

Projekt Nr. 25 - 01018

Neubau Betriebsgebäude Wolfsburg  
Stahl-Vordach mit Glaseindeckung

Zum Stahlberg 1, 38448 Wolfsburg

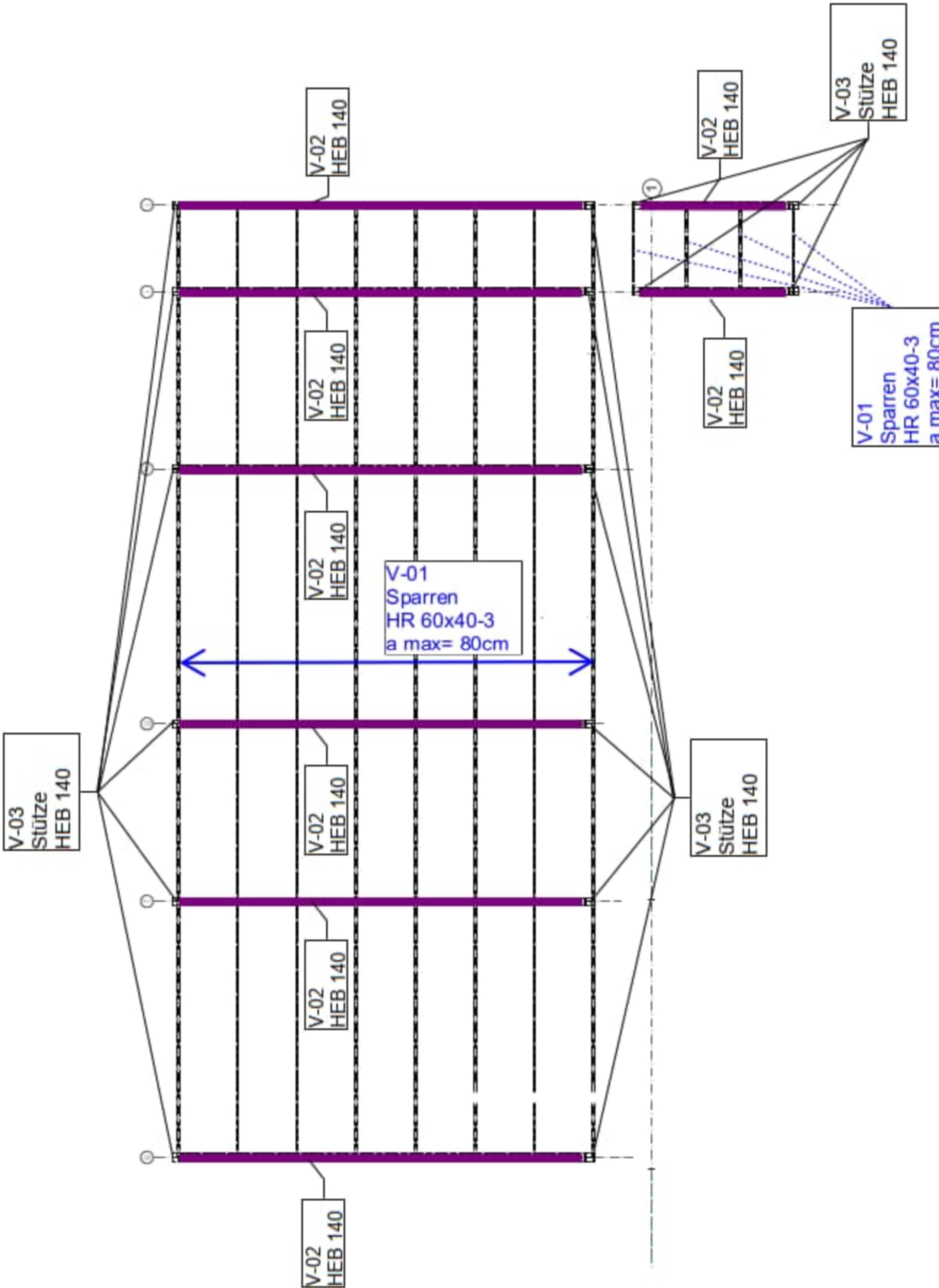
Statik  
LP4

Bauherr: Wolfsburgener Entwässerungsbetriebe  
Zum Stahlberg 1, 38448 Wolfsburg

Architekt:

Qualifizierter  
Tragwerkplaner:

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
	Positionsplan	3
	Vorbemerkung	4
Wind	Lastermittlung	6
V-01	Sparren	8
V-02	Binder	11
V-03	Stahlstütze	14
VD-01	Stahl-Rahmenecke	17
D-02	Stahl-Stützenfuß	19
VF-01	Stahlbeton-Einzelfundament	21
	Unterschriften	25



Gegenstand der vorliegenden statischen Berechnung ist ein Stahl-Vordach mit Glaseindeckung.

Das Tragwerk ist als Pultdach mit einer Dachneigung von ca. 2° ausgebildet. Die vertikalen und horizontalen Einwirkungen werden über die Dachkonstruktion in die Stahlstützen und weiter in die Fundamente abgetragen.

### **Geometrische und lastseitige Randbedingungen**

Für den Standort Wolfsburg wurden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Windzone: 2
- Schneelastzone: 2a
- Geschwindigkeitsdruck:  $q_p \approx 0,59 \text{ kN/m}^2$
- Charakteristische Schneelast auf dem Dach:  $s \approx 0,85 \text{ kN/m}^2$

Diese Werte bilden die Grundlage für die Einwirkungsermittlung und die Lastkombinationen.

### **Baustoffe**

Für die tragenden Bauteile werden folgende Materialien angesetzt:

- Stahl S235 für Träger und Stützen
- Beton C25/30 für die Fundamente
- Bewehrungsstahl B500 (sofern erforderlich für Stahlbetonbauteile)
- Glas mit einer Dicke von 8 mm für die Dacheindeckung

### **Eigengewicht**

Für die Glaseindeckung wird eine Glasdicke von 8 mm angesetzt.

Mit einer Rohdichte von:

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

ergibt sich:

$$g = 25 \times 0,008 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Diese Last wird als ständige Einwirkung berücksichtigt und entsprechend der Tragstruktur auf die einzelnen Bauteile verteilt.

## **Windlasten**

Die Ermittlung der Windlasten erfolgt unter der Annahme eines frei angeströmten, freistehenden Daches.

Dabei wird insbesondere der Windsog als maßgebende Einwirkung für die Bemessung der Dachkonstruktion und der Anschlüsse berücksichtigt.

## **Tragsystem und Aussteifung**

Das Tragwerk besteht aus Stahlträgern und Stahlstützen.

Die Stützen sind eingespannt ausgebildet und übernehmen die Aussteifung des Systems gegenüber horizontalen Einwirkungen aus Wind.

Ein separates Aussteifungssystem ist nicht erforderlich, da die Stabilität über die Rahmenwirkung gewährleistet wird.

## **Bemessungsansatz**

Die Bemessung sämtlicher Bauteile erfolgt auf Grundlage der jeweils maßgebenden Schnittgrößen.

Für jedes Bauteil wird der ungünstigste Lastfall bzw. die maßgebende Lastkombination herangezogen, sodass die jeweils größten Beanspruchungen (Biegemomente, Normalkräfte und Querkkräfte) für die Dimensionierung maßgebend sind.

## **Zusammenfassung**

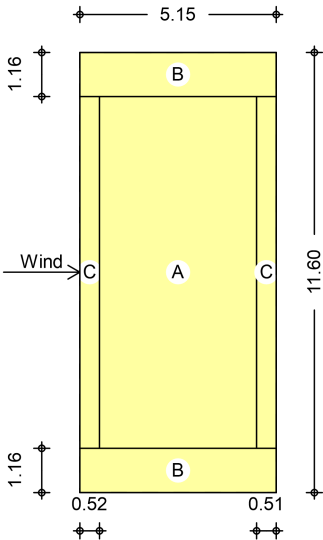
Die Bemessung des Tragwerks erfolgt unter Berücksichtigung der Einwirkungen aus:

- Eigengewicht
- Schneelast
- Windlast (insbesondere Windsog)

sowie der maßgebenden Lastkombinationen gemäß den geltenden Normen.

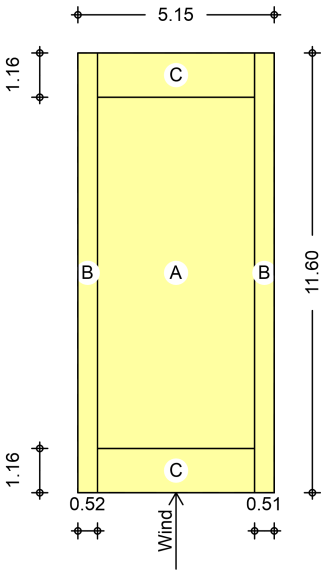
System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	5.15	m
	Gebäudelänge	L =	11.60	m
	Gebäudehöhe	H =	2.80	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	77.70	m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2a	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	freistehendes Pultdach			
	Neigung	$\alpha$ =	2.00	°
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
Qk.W	Qk.S	min/max Werte		
	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0}$ =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$ =	0.39	kN/m²
	Bezugshöhe	$z_e$ =	2.80	m
	Geschwindigkeitsdruck	$q_p$ =	0.59	kN/m²

Qk.W.000  
Richtung  $\Theta=0^\circ$   
M 1:200



Bereich	d [m]	b [m]	Cp,net [-]	Seite: 7 We [kN/m²]
A-	4.12	9.28	-0.80	-0.47
A+	4.12	9.28	0.62	0.36
B-	5.15	1.16	-1.46	-0.85
B+	5.15	1.16	1.92	1.12
C-	0.52	9.28	-1.56	-0.91
C+	0.52	9.28	1.18	0.69

Qk.W.090  
Richtung Θ=90°  
M 1:200



Bereich	d [m]	b [m]	Cp,net [-]	We [kN/m²]
A-	9.28	4.12	-0.80	-0.47
A+	9.28	4.12	0.62	0.36
B-	11.60	0.52	-1.46	-0.85
B+	11.60	0.52	1.92	1.12
C-	1.16	4.12	-1.56	-0.91
C+	1.16	4.12	1.18	0.69

### Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

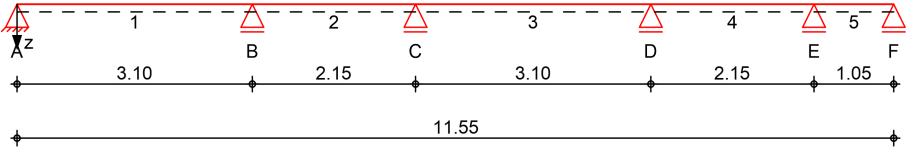
char. Schneelast auf Boden	S <sub>k</sub> =	1.06	kN/m²
Formbeiwert für Schneelast	μ <sub>1</sub> =	0.80	-
Schneelast auf dem Dach	s =	0.85	kN/m²

System

Mehrfeldträger

M 1:100

System z-Richtung

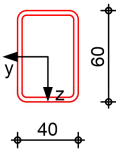


Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	3.10	0.0	fest	S 235	HR 60x40-3
	2	2.15	0.0	fest		
	3	3.10	0.0	fest		
	4	2.15	0.0	fest		
	5	1.05	0.0	fest		

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	4.0		fest	frei
	B	3.10	4.0		fest	frei
	C	5.25	4.0		fest	frei
	D	8.35	4.0		fest	frei
	E	10.50	4.0		fest	frei
	F	11.55	4.0		fest	frei

M 1:5

HR 60x40-3



Belastungen

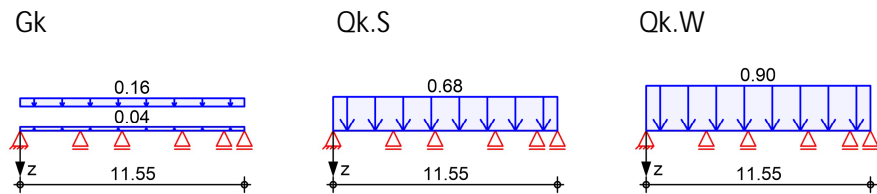
Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
	1-5	HR 60x40-3	5.5	0.04

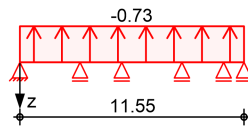
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen







Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw.  $G_k$   
Einw.  $Q_{k,S}$   
Einw.  $Q_{k,W}$   
Einw.  $Q_{k,W.000}$

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	11.55		0.04	0.0
(a) 1		0.00	11.55		0.16	0.0
(b) 1		0.00	11.55		0.68	0.0
(c) 1		0.00	11.55		0.90	0.0
(d) 1		0.00	11.55		-0.73	0.0

(a)	25kN/m3 x 8mm x 0.8m	25*0.008*0.8 =	0.16	kN/m
(b)	0.85 kN/m2 x 0.8m	0.85*0.8 =	0.68	kN/m
(c)	1.12 kN/m2 x 0.8m	1.12*0.8 =	0.90	kN/m
(d)	0.91kN/m2 x 0.8m	-0.91*0.8 =	-0.73	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.00* $G_k$
2	1.00* $G_k$ +1.50* $Q_{k,W.000}$
3	1.35* $G_k$ +0.75* $Q_{k,S}$ +1.50* $Q_{k,W}$
4	1.00* $G_k$ +1.50* $Q_{k,S}$
5	1.35* $G_k$
6	1.00* $G_k$

quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	-1.14	2	2.73	3
	1.29	-0.73	2	1.75	3	-0.03	3	0.01	2
	3.10	-1.77	3	0.74	2	-3.87	3	1.62	2
Feld 2	0.00	-1.77	3	0.74	2	-1.07	2	2.56	3
	2.15	-1.18	3	0.49	2	-2.01	3	0.84	2
Feld 3	0.00	-1.18	3	0.49	2	-1.32	2	3.17	3
	1.52	-0.49	2	1.18	3	-0.07	3	0.03	2
	3.10	-1.58	3	0.66	2	-3.43	3	1.43	2
Feld 4	0.00	-1.58	3	0.66	2	-1.19	2	2.84	3
	2.15	-0.39	3	0.16	2	-1.73	3	0.72	2
Feld 5	0.00	-0.39	3	0.16	2	-0.62	2	1.49	3
	1.05	0.00	2	0.00	3	-0.75	3	0.31	2

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $G_k$	A	0.26	0.26
	B	0.61	0.61
	C	0.50	0.50
	D	0.60	0.60
	E	0.31	0.31
	F	0.07	0.07
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.87	0.87
	B	2.05	2.05
	C	1.66	1.66
	D	2.00	2.00
	E	1.03	1.03
	F	0.24	0.24
Einw. $Q_{k,W}$	A	1.15	1.15
	B	2.71	2.71
	C	2.18	2.18
	D	2.64	2.64
	E	1.36	1.36
	F	0.31	0.31
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	-0.93	-0.93
	B	-2.20	-2.20
	C	-1.77	-1.77
	D	-2.15	-2.15
	E	-1.10	-1.10
	F	-0.26	-0.26

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.10	OK	0.86

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

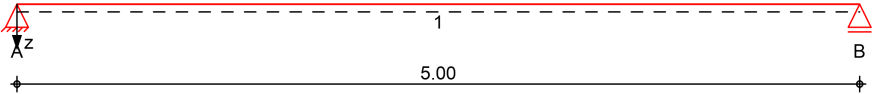
Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Verformung	Feld 1	1.42	OK	0.25

System

Einfeldträger

M 1:45

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	5.00	0.0	fest	S 235	HEB 140

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	10.0		fest	frei
	B	5.00	10.0		fest	frei

Belastungen

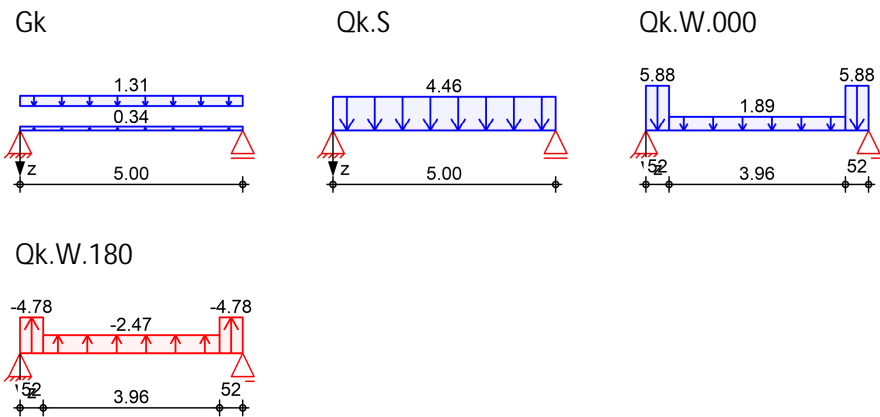
Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
	1	HEB 140	43.0	0.34

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten						
Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	5.00		0.34	0.0
(a) 1		0.00	5.00		1.31	0.0
(b) 1		0.00	5.00		4.46	0.0
(c) 1		0.00	0.52		5.88	0.0
1		0.52	3.96		1.89	0.0
1		4.48	0.52		5.88	0.0
1		0.00	0.52		-4.78	0.0
1		0.52	3.96		-2.47	0.0
1		4.48	0.52		-4.78	0.0

(a)	(3.1m + 2.15m) x 0.25 kN/m2	5.25*0.25 =	1.31 kN/m	Seite: 12
(b)	5.25m x 0.85 kN/m2	5.25*.85 =	4.46 kN/m	
(c)	aus lastermittlung 1.12 kN/m2 x 5.25m	1.12*5.25 =	5.88 kN/m	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*Ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
quasi-ständig	4	1.00*Gk	+0.90*Qk.W.000

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M <sub>y,d,min</sub>	Ek	M <sub>y,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	-6.93	2	28.43	3
	0.52	-2.86	2	12.86	3	-4.06	2	21.04	3
	0.52	-2.86	2	12.86	3	-4.06	2	21.03	3
	2.50	-6.87	2	33.68	3	0.00	2	0.00	3
	4.48	-2.86	2	12.86	3	-21.03	3	4.06	2
	4.48	-2.86	2	12.86	3	-21.04	3	4.06	2
	5.00	0.00	2	0.00	3	-28.43	3	6.93	2

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

	Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	4.13	4.13
	B	4.13	4.13
Einw. Qk.S	A	11.16	11.16
	B	11.16	11.16
Einw. Qk.W.000	A	6.80	6.80
	B	6.80	6.80
Einw. Qk.W.180	A	-7.37	-7.37
	B	-7.37	-7.37

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

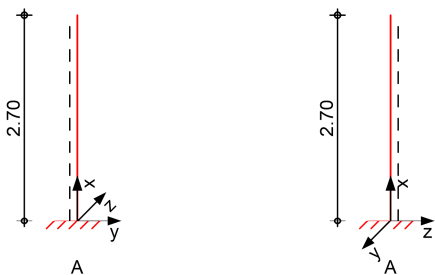
Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.50	OK
Stabilität	Feld 1	2.50	OK

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Verformung	Feld 1	2.50	OK	0.25

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen	I		Material	Profil
Mat./Querschnitt	[m]			
	2.70		S 235	HEB 140

Auflager	Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
		[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
	A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 5.40\text{ m}$   
 $L_{cr,z} = 5.40\text{ m}$   
 $L_{cr,LT} = 5.40\text{ m}$   
unten: starr, oben: frei

Kipplänge Lagerung

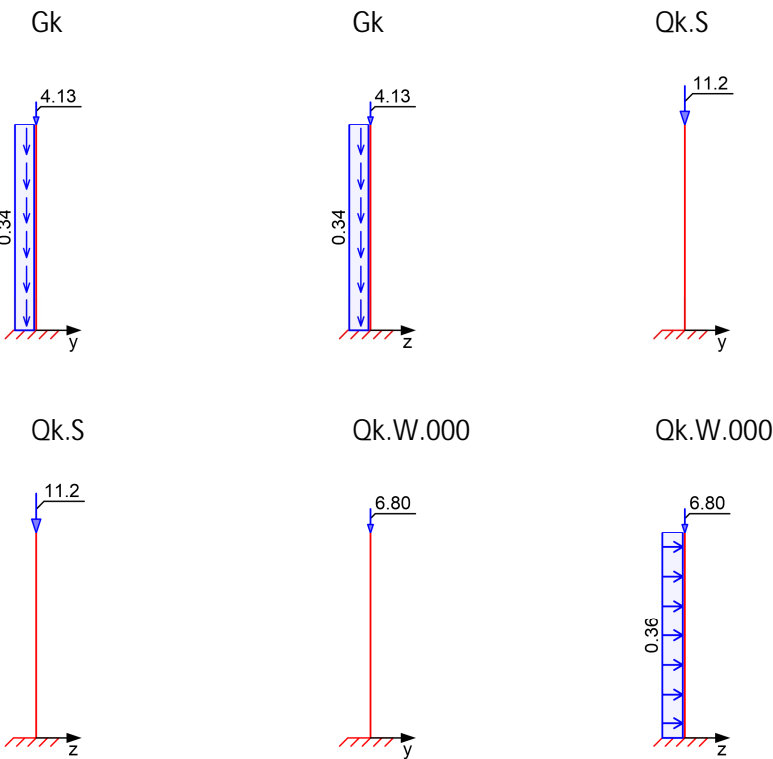
Belastungen

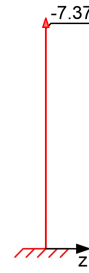
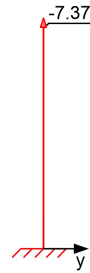
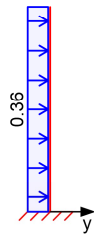
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten  
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Punktlasten  
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

(a)

Streckenlasten  
in y-Richtung

Einw. *Qk.W.090*

Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

(a)

Kombinationen

ständig/vorüberg.

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
Eigengew	0.00	2.70		0.34

Einzellasten

Komm.	a [m]	$F_x$ [kN]	$e_y$ [cm]	$e_z$ [cm]
(a)	2.70	4.13	0.0	0.0
(a)	2.70	11.16	0.0	0.0
(a)	2.70	6.80	0.0	0.0
(a)	2.70	-7.37	0.0	0.0

aus Pos. 'V-02', Lager 'A' (Seite 12)

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
	0.00	2.70		0.36

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
(a)	0.00	2.70		0.36

1.2 kN/m<sup>2</sup> x .3m

0.36 = 0.36 kN/m

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.35 * <i>Gk</i>
2	1.35 * <i>Gk</i> + 1.50 * <i>Qk.W.000</i>
5	1.35 * <i>Gk</i> + 0.75 * <i>Qk.S</i> + 1.50 * <i>Qk.W.090</i>
8	1.35 * <i>Gk</i> + 1.50 * <i>Qk.S</i> + 0.90 * <i>Qk.W.000</i>

Quersch.-klasse  
c/t-Verhältnis  
Nachweis E-E  
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub> V <sub>y,d</sub>	σ <sub>d</sub> τ <sub>d</sub> σ <sub>v,d</sub>	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
2.70	8	-28.43	0.00 0.00	0.00 0.00	6.61 0.00 6.61	0.03
0.00	5	-15.17	0.00 1.97	0.00 1.46	28.60 0.65 28.60	0.12 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen  
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z<sub>p</sub> = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

γ<sub>m,1</sub> = 1.10

x	Ek	N <sub>x,d</sub> N <sub>Rd</sub>	x <sub>y</sub> x <sub>z</sub>	M <sub>y,d</sub> M <sub>y,Rd</sub>	x <sub>LTmod</sub>	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
(L <sub>cr,y</sub> = 5.40m, L <sub>cr,z</sub> = 5.40m)						
0.00	8	-29.66 918.64	0.62 0.28	-1.18 52.55	1.00	0.14 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	M <sub>z,k</sub> [kNm]
Einw. Gk	A	5.04	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	11.16	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	A	6.80	0.97	-1.31	0.00
Einw. Qk.W.090	A	0.00	0.00	0.00	0.97
Einw. Qk.W.180	A	-7.37	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	η
Nachweis E-E	0.00 OK	0.12
Stabilität	0.00 OK	0.14





ständig/vorübergeg.

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
5	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W.000

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

Anschluss

Abs. 6.2.7, Abs. 6.3

Nachweis des Anschlusses

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$N_{x,d}$ [kN]	$F_{t,d}$ [kN]	$F_{t,Rd}$ [kN]	$F_{c,d}$ [kN]	$F_{c,Rd}$ [kN]	$\eta$
5	-	-32.0	-	146.9 <sub>T</sub>	-32.0	160.2	0.20

T: maßgebend für einen überzogenen Anschluss

Spannungsnachweise

Abs. 6.3.2

Bleche mit Zug- oder Druckbeanspruchung (Komponente 9)

Ek	Bauteil	$\sigma$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_v$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{Rd}/\tau_{Rd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$
5	Zugfl., Stütze	7.43	-	7.43	235.00	0.03

Schweißnähte

Abs. 4

Schweißnähte (Komponente 19)

Ek	Naht	$\sigma_{I,d}/\tau_{I,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_{II,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vw,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$
5	Riegelsteg	0.00	43.41	75.19	360.0	0.21
	Stützenfl., außen	6.07	0.00	12.13	360.0	0.03
	Stützenfl., innen	6.07	0.00	12.13	360.0	0.03
	Stützensteg	6.07	0.00	12.13	360.0	0.03

Eigenschaften

Eigenschaften zu Festigkeiten und Steifigkeiten

Steifigkeitskoeff.

Abs. 6.3.2

Tragfähigkeit und Steifigkeitskoeffizienten der Schraubenreihen,

Bem.- situation	Reihe	$h_r$ [mm]	$F_{t,Rd}$ [kN]	$K_{3,r}$ [mm]	$K_{4,r}$ [mm]	$K_{5,r}$ [mm]	$K_{10,r}$ [mm]	$K_{eff,r}$ [mm]
ständig	R1	84.0	65.0	6.8	2.9	6.5	2.5	1.0
	R2	84.0	81.9	9.8	4.2	6.5	2.5	1.1

Biegetragfähigkeit

Abs. 6.4.2

Biegetragfähigkeit und Anfangsrotationssteifigkeit,

Bem.- situation	$M_{-j,Rd}$ [kNm]	$Z^{-eq}$ [mm]	$k^{-eq}$ [mm]	$k_{1,r}$ [mm]	$S^{-j,ini}$ [MNm/rad]
ständig	5.461	84.0	1.0	5.9	1.11
	6.880	84.0	1.1	8.3	1.26

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

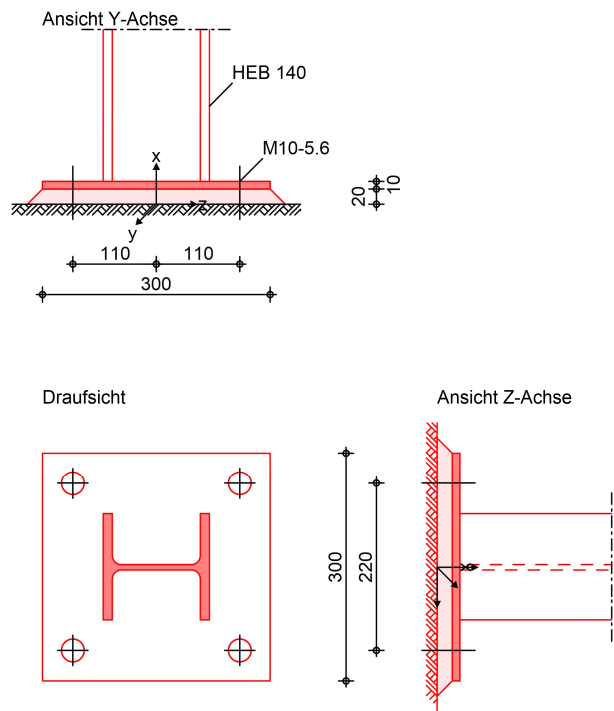
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Anschluss	OK 0.20
Querschnittsnachweise	OK 0.03
Schweißnähte	OK 0.21

Geometrie

Stahl-Stützenfuß, eingespannt mit überstehender Fußplatte nach DIN EN 1993-1-1

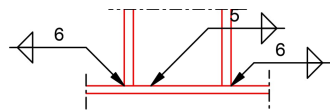
M 1:10



Schweißnähte

Schweißnähte

M 1:10



Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Stütze	S 235	HEB 140
Fußplatte	S 235	b/l/t = 300/300/10
Fundament	C 25/30	-

Belastungen

Belastungen auf das System

Komm.	$F_x$ [kN]	$M_y$ [kNm]
Einw. $G_k$	4.50	0.00
Einw. $Q_{k.S}$	12.00	0.00
Einw. $Q_{k.W.000}$	7.00	1.13
Einw. $Q_{k.W.090}$	-7.00	1.13

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1	1.35 * $G_k$

ständig/vorüberg.

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-8:2010-12

Anschluss  
Abs. 6.2.8.3

Biegetragfähigkeit

Schweißnahtdicken (Komponente 19)

$f_y$	$f_u$	$\beta_w$	$a_{w,f,erf}$	$a_{w,f,vor}$	$a_{w,w,erf}$	$a_{w,w,vor}$
[N/mm²]	[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
235.00	360.00	0.80	5.5	6	3.2	5

Nachweis Momententragfähigkeit

EK	$M_{y,d}$	$F_{x,d}$	$z_T$	$z_C$	$M_{j,Rd}$	$\eta$
	[kNm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kNm]	
12	1.70	-6.00	110	64	3.24	0.52

Rotationssteifigkeit

EK	$M_{y,d}$	$F_{x,d}$	$e_k$	$z$	$\mu$	$S_{j,ini}$
	[kNm]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]	[kNm/rad]
12	1.70	-6.00	57	174	1.00	2783

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

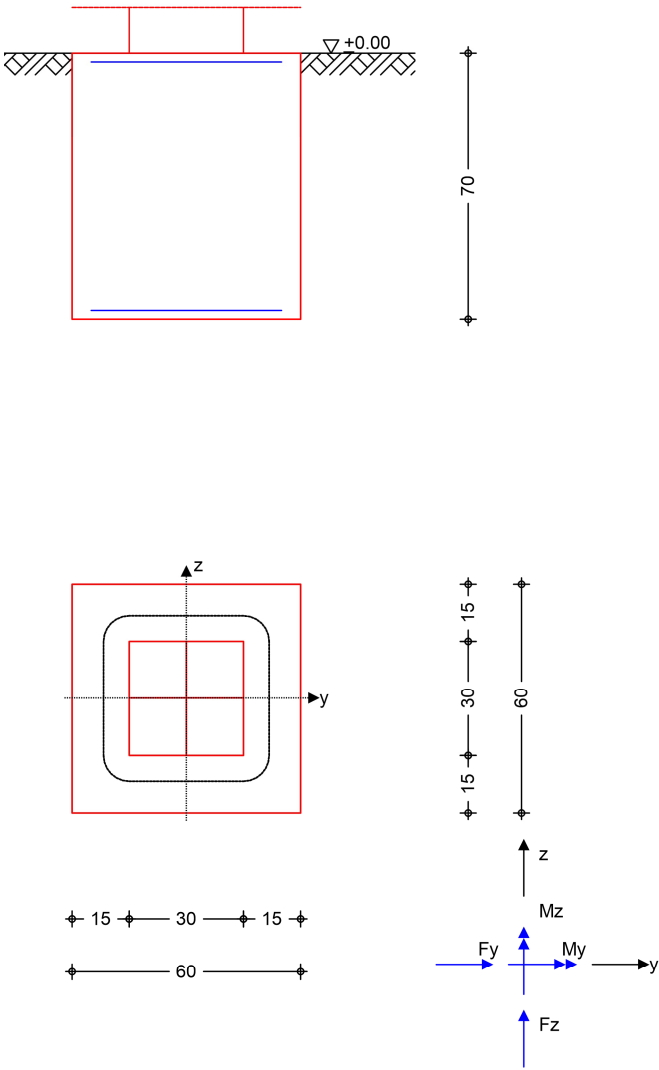
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	[-]
Biegetragfähigkeit Anschluss	OK 0.52

System

Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen

Mat./Querschnitt

h	z <sub>F</sub>	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
[m]	[m]	[-]	[m]
0.70	0.70	C 25/30	0.60/0.60

Stützenabmessung

b<sub>S,y</sub>/b<sub>S,z</sub> = 30.0 cm

Baugrund

Schicht	γ	γ'	ϕ <sub>k</sub>	c <sub>k</sub>
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Boden1	18.0	9.0	32.0	0.0

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

## Eigengewicht

EW	Kommentar	$\gamma$ [kN/m³]	Seite: 22 G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	6.30
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	6.05

\*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

## Auflagerlasten

## Auflagerlasten aus der Stütze

EW	$F_x$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]
(a) Gk	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	11.16	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	6.80	-1.31	0.00	0.00	0.97
(a) Qk.W.090	0.00	0.00	1.31	0.97	0.00
(a) Qk.W.180	-7.37	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'V-03', Lager 'A' (Seite 16)

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* \text{EW})$
GZ EQU	13	BS-P	0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W.000
	15	BS-P	0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W.090
GZ GEO-2	30	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W.000
GZ GEO-2: Gleiten	38	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.090
GZ STR: Fundament	57	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000 + 0.75*Qk.S
	58	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000
	60	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.090
	71	BS-P	1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.090
GZ STR: Durchstanzen	85	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W.000

Bemessung (GZT)  
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-0.13	58	0.94	57	-0.16	60	1.17	71

## erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines  
duktilen Bauteilverhaltens

	$A_{sy}$ [cm²]	$A_{sz}$ [cm²]
unten	0.04	0.03
oben	-	-

## Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu  
6.4.5

aufzunehmende Querkraft				$V_{Ed}$	=	20.37	kN
	$\eta_y$	$a_{sy,min}$	$b_{effz}$	$\eta_z$	$a_{sz,min}$	$b_{effy}$	
	[-]	[cm²/m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[m]	
unten	0.125	0.08	0.43	0.125	0.09	0.43	

	$\eta_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	$b_{eff,z}$ [m]	$\eta_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	$b_{eff,y}$ [m]	Seite: 23
oben	-	-	-	-	-	-	
Bewehrungswahl	mit Betonstahlmatten und -stäben						
Unten	Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10						
	gewählt	Verlegerichtung		$a_{sy}$ [cm²/m]	$a_{sz}$ [cm²/m]		
	Q188A	y		1.88	1.88		
	Richtung	Streifen [m]		erf $a_s$ [cm²/m]	vorh $a_s$ [cm²/m]		
	y	0.00 - 0.08		0.05	1.88		
		0.08 - 0.15		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.15 - 0.23		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.23 - 0.30		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.30 - 0.38		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.38 - 0.45		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.45 - 0.53		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.53 - 0.60		0.05	1.88		
	z	0.00 - 0.08		0.04	1.88		
		0.08 - 0.15		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.15 - 0.23		0.09 <sup>V</sup>	1.88		
		0.23 - 0.30		0.09 <sup>V</sup>	1.88		
		0.30 - 0.38		0.09 <sup>V</sup>	1.88		
		0.38 - 0.45		0.09 <sup>V</sup>	1.88		
		0.45 - 0.53		0.08 <sup>V</sup>	1.88		
		0.53 - 0.60		0.04	1.88		
	V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5						
Oben	Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben						
	gewählt	Verlegerichtung		$a_{sy}$ [cm²/m]	$a_{sz}$ [cm²/m]		
	Q188A	y		1.88	1.88		
	Richtung	erf $a_s$ [cm²/m]		vorh $a_s$ [cm²/m]			
	y	0.01		1.88			
	z	0.00		1.88			
Durchstanzbemessung	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4						
	mittlere statische Nutzhöhe			d =	67.40	cm	
	eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =		0.60 /	0.60	m	
	eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =		1.13 /	1.13	cm²	
	Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =		0.03 /	0.03	%	
	mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l$ =		0.03	%		
	Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit}$ =		0.10	d		
	Rund-schnitt	$E_k$ [-]	$\beta$ [-]	$u$ [m]	$V_{Ed}$ [kN]	$\sigma_{gd}$ [kN/m²]	$A_{crit}$ [cm²]
	U <sub>crit</sub>	85	1.05	1.62	29.7	82.4	1851.5
							14.4

Tragfähigkeit

Ek 85

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	VEd [N/mm <sup>2</sup> ]	VRd,c [N/mm <sup>2</sup> ]	VRd,max [N/mm <sup>2</sup> ]	Seite: 24
U <sub>crit</sub>	6.7	1.62	0.014	6.009	8.413	0.00

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise  
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 1.00
Sohldruck	OK 0.91
Gleiten	OK 0.23

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00



Pulheim, 20.04.2026

Bearbeiter: Ing. Saeed Hedayat

Aufsteller:

Puya Mohajer  
Master of Science

