

Auftrags-Nr.: 2025-052

Bauvorhaben: Konstruktion für Lüftungsgerät

55743 Idar-Oberstein

Bauherr: dm-drogerie markt GmbH & Co. KG
Am dm-Platz 1
76227 Karlsruhe

Tragwerksplanung: Tristatik SARL
8a, Knupp
L-6840 Machtum
info@tristatik.lu

Architekt: -

Datum: 25.04.2025

Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
A	Allgemeines	3
P	Positionsplan	4
1	Gitterrost	6
2	Nebenträger	7
3	Hauptträger	11
4	Stahlstütze	15
5	Anschluß Stütze Träger	18
6	Spannstäbe	21

Pos. A Allgemeines

Maßgebend für die Bauausführung ist diese statische Berechnung in Verbindung mit der rechtsgültigen Baugenehmigung in allen ihren Bestandteilen. Sollte dieses Bauvorhaben nach Landesbauordnung prüfpflichtig sein, ist nur die durch einen Prüfsachverständigen für Baustatik, einen staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung der Standsicherheit oder ein Prüfamt für Baustatik geprüfte statische Berechnung maßgebend für die Ausführung, evtl. Prüfeintragungen sowie der entsprechende Prüfbericht sind zu beachten.

Die Dimensionierungen sind als statisch erforderliche Mindestquerschnitte zu verstehen; diese können aus konstruktiven oder gestalterischen Gründen vergrößert werden. Die nicht nachgewiesenen Verbindungen und Anschlussdetails sind von dem jeweils ausführenden Unternehmen unter Berücksichtigung der auftretenden Schnittgrößen zu wählen. Der Nachweis von (Überkopf-)Verglasungen und von Stahlbauanschlüssen ist durch das ausführende Unternehmen zu erbringen. In Zweifelsfällen ist mit dem Aufsteller Rücksprache zu halten.

Die statische Berechnung bezieht sich auf den Endzustand. Etwaige Bau- bzw. Montagezustände sind nicht Gegenstand dieser Berechnung und liegen in der Obliegenheit des Ausführenden. Jede bei der Bauausführung sich ergebende Änderung, Abweichung etc. von tragenden Bauteilen ist unverzüglich mitzuteilen, da die Statische Berechnung sonst ihre Gültigkeit verliert. Bei Nichtbeachtung haftet der Ausführende. Auf die Sorgfaltspflicht des Bauleiters sei hiermit ausdrücklich hingewiesen. Bei eventuellen Unstimmigkeiten ist die Bauleitung zu verständigen.

A.a.R.d.Bautechnik

Bei der nachfolgenden Berechnung wird davon ausgegangen, dass die allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik bekannt sind und von der ausführenden Fachfirma eingehalten werden. Auf diese allgemein anerkannten Regeln der Baukunst wird in der nachfolgenden Berechnung nicht mehr weiter verwiesen. Sie werden als bekannt vorausgesetzt.

Berechnungsgrundlagen:
Planungsunterlagen

Aufmaß vom 20.02.2025

Verwendete Literatur

DIN 1045-1 - Stahlbetonbau
DIN EN 1990:2010-12 - Grundlagen

Beschreibung

Bei der dm Filiale in St.-Ingbert ist die bestehende Unterkonstruktion für ein Lüftungsgerät nachzuweisen. Die Last des Lüftungsgerätes wird auf 300 kg geschätzt. Aus Sicherheitsgründen wird eine Last von 500 kg/m² angesetzt.

Stabilisierung:

Aussteifung über Spannstäbe D12

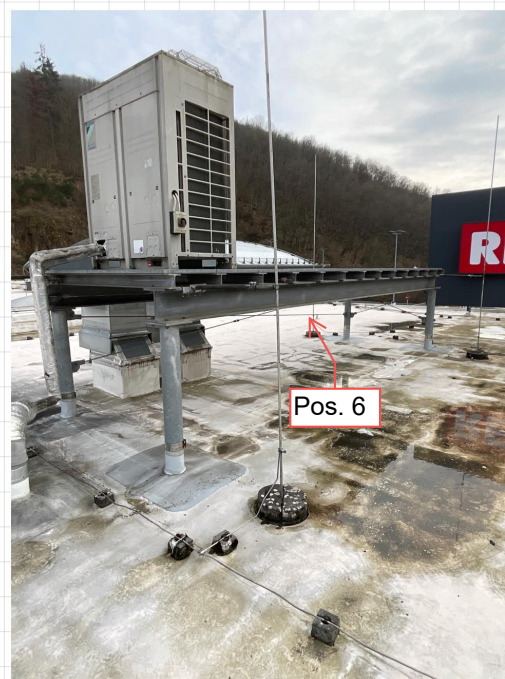
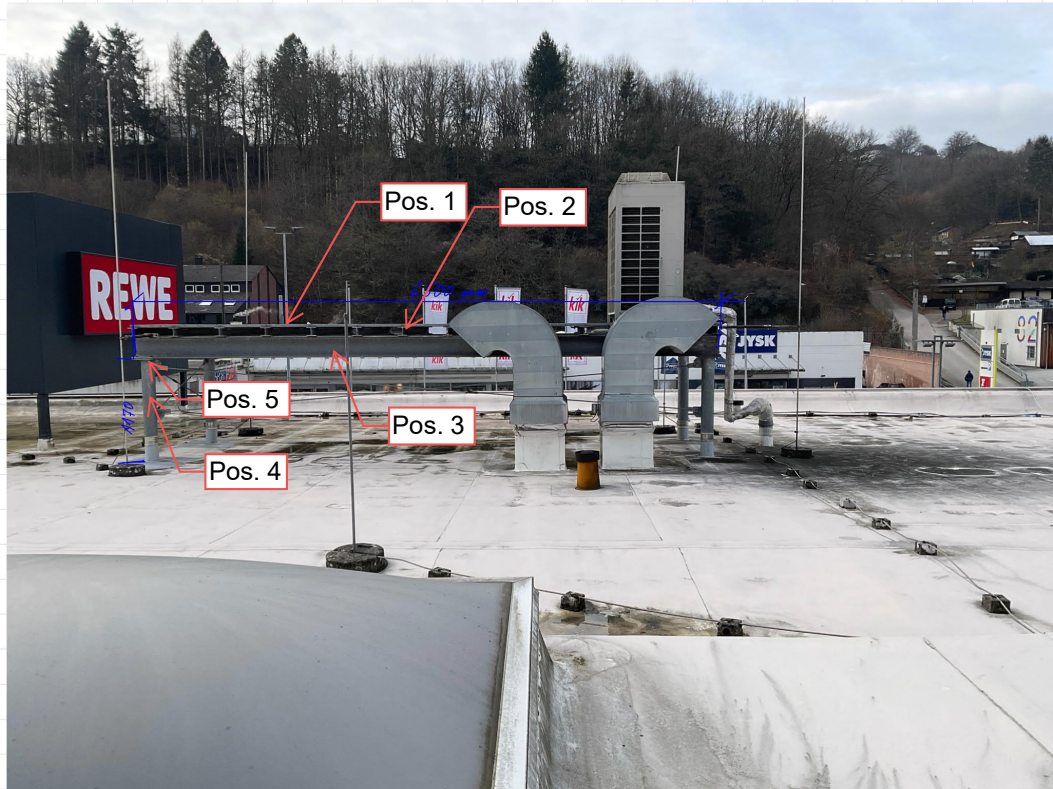
Baustoffe

Profilstahl S235

Pos. P Positionsplan

dan Idan Ob. Sein

20.02.2025





Pos. 1 Gitterrost

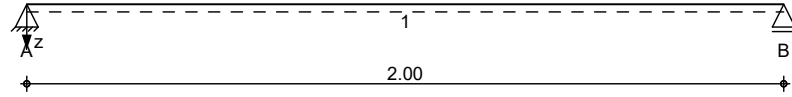
BELASTUNGSTABELLE PRESSROST / STAHL

Pressroste Maschenteilung 33,3 x 33,3mm									S235 JR+N (St 37-2)		
Tragstäbe [mm]		Lichte Stützweite [mm]									
		200	300	400	500	600	700	800	900	1.000	1.100
20/2	FP	4,25	2,13	1,42	1,06	0,85	0,71	0,61	0,42	0,31	0,23
	FV	70,71	31,43	17,68	11,31	7,86	5,77	3,91	2,44	1,60	1,09
20/3	FP	7,02	3,51	2,34	1,76	1,40	1,17	0,91	0,63	0,46	0,34
	FV	116,67	51,85	29,17	18,67	12,96	8,75	5,86	3,66	2,40	1,64
25/2	FP	9,89	4,94	3,30	2,47	1,98	1,65	1,41	1,23	0,89	0,67
	FV	165,73	73,66	41,43	26,52	18,41	13,53	10,36	7,15	4,69	3,20
25/3	FP	16,31	8,16	5,44	4,08	3,26	2,72	2,33	1,84	1,34	1,00
	FV	273,45	121,53	68,36	43,75	30,38	22,32	17,09	10,73	7,04	4,81
30/2	FP	14,11	7,06	4,70	3,53	2,82	2,35	2,02	1,76	1,53	1,14
	FV	238,65	106,07	59,66	38,18	26,52	19,48	14,92	11,79	8,11	5,54
30/3	FP	23,29	11,64	7,76	5,82	4,66	3,88	3,33	2,91	2,29	1,72
	FV	393,77	175,01	98,44	63,00	43,75	32,14	24,61	18,54	12,16	8,31
30/4	FP	31,05	15,53	10,35	7,76	6,21	5,18	4,44	3,88	3,05	2,29
	FV	525,03	233,35	131,26	84,00	58,34	42,86	32,81	24,71	16,21	11,07
30/5	FP	38,81	19,41	12,94	9,70	7,76	6,47	5,54	4,85	3,82	2,86
	FV	656,29	291,68	164,07	105,01	72,92	53,57	41,02	30,89	20,27	13,84
35/2	FP	18,02	9,51	6,34	4,76	3,80	3,17	2,72	2,38	2,11	1,80
	FV	324,83	144,37	81,21	51,97	36,09	26,52	20,30	16,04	12,87	8,79
35/3	FP	31,39	15,69	10,46	7,85	6,28	5,23	4,48	3,92	3,49	2,70
	FV	535,97	238,21	133,99	85,75	59,55	43,75	33,50	26,47	19,31	13,19
	FP	41,85	20,93	13,95	10,46	8,37	6,98	5,98	5,23	4,65	3,60
	FV	688,99	308,85	175,71	113,80	78,96	59,97	46,98	37,99	29,99	21,99

Pos. 2 Nebenträger

System Einfeldträger

M 1:20 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	2.00	0.0	fest	S 235	HEB 100

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	2.00	20.0	fest	fest	frei

Balkenabstand

Abstand $a = 0.50$ m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

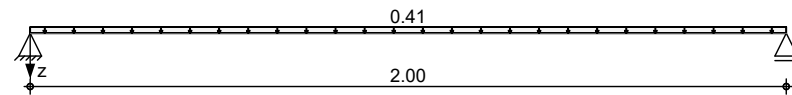
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 100	26.0	0.20

Grafik

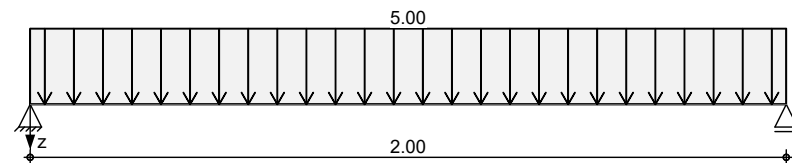
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Flächenlasten
 in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk
 Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m ²]	q_{re} [kN/m ²]
1	Eigengew	0.00	2.00		0.41
1		0.00	2.00		5.00

Char. Verformungen

charakteristische Verformungen

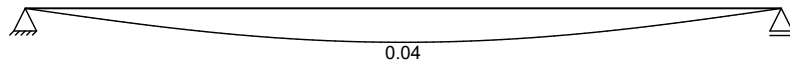
am Balken (Balkenabstand 0.50m)

Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

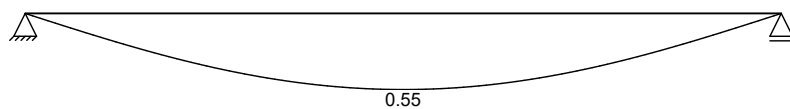
Einw. G_k

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Einw. $Q_k.N$

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek **$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$**

1 1.00* G_k

2 1.35* G_k

+1.50* $Q_k.N$

quasi-ständig

3 1.00* G_k

4 1.00* G_k

+0.30* $Q_k.N$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

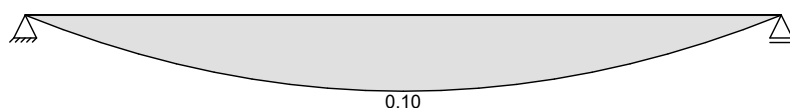
am Balken (Balkenabstand 0.50m)

Grafik

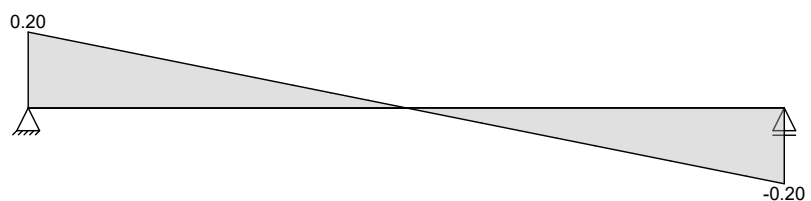
Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

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



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

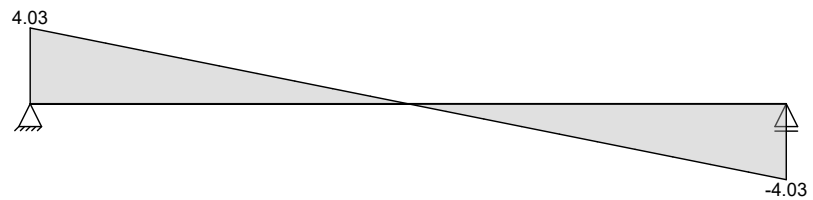


Komb. 2

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

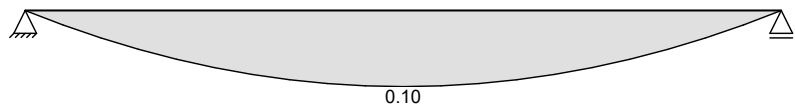


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

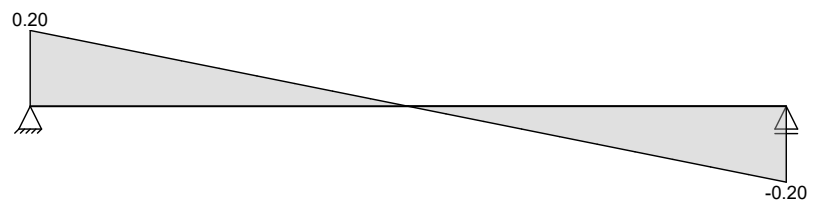


Komb. 3

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

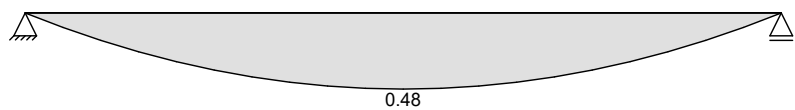


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

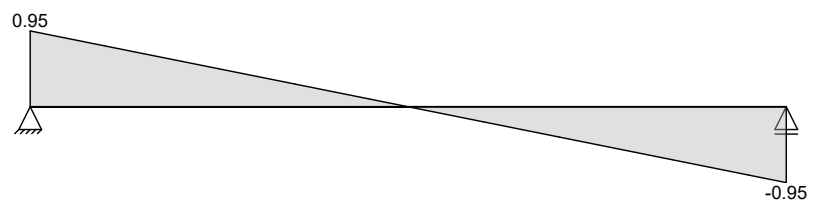


Komb. 4

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



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



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN/m]	$F_{z,k,max}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	0.41	0.41
	B	0.41	0.41
Einw. $Q_k.N$	A	5.00	5.00
	B	5.00	5.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.00	OK	0.10
Stabilität	Feld 1	1.00	OK	0.16

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.00	OK	0.03

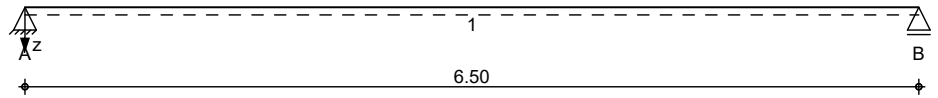
Pos. 3 Hauptträger

System

Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.50	0.0	fest	S 235	HEB 240

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	6.50	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

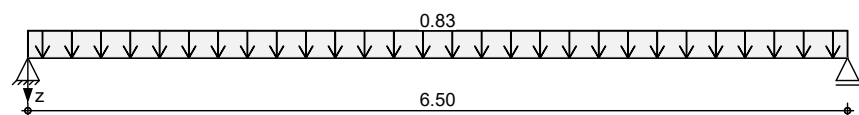
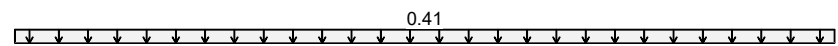
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 240	106.0	0.83

Grafik

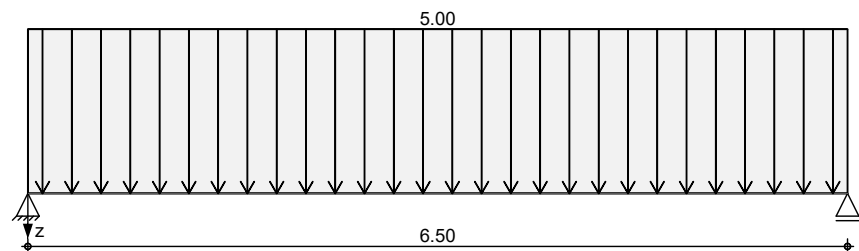
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.50		0.83	0.0
(a) 1		0.00	6.50		0.41	0.0
(a) 1		0.00	6.50		5.00	0.0

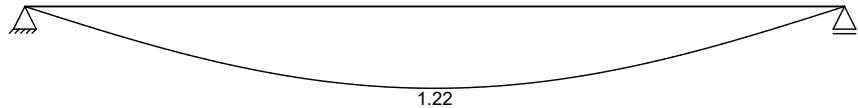
Einw. Qk.N

(a) aus Pos. '2', Lager 'A' (Seite 10)

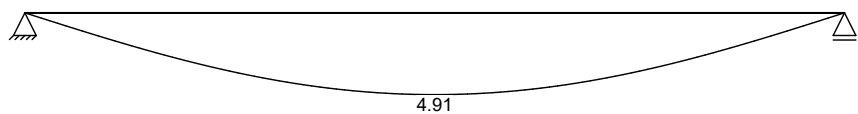
Char. Verformungen charakteristische Verformungen

Grafik Verformungen (je Einwirkung)

Einw. G_k Verformung $w_{z,k}[\text{mm}]$



Einw. $Q_{k,N}$ Verformung $w_{z,k}[\text{mm}]$



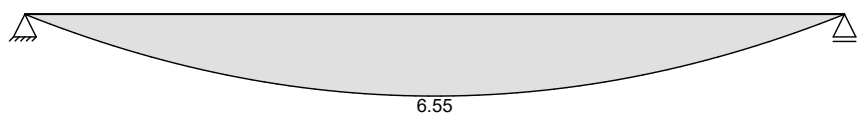
Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00* G_k	
	2	1.35* G_k	+1.50* $Q_{k,N}$
quasi-ständig	3	1.00* G_k	
	4	1.00* G_k	+0.30* $Q_{k,N}$

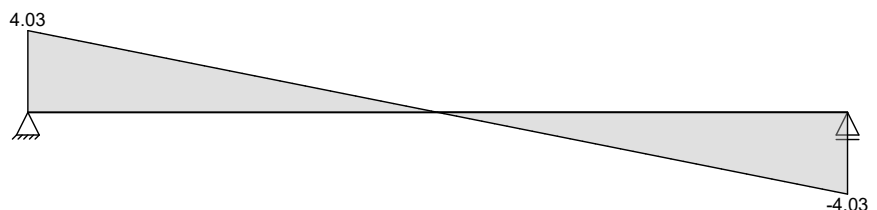
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1 Moment $M_{y,d}[\text{kNm}]$

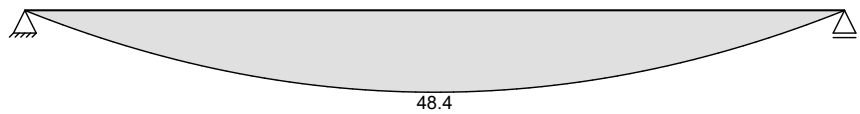


Querkraft $V_{z,d}[\text{kN}]$

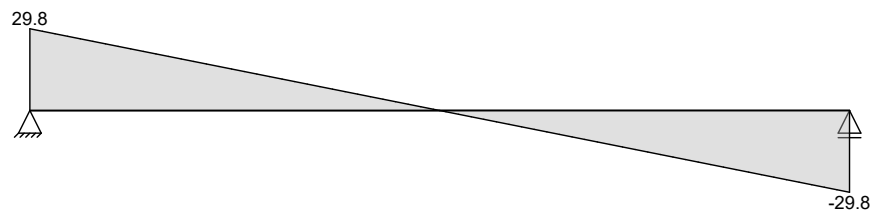


Komb. 2

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

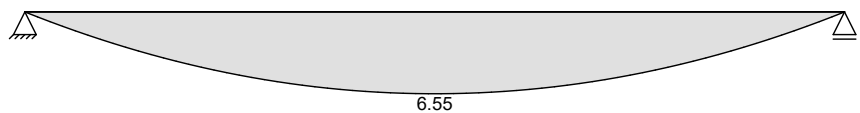


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

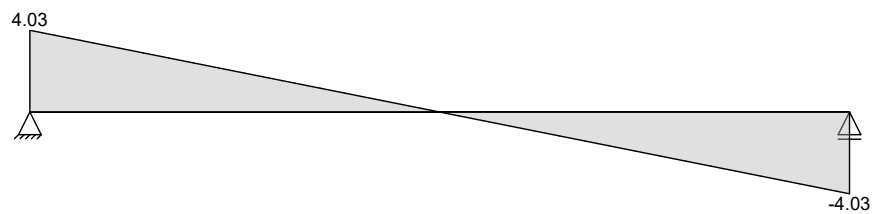


Komb. 3

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

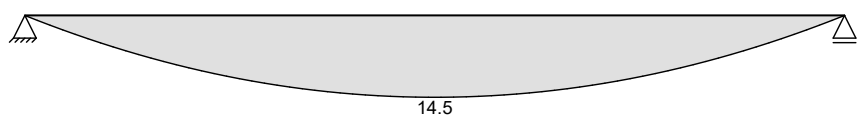


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

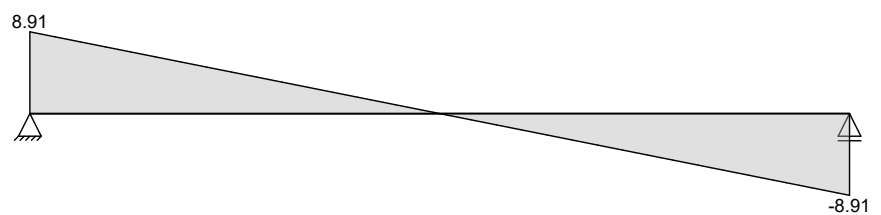


Komb. 4

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



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



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	4.03	4.03
	B	4.03	4.03
Einw. $Q_{k,N}$	A	16.25	16.25
	B	16.25	16.25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.25	OK	0.22
Stabilität	Feld 1	3.30	OK	0.48

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.25	OK	0.12

Pos. 4 Stahlstütze

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

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
[m]		
1.20	S 235	MSHRund 139.7-4.5

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

$L_{cr,y} = 2.40 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 2.40 \text{ m}$

Kipplänge
Lagerung

$L_{cr,LT} = 2.40 \text{ m}$
 unten: starr, oben: frei

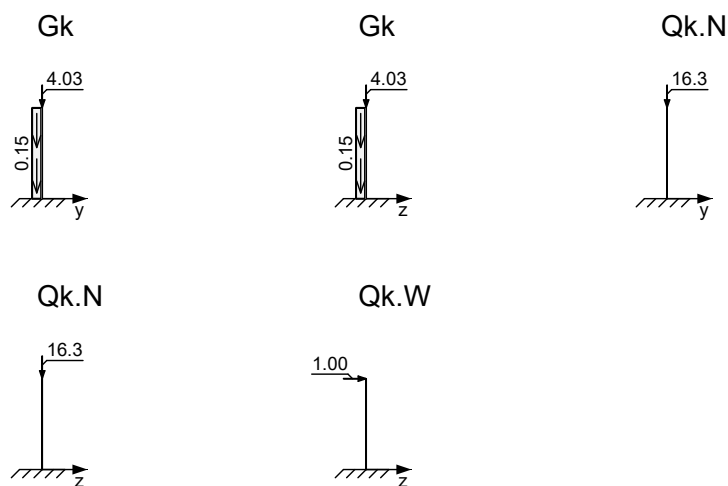
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
 in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	1.20		0.15

Punktlasten
 in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	1.20	4.03	0.0	0.0
(a)	1.20	16.25	0.0	0.0

(a) aus Pos. '3', Lager 'A' (Seite 14)

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Einw. $Q_k.W$

Komm.	a [m]	F_z [kN]
	1.20	1.00

KombinationenKombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
5	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

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

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

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/mm ²]	[-]
1.20	4	-29.82	0.00 0.00	0.90 0.00	15.61 0.94 15.70	0.07
0.00	5	-22.75	-1.80 0.00	1.50 0.00	40.68 1.57 40.68	0.17 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0**x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang**

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}	X_y X_z	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]
$(L_{cr,y} = 2.40m, L_{cr,z} = 2.40m)$					
0.00	5	-22.75 408.05	0.91 0.91	-1.80 17.58	0.16 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k
Einw. $Q_k.N$
Einw. $Q_k.W$

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
A	4.21	0.00	0.00	0.00	0.00
A	16.25	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0.00	1.00	-1.20	0.00	0.00

Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

Beton C 20/25

Stahl S 235

Anschlussbeiwert

$f_{cd} = 11.33 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{R,d} = 235.00 \text{ N/mm}^2$

$\beta_j = 0.6667 \quad [-]$

Nachweise

A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
77.07	3.220	2	5	29.8	58.2	0.51

Abmessungen

BI 140X140X5, bündig

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

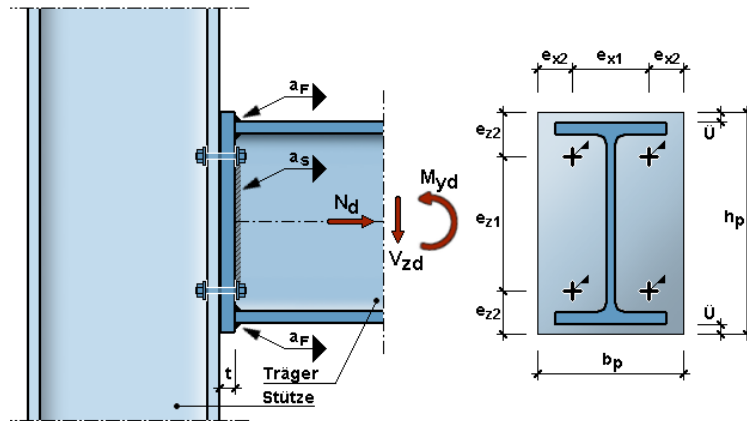
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.17
Stabilität	0.00	OK	0.16
Kopfplatte	1.20	OK	0.51

Pos. 5 Anschluß Stütze Träger

IH1 - Anschluss Träger-Stütze (V.26.1) nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Prinzipiskizze



Systemwerte / Lasten:

Stütze:

Profil Stütze = HEB240

Träger:

Profil Träger = HEB240

Stirnplatte:

Plattenbreite $b = 300,0$ mm

Plattenhöhe $h = 260,0$ mm

Plattendicke $t = 20,0$ mm

Plattenüberstand $\bar{U}$ unten/oben = $10,0$ mm

Schweißnähte:

Schweißnaht Steg $a_s = 4,0$ mm (Doppelkehlnaht)

Schweißnaht Flansche $a_f = 6,0$ mm (Doppelkehlnaht)

Schrauben:

Schrauben: M12 - 8.8

Lochspiel $d_L = 1,0$ mm

Gewinde in Scherfuge

Abstand $e_{x1} = 200,0$ mm

Abstand $e_{x2} = 50,0$ mm

Abstand $e_{z1} = 140,0$ mm

Abstand $e_{z2} = 60,0$ mm

Materialwerte:

Stütze:

Material = S 235

$f_y = 235,00$ N/mm²

$f_u = 360,00$ N/mm²

$\gamma_{M0} = 1,00$ [-]

$\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

$\beta_{a,W} = 0,80$ [-]

Träger:

Material = S 235

$f_y = 235,00$ N/mm²

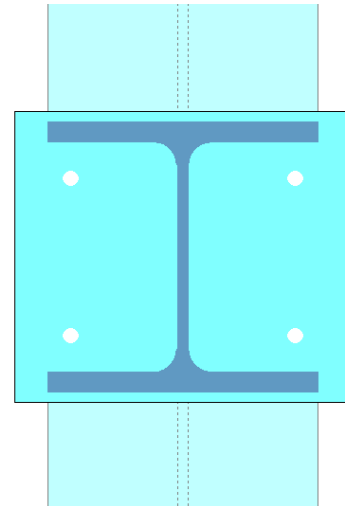
$f_u = 360,00$ N/mm²

Stirnplatte:

Material = S 235

$f_y = 235,00$ N/mm²

$f_u = 360,00$ N/mm²



Belastung:

einseitiger Anschluss
 $N_d = 0,000 \text{ kN}$
 $V_{z,d} = 20,000 \text{ kN}$
 $M_{y,d} = 1,000 \text{ kNm}$

Nachweise:**Anschlusschnittgrößen:**

$M_d = 1,00 \text{ kNm}$ (auf Druckpunkt bezogen)
 $V_d = 20,00 \text{ kN}$

Momententragfähigkeit:**Komponente 1: Stützensteg auf Schub:**

$V_{wp,Rd} = 405,72 \text{ kN}$
 $k_1 = 0,70 [-]$
 $FR_{d,1} = 405,72 \text{ kN}$

Komponente 2: Stützensteg auf Druck:

$b_{eff,c,wc} = 24,55 \text{ cm}$
 $k_{wc} = 1,00 [-]$
 $\lambda_{p} = 0,63 [-]$
 $\rho = 1,00 [-]$
 $\omega = 0,76 [-]$
 $k_2 = 1,05 [-]$
 $FR_{d,2} = 401,09 \text{ kN}$

Komponente 3: Trägerflansch auf Druck:

$k_3 = \text{unendlich}$
 $FR_{d,3} = 1109,82 \text{ kN}$

Komponente 4: Schrauben auf Zug:

$F_{t,Rd} = 48,56 \text{ kN}$
 $k_4 = 0,28 [-]$
 $FR_{d,4} = 97,11 \text{ kN}$

Komponente 5: Stützensteg auf Zug:

$b_{eff,t,wc} = 33,78 \text{ cm}$
 $\omega = 0,65 [-]$
 $k_5 = 1,44 [-]$
 $FR_{d,5} = 518,53 \text{ kN}$

Komponente 6: Stützenflansch auf Biegung:

$k_{fc} = 1,00 [-]$
 $n = 2,00 \text{ cm}$
 $m_{pl,fc} = 16,98 \text{ kNm/cm}$
 $l_{eff,t,fc} = 33,78 \text{ cm}$
 $k_6 = 0,31 [-]$
 $FR_{d,6} = 136,59 \text{ kN}$

Komponente 7: Stirnplatte auf Biegung:

$\lambda_1 = 0,64 [-]$
 $\lambda_2 = 0,19 [-]$
 $\alpha_{eff} = 6,14 [-]$
 $n_p = 2,00 \text{ cm}$
 $m_{pl,p} = 23,50 \text{ kNm/cm}$
 $l_{eff,t,p} = 55,52 \text{ cm}$
 $k_7 = 0,54 [-]$
 $FR_{d,7} = 253,78 \text{ kN}$

Komponente 8: Trägersteg auf Zug:

$b_{eff,t,wb} = 55,52 \text{ cm}$
 $k_8 = \text{unendlich}$
 $FR_{d,8} = 1304,68 \text{ kN}$

Anfangsrotationssteifigkeit $S_{ini} = 5876,20 \text{ kNm/rad}$
maßgebende Tragfähigkeit $= \min(FR_{d,1} \text{ bis } FR_{d,8}) = 97,11 \text{ kN}$
aufnehmbares Moment $M_{pl,Rd} = 17,63 \text{ kNm}$

Ausnutzung für Momententragfähigkeit: $\eta = M_d / M_{pl,Rd} = 0,06 \leq 1,00$

Querkrafttragfähigkeit:**Komponente 1: Resttragfähigkeit Trägersteg:**

$FR_{d,w} = 111,55 \text{ kN}$
 $VR_{d,1} = 273,66 \text{ kN}$

Komponente 2: Resttragfähigkeit Stegsschweißnähte:

$VR_{d,2} = 270,27 \text{ kN}$
 $erf.L_{as}(M_d + N_d) = 1,5 \text{ mm}$ (erf. Stegnahtlänge für Übertragung Anteil Moment + Längskraft)

Komponente 3: Schrauben auf Abscheren:

$VR_{d,3} = 86,78 \text{ kN}$

Komponente 4: Schrauben auf Lochleibung:

$\alpha_{b,b} = 1,00 [-]$
 $k_1 = 2,50 [-]$
 $VR_{d,4} = 293,76 \text{ kN}$

maßgebende Tragfähigkeit: $VR_d = \min(VR_{d,1} \text{ bis } VR_{d,4}) = 86,78 \text{ kN}$

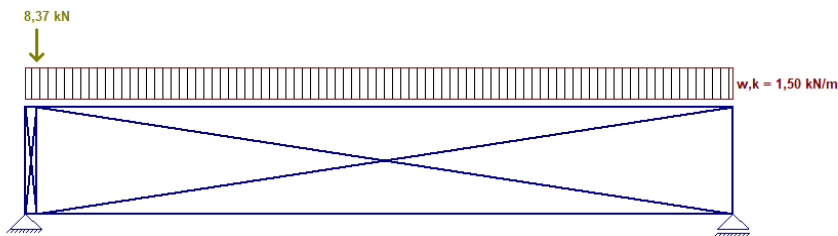
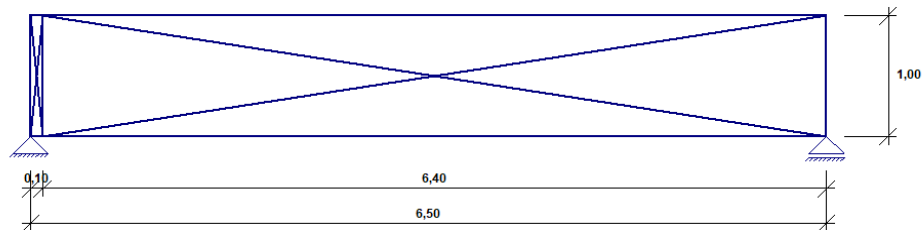
Ausnutzung für Querkrafttragfähigkeit: $\eta = V_d / VR_d = 0,23 \leq 1,00$

Nachweis Flanschnähte für Biegung + Längskraft:

Ausnutzung: $\eta = 0,01 \leq 1,00$

--> maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen: $\max.\eta = 0,23 \leq 1,00$

Achtung! Das Programm prüft nicht alle Maße hinsichtlich Ausführbarkeit des Anschlusses in geometrischer Hinsicht!

Pos. 6 Spannstäbe
Dachverband-Stahl (V.26.1) nach EC3 - NA Deutschland

Systemwerte :

 Anzahl Verbandsfelder $n_V = 2$
 Verbandslänge $L = 6,500 \text{ m}$
 Verbandshöhe $H = 1,000 \text{ m}$
 Anzahl der Aussteifungsverbände = 1
 Anzahl der auszusteifenden Binder = 1
 Binder = IPE450
 Gurtfläche $A_{\text{Gurt}} = 34,9 \text{ cm}^2$

Abschnitt	Abschnittslänge [m]
1	0,100
2	6,400

Diagonalen: (Nummerierung von links nach rechts)

 Diagonalen werden mit Druckstabausfall berechnet
 Diagonalen werden je Feld als Kreuze angeordnet
 Diagonalen werden nachfolgend nachgewiesen (s. Pkt. Berechnung/Bemessung)
 Eigengewicht der Diagonalen wird nicht angesetzt!

Verbandsfeld	Profil	Material	f _{yk} [N/mm ²]
1	Rundstahl d = 12,0 mm	S235	235,0
2	Rundstahl d = 16,0 mm	S235	235,0

Verbandspfosten: (Nummerierung von links nach rechts)

Pfosten werden nachfolgend nachgewiesen (s. Pkt. Berechnung/Bemessung)
 Eigengewicht der Pfosten wird nicht angesetzt!

Pfosten Nr.	Profil	Material	f _{yk} [N/mm ²]
1	IPE80	S235	235,0
2	IPE80	S235	235,0
3	IPE80	S235	235,0

Belastung:

max.Spannung Binder, Sigma,d = 23,50 kN/cm²
 Gurtkraft S,d wurde vom Programm aus Sigma,d und A,Gurt ermittelt mit S,d = 820,30 kN je Binder
 Windkraft w,k = 1,50 kN/m (charakt. Wert, je Verband)

Berechnung:

Berechnung nach PETERSEN mit Aussteifungslasten H(k) --> Nummerierung k von links nach rechts
 Werte für H_{k(i)} gelten je Verband!
 Vorverformung v₀ = L/500
 Berechnung nach Th.II.Ordnung
 S,d,tot = 820,3 kN (Summe alle Binder)

Nummer k	H(k),d [kN]
1	8,37

Lagerreaktionen (je Verband):

Lagerreaktion F,k aus Wind linkes Lager = 4,88 kN (für Weiterleitung)
 Lagerreaktion F,k aus Wind rechtes Lager = 4,88 kN (für Weiterleitung)
 Lagerreaktion F,d aus Stabilität Lager links = 8,24 kN
 Lagerreaktion F,d aus Stabilität Lager rechts = 0,13 kN
 (aus Stabilität i.A. keine weiterzuleitenden Lasten)

Längskräfte N,d / Momente M,d Diagonalen: (Nummerierung von links nach rechts)

Verbandsfeld	min.N,d [kN]	max.N,d [kN]	max.M,d [kNm]
1	0,00	6,84	0,00
2	0,00	0,69	0,00

Längskräfte N,d / Momente M,d Pfosten: (Nummerierung von links nach rechts)

Pfosten	min.N,d [kN]	max.N,d [kN]	max.M,d [kNm]
1	0,00	16,70	0,00
2	-39,67	0,00	0,00
3	-6,94	0,00	0,00

Gurtkräfte im Binder aus Verband:

max.Gurtkraft aus LF Wind: $|N,k| = 0,45 \text{ kN}$
 max.Gurtkraft aus LF Stabilität: $|N,d| = 0,00 \text{ kN}$
 max.Gurtkraft aus Überlagerung: $|N,d| = 0,68 \text{ kN}$

Bemessung nach EC3-1-1:

$\gamma_{M0} = 1,00 [-]$

$\gamma_{M1} = 1,10 [-]$

Diagonalen: (Nummerierung von links nach rechts)

*) = bei einseitigen Zuganschlüssen mit Winkeln ist ein Zusatznachweis nach EC3-1-8, 10.3 (2) notwendig!

Verbandsfeld	max.eta,Zug [-]	max.eta,Druck/Knicken_ _y [-]	max.eta,Druck/Knicken_ _z [-]
1	0,26	0,00	0,00
2	0,01	0,00	0,00

Pfosten: (Nummerierung von links nach rechts)

Pfosten	max.eta,Zug [-]	max.eta,Druck/Knicken_ _y [-]	max.eta,Druck/Knicken_ _z [-]
1	0,09	0,00	0,00
2	0,00	0,25	0,41
3	0,00	0,04	0,07