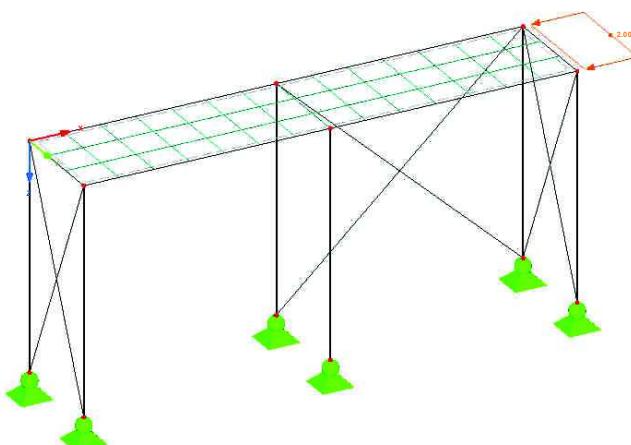
Isometrie

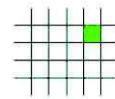


LF5 Wind in x-Richtung

LF5: Wind in +X

Isometrie

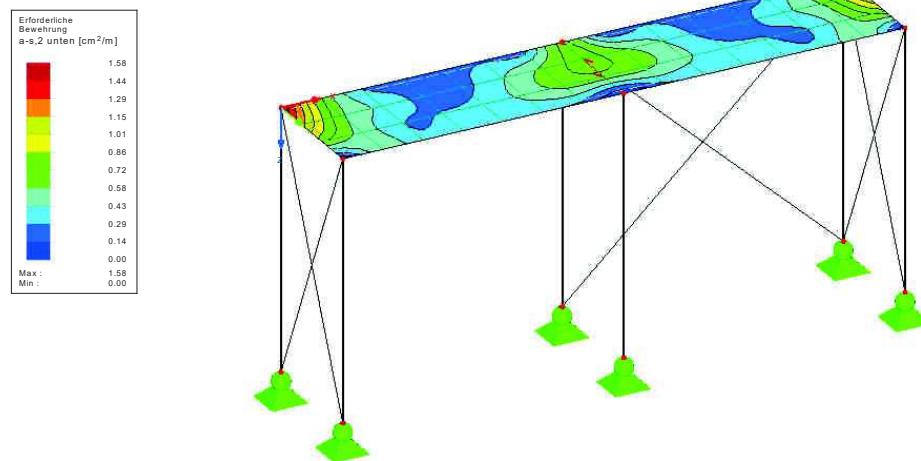




Ergebnisse

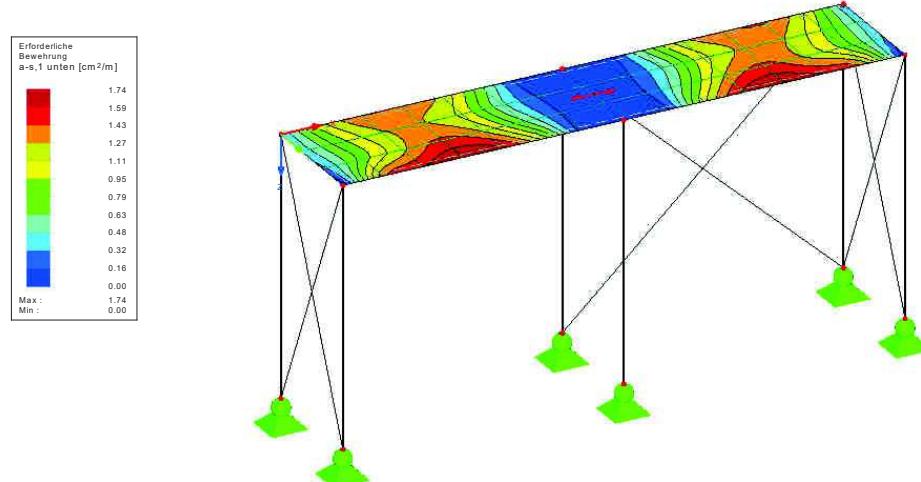
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 unten

Isometrie

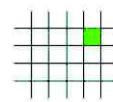


Flächen Max a-s,2 unten: 1.58, Min a-s,2 unten: 0.00 [cm²/m]
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,1 unten

Isometrie

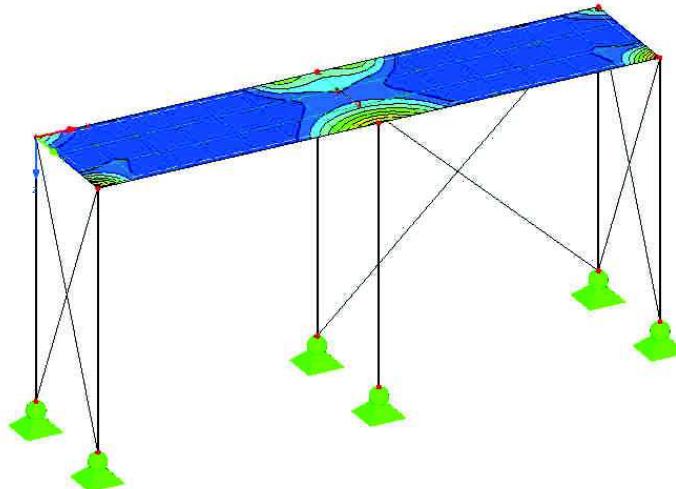
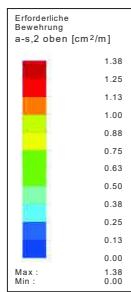


Flächen Max a-s,1 unten: 1.74, Min a-s,1 unten: 0.00 [cm²/m]



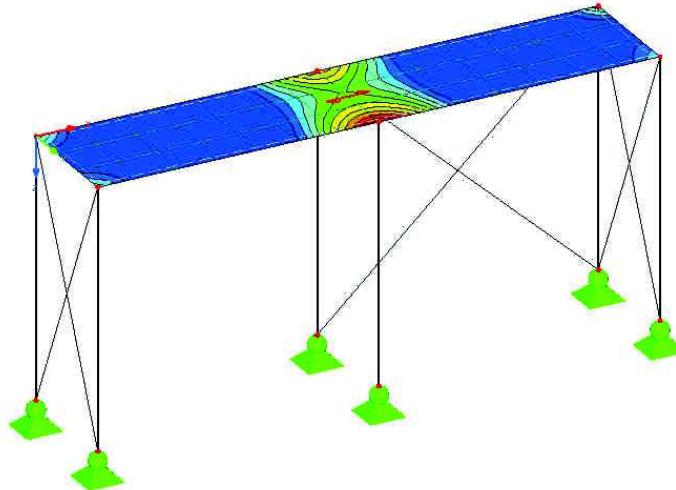
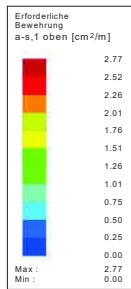
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 oben

Isometrie

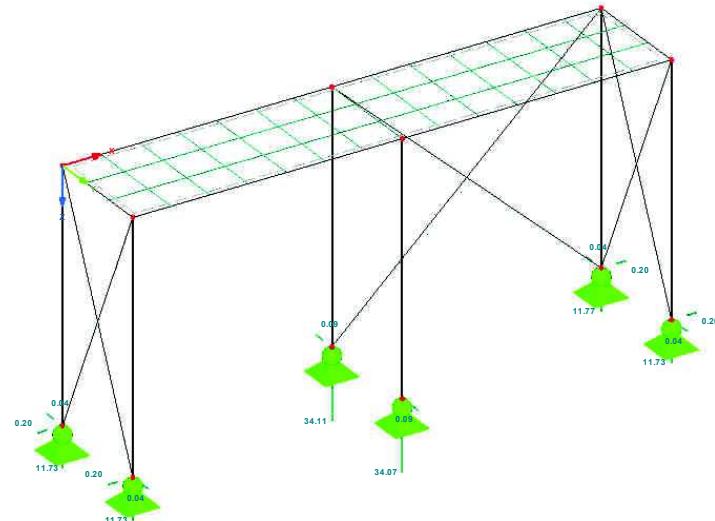


Flächen Max a-s,2 oben: 1.38, Min a-s,2 oben: 0.00 [cm²/m]
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,1 oben

Isometrie

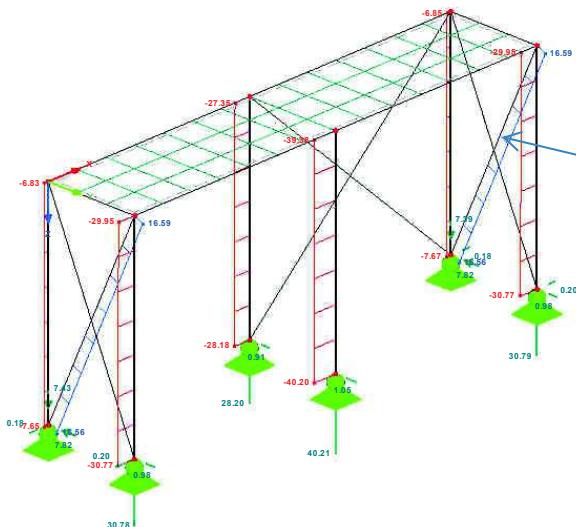


Flächen Max a-s,1 oben: 2.77, Min a-s,1 oben: 0.00 [cm²/m]



LG2: Bemessungsschnittgrößen Wind in y Lagerreaktionen[kN] Stäbe N

Isometrie

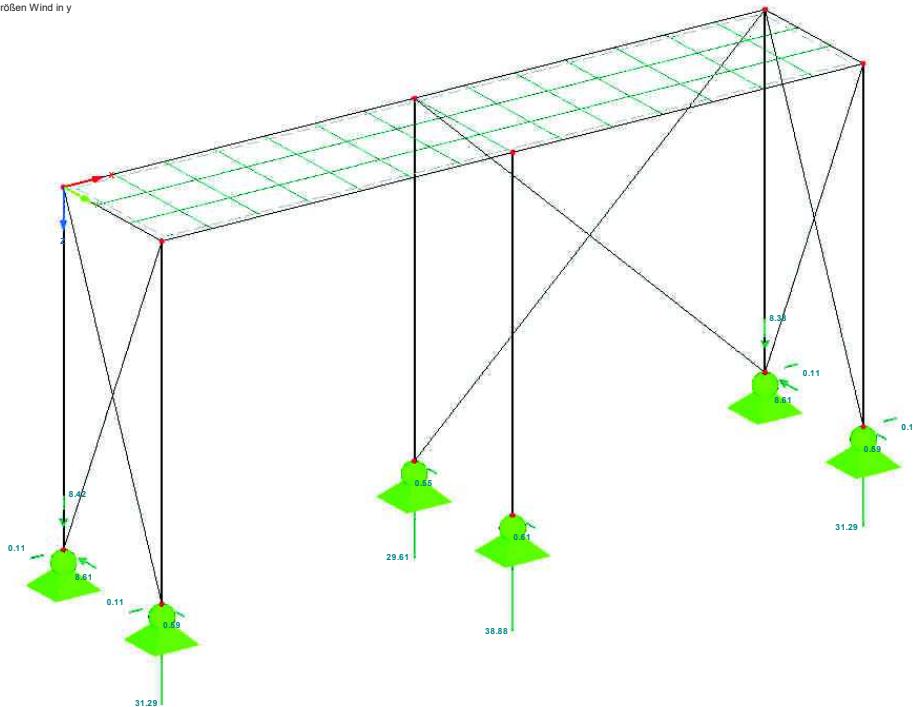


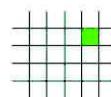
Windverband
Flachstahl 40x8mm
=>=4x0,8x23,5/1,1
=68kN>>16kN mit
zwei Schrauben
M12 8.8 fixiert
Und Spannschloss
M16 8.8

Berechnung der Befestigung

LG2: Bemessungsschnittgrößen Wind in y
Lagerreaktionen[kN]

Isometrie





2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

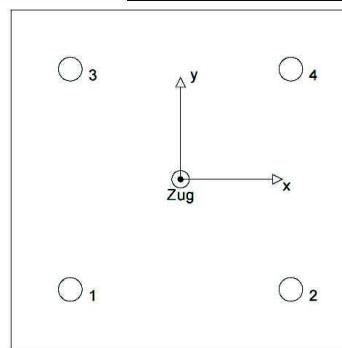
Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	2,250	2,250	2,250	0,000
2	2,250	2,250	2,250	0,000
3	2,250	2,250	2,250	0,000
4	2,250	2,250	2,250	0,000

Maximale Betonstauchung: - [%]

Maximale Betondruckspannung: - [N/mm²]

resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 9.000 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	2,250	30.000	8	OK
Herausziehen*	2,250	14.606	16	OK
Betonversagen**	9.000	54.180	17	OK
Spaltversagen**	9.000	79.747	12	OK

* ungünstiger Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{sd} [kN]
45.000	1,500	30.000	2,250

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_{f,c}$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{sd} [kN]
20.000	1,095	1,500	14.606	2,250

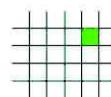
3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
112225	44100	105	210			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,986	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{sd} [kN]			
32.399	1,500	54.180	9.000			

3.4 Spaltversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
112225	44100	105	210	1,472		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,986	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{sd} [kN]			
32.399	1,500	79.747	9.000			

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



www.hilti.de
Firma:
Bearbeiter:
Adresse:
Tel. / Fax:
E-Mail:

Seite: 3
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 12.11.2013

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	2.250	28.000	9	OK
Stahlversagen mit Hebelarm	-	-	-	-
Betonaustritt auf der lastabgewandten Seite**	9.000	119.196	8	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	9.000	16.241	56	OK

* ungünstiger Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rd,k}$ [kN]	$\gamma_{M,k}$	$V_{Rd,d}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
35.000	1.250	28.000	2.250

4.2 Betonaustritt auf der lastabgewandten Seite

$A_{c1,V}$ [mm ²]	$A_{c2,V}$ [mm ²]	$c_{0,N}$ [mm]	$s_{c,N}$ [mm]	k-factor
112225	44100	105	210	2,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\gamma_{M,c}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\gamma_{M,c}$	$\gamma_{M,c}$
0	1.000	0	1.000	0.986

$N_{Rd,k}^b$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,d}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
32.399	1.500	119.196	9.000

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_t [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β
70	12	2.400	0.084	0.065
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^b$ [mm ²]		
100	57000	45000		
$\gamma_{M,V}$	$\gamma_{M,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\gamma_{M,V}$	$\gamma_{M,V}$
0.900	1.000	1.000	0	1.000

$V_{Rd,k}^b$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,d}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
21.370	1.500	16.241	9.000

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,166	0,554	1,500	49	OK

$\beta_N + \beta_V \leq 1$

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 1.667 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,018 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3.333 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,617 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,617 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Langzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 1.667 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,193 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 3.333 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,917 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,937 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

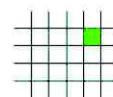


www.hilti.de Firma: Bearbeiter: Adresse: Tel. / Fax: E-Mail:	Seite: 4 Projekt: Pos. Nr.: Datum: 12.11.2013
---	--

7 Warnungen / Hinweise

- Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt!
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C (2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Lufthasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärzt ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!

Nachweis der Verankerung: OK!



Bauteilnachweis gegen Knicken (beansprucht auf Druck)

Pos	Stützen
Material	Fe 360 S235
f_y	235 N/mm ²
f_u	360 N/mm ²
Bemessungsdruckkraft	$N_{sd} = 50$ kN
Querschnitts- und Systemkennwerte	(gewählt RO)
Querschnittsfläche	$A = 22,17$ cm ²
Flächenträgheitsmomente	$I_y = 323$ cm ⁴
Trägheitsradien	$i_y = 3,817$ cm
Knicklängen	$l_y = 300$ cm
Schlankheiten	$\lambda_y = l_y / i_y = 78,596$
Bezugsschlankheit	$\lambda_1 = 93,9 * \epsilon = 93,900$
bezogene Schlankheiten	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 * \sqrt{\beta_A} = 0,8370$
Imperfektionsbeiwerte	$\alpha_y = 0,21$ für KSL a
	$\phi_y = 0,5[1 + \alpha_y(\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2] = 0,9172$
Abminderungsfaktoren	$\kappa_y = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}_y^2}} = 0,7739$
	$\kappa_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \bar{\lambda}_z^2}} = 0,7739$
Nachweise	
	$N_{by,Rd} = \kappa_y * A * f_y / \gamma_M1 = 366,53$ kN
	$N_{bz,Rd} = \kappa_z * A * f_y / \gamma_M1 = 366,53$ kN
	$N_{sd} / N_{by,Rd} \leq 1$
	0,14 ≤ 1
	$N_{sd} / N_{bz,Rd} \leq 1$
	0,14 ≤ 1

Info über Querschnitt QRO 100x6,0 (EN 10210-2)

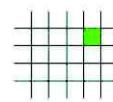
Querschnittsweit-Bezeichnung	Symbol	Wert	Einheit
Querschnittsweit-Bezeichnung, Nennmaß			
Wanddicke	t	6.0	mm
Äußerer Rundungsradius	r_o	9.0	mm
Innerer Rundungsradius	r_i	6.0	mm
Querschnittsfläche	A	22,17	cm ²
Schubfläche	A_y	9,51	cm ²
Wirksame Schubfläche nach EC 3	$A_{v,y}$	11,03	cm ²
Kernfläche	A_k	87,88	cm ²
Plastische Schubfläche	$A_{pl,y}$	11,28	cm ²
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Grac	I_y	323,18	cm ⁴
Trägheitsradius	i_y	39,2	mm
Polarer Trägheitsradius	i_o	54,0	mm
Volumen	V	2217370,0	mm ³ /m
Querschnittsgewicht	G	17,4	kg/m
Mantelfläche	U	0,385	m ² /m
Profilfaktor	A_m/V	173,425	1/m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenmoment)	I_t	510,40	cm ⁴
Wölbwiderstand	I_w	1,74	cm ⁶
Widerstandsmoment für Torsion	W_t	105,45	cm ³
Widerstandsmoment	W_y	64,64	cm ³
Statischer Moment	S_y, max	19,16	cm ³
Plastisches Widerstandsmoment	$W_{pl,y}$	77,61	cm ³
Plastischer Formbeiwert	$\alpha_{pl,y}$	1,201	
Knicklinie nach DIN	KL_y, DIN	a	
Knicklinie nach EN	KL_y, EN	a	
Knicklinie nach FN für Stahl S 460	$KI ... EN 10025$	a	

QRO 100x6,0 (EN 10210-2)

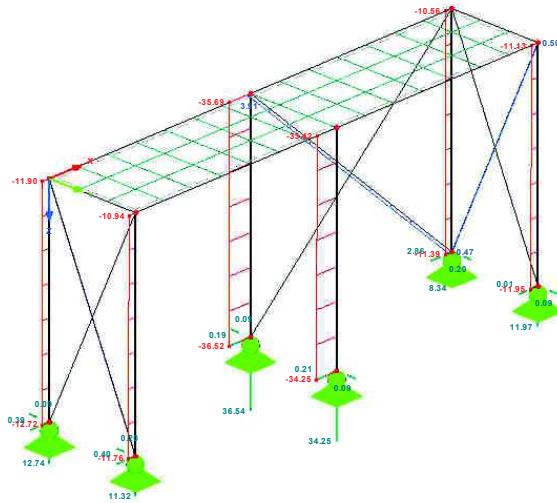
Dimensions: 100.0 (width), 6.0 (thickness)

Coordinate system: x, y, z

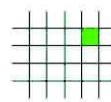
Buttons: Spannungspunkte, (c/t)-Querschnittsteile



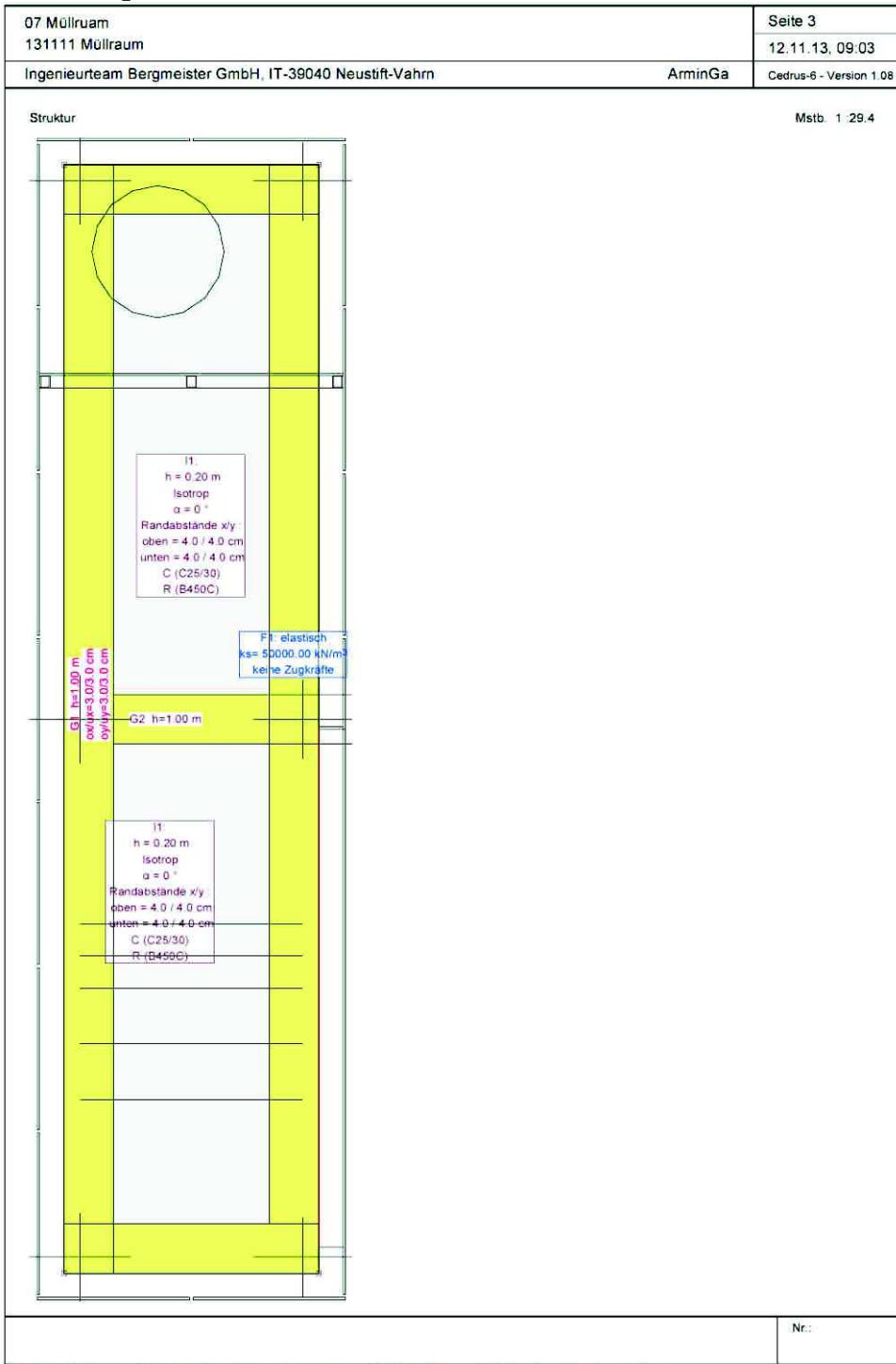
LG3: Maßgebende Lastfallgruppe mit Wind in x
Lagerreaktionen[kN]
Stäbe N



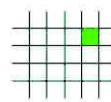
Stäbe Max N: 3.91, Min N: -36.52 [kN]



Berechnung der Fundamente



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausführungsprojekt\Statik\07 Müllraum\131111 Müllraum Fundamente C6P



07 Müllraum 131111 Müllraum Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	Seite 4 12.11.13, 09:03 ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
<p>Import lImp-G: lExp-G aus .\131111 Müllraum.C6P</p> <p>Mstb. 1 :31.2 (-0.66,-0.45..2.11,7.04)</p>	
<p>Nr.:</p>	

W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\07 Müllraum\131111 Müllraum Fundamente.C6P

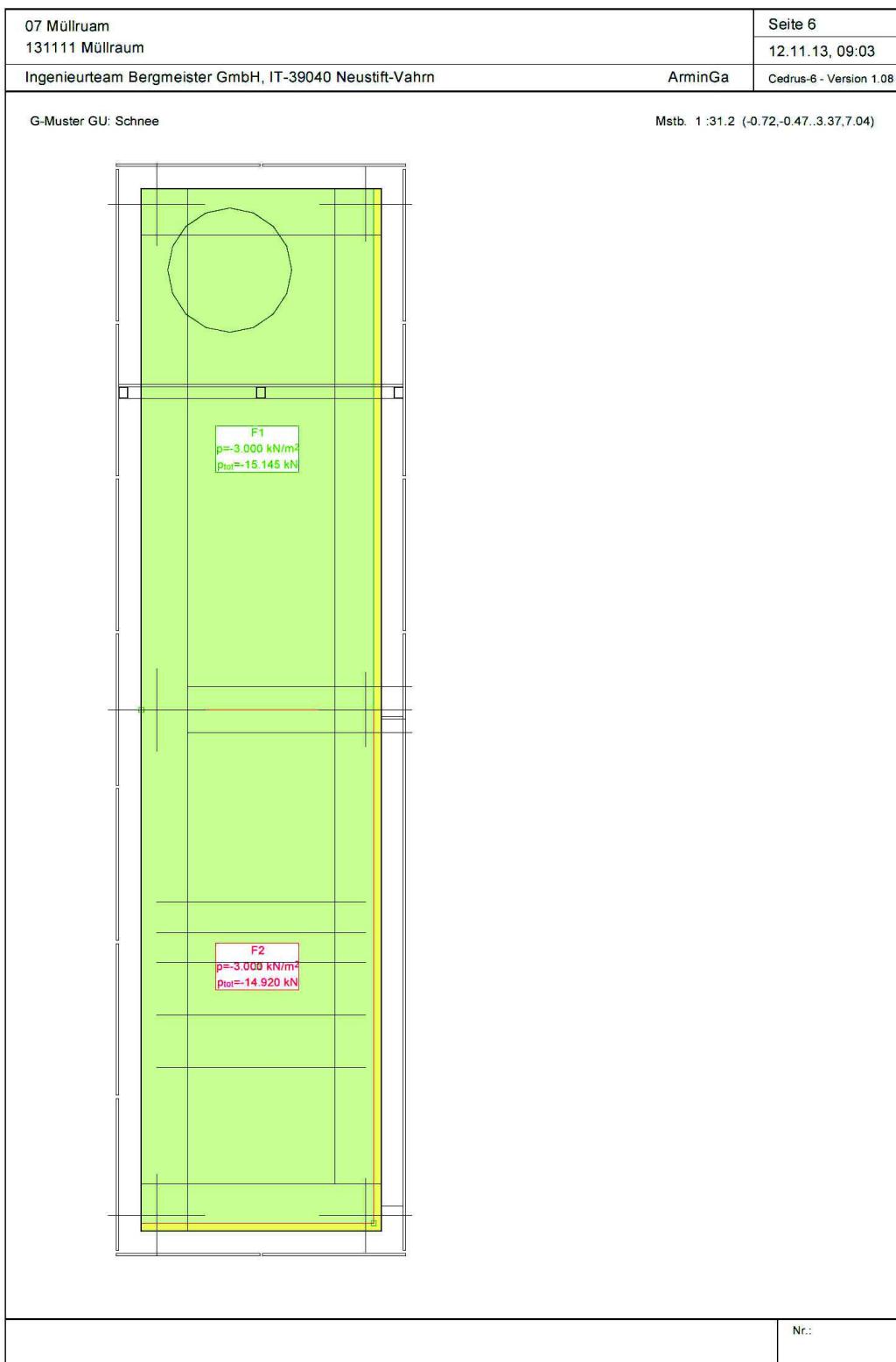
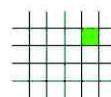
07 Müllraum 131111 Müllraum	Seite 5 12.11.13, 09:03
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08

Import !Imp-Q: !Exp-Q aus 131111 Müllraum C6P

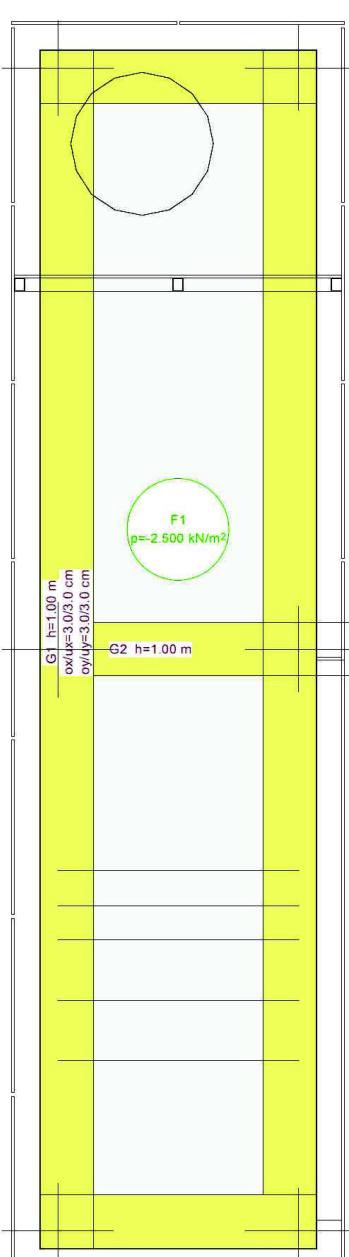
Mstb. 1:31.2 (-0.66,-0.45, 2.11,7.04)

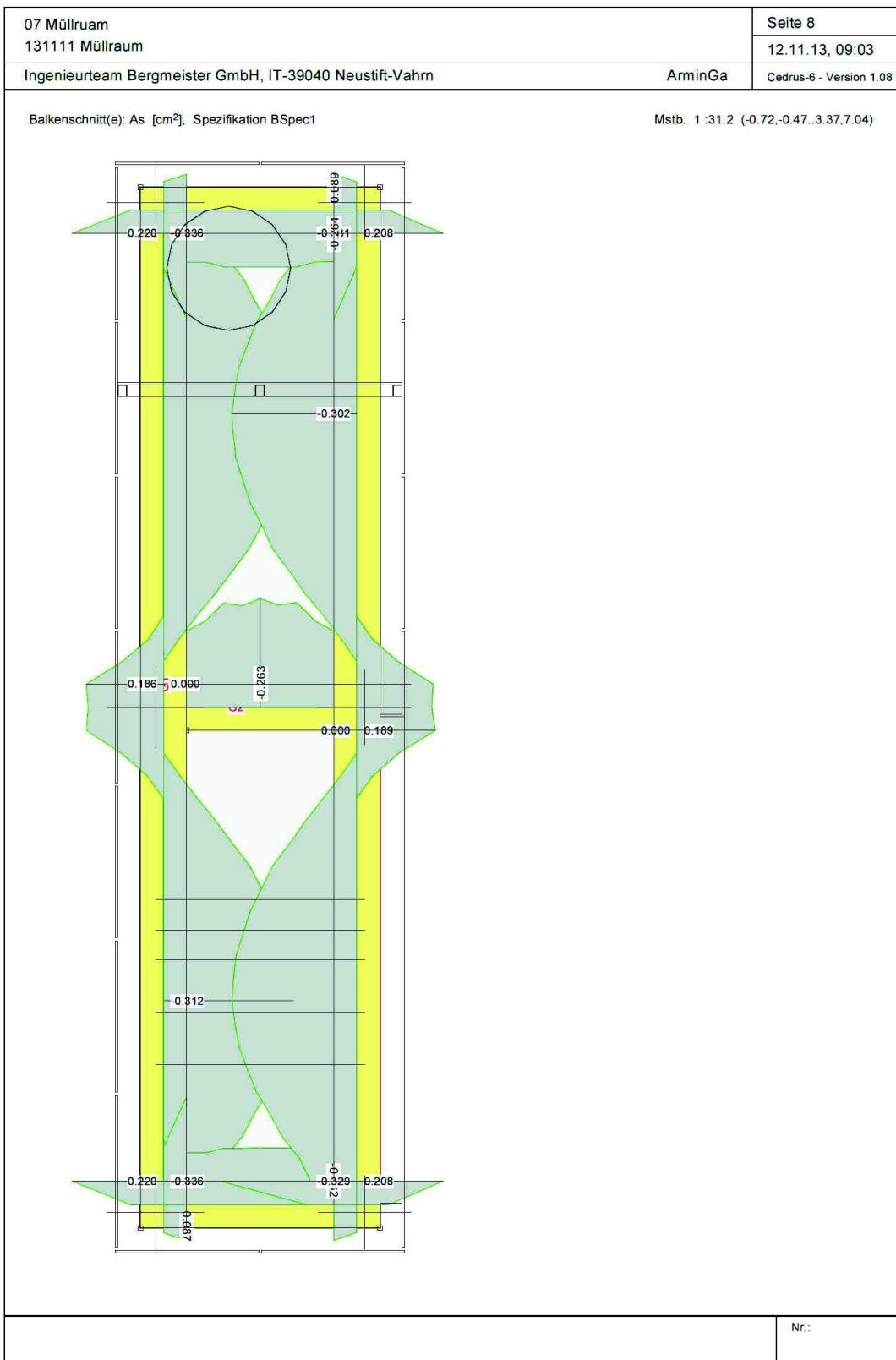
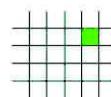
Diagram showing the structural frame with nodes and their coordinates:

- P1: Z=-1.583 kN
- P2: Z=-4.609 kN
- P3: Z=-1.413 kN
- P4: Z=-4.356 kN
- P5: Z=-1.923 kN
- P6: Z=-1.489 kN
- G1: h=1.00 m, ox=0.0/3.0 cm, oy=0.0/3.0 cm
- G2: h=1.00 m
- G3: Z=-1.413 kN
- G4: Z=-4.356 kN



W:\2011\11-121 Neubau Pflegeheim Salurn\07 - Ausfuehrungsprojekt\Statik\07 Müllraum\131111 Müllraum Fundamente.C6P

07 Müllraum 131111 Müllraum	Seite 7 12.11.13, 09:03
Ingenieurteam Bergmeister GmbH, IT-39040 Neustift-Vahrn	ArminGa Cedrus-6 - Version 1.08
Belastung B: Aufbau	
Mstb. 1 :31.2 (-0.72,-0.47..3.37,7.04)	
	
Nr.:	



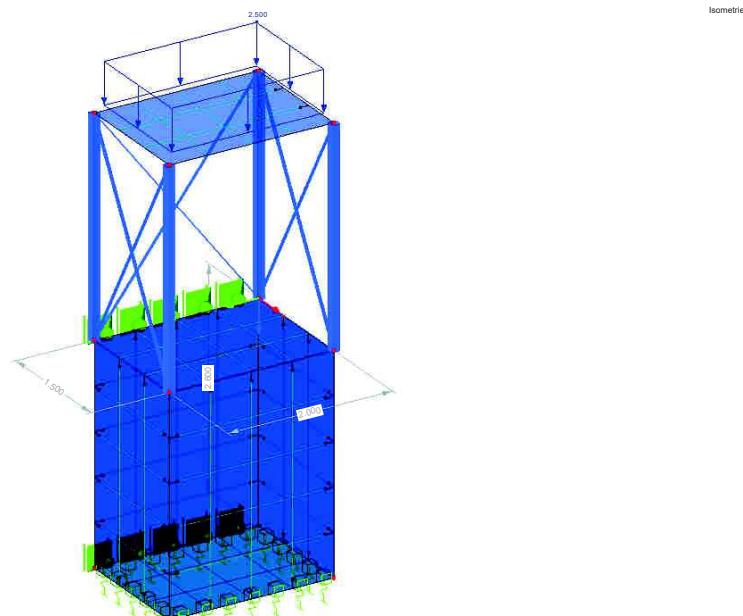
11 Berechnung des Saugturms –verifica del la torre d'areazione

LF1 Eigengewicht

LF2 Aufbau 2,50kN/m²

LF2: Aufbau

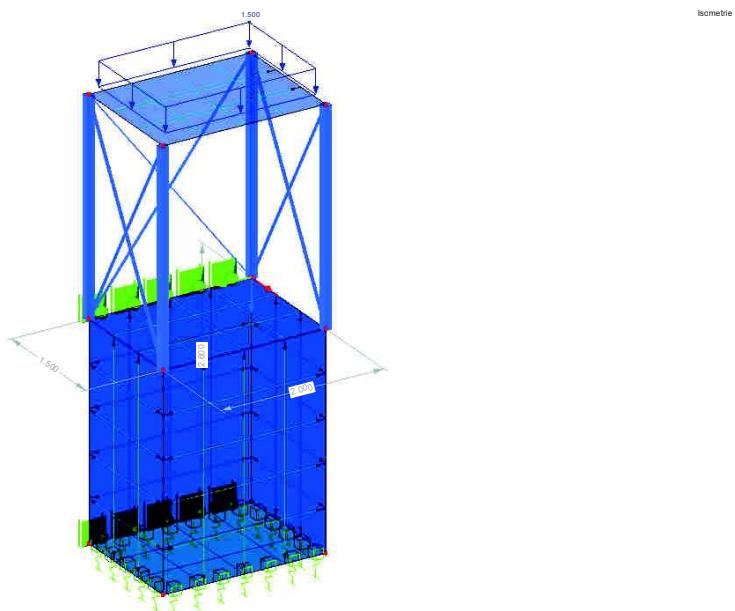
Flächendicke
n
d [mm]
200,0
250,0

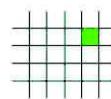


LF3 Schneelast

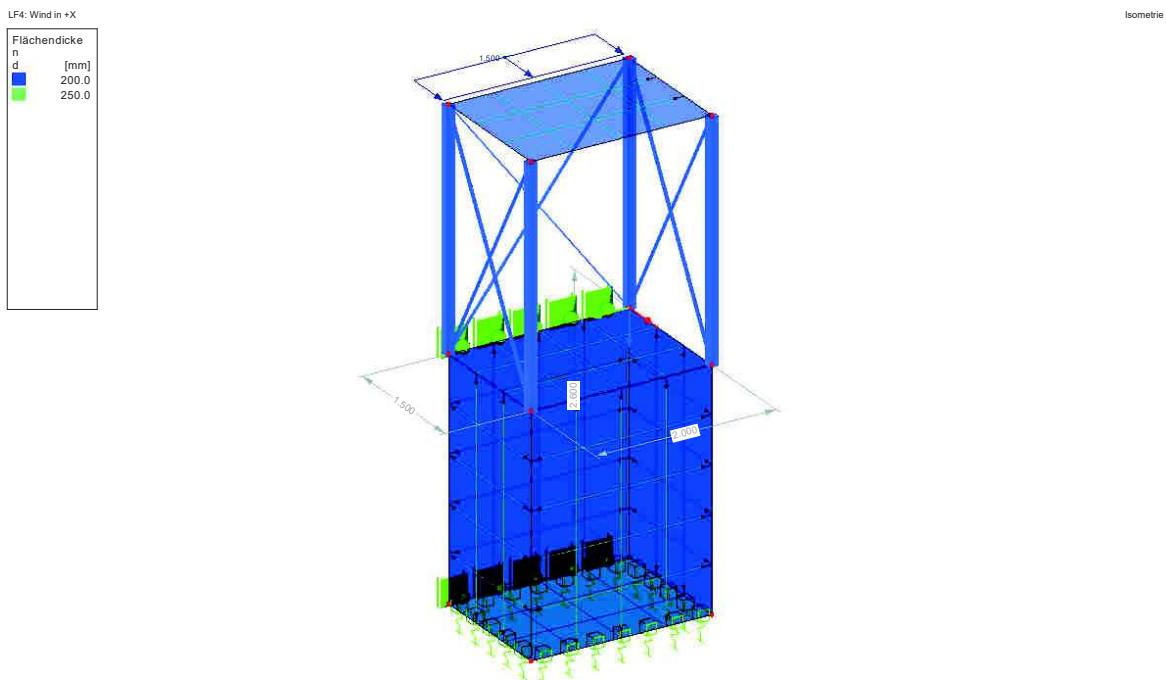
LF3: Schnee

Flächendicke
n
d [mm]
200,0
250,0





LF4 Windlast

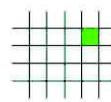


LASTFALLGRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Lastzettel in LG	Berechnungs-Theorie
1	Bemessungsschnittgrößen	1.0000	$13 \cdot LF_1 + 15 \cdot LF_1 +$ $15 \cdot LF_3 + 15 \cdot LF_4 + 18 \cdot LF_5$	<input checked="" type="checkbox"/> Obrnung
2	Charakteristische Werte	1.0000	$LF_1 + LF_2 + LF_4$	<input type="checkbox"/> Obrnung

EINSTELLUNGEN FÜR NICHTLINEARE BERECHNUNG

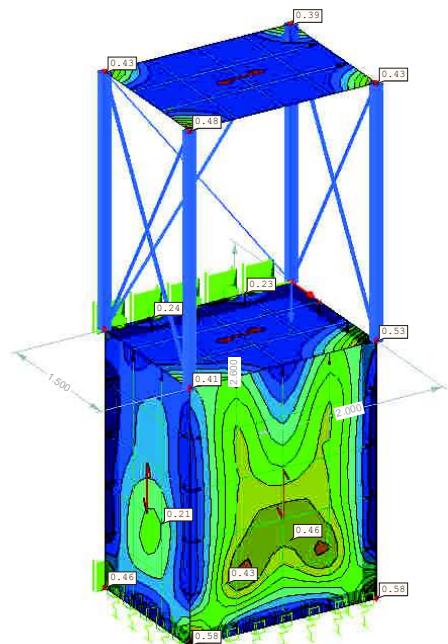
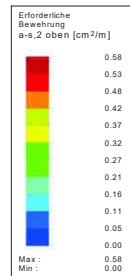
LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte	Ergabisse durch LF-Faktor zurückdividieren	Stabilität durch Gamma-M realisieren
1	Bemessungsschnittgrößen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Charakteristische Werte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ergebnisse der wichtigsten Resultate

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 oben

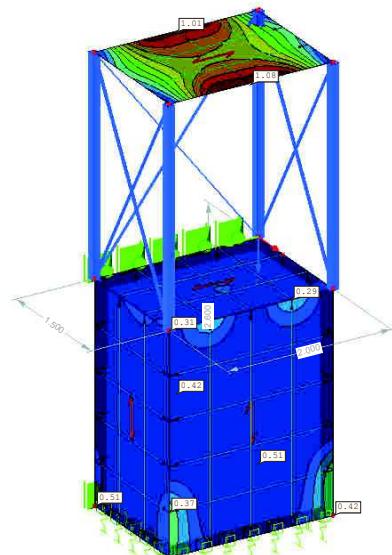
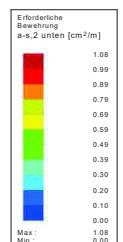
Isometrie



Flächen Max a-s,2 oben: 0.58, Min a-s,2 oben: 0.00 [cm²/m]
Werte: a-s,2 oben [cm²/m]

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 unten

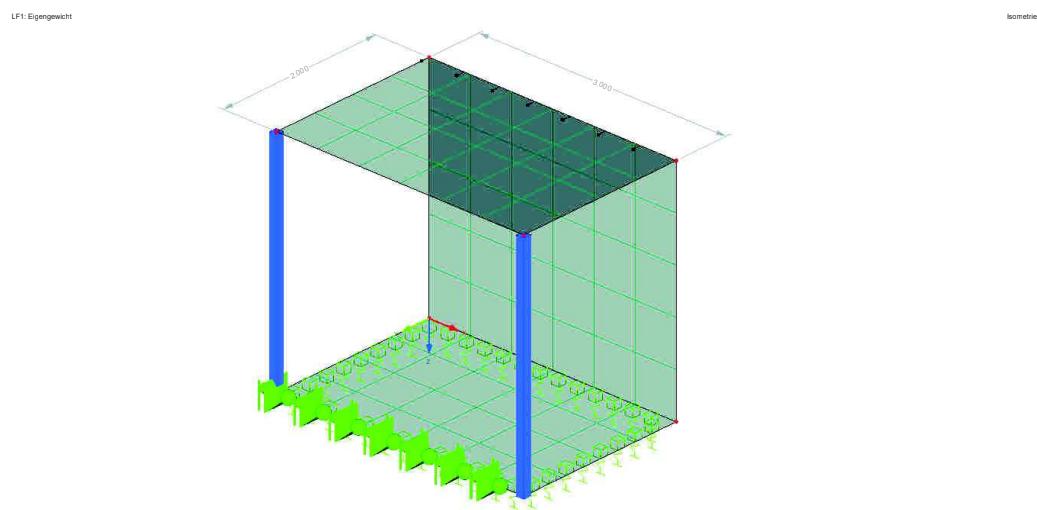
Isometrie



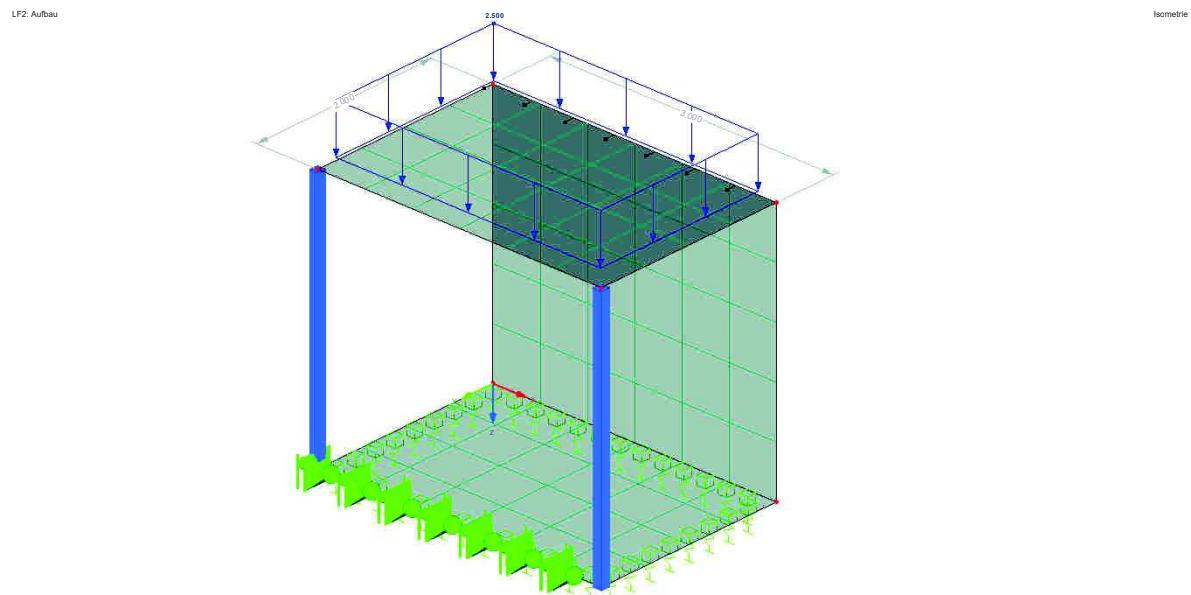
Flächen Max a-s,2 unten: 1.08, Min a-s,2 unten: 0.00 [cm²/m]
Werte: a-s,2 unten [cm²/m]

12 Berechnung des Lagers der med. Gase- verifica del deposito gas

LF1 Eigengewicht



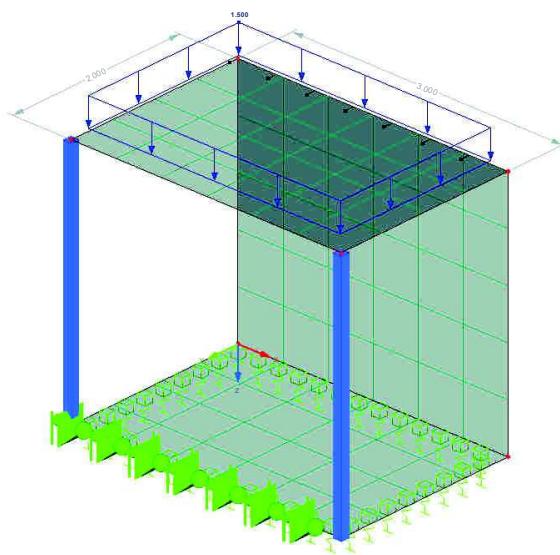
LF2 Aufbau 2,50 kN/m²



LF3 Schneelast

LF3: Schnee

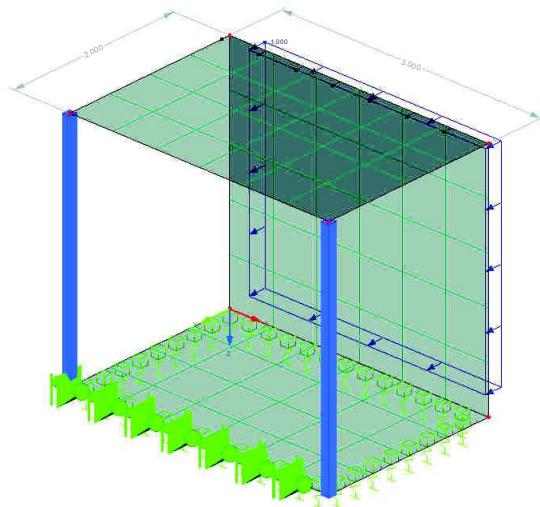
Isometrie



LF4 Windlast

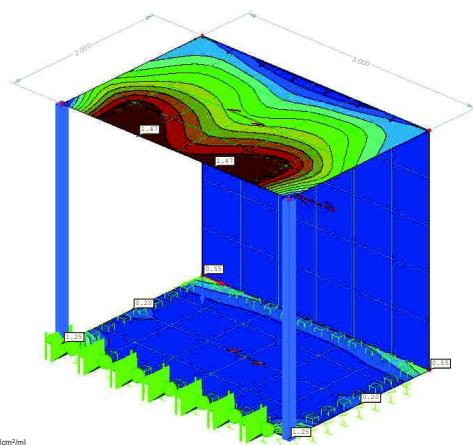
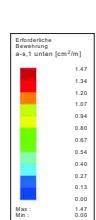
LF4: Wind in +X

Isometrie



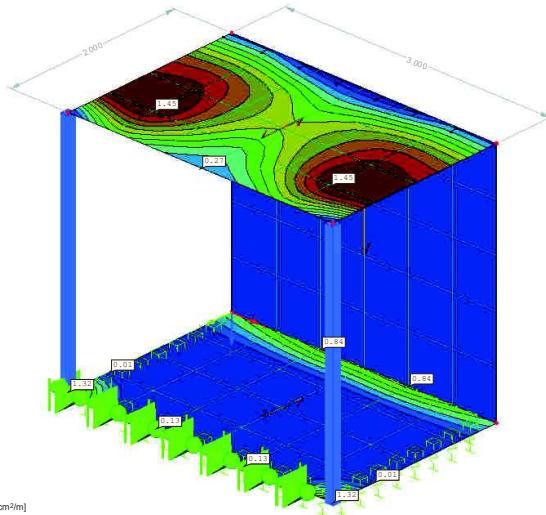
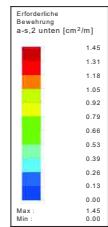
Ergebnisse

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,1 unten



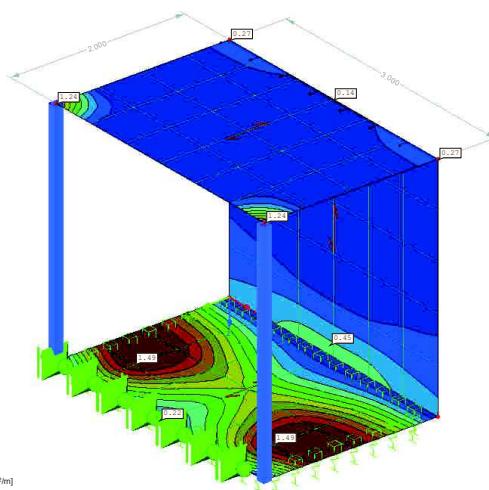
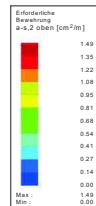
Isometrie

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 unten



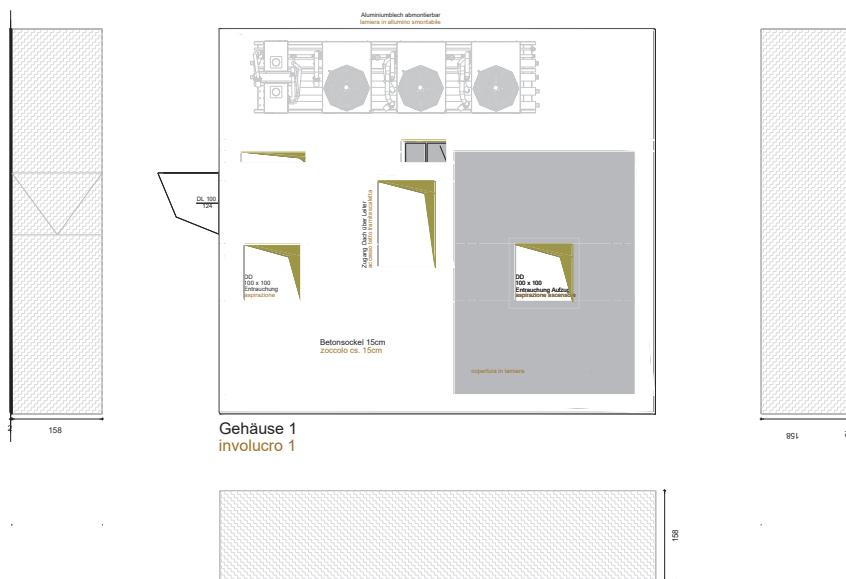
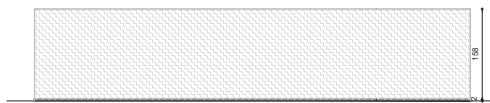
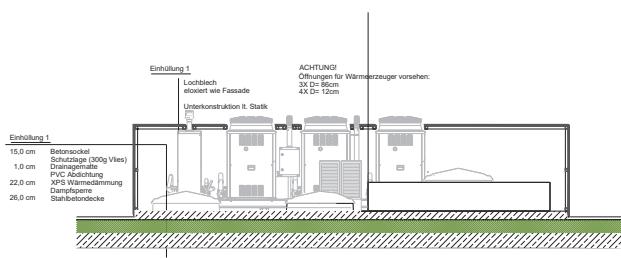
Isometrie

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen a-s,2 oben

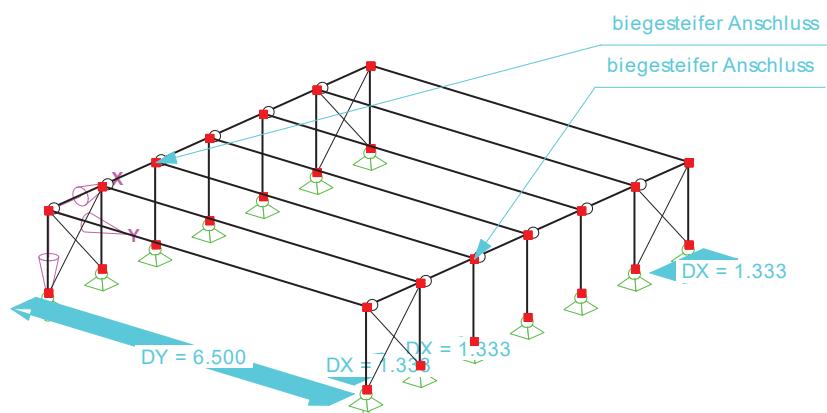
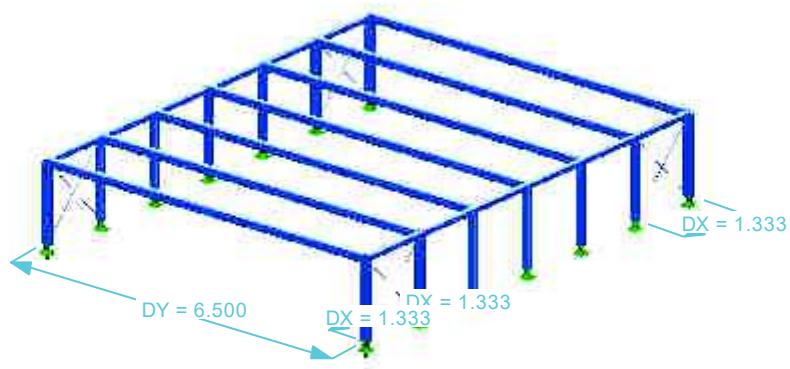


Isometrie

13 Berechnung der Einhausungen auf dem Dach – verifica delle strutture in acciaio sul tetto



Statisches System

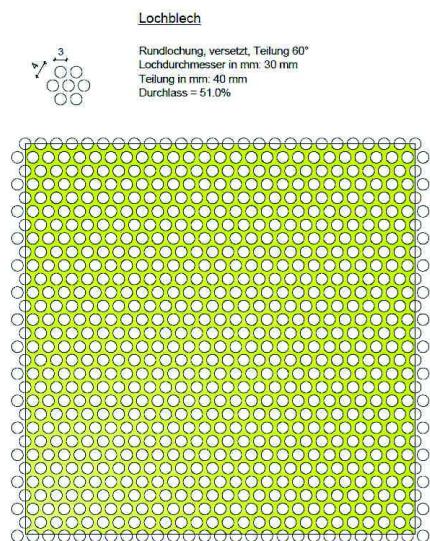


LF1 Eigengewicht

LF2 ständige Auflasten $0,50 \text{ kN/m}^2$

Darin enthalten ist das Lochblech und die Sekundärstruktur

Berechnung Lochblechstärke



Abstand der Unterstruktur 0,50m

Es wird ein Streifen von 1,0m Breite berechnet, davon sind 50% Lochanteil

$$M_{sd} = 0,5^2/8 \times (1,3 \times 0,2 + 1,5 \times 1,13) = 0,0623 \text{ kNm}$$

$$\sigma = 6 \text{ kNcm} / (50 \times 0,2^2 / 6) = 18 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 / 1,1 = 21 \text{ kN/cm}^2$$

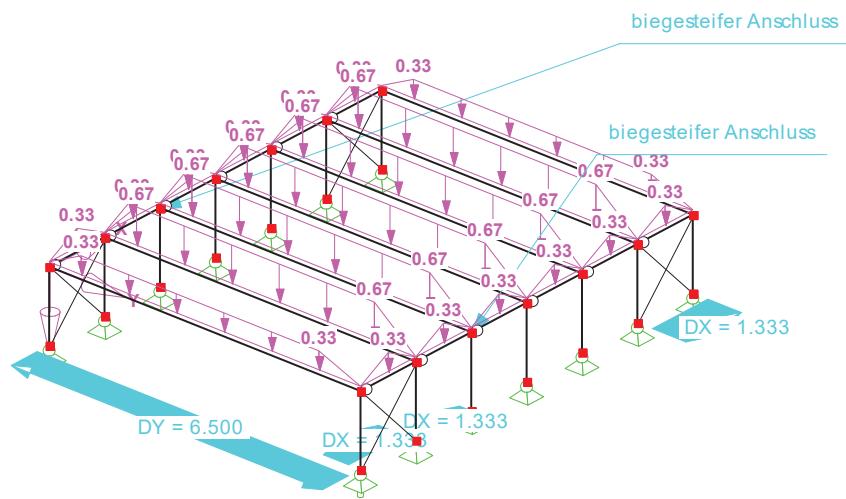
Rohrunterkonstruktion mit Achsabstand von 0,50m auf Tragstruktur befestigt Spannweite max. 1,50m

Details von QRO 50x2 (EN 10219-2)	
Bezeichnung	Name
Wanddicke	t ₀
Äußerer Rundungsradius	r ₀
Innerer Rundungsradius	r ₁
Querschnittsfläche	A
Schubfläche	A _y
Kemfläche A ⁺	A _k
Trägheitsmoment (Flächenmoment)	I _y
Trägheitsradius	l _y
Polarer Trägheitsradius	l _p
Eigengew.	G
Außen-Mantelfläche	U
Torsionsträgheitsmoment (Fläche)	I _t
Wölbwiderstand	I _w
Widerstandsmoment für Torsion	W _t
Widerstandsmoment	W _y
Statisches Moment	S _{y,max}
Plastisches Widerstandsmoment	W _{p,y}
Plastischer Formbewert	a _{p,y}
Knickspannungsfeste	KSL _y
	b

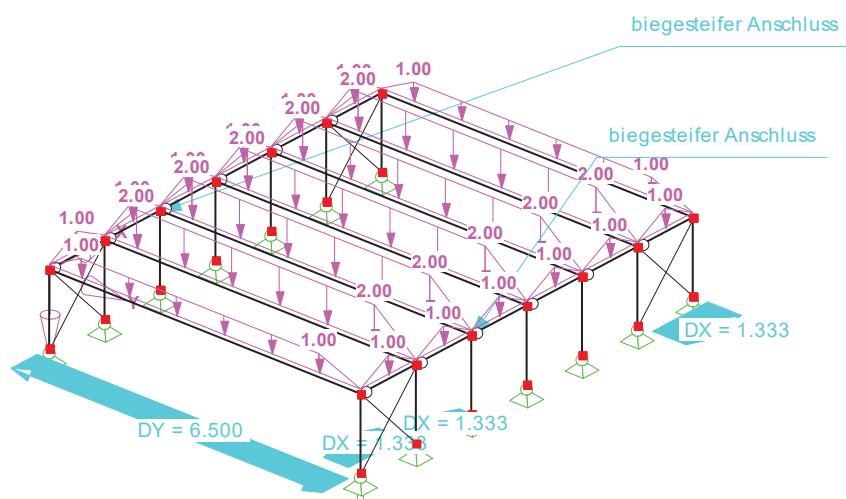
QRO 50x2 (EN 10219-2)

$$M_{sd} = 1,5^2/8 \times (1,3 \times 0,2 + 1,5 \times 1,13) * 0,5 = 0,274 \text{ kNm}$$

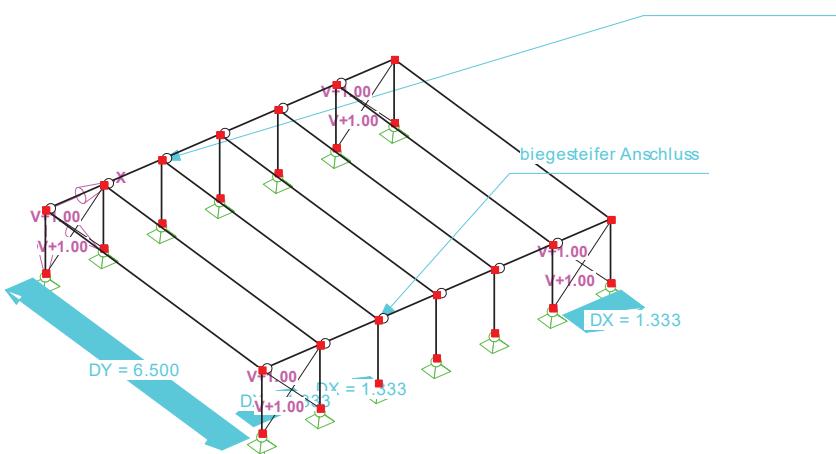
$$\sigma = 27 \text{ kNcm} / (5,66) = 4,85 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 / 1,1 = 21 \text{ kN/cm}^2$$



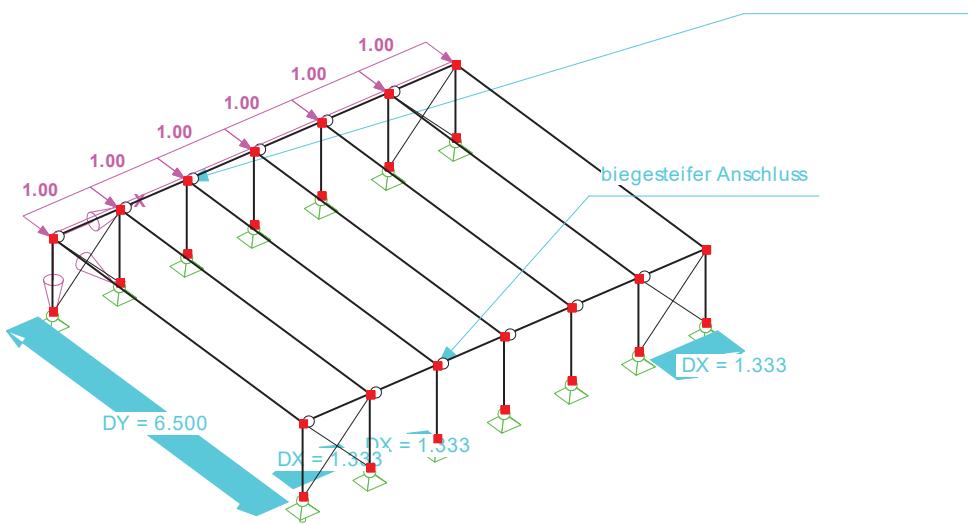
LF3 Schneelast



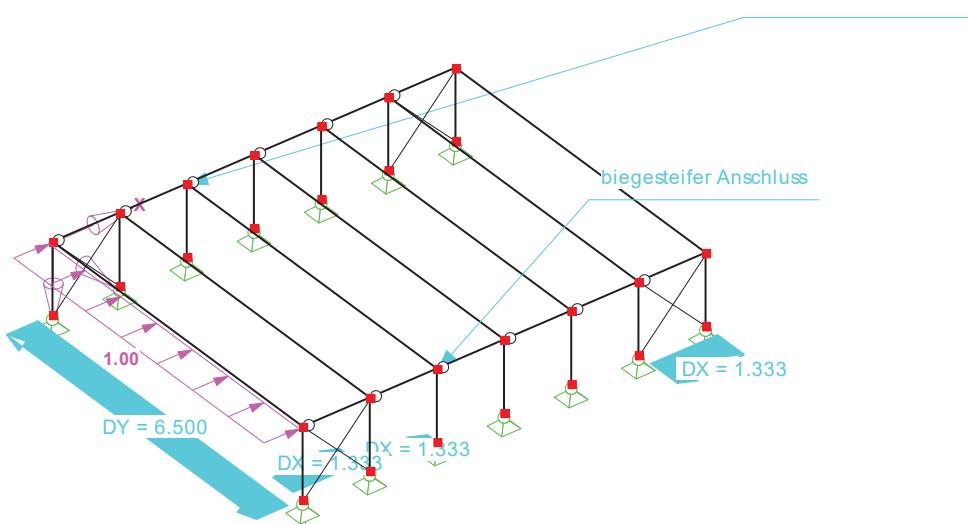
LF4 Vorspannkraft in Windverbänden



LF5 Wind in Y



LF5 Wind in x

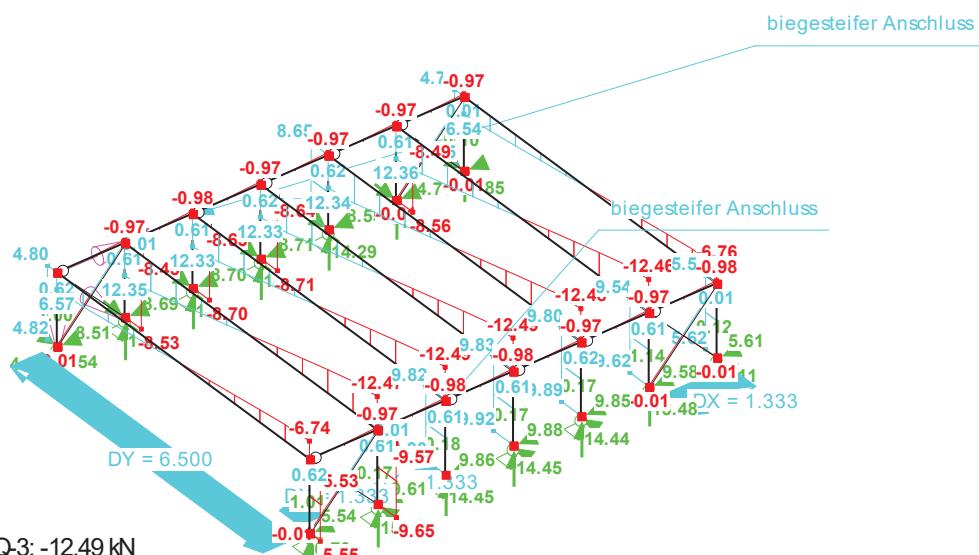
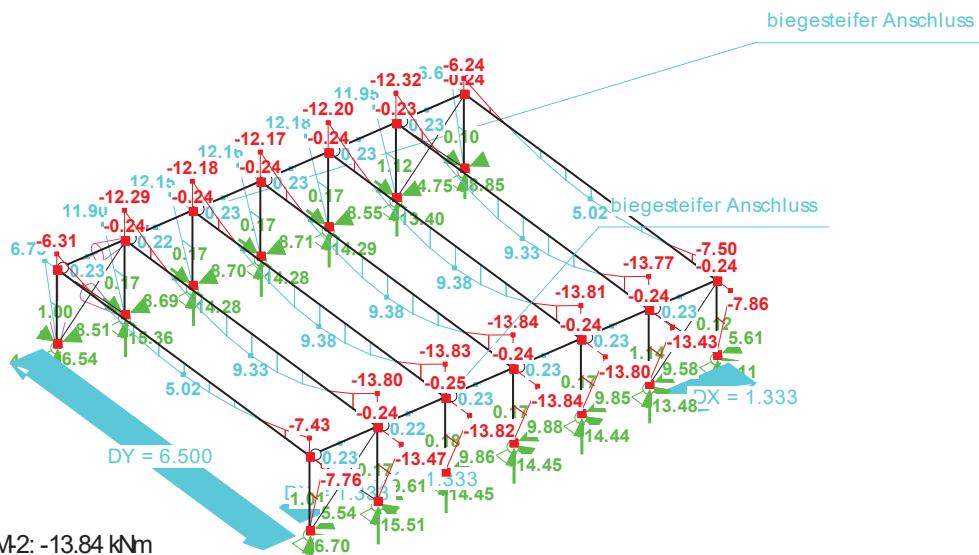


LF-GRUPPEN

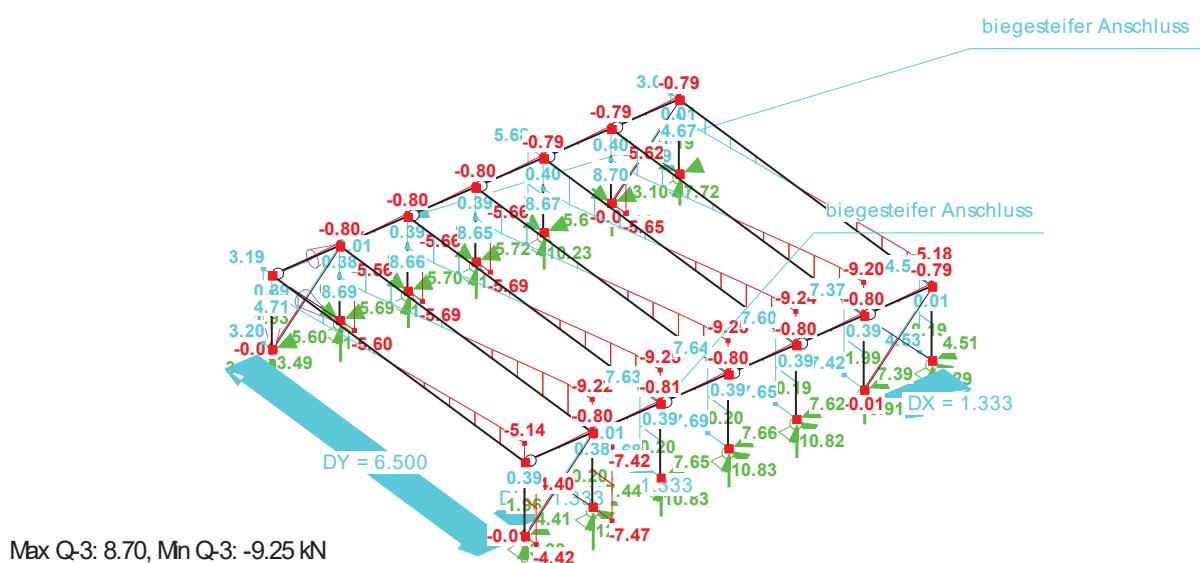
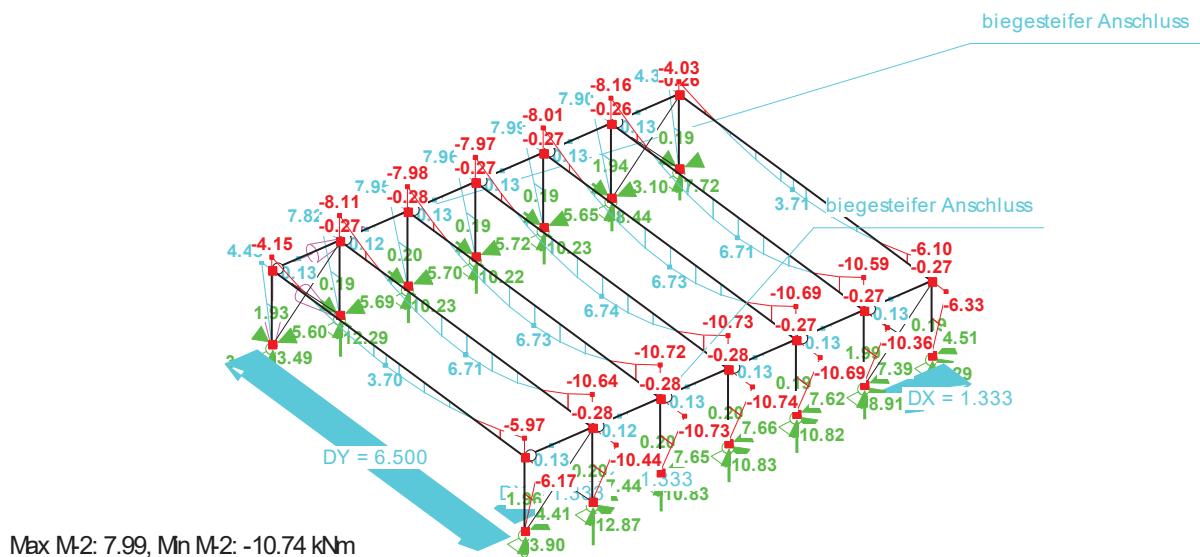
LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert %	Lastfälle in LG:
1	Spannungswerte	1.00	1.10	1.20% LF1 + 1.50% LF2 + 1.50% LF3 + LF4 + 0.50% LF5 + 0.50% LF6
2	Maßgebende LF-Gruppe	1.00	1.10	1.30% LF1 + 1.50% LF2 + LF4 + 1.50% LF5 + 0.50% LF3 + 1.50% LF6
3	Gebrauchstauglichkeitsnachweis	1.00	1.10	LF1 + LF2 = 0.70% LF3

Ergebnisse

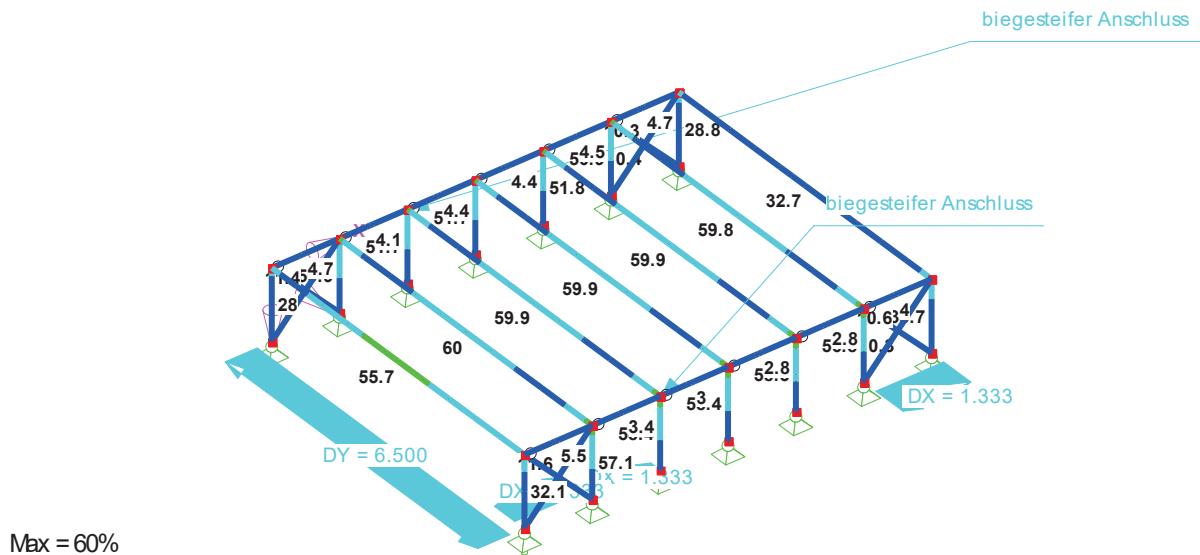
LFG1



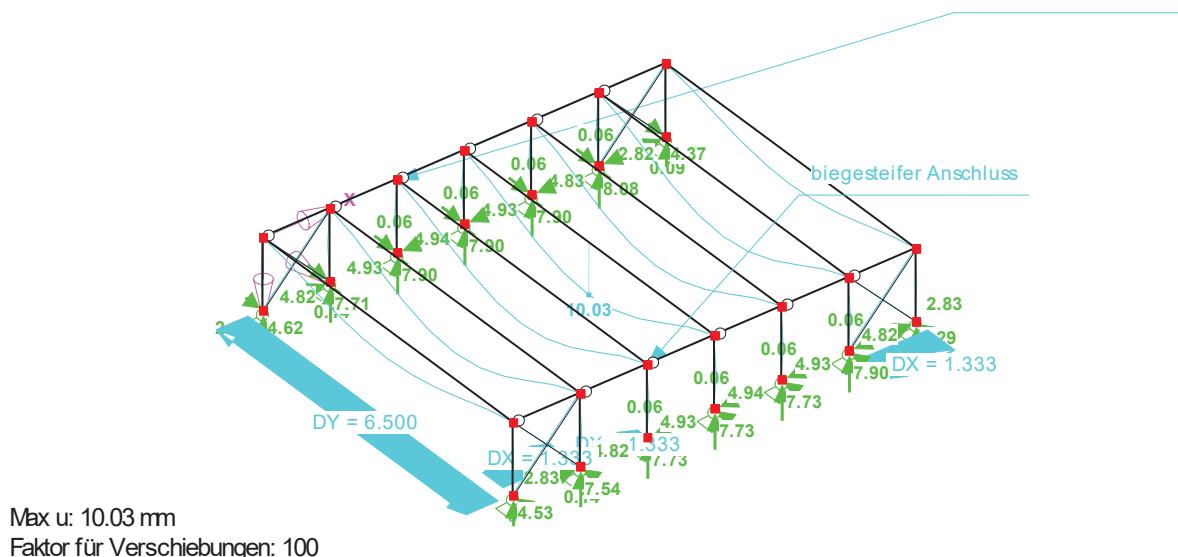
LFG 2

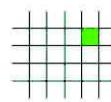


Spannungsausnutzung

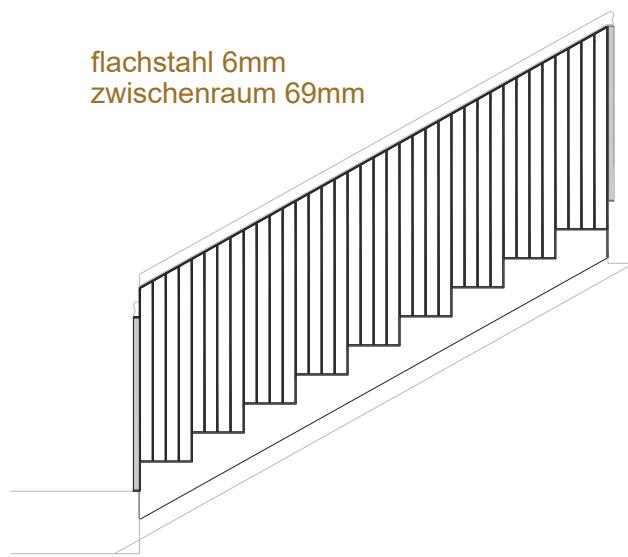


Verformungen

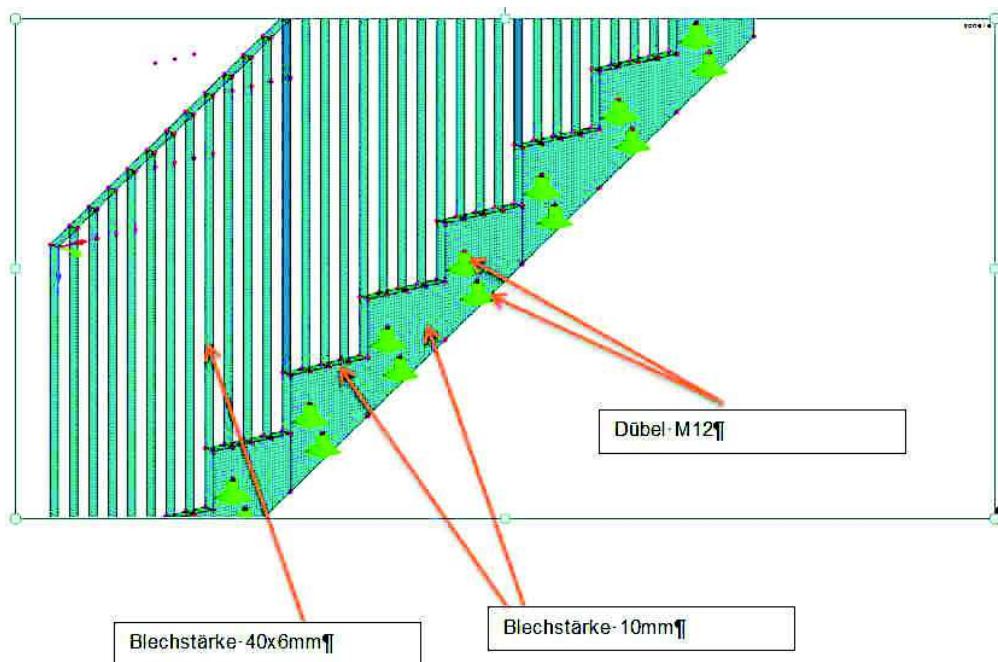




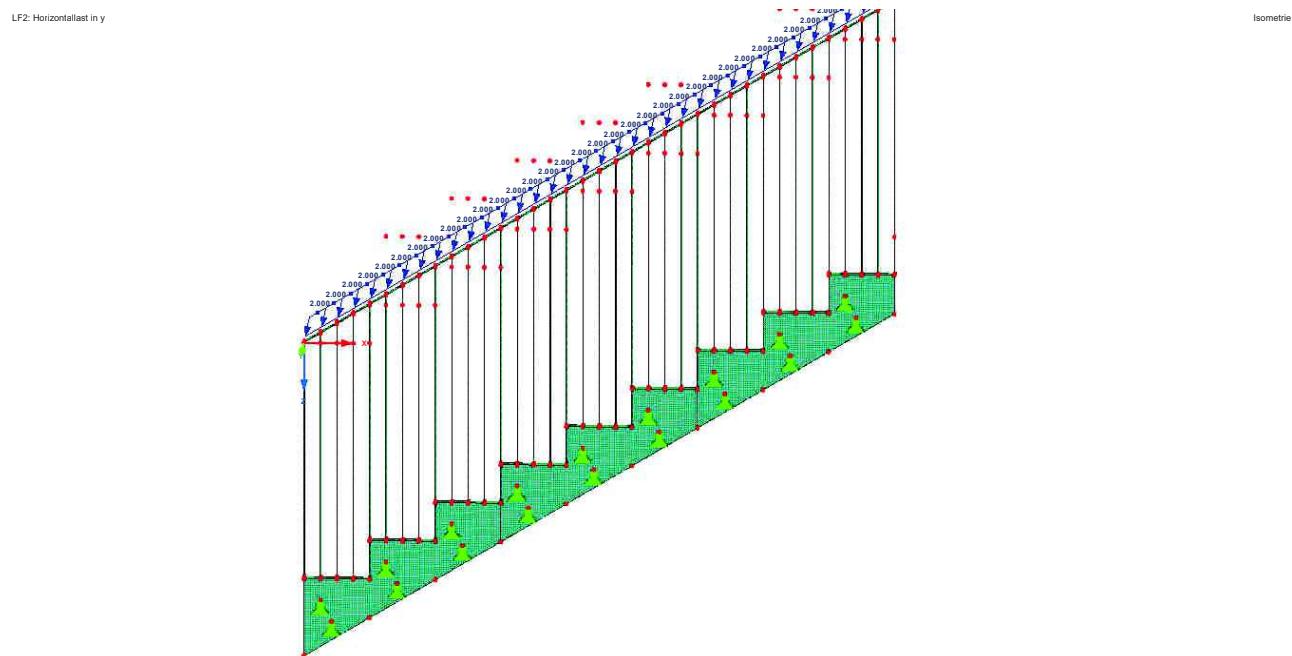
14 Berechnung des Geländers- Verifica delle ringhiere



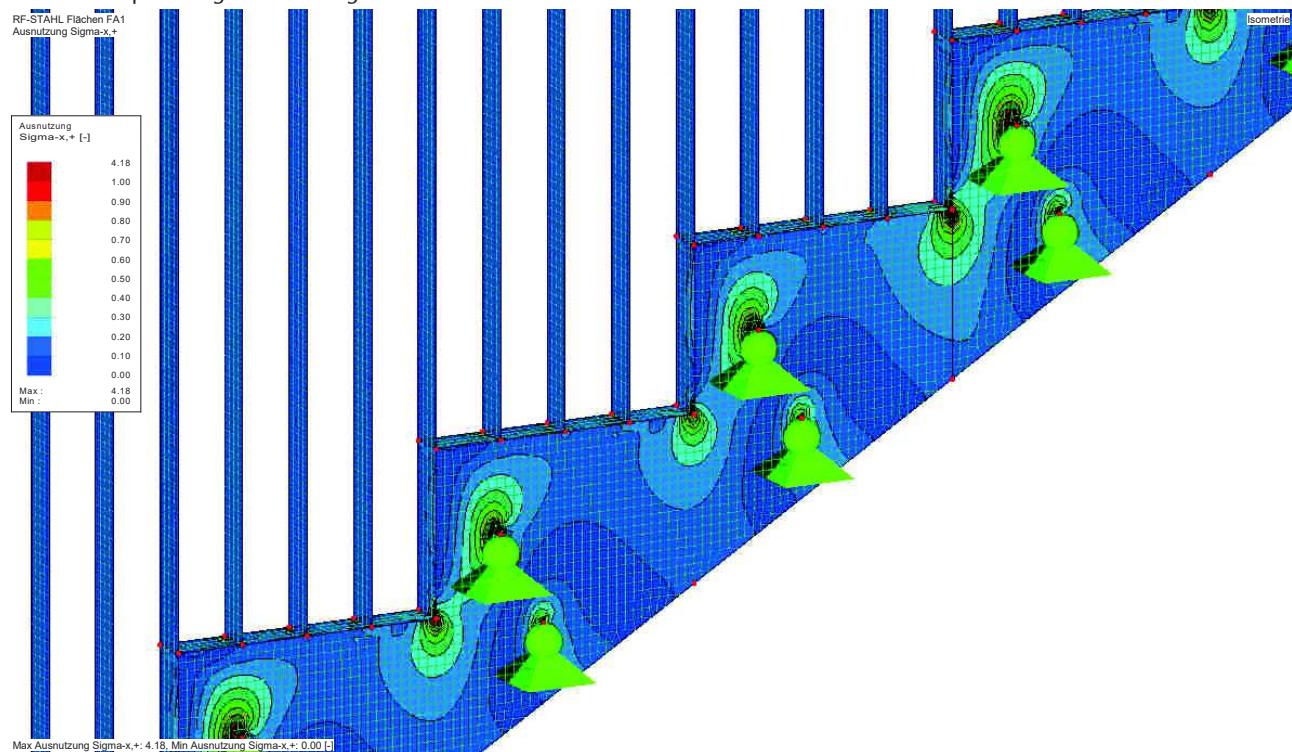
Sollte dieses Geländer in der Bauphase geändert werden, ist der statischen Bauleitung ein statischer Nachweis vorzulegen. Dies gilt auch für alle anderen Brüstungen.

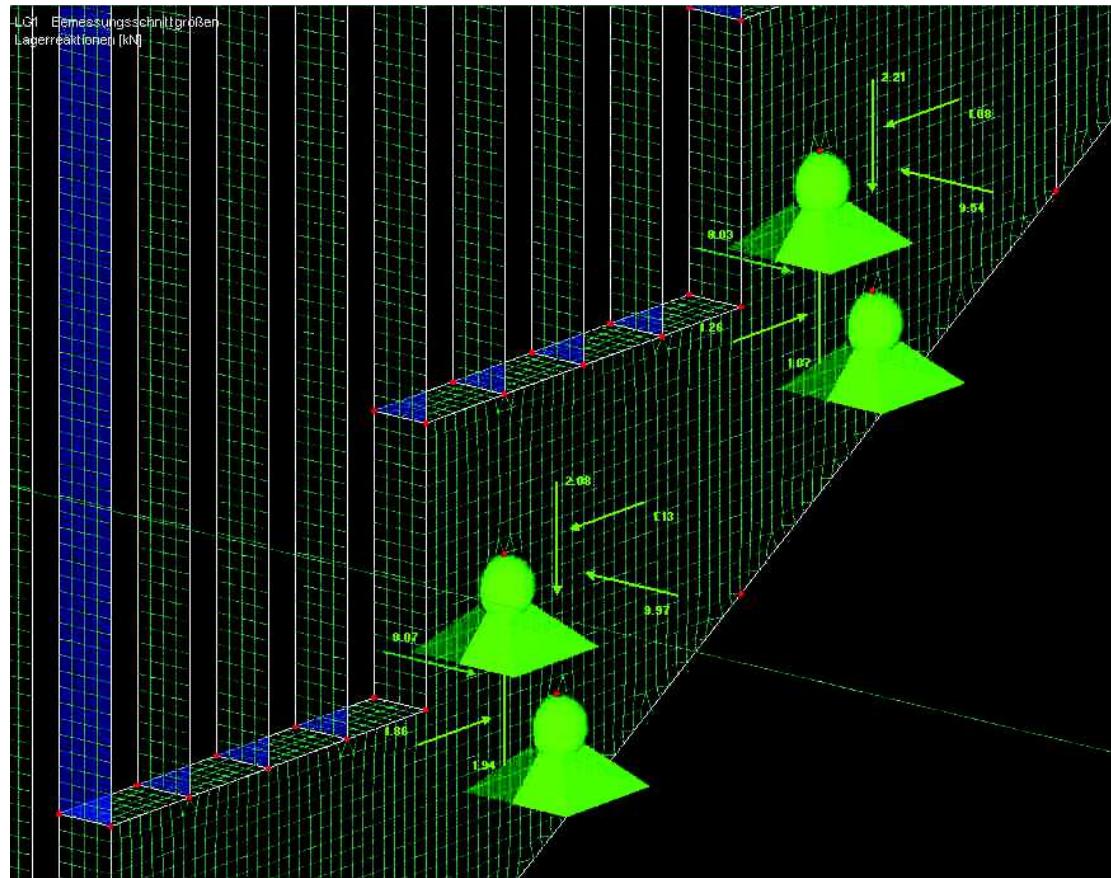


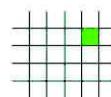
Horizontallast von 2,0kN/m



Maximale Spannungsausnutzung







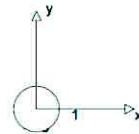
2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10.000	0.000	0.000	0.000
Maximale Betonstauchung: - [%]				
Maximale Betondruckspannung: - [N/mm ²]				
resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 10.000 [kN]				
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]				



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10.000	44,667	23	OK
Herausziehen	-	-	-	-
Betonversagen**	10.000	33,273	31	OK
Spaltversagen**	10.000	38,610	26	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{sd} [kN]
67.000	1,500	44,667	10.000

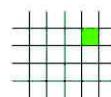
3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
82656	140625	190	375
$e_{c1,N}$ [mm]	$\gamma_{f,c1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\gamma_{f,c2,N}$
0	1.000	0	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{sd} [kN]
98,977	1,500	33,273	10.000

3.3 Spaltversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\gamma_{f,sp}$
82656	140625	190	375	1,160
$e_{c1,N}$ [mm]	$\gamma_{f,c1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\gamma_{f,c2,N}$	$\gamma_{s,N}$
0	1.000	0	1.000	0,858
$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{sd} [kN]	$\gamma_{f,sp}$
98,977	1,500	38,610	10.000	1,1643

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG. FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG. Schaan



www.hilti.de

Firma:
Bearbeiter:
Adresse:
Tel. / Fax:
E-Mail:

Seite:
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum:
3
13.11.2013

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm	-	-	-	-
Stahlversagen mit Hebelarm	-	-	-	-
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	-	-	-	-
Betonkantenbruch, Richtung	-	-	-	-

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{sk} &= 7,407 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,186 \text{ [mm]} \\ V_{sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,000 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,186 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Langzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{sk} &= 7,407 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,302 \text{ [mm]} \\ V_{sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,000 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,302 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

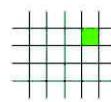
Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt!
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtest ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!

Nachweis der Verankerung: OK!



15 Berechnung der Lichtgitterroste-verifica delle griglie sulle bocche di lupo

HAULOTTE H 15/18 SX



PIATTAFORMA SEMOVENTE VERTICALE DIESEL



PUNTI DI FORZA

- ✓ Comandi interamente proporzionali e stretto raggio di sterzata per un'ottima manovrabilità
- ✓ Robusta affidabile e di facile manutenzione
- ✓ Doppia estensione per una più ampia superficie di lavoro
- ✓ Blocco idraulico differenziale per terreni difficili
- ✓ Altezza da terra di 27 cm permette l'utilizzo su ogni tipo di terreno
- ✓ Velocità massima di spostamento 6 km/h

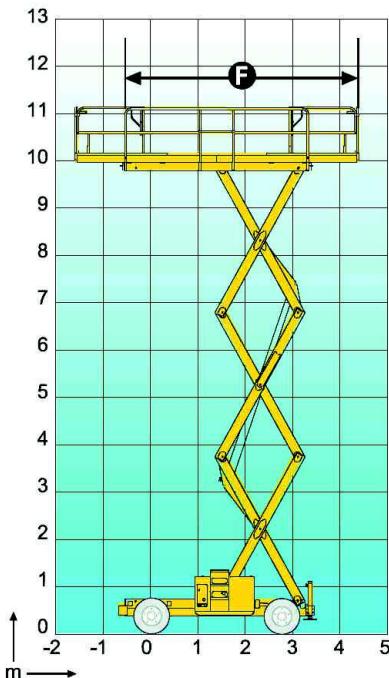
CARATTERISTICHE STANDARD

- Altezza di lavoro 15/18 m
- Portata di 500 kg
- 4 ruote motrici e 2 ruote sterzanti anteriori
- Doppia estensione di 1 m
- Limitatore di carico sul cestello
- Batterie 12V - 95 Ah
- Alternatore 14 V - 50 A
- Scatola comandi cestello, amovibile
- Ruote con messa in folle
- Conta ore
- Anelli di sollevamento e traino
- Freni idraulici
- Sistema manuale per discesa d'emergenza
- Clacson
- Segnalazione appoggio stabilizzatori al suolo
- Stabilizzazione centralizzata (H18SX)

RISPONDE ALLE
NORMATIVE:

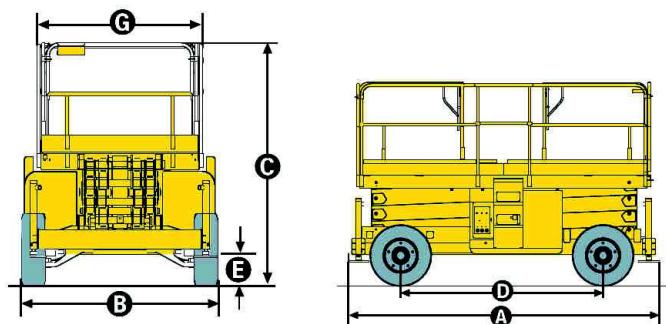


PIATTAFORMA SEMOVENTE VERTICALE DIESEL



H 15/18 SX

ALTEZZA LAVORO 15,0 M.
18,0 M.



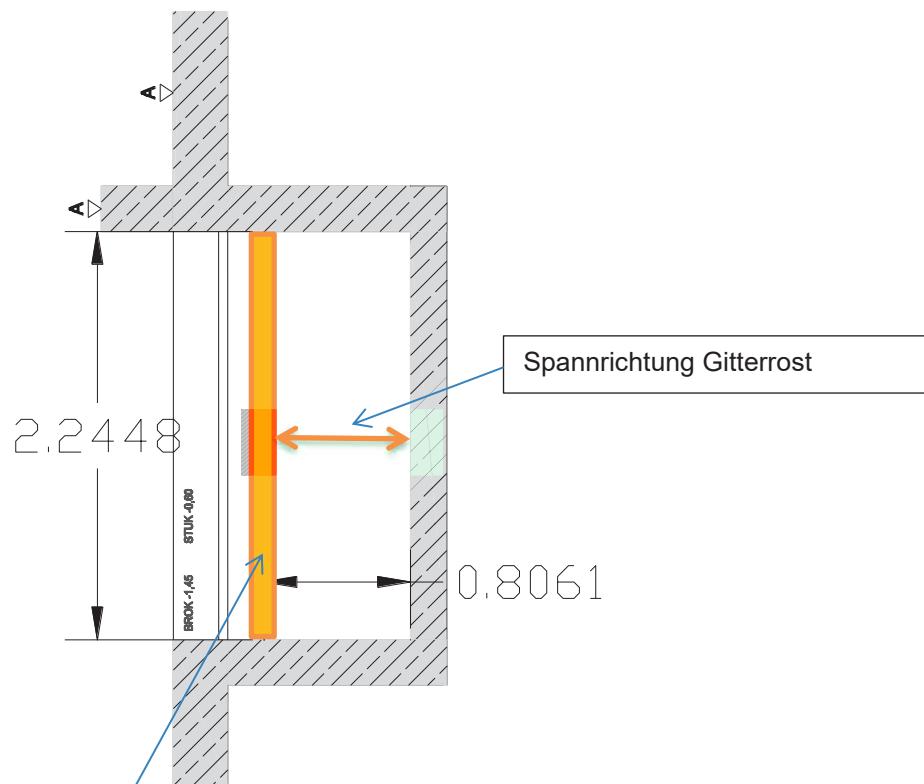
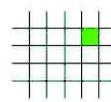
Il diagramma di lavoro si riferisce al modello H12SX - altezza di lavoro: 12 m

CARATTERISTICHE STANDARD

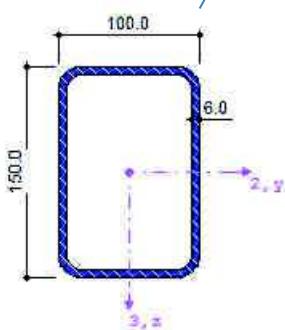
	H 15 SX	H 18 SX
Altezza di lavoro	15 m	18 m
Altezza piattaforma (piano calpestio)	13 m	16 m
Portata cestello – massima	500 kg	
A. Lunghezza	4,18 m	
B. Larghezza totale	2,25 m	
C. Altezza a riposo (con ringhiera)	2,77 m	2,96 m
Altezza a riposo (senza ringhiera)	1,9 m	2,11 m
D. Interasse	2,75 m	
E. Altezza da terra	27 cm	
F x G. Dimensioni cestello	3,91x1,81 m	
Estensione cestello	1 m	

	H 15 SX	H 18 SX
Velocità di traslazione	1,6-6 km/h	
Raggio angolo esterno di sterzata	5,90 m	
Portata su estensione	200 kg	
Tempo salita/discesa	46/57	60/60
Motore	Diesel 32CV - 24 kW	
Pendenza massima superabile	40 %	
Massima inclinazione operativa	5°	3°
Pneumatici ripieni in lattice	10x16,5"	
Serbatoio idraulico	100 l	
Serbatoio gasolio	65 l	
Peso	6340 kg	7300 kg

6340kg/4 Aufstandsflächen=1585kg



RRO 150x100x6 (EN 10219-2)



Stahlgüte S235 verzinkt

20



Hinweis:
Ihr erreichbarer, pellmäuseförmiger Raum für in
2 + 3 mm Tragstäbenabteilung zu bestellen.

Umlaufsicherung von kg in kN
10 kN = 1 Tonne
1 kg = 100 kg

* Stützweite =
Lichte Weite zwischen den Auflagern

Die angegebenen Werte sind berechnet nach
Eurocode maximal zulässiger Tragfähigkeit
Durchbiegung: 12000. Zugspannungseigenschaften
sind eine Längsdurchbiegung von 20000
mm und eine Tragfähigkeitsbildung von 12,5 mm.
Um Schäden zu verhindern, darf die
unter Betriebslast auftretende Durchbiegung
nicht überschreiten.
Gelb = starke Konsole

Stützweite *
[mm]

Tragstäbe [mm]

Stützweite * [mm]	20x2		25x2		30x2		35x2		40x2		50x2		25x3		30x3		35	
	F _P	F _V	F _P															
300	3,58	51,20	5,55	80,00	7,92	115,20	10,68	156,80	13,82	204,80	21,19	320,00	5,33	120,00	11,86	172,80	16,02	
400	2,39	28,80	3,70	45,00	5,28	64,80	7,12	88,20	9,22	115,20	14,13	180,00	5,55	67,50	7,92	87,20	10,68	
500	1,79	18,43	2,78	28,80	3,96	41,47	5,34	56,45	6,91	73,73	10,60	115,20	4,16	43,20	5,94	62,21	5,01	
600	1,43	12,80	2,22	20,00	3,17	28,80	4,27	39,20	5,53	51,20	6,48	60,00	3,33	30,00	4,75	43,20	6,41	
700	1,19	9,40	1,55	14,69	2,64	21,16	3,56	28,80	4,61	37,62	7,06	58,78	2,78	22,04	3,98	31,74	5,34	
800	0,91	6,30	1,59	11,25	2,26	16,20	3,05	22,05	3,95	28,80	6,05	45,00	2,38	16,88	3,40	24,30	4,58	
900	0,71	4,42	1,36	8,64	1,98	12,80	2,67	17,42	3,46	22,76	5,30	35,56	2,07	12,96	2,97	19,20	4,00	
1000	0,58	3,23	1,11	6,30	1,76	10,37	2,37	14,11	3,07	18,43	4,71	28,80	1,67	9,45	2,64	19,55	3,58	
1100	0,47	2,42	0,92	4,73	1,57	8,18	2,14	11,66	2,76	15,23	4,24	23,80	1,36	7,10	2,36	12,27	3,20	
1200	0,40	1,87	0,77	3,65	1,32	6,30	1,94	9,80	2,51	12,80	3,55	20,00	1,15	5,47	1,98	9,45	2,91	
1300	0,34	1,47	0,65	2,87	1,12	4,96	1,76	7,87	2,30	10,91	3,53	17,04	0,98	4,30	1,68	7,43	2,64	
1400	0,29	1,16	0,56	2,30	0,96	3,97	1,52	6,30	2,13	9,40	3,26	14,69	0,64	3,44	1,45	5,95	2,27	
1500	0,25	0,96	0,49	1,87	0,84	3,23	1,32	5,12	1,95	7,65	3,03	12,80	0,73	2,80	1,26	4,84	1,98	
1600	0,22	0,79	0,43	1,54	0,74	2,66	1,16	4,22	1,71	6,30	2,83	11,25	0,65	2,31	1,11	3,99	1,74	
1700	0,20	0,66	0,36	1,28	0,65	2,22	1,03	3,52	1,52	5,25	2,65	9,97	0,57	1,92	0,98	3,32	1,54	
1800	0,16	0,55	0,34	1,05	0,58	1,87	0,91	2,96	1,35	4,42	2,49	8,64	0,51	1,62	0,87	2,80	1,37	
1900	0,16	0,47	0,30	0,92	0,52	1,59	0,82	2,52	1,21	3,76	2,32	7,35	0,46	1,38	0,78	2,38	1,23	
2000	0,14	0,40	0,27	0,79	0,47	1,36	0,74	2,16	1,09	3,23	2,10	6,30	0,41	1,18	0,71	2,04	1,11	

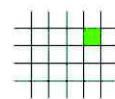
Stützweite *
[mm]

Tragstäbe [mm]

Stützweite * [mm]	60x4		70x4		80x4		90x4		30x5		35x5		40x5		50x5		60	
	F _P	F _V	F _P															
300	58,93	921,60	79,97	1254,40	102,36	1638,40	127,06	2073,60	19,81	266,00	26,70	392,00	34,56	512,00	52,98	800,00	74,81	
400	38,95	518,40	53,31	705,60	68,24	921,60	84,71	1166,40	13,20	162,00	17,80	220,50	23,04	268,00	35,32	450,00	49,94	
500	29,96	331,78	39,98	451,58	51,18	589,82	63,53	746,50	9,90	103,66	13,35	141,12	17,28	184,32	26,49	286,00	37,45	
600	23,97	120,40	31,99	313,60	40,94	409,60	50,82	518,40	7,92	72,00	10,66	96,00	13,62	128,00	21,19	200,00	29,96	
700	19,98	169,27	26,66	230,40	34,12	300,93	42,35	380,87	6,60	52,90	8,90	72,00	11,52	94,04	17,66	146,94	24,97	
800	17,12	129,60	22,85	176,40	29,25	230,40	36,30	291,60	5,66	40,50	7,63	55,13	9,87	72,00	15,14	112,50	21,40	
900	14,98	102,40	19,99	139,36	25,59	162,04	31,76	230,40	4,95	32,00	6,67	45,56	6,64	56,89	13,25	68,69	18,73	
1000	13,32	82,94	17,77	112,90	22,75	147,46	28,24	186,62	4,40	25,92	5,93	35,28	7,68	46,08	11,77	72,00	16,65	
1100	11,99	68,55	16,99	95,30	20,47	121,86	25,41	154,23	3,93	20,45	5,34	29,16	6,91	36,08	10,60	59,50	14,98	
1200	10,90	57,60	14,54	76,40	16,61	102,40	23,10	129,60	3,29	15,75	4,85	24,50	6,28	32,00	9,63	50,00	13,62	
1300	9,99	49,06	13,33	66,80	17,06	87,25	21,18	110,43	2,50	12,39	4,40	19,67	5,76	27,27	6,63	42,60	12,48	
1400	9,22	42,32	12,30	57,60	15,75	75,23	19,55	95,22	2,41	9,92	3,79	15,75	5,32	23,51	6,15	36,73	11,62	
1500	8,66	36,86	11,42	50,18	14,62	65,54	18,15	82,94	2,10	6,06	3,30	12,81	4,66	19,11	7,57	32,00	10,70	
1600	7,99	32,40	10,66	44,10	13,65	57,60	16,94	72,90	1,84	6,64	2,90	10,55	4,28	15,75	7,06	28,13	9,98	
1700	7,49	28,70	10,09	39,06	12,79	51,02	15,86	64,58	1,63	5,54	2,56	8,80	3,79	13,13	6,62	24,91	9,36	
1800	7,05	25,60	9,41	34,84	12,04	45,51	14,95	57,60	1,45	4,67	2,28	7,41	3,36	11,06	6,23	21,60	6,61	
1900	6,66	22,98	8,89	31,27	11,37	40,85	14,12	51,70	1,30	3,97	2,05	6,36	3,03	9,41	5,61	18,37	6,32	
2000	6,31	20,74	8,42	26,22	10,77	36,86	13,37	46,66	1,16	3,40	1,85	5,40	2,73	8,06	5,24	19,75	7,88	

MEISER Gitterrost

Gitterrosttyp Tragstab 60x4mm mit Tragstababteilung von 33,3mm Stützweite Querstäbe 11mm



STACO

GITTERROSTTECHNOLOGIE

STACO | NEUES | PRODUKTE | PROJEKTE | VERZINKEN & BESCHICHTEN | SERVICE

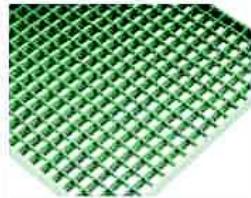
> Statische Berechnung gleichmäßig verteilte und Punktbelastung > Pressroste Typ RR und RH > Punktbelastung

Statische Berechnung

- Pressroste Typ
 - Gleichmäßige
 - Punktbelast
- Schweißpressro
- Profiroste AP SEI
- Profiroste AP VIM

Luftdurchlässigkeitstest

Staco Leistungstest



STATISCHE BERECHNUNG



Pressroste RR, RH, Punktbelastung

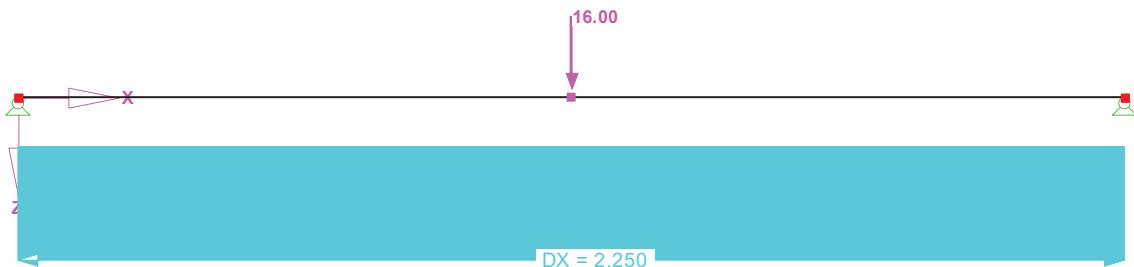
Stützweite: 800 mm
Abstand der Tragstäbe: 33.3 mm
Stützweite der Querstäbe: 11.1 mm
Tragstabdicke: 4 mm
Tragstabhöhe: 60 mm
Belastungsfläche: 200x200 mm
Durchbiegung: 0.15 cm
Belastung: 1688 daN

Länge: 2700 mm
Breite: 1100 mm
Querstabdicke: 2 mm
Querstabhöhe: 10 mm
Gewicht: 274.26 kg

Wählen Sie Berechnungsparameter

- Belastung
- Stützweite
- Tragstabdicke
- Gewicht

Berechnen Sie **Noch einmal**



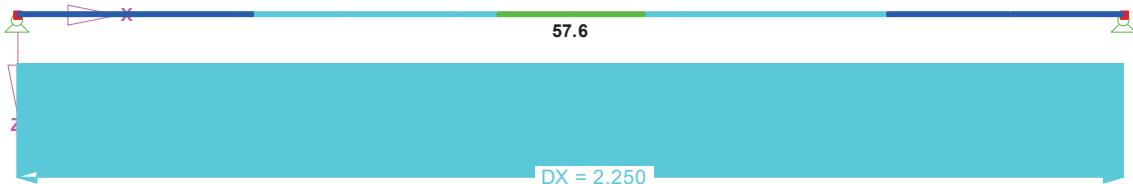
Details von RRO 150x100x6 (EN 10219-2)

Bezeichnung	Name	Größe	Einheit
Außen-Kantenhöhe, Nennmaß	b	100.00	mm
Außen-Kantendicke	t	6.00	mm
Außen-Rundungsradius	r_a	15.00	mm
Innerer Rundungsradius	r_i	9.00	mm
Querschnittsfläche	A	27.32	cm ²
Schubfläche	A_y	8.52	cm ²
Schubfläche	A_z	15.58	cm ²
Kernfläche A*	A_{x1}	134.12	cm ²
Trägheitsmoment	I_y	817.16	cm ⁴
Trägheitsmoment	I_z	436.40	cm ⁴
Trägheitsradius	i_y	5.47	cm
Trägheitsradius	i_z	4.00	cm
Polarer Trägheitsradius	i_p	6.77	cm
Eigenlast	G	21.45	kg/m
Außen-Mantelläche	U	0.47	m ² /m
Torsionsträgheitsmoment (Flächenn)	I_t	948.05	cm ⁴
Wölbwiderstand	I_w	485.30	cm ⁵
Widerstandsmoment für Torsion	W_t	160.95	cm ³
Widerstandsmoment	W_y	108.96	cm ³
Widerstandsmoment	W_z	87.28	cm ³
Wölbwiderstandsmoment	W_w	66.60	cm ⁴
Statisches Moment	$S_{y,max}$	33.59	cm ³
Statisches Moment	$S_{z,max}$	25.44	cm ³
Wölbordinate	ω_{max}	7.29	cm ²
Wölbfläche (Flächenmoment 1. Gra	$S_{\omega,max}$	12.62	cm ⁴

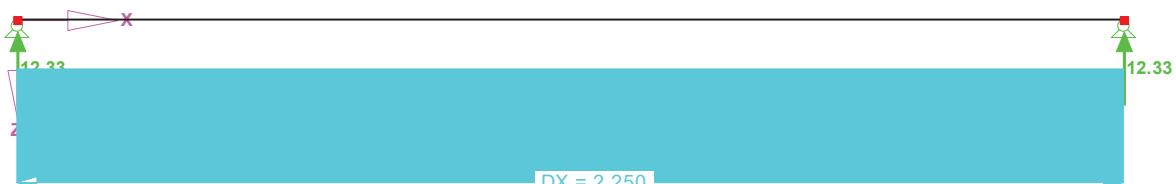
RRO 150x100x6 (EN 10219-2)

Spannungspunkte
 Nummerieren

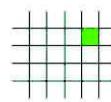
 (b/l)-Felder
 Nummerieren



Max = 57.6%
Spannungsausnutzung



Der Anschluss erfolgt mittels Kopfplatte und vier Dübeln



www.hilti.de

Firma:
Bearbeiter:
Adresse:
Tel. / Fax:
E-Mail:

Seite: 1
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 15.11.2013

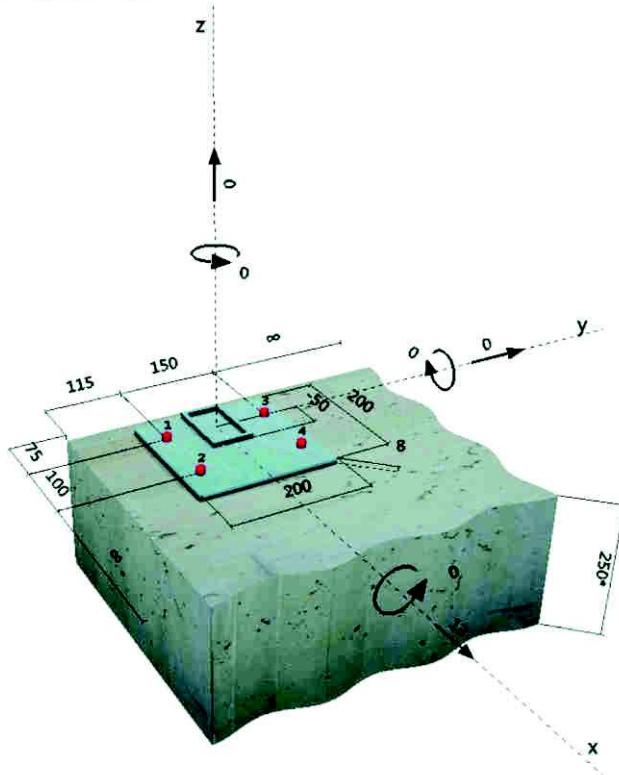
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe: HST-R M12
Effektive Verankerungstiefe: $h_{ef} = 70 \text{ mm}$, $h_{nom} = 95 \text{ mm}$
Werkstoff: A4
Zulassungs-Nr.: ETA 98/0001
Ausgestellt / Gültig: 17.06.2011 | 19.02.2013
Nachweis: Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)
Abstandsmontage: $a_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 8 \text{ mm}$
Ankerplatte: I_x x I_y x t = 200 mm x 200 mm x 8 mm; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)
Profil: Rechteckkohl-Reihe; (L x B x D) = 100 mm x 60 mm x 6 mm
Untergrund: ungerissener Beton, C30/37, $f_{ck} = 37.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$
Bewehrung: Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder Ø) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)
Keine Randlängsbewehrung
Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



www.hilti.de

Firma:
Bearbeiter:
Adresse:
Tel. / Fax:
E-Mail:

Seite: 2
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 15.11.2013



Profis Anchor 2.2.1

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

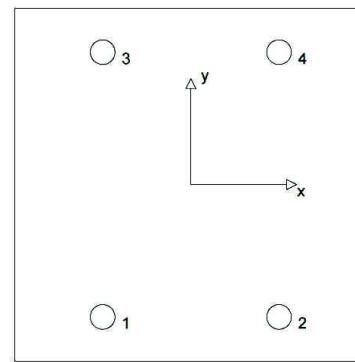
Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	0,000	3,250	3,250	0,000
2	0,000	3,250	3,250	0,000
3	0,000	3,250	3,250	0,000
4	0,000	3,250	3,250	0,000

Maximale Betonstauchung: - [%]

Maximale Betondruckspannung: - [N/mm²]

resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

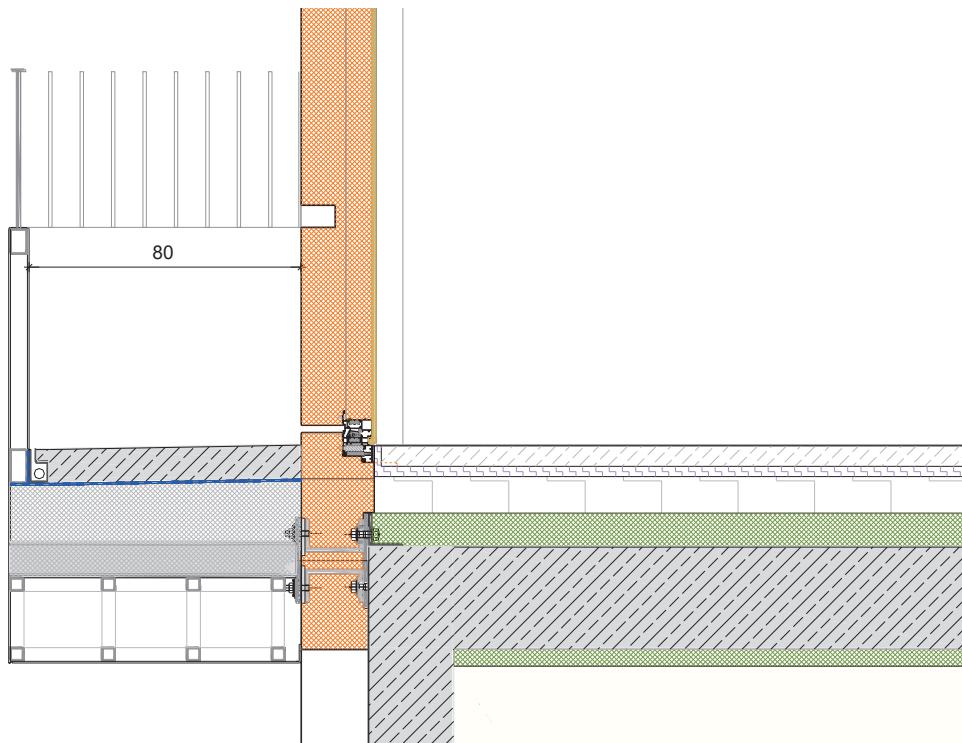


3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen	-	-	-	-
Herausziehen	-	-	-	-
Betonversagen	-	-	-	-
Spaltversagen	-	-	-	-

* ungünstiger Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

16 Berechnung Balkonauskragung-dimensionamento dello sbalzo per i balconi



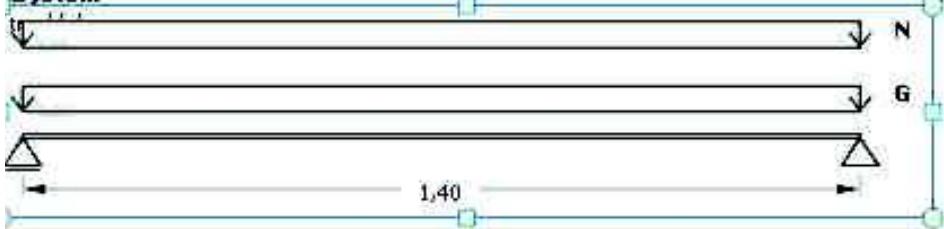
Bemessung von CLT Deckenelementen

Bemessung von CLT Elementen nach Z-9.1-559:2007-2, DIN 1052:2008-12 und EN 1995-1-2

Allgemeines

NKL 3 Bauteile in offenen, frei der Witterung ausgesetzten L
Brand P60, einseitig
Gebrauchstauglichkeit: Erscheinungsbild + Schadensvermeidung

System



Querschnitt	100 L5s	Aufbau:	20(20)20(20)20 mm
W_{eff}	1229 cm^3	h	10,00 cm
J_{eff}	4.635 cm^4	h_{eff}	8,22 cm
		S_{eff}	850 cm^3

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

19%	M_0	3,16 kNm	Feld 1, xII = 0,50
	$\sigma_{m,x,4}$	2,57 N/mm ²	$f_{m,x,4}$ 13,20 N/mm ²
	V_0	-9,03 kN	Feld 1, xII = 1,00
26%	$\varepsilon_{v,4}$	0,17 N/mm ²	$f_{v,4}$ 0,63 N/mm ²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufliegungen nicht berücksichtigt

quasi-ständige Lastkombination			
1	1,40 m	Feld 1, xII = 0,50	
#WERT!	1,62 mm	w_{max} 5,60 mm	
23%	II/865	II/250	

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken

1. Vermeiden von Resonanz durch wiederholte Einwirkungen

1.1 Frequenzanforderung

f_1 20,92 Hz f_{grenz} 8,00 Hz

1.2 Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz ($f > 8$ Hz - nicht erfor

a 0,00 m/s² a_{grenz} 0,40 m/s²

2. Durchbiegungsanforderung (Steifigkeit)

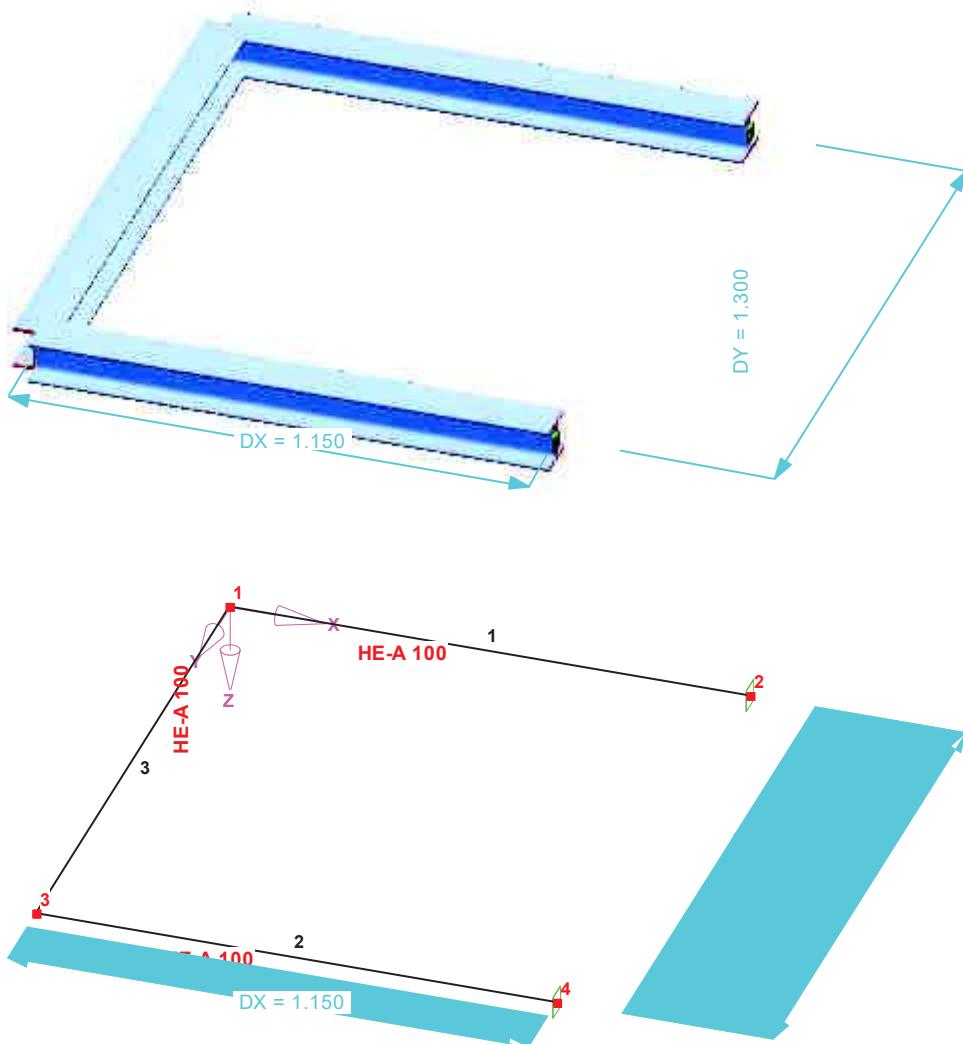
w_{EF} 0,10 mm w_{grenz} 1,25 mm

3. Massenanforderung

OK v 3,44 mm/s v_{grenz} 94,17 mm/s

Grenzzustände im Brandfall

79%	β_0	0,65 mm/min		
	M_0	1,59 kNm		
	$\sigma_{m,x,4}$	23,89 N/mm ²	$f_{4,f}$	30,36 N/mm ²

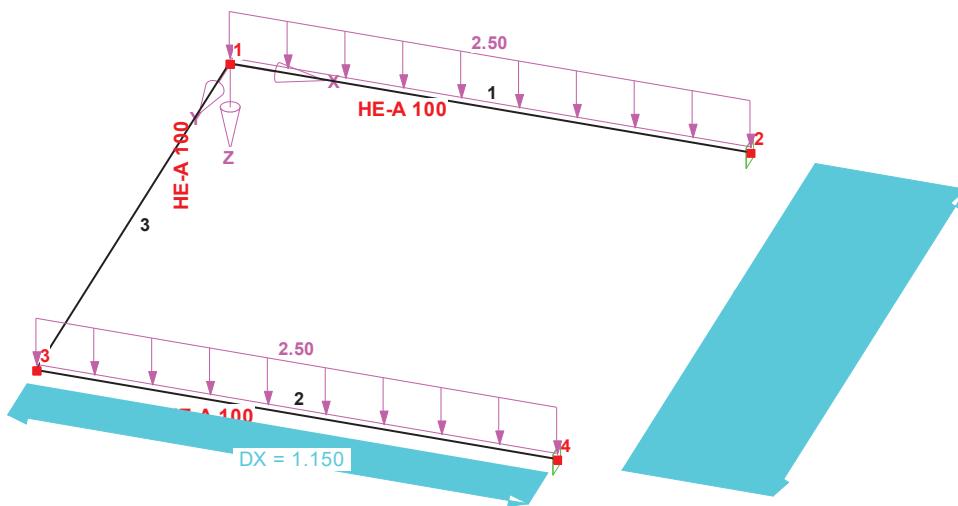


LF1 Eigengewicht

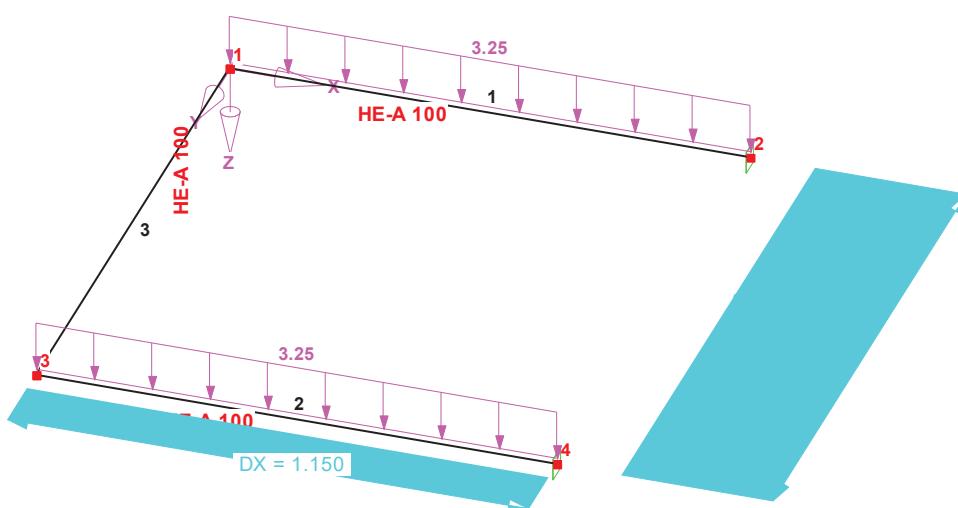
LF2 ständige Auflast $3,50 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 3,5 \cdot 1,3 \text{ m} / 2 = 2,50 \text{ kN/m}$

10cm Beton $\Rightarrow 2,50 \text{ kN/m}^2$

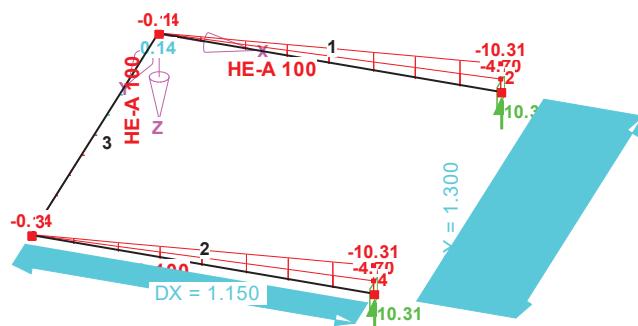
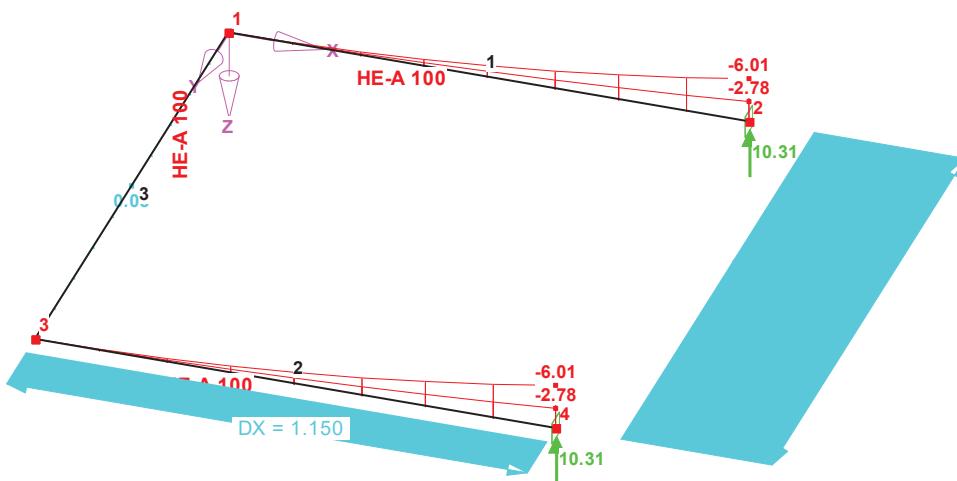
KLH Platten und Unterkonstruktion $1,0 \text{ kN/m}^2$

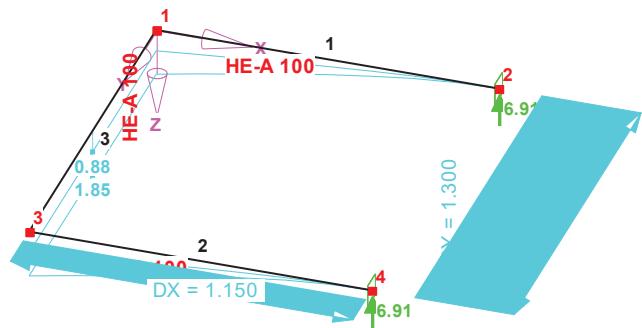


LF3 Nutzlast $5,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 \text{ m} / 2 = 3,25 \text{ kN/m}$

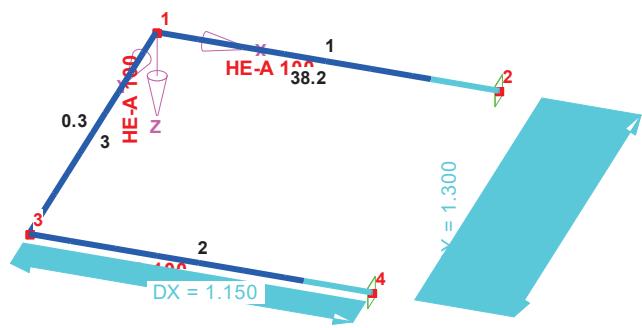


Ergebnisse





Max u: 1.85 mm
Faktor für Verschiebungen: 90



Max = 38.2%

Berechnung des Anschlusses

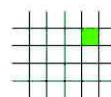
$M_{sd} = 6,0 \text{ kNm}$

$Z_{sd} = 6,0 \text{ kNm} / 0,15 \text{ m} = 40 \text{ kN}$

2 Anker M16 4.6 auf Zug

2 Anker M16 4.6 auf Querkraft

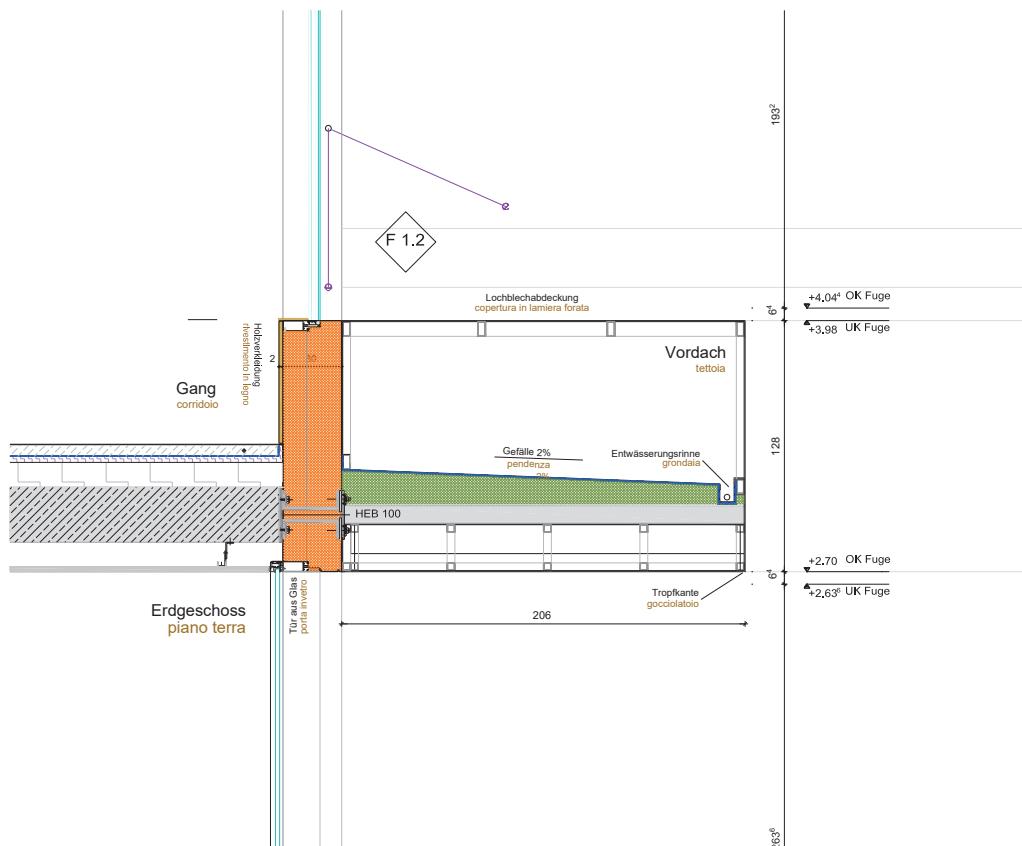
Siehe nächste Seite

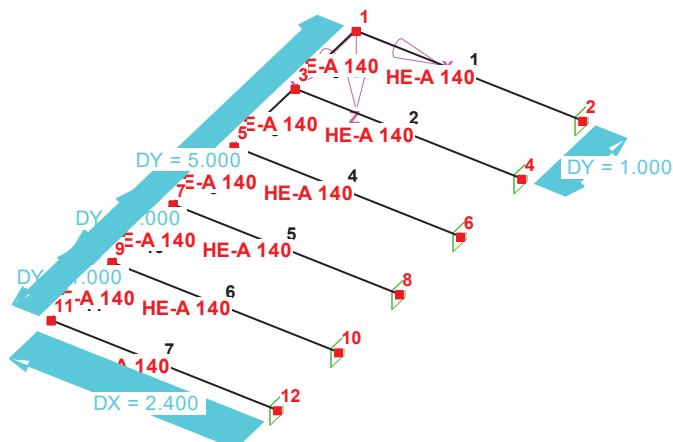
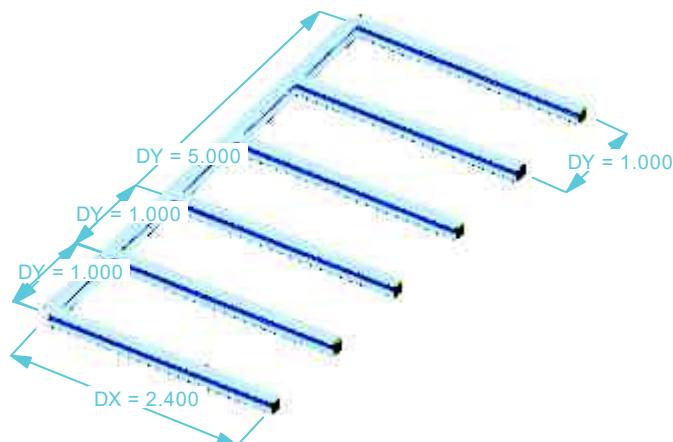


Bemessung der Zuganker als Schrauben

Zsd=	40	kN
Vsd=	10	kN
Anzahl der Schrauben auf Zug	2	Stück
Schrauben Festigkeitsklasse	SFK 4.6	
Zugfestigkeit	400	N/mm ²
Schraubengröße	M16	
Asp=	1,57	cm ²
A=	2,010619	
γmb=	1,25	
$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} =$	45,10944	kN pro Schraube
Nachweis Ft,Rd x n=	90,22kN	> 40,00kN OK
Anzahl der Schrauben auf Querkraft	2	Stück
$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} =$	30,07296	kN
Nachweis Fv,Rd x n=	60,15kN	> 10,00kN OK
$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1$	0,482952	OK

17 Berechnung des Vordaches beim Eingang- dimensionamento della pensilina all'entrata



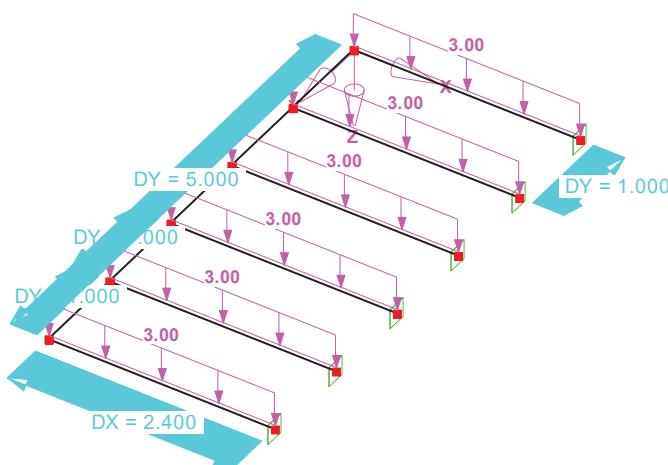


LF1 Eigengewicht

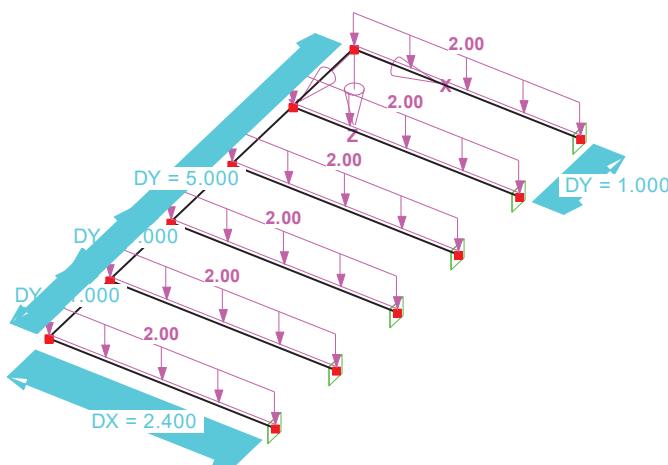
LF 2 ständige Auflast =>3,0kN/m²

KLH Platte 10cm =>0,5kN/m²

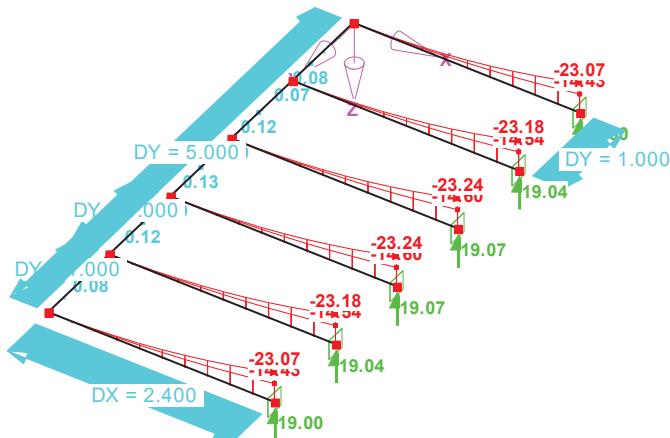
Unterkonstruktion , Aufbau und Unterkonstruktion für Lochblech 2,50kN/m²



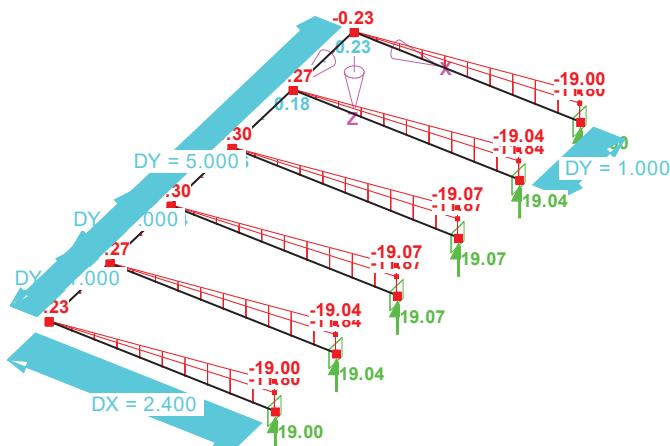
LF3 Nutzlast –Schneelast gewählt 2,0kN/m²



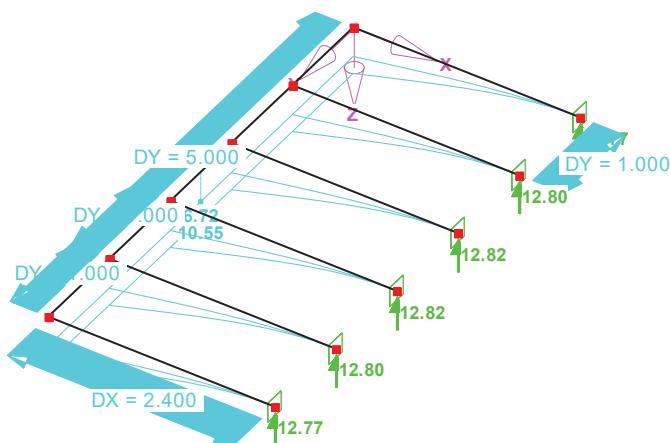
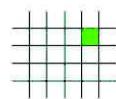
Ergebnisse



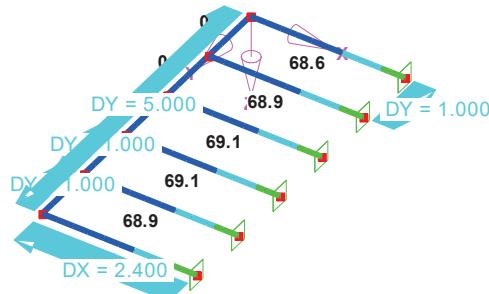
Max M2: 0.13, Min M2: -23.24 kNm



Max Q3: 0.23, Min Q3: -19.07 kN



Max u: 10.55 mm
Faktor für Verschiebungen: 50



Max = 69.1%

Berechnung des Anschlusses

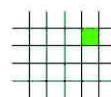
Msd=23,24kNm

Zsd=23,24kN/0,15m=154kN

2 Anker M20 8.8 auf Zug

2 Anker M20 8.8 auf Querkraft

Siehe nächste Seite

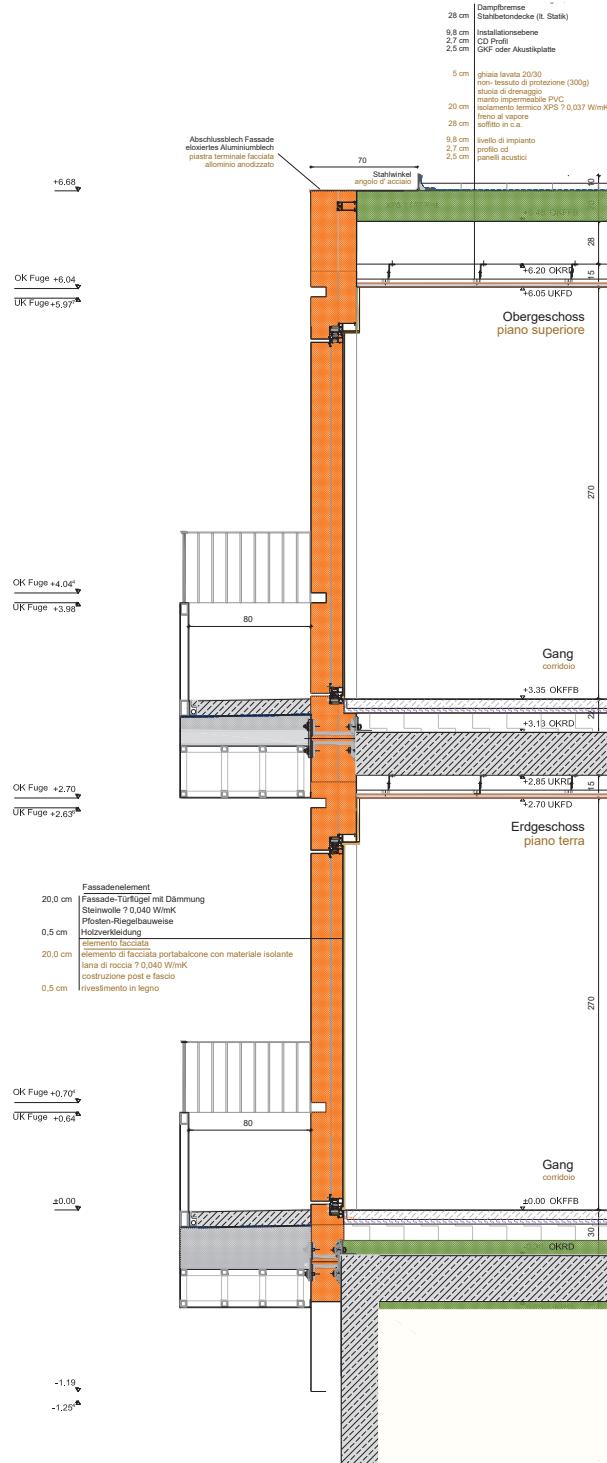


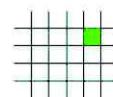
Bemessung der Zuganker als Schrauben

Zsd=	154	kN
Vsd=	20	kN
Anzahl der Schrauben auf Zug	2	Stück
Schrauben Festigkeitsklasse	SFK 8.8	
Zugfestigkeit	800	N/mm ²
Schraubengröße	M20	
Asp=	2,45	cm ²
A=	3,141593	
γ _{mb} =	1,25	
$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} =$	140,999	kN pro Schraube
Nachweis Ft,Rd x n= 282,00kN >	154,00kN	OK
Anzahl der Schrauben auf Querkraft	2	Stück
$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}} =$	93,99936	kN
Nachweis Fv,Rd x n= 188,00kN >	20,00kN	OK
$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1$	0,496457	OK

18 Fassaden- facciate

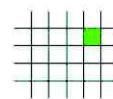
Für die Fassaden-Fassadengläser ist seitens der ausführenden Firma eine statische Berechnung zu erstellen und der statischen Bauleitung vorzulegen. Die Fassade ist Systemabhängig vom ausführenden Unternehmen.



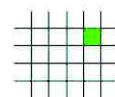


19 Anhang Übersetzung von Wörtern- Allegato traduzione di parole

Achse – asse
Aktiver Erddruck - pressione del terreno attiva
Anker – ancoraggio
Ankerkraft – forza dell'ancoraggio
Aushub – scavo
Aushubtiefe – quota scavo
Baustoffe – materiali
Belastung – carichi
Bemessung – dimensionamento
berechnet – calcolato
Beton – calcestruzzo
Betondeckung – copriferro
Betondruckfestigkeit – resistenza a compressione del calcestruzzo
Betongüte – tipo di calcestruzzo
Betonquerschnitt – sezione calcestruzzo
Betonstahl – armatura
Bewehrung – armatura
Bewehrungsquerschnitt – area armatura
Biegesteifigkeit – resistenza flessionale
Biegung – flessione
Boden – terreno
Bodenart – tipo del terreno
Bodenpressung – pressione terreno
Breite – larghezza
Brettschichtholz – legno laminare
Dauerlast – carico permanente
Dauerlastbeiwert – fattore carico perm.
Decke – solaio
Deckenstärke – dimensione solaio
Druck – pressione
Durchbiegung – inflessione
Durchmesser – diametro
eingespannt – incastrato
Einzellast – carico puntuale
elastisch – elastico
E-Modul – modulo elastico
Erdbebenersatzlast – carico sismico
Erddruck – pressione del terreno
Erhöhter aktiver Erddruck - pressione del terreno attiva aumentata
Faktor – fattore
FE – Modell - modello elementi finiti
Fläche – area
Gebrauchstauglichkeit - SLS
Gelände – terreno
Geometrie – geometria
Gesamtbelastung – carichi totali
Gleiten – slittamento
Grundbruch – capacità portante del terreno
Höhe – altezza
Horizontalkraft – forza orizzontale
Injektionsbohrnagel – chiodo autoperforante
Kennwerte – parametri
Kippen – ribaltamento
Knicken – instabilità a compressione
Knicklänge – lunghezza di libera inflessione



Kohäsion – coesione
Konsole – mensola
Kraft – forza
Kriechzahl – fattore di viscosità
Lagerung – appoggio
Lagerpressung – pressione d' appoggio
Länge – lunghezza
Längskraft – forza normale
Lastaufteilung – divisione carichi
Lastfall – carico
Linienlager – appoggio lineare
Massstab – scala
Material – materiale
Maximalbewehrung – armatura massima
Mindestbewehrung – armatura minima
Moment – momento flettente
Nachweis – verifica
Neigung – inclinazione
Norm – normativa
Normalkraft – forza normale
Nutzhöhe – altezza armatura
Nutzlast – carico accidentale
Oberkante – quota superiore
Parameter – parametri
Passiver Erddruck - pressione del terreno passiva
Querkraft – forza di taglio
Querschnitt – sezione
Randabstände – copriferro
Raumgewicht – peso specifico
Reaktionskraft – forza d' appoggio
Reibungswinkel – angolo d' attrito
Rissmoment- momento di prima fessurazione
Scheibe – parete
Schlankheit – snellezza
Schnitt – sezione
Schnittgrößen – forze interne
Schwerlinie – asse neutra
Setzung – sestamento
Sicherheit – sicurezza
Spannung – tensione
Spannweite – luce netta
Stab – barra
Stahl – acciaio
Ständige Last – carico permanente
Streckenlast – carico lineare
Strukturdaten – dati strutturali
Stütze – pilastro
System – sistema
Träger – trave
Trägheitsmoment – momento inerzia
Tragsicherheit – ULS
Überhöhung – controfrecce
Unterfangungskörper – corpo della sottomurazione
Unterkante quota inferiore
Unterzug – trave
Verbundquerschnitt – sezione composta
Verdrehung – torsione
Vollholz – legno



Wand – parete
Wasserdruck – pressione dell' acqua
Wichte – peso proprio
Zug- trazione
Zugfestigkeit – resistenza a trazione
Zugkraft – forza di trazione
zulässig – ammisibile