Projekt Nr. 25 - 01018

Neubau Betriebsgebäude Wolfsburg
Stahl-Vordach mit Glaseindeckung

Zum Stahlberg 1, 38448 Wolfsburg

Statik
LP4

Bauherr:
Wolfsburger Entwässerungsbetriebe
Zum Stahlberg 1, 38448 Wolfsburg

Architekt:
SHIFT. GmbH
Charlottenstr 42, 30449 Hannover

Qualifizierter Tragwerkplaner:

IBT Ingenieurbüro Tajik
Baustatik, Tragwerksplanung und Spezialtiefbaustatik

Puya Mohajer
Master of Science
Auf dem Driesch 9, 50259 Pulheim



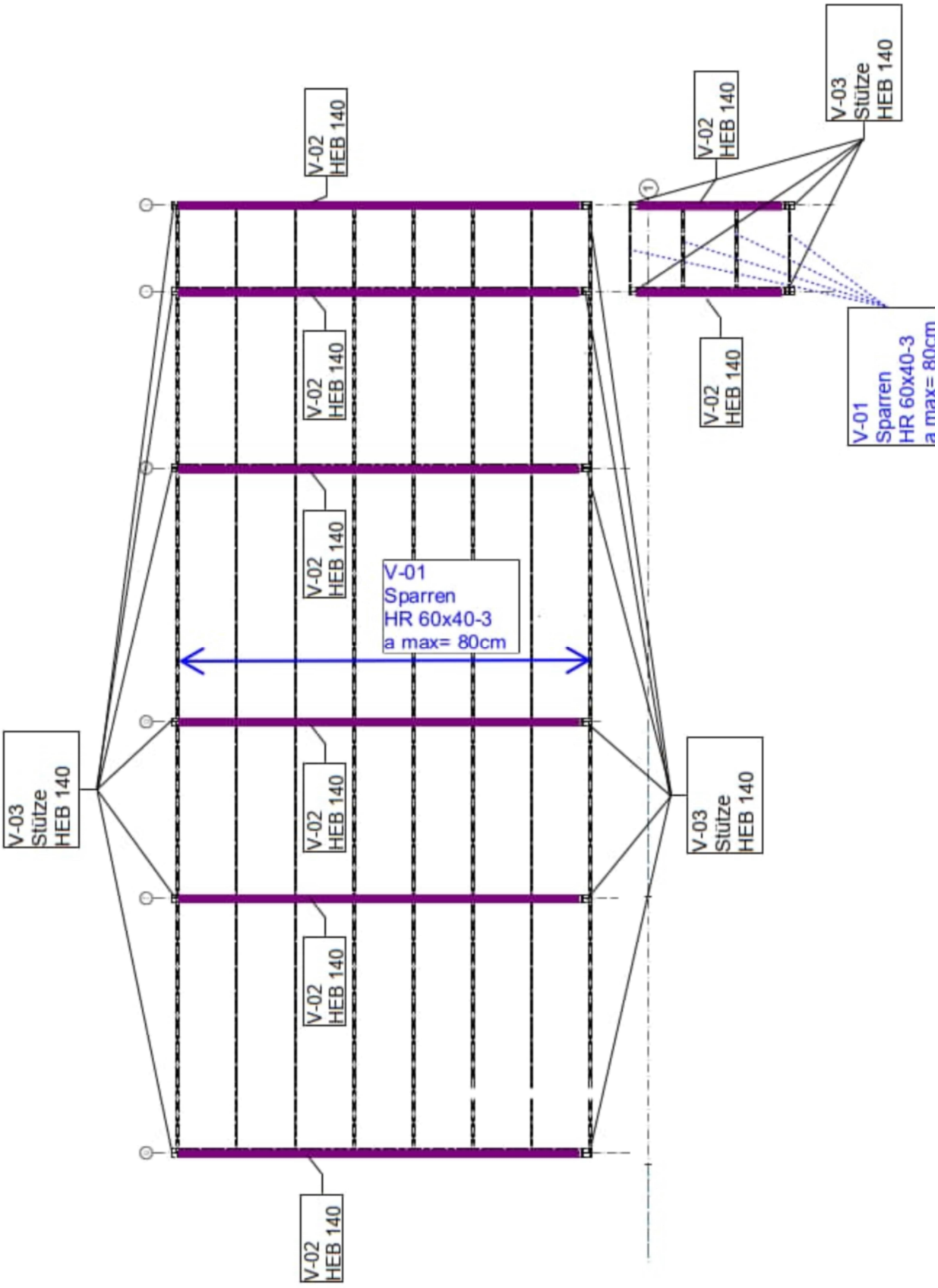
Pulheim, 20.04.2026

Inhaltsverzeichnis

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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. .... Positionsplan



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. .. Vorbemerkung

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

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:

$\gamma = 25\ kN/m^3$

ergibt sich:

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

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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

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 Querkräfte) für die Dimensionierung maßgebend sind.

Zusammenfassung

Die Bemessung des Tragwerks erfolgt unter Berücksichtigung der Einwirkungen aus:

- Eigengewicht
- Schneelast
- Windlast (insbesondere Windsog)

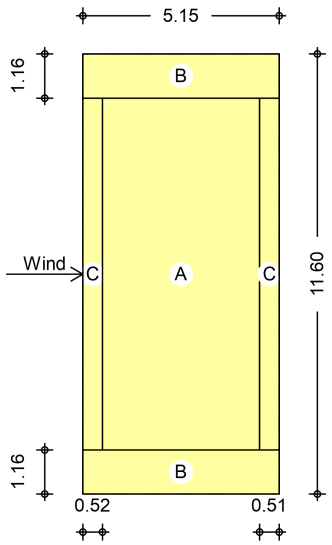
sowie der maßgebenden Lastkombinationen gemäß den geltenden Normen.

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. Wind Lastermittlung

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	α	=	2.00	°
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12				
Qk.S	Schnee				
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m				
	Qk.S min/max Werte				
Qk.W	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

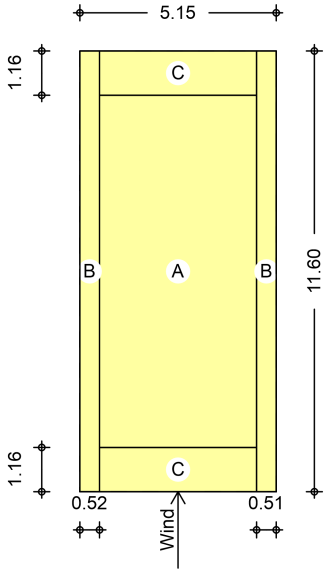
Qk.W.000
Richtung Θ=0°
M 1:200



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Bereich	d [m]	b [m]	$c_{p,net}$ [-]	w_e [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]	$c_{p,net}$ [-]	w_e [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_k	=	1.06	kN/m²
Formbeiwert für Schneelast	μ_1	=	0.80	-
Schneelast auf dem Dach	s	=	0.85	kN/m²

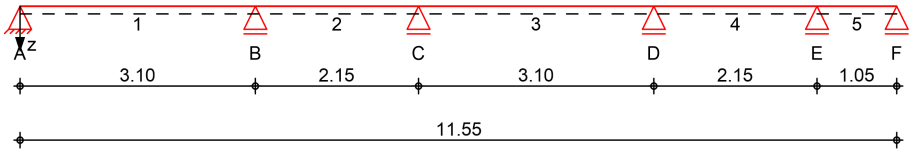
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. V-01 Sparren

System: Mehrfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

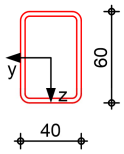
Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.10	0.0	fest	S 235	HR 60x40-3
2	2.15	0.0	fest		
3	3.10	0.0	fest		
4	2.15	0.0	fest		
5	1.05	0.0	fest		

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

HR 60x40-3

M 1:5



Belastungen: Belastungen auf das System

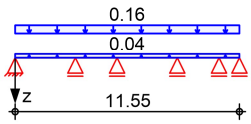
Eigengewicht

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

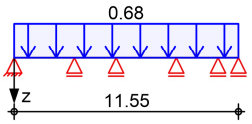
Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

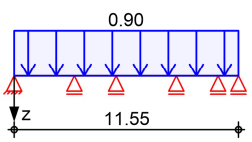
Gk



Qk.S

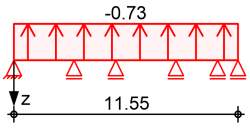


Qk.W



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Qk.W.000



Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	11.55		0.04	0.0
(a)	1		0.00	11.55		0.16	0.0
Einw. *Qk.S* (b)	1		0.00	11.55		0.68	0.0
Einw. *Qk.W* (c)	1		0.00	11.55		0.90	0.0
Einw. *Qk.W.000* (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	**Σ (γ*ψ*EW)**		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	3	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.S	
	5	1.35*Gk		
quasi-ständig	6	1.00*Gk		

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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	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. *Qk.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. *Qk.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. *Qk.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]		**η** [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.10	OK	0.86

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		**η** [-]
Verformung	Feld 1	1.42	OK	0.25

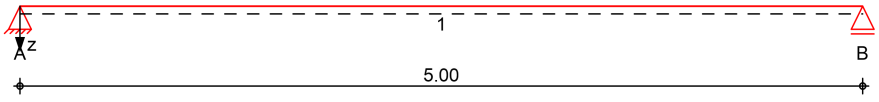
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. V-02 Binder

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

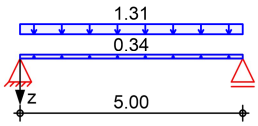
Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
1	HEB 140	43.0	0.34

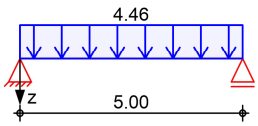
Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

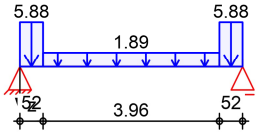
Gk



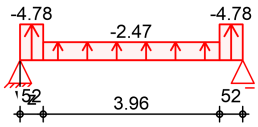
Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Streckenlasten in z-Richtung: Gleich- und Blocklasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	5.00		0.34	0.0
(a)	1		0.00	5.00		1.31	0.0
Einw. *Qk.S* (b)	1		0.00	5.00		4.46	0.0
Einw. *Qk.W.000* (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
Einw. *Qk.W.180*	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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

(a) (3.1m + 2.15m) x 0.25 kN/m2
5.25*0.25 = 1.31 kN/m

(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	+0.90*Qk.W.000
quasi-ständig	4	1.00*Gk		

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	-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

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [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 [m]		**η** [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.50	OK	0.66
Stabilität	Feld 1	2.50	OK	0.85

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

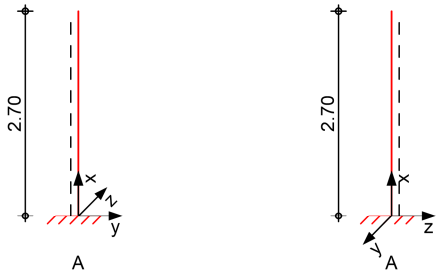
Nachweis	Feld	x [m]		**η** [-]
Verformung	Feld 1	2.50	OK	0.25

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. V-03 Stahlstütze

System: Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



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

Auflager

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

Knicklängen
$L_{cr,y}$ = 5.40 m
$L_{cr,z}$ = 5.40 m

Kipplänge
$L_{cr,LT}$= 5.40 m

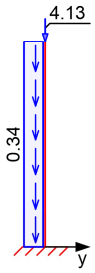
Lagerung
unten: starr, oben: frei

Belastungen: Belastungen auf das System

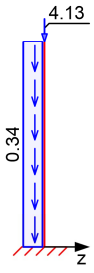
Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Gk



Qk.S



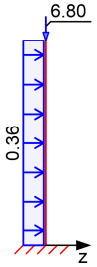
Qk.S



Qk.W.000

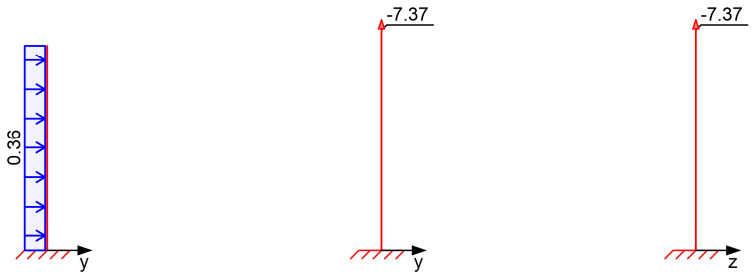


Qk.W.000



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Qk.W.090 Qk.W.180 Qk.W.180



Streckenlasten in x-Richtung — Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Gk*	Eigengew	0.00	2.70		0.34

Punktlasten in x-Richtung — Einzellasten

		Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)		2.70	4.13	0.0	0.0
Einw. *Qk.S*	(a)		2.70	11.16	0.0	0.0
Einw. *Qk.W.000*	(a)		2.70	6.80	0.0	0.0
Einw. *Qk.W.180*	(a)		2.70	-7.37	0.0	0.0

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

Streckenlasten in y-Richtung — Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.090*		0.00	2.70		0.36

Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

		Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. *Qk.W.000*	(a)		0.00	2.70		0.36

(a) 1.2 kN/m2 x .3m 0.36 = 0.36 kN/m

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	**Σ** (**γ*****ψ***EW)		
1	1.35*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
5	1.35*Gk	+0.75*Qk.S	+1.50*Qk.W.090
8	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.000

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse — Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
2.70	8	-28.43	0.00	0.00	6.61	0.03
			0.00	0.00	0.00	
					6.61	
0.00	5	-15.17	0.00	0.00	28.60	0.12 *
			1.97	1.46	0.65	
					28.60	

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab *0* — 0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1}$ = 1.10

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	χ_{LTmod}	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
($L_{cr,y}$ = 5.40m, $L_{cr,z}$ = 5.40m)						
0.00	8	-29.66	0.62	-1.18	1.00	0.14 *
		918.64	0.28	52.55		

Auflagerkräfte — Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.S*	A	11.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.W.000*	A	6.80	0.97	-1.31	0.00	0.00
Einw. *Qk.W.090*	A	0.00	0.00	0.00	0.97	1.31
Einw. *Qk.W.180*	A	-7.37	0.00	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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

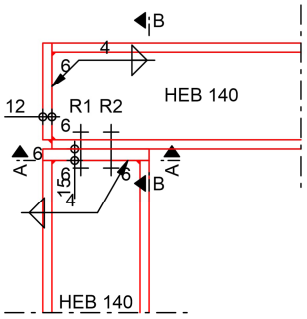
Pos. VD-01 Stahl-Rahmenecke

System

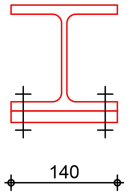
Stahl-Rahmenecke

Ansicht

M 1:10

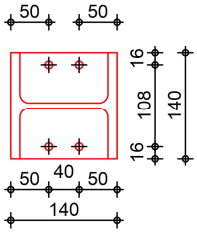


Schnitt B-B



Schnitt A-A

M 1:10



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil Riegel	S 235	HEB 140
Profil Stütze	S 235	HEB 140
Stirnplatte	S 235	b/h/t = 140/128/12
Kopfplatte	S 235	b/h/t = 140/140/15

Verbindungsmittel

Verbindung	Schraube/ Schweißnaht	n	d/l_w [mm]	a_w [mm]
Kopfplatte, Riegel	M12 8.8	2x2	12.0	-
Riegelfl., außen	Kehlnaht	2	140.0	6.0
Riegelfl., innen	Kehlnaht	4	54.5	6.0
Riegelsteg	D-Kehlnaht	2	92.0	4.0
Stützenfl., außen	Kehlnaht	2	140.0	6.0
Stützenfl., innen	Kehlnaht	4	54.5	6.0
Stützensteg	D-Kehlnaht	2	92.0	4.0

Riegelneigung

Winkel δ = 0.00 °

Belastungen

Belastungen für die Krafteinleitung

Schnittgrößen

Komm.	Art	M_R [kNm]	V_R [kN]	N_R [kN]
Einw. *Gk*	Riegelschnittgr.	0.00	5.00	0.00
Einw. *Qk.S*	Riegelschnittgr.	0.00	12.00	0.00
Einw. *Qk.W.000*	Riegelschnittgr.	0.00	8.00	0.00
Einw. *Qk.W.180*	Riegelschnittgr.	0.00	-8.00	0.00

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	**Σ (γ*ψ*EW)**		
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W.000

ständig/vorüberg.

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]	**η**
5	-	-32.0	-	146.9 T	-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	**σ** [N/mm²]	**τ** [N/mm²]	σ_V [N/mm²]	σ_{Rd}/τ_{Rd} [N/mm²]	**η**
5	Zugfl., Stütze	7.43	-	7.43	235.00	0.03

Schweißnähte
Abs. 4

Schweißnähte (Komponente 19)

Ek	Naht	$\sigma_{\perp,d}/\tau_{\perp,d}$ [N/mm²]	$\tau_{II,d}$ [N/mm²]	$\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	$f_{vw,d}$ [N/mm²]	**η**
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]	$F_{tr,Rd}$ [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	$M^-_{j,Rd}$ $M^+_{j,Rd}$ [kNm]	z^-_{eq} z^+_{eq} [mm]	k^-_{eq} k^+_{eq} [mm]	$k_{1,r}$ $k_{2,r}$ [mm]	$s^-_{j,ini}$ $s^+_{j,ini}$ [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		**η** [-]
Anschluss	OK	0.20
Querschnittsnachweise	OK	0.03
Schweißnähte	OK	0.21

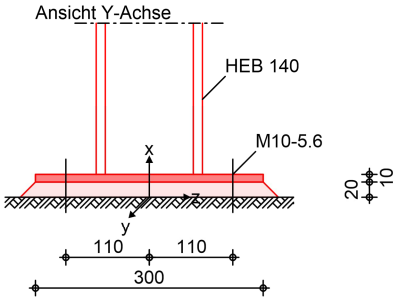
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

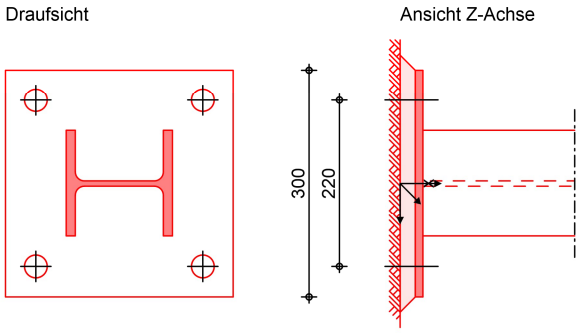
Pos. D-02 Stahl-Stützenfuß

Geometrie

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

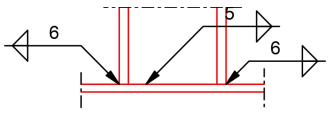
M 1:10





Schweißnähte
M 1:10

Schweißnähte



Mat./Querschnitt

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

Auflagerlasten

Komm.	F_x [kN]	M_y [kNm]
Einw. *Gk*	4.50	0.00
Einw. *Qk.S*	12.00	0.00
Einw. *Qk.W.000*	7.00	1.13
Einw. *Qk.W.090*	-7.00	1.13

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	**Σ** (**γ*****ψ***EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Ek	**Σ** (**γ*****ψ***EW)	
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090

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

Nachweis Momententragfähigkeit

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

Rotationssteifigkeit

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

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

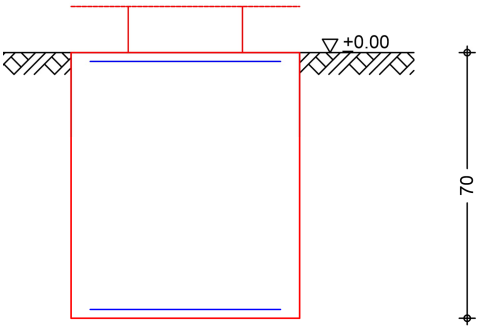
Nachweis		**η** [-]
Biegetragfähigkeit Anschluss	OK	0.52

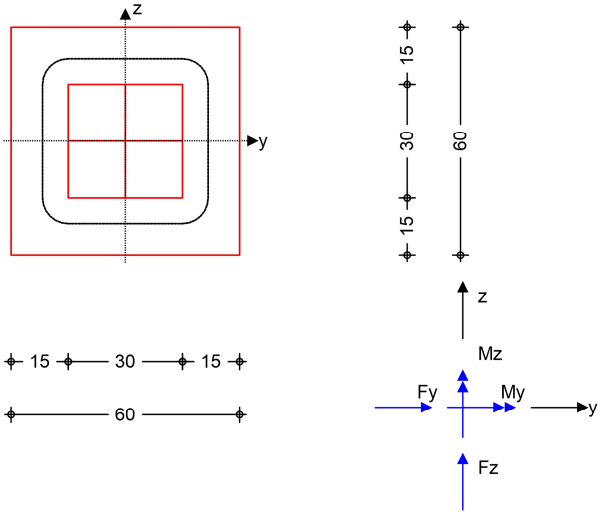
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pos. VF-01 Stahlbeton-Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:20





Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]	
	0.70	0.70	C 25/30	0.60/0.60	
	Stützenabmessung		$b_{S,y}/b_{S,z}$ =	30.0	cm

Baugrund	Schicht	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m²]
	Boden1	18.0	9.0	32.0	0.0

Expositionsklasse XC1

Belastungen

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	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	Σ (γ*ψ * 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)

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegebemessung

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

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.08	0.43	0.125	0.09	0.43

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
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 V	1.88
	0.15 - 0.23	0.08 V	1.88
	0.23 - 0.30	0.08 V	1.88
	0.30 - 0.38	0.08 V	1.88
	0.38 - 0.45	0.08 V	1.88
	0.45 - 0.53	0.08 V	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 V	1.88
	0.15 - 0.23	0.09 V	1.88
	0.23 - 0.30	0.09 V	1.88
	0.30 - 0.38	0.09 V	1.88
	0.38 - 0.45	0.09 V	1.88
	0.45 - 0.53	0.08 V	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		ρ_l =	0.03		%
Abstand krit. Rundschnitt		a_{crit} =	0.10		d

Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m²]	A_{crit} [cm²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	85	1.05	1.62	29.7	82.4	1851.5	14.4

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	v_{Ed} [N/mm²]	$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,max}$ [N/mm²]	**η** [-]
Ek 85 U_{crit}	6.7	1.62	0.014	6.009	8.413	0.00

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

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

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Pulheim, 20.04.2026

Bearbeiter: Ing. Saeed Hedayat

Aufsteller:

Puya Mohajer
Master of Science



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH