S T A T I S C H E B E R E C H N U N G

Fluchttreppe Nordflügel

Bauherr: **Burghof-Klinik GmbH & Co. KG**
Fachkrankenhaus für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik
Ritterstraße 19
31737 Rinteln

Projekt: **Umbau Standort Rinteln 2. BA**
Vorbereitung der Standortkonzentration von Aerzen nach Rinteln
Burghof-Klinik Rinteln
Virchowstraße 5
31737 Rinteln

Grundlagen: z.Zt. gültige Bestimmungen im Bauwesen,
Bestandsunterlagen, Angaben Bauherr,
Genehmigungs- und Ausführungsplanung
GSP Architekten GmbH & Co. KG aus Bremen

Inhalt:
Anzahl der Seiten: 1 - 147
Positionsplan: P-FT1

aufgestellt: Bückeburg, den 26.10.2026



Ingenieurbüro Harmening GmbH - Statik und Baukonstruktion -
Neue Straße 23 in 31675 Bückeburg Tel. 05722/4059

Fluchttreppe an der Ostseite der Burghof-Klinik

An der Burghof-Klinik in Rinteln ist der Neubau einer Fluchttreppe geplant.
Die Treppenanlage besteht aus einer offenen Stahlkonstruktion mit Stahlstützen bzw. Stahlrahmenkonstruktionen, U-stahlwangen bzw. Podestrandträger!
Das Geländer wird ebenfalls offen (nur mit Füllstäben) ausgeführt, siehe Planung der Architekten bzw. Ausführungsplanung (AP) und weitere Werkplanung des Stahlbauers!
Die Podest- und Laufbereiche sind mit Rundstahldiagonalen (d 12 o.glw. mit Spannschlössern) sowie mittels des verschraubten Belages (Stufen) konstr. auszusteifen!
Das Fluchttreppenhaus ist zur Entfluchtung der drei Obergeschosse (1. bis 3. OG) im Nordtrakt vorgesehen, siehe Positionsplan P-FT-1 und auch Positionspläne EG-3.OG zum 2. BA.
Die drei Podeste 1.-3. OG werden zur Längsaussteifung über Dübel zug- u. druckfest mit dem bestehenden Gebäude im Bereich der Stahlbetondecken verbunden.
Die Queraussteifung erfolgt über die zwei Rahmenkonstruktionen Pos. R1 und R 2 in Verbindung mit den durchgehenden Fundamenten Pos. F1 und F2.
Der Randrahmen Pos. R3 erhält durch die unmittelbare Nähe zum Bestand und den dort vorh. Anschluss nur geringe Horizontallasten und wird konstr. analog Pos. R2 mit einer etwas längeren Stütze im EG ausgeführt. Das zugehörige Fundament Pos. F3 wird ebenfalls zug- und druckfest mit dem vorh. Fundament verbunden. Beachte dazu weitere Angaben in der Statik und im Zuge der AP.
Da es sich bei der Treppenanlage um eine weitestgehend offene Stahlkonstruktion handelt und die Konstruktionen in sich (Stahlrahmen, Verbände und Stahlwangen analog Fachwerkrahmen) und durch den Anschluss an das vorh. Gebäude ausgesteift sind, wird auf eine detaillierte Stabilitätsuntersuchung verzichtet! Beachte Bemessung mit Holmbelastung.
Beachte weitere Angaben in der Statik und der Werkplanung.

Die Gitterroste und Stufen sind nach Angabe des Herstellers so zu wählen, dass sie für die entsprechenden Stützweiten und den Belastungen gem. Statik (qk = 5.00 KN/m² bzw. Qk = 2 KN auf 50x50mm) ausreichend tragfähig und zugelassen sind. Zur Lastweiterleitung wurde ein Belagsgewicht von max. 50 kg/m² angenommen. Konstruktionsdetails, Anschlüsse und die weitere Geländerausbildung, soweit nicht in der Statik (Siehe Pos. G-… ab S. 4ff) enthalten, erfolgen nach Angabe und ggf. Nachweis des Herstellers!
Beachte Holmbelastung ph = 1 KN/m. Maße gem. Ausführungsplanung (AP) beachten!

Baustoffe

Stahlkonstruktion	**S 235 JR** verzinkt bzw.
(Beachte: Handlauf ggf. in Edelstahl, s. LV)	Korrosionsschutz n. Ang. Architekt/LV
Belag n. Ang. Hersteller	Schrauben 8.8 und 10.9
Beton	C25/30 Exp.kl. XC4 (Bzw. XC 2)
	c nom ≥ 3,5 cm bei Bewitterung XC 4 (4cm)
Betonstahl	BSt 500 (A u. B) M+S

Gründung

Die Gründung erfolgt auf Einzel- und Streifenfundamenten, beachte weitere Angaben und Hinweise in der Statik S. sowie im dort benannten Bodengutachten. Gründungsarbeiten unter strikter Beachtung der DIN 4123 ausführen!

Inhaltsverzeichnis

Position	Bezeichnung	Seite
	Vorbemerkung	**2**
G 1 u. G 2	Flachstahlgeländer 90 x 10 mm Zzgl. Geländerholm Ø 42,4 x 2,5 mm	4 - 12
T1-T3	U-Stahl-Wangen U 260 Beachte Seite 26.1 zu T2.2 u. T2.3	**13** - 30
T4	U-Stahl-Randträger U 200 mit Dübelanschluss an den Bestand	31 - 33 34 - 39
R1	Rahmen HEB 200	40 - 68
R2	Rahmen HEB 200	69 - 94
R3	Rahmen HEB 200	95 - 114
	Verbindungen + Anschlüsse	**115**
MS Stütze MS Riegel FP R1-3	Montagestoß HEB 200 Stütze Montagestoß HEB 200 Riegel Fußpunkte HEB 200 gedübelt	116 - 116.1 117 -118 **119** - 128
	Vorbemerkung Fundamente	**129**
F1	Stb.-fundament 1,40 x 1,20 x 0,8 m Zzgl. Zerrbalken 60/80 cm	130 - 135
F2	Stb.-fundament 4,695 x 1,60 x 0,8 m	136 - 141
F3	Stb.-fundament 1,20 x 1,10 x 0,9 m Beachte Pos. „wie F3“ s. S. 142	142 - 147
	Beachte **Positionsplan P-FT1** und **Skizzen** sowie weitere **Angaben** in der Statik und Ausführungsplanung (AP) sowie Werkplanung!	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: G 1 Geländerholm 90x10 mm zzgl. Handlauf Rundrohr 42,4 x 2,5 mm (N45mm)

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

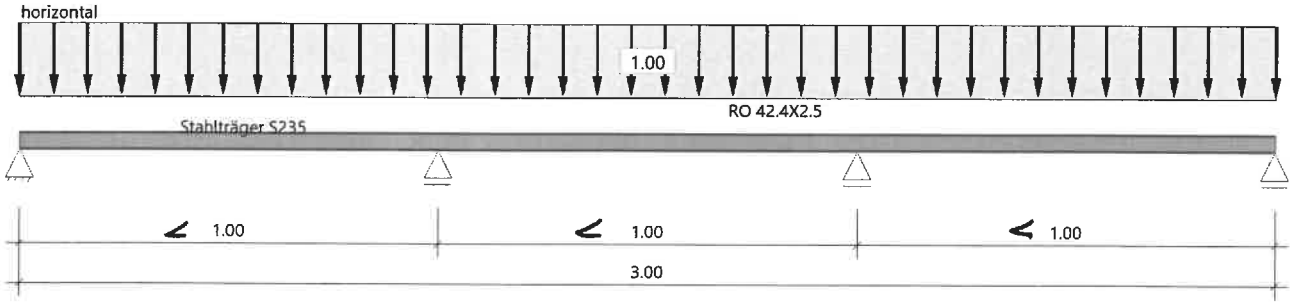
Grundparameter

Stahlträger über 3 Felder 2-achsig, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Nachweis zusätzlicher innerer abgesetzter Geländerholm (Rundrohr Edelstahl) als Durchlaufträger.
Eingabe als 3-Feld-Träger im Laufbereich mit 3 x << 1,00 m.
Der Handlauf wird nach Angabe Hersteller an den Flachstahlpfosten werksseitig angeschweißt.
Der obere Flachstahl Pos. G1 ist ca. alle 12 cm (Achsmaß) mit den Geländerpfosten Pos. G2 verschweißt und bilden gemeinsam die eigentliche, wirksame Absturzsicherung.
Die Geländerpfosten sind alle auf dem unteren Flachstahl voll verschweißt und konstr. ausreichend mit dem U-Stahl (Treppenläufe und -podeste) zu verschrauben oder ebenfalls werksseitig direkt ohne unterem Flachstahl (s. Zeichnung Architekt) zu verschweißen,
beachte weitere Angaben der Werkplanung und AP.
Mittlerer Pfostenabstand für die Lastweiterleitung somit ebenfalls 12 cm.

Flachstahlfüllstäbe mit Flachstahl oben alle Querschnitte 90x10 mm konstr. nach Angabe Hersteller/LV Architekt, siehe Schnitt Plan Architekt.
Holme konstr. gem. Werkplanung am Pfosten Pos. G2 wie oben erläutert befestigen.
Beachte dazu Hinweise Pos. G2!

Horizontallast qk = 1,0 KN/m analog Treppen/Podeste Kategorie T2
Beachte Hinweise S.2!

Material

Material S235

	E_k	= 210000	N/mm²	G_k	= 80769	N/mm²
	γ	= 78.50	kN/m³	μ	= 0.30	
				β_w	= 0.80	
Streckgrenze	t ≤	40	mm	f_{yk}	= 235.00	N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤	40	mm	f_{uk}	= 360.00	N/mm²

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
RO 42.4X2.5	6	6	3	3	3.1
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	1.00	RO 42.4X2.5
2	1.00	RO 42.4X2.5
3	1.00	RO 42.4X2.5

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φx [kNm/rad]	Φy [kNm/rad]	Φz [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	2.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	3.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Phi
System	1	GL		3.00		1.00		Ja	Kat. C			90.00

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 7 kg mit Gamma = 78.50 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γF,inf	γF,sup
ständig				1.00	1.35
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	ηQs	ηStabi	ηVerformung
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.25	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.23

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

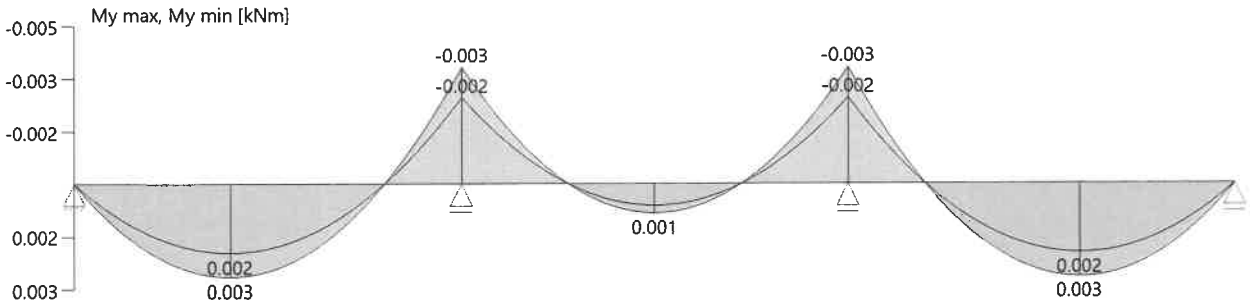
Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	Vz,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Vy,Ed [kN]	Mz,Ed [kNm]	ηQs	ηStabi	Lk
ständig/vorübergehend	RO 42.4X2.5	Feld 1, x = 1.00	-0.02	-0.003	-0.9	0.18	0.25		4

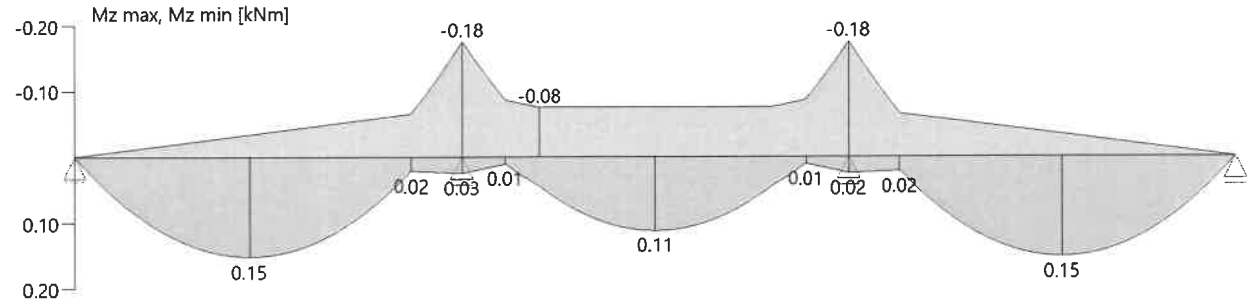
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

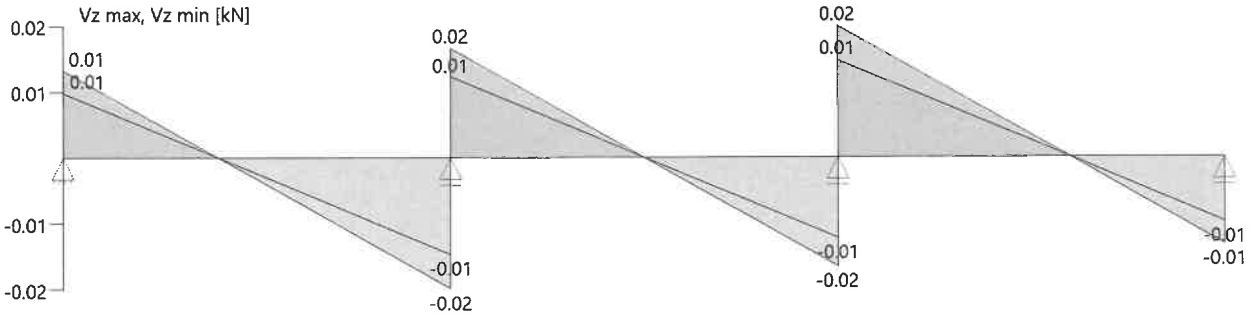
Schnittgrößen

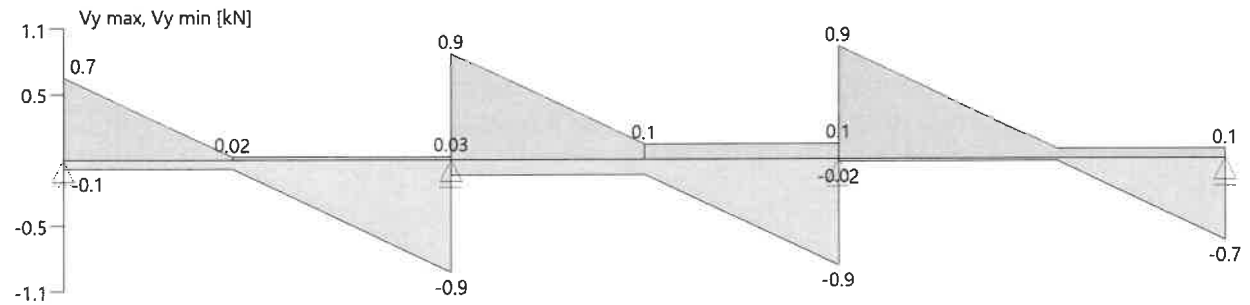
Umhüllende der Momente





Umhüllende der Querkräfte





Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]	$R_{y,min}$ [kN]	$R_{y,max}$ [kN]	$M_{z,min}$ [kNm]	$M_{z,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.01	0.01			-0.05	0.5		
2	1.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.03	0.03			-0.1	1.2		
3	2.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.03	0.03			-0.1	1.2		
4	3.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.01	0.01			-0.05	0.5		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	Lk 2 Lk 3 Lk 8 Lk 6	0.01 0.01 0.01 0.01		0.7 -0.1 0.7 0.7	
2	1.00	Lk 4 Lk 5 Lk 8 Lk 6	0.04 0.04 0.04 0.03		1.8 -0.2 1.0 1.0	
3	2.00	Lk 7 Lk 8 Lk 6	0.04 0.04 0.03		1.8 -0.2 -0.2	
4	3.00	Lk 2 Lk 3 Lk 8 Lk 6	0.01 0.01 0.01 0.01		0.7 -0.1 0.03 0.03	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

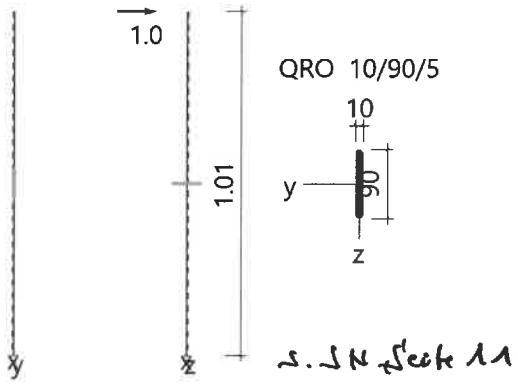
Position: G 2 Geländerpfosten Flachstahl 90 x10 mm

Stahlstütze STS+ (FRILO 2026-0-14)

Grundparameter

Bemessungsnorm		:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik		:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten		:	0.90
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)		:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten		:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
Querschnittsbemessung		:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach		:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit		:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =		5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =		l_{eff}/ 300

System Kragstütze



Nachweis Geländerpfosten 90x10 mm für Holmbelastung gem. Pos. G1, Ansatz max. Höhe Geländer statt am Handlauf, siehe Erläuterungen Seite 4 (90x10 mm flach, beachte Hinweise Pos. G1).

Holmbelastung Pfosten Pos. G1 maßgebend: max. 1,0 KN/m x 0,12 m = 0,12 KN gew. < 1 KN* bei h max. 1,01 m
*) Ungünstige Annahme 2 KN Einzellast verteilt auf min. 2 Pfosten als direkter Lastangriff Holmlast.

Jeder Pfosten wird werksseitig angeschweißt.
Die Pfosten sind unten mit dem U-Stahl U 260 oder einem durchgehenden Blech analog oben auch 90x10 mm verschweißt.

Alle Füllstäbe n. Ang. Hersteller und LV Architekt ebenfalls 90x10 mm, s. Pos. G1!

Holm Pos. G1 mit Pos. G2 werksseitig voll verschweißen gem. Ang. Hersteller!
Beachte weitere Details zur Verbindung etc. gem. Werkplanung Stahlbauer!

Beachte weitere Angaben der Werkplanung in Abstimmung mit dem Stahlbauer zur genauen Ausführung des Geländers!

****

Stütze: Höhe = 1.01 m Material: S235 Querschnitt:

Querschnitt - QRO 10/90/5

Profil	h =	90	mm	b =	10	mm	
Steg	s =	5	mm				
Ausrundung	r =	5	mm				
Fertigungsprozess		warm					
Fläche	A =	8.8	cm^2				
Statische Werte	I_y =	56.6	cm^4	W_y =	12.6	cm^3	
	I_z =	0.7	cm^4	W_z =	1.4	cm^3	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lagerbedingungen

Nr	x [m]	Verschiebungen *) ux [kN/m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φx [kNm/rad]	Φy [kNm/rad]	Φz [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	-1	-1

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Belastung

Die Belastung aus Blech, Holm und sich abstützender Person wird als Verkehrslast mit 1,5 KN zusammengefasst!

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γsup	γinf	ψ0	ψ1	ψ2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Q	ständig/vorübergehend	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Standard-Lastfälle und Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	in z-Richtung	1.0	1.01		-	3
2	14	in x-Richtung	0.0	1.01		-	99

Nr : Nummer der Last
Art : Art der Last
in/um : in bzw. um die x,y,z-Achse, oder Verwölbung
pi : Lastwert bei x=a
a : Ordinate des ersten Lastwertes
pj : Lastwert bei x=a+l
l : Länge der Last
Ew : Einwirkung

Ergebnisse

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	NEd [kN]	Vz,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Vy,Ed [kN]	Mz,Ed [kNm]
0.00	-0.1	1.5	-1.52	0.0	0.00
1.01	0.0	1.5	0.00	0.0	0.00

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 γM0 = 1,00

x [m]	Qkl	ηN	ηVz	ηMy	ηVy	ηMz	ηMyMz	η
0.00	1	0.00	0.01	0.33	0.00	0.00	0.33	0.33
1.01	1	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

ηN : Interaktion N_{Ed} / N_{Rd}
ηVz : Interaktion $V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$
ηMy : Interaktion $M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$
ηVy : Interaktion $V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
ηMz : Interaktion $M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$
ηMyMz : Interaktion $[M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}]^{\alpha} + [M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}]^{\beta}$

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	NEd [kN]	My,Ed [kNm]	Gl	η	Lfk
0.00	1	0.1	1.51	6.61	0.27	5

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Absolutverformung f_{Cd} = 5.0 cm

x [m]	$f_{x,Ed}$ [cm]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
1.01	0.0	0.0	0.3	0.3	0.06	9

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
0.43	1.01	0.00	1.01	0.1	0.3	0.17	9

x : Koordinate X der berechneten Stelle
l_{eff} : effektive Länge dieses Abschnittes
$l_{eff,x0}$: Beginn effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
$l_{eff,x1}$: Ende effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
$f_{z,Ed}$: Bemessungswert der Verschiebung
$f_{z,Cd}$: zulässige Verschiebung aus leff
η : größte Auslastung der berechneten Stelle
Lfk : Lastfallkombination

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0.00	Eigengewicht	99	-0.1	-	-	-	-
		Lf 1	3	-	1.0	-1.01	-	-

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x [m]	Lk	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Fuss	0.00	Lfk 1	-0.1	1.5	-1.52	-	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 1:1,50 + 2:1,35
5	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 1:1,50 + 2:1,00
9	charakteristisch	Eigengewicht:1,00 + 1:1,00 + 2:1,00

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,33
ständig/vorübergehend	5	Stabilität	0,27
charakteristisch	9	Relativverformung	0,17

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

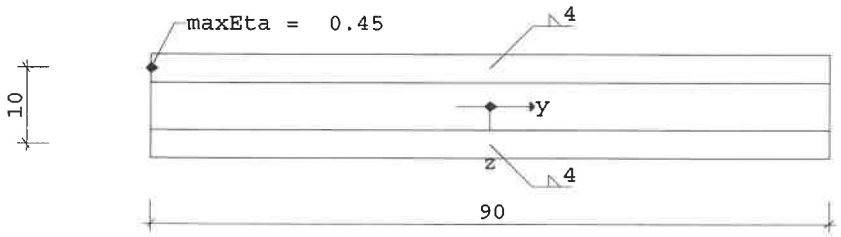
Position: G2 SN Schweißnaht G2 an Wange U 260

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-14)

Nachweis Schweißnaht G2 auf U-Stahl Wange U 260.
Myd = 1,5 x 1 KN/m x 0,125 m x 1,01 m = 0,19 KNm gew. << 1 KNm
Nd = 1,5 x 1 KN/m x 0,125 m = 0,19 KN gew. << 1 KN

Vyd aus Geländer ant. gew. << 1,0 KN

Maßstab 1 : 1



1.Überlagerung

System

Norm : DIN EN 1993
Profil : FL 90 X 10
A = 9.00 cm² Iy = 0.8 cm4 Iz = 60.8 cm4
h = 10.0 mm b = 90.0 mm
Blechdicke : t = 14.0 mm
Stahl : S235 fy = 235.0 fu = 360.0 N/mm² γ_{M0} = 1.00
fvw,d = 207.8 N/mm² β_w = 0.80 γ_{M2} = 1.25
τ_w wird mit V_z / A_{wz} und V_y / A_{wy} berechnet

Geometrie der Kehlnähte

lw = 90.0 mm aw = 4.0 mm Naht oben / unten

Schweißnahtfläche
Aw = 7.20 cm2
Aw,z = 0.00 cm2
Aw,y = 7.20 cm2

Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte
Iw,y = 1.90 cm4
Iw,z = 48.60 cm4 Iw,yz = 0.00 cm4

Anschlußschnittkräfte γ_F-fach

	Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]
1	1.Überlagerung	-1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Ergebnisse Nr 1 1.Überlagerung

N= -1.00 M_y= 0.00 V_z= 0.00 M_z= 1.00 V_y= 1.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten

σ_{wd} = -94.0 N/mm² Naht oben / unten
$\tau_{wd,Vyd}$ = 1.0 kN / A_{wy} = 7.2 cm² = 1.4 N/mm²
σ_{wdV} = 94.0 N/mm² Naht oben / unten

σ_{wd} = -94.0 N/mm² / $\sigma_{w,Rd}$ = 207.8 N/mm² η = 0.45 < 1
τ_{wd} = 1.4 N/mm² / $\tau_{w,Rd}$ = 207.8 N/mm² η = 0.01 < 1
σ_{wdV} = 94.0 N/mm² / $\sigma_{w,Rd}$ = 207.8 N/mm² η = 0.45 < 1

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

Biegung und Normalkraft

$F_{w,Ed,N}$	=	-3.76	kN/cm	=	4.0	mm(aw) *	-94.0	N/mm²			
$F_{w,Rd}$	=	aw	* $f_{vw,d}$	=	4.0	mm	*	207.8	N/mm²		
$F_{w,Ed,N}$	=	-3.76	kN/cm	/ $F_{w,Rd}$	=	8.31	kN/cm	η	=	0.45	< 1

Schubbeanspruchung

$F_{w,Ed,Vy}$	=	1.00	kN								
$F_{w,Rd}$	=	A_{wy} * $f_{vw,d}$		=	720.0	mm² *	207.8	N/mm²			
$F_{w,Ed,Vy}$	=	1.00	kN	/ $F_{w,Rd}$	=	149.65	kN	η	=	0.01	< 1

Kombinierte Beanspruchung

$F_{w,Ed}$	=	3.76	kN/cm	=	4.0	mm(aw) *	94.0	N/mm²			
$F_{w,Rd}$	=	aw	* $f_{vw,d}$	=	4.0	mm	*	207.8	N/mm²		
$F_{w,Ed}$	=	3.76	kN/cm	/ $F_{w,Rd}$	=	8.31	kN/cm	η	=	0.45	< 1

Nachweis des Profils Querschnittsklasse 1

Nachweis nach (6.1)

σ_d	=	-75.1	N/mm²	/	σ_{Rd}	=	235.0	N/mm²	η =	0.32 < 1
τ_d	=	1.7	N/mm²	/	τ_{Rd}	=	135.7	N/mm²	η =	0.01 < 1
σ_{dV}	=	75.1	N/mm²	/	σ_{Rd}	=	235.0	N/mm²	η =	0.32 < 1

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 1 Treppenlauf U 260

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

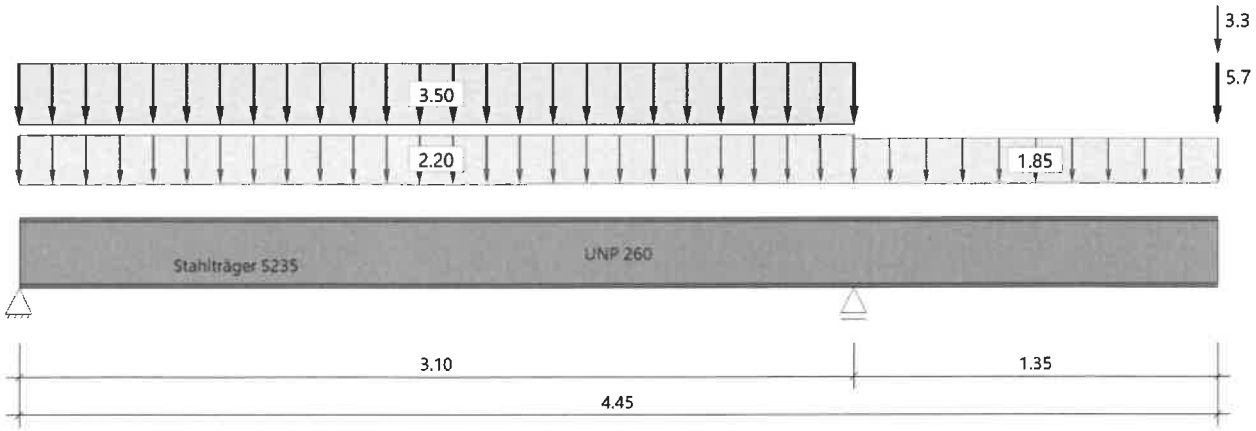
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Stahltreppe seitlicher Lauf vom Antritt (Streifenfundament Pos. F2) als Einfeldträger mit 1 Kragarm.
Nur auf der Außenseiten, Innen Pos. T1.1 als Einfeldträger ohne Kragarm beachten.

Kragarm bis vor Pos. T3 angesetzt (1,44 m - 0,09 m = 1,35 m).

Podest- und Laufbereiche mit Verband (d=12mm) auskreuzen.

GiRo und Stufen gem. Typenzulassung n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller! Beachte Hinweise S. 2!
Die Stufen verhindern ein Verdrehen der Wangen, somit hier nur Ansatz der vertikalen Lasten.

Max. Last aus < 0,50 KN/m² Belag und p = 5 KN/m²
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (ca. 1 KN/m) und U-Stahl zusammen gew. g < 1,50 KN/m
=> g + p = ((0,5KN/m²x1,4m/2) + 1,50 KN/m))/cos.32 + (5KN/m²x0,7m)
= < 2,2 + 3,50 <= 5,70 KN/m

Bzw. im Podestbereich (gerade): g = 1,85 KN/m

Außenrandlasten aus Pos. T3: G < 3,3 KN ; P < 5,7 KN

Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.

Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

	E_k	=	210000	N/mm²	G_k	=	80769 N/mm²
	γ	=	78.50	kN/m³	μ	=	0.30
					β_w	=	0.80
Streckgrenze	t ≤		40	mm	f_{yk}	=	235.00 N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤		40	mm	f_{uk}	=	360.00 N/mm²

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.10	-1	-1	0.0	0.0	0.0
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch						

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W	[ ]	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	4.45	3.3	kN	ständig		
	2	kraft	4.45	5.7	kN	Kat. B		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	T3
2	T3

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
Feld	3	GL		3.10		2.20		Nein	ständig		
	4	GL		3.10		3.50		Nein	Kat. B		
Kragarm rechts	5	GL		1.35		1.85		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.23	-	0.26
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

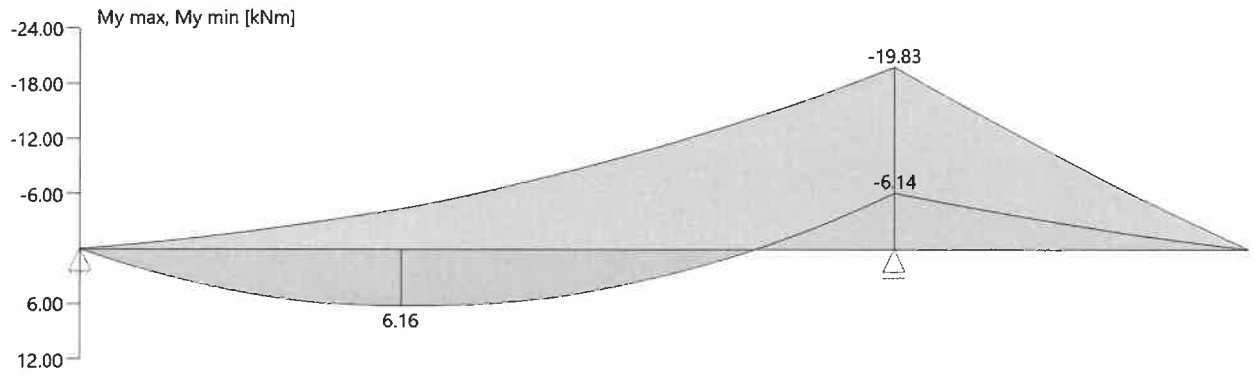
Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 1, x = 3.10	-19.1	-19.83	0.23		5

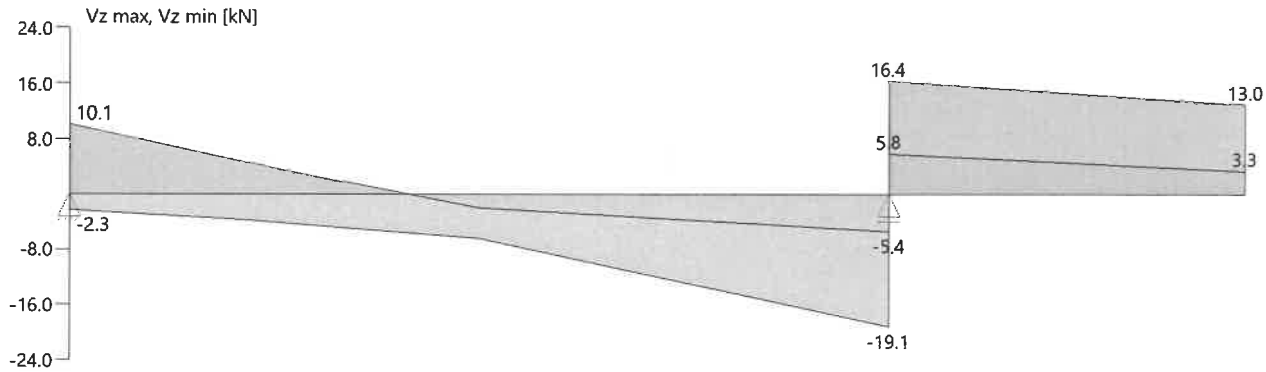
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. B: Bürogebäude	1.4 -2.5	1.4 5.4		
2	3.10	ständig Kat. B: Bürogebäude	11.2	11.2 13.6		

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	0.00	Lk 1 Lk 2	10.1 -2.3	
2	3.10	Lk 5 Lk 4	35.5 11.2	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 1.1 Treppenlauf U 260

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

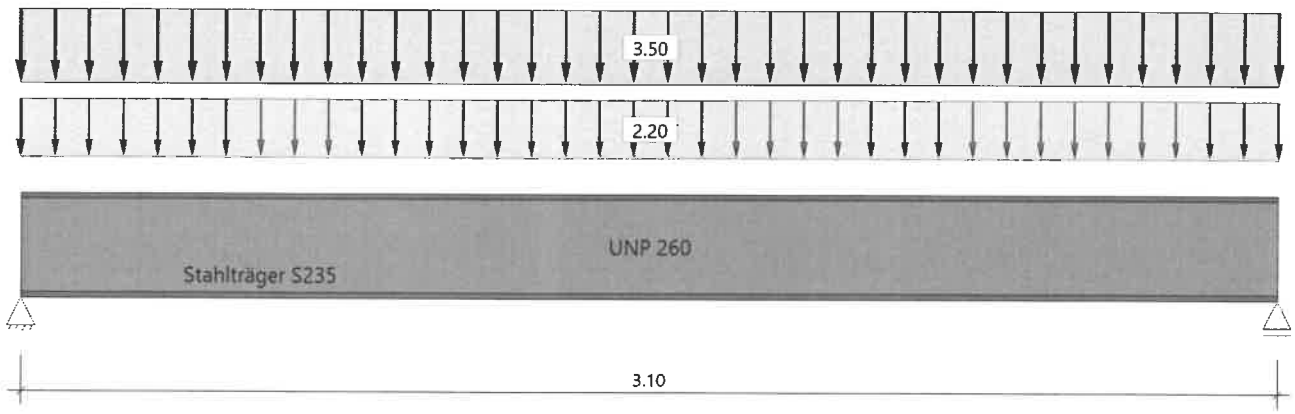
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Stahltreppe seitlicher Lauf vom Antritt (Streifenfundament Pos. F2) als Einfeldträger innen ohne Kragarm.

Träger im Auflagerbereich HEA 200 oben und unten ausklinken und gem. Detail Werkplanung z.B. an Fahnenblech (t = 10 mm a = 5 mm) über 2 Schrauben M 20 8.8 (Lage übereinander) anschließen.

Podest- und Laufbereiche mit Verband (d=12mm) auskreuzen.

GiRo und Stufen gem. Typenzulassung n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller! Beachte Hinweise S. 2!
Die Stufen verhindern ein Verdrehen der Wangen, somit hier nur Ansatz der vertikalen Lasten.

Max. Last aus < 0,50 KN/m² Belag und p = 5 KN/m²
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (ca. 1 KN/m) und U-Stahl zusammen gew. g < 1,50 KN/m
=> g + p = ((0,5KN/m²x1,4m/2) + 1,50 KN/m))/cos.32 + (5KN/m²x0,7m)
= < 2,2 + 3,50 <= 5,70 KN/m

Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.

Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

	E_k	=	210000	N/mm²	G_k	=	80769 N/mm²
	γ	=	78.50	kN/m³	μ	=	0.30
					β_w	=	0.80
Streckgrenze	t	≤	40	mm	f_{yk}	=	235.00 N/mm²
Zugfestigkeit	t	≤	40	mm	f_{uk}	=	360.00 N/mm²

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.10	-1	-1	0.0	0.0	0.0
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch						

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
Feld	1	GL		3.10		2.20		Nein	ständig		
	2	GL		3.10		3.50		Nein	Kat. B		

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.11	-	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.07
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

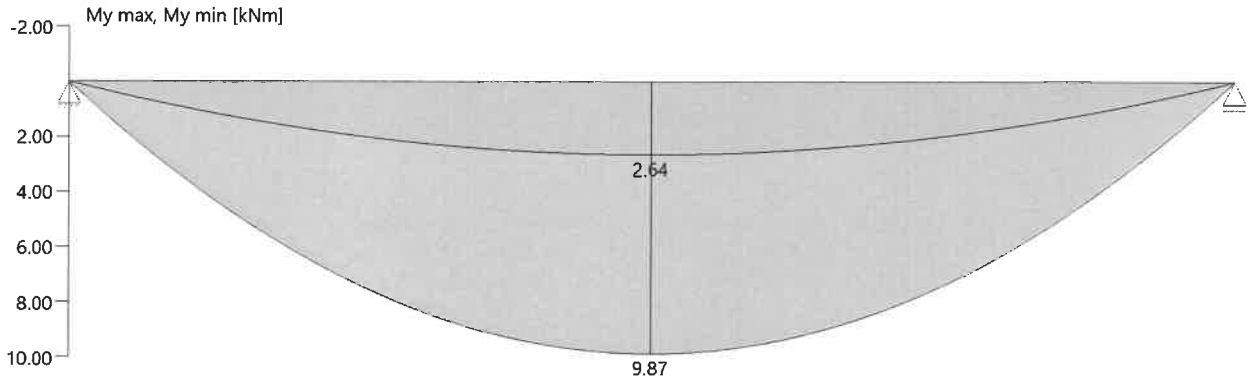
Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 1, x = 1.55	0.0	9.87	0.11		1

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

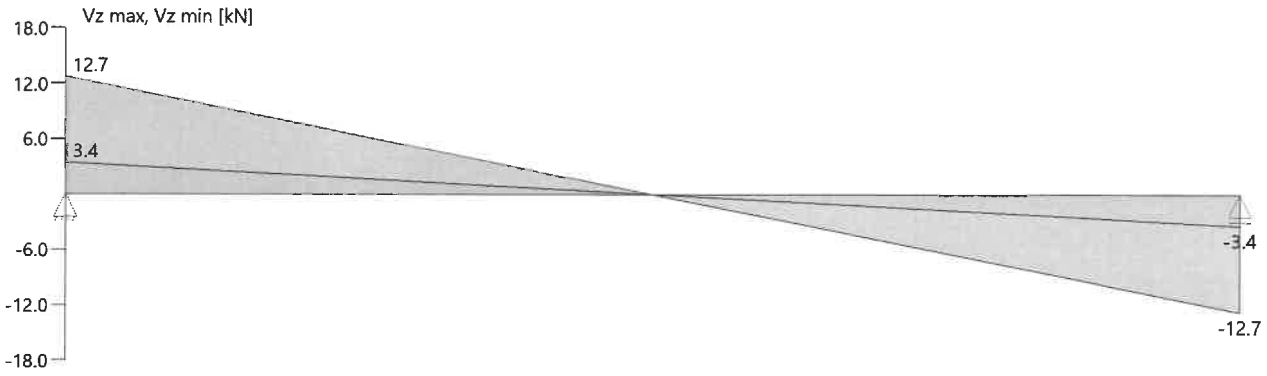
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. B: Bürogebäude	3.4	3.4 5.4		
2	3.10	ständig Kat. B: Bürogebäude	3.4	3.4 5.4		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	0.00	Lk 1 Lk 2	12.7 3.4	
2	3.10	Lk 1 Lk 2	12.7 3.4	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 2 Treppenlauf U 260

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

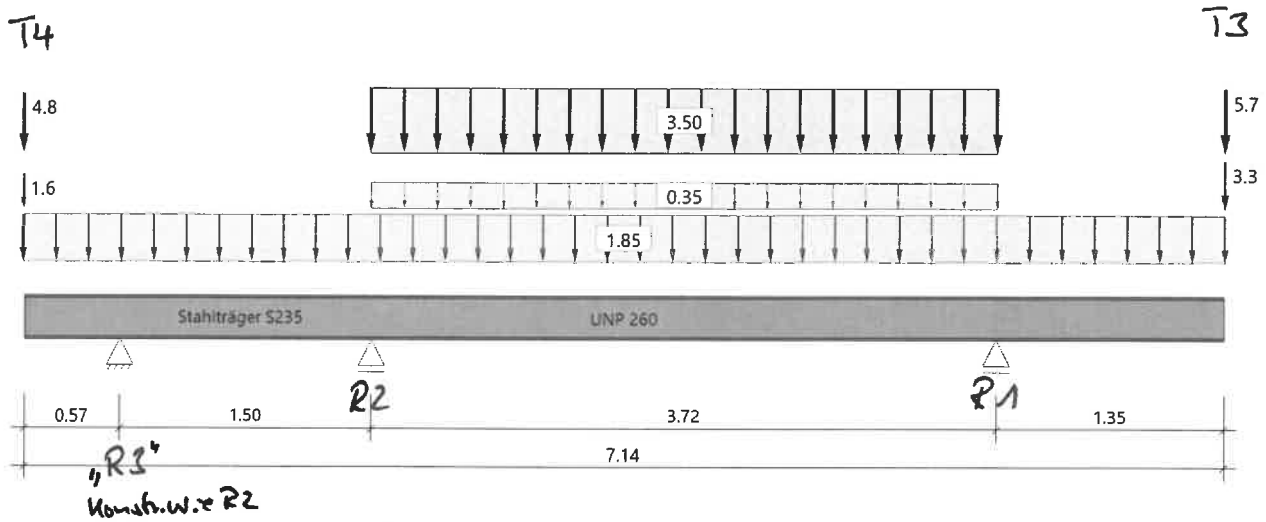
Grundparameter

Stahlträger über 2 Felder, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Stahltreppe seitlicher Lauf als Zweifeldfeldträger mit zwei Kragarmen.
Nur auf der Außenseiten, Innen Pos. T2.1 als Einfeldträger von Achse 2 bis 3 beachten.

Kragarm bis max. Ende Pos. T4 bzw. bis vor Pos. T3 bzw.angesetzt.

Podest- und Laufbereiche mit Verband (d=12mm) auskreuzen.

GiRo und Stufen gem. Typenzulassung n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller! Beachte Hinweise S. 2!
Die Stufen verhindern ein Verdrehen der Wangen, somit hier nur Ansatz der vertikalen Lasten.

Max. Last aus < 0,50 KN/m² Belag und p = 5 KN/m²
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (ca. 1 KN/m) und U-Stahl zusammen gew. g < 1,50 KN/m
=> g + p = ((0,5KN/m²x1,4m/2) + 1,50 KN/m))/cos.32 + (5KN/m²x0,7m)
= < 2,2 + 3,50 <= 5,70 KN/m

Bzw. im Podestbereich (gerade): g = 1,85 KN/m

Außenrandlasten aus Pos. T3: G < 3,3 KN ; P < 5,7 KN und T4: G < 1,6 KN ; P < 4,8 KN
Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.

Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

		E_k =	210000	N/mm²	G_k =	80769	N/mm²
		γ =	78.50	kN/m³	μ =	0.30	
					βw =	0.80	
Streckgrenze	t ≤		40	mm	f_{yk} =	235.00	N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤		40	mm	f_{uk} =	360.00	N/mm²

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.57	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.07	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	5.79	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W	[ ]	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	0.00	1.6	kN	ständig		
	2	kraft	7.14	3.3	kN	ständig		
	3	kraft	0.00	4.8	kN	Kat. B		
	4	kraft	7.14	5.7	kN	Kat. B		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	T3
2	T3
3	T3
4	T3

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	5	GL		7.14		1.85		Nein	ständig		
Feld 2	6	GL		3.72		0.35		Nein	ständig		
	7	GL		3.72		3.50		Nein	Kat. B		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.23	-	 0.25
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

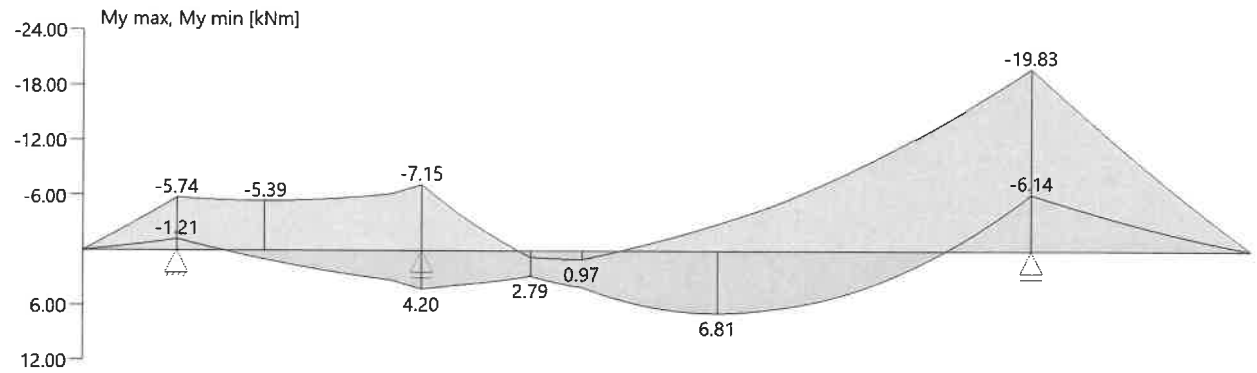
Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 2, x = 5.79	-20.0	-19.83	0.23		5

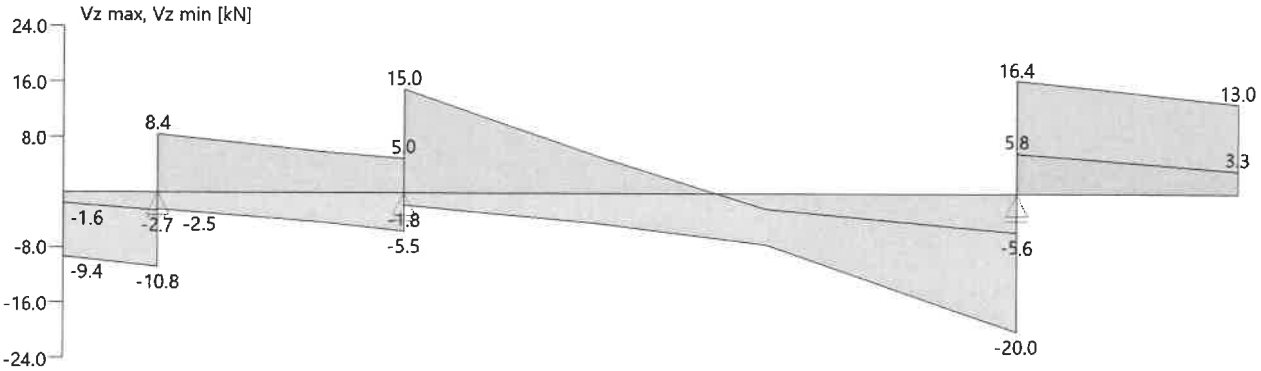
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.57	ständig	4.5	4.5		
		Kat. B: Bürogebäude	-2.9	8.7		
2	2.07	ständig	3.5	3.5		
		Kat. B: Bürogebäude	-6.8	10.5		
3	5.79	ständig	11.4	11.4		
		Kat. B: Bürogebäude		14.0		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	0.57	Lk 6	19.2	
		Lk 7	0.2	
2	2.07	Lk 4	20.5	
		Lk 3	-6.8	
3	5.79	Lk 5	36.3	
		Lk 1	11.4	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 2.1 Treppenlauf U 260

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

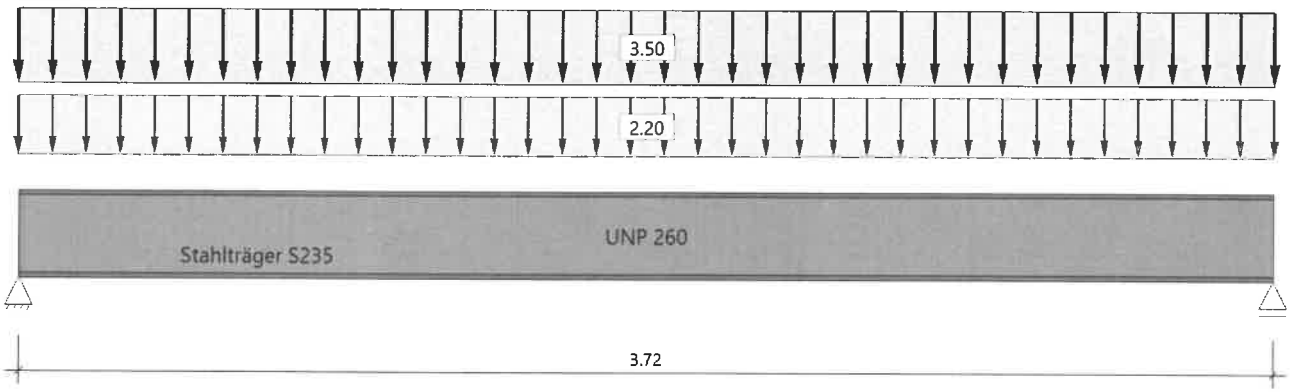
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Stahltreppe Pos. T2.1 als Einfeldträger von Achse 2 bis 3.

Laufbereiche mit Verband (d=12mm) auskreuzen.

GiRo und Stufen gem. Typenzulassung n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller! Beachte Hinweise S. 2!
Die Stufen verhindern ein Verdrehen der Wangen, somit hier nur Ansatz der vertikalen Lasten.

Max. Last aus < 0,50 KN/m² Belag und p = 5 KN/m²
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (ca. 1 KN/m) und U-Stahl zusammen gew. g < 1,50 KN/m
=> g + p = ((0,5KN/m²x1,4m/2) + 1,50 KN/m))/cos.32 + (5KN/m²x0,7m)
= < 2,2 + 3,50 <= 5,70 KN/m

Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.

Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

	E_k	=	210000	N/mm²	G_k = 80769	N/mm²
	γ	=	78.50	kN/m³	μ = 0.30	
					β_w = 0.80	
Streckgrenze	t	≤	40	mm	f_{yk} = 235.00	N/mm²
Zugfestigkeit	t	≤	40	mm	f_{uk} = 360.00	N/mm²

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φx [kNm/rad]	Φy [kNm/rad]	Φz [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.72	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
Feld	1	GL		3.72		2.20		Nein	ständig		
	2	GL		3.72		3.50		Nein	Kat. B		

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.16	-	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.11
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

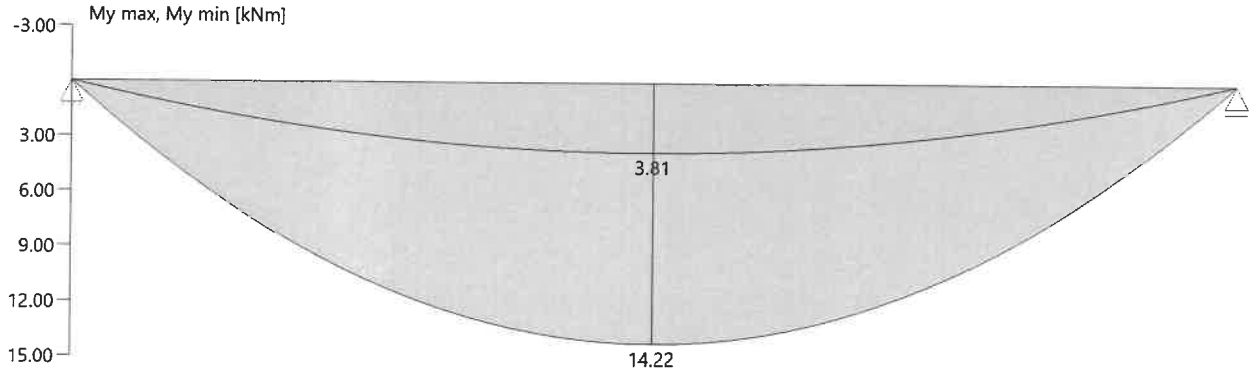
Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 1, x = 1.86	0.0	14.22	0.16		1

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

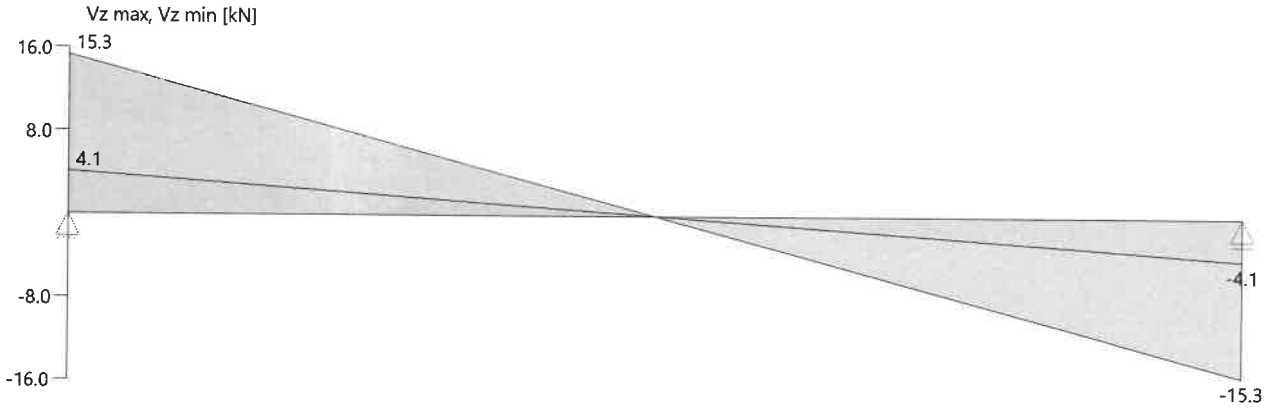
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	4.1	4.1		
		Kat. B: Bürogebäude		6.5		
2	3.72	ständig	4.1	4.1		
		Kat. B: Bürogebäude		6.5		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	0.00	Lk 1	15.3	
		Lk 2	4.1	
2	3.72	Lk 1	15.3	
		Lk 2	4.1	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Position: T 2.2 Podestrandträger 3.OG

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

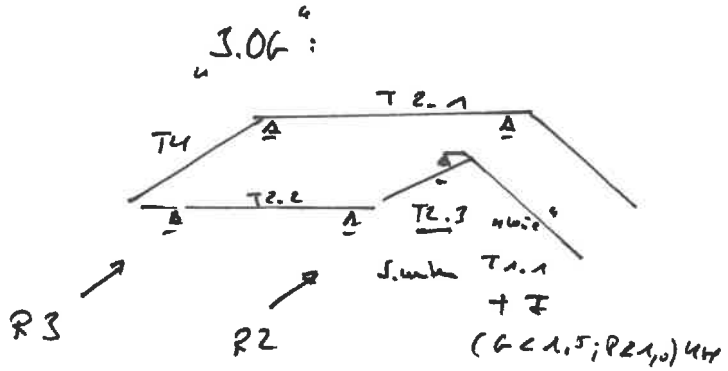
Grundparameter

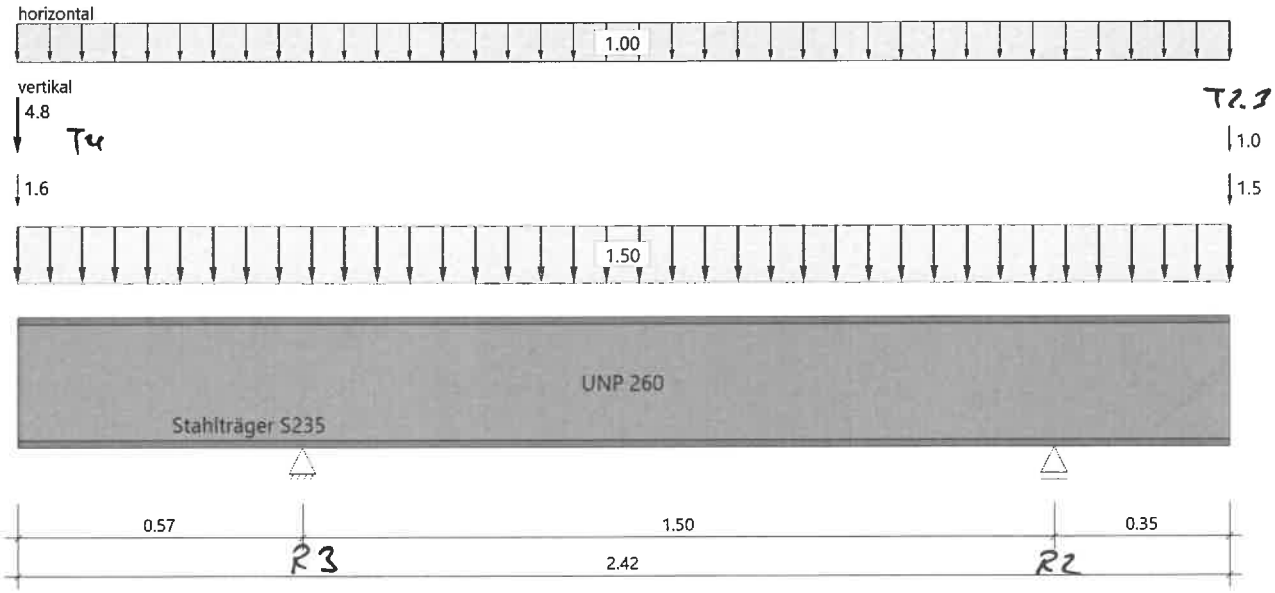
Stahlträger 2-achsig, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild





Stahltreppe 3.OG Podestrandträger mit zwei Kragarmen.
Nur auf der Außenseiten, Innen Pos. wie T2.1 mit Zusatzlast aus T2.3 ohne weiteren Nachweis, nur für R2 ansetzen.

Kragarm bis max. Ende Pos. T4 bzw. bis vor Pos. T2.3 bzw.angesetzt.

Podest- und Laufbereiche mit Verband (d=12mm) auskreuzen.

GiRo und Stufen gem. Typenzulassung n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller! Beachte Hinweise S. 2!
Konstr. mit Ansatz Holmbelastung ph = 1 KN/m, wird über T4 (Anschlüsse Bestand) und T2.1 Verband Treppen aufgenommen. Bzw. über die konstr. U 200 auf den HEB200-Rahmenriegeln als Halterung!

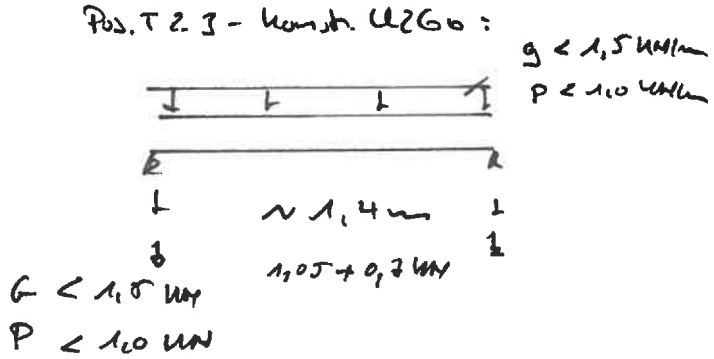
Max. Last aus < 0,50 KN/m² Belag und p = 5 KN/m²
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (ca. 1 KN/m) und U-Stahl zusammen gew. g < 1,50 KN/m

Außenrandlasten aus Pos. T2.3: G < 1,5 KN ; P < 1,0 KN und T4: G < 1,6 KN ; P < 4,8 KN
Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.

Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Material

Material S235

	E_k	= 210000	N/mm²	G_k	= 80769	N/mm²
	γ	= 78.50	kN/m³	μ	= 0.30	
				β_w	= 0.80	
Streckgrenze	t ≤	40	mm	f_{yk}	= 235.00	N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤	40	mm	f_{uk}	= 360.00	N/mm²

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.57	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.07	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Seitliche Halterung in y-Richtung : an den Lagern am Obergurt

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W	[ ]	EG	Zus	Alt	Phi
System	1	kraft	0.00	1.6	kN	ständig			
	2	kraft	2.42	1.5	kN	ständig			
	3	kraft	0.00	4.8	kN	Kat. B			
	4	kraft	2.42	1.0	kN	Kat. B			

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	T3
2	T3
3	T3
4	T3

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Phi
System	5	GL		2.42		1.50		Nein	ständig			
	6	GL		2.42		1.00		Ja	Kat. B			90.00

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm		:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis		:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik		:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse		:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)		:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten		:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung		:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach		:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit		:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =		5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =		Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =		Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.09	-	 0.04
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

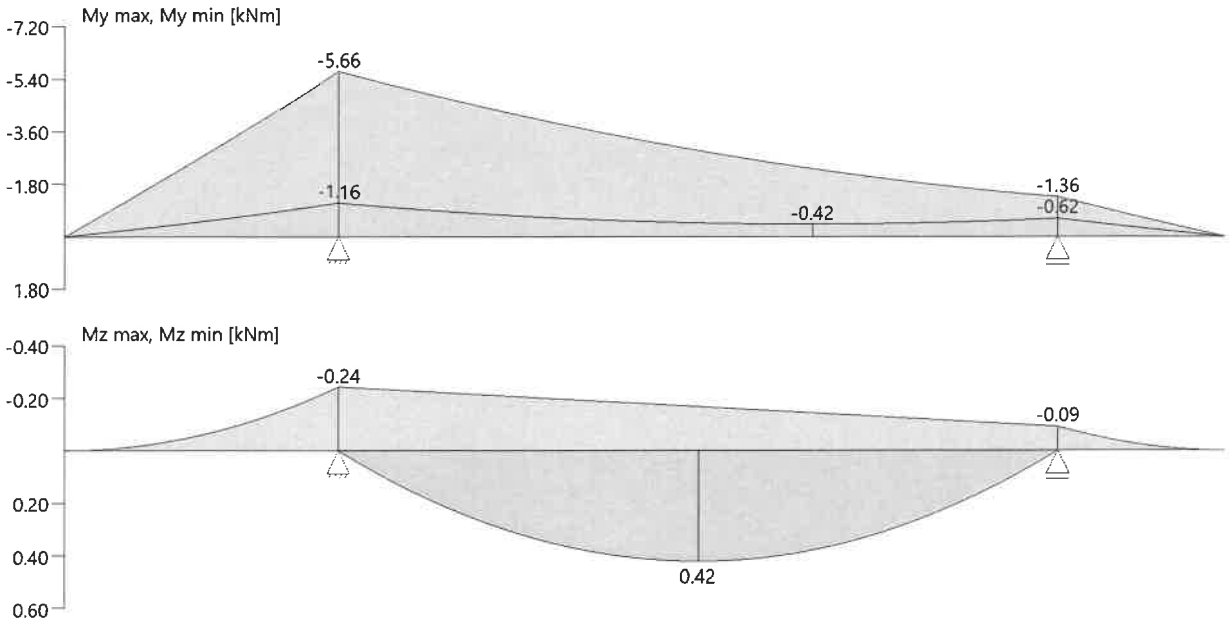
Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 1, x = 0.57	4.4	-5.66	0.1	0.24	0.09		3

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

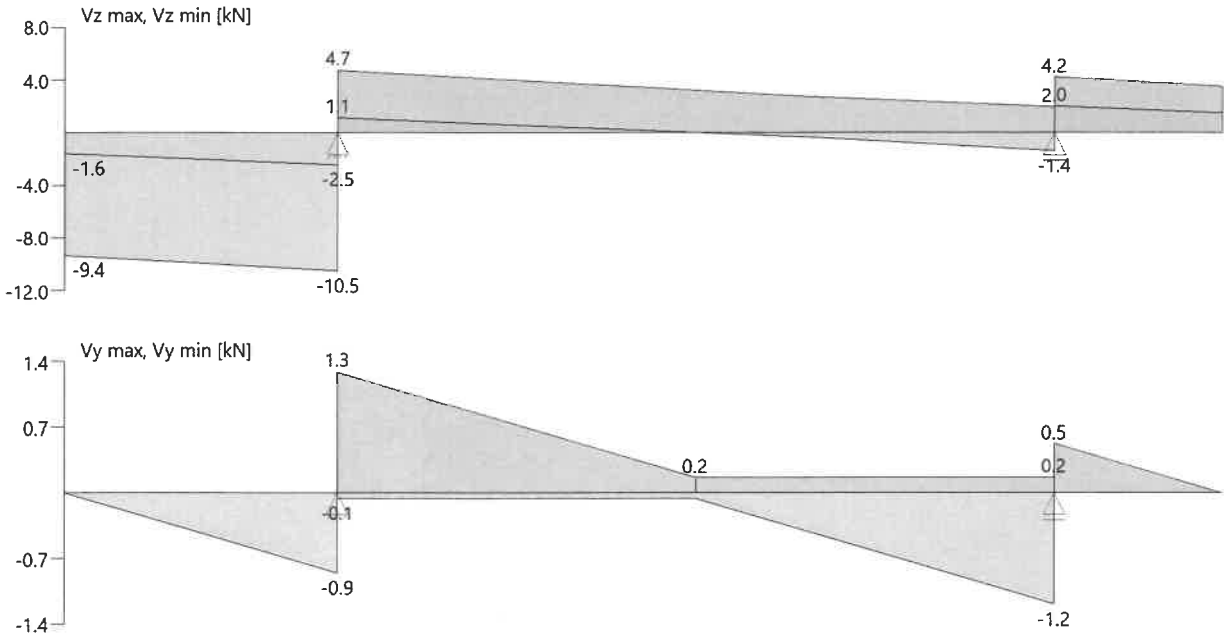
Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Umhüllende der Querkräfte



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]	$R_{y,min}$ [kN]	$R_{y,max}$ [kN]	$M_{z,min}$ [kNm]	$M_{z,max}$ [kNm]
1	0.57	ständig	3.9	3.9	(R3)					
		Kat. B: Bürogebäude	-0.2	6.6			-0.04	1.4		
2	2.07	ständig	2.8	2.8	(R2)					
		Kat. B: Bürogebäude	-1.8	1.2			-0.1	1.1		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.57	Lk 10	3.9		2.1	
		Lk 7	3.9		-0.1	
		Lk 1	15.3			
		Lk 8	3.6			
2	2.07	Lk 11	2.8		1.7	
		Lk 2	2.8		-0.2	
		Lk 6	5.6			
		Lk 9	0.1			

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 3 Podestrandträger U 260

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

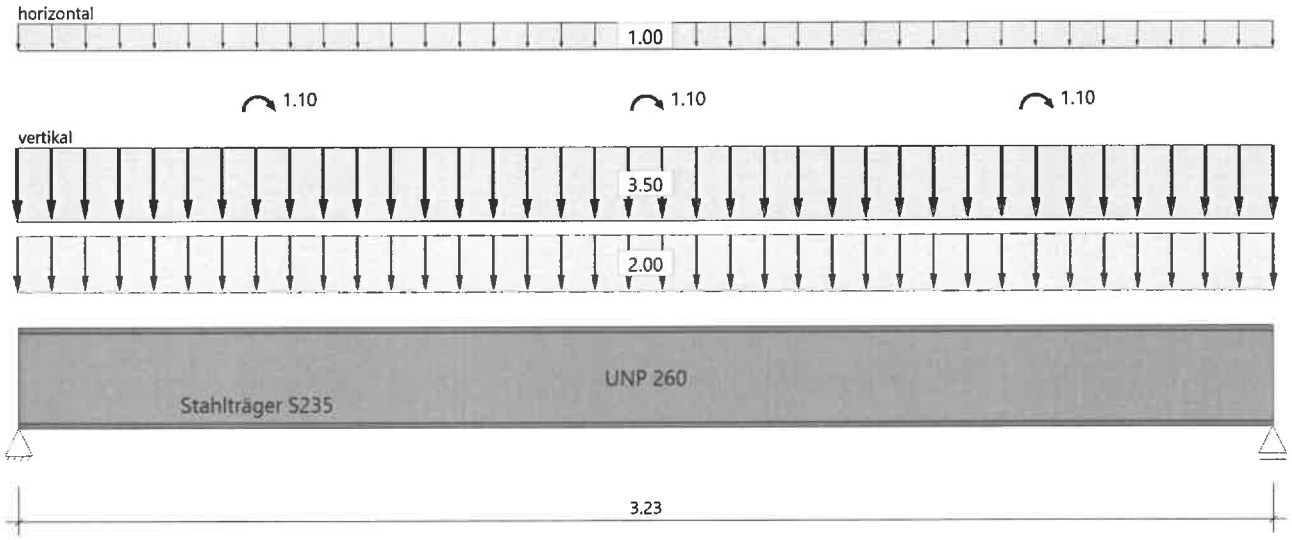
Grundparameter

Stahlträger 2-achsig, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



Podestrandträger mit Auflager an den Kragträgern Pos. T 1 und T2.

Auflager der GiRo auf einem werksseitig am U-Stahl angeschweißten Blech z.B. 40x10 mm (a = 5 mm)
bzw. n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller!
Die Treppen-Träger an den Auflagern verhindern ein Verdrehen der Wangen,
somit hier inkl. Ansatz der max. Horizontallast von 1 KN/m.
=> zusätzlich aus insgesamt 3,23 m x 1,01 KNm/m gew. 3 x 1,1 KNm als Einzelmomente

Max. Last aus <= 0,50 KN/m² Belag
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Geländer (<1 KN/m) und U-Stahl inkl. Fla.Stahl zusammen g < 1,85 KN/m gew. < 2 KN/m ; p < 3,5 KN/m

Wange über angeschweißte Lasche (t = 10 mm) und 2 M 20 8.8 übereinander mit Pos. T1 bzw. T2 verbinden.

Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.
Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

	E_k	=	210000	N/mm²	G_k	=	80769 N/mm²
	γ	=	78.50	kN/m³	μ	=	0.30
					β_w	=	0.80
Streckgrenze	t ≤		40	mm	f_{yk}	=	235.00 N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤		40	mm	f_{uk}	=	360.00 N/mm²

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 260	4820	317	374	57	48.3

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.23	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W	[ ]	EG	Zus	Alt	Phi
System	1	moment	0.62	1.10	kNm	Kat. B			90.00
	2	moment	1.62	1.10	kNm	Kat. B			90.00
	3	moment	2.62	1.10	kNm	Kat. B			90.00

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt	Phi
System	4	GL		3.23		2.00		Nein	ständig			
	5	GL		3.23		3.50		Ja	Kat. B			
	6	GL		3.23		1.00		Ja	Kat. B			90.00

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.37	-	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.20

[1] Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

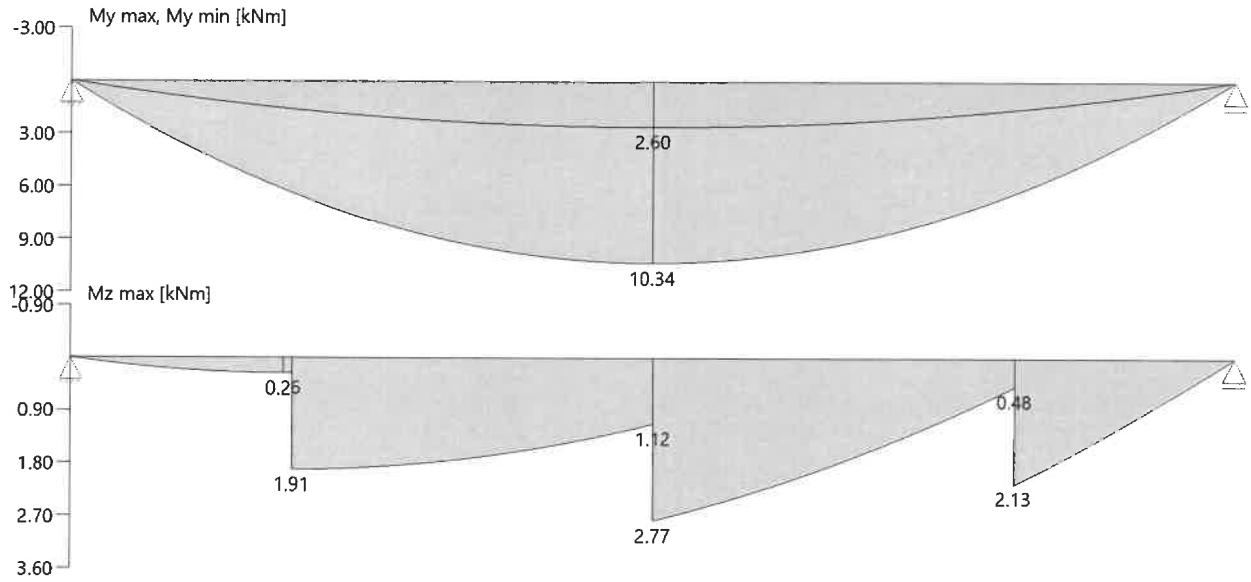
Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 260	Feld 1, x = 1.62	-0.02	10.34	-1.5	-2.77	0.37		1

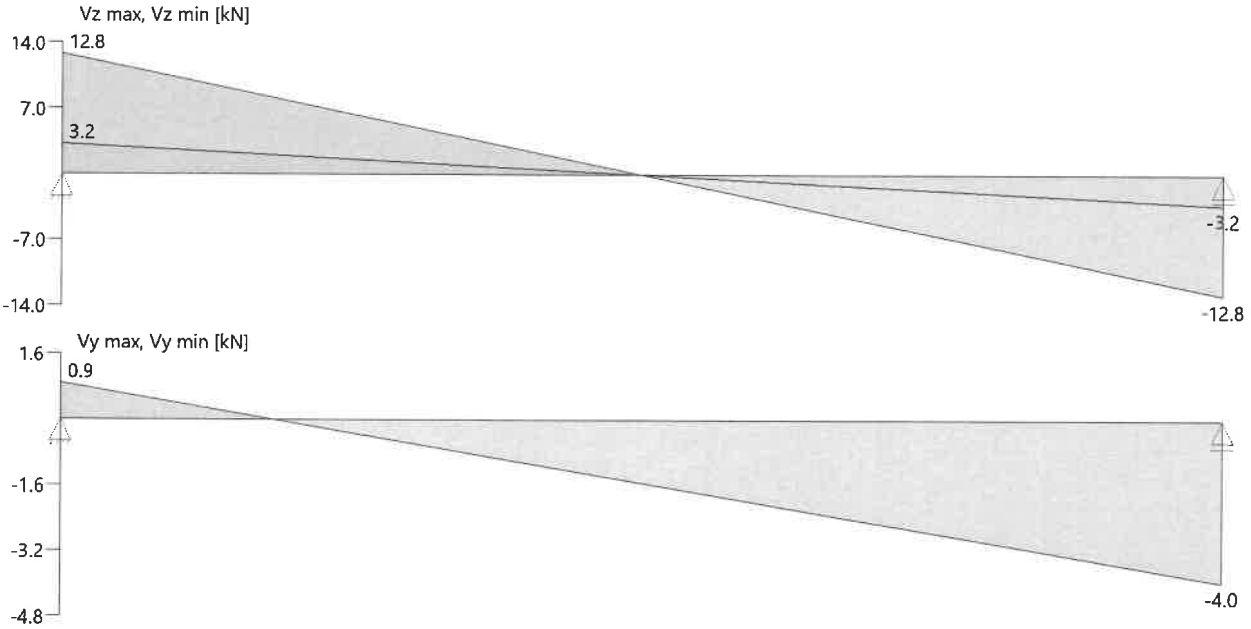
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

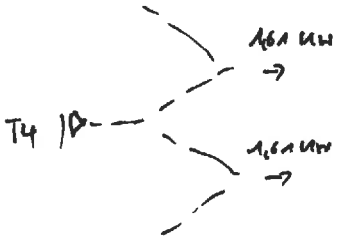
Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]	$R_{y,min}$ [kN]	$R_{y,max}$ [kN]	$M_{z,min}$ [kNm]	$M_{z,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	3.2	3.2						
		Kat. B: Bürogebäude		5.6				0.6		
2	3.23	ständig	3.2	3.2						
		Kat. B: Bürogebäude		5.6				2.6		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

bzw. je $\sim$ 1,61 kN *

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	Lk 2	3.2		0.9	
		Lk 3	12.8			
2	3.23	Lk 2	3.2		4.0	
		Lk 3	12.8			

*) für den Zug- u. druckgurt Anschluß



Pos. T4 als Stütze T4 gew.:

max. $2 \times 1{,}61$ kN Zug. aus d. Windlast

also als Zuglast gew.:

$H_p \triangleq 3{,}23$ kN gew. < 4 kN

H_W = vgl. Pos. P1 analog max. 2. 2 kN gew. < 4 kN

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: T 4 Podestrandträger U 200 am Bestand

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

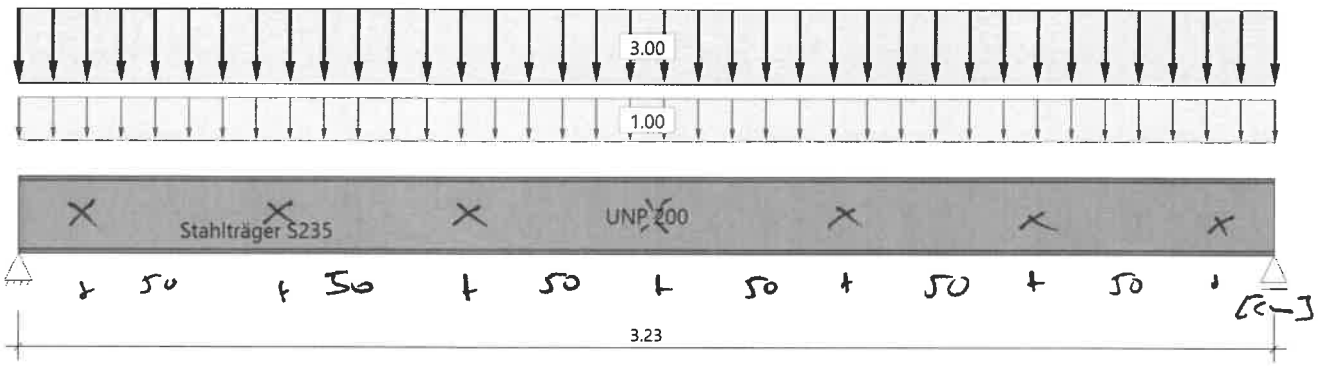
Grundparameter

Stahlträger, DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System

Systembild



X Podestrandträger vorm Bestand mit Auflager an den Kragträgern Pos. T 1 und T2 sowie einem zug- und druckfesten Anschluss an die Stb.-bestandsdecken der jeweiligen Geschosse, s. Positionsplan!

Diese Auflager am Bestand werden mit konstr. Druckrohren 60x5 mm, biegesteif an das U200 über angeschweißte Platten 120x120x10 mm und 4 M 12 8.8 angeschraubt.
Auf der Bestandsseite wird die angeschweißte Kopfplatte 160x100x10 mm mit Dübeln FHB II M 12 o.glw. gem. Nachweis für die max. Sogkraft befestigt. Siehe weitere Angaben in der Statik Seite 14ff
Die Kopfplatte wird tehrmisch mit einer 3 mm Neoprenplatte von der Decke entkoppelt.
Der gesamte Bereich wird von der Dämmung (160 mm) überdeckt.

Die GiRo liegt auf dem U 200 (Pos. T4) auf und wir bis zum Bestand geführt, dort Auflager mit konstr. angedübeltem L-Stahl n. Ang. Hersteller bzw. Detail Architekt.
Im Bereich der Rahmenriegel HEB 200 wird als Distanzstück bis zur GiRo ebenfalls konstr. ein U 200 eingebaut und werksseitig mit dem HEB 200 verschweißt oder konstr. "biegesteif" (gegen Kippen sichern!) angeschraubt bzw. n. Ang. u. ggf. Nachweis Hersteller!

Max. Last aus <= 0,50 KN/m² Belag Einflußbreite ca. 0,30 m + 0,57m/2 gew. 0,60 m.
Beachte S. 2, der Nachweis erfolgt für die Nutzlast Treppen der Kat. T2 mit p = 5 KN/m².

Inkl. g U-Stahl zusammen g << 1,00 KN/m ; p = 3 KN/m

Wange über angeschweißte Lasche (t = 10 mm) und 2 M 20 8.8 übereinander mit Pos. T1 bzw. T2 verbinden.

Anschlüsse und weitere Details s. Statik bzw. gem. AP Hersteller.
Beachte weitere Festlegungen der Werkplanung Stahlbau!

****

Material

Material S235

	E_k =	210000	N/mm²	G_k =	80769	N/mm²
	γ =	78.50	kN/m³	μ =	0.30	
				β_w =	0.80	
Streckgrenze	t ≤	40	mm	f_{yk} =	235.00	N/mm²
Zugfestigkeit	t ≤	40	mm	f_{uk} =	360.00	N/mm²

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
UNP 200	1910	148	193	32	32.2
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	uy [kN/m]	uz [kN/m]	Verdrehungen *) Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.23	-1	-1	0.0	0.0	0.0
*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch						

Seitliche Halterung in y-Richtung : in den Drittelspunkten am Schubmittelpunkt

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		3.23		1.00		Nein	ständig		
	2	GL		3.23		3.00		Ja	Kat. B		

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35
Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	berücksichtigt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	δ_{lim} =	Kragarm l_{eff}/ 150
	δ_{lim} =	Felder l_{eff}/ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.17	-	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.13
- Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.				

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

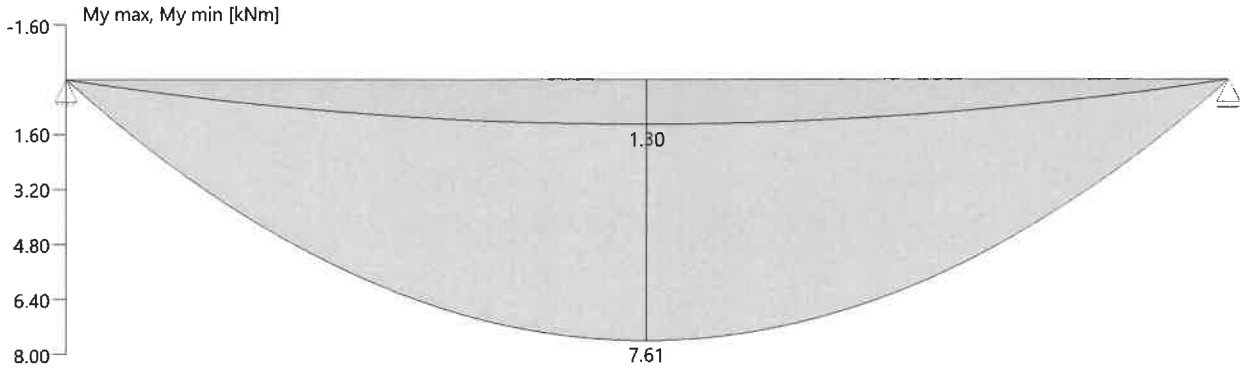
Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	UNP 200	Feld 1, x = 1.61	0.0	7.61	0.17		1

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

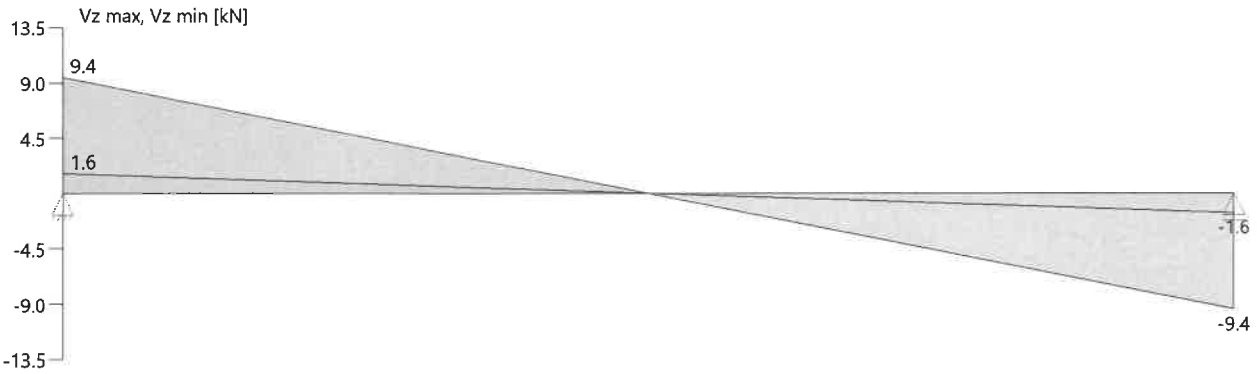
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. B: Bürogebäude	1.6	1.6 4.8		
2	3.23	ständig Kat. B: Bürogebäude	1.6	1.6 4.8		

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Auflager	x [m]	Lk	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	0.00	Lk 1 Lk 2	9.4 1.6	
2	3.23	Lk 1 Lk 2	9.4 1.6	

FIXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

fischer

Nba BHH 2.5 A Fluchttreppe

www.fischer.de

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Statik + Baukonstruktion
Neue Straße 23 · 31675 Bückeburg
Telefon 05722/4058-59

Kommentar

Nachweis Dübelanschluss Pos. T4 (s. Plan P-FT1 und S. 31 sowie Last gem. S. 30).
Max. Zuglast aus Holmbelastung + Wind < 4+4 = 8 KN (Fd = 1,35 x 8 = 10,8 KN).
Es wird nur das äußere Dübelpaar angesetzt, somit sichere Seite. Randabstrand nach oben > 50 mm somit nach unten < 150 mm (Decke d=20 cm vgl.bar C 20/25).
Das konstr. gew. Druckrohr 60x5 mm wird nicht weiter nachgewiesen.

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 100/10 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80
Rechnerische Verankerungstiefe	100,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017



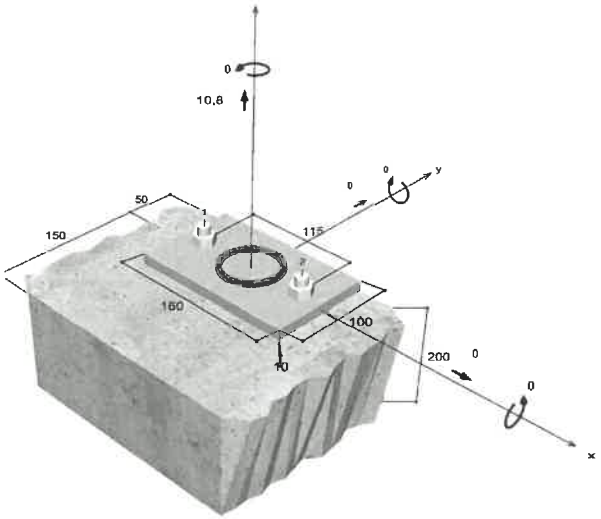
Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)





Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

fischer

Eingabedaten

Bemessungsverfahren: EN1992-4:2018 Verbundspreizdübel
Verankerungsgrund: C20/25, EN 206
Betonzustand: Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich: 24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung: Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren: Hammerbohren
Montageart: Durchsteckmontage
Ringspalt: gemäß Benutzereingabe
Belastungsart: Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition: Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße: 160 mm x 100 mm x 10 mm
Profiltyp: Kreisförmige Hohlprofile (60,3 x 5)

Fragte: bzw. o.g.Bm, ggf. vorab Zugversuche durchführen, auch für die Tandembefestigung (u. Abg. Keller)?

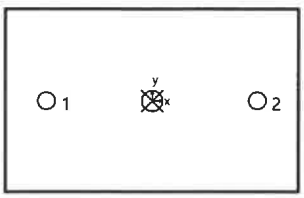
Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	5,40	0,00	0,00	0,00
2	5,40	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 10,8 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	5,4	33,2	16,3
Betonausbruch	10,8	16,9	**63,8**

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

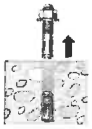
FIXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

fischer

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,8	1,50	33,2	5,4	16,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	16,3	1	$\beta_{N,s;1}$
2	16,3	2	$\beta_{N,s;2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \qquad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 34{,}44kN \cdot \frac{83.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 0{,}800 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 25{,}41kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{20{,}0N/mm^2} \cdot \left(100mm\right)^{1,5} = 34{,}44kN \qquad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{50mm}{150mm} = 0{,}800 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1 \qquad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
25,4	1,50	16,9	10,8	63,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	63,8	1	$\beta_{N,c;1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

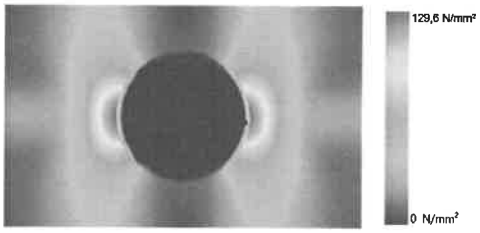
fischer

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0{,}64 \leq 1$ ✓ **Nachweis erfolgreich**

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	10 mm
Material der Ankerplatte		(S 235 (St 37)) A4
E-Modul	E =	210000 N/mm²
Streckgrenze	$R_{p,0,2}$ =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ_M =	1,0
Querdehnzahl	v =	0,3
Ausnutzung	η =	55 %
Profiltyp		Kreisförmige Hohlprofile (60,3 x 5)

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.
Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.
Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie
der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

fischer

Angaben zur Montage

Anker

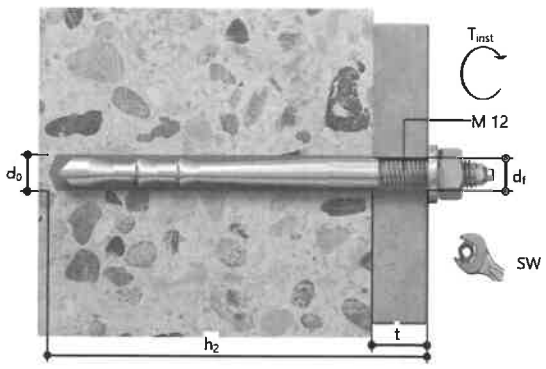
Ankersystem	**fischer Highbond-System FHB II**	
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 100/10 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	Art.-Nr. 506897



Zubehör	FIS MR Plus	Art.-Nr. 545853
	FIS DM S Pro	Art.-Nr. 563337
	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 567792
	Reinigungsbürste BS 14	Art.-Nr. 78180
	SDS Plus-V II 14/160/210 oder alternativ	Art.-Nr. 531816
	FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 546598
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665

Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 14 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 125 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 100,00 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 100 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Montagedrehmoment	T_{inst} = 40,0 Nm
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	t = 10 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 10 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 10 mm
Mörtelvolumen je Bohrloch	18 ml/9 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
23.10.2026

fischer

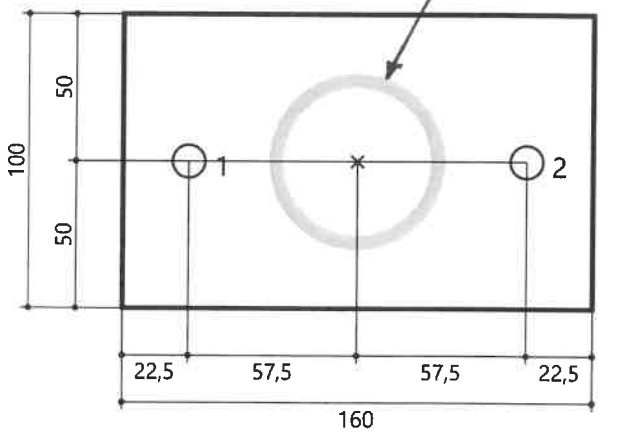
3 A

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	(S 235 (St 37)) A4
Ankerplattendicke	t = 10 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=16 mm

Anbauteil

Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (60 x 5) Konstr. gew.



Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-57,5	0
2	57,5	0

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

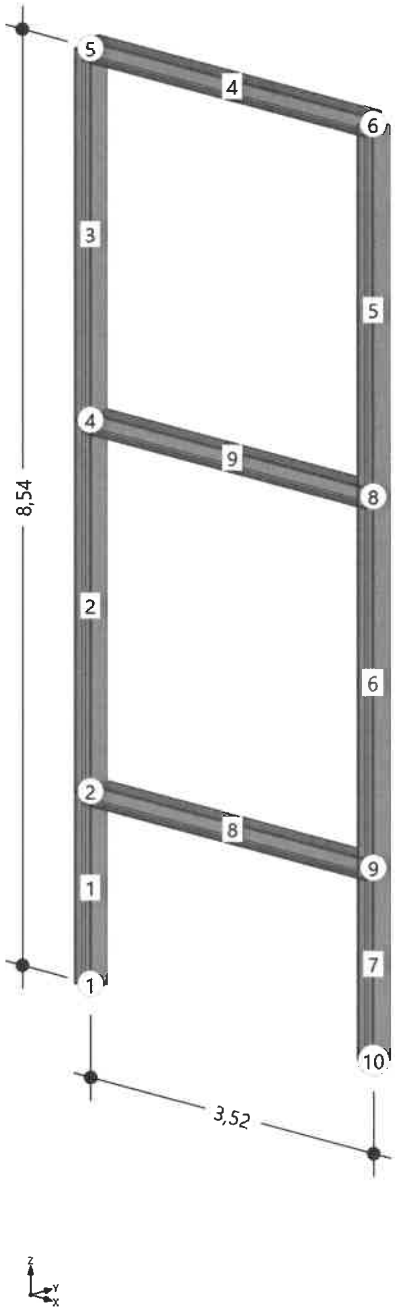
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: R1 Fluchtreppe - Rahmen HEB 200

Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-14)

Systembild

Systembild mit den Stabnummern



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Kurzbeschreibung

System
Das System hat 8 Knoten, 9 Stäbe, 8 gelagerte Knoten
Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=3.52, DY=0.00, DZ=8.54

Gewicht und Längen

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
9	HEB 200	S235	27.63	1693
Gesamtgewicht aller Stäbe = 1693kg				

Bemerkungen zum System

Eingabe Rahmen HEB 200 - Pos. R1 in Achse 3
Eingabe der Lasten aus T1/T1.1 und T2/T2.1 als Knotenlasten.

Je Riegel anteilige Last aus GiRo ca. analog Pos. T3 bzw. ca. 1,4m/2 + ca. 0,3m = 1 m
=> g = 0,5 KN/m ; p = 5,0 KN/m

Es werden die verschiedene Lastfälle LFg, LFp sowie LFph und LFw in X- und Y-Richtung separat eingegeben,
(Holmbelastungen, gem. N.R. inkl. Rundung, außen L = 3,6 m und innen L = 2,15 m;
Volle Last in Absturzrichtung 1xaußen + 1xinnen zzgl. 50% auf der jeweiligen Gegenseite quasi nach innen).

Ph ca. (3,6 m + 2,15 m) x 1 KN/m x 1,5 = 8,625 KN gew. 9 KN je Etage.

Auf den Rahmen wird im Zuge der LF ph ebenfalls eine gleichgerichtete Windlast
von 1 KN/m (in X-Richtung) bzw. 0,5 KN/m (in Y-Richtung) mit angesetzt.

Auflagerkräfte entsprechend konstr. aufrunden bzw. erhöhen.

Die äußeren Wangen Pos. T2 (bzw. T1 zum Fundament) bilden wie auf Seite 2 beschrieben den zug- und druckfesten Anschluss zur Pos. T4, die mit 7 x 2 M 12-Anker an der jeweiligen vorh. Betondecke befestigt wird!

Fußpunkte Rahmestiele HEB 200 mit konstr. zusätzlicher Fußeinspannung durch 4 Dübel in die Fundamente.

Antritt erste Treppe Pos. T1.1 und T1 werden auf einem Fundament F2 gegründet,
somit ist die Treppe dort zusätzlich quer zum Rahmen ebenfalls gehalten.
Alle Lauf- und Podestbereich mit M 12 o.glw. auskreuzen!

Beachte Hinweise S. 2, zu den einzelnen Positionen in der Statik und die weiteren Angaben der Werkplanung.

Montagestoße Rahmen HEB 200 als typisierter Regelstoß gem. Ang. Werkplanung.

Z.B. IH 1.1 B 20 24 (4 M 24 10.9, Platten 240x200x30 mm, Kehlnähte a = 6 mm) bzw. n. Ang. Hersteller!

Lastfälle

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	LF g	JA	ständig	0	0	16.9	3	12	0	0.0	0.0	-114.3
2	LF p	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	0	*	3	12	0	0.0	0.0	-174.2
3	LF ph x	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	0	3	0	-27.0	0.0	0.0
4	LF ph y	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	1	6	0	0.0	12.0	0.0
5	LF wx	JA	Windlasten	0	2	*	6	0	0	-17.1	0.0	0.0
6	LF wy	JA	Windlasten	0	2	*	9	0	0	0.0	13.8	0.0

N : Nummer
ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam
ALT : Lastfälle wirken immer alternativ
EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z]
LL : Anzahl der Linienlasten
PL : Anzahl der Punktlasten
FL : Anzahl der Flächenlasten
SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Q	ständig/vorübergehend	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
entlastende Wirkung ständiger Lasten	:	berücksichtigt
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Protokoll der Systemdaten

Querschnitte

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm^2)	Iy (cm^4)	Iz (cm^4)	Wy (cm^3)	Wz (cm^3)
17	HEB 200	HEB 200	78.1	5696	2003	570	200

Material

Nr	Name	Kurzname Alias	NKL	E-Modul kN/m^2	v	G-Modul kN/m^2	Wichte kN/m^3
1	S235	S235	-	2.1E8	0,3	8.077E7	78.50

NKL : Nutzungsklasse
v : Querdehnzahl

Stahlmaterial - Details für S235

	E_k =	210000	N/mm^2	G_k =	80769	N/mm^2
Streckgrenze	t ≤	40	mm	f_{yk} =	235.00	N/mm^2
	t ≤	80	mm	f_{yk} =	215.00	N/mm^2
Zugfestigkeit	t ≤	40	mm	f_{uk} =	360.00	N/mm^2
	t ≤	80	mm	f_{uk} =	360.00	N/mm^2

Knoten

Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
1	0.00	0.00	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
2	0.00	0.00	1.76	3	-	S	-	-	-	-	-
4	0.00	0.00	5.15	3	-	S	-	-	-	-	-
5	0.00	0.00	8.54	2	-	S	-	-	-	-	-
6	3.52	0.00	8.54	2	-	S	-	-	-	-	-
8	3.52	0.00	5.15	3	-	S	-	-	-	-	-
9	3.52	0.00	1.76	3	-	S	-	-	-	-	-
10	3.52	0.00	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Auflager

Auflager	Knoten	Lager DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
Lagertyp-1	1,10	S	S	S	-	-	-	
Lagertyp-2	2,4,5,6,8,9	-	S	-	-	-	-	

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Stäbe

Stab	T	N_1	N_2	L_x m	L_y m	L_z m	EG kN	Q_1	Mat	RL	N	E
1	B	1	2	0.00	0.00	1.76	1.1	17	S235	180	1	N
2	B	2	4	0.00	0.00	3.39	2.1	17	S235	180	0	N
3	B	4	5	0.00	0.00	3.39	2.1	17	S235	180	1	N
4	B	5	6	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N
5	B	6	8	0.00	0.00	-3.39	2.1	17	S235	180	1	N
6	B	8	9	0.00	0.00	-3.39	2.1	17	S235	180	1	N
7	B	9	10	0.00	0.00	-1.76	1.1	17	S235	180	0	N
8	B	2	9	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	0	N
9	B	4	8	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N

T : Stabtyp (B=Biegestab, F=Fachwerkstab
L_x : L_x, L_y, L_z - projizierte Länge auf die Richtungen des globalen Koordinatensystems
EG : Eigengewicht berechnet aus Wichte des Materials und dem Stabquerschnitt
Q_1 : Querschnitt Stab oder Stabanfang falls Voute
RL : Drehung des lokalen Koordinatensystem bezüglich der Standardlage
N : Stabteilung
E : Stab hat eine elastische Bettung - Details siehe Tabelle unten

Lastprotokoll

Linienlasten

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
1	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.50	3.52	-0.50
1	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.50	3.52	-0.50
1	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.50	3.52	-0.50
2	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.00	3.52	-5.00
2	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.00	3.52	-5.00
2	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.00	3.52	-5.00
5	1	X	Global	Nein	1.76 m	Ja	0.00	-1.00	1.76	-1.00
5	2	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	3	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	5	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	6	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	7	X	Global	Nein	1.76 m	Ja	0.00	-1.00	1.76	-1.00
6	1	Y	Global	Nein	1.76 m	Ja	0.00	0.50	1.76	0.50
6	2	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	3	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	4	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	5	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	6	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	7	Y	Global	Nein	1.76 m	Ja	0.00	0.50	1.76	0.50
6	8	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	9	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50

Lastfall : Lastfallnummer
Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein
Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung
WL : Wirksame Lastlänge
Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug
Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug

Punktlasten auf Stäben

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	4	0.14	0.0	0.0	-11.4	0.00	0.00	0.00	
1	4	1.63	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	4	1.88	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	4	3.37	0.0	0.0	-11.4	0.00	0.00	0.00	
1	8	0.14	0.0	0.0	-11.4	0.00	0.00	0.00	
1	8	1.63	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	8	1.88	0.0	0.0	-3.4	0.00	0.00	0.00	
1	8	3.37	0.0	0.0	-11.2	0.00	0.00	0.00	
1	9	0.14	0.0	0.0	-11.4	0.00	0.00	0.00	
1	9	1.63	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	9	1.88	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	9	3.37	0.0	0.0	-11.4	0.00	0.00	0.00	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
2	4	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	3.37	0.0	0.0	-14.0	0.00	0.00	0.00	
2	4	0.14	0.0	0.0	-14.0	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.88	0.0	0.0	-5.4	0.00	0.00	0.00	
2	8	3.37	0.0	0.0	-13.6	0.00	0.00	0.00	
2	8	0.14	0.0	0.0	-14.0	0.00	0.00	0.00	
2	9	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	0.14	0.0	0.0	-14.0	0.00	0.00	0.00	
2	9	3.37	0.0	0.0	-14.0	0.00	0.00	0.00	
4	4	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	4	3.37	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	3.37	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	3.37	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Knotenlasten

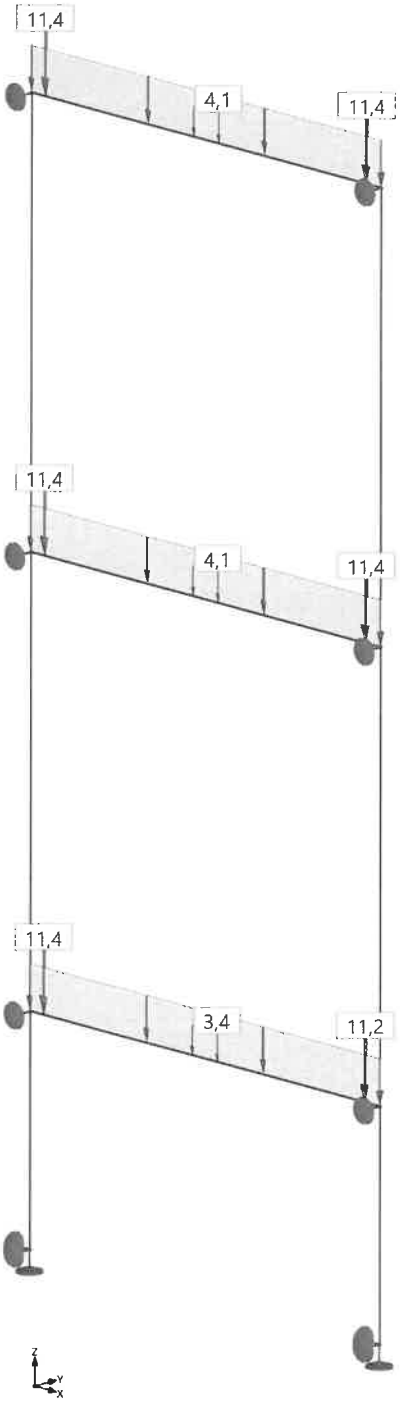
Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
3	6	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	8	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	9	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

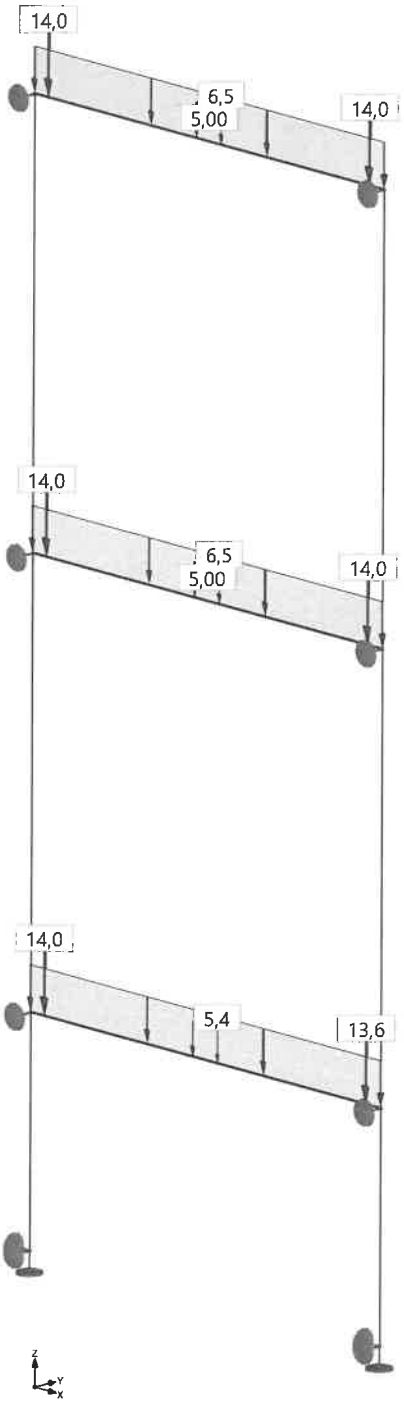
Lastbilder

Lastbild für LF g



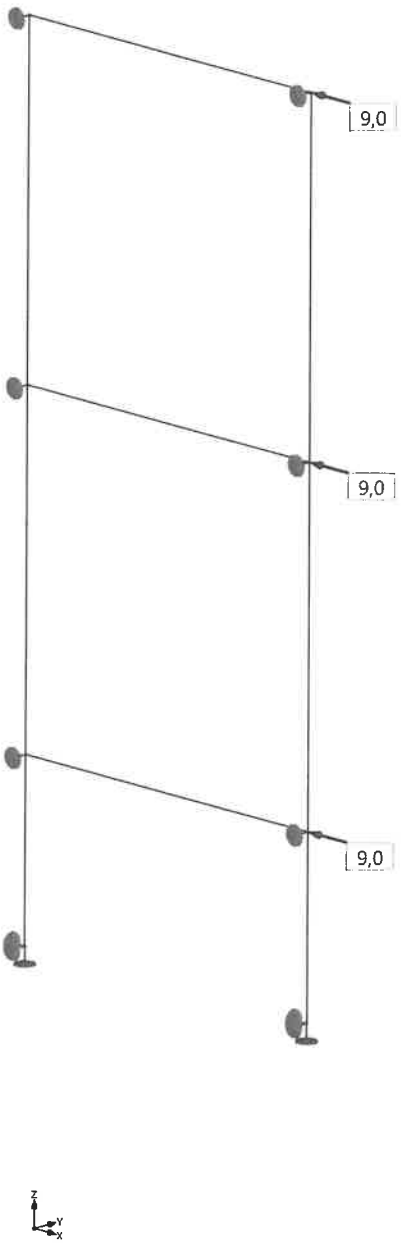
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF p



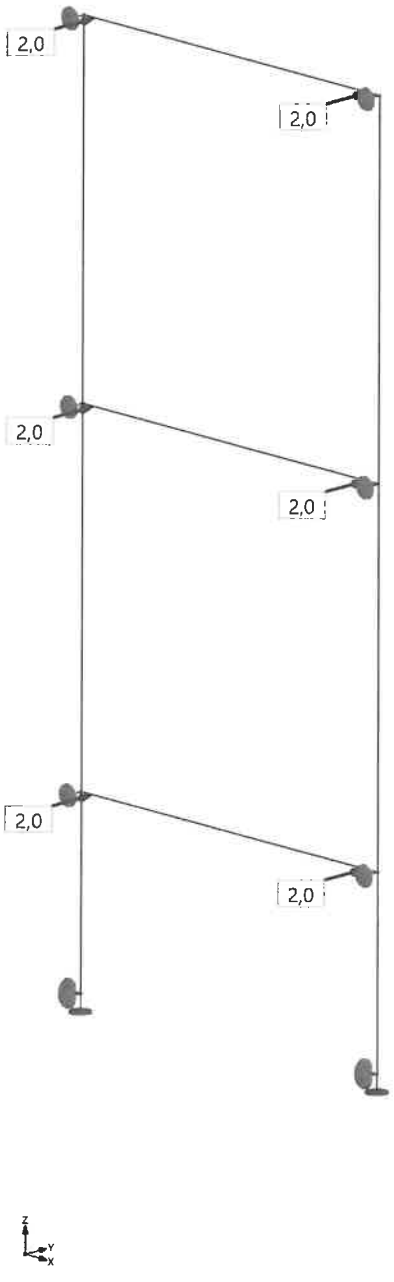
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF ph x



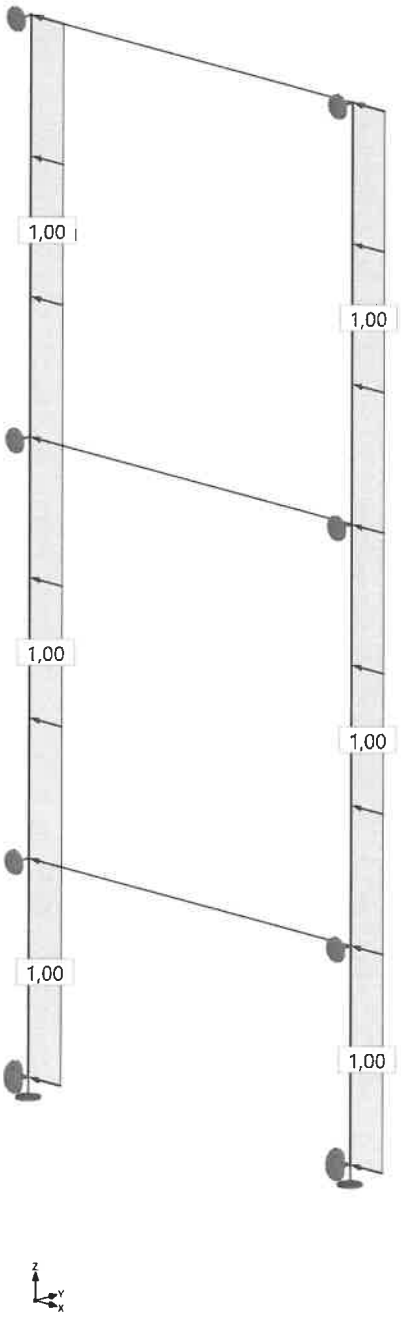
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF ph y



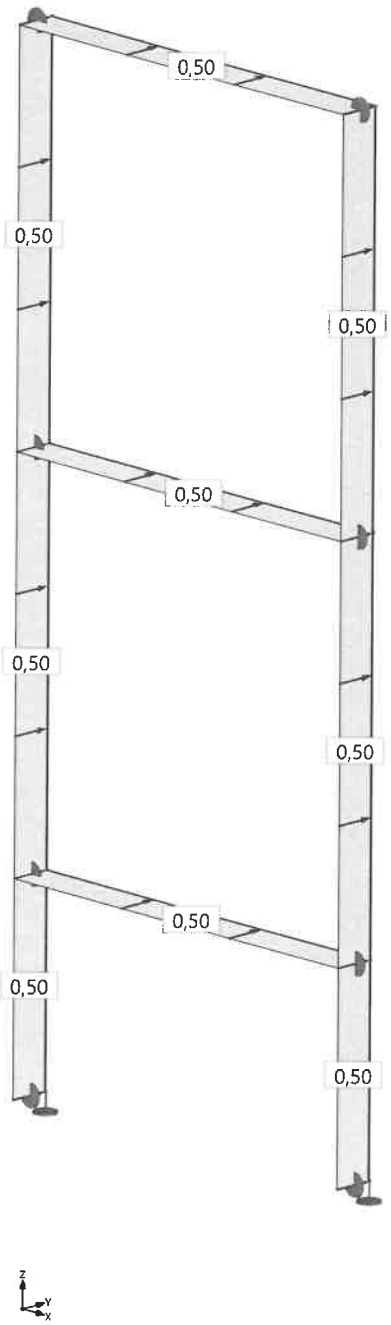
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wx



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wy



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

Maximale Ausnutzung je Querschnitt Theorie I.Ordnung

Stab	LFK	QS	Länge m	Pos m	Ref	M_y kNm	M_z kNm	Q_y kN	Q_z kN	N kN	M_t kNm	f cm	η	η_{max}
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	η_{pl}	-96.92	0.00	0.0	108.6	-7.0	0.00	1.1		0.64
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	M_y	-96.92	0.00	0.0	108.6	-7.0	0.00	1.1	η_{pl}	0.64
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	Q_z	-96.92	0.00	0.0	108.6	-7.0	0.00	1.1	η_{pl}	0.64
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	N	-96.92	0.00	0.0	108.6	-7.0	0.00	1.1	η_{pl}	0.64

QS : Name/Alias des Querschnitts
Pos : Position im Stab
Ref : Referenz für die führende Größe
η : Art der Ausnutzung an dieser Stelle falls mehrere Nachweise geführt wurden
η_{max} : Wert der Ausnutzung an dieser Stelle, abhängig von der Art des Nachweises

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
91	A-7	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Details zur Bemessung für die maßgebenden Stäbe

Plastischer Nachweis für Querschnitt HEB 200 am Stab 8 aus Kombination A-7 (Theorie I.Ordnung)

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff

x m	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.00	0.32	0.64	0.00	0.00	0.64	0.64
0.14	1	0.00	0.32	0.54	0.00	0.00	0.54	0.54
0.14	1	0.00	0.21	0.54	0.00	0.00	0.54	0.54
1.63	1	0.00	0.17	0.09	0.00	0.00	0.09	0.17
1.63	1	0.00	0.13	0.09	0.00	0.00	0.09	0.13
1.88	1	0.00	0.12	0.16	0.00	0.00	0.16	0.16
1.88	1	0.00	0.08	0.16	0.00	0.00	0.16	0.16
3.37	1	0.00	0.04	0.36	0.00	0.00	0.36	0.36
3.37	1	0.00	0.06	0.36	0.00	0.00	0.36	0.36
3.52	1	0.00	0.07	0.34	0.00	0.00	0.34	0.34

η_N : Interaktion N_{Ed} / N_{Rd}
η_{Vz} : Interaktion $V_{z,Ed} / V_{z,Rd}$
η_{My} : Interaktion $M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$
η_{Vy} : Interaktion $V_{y,Ed} / V_{y,Rd}$
η_{Mz} : Interaktion $M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$
η_{MyMz} : Interaktion $[M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}]^{\alpha} + [M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}]^{\beta}$

Zusammenfassung der Ausnutzungen für die Theorie I.Ordnung

Alle Ausnutzungen nach Material

Ausnutzungen für alle Stahlstäbe (TH1)

Stab	GZT	η_{el}	η_{pl}	η_{ki}	GZG	$\eta_{w,abs}$	$\eta_{v,rel}$	$\eta_{w,rel}$
1	PT	0.60/A-7	0.41/A-7		CT	0.14/A-76		
3	PT	0.32/A-7	0.25/A-7		CT	0.45/A-63		
4	PT	0.39/A-7	0.25/A-7		CT	0.45/A-63		
5	PT	0.18/A-1	0.13/A-1		CT	0.45/A-63		
6	PT	0.24/A-20	0.21/A-48(!)		CT	0.34/A-76		
9	PT	0.53/A-7	0.46/A-7		CT	0.34/A-63		
2	PT	0.43/A-7	0.30/A-7		CT	0.34/A-63		

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Stab	GZT	η_{el}	η_{pl}	η_{ki}	GZG	$\eta_{w,abs}$	$\eta_{v,rel}$	$\eta_{w,rel}$
7	PT	0.35/A-48	0.30/A-48		CT	0.14/A-76		
8	PT	0.74/A-7	0.64/A-7		CT	0.15/A-63		

Stab : Stabnummer (alle Ausnutzungen mit der zugehörigen Überlagerung)
GZT : Bemessungssituation : PT=Ständig
η_{el} : Ausnutzung Stahl elastisch
η_{pl} : Ausnutzung Stahl plastisch
η_{ki} : Ausnutzung Stabilität (Stahl)
GZG : Nachweissituation : CT=Charakteristisch
$\eta_{w,abs}$: Verformungsnachweis
$\eta_{v,rel}$: Verformungsnachweis

Beteiligte Überlagerungen für die Zusammenfassung

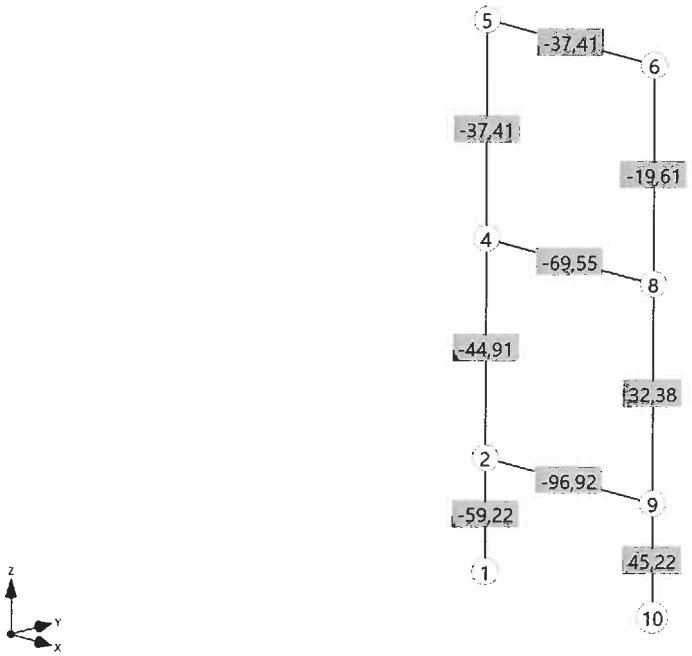
LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
85	A-1	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
91	A-7	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
104	A-20	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
132	A-48	Ständig	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
147	A-63	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60
160	A-76	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

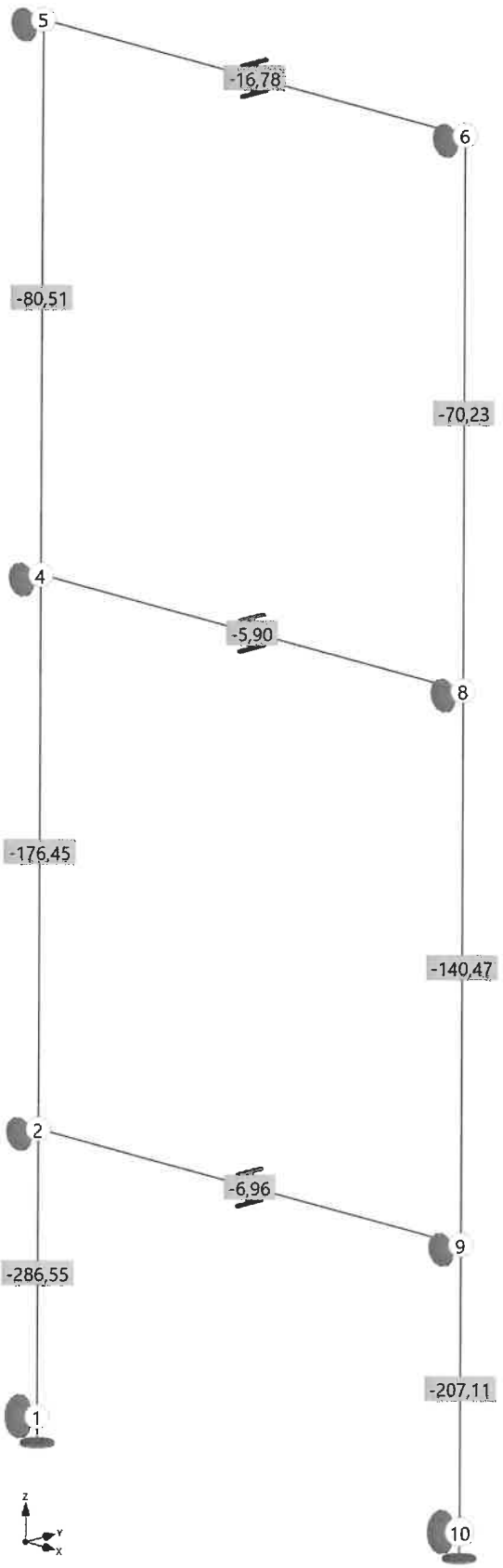
Bilder zur Bemessung : Alle Situationen

Biegemoment My, Th. 1. Ord., Zahlenwerte in [kNm] [kN]



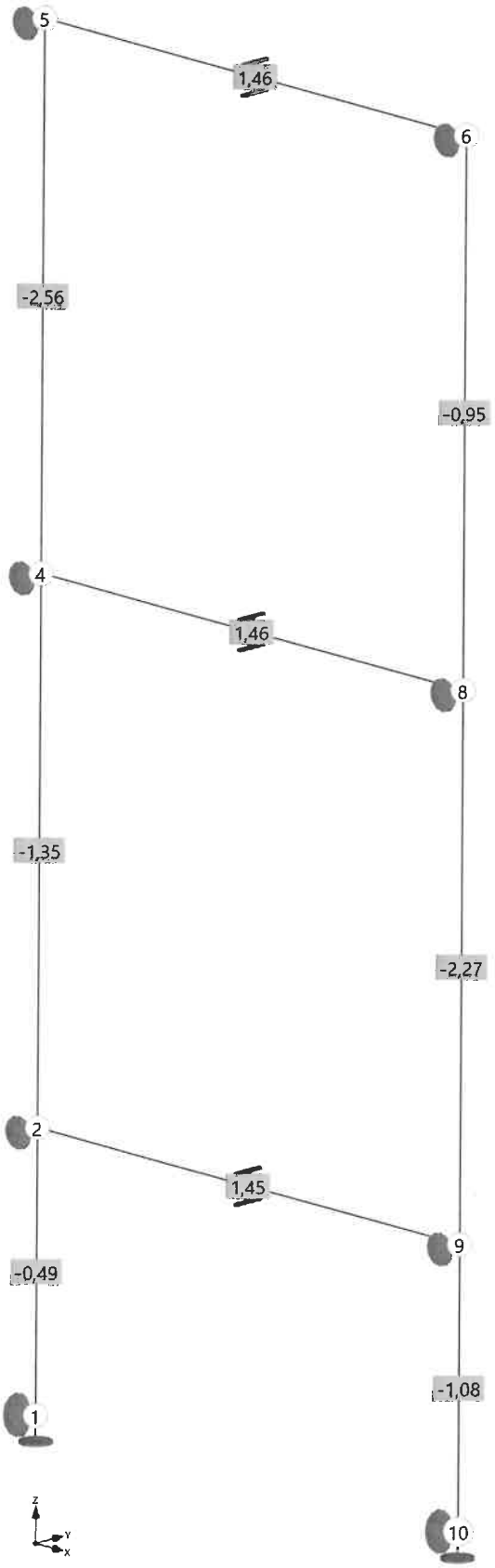
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Normalkraft Nx, Th. 1. Ord., Zahlenwerte in [kN] [kN]



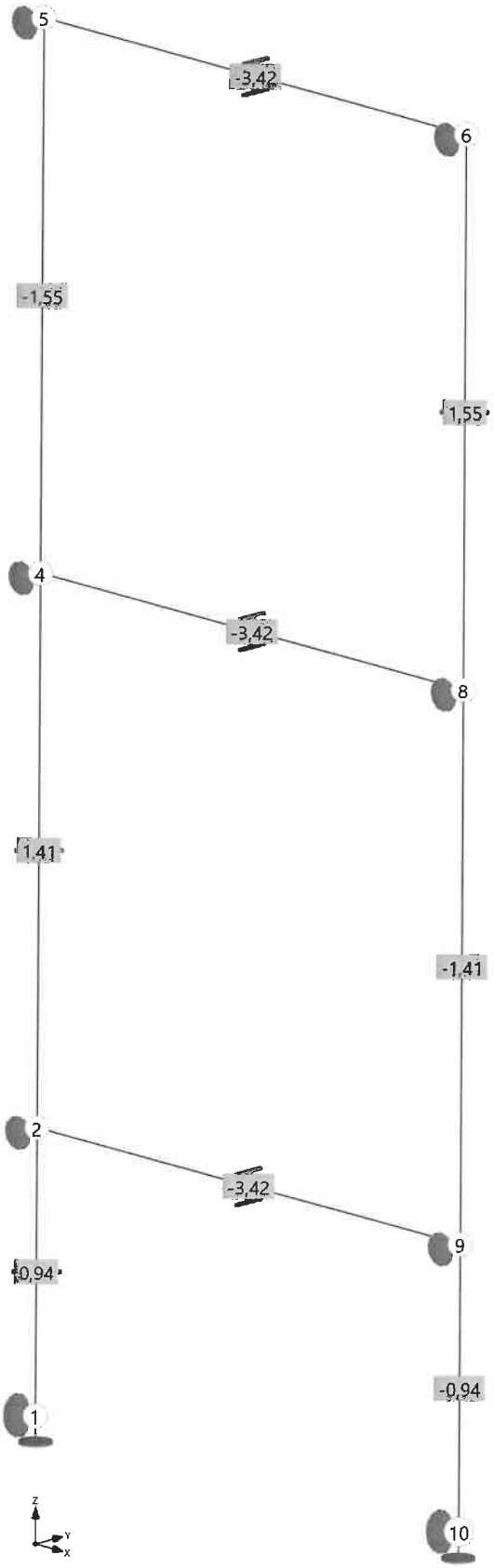
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Biegemoment Mz, Th. 1. Ord., Zahlenwerte in [kNm] [kN]



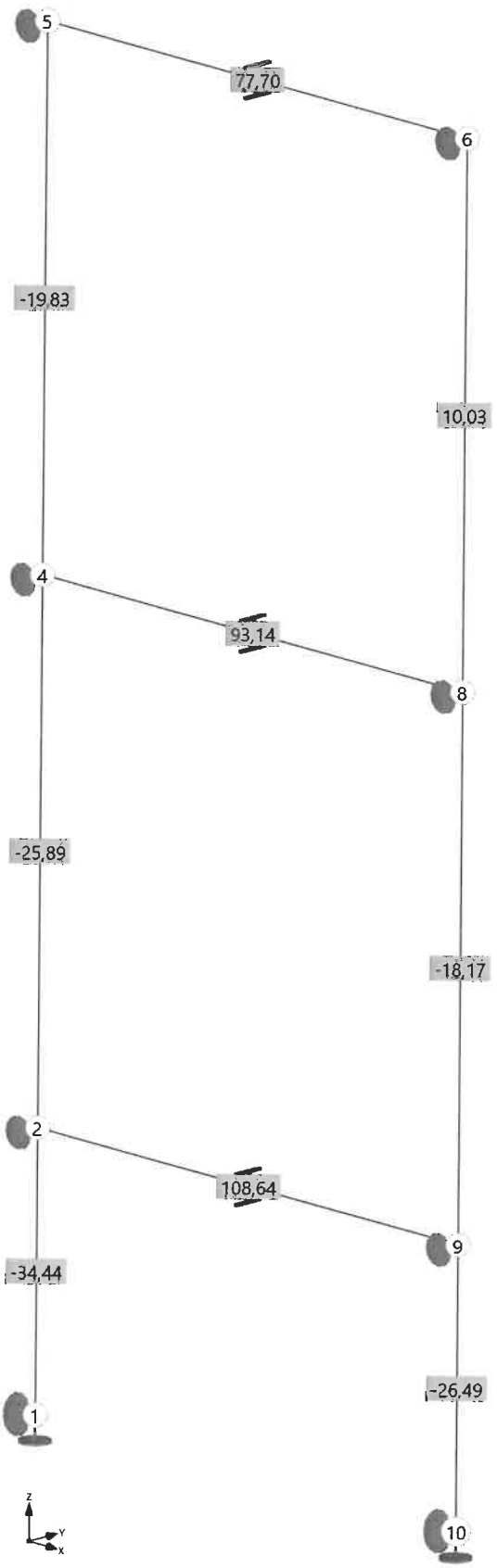
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Querkraft Qy, Th. 1. Ord., Zahlenwerte in [kN] [kN]



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

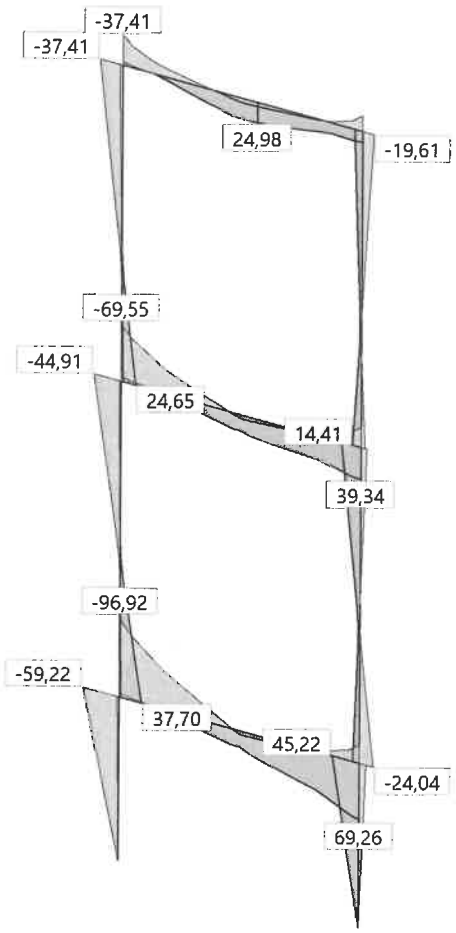
Querkraft Qz, Th. 1. Ord., Zahlenwerte in [kN] [kN]



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

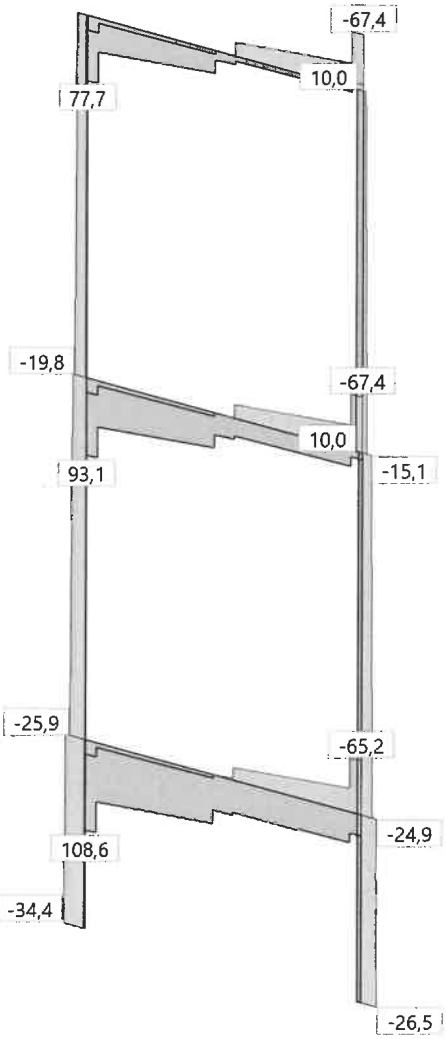
Bilder zur Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

MinMax My ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kNm]



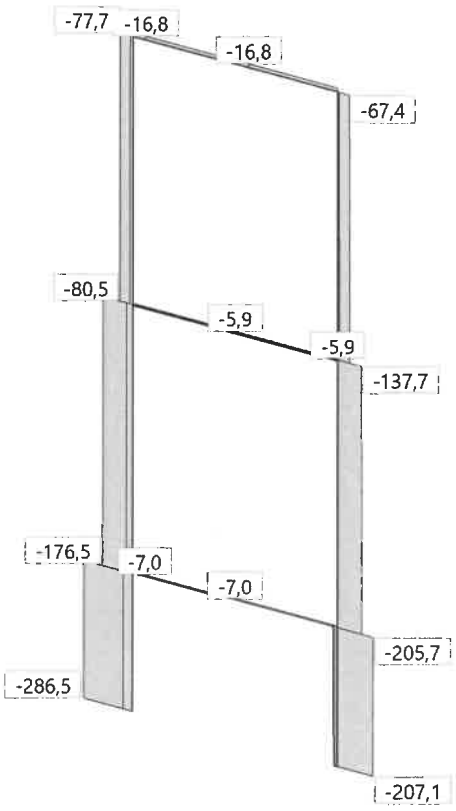
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Qz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



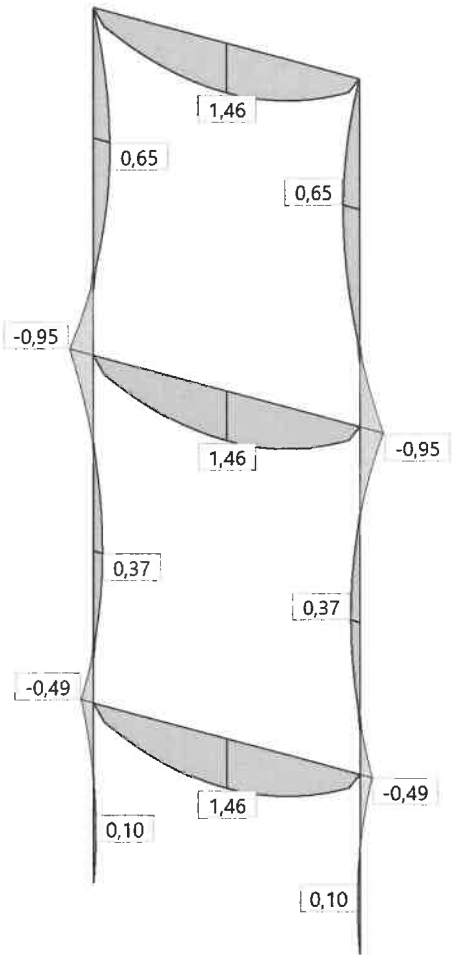
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax N ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



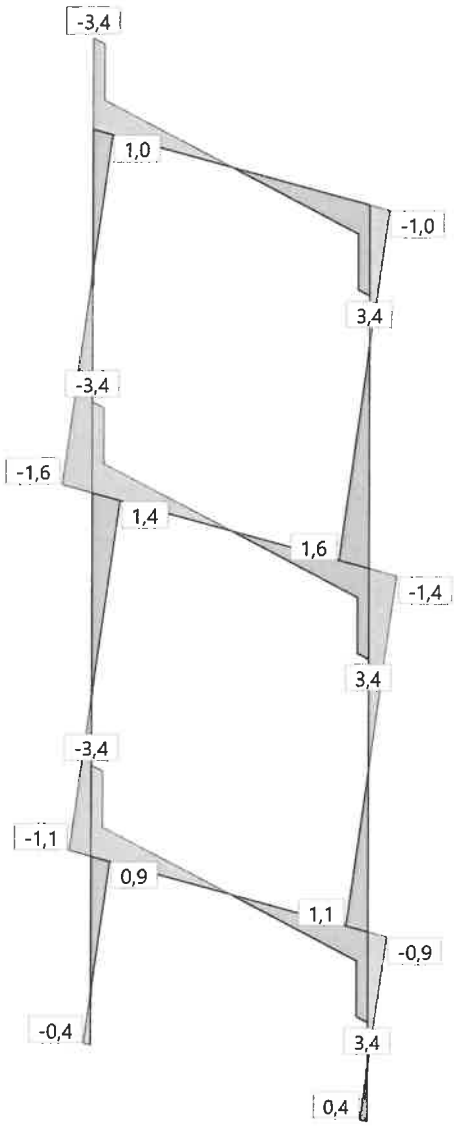
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Mz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kNm]



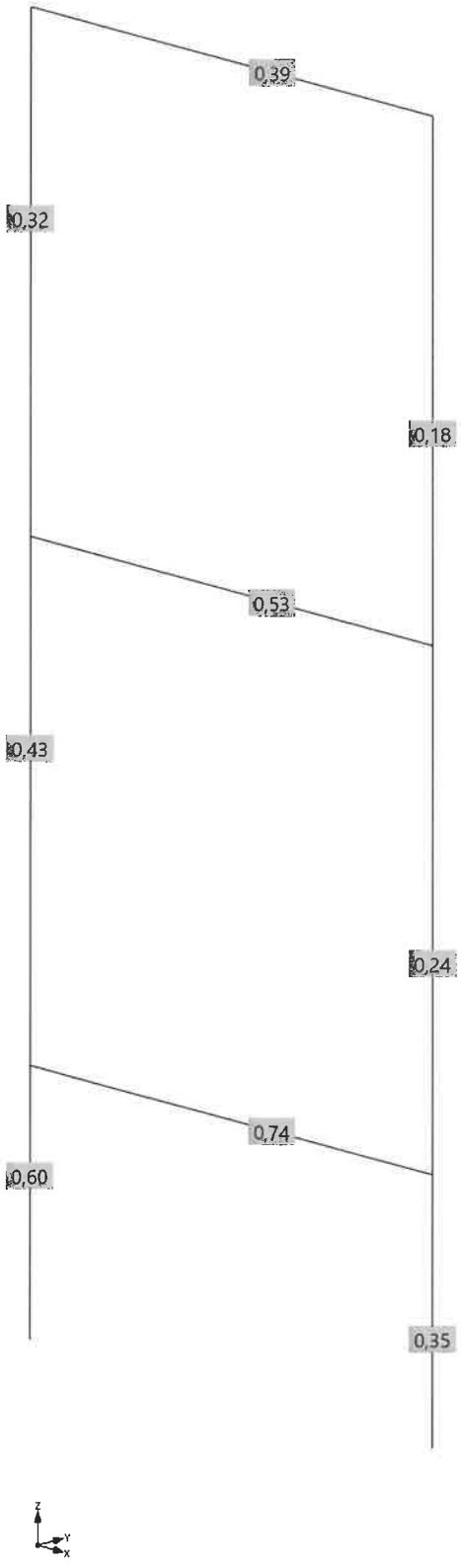
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Qy ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



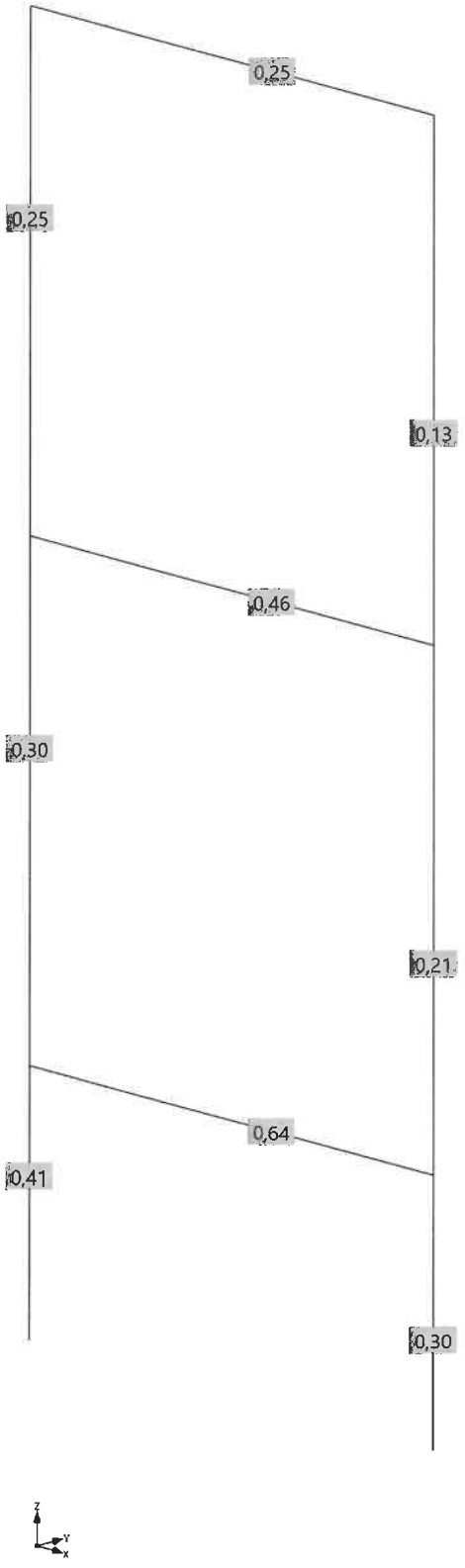
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Eta Stahl Elastisch ständig/vorübergehend



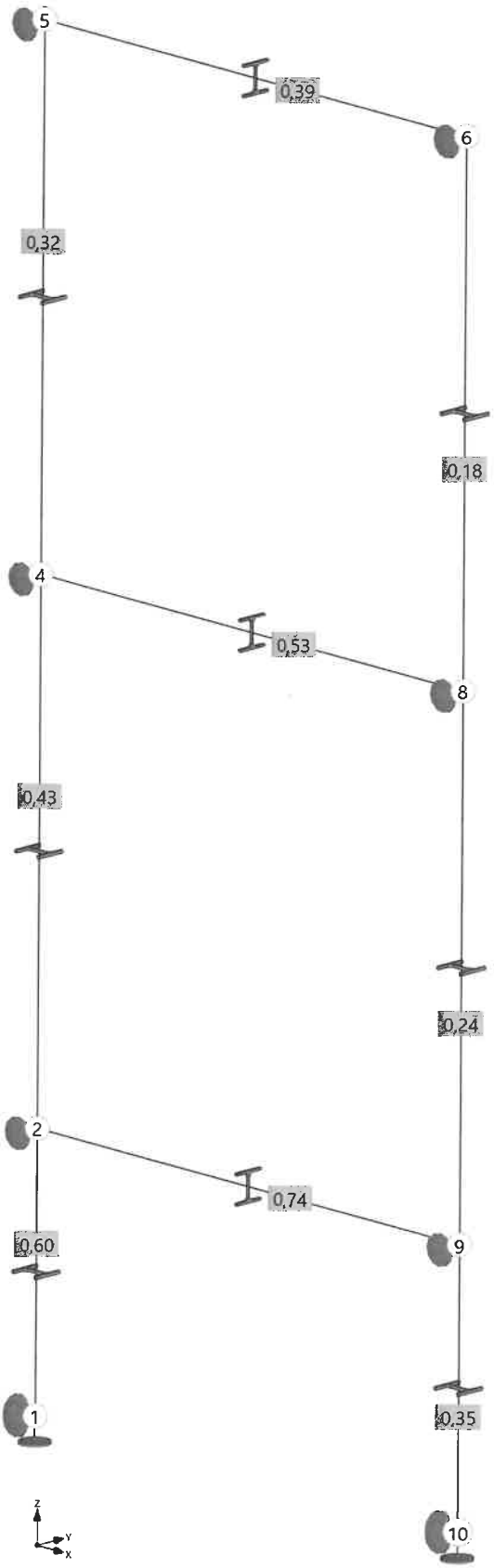
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Eta Stahl Plastisch ständig/vorübergehend



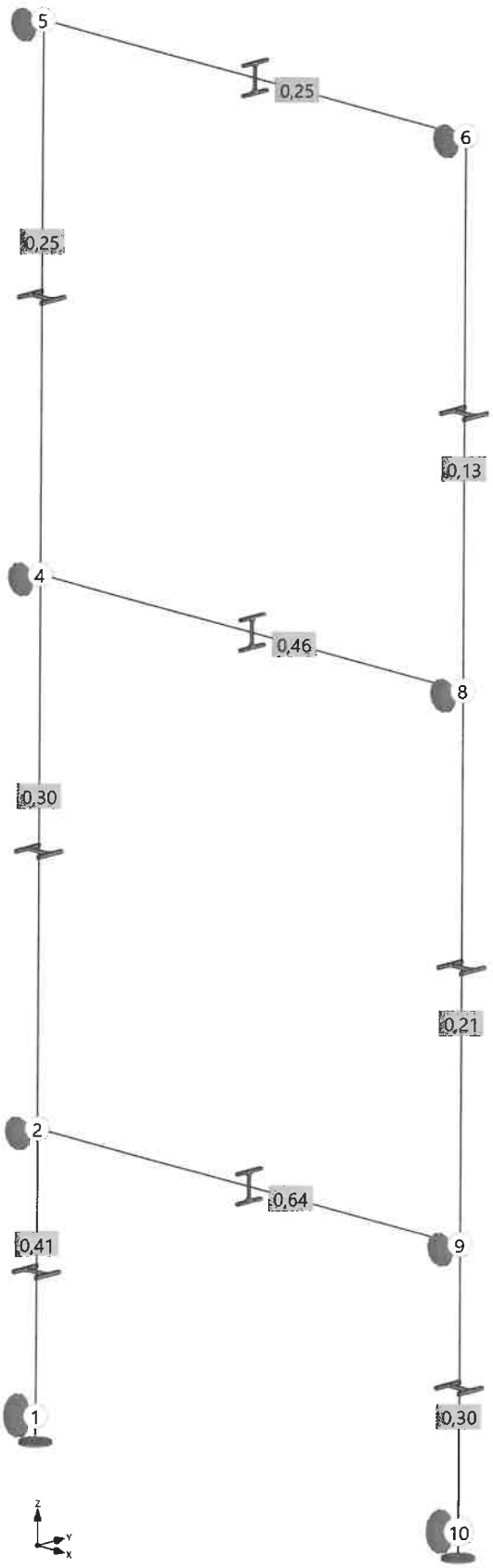
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Eta StahlAlu, elastisch,ständigvorübergehend, Max-Werte, Th. 1. Ord.



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Eta StahlAlu, plastisch,ständigvorübergehend, Max-Werte, Th. 1. Ord.



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Gebrauchstauglichkeit-Nachweis für alle Stäbe/Stabzüge

Einstellungen zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit

Katalog	Absolut cm	Relativ Leff/Wert	w,Inst Leff/Wert	w,Fin Leff/Wert	w,NetFin Leff/Wert
Standard Holz	0.0	300	300	150	250
Standard Stahl	0.0	300	300	150	250
System	5.0	200	300	150	250

Katalog : System=Werte aus den Grundeinstellungen dieser Position
Relativ : Stellt die maximal erlaubte relative Verformung des Systems dar.

Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.

Nachweise bezüglich der absoluten Verformungen (Theorie I.Ordnung)

Katalog	Stab	Position m	Typ	LFK	η	v cm	v_x cm	v_y cm	v_z
System	1	1.76	Absolut	A-76	0.14	0.7	-0.7	0.0	-0.01
System	3	3.39	Absolut	A-63	0.45	2.2	-2.2	0.0	-0.1
System	4	1.88	Absolut	A-63	0.45	2.2	-2.2	0.0	-0.2
System	5	0.00	Absolut	A-63	0.45	2.2	-2.2	0.0	-0.03
System	6	0.00	Absolut	A-76	0.34	1.7	-1.7	0.0	0.0
System	9	2.34	Absolut	A-63	0.34	1.7	-1.7	0.0	-0.1
System	2	3.39	Absolut	A-63	0.34	1.7	-1.7	0.0	-0.05
System	7	0.00	Absolut	A-76	0.14	0.7	-0.7	0.0	0.0
System	8	2.34	Absolut	A-63	0.15	0.7	-0.7	0.0	-0.2

Position : Typ des Nachweises
Typ : Name der Überlagerung
LFK : Ausnutzung bezüglich der Gesamtverformung
η : Gesamtverformung
v : Gesamtverformung aus in globaler X-Richtung
v_x : Gesamtverformung aus in globaler Y-Richtung
v_y : Gesamtverformung aus in globaler Z-Richtung

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
147	A-63	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60
160	A-76	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Auflagerreaktionen

Auflagerkräfte für alle Lastfälle (Charakteristisch) Theorie I.Ordnung

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF g	1	1.5	0.0	57.3	0.00	0.00	0.00
LF g	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	10	-1.5	0.0	57.0	0.00	0.00	0.00
LF p	1	3.0	0.0	87.4	0.00	0.00	0.00
LF p	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF p	10	-3.0	0.0	86.8	0.00	0.00	0.00
LF ph x	1	13.5	0.0	39.6	0.00	0.00	0.00
LF ph x	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	10	13.5	0.0	-39.6	0.00	0.00	0.00
LF ph y	1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	2	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	4	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	5	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	6	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	8	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	9	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	10	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	1	8.5	0.0	20.7	0.00	0.00	0.00
LF wx	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	10	8.5	0.0	-20.7	0.00	0.00	0.00
LF wy	1	0.0	-0.3	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	2	0.0	-2.3	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	4	0.0	-2.9	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	5	0.0	-1.5	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	6	0.0	-1.5	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	8	0.0	-2.9	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	9	0.0	-2.3	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	10	0.0	-0.3	0.0	0.00	0.00	0.00

FX : Falls gedrehte Lager vorhanden sind, wird die Zeile mit G (Global) und L (Lokal) gekennzeichnet.

Auflager min/max Werte für die Rechenart Theorie I.Ordnung

LFK	Sit	N	Führend	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
A-7	1	1	FX-max	34.4	0.0	286.5	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FX-min	1.5	0.0	57.3	0.00	0.00	0.00
A-5	1	1	FY-min	5.2	-0.4	169.2	0.00	0.00	0.00
A-7	1	1	FZ-max	34.4	0.0	286.5	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FZ-min	1.5	0.0	57.3	0.00	0.00	0.00
A-15	1	2	FY-min	0.0	-5.5	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	4	FY-min	0.0	-6.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	5	FY-min	0.0	-4.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	6	FY-min	0.0	-4.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	8	FY-min	0.0	-6.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	9	FY-min	0.0	-5.5	0.0	0.00	0.00	0.00
A-48	1	10	FX-max	26.5	0.0	-21.0	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FX-min	-6.5	0.0	207.1	0.00	0.00	0.00
A-5	1	10	FY-min	-5.2	-0.4	168.1	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FZ-max	-6.5	0.0	207.1	0.00	0.00	0.00
A-48	1	10	FZ-min	26.5	0.0	-21.0	0.00	0.00	0.00

LFK : Lastfallkombination
Sit : 1=ständige/vorübergehende Bemessungssituation 5=charakteristische Bemessungssituation
N : Knotennummer
Führend : Definiert die führende Größe dieser Zeile

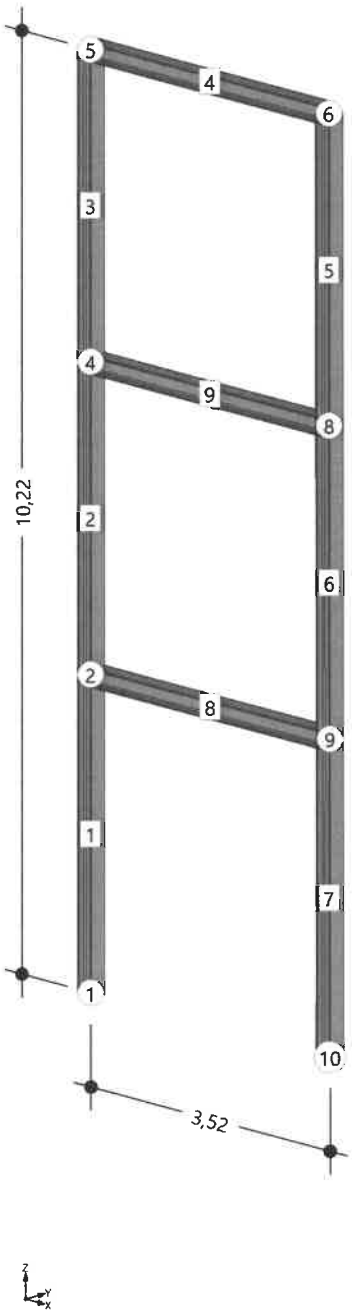
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: R 2 Fluchtreppe - Rahmen HEB 200

Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-14)

Systembild

Systembild mit den Stabnummern



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Kurzbeschreibung

System
Das System hat 8 Knoten, 9 Stäbe, 8 gelagerte Knoten
Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=3.52, DY=0.00, DZ=10.22

Gewicht und Längen

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
9	HEB 200	S235	30.99	1899
Gesamtgewicht aller Stäbe = 1899kg				

Bemerkungen zum System

Eingabe Rahmen HEB 200 - Pos. R2 in Achse 2
Eingabe der Lasten aus T2/T2.1 als Knotenlasten, beachte oberstes Podest 3.OG mit Lasten T2.2 u. T2.3!
Beachte Hinweise Pos. R1 S. 40, gelten hier sinngemäß.

Je Riegel anteilige Last aus GiRo ca. analog Pos. T3/T4 bzw. ca. 1,5m/2 + ca. 0,35m = 1,10 m
=> g = 0,55 KN/m ; p = 5,5 KN/m

Es werden die verschiedene Lastfälle LFg, LFp sowie LFph und LFw in X- und Y-Richtung separat eingegeben, (Holmbelastungen, gem. N.R. inkl. Rundung, außen L = 3,6 m und innen L = 2,15 m analog R1 belassen; Volle Last in Absturzrichtung 1xaußen + 1xinnen zzgl. 50% auf der jeweiligen Gegenseite quasi nach innen).

Ph ca. (3,6 m + 2,15 m) x 1 KN/m x 1,5 = 8,625 KN gew. < 9 KN je Etage bzw. geringer.

Auf den Rahmen wird im Zuge der LF ph ebenfalls eine gleichgerichtete Windlast von 1 KN/m (in X-Richtung) bzw. 0,5 KN/m (in Y-Richtung) mit angesetzt.

Auflagerkräfte entsprechend konstr. aufrunden bzw. erhöhen.

Die äußeren Wangen Pos. T2 bilden wie auf Seite 2 beschrieben den zug- und druckfesten Anschluss zur Pos. T4, die mit 7 x 2 M 12-Anker an der jeweiligen vorh. Betondecke befestigt wird!

Fußpunkte Rahmestiele HEB 200 mit konstr. zusätzlicher Fußeinspannung durch 4 Dübel in die Fundamente.

Alle Lauf- und Podestbereich mit M 12 o.glw. auskreuzen!

Beachte Hinweise S. 2, zu den einzelnen Positionen in der Statik und die weiteren Angaben der Werkplanung.

Montagestoße Rahmen HEB 200 als typisierter Regelstoß analog Pos. R1 bzw. gem. Ang. Werkplanung.

Stützen zusätzlich mit Stahlblechen voll zugeschweißt, somit Verformungen und Ausnutzungen geringer, siehe Hinweis Positionsplan. Beachte weitere Angaben Werkplanung.
Die angesetzten Holm- und Windlasten sind deutlich aufgerundet, somit ist für Stab 8 eine elastische Ausnutzung von 104 % (plastisch 91%) vertretbar.

Lastfälle

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	LF g	JA	ständig	0	0	19.0	4	12	0	0.0	0.0	-71.2
2	LF p	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	0	*	3	11	0	0.0	0.0	-145.2
3	LF ph x	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	0	3	0	-27.0	0.0	0.0
4	LF ph y	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	1	6	0	0.0	12.0	0.0
5	LF wx	JA	Windlasten	0	2	*	6	0	0	-20.4	0.0	0.0
6	LF wy	JA	Windlasten	0	2	*	9	0	0	0.0	15.5	0.0

N : Nummer
ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam
ALT : Lastfälle wirken immer alternativ
EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z]
LL : Anzahl der Linienlasten
PL : Anzahl der Punktlasten
FL : Anzahl der Flächenlasten
SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Q	ständig/vorübergehend	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
entlastende Wirkung ständiger Lasten	:	berücksichtigt
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Protokoll der Systemdaten

Querschnitte

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm^2)	Iy (cm^4)	Iz (cm^4)	Wy (cm^3)	Wz (cm^3)
17	HEB 200	HEB 200	78.1	5696	2003	570	200

Material

Nr	Name	Kurzname Alias	NKL	E-Modul kN/m^2	v	G-Modul kN/m^2	Wichte kN/m^3
1	S235	S235	-	2.1E8	0,3	8.077E7	78.50

NKL : Nutzungsklasse
v : Querdehnzahl

Stahlmaterial - Details für S235

E_k = 210000 N/mm^2 G_k = 80769 N/mm^2

Streckgrenze	t ≤	40 mm	f_{yk} =	235.00 N/mm^2
	t ≤	80 mm	f_{yk} =	215.00 N/mm^2
Zugfestigkeit	t ≤	40 mm	f_{uk} =	360.00 N/mm^2
	t ≤	80 mm	f_{uk} =	360.00 N/mm^2

Knoten

Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager						
					DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
1	0.00	0.00	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
2	0.00	0.00	3.45	3	-	S	-	-	-	-	-
4	0.00	0.00	6.84	3	-	S	-	-	-	-	-
5	0.00	0.00	10.22	2	-	S	-	-	-	-	-
6	3.52	0.00	10.22	2	-	S	-	-	-	-	-
8	3.52	0.00	6.84	3	-	S	-	-	-	-	-
9	3.52	0.00	3.45	3	-	S	-	-	-	-	-
10	3.52	0.00	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Auflager

Auflager	Knoten	Lager						
		DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
Lagertyp-1	1,10	S	S	S	-	-	-	
Lagertyp-2	2,4,5,6,8,9	-	S	-	-	-	-	

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Stäbe

Stab	T	N_1	N_2	L_x m	L_y m	L_z m	EG kN	Q_1	Mat	RL	N	E
1	B	1	2	0.00	0.00	3.45	2.1	17	S235	180	1	N
2	B	2	4	0.00	0.00	3.39	2.1	17	S235	180	0	N
3	B	4	5	0.00	0.00	3.38	2.1	17	S235	180	1	N
4	B	5	6	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N
5	B	6	8	0.00	0.00	-3.38	2.1	17	S235	180	1	N
6	B	8	9	0.01	0.00	-3.39	2.1	17	S235	180	1	N
7	B	9	10	-0.01	0.00	-3.45	2.1	17	S235	180	0	N
8	B	2	9	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	0	N
9	B	4	8	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N

T : Stabtyp (B=Biegestab, F=Fachwerkstab
L_x : L_x, L_y, L_z - projizierte Länge auf die Richtungen des globalen Koordinatensystems
EG : Eigengewicht berechnet aus Wichte des Materials und dem Stabquerschnitt
Q_1 : Querschnitt Stab oder Stabanfang falls Voute
RL : Drehung des lokalen Koordinatensystem bezüglich der Standardlage
N : Stabteilung
E : Stab hat eine elastische Bettung - Details siehe Tabelle unten

Lastprotokoll

Linienlasten

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
1	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
1	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
1	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
2	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
2	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
2	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
5	1	X	Global	Nein	3.45 m	Ja	0.00	-1.00	3.45	-1.00
5	2	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	3	X	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	-1.00	3.38	-1.00
5	5	X	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	-1.00	3.38	-1.00
5	6	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-1.00	3.39	-1.00
5	7	X	Global	Nein	3.45 m	Ja	0.00	-1.00	3.45	-1.00
6	1	Y	Global	Nein	3.45 m	Ja	0.00	0.50	3.45	0.50
6	2	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	3	Y	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	0.50	3.38	0.50
6	4	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	5	Y	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	0.50	3.38	0.50
6	6	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	7	Y	Global	Nein	3.45 m	Ja	0.00	0.50	3.45	0.50
6	8	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	9	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50

Lastfall : Lastfallnummer
Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein
Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung
WL : Wirksame Lastlänge
Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug
Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug

Punktlasten auf Stäben

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	4	0.00	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	4	0.14	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
1	4	1.63	0.0	0.0	-5.6	0.00	0.00	0.00	
1	4	3.37	0.0	0.0	-2.8	0.00	0.00	0.00	
1	8	1.63	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	8	1.88	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	8	0.14	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
1	8	3.37	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
1	9	1.63	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	9	1.88	0.0	0.0	-4.1	0.00	0.00	0.00	
1	9	0.14	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
1	9	3.37	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
2	4	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	1.63	0.0	0.0	-7.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	3.37	0.0	0.0	-1.2	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	3.37	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	3.36	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
4	4	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	4	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Knotenlasten

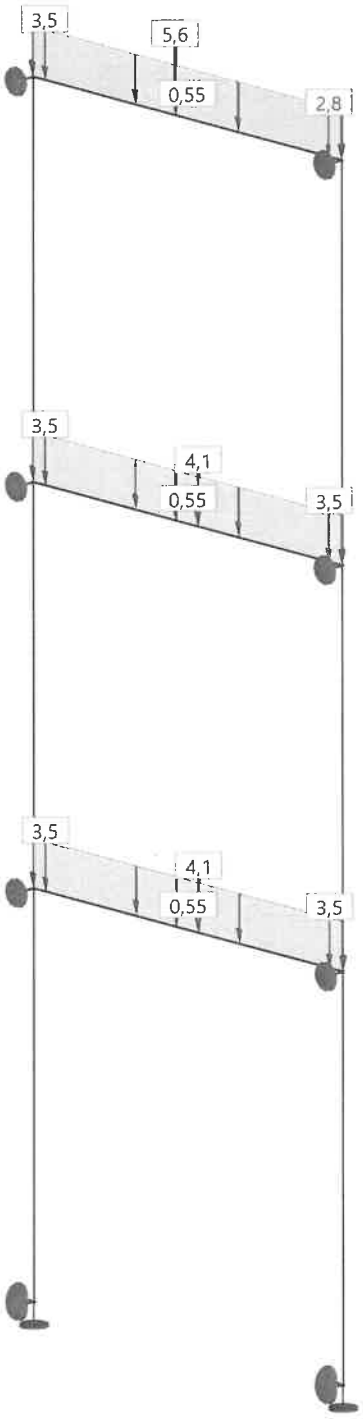
Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
3	6	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	8	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	9	-9.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Seite 74 bleibt frei

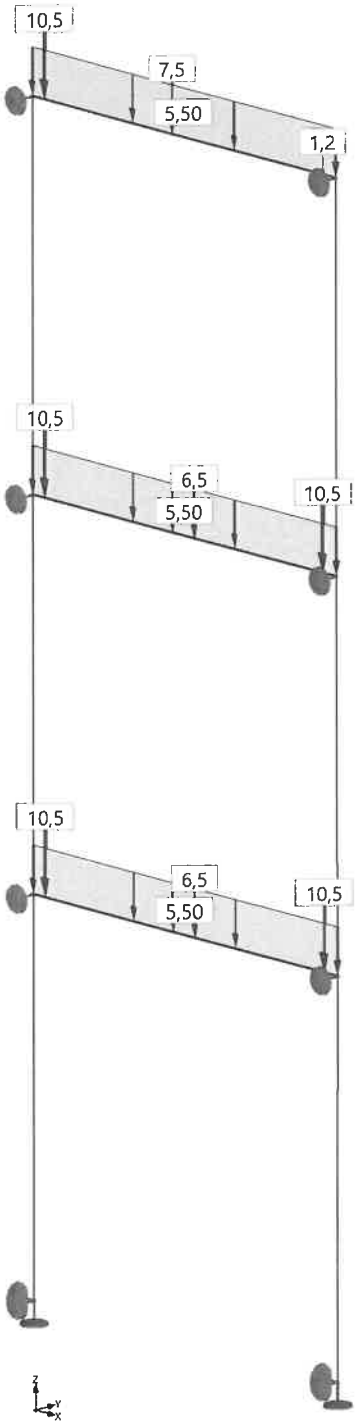
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF g



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

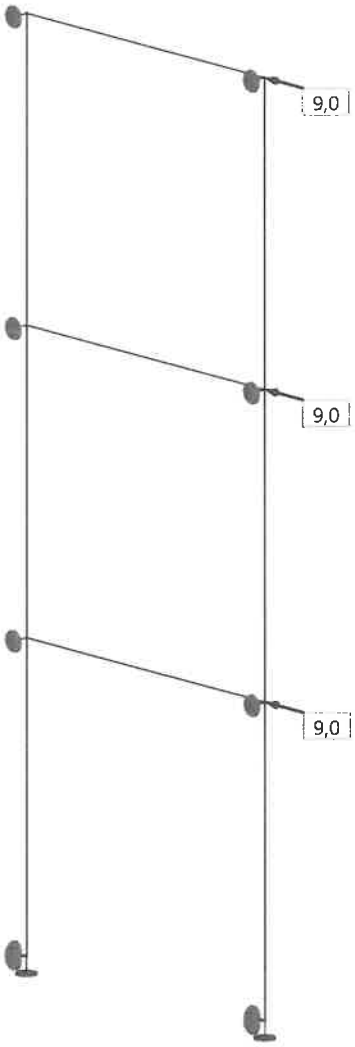
Lastbild für LF p



Seite 77 bleibt frei!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

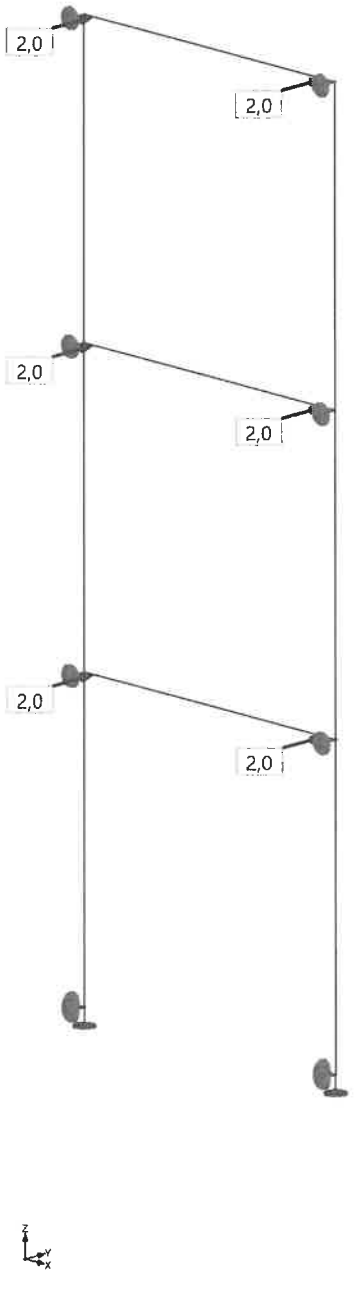
Lastbild für LF ph x



Seite 795 leer!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

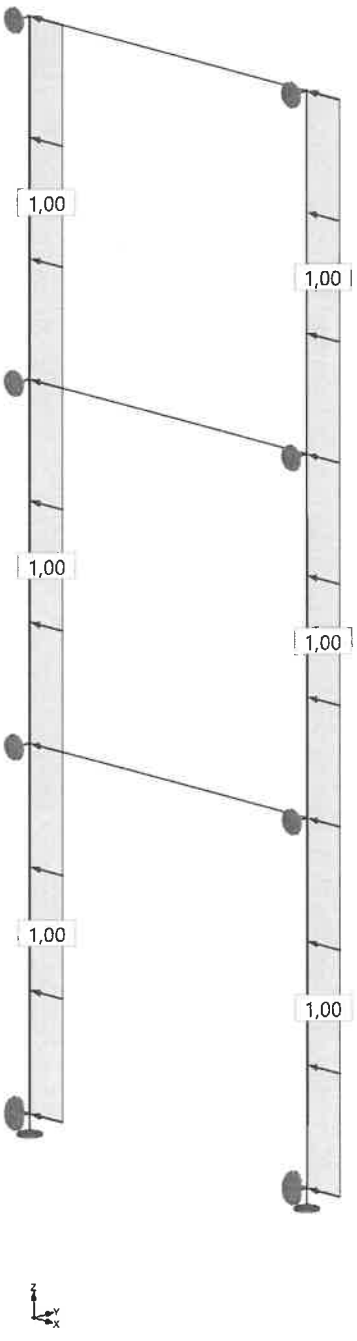
Lastbild für LF ph y



Seite 81 bleibt frei !

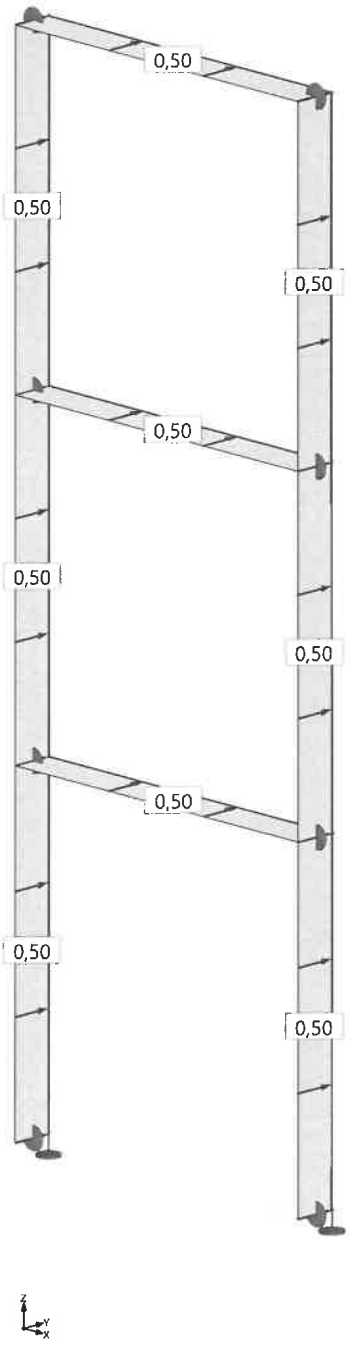
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wx



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wy



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

Maximale Ausnutzung je Querschnitt Theorie I.Ordnung

Stab	LFK	QS	Länge m	Pos m	Ref	M_y kNm	M_z kNm	Q_y kN	Q_z kN	N kN	M_t kNm	f cm	η	η_{max}
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	η_{pl}	-137.73	0.00	0.0	119.3	-1.6	0.00	5.3		0.91
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	M_y	-137.73	0.00	0.0	119.3	-1.6	0.00	5.3	η_{pl}	0.91
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	Q_z	-137.73	0.00	0.0	119.3	-1.6	0.00	5.3	η_{pl}	0.91
8	A-7	HEB 200	3.52	0.00	N	-137.73	0.00	0.0	119.3	-1.6	0.00	5.3	η_{pl}	0.91

QS : Name/Alias des Querschnitts
Pos : Position im Stab
Ref : Referenz für die führende Größe
η : Art der Ausnutzung an dieser Stelle falls mehrere Nachweise geführt wurden
η_{max} : Wert der Ausnutzung an dieser Stelle, abhängig von der Art des Nachweises

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
91	A-7	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Zusammenfassung der Ausnutzungen für die Theorie I.Ordnung

Alle Ausnutzungen nach Material

Ausnutzungen für alle Stahlstäbe (TH1)

Stab	GZT	η_{el}	η_{pl}	η_{ki}	GZG	$\eta_{w,abs}$	$\eta_{v,rel}$	$\eta_{w,rel}$
1	PT	0.92/A-7	0.71/A-7		CT	0.70/A-76		
3	PT	0.28/A-7	0.23/A-9(!)		CT	1.07/A-76		
4	PT	0.30/A-7	0.22/A-7		CT	1.08/A-76		
5	PT	0.13/A-4	0.11/A-4		CT	1.08/A-76		
6	PT	0.30/A-48	0.26/A-48		CT	0.96/A-76		
9	PT	0.56/A-7	0.49/A-7		CT	0.96/A-76		
2	PT	0.47/A-7	0.36/A-9(!)		CT	0.96/A-76		
7	PT	0.75/A-48	0.63/A-48		CT	0.70/A-76		
8	PT	1.04/A-7	0.91/A-7		CT	0.70/A-76		

Stab : Stabnummer (alle Ausnutzungen mit der zugehörigen Überlagerung)
GZT : Bemessungssituation : PT=Ständig
η_{el} : Ausnutzung Stahl elastisch
η_{pl} : Ausnutzung Stahl plastisch
η_{ki} : Ausnutzung Stabilität (Stahl)
GZG : Nachweissituation : CT=Charakteristisch
$\eta_{w,abs}$: Verformungsnachweis
$\eta_{v,rel}$: Verformungsnachweis

Beteiligte Überlagerungen für die Zusammenfassung

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
88	A-4	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			6	LF wy	Windlasten	0.90
91	A-7	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
93	A-9	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			6	LF wy	Windlasten	0.90
132	A-48	Ständig	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
160	A-76	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

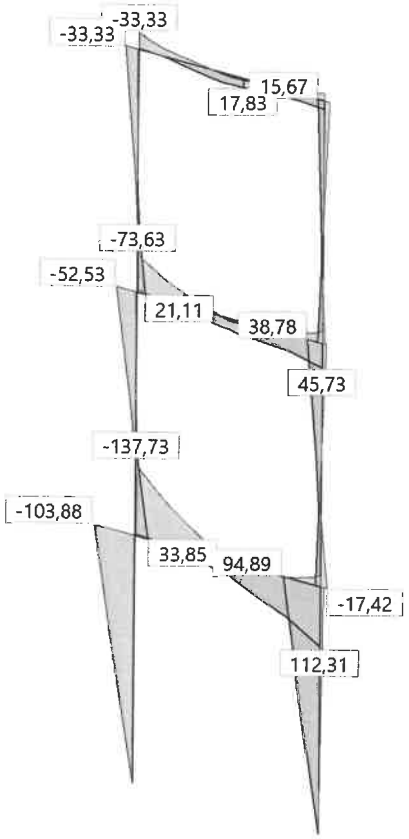
LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

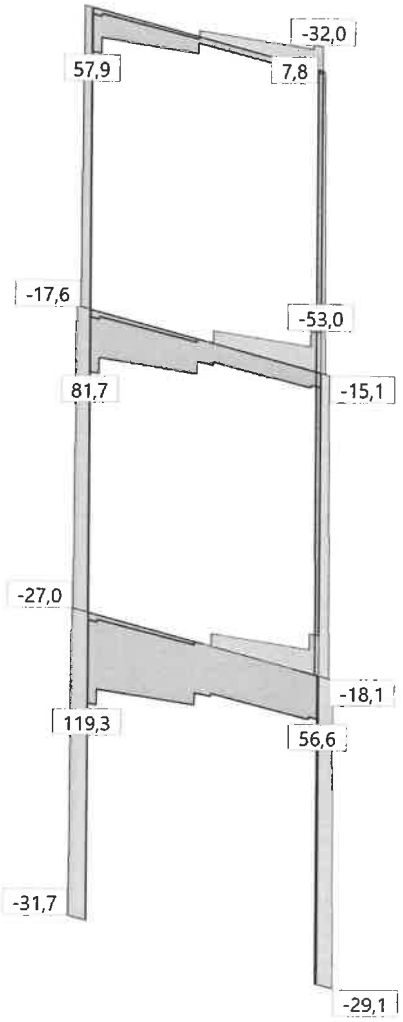
Bilder zur Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

MinMax My ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kNm]



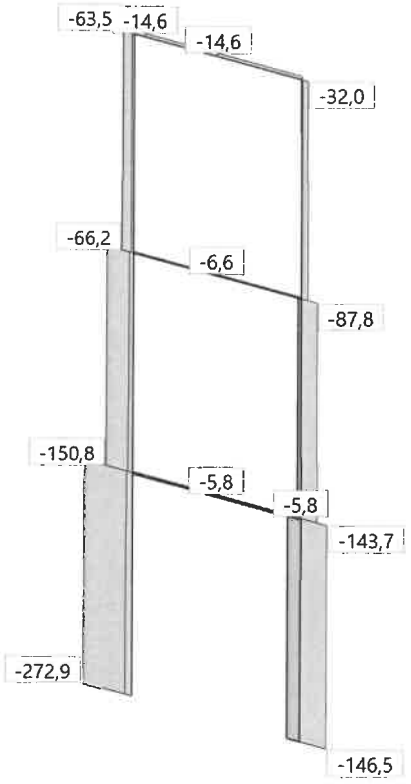
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Qz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



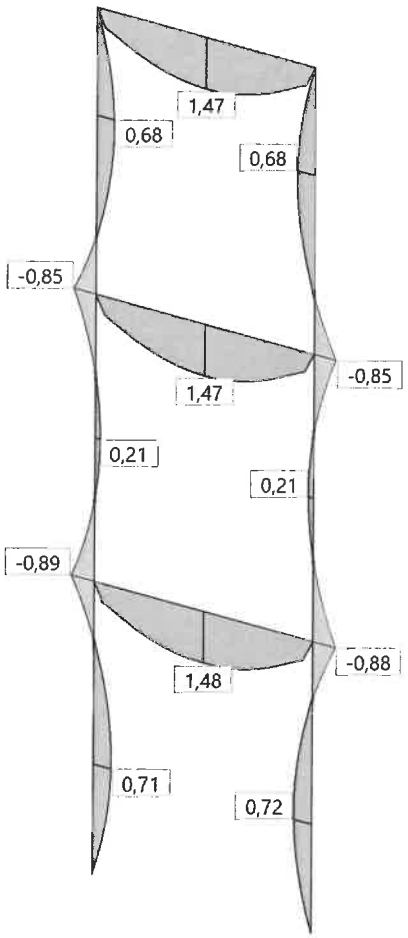
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax N ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

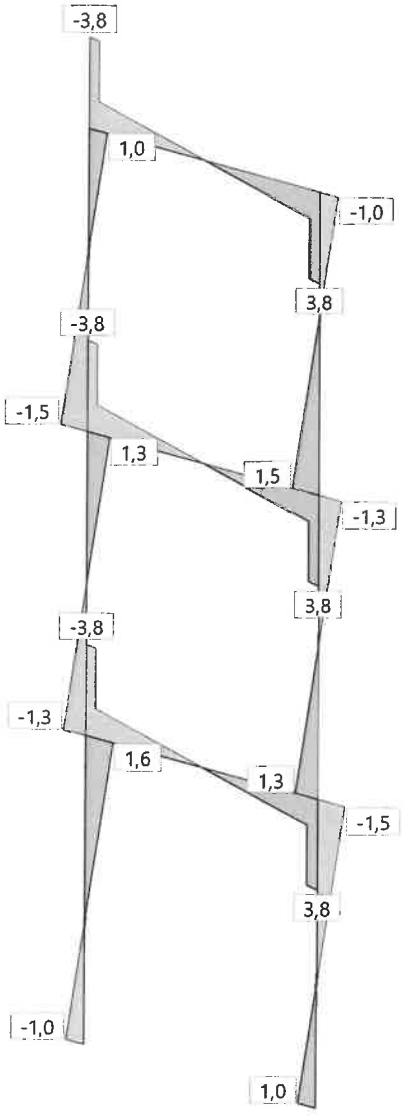
MinMax Mz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kNm]



Seite 90 bleibt frei?

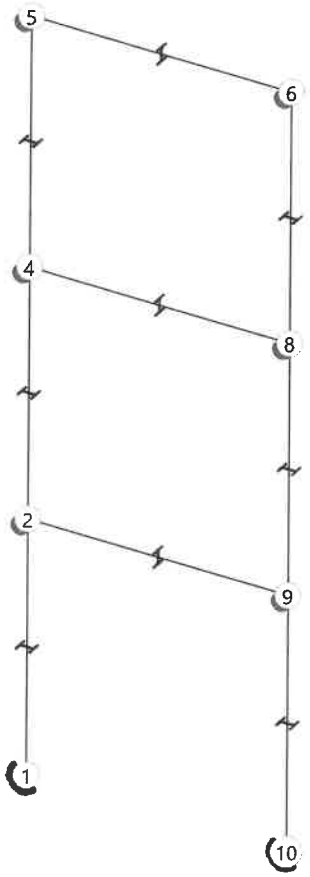
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Qy ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

System Bild 1



Gebrauchstauglichkeit-Nachweis für alle Stäbe/Stabzüge

Einstellungen zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit

Katalog	Absolut cm	Relativ Leff/Wert	w,Inst Leff/Wert	w,Fin Leff/Wert	w,NetFin Leff/Wert
Standard Holz	0.0	300	300	150	250
Standard Stahl	0.0	300	300	150	250
System	5.0	200	300	150	250

Katalog : System=Werte aus den Grundeinstellungen dieser Position
Relativ : Stellt die maximal erlaubte relative Verformung des Systems dar.

Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Nachweise bezüglich der absoluten Verformungen (Theorie I.Ordnung)

	Katalog	Stab	Position m	Typ	LFK	η	v cm	v_x cm	v_y cm	v_z
	System	1	3.45	Absolut	A-76	0.70	3.5	-3.5	0.0	-0.02
	System	3	3.38	Absolut	A-76	1.07	5.4	-5.4	0.0	-0.04
	System	4	3.52	Absolut	A-76	1.08	5.4	-5.4	0.0	0.01
	System	5	0.00	Absolut	A-76	1.08	5.4	-5.4	0.0	0.01
	System	6	0.00	Absolut	A-76	0.96	4.8	-4.8	0.0	0.01
	System	9	2.34	Absolut	A-76	0.96	4.8	-4.8	0.0	-0.1
	System	2	3.39	Absolut	A-76	0.96	4.8	-4.8	0.0	-0.03
	System	7	0.00	Absolut	A-76	0.70	3.5	-3.5	0.0	0.01
	System	8	2.35	Absolut	A-76	0.70	3.5	-3.5	0.0	-0.1

Position : Typ des Nachweises
Typ : Name der Überlagerung
LFK : Ausnutzung bezüglich der Gesamtverformung
η : Gesamtverformung
v : Gesamtverformung aus in globaler X-Richtung
v_x : Gesamtverformung aus in globaler Y-Richtung
v_y : Gesamtverformung aus in globaler Z-Richtung

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
160	A-76	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.00
			5	LF wx	Windlasten	0.60

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Auflagerreaktionen

Auflagerkräfte für alle Lastfälle (Charakteristisch) Theorie I.Ordnung

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF g	1	0.4	0.0	38.2	0.00	0.00	0.00
LF g	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	10	-0.4	0.0	33.0	0.00	0.00	0.00
LF p	1	1.0	0.0	77.2	0.00	0.00	0.00
LF p	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	10	-1.0	0.0	68.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	1	13.5	0.0	52.5	0.00	0.00	0.00
LF ph x	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	10	13.5	0.0	-52.5	0.00	0.00	0.00
LF ph y	1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	2	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	4	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	5	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	6	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	8	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	9	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	10	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	1	10.2	0.0	29.7	0.00	0.00	0.00

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF wx	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	10	10.2	0.0	-29.7	0.00	0.00	0.00
LF wy	1	0.0	-0.7	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	2	0.0	-2.8	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	4	0.0	-2.7	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	5	0.0	-1.6	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	6	0.0	-1.6	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	8	0.0	-2.7	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	9	0.0	-2.8	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	10	0.0	-0.7	0.0	0.00	0.00	0.00

FX : Falls gedrehte Lager vorhanden sind, wird die Zeile mit G (Global) und L (Lokal) gekennzeichnet.

Auflager min/max Werte für die Rechenart Theorie I.Ordnung

LFK	Sit	N	Führend	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
A-7	1	1	FX-max	31.7	0.0	272.9	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FX-min	0.4	0.0	38.2	0.00	0.00	0.00
A-11	1	1	FY-max	2.1	0.0	167.4	0.00	0.00	0.00
A-5	1	1	FY-min	1.7	-1.0	132.7	0.00	0.00	0.00
A-7	1	1	FZ-max	31.7	0.0	272.9	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FZ-min	0.4	0.0	38.2	0.00	0.00	0.00
A-15	1	2	FY-min	0.0	-6.3	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	4	FY-min	0.0	-6.2	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	5	FY-min	0.0	-4.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	6	FY-min	0.0	-4.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	8	FY-min	0.0	-6.2	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	9	FY-min	0.0	-6.2	0.0	0.00	0.00	0.00
A-49	1	10	FX-max	29.0	0.0	-66.7	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FX-min	-2.1	0.0	146.5	0.00	0.00	0.00
A-15	1	10	FY-min	-1.7	-1.0	115.9	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FZ-max	-2.1	0.0	146.5	0.00	0.00	0.00
A-48	1	10	FZ-min	28.9	0.0	-72.5	0.00	0.00	0.00

LFK : Lastfallkombination
Sit : 1=ständige/vorübergehende Bemessungssituation 5=charakteristische Bemessungssituation
N : Knotennummer
Führend : Definiert die führende Größe dieser Zeile

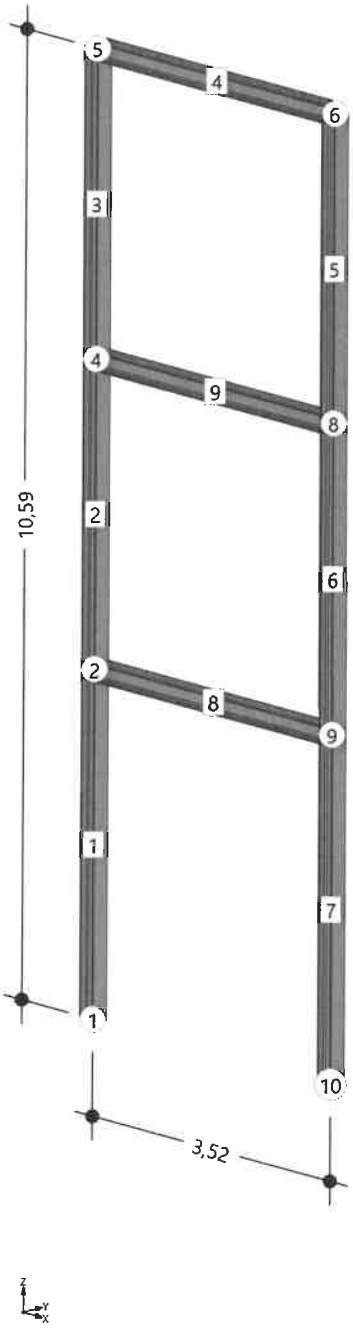
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: R 3 Fluchtreppe - Rahmen HEB 200

Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-14)

Systembild

Systembild mit den Stabnummern



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Kurzbeschreibung

System
Das System hat 8 Knoten, 9 Stäbe, 8 gelagerte Knoten
Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=3.52, DY=0.00, DZ=10.59

Gewicht und Längen

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
9	HEB 200	S235	31.73	1945
Gesamtgewicht aller Stäbe = 1945kg				

Bemerkungen zum System

Eingabe Rahmen HEB 200 - Pos. R3 in Achse 3, Fußpunkt gegenüber R2 ca. 37 cm tiefer!
Eingabe der Lasten aus T2 als Knotenlasten, beachte oberstes Podest mit längerem Austritt und den konstr. Pos. T 2.2, T2.3 und "wie" T2.1 (+ kl. Einzellast aus T2.3 s. S. 26.1).
Beachte Hinweise Pos. R2, gelten hier sinngemäß.

Je Riegel anteilige Last aus GiRo ca. analog Pos. T4 bzw. ca. 1,5m/2 + ca. 0,57m/2 = 1,035 m
=> g <= 0,55 KN/m ; p <= 5,5 KN/m analog R2 belassen

Es werden die verschiedene Lastfälle LFg, LFp sowie LFph und LFw in X- und Y-Richtung separat eingegeben, (Holmbelastungen, gem. N.R. inkl. Rundung, außen L = 0,57 m + 1,50 m /2 = 1,32m)
Volle Last in Absturzrichtung 1xaußen + 1xinnen zzgl. 50% auf der jeweiligen Gegenseite quasi nach innen).

Ph ca. 1,32m x 1 KN/m x 1,5 = 1,98 KN gew. 2 KN je Etage.

Auf den Rahmen wird im Zuge der LF ph ebenfalls eine gleichgerichtete Windlast
von 0,5 KN/m (in X-Richtung) mit angesetzt, ph-quer und Wind quer zum Rahmen Ansatz analog R2 belassen.

Auflagerkräfte entsprechend konstr. aufrunden bzw. erhöhen.

Die äußeren Wangen Pos. T2 (bzw. oben T2 + T2.2) bilden wie auf Seite 2 beschrieben den zug- und druckfesten Anschluss zur Pos. T4, die mit 7 x 2 M 12-Anker an der jeweiligen vorh. Betondecke befestigt wird!

Fußpunkte Rahmestiele HEB 200 mit konstr. zusätzlicher Fußeinspannung durch 4 Dübel in die Fundamente.
Stahlbleche der Stützen rechnerisch ohne Ansatz, siehe Hinweise Plan P-FT1.
Alle Lauf- und Podestbereich mit M 12 o.glw. auskreuzen!

Beachte Hinweise S. 2, zu den einzelnen Positionen in der Statik und die weiteren Angaben der Werkplanung.

Montagestoße Rahmen HEB 200 als typisierter Regelstoß analog Pos. R1/R2 bzw. gem. Ang. Werkplanung.

Lastfälle

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	LF g	JA	ständig	0	0	19.4	3	6	0	0.0	0.0	-51.7
2	LF p	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	0	*	3	10	0	0.0	0.0	-143.1
3	LF ph x	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	0	3	0	-6.0	0.0	0.0
4	LF ph y	JA	Kat. C: Versammlungsbereiche	0	1	*	1	6	0	0.0	12.0	0.0
5	LF wx	JA	Windlasten	0	2	*	6	0	0	-10.6	0.0	0.0
6	LF wy	JA	Windlasten	0	2	*	9	0	0	0.0	15.9	0.0

N : Nummer
ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam
ALT : Lastfälle wirken immer alternativ
EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z]
LL : Anzahl der Linienlasten
PL : Anzahl der Punktlasten
FL : Anzahl der Flächenlasten
SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Q	ständig/vorübergehend	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
entlastende Wirkung ständiger Lasten	:	berücksichtigt
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
Ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Protokoll der Systemdaten

Querschnitte

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm^2)	Iy (cm^4)	Iz (cm^4)	Wy (cm^3)	Wz (cm^3)
17	HEB 200	HEB 200	78.1	5696	2003	570	200

Material

Nr	Name	Kurzname Alias	NKL	E-Modul kN/m^2	v	G-Modul kN/m^2	Wichte kN/m^3
1	S235	S235	-	2.1E8	0,3	8.077E7	78.50

NKL : Nutzungsklasse
v : Querdehnzahl

Stahlmaterial - Details für S235

E_k = 210000 N/mm^2 G_k = 80769 N/mm^2

Streckgrenze	t ≤	40 mm	f_{yk} =	235.00 N/mm^2
	t ≤	80 mm	f_{yk} =	215.00 N/mm^2
Zugfestigkeit	t ≤	40 mm	f_{uk} =	360.00 N/mm^2
	t ≤	80 mm	f_{uk} =	360.00 N/mm^2

Knoten

Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager						
					DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
1	0.00	0.00	-0.37	1	S	S	S	-	-	-	-
2	0.00	0.00	3.45	3	-	S	-	-	-	-	-
4	0.00	0.00	6.84	3	-	S	-	-	-	-	-
5	0.00	0.00	10.22	2	-	S	-	-	-	-	-
6	3.52	0.00	10.22	2	-	S	-	-	-	-	-
8	3.52	0.00	6.84	3	-	S	-	-	-	-	-
9	3.52	0.00	3.45	3	-	S	-	-	-	-	-
10	3.52	0.00	-0.37	1	S	S	S	-	-	-	-

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Auflager

Auflager	Knoten	Lager						
		DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
Lagertyp-1	1,10	S	S	S	-	-	-	
Lagertyp-2	2,4,5,6,8,9	-	S	-	-	-	-	

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Stäbe

Stab	T	N_1	N_2	L_x m	L_y m	L_z m	EG kN	Q_1	Mat	RL	N	E
1	B	1	2	0.00	0.00	3.82	2.3	17	S235	180	1	N
2	B	2	4	0.00	0.00	3.39	2.1	17	S235	180	0	N
3	B	4	5	0.00	0.00	3.38	2.1	17	S235	180	1	N
4	B	5	6	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N
5	B	6	8	0.00	0.00	-3.38	2.1	17	S235	180	1	N
6	B	8	9	0.01	0.00	-3.39	2.1	17	S235	180	1	N
7	B	9	10	0.00	0.00	-3.82	2.3	17	S235	180	0	N
8	B	2	9	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	0	N
9	B	4	8	3.52	0.00	0.00	2.2	17	S235	180	1	N

T : Stabtyp (B=Biegestab, F=Fachwerkstab
L_x : L_x, L_y, L_z - projizierte Länge auf die Richtungen des globalen Koordinatensystems
EG : Eigengewicht berechnet aus Wichte des Materials und dem Stabquerschnitt
Q_1 : Querschnitt Stab oder Stabanfang falls Voute
RL : Drehung des lokalen Koordinatensystem bezüglich der Standardlage
N : Stabteilung
E : Stab hat eine elastische Bettung - Details siehe Tabelle unten

Lastprotokoll

Linienlasten

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
1	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
1	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
1	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-0.55	3.52	-0.55
2	4	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
2	8	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
2	9	Z	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	-5.50	3.52	-5.50
5	1	X	Global	Nein	3.82 m	Ja	0.00	-0.50	3.82	-0.50
5	2	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-0.50	3.39	-0.50
5	3	X	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	-0.50	3.38	-0.50
5	5	X	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	-0.50	3.38	-0.50
5	6	X	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	-0.50	3.39	-0.50
5	7	X	Global	Nein	3.82 m	Ja	0.00	-0.50	3.82	-0.50
6	1	Y	Global	Nein	3.82 m	Ja	0.00	0.50	3.82	0.50
6	2	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	3	Y	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	0.50	3.38	0.50
6	4	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	5	Y	Global	Nein	3.38 m	Ja	0.00	0.50	3.38	0.50
6	6	Y	Global	Nein	3.39 m	Ja	0.00	0.50	3.39	0.50
6	7	Y	Global	Nein	3.82 m	Ja	0.00	0.50	3.82	0.50
6	8	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50
6	9	Y	Global	Nein	3.52 m	Ja	0.00	0.50	3.52	0.50

Lastfall : Lastfallnummer
Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein
Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung
WL : Wirksame Lastlänge
Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug
Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug

Punktlasten auf Stäben

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	4	0.14	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
1	4	3.37	0.0	0.0	-3.9	0.00	0.00	0.00	
1	8	0.14	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
1	8	3.37	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
1	9	0.14	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
1	9	3.37	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	4	3.37	0.0	0.0	-6.6	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	3.37	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	8	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
2	9	1.63	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	0.14	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	3.36	0.0	0.0	-10.5	0.00	0.00	0.00	
2	9	1.88	0.0	0.0	-6.5	0.00	0.00	0.00	
4	4	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	4	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	8	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	0.14	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	9	3.36	0.0	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Knotenlasten

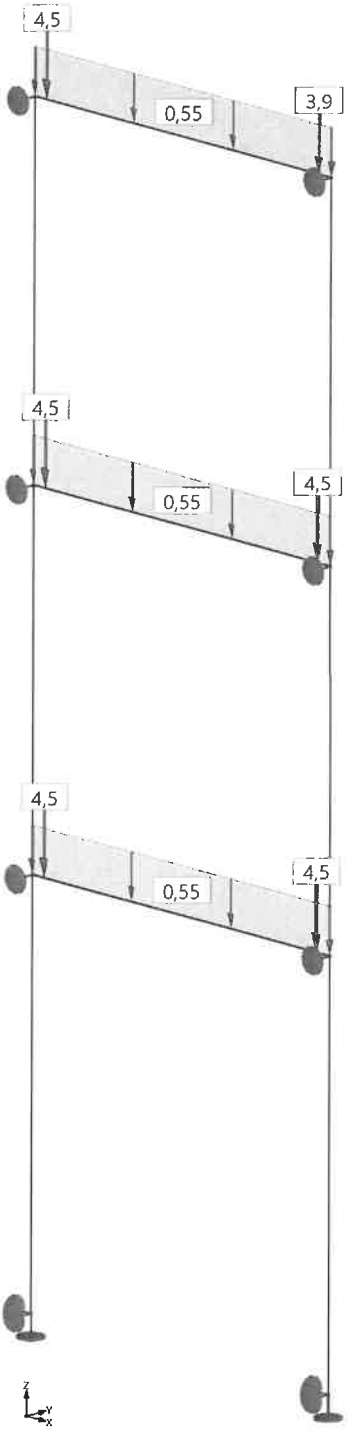
Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
3	6	-2.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	8	-2.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	9	-2.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

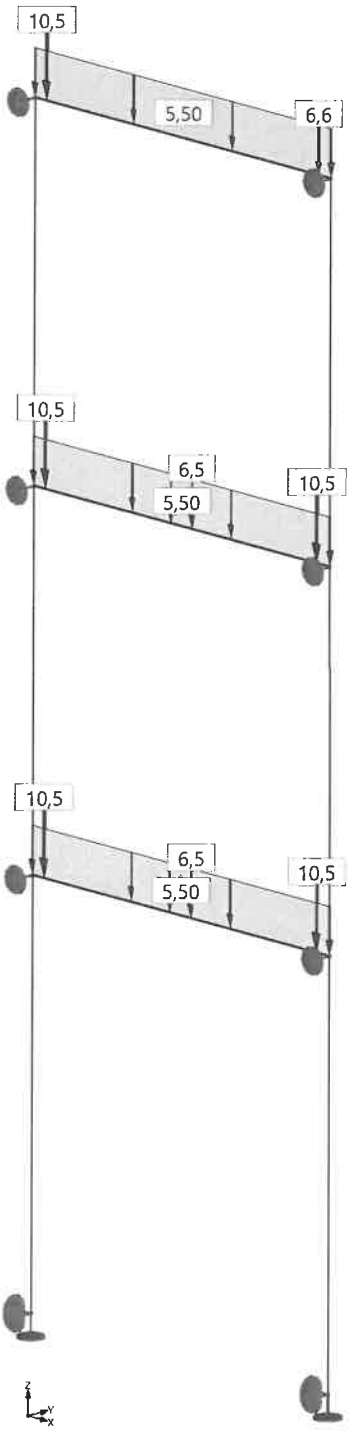
Lastbilder

Lastbild für LF g



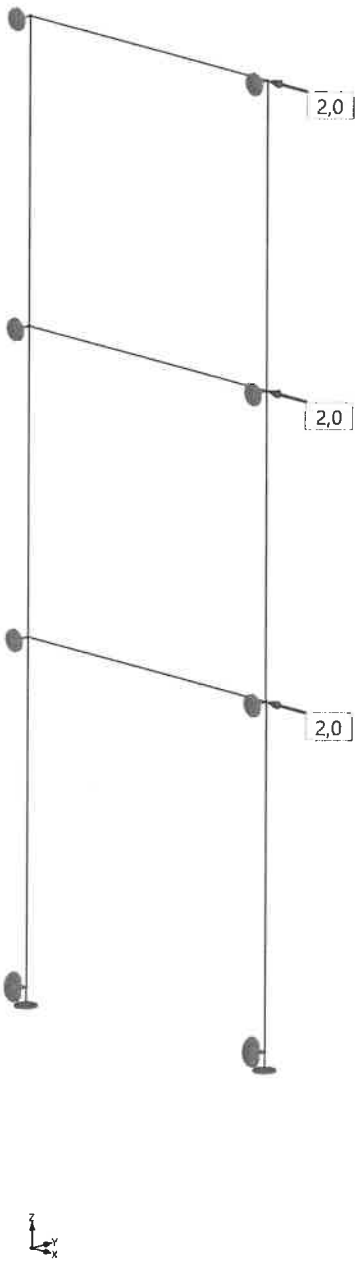
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF p



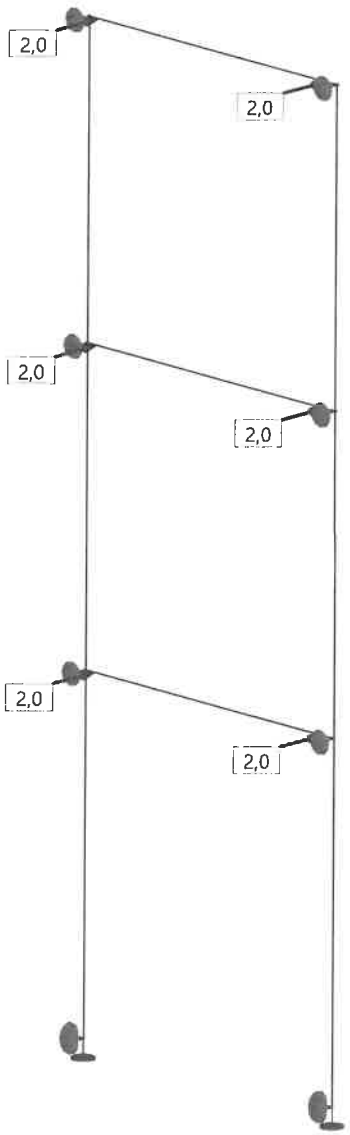
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF ph x



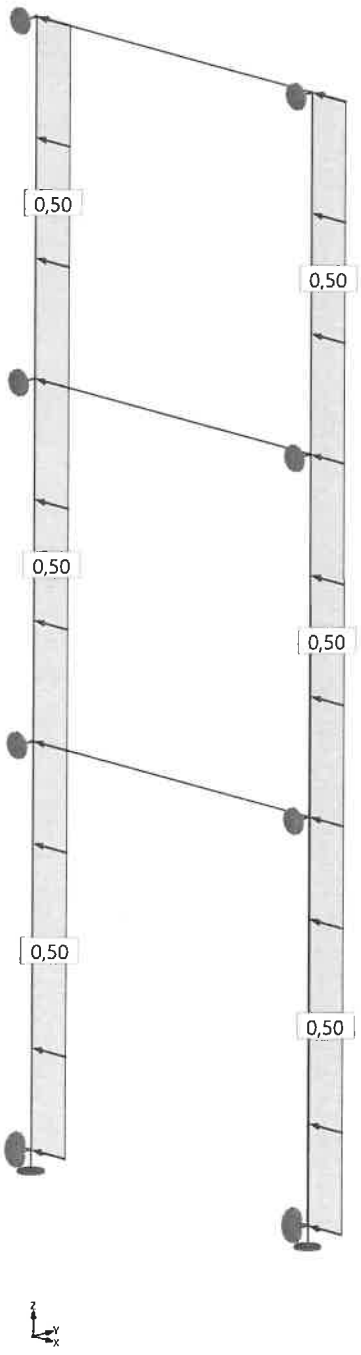
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF ph y



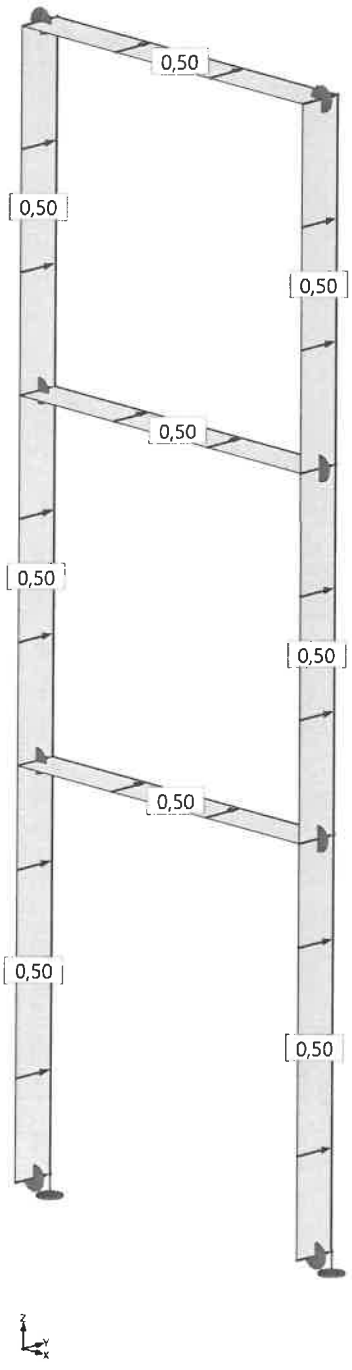
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wx



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lastbild für LF wy



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

Maximale Ausnutzung je Querschnitt Theorie I.Ordnung

Stab	LFK	QS	Länge m	Pos m	Ref	M_y kNm	M_z kNm	Q_y kN	Q_z kN	N kN	M_t kNm	f cm	η	η_{max}
8	A-8	HEB 200	3.52	0.00	η_{pl}	-55.96	0.00	0.0	61.4	2.5	0.00	2.4		0.37
8	A-8	HEB 200	3.52	0.00	M_y	-55.96	0.00	0.0	61.4	2.5	0.00	2.4	η_{pl}	0.37
8	A-8	HEB 200	3.52	0.00	Q_z	-55.96	0.00	0.0	61.4	2.5	0.00	2.4	η_{pl}	0.37
8	A-8	HEB 200	3.52	0.00	N	-55.96	0.00	0.0	61.4	2.5	0.00	2.4	η_{pl}	0.37

QS : Name/Alias des Querschnitts
Pos : Position im Stab
Ref : Referenz für die führende Größe
η : Art der Ausnutzung an dieser Stelle falls mehrere Nachweise geführt wurden
η_{max} : Wert der Ausnutzung an dieser Stelle, abhängig von der Art des Nachweises

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
92	A-8	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.05
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.05
			5	LF wx	Windlasten	-> 1.50

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Zusammenfassung der Ausnutzungen für die Theorie I.Ordnung

Alle Ausnutzungen nach Material

Ausnutzungen für alle Stahlstäbe (TH1)

Stab	GZT	η_{el}	η_{pl}	η_{ki}	GZG	$\eta_{w,abs}$	$\eta_{v,rel}$	$\eta_{w,rel}$
1	PT	0.39/A-8	0.27/A-8		CT	0.32/A-64		
3	PT	0.13/A-7	0.11/A-9(!)		CT	0.44/A-64		
4	PT	0.20/A-7	0.12/A-7		CT	0.44/A-64		
5	PT	0.10/A-14	0.09/A-14		CT	0.44/A-64		
6	PT	0.15/A-4	0.13/A-4		CT	0.41/A-64		
9	PT	0.30/A-7	0.22/A-7		CT	0.41/A-64		
2	PT	0.22/A-7	0.17/A-9(!)		CT	0.41/A-64		
7	PT	0.28/A-8	0.24/A-49(!)		CT	0.32/A-64		
8	PT	0.43/A-8	0.37/A-8		CT	0.32/A-64		

Stab : Stabnummer (alle Ausnutzungen mit der zugehörigen Überlagerung)
GZT : Bemessungssituation : PT=Ständig
η_{el} : Ausnutzung Stahl elastisch
η_{pl} : Ausnutzung Stahl plastisch
η_{ki} : Ausnutzung Stabilität (Stahl)
GZG : Nachweissituation : CT=Charakteristisch
$\eta_{w,abs}$: Verformungsnachweis
$\eta_{v,rel}$: Verformungsnachweis

Beteiligte Überlagerungen für die Zusammenfassung

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
88	A-4	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			6	LF wy	Windlasten	0.90
91	A-7	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			5	LF wx	Windlasten	0.90
92	A-8	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.05
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.05
			5	LF wx	Windlasten	-> 1.50
93	A-9	Ständig	1	LF g	ständig	1.35
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			6	LF wy	Windlasten	0.90
98	A-14	Ständig	1	LF g	ständig	1.35

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

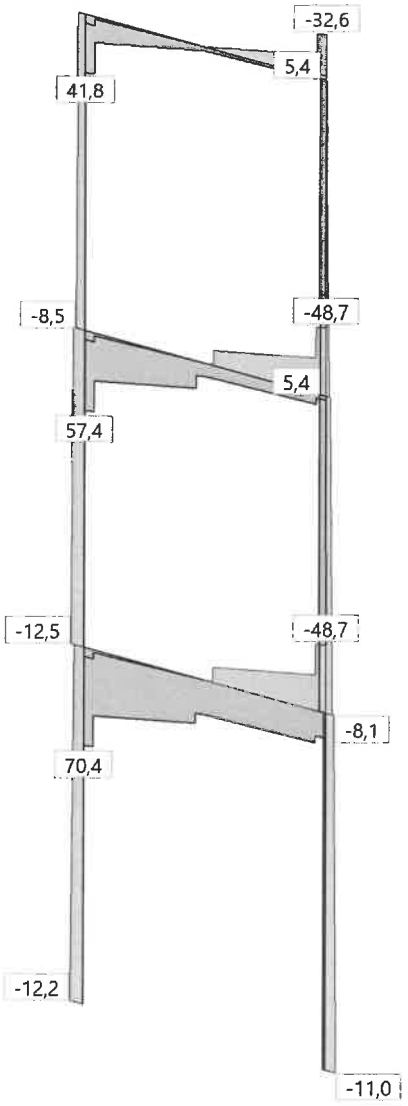
LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			4	LF ph y	Kat. C: Versammlungsbereiche	-> 1.50
			6	LF wy	Windlasten	0.90
133	A-49	Ständig	1	LF g	ständig	1.00
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	1.05
			5	LF wx	Windlasten	-> 1.50
148	A-64	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70
			5	LF wx	Windlasten	-> 1.00

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

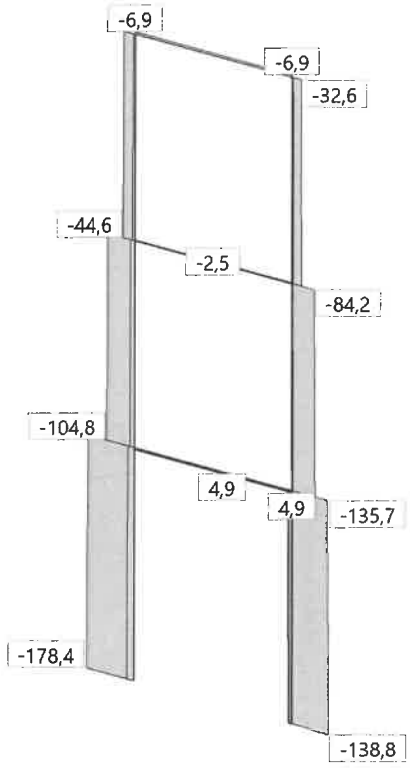
Bilder zur Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation

MinMax Qz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



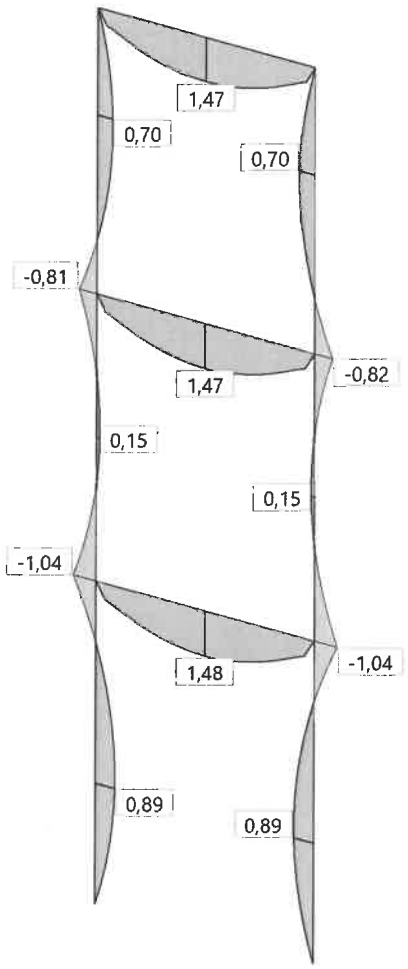
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax N ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



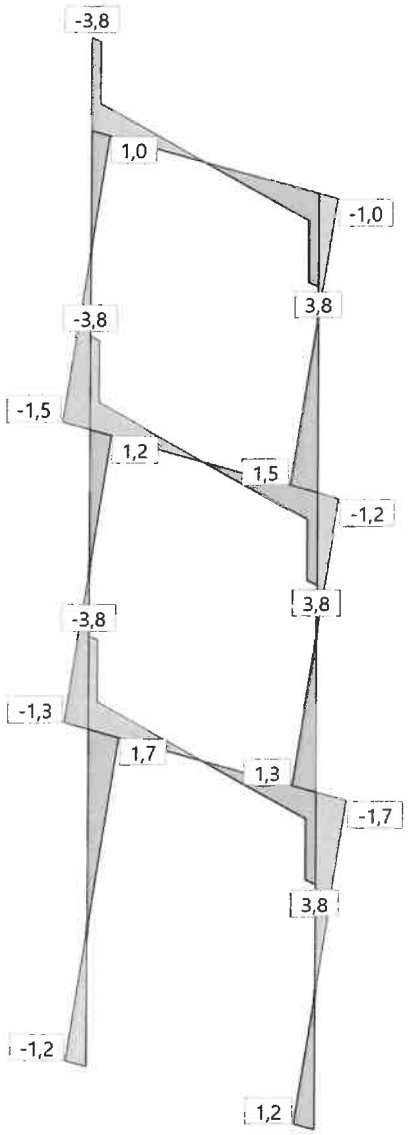
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Mz ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kNm]



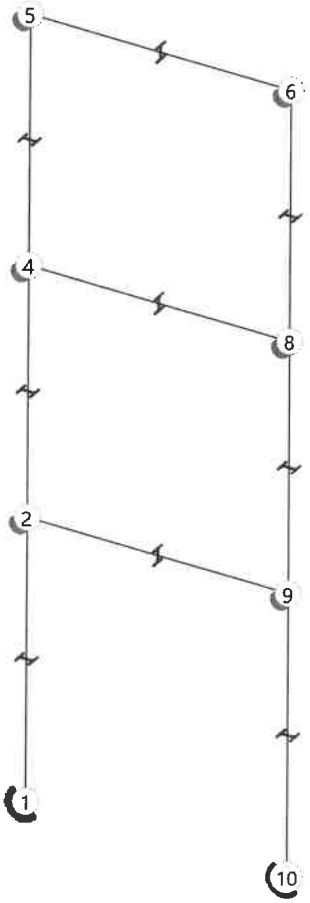
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

MinMax Qy ständig/vorübergehend, Zahlenwerte in [kN]



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

System Bild 1



Gebrauchstauglichkeit-Nachweis für alle Stäbe/Stabzüge

Einstellungen zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit

Katalog	Absolut cm	Relativ Leff/Wert	w,Inst Leff/Wert	w,Fin Leff/Wert	w,NetFin Leff/Wert
Standard Holz	0.0	300	300	150	250
Standard Stahl	0.0	300	300	150	250
System	5.0	200	300	150	250

Katalog : System=Werte aus den Grundeinstellungen dieser Position
Relativ : Stellt die maximal erlaubte relative Verformung des Systems dar.

Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Nachweise bezüglich der absoluten Verformungen (Theorie I.Ordnung)

Katalog	Stab	Position m	Typ	LFK	η	v cm	v_x cm	v_y cm	v_z
System	1	3.82	Absolut	A-64	0.32	1.6	-1.6	0.0	-0.02
System	3	3.38	Absolut	A-64	0.44	2.2	-2.2	0.0	-0.04
System	4	2.13	Absolut	A-64	0.44	2.2	-2.2	0.0	-0.1
System	5	0.00	Absolut	A-64	0.44	2.2	-2.2	0.0	-0.02
System	6	0.00	Absolut	A-64	0.41	2.0	-2.0	0.0	-0.02
System	9	2.11	Absolut	A-64	0.41	2.0	-2.0	0.0	-0.1
System	2	3.39	Absolut	A-64	0.41	2.0	-2.0	0.0	-0.04
System	7	0.00	Absolut	A-64	0.32	1.6	-1.6	0.0	-0.01
System	8	2.35	Absolut	A-64	0.32	1.6	-1.6	0.0	-0.1

Position : Typ des Nachweises
Typ : Name der Überlagerung
LFK : Ausnutzung bezüglich der Gesamtverformung
η : Gesamtverformung
v : Gesamtverformung aus in globaler X-Richtung
v_x : Gesamtverformung aus in globaler Y-Richtung
v_y : Gesamtverformung aus in globaler Z-Richtung

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
148	A-64	Charakteristisch	1	LF g	ständig	1.00
			2	LF p	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70
			3	LF ph x	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70
			5	LF wx	Windlasten	-> 1.00

Einwirkung : Nummer das Lastfalls
Einwirkung : Nummer das Lastfalls

Auflagerreaktionen

Auflagerkräfte für alle Lastfälle (Charakteristisch) Theorie I.Ordnung

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF g	1	0.1	0.0	26.1	0.00	0.00	0.00
LF g	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF g	10	-0.1	0.0	25.5	0.00	0.00	0.00
LF p	1	0.9	0.0	73.5	0.00	0.00	0.00
LF p	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF p	10	-0.9	0.0	69.6	0.00	0.00	0.00
LF ph x	1	3.0	0.0	12.3	0.00	0.00	0.00
LF ph x	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph x	10	3.0	0.0	-12.3	0.00	0.00	0.00
LF ph y	1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	2	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	4	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	5	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	6	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	8	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	9	0.0	-2.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF ph y	10	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Name	Knoten	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
LF wx	1	5.3	0.0	15.9	0.00	0.00	0.00
LF wx	2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	4	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	6	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	8	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	9	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wx	10	5.3	0.0	-15.9	0.00	0.00	0.00
LF wy	1	0.0	-0.8	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	2	0.0	-2.9	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	4	0.0	-2.7	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	5	0.0	-1.6	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	6	0.0	-1.6	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	8	0.0	-2.7	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	9	0.0	-2.9	0.0	0.00	0.00	0.00
LF wy	10	0.0	-0.8	0.0	0.00	0.00	0.00

FX : Falls gedrehte Lager vorhanden sind, wird die Zeile mit G (Global) und L (Lokal) gekennzeichnet.

Auflager min/max Werte für die Rechenart Theorie I.Ordnung

LFK	Sit	N	Führend	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm
A-8	1	1	FX-max	12.2	0.0	149.3	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FX-min	0.1	0.0	26.1	0.00	0.00	0.00
A-15	1	1	FY-min	1.1	-1.2	112.5	0.00	0.00	0.00
A-7	1	1	FZ-max	10.8	0.0	178.4	0.00	0.00	0.00
A-44	1	1	FZ-min	0.1	0.0	26.1	0.00	0.00	0.00
A-15	1	2	FY-min	0.0	-6.5	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	4	FY-min	0.0	-6.1	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	5	FY-min	0.0	-4.5	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	6	FY-min	0.0	-4.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	8	FY-min	0.0	-6.1	0.0	0.00	0.00	0.00
A-15	1	9	FY-min	0.0	-6.4	0.0	0.00	0.00	0.00
A-49	1	10	FX-max	11.0	0.0	-11.3	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FX-min	-1.5	0.0	138.8	0.00	0.00	0.00
A-15	1	10	FY-min	-1.1	-1.2	107.5	0.00	0.00	0.00
A-1	1	10	FZ-max	-1.5	0.0	138.8	0.00	0.00	0.00
A-49	1	10	FZ-min	11.0	0.0	-11.3	0.00	0.00	0.00

LFK : Lastfallkombination
Sit : 1=ständige/vorübergehende Bemessungssituation 5=charakteristische Bemessungssituation
N : Knotennummer
Führend : Definiert die führende Größe dieser Zeile

Verbindungen und Anschlüsse

Die genaue Ausführung der Anschlüsse und Stahlbaudetails erfolgen gem. den Festlegungen der späteren Werkplanung bzw. der Ausführungsplanung.
Ggf. sind dann noch weitere zusätzliche Nachweise zu führen, im Rahmen der Genehmigungsstatik werden die wichtigsten Verbindungen angegeben und teilweise bemessen, die weiteren vergleichbaren Verbindungen sind dann sinngemäß bzw. analog auszuführen.
Die Stützen der Rahmen sollen gem. Vorgabe Architekt abschließend mit Stahlblechen (t ca. 10-15 mm) von außen zugeschweißt werden. Im Bereich der Montagestöße und Rahmenecken können die Bleche erst nach der erfolgten Montage angeschweißt werden.

Pos. R1 bis R3 - Rahmen HEB 200 Stützen und Riegel

Montagestöße und Verbindungsdetails im Zuge der Werkplanung mit dem Stahlbauer abzustimmen und ggf. nachzuweisen.
Montagestöße der HEB 200 – Stütze s. S. 116-116.1 (Nicht im unteren Feld ausführen!)
Montagestöße der HEB 200 – Riegel s. S. 117-118

Stützen-Riegel als werksseitig geschweißte Rahmenecken mit Rippen t = 15 mm und ggf. Stegblechen oder Schrägrippen, beachte Details der Werkplanung.

Fußplatten Stützen HEB 200 Pos. FP zu R1-R3 s. S. 119 - 128

Anschlüsse am Bestand s. Pos. T4 S. 31 und Dübelnachweise S. 34 ff.

Fußplatten Pos. T1/T1.1 Antritt Treppenwangen:

Beachte Werkplanung, gew. t min. 10 mm und 2 FAZ II M 12 im Bereich Antritte (Platten z.B. 260 x 90 x 10 mm, 2 FAZ II mit a = 150 mm)

Alle nicht bemessenen Schweißnähte min. a = 4 mm ausführen!

Anschlüsse U-stahlwangen etc.

Kopfplatte t ≥ 10 mm; min. 2 M 16 8.8 o.glw.,
In den Ecken z.B. Innenwinkel t = 10 mm und 2 x 2 M 16 8.8 bzw. gem. Werkplanung
Siehe dazu auch Angaben der einzelnen Position in der Statik.
Auf den Riegeln HEB 200 sind zur Auflagerung der höher liegenden GiRo Distanzbauteile, konstr. gew. U 200 einzubauen, U200 mit Schrauben 8.8 bzw. 10.9 konstr. biegesteif an den HEB 200 befestigen. Konstr. auch stirnseitig mit den U 260 mittels Kopfplatten t = 10 mm und min. 2 M 12 8.8 o.glw. übereinander verschrauben,

Verbände:

Aussteifungsverbände (Ø 12 mm) im Bereich der Läufe und Podeste ausführen!
Anschlüsse mit Spannschlössern und Knotenblechen unterhalb der der Treppenstufen bzw. GiRo gem. Angabe Hersteller, beachte Ausführungspläne (AP) und Werkpläne!

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: MS Stütze - HEB 200 Montagestoß HEB 200 für Rahmenstützen Pos. R1-R3

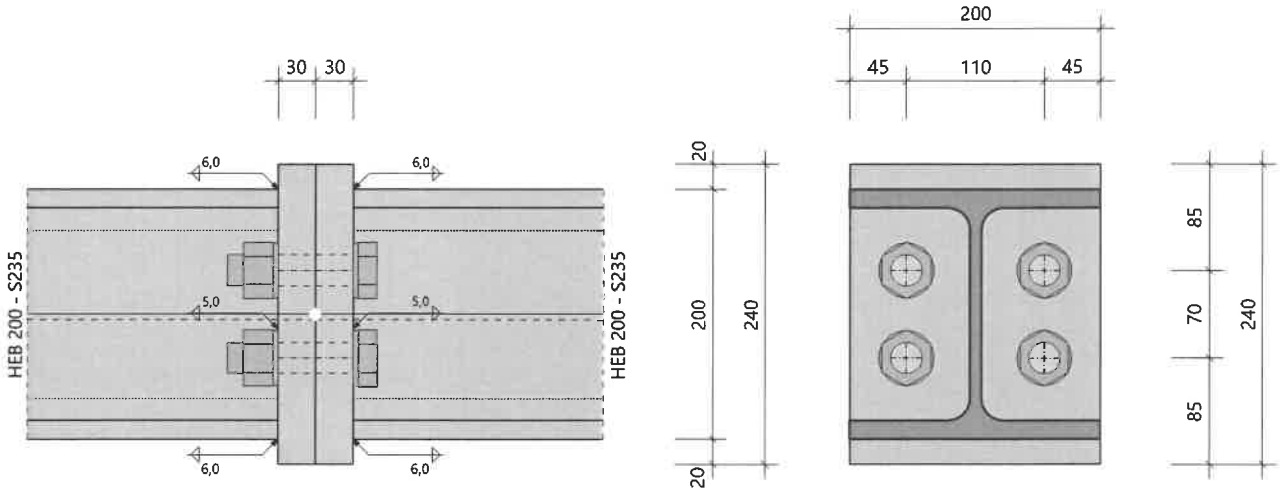
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-14)

Grundparameter

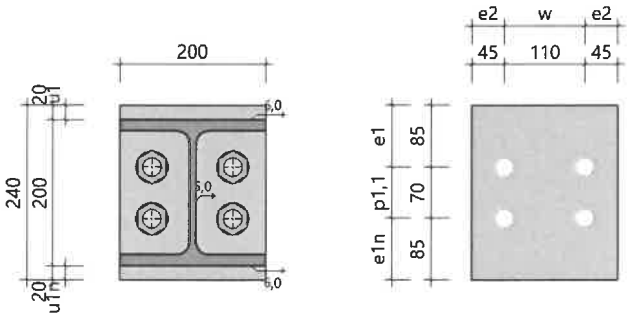
Grundlagen : Typenprüfung TP-12-0001 basierend auf den Regelungen der DIN EN 1993

System Typisierter Stahlanschluss

Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 6.1



Detailgrafik Stirnplatte
Maßstab 1 : 10



Nachweis Montagestoß Stützen HEB 200, gilt für alle Rahmen Pos. R1 - Pos. R3.
ACHTUNG: Kein Stoß im Bereich der unteren Stütze, erster möglicher Stoß OBERHALB unterster Riegel möglich!

Max. Belastung aus Pos. R1 bzw. Pos. R2 für die höchsten Moment- und Querkraftwerte überlagert, ggf. gem. Werkplanung die Stöße genauer bzgl. Lage festlegen und Nachweise anpassen.

Max. Belastung Ecke 2. Etage, MS unterhalb bzw. deutlich tiefer anorden, Werte somit geringer:
Myd = -44,91 KNm bzw. 39,34 KNm; Vzd <= 20 KN

Myd = -52,5 KNm bzw. 45,7 KNm; Vzd <= 20 KN

Beachte auch allgemeine Hinweise S. 115 zu den Verbindungen!
Im Bereich MS ist das konstr. U 200 für die Auflagerung der GiRo entsprechend auszusparen.

****

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Modell Trägerstoss

biegesteif **IH1.1 B 20 24** Stahlgüte **S235** 4 Schrauben M 24 **FK 10.9**

Querschnitte

Bauteil	Name	h mm	b_o mm	t_o mm	t_s mm	r mm	b_u mm	t_u mm
Träger	HEB 200	200	200	15	9	18	200	15

Stirnplatte

Anordnung			Abmessungen			Schweißnaht	
	oben u_1 mm	unten u_{1n} mm	h_p mm	b_p mm	t_p mm	$a_{w,f}$ mm	$a_{w,s}$ mm
bündig	20	20	240	200	30	6.0	5.0

Schraubenanordnung Stirnplatte - 2 x 2 = 4 Schrauben M24 - 10.9

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe			Lochspiel
e_2 mm	w mm	e_2 mm	e_1 mm	$p_{1,1}$ mm	e_{1n} mm	Δd mm
45	110	45	85	70	85	2

Belastung

Schnittgrößen

Stelle	N_d kN	V_{zd} kN	M_{y1d} kNm	M_{y2d} kNm
Stabachse im Anschluss	10.0	30.0	-52.53	45.73
$N_d < 0{,}05 * N_{pld} = 91.7$ kN				

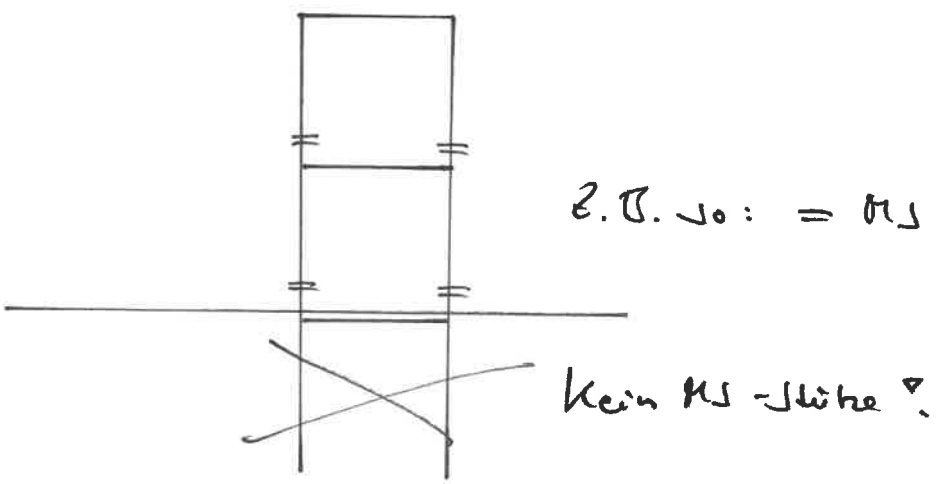
Ergebnisse

Beanspruchbarkeiten

$N_{pl,d}$ kN	$V_{j,Rd}$ kN	$M_{j1,Rd}$ kNm	$M_{j2,Rd}$ kNm	$M_{c,Rd}$ kNm	Versagensmodus
1834.9	168.4	77.99	77.99	151.00	BT*

Zusammenfassung

Auslastung aus Querkraft η = **0.18** Steifigkeit der Verbindung $S_{j,ini}$ = 21201.0 kNm/rad
Auslastung aus Moment η = **0.67**



Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: MS Riegel - HEB 200 Montagestoß HEB 200 für Rahmen Pos. R1-R3

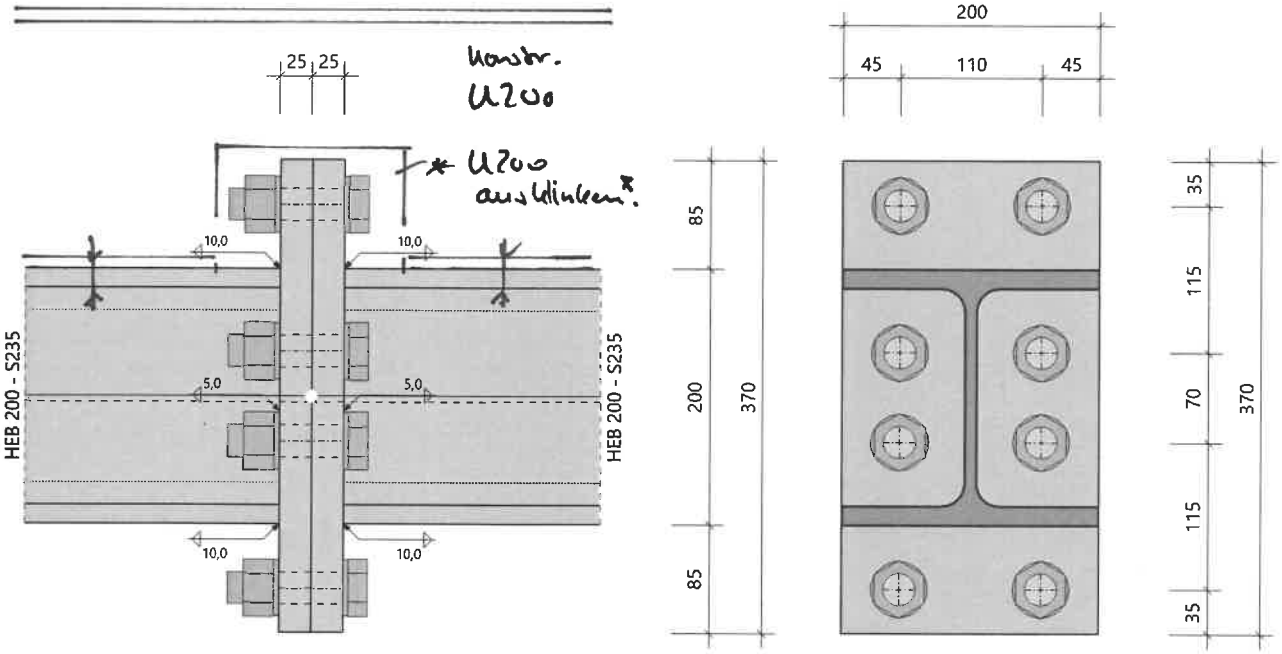
Stahlverbindungen SV+ (FRILO 2026-0-14)

Grundparameter

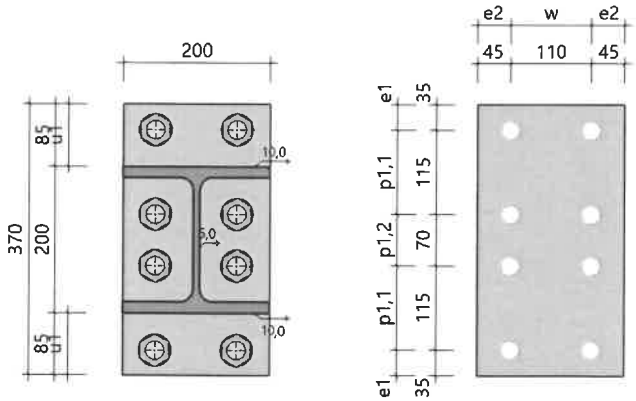
Grundlagen : Typenprüfung TP-12-0001 basierend auf den Regelungen der DIN EN 1993

System Typisierter Stahlanschluss

Systemgrafik 2D
Maßstab 1 : 5.9



Detailgrafik Stirnplatte
Maßstab 1 : 10



Nachweis Montagestoß Riegel HEB 200, gilt für alle Rahmen Pos. R1 - Pos. R3.
Max. Belastung aus Pos. R1 S. 58 und S. 59 für die höchsten Moment- und Querkraftwerte überlagert, ggf. gem. Werkplanung die Stöße genauer bzgl. Lage festlegen und Nachweise anpassen.

Max. Belastung aus Pos. R1 genau an der Ecke, MS daneben (beachte U 260) anorden, Werte somit geringer:
Myd = -96,92 KNm bzw. 69,26 KNm; Vzd = 108,6 KN Nd = - 7 KN bzw. -16,8 gew. max. 20 KN Zuglast bzw. R2 (maßgeb.)

Myd = -137,73 KNm bzw. 112,31 KNm; Vzd = 119,3 KN

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

x) Beachte auch allgemeine Hinweise S. 115 zu den Verbindungen!
Im Bereich MS ist das konstr. U 200 für die Auflagerung der GiRo entsprechend auszusparen.

****

Modell Trägerstoss

biegesteif **IH3.1 B 20 24** *) Stahlgüte **S235** 6 Schrauben M 24 **FK 10.9**

*) **Stirnplatte mit Überstand oben und unten symmetrisch ergänzt!**

Querschnitte

Bauteil	Name	h mm	b_o mm	t_o mm	t_s mm	r mm	b_u mm	t_u mm
Träger	HEB 200	200	200	15	9	18	200	15

Stirnplatte

Anordnung			Abmessungen			Schweißnaht	
	oben u_1 mm	unten u_1 mm	h_p mm	b_p mm	t_p mm	$a_{w,f}$ mm	$a_{w,s}$ mm
beidseitig überstehend	85	85	370	200	25	10.0	5.0

Schraubenanordnung Stirnplatte - 2 x 4 = 8 Schrauben M24 - 10.9

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe					Lochspiel
e_2 mm	w mm	e_2 mm	e_1 mm	$p_{1,1}$ mm	$p_{1,2}$ mm	$p_{1,1}$ mm	e_1 mm	Δd mm
45	110	45	35	115	70	115	35	2

Belastung

Schnittgrößen

Stelle	N_d kN	V_{zd} kN	M_{y1d} kNm	M_{y2d} kNm
Stabachse im Anschluss	20.0	119.3	-137.73	112.31
$N_d < 0{,}05 * N_{pld} = 91.7$ kN				

Ergebnisse

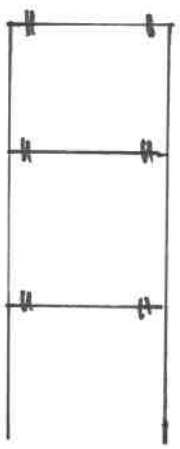
Beanspruchbarkeiten

$N_{pl,d}$ kN	$V_{j,Rd}$ kN	$M_{j1,Rd}$ kNm	$M_{j2,Rd}$ kNm	$M_{c,Rd}$ kNm	Versagensmodus
1834.9	168.4	142.90	142.90	151.00	BFC

Zusammenfassung

Auslastung aus Querkraft η = **0.71** Steifigkeit der Verbindung $S_{j,ini}$ = 77217.0 kNm/rad
Auslastung aus Moment η = **0.96**

MS Riegel
Z. B 30: 11



Achtung Platten Ideal
Oben runden wie P.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
25.10.2026

fischer

FP zu Pos. R1-R3 HEB200 JHH 2.8.1

www.fischer.de

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Statik + Baukonstruktion
Neue Straße 23 · 31675 Bückeburg
Telefon 05722/4058-59

Kommentar

Nachweis Dübelverbindung für die Fußplatten der Pos. R1-R3, Ansatz max. abhebende Last z.B. LF g (x0,9) - w (x1,5) => R2: 38,2x0,9-1,5x29,7=-10,2 KN
Gew. min. Nd < 25 KN sowie Hxd << 40 KN bzw. quer < 10 KN (sichere Seite).
Max. Auflast hier nicht maßgebend siehe Nachweis Fundamente.

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80
Rechnerische Verankerungstiefe	125,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

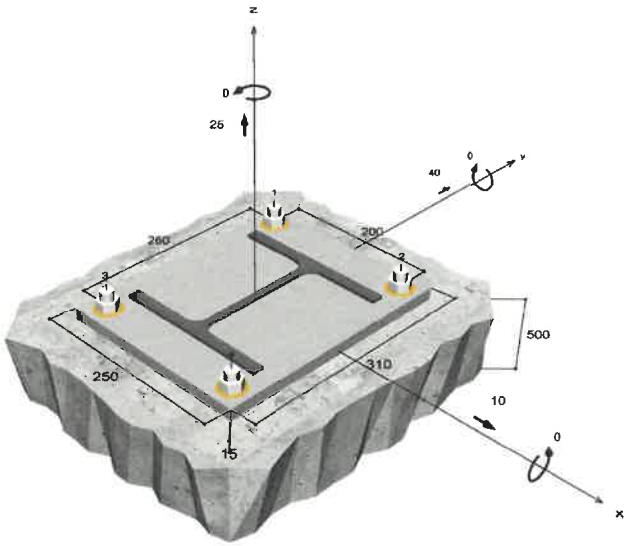


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
25.10.2026

fischer

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundspreizdübel
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	250 mm x 310 mm x 15 mm
Profiltyp	HEB 200

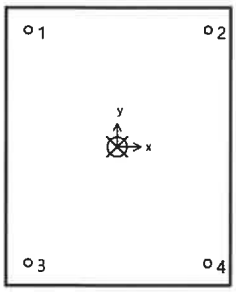
Bemessungslasten *)

#	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{T,Ed}$ kNm	Belastungsart
1	25,00	10,00	40,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	6,25	10,31	2,50	10,00
2	6,25	10,31	2,50	10,00
3	6,25	10,31	2,50	10,00
4	6,25	10,31	2,50	10,00



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0 N/mm²
Resultierende Zugkraft :	25 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	6,3	64,4	9,7
Betonausbruch	25	93,1	**26,8**

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,6	1,50	64,4	6,3	9,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	9,7	2	$\beta_{N,s;2}$
3	9,7	3	$\beta_{N,s;3}$
4	9,7	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \qquad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 53{,}81kN \cdot \frac{365.125mm^2}{140.625mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 139{,}70kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(125mm\right)^{1,5} = 53{,}81kN \qquad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{\infty}{188mm}\right) = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{375mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{375mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1 \qquad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
139,7	1,50	93,1	25	26,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	26,8	1	$\beta_{N,c;1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,3	50,2	20,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	41,2	186,3	**22,1**

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1{,}00 \cdot 62{,}70kN = 62{,}70kN$$ Gl. (7.35)/ (7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
62,7	1,25	50,2	10,3	20,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	20,5	1	$\beta_{Vs;1}$
2	20,5	2	$\beta_{Vs;2}$
3	20,5	3	$\beta_{Vs;3}$
4	20,5	4	$\beta_{Vs;4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \qquad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 139{,}70kN = 279{,}41kN$$ Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$ Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 53{,}81kN \cdot \frac{365.125mm^2}{140.625mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 139{,}70kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}7 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(125mm\right)^{1,5} = 53{,}81kN$$ Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{\infty}{188mm}\right) = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000$$ Gl. (7.5)

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1$$ Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1{,}00 \geq 1$$ Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
279,4	1,50	186,3	41,2	22,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	22,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %
Stahlversagen *	9,7
Betonausbruch	**26,8**

Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	20,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	**22,1**

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0{,}10 \leq 1$$
$$\beta_{V,s} = \beta_{Vs;1} = 0{,}21 \leq 1$$
$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{Vs;1}^2 = 0{,}05 \leq 1$$ Gl. (7.55)

Ausnutzung Beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0{,}27 \leq 1$$
$$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0{,}22 \leq 1$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0{,}24 \leq 1$$ Gl. (7.56)

Nachweis erfolgreich

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

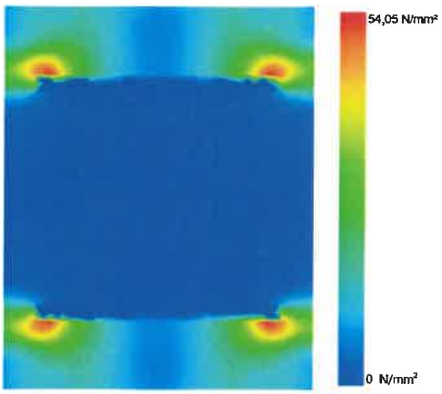
FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
25.10.2026

fischer

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	15 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210000 N/mm²
Streckgrenze	$R_{p,0,2}$ =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ_M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	23 %
Profiltyp		HEB 200

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.
Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.
Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.
Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie
der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
25.10.2026

fischer

Angaben zur Montage

Anker

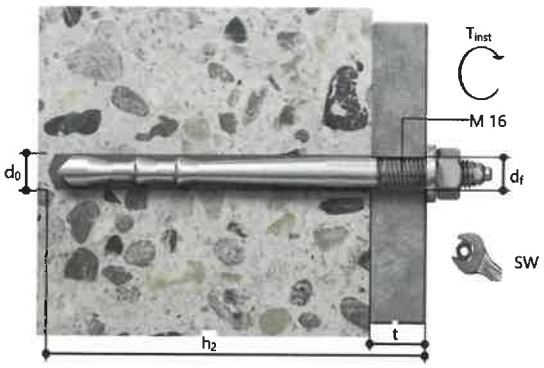
Ankersystem	**fischer Highbond-System FHB II**	
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-80	Art.-Nr. 506906



Zubehör	FIS MR Plus	Art.-Nr. 545853
	FIS DM S Pro	Art.-Nr. 563337
	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 567792
	Bürste für Bohr-Ø 18 mm	Art.-Nr. 1493
	SDS Bürsten Aufnahme M8	Art.-Nr. 530332
	Quattric II 18/200/250	Art.-Nr. 549956
	oder alternativ	
	FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C	Art.-Nr. 519665
	Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	

Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 18 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 155 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	h_{ef} = 125,00 mm
Einbautiefe	h_{nom} = 125 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen. Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	t = 15 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 15 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 30 mm
Mörtelvolumen je Bohrloch	26 ml/13 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

FiXperience

C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.7.22.12.51
Datum
25.10.2026

fischer

FP zu Pos P1-P3

Ankerplattendetails

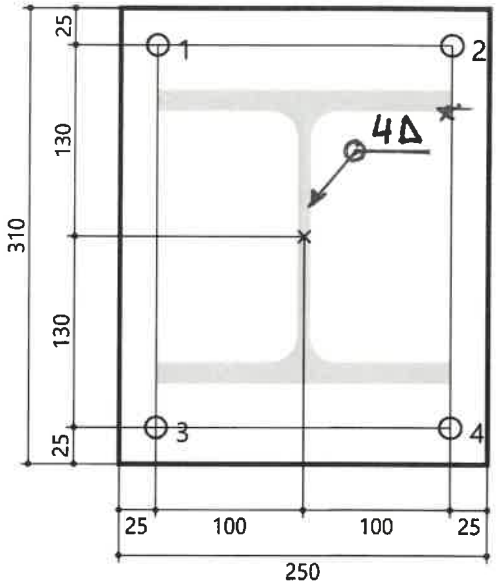
Stütze + FP

Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=20 mm

beschichtet
„Endzustand"

Anbauteil

Profiltyp	HEB 200



Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-100	130
2	100	130
3	-100	-130
4	100	-130

*) FP/SHS. Seite 117-128

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

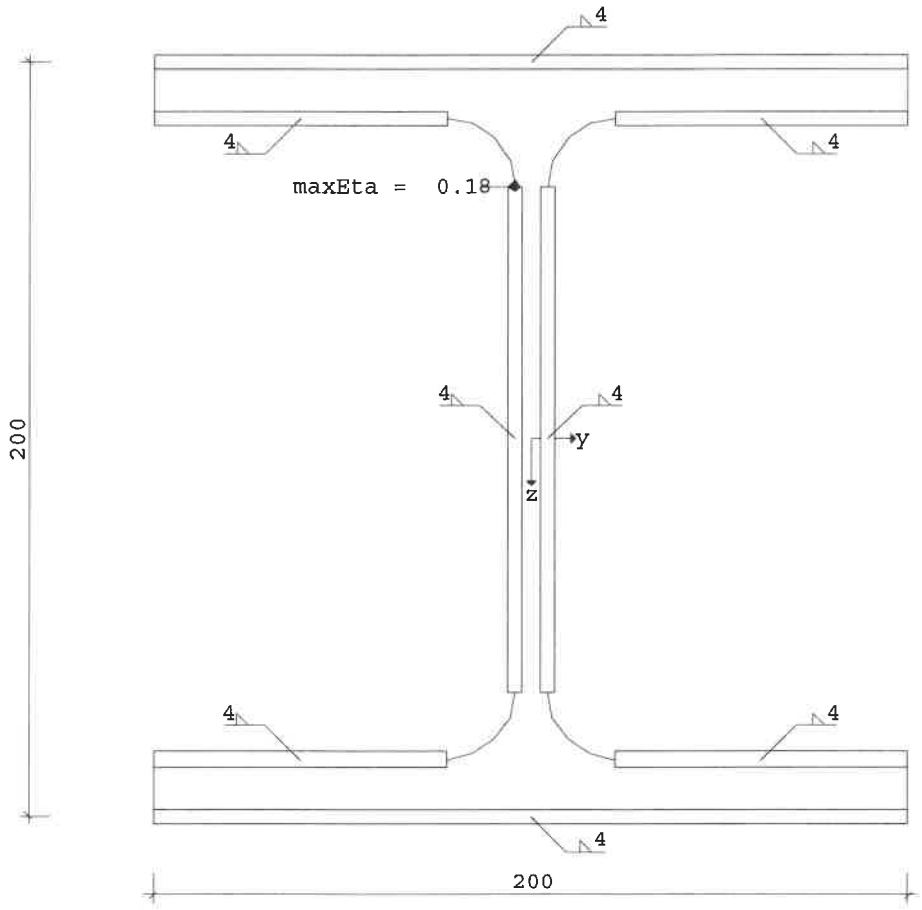
Position: SN FPR1-R3 Fußpunkt Pos. R1-R3 - HEB 200

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-14)

Nachweis Schweißnaht Fußplatten zu den Rahmenstützen HEB 200
Ungünstig überlagert analog S. 119.

Beachte Festlegungen Werkplanung!

Maßstab 1 : 2



1.Überlagerung

System

Norm : DIN EN 1993
Profil : HE 200 B

A =	78.10	cm²	Iy =	5700.0	cm4	Iz =	2000.0	cm4	
h =	200.0	mm	tw =	9.0	mm	r =	18.0	mm	
b =	200.0	mm	tf =	15.0	mm				

Blechdicke : t = 15.0 mm

Stahl : S235 fy = 235.0 fu = 360.0 N/mm² γ_{M0} = 1.00
fvw,d = 207.8 N/mm² β_w = 0.80 γ_{M2} = 1.25

τ_w wird mit V_z / A_{wz} und V_y / A_{wy} berechnet

Geometrie der Kehlnähte

lw =	134.0	mm	aw =	4.0	mm	Stegnaht beidseitig
lw =	200.0	mm	aw =	4.0	mm	Flanschnaht außen
lw =	77.5	mm	aw =	4.0	mm	Flanschnaht innen

Schweißnahtfläche
Aw = 39.12 cm2

Flächenmomente 2.Grades der Schweißnähte
Iw,y = 2656.69 cm4

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

System

$A_{w,z}$	=	10.72 cm2	$I_{w,z}$	=	1062.91 cm4	$I_{w,yz}$	= 0.00 cm4
$A_{w,y}$	=	28.40 cm2					

Anschlußschnittkräfte γ_F-fach

	Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]
1	1.Überlagerung	-25.00	0.00	40.00	0.00	10.00

Ergebnisse Nr 1 1.Überlagerung

N= -25.00 M_y= 0.00 V_z= 40.00 M_z= 0.00 V_y= 10.00 [d,kN,kNm]

Spannungen an den Schweißnähten

σ_{wd} = -6.4 N/mm²
$\tau_{wd,Vzd}$ = 40.0 kN / A_{wz} = 10.7 cm² = 37.3 N/mm²
$\tau_{wd,Vyd}$ = 10.0 kN / A_{wy} = 28.4 cm² = 3.5 N/mm²
σ_{wdV} = 37.9 N/mm² Stegnaht beidseitig

σ_{wd}	=	-6.4 N/mm²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8 N/mm²	η =	0.03 < 1
τ_{wd}	=	37.3 N/mm²	/	$\tau_{w,Rd}$	=	207.8 N/mm²	η =	0.18 < 1
σ_{wdV}	=	37.9 N/mm²	/	$\sigma_{w,Rd}$	=	207.8 N/mm²	η =	0.18 < 1

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

Biegung und Normalkraft

$F_{w,Ed,N}$	=	-0.26 kN/cm	=	4.0 mm(aw) *		-6.4 N/mm²		
$F_{w,Rd}$	=	aw * fvw,d	=	4.0 mm	*	207.8 N/mm²		
$F_{w,Ed,N}$	=	-0.26 kN/cm	/ $F_{w,Rd}$	=	8.31 kN/cm	η =	0.03 < 1	

Schubbeanspruchung

$F_{w,Ed,Vz}$	=	40.00 kN						
$F_{w,Rd}$	=	Awz * fvw,d	=	1072.0 mm² *		207.8 N/mm²		
$F_{w,Ed,Vz}$	=	40.00 kN	/ $F_{w,Rd}$	=	222.81 kN	η =	0.18 < 1	
$F_{w,Ed,Vy}$	=	10.00 kN						
$F_{w,Rd}$	=	Awy * fvw,d	=	2840.0 mm² *		207.8 N/mm²		
$F_{w,Ed,Vy}$	=	10.00 kN	/ $F_{w,Rd}$	=	590.28 kN	η =	0.02 < 1	

Kombinierte Beanspruchung

$F_{w,Ed}$	=	1.51 kN/cm	=	4.0 mm(aw) *		37.9 N/mm²		
$F_{w,Rd}$	=	aw * fvw,d	=	4.0 mm	*	207.8 N/mm²		
$F_{w,Ed}$	=	1.51 kN/cm	/ $F_{w,Rd}$	=	8.31 kN/cm	η =	0.18 < 1	

Nachweis des Profils Querschnittsklasse 1

Nachweis nach (6.1)

σ_d	=	-3.2 N/mm²	/	σ_{Rd}	=	235.0 N/mm²	η =	0.01 < 1
τ_d	=	25.0 N/mm²	/	τ_{Rd}	=	135.7 N/mm²	η =	0.18 < 1
σ_{dV}	=	43.4 N/mm²	/	σ_{Rd}	=	235.0 N/mm²	η =	0.18 < 1

Fundamente/Lastabtrag

Vorbemerkung / Konstruktionshinweise

Die Gründung der Stahlkonstruktionen erfolgt auf Stb.-einzelfundamenten und konstr. Streifenfundamenten, Bemessung unter Pos. F1 bis F 3, Ausführung gem. AP!
Beachte Hinweise Pos. F2 gem. AP diese idealisierten Fundamente als ein gemeinsames Fundament herstellen. Pos. F1 mit Zerrbalken b=60 cm untereinander ebenfalls verbinden. Pos. F3 bzw. Pos. „wie F3" zug- und druckfest sowie verzahnt mit dem vorh. Fundament verbinden. Z.B. Kernbohrungen d 150 mm o.glw. oben + unten alle 50 cm ca. 4-5 cm tief zur Verzahnung herstellen. Konstr. zusätzlich dazwischen d 12 alle 50 cm mit Hilti-Hit ca. 20 cm tief einkleben. Beachte weitere Details in den Bewehrungsplänen und Angaben der AP.

Die DIN 4123 ist bei den Gründungsarbeiten am Bestand zu beachten!

Beachte ggf. vorhandene Leitungen, vorab Pläne sowie örtlich prüfen!

Siehe auch Hinweise Plan P-FT 1.

Gründungsarbeiten am Bestand unter strikter Einhaltung der DIN 4123 ausführen, beachte auch Hinweise in der Statik zu den einzelnen Positionen und auf Seite 2!

Der weitere Lastabtrag durch die Fundamentbelastungen, z.B. auf angrenzende Bauteile im Bestand ist bauseits konstr. ausreichend zu berücksichtigen und die Fundamente tief genug zu gründen. Im Übergangsbereich zum Bestand sind die Fundamente ggf. an die vorhandene Gründungstiefe anzupassen und somit mit Magerbeton tiefer zu führen.

Beachte weitere Angaben der Bauleitung / Architekten!

Der Lastabtrag durch die Verankerungen an den vorh. Beton-Geschossdecken im Bestand (Pos. T4 mit Zug- u. Druckrohr S. 31 sowie Dübelverbindung S. 34) wird nicht weiter untersucht, es wird aber davon ausgegangen, dass die Lasten ohne weiteren Nachweis aufgenommen werden können! Beachte Hinweis S. 35 zu erf. Zugversuchen im Zuge der Fassadenplanung/Verankerung, ggf. sind die Nachweise der Dübelverbindungen anzupassen.

Für die Berechnung der Fundamente wird eine zulässige Bodenpressung von max. **Sigma Rd = 280 KN/m²** (200 KN/m² ohne Faktor) analog zur Bestandsstatik Anbau Bauteil A Nordtrakt von 1985 angenommen.
Die weiteren Angaben im ggf. noch zu erstellenden Bodengutachten sind zu beachten, u.a. ist die Auffülle vollständig auskoffern und durch ein ausreichend tragfähiges Bettungspolster mit abschließender Sauberkeitsschicht zu ersetzen. Ggf. sind die Fundamente umzubemessen.

Fundamente frostfrei gründen, durch die Nähe der Fundamentoberkanten zur freien Bewitterung, werden diese Bauteile in **C 25/30** mit den **Expositionsklassen XC 4, XF 1 und WF ausgeführt!** Bei Tausalzeinsatz etc. Betongüte ggf. anpassen oder Fundamente schützen! Stahlbauteile im Erdreich zusätzlich zur Verzinkung beschichten, beachte LV Architekten.

Beachte weitere Festlegung in den Ausführungsplänen und örtliche Angaben!

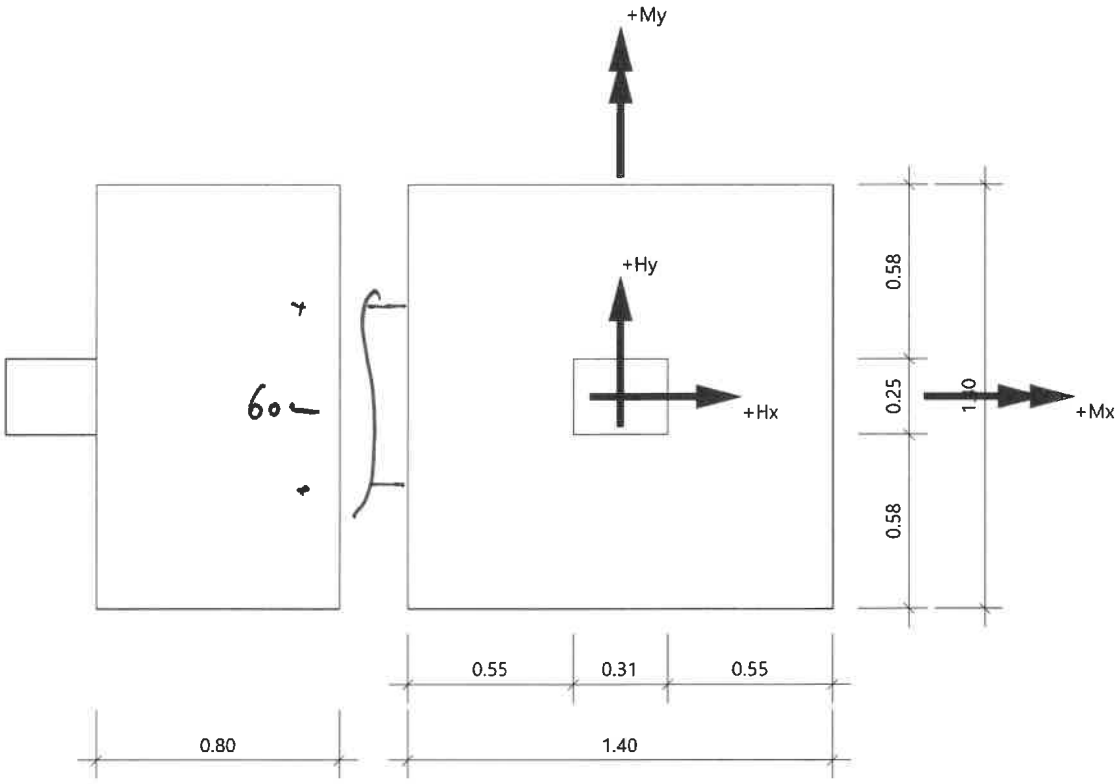
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: F1 Stb.-Einzelfundament, lxbxh= 1,40x1,40x0,80m

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-14)

System

Draufsicht



Bemerkungen

Beachte Hinweise S. 129 und Seite 2 sowie Positionsplan P-FT1!

Nachweis Fundament F1 unter den Stützen der Pos. R 1 als Einzelundament, konstr. mit Zerrbalken zur Aufnahme der Horizontallasten verbunden, hier ohne Ansatz bei der Bemessung, daher H/V mit 103 % Auslastung.
Durch den Zerrbalken, vergleiche Pos. F2 kann die Horizontallast gut aufgenommen werden.

Unter den Stützen HEB 200, s. Nachweis FP R1-R3 S. 119, Fußplatten 250x310x15 mm mit 4 Dübeln M 16 ausführen.

Max. Lasten s. S. 67-68

Beachte DIN 4123!
Beachte ggf. vorh. Leitungen!
Gem. Planung Architekt ca. 39 cm Aufbau oberhalb Fundament, Ansatz nur Erde o.glw. ohne Nutzlast.

Beachte weitere Angaben im noch zu erstellenden Bewehrungsplan und ggf. weitere örtliche Festlegungen.

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	1.40	1.40	0.80
Stütze	C 25/30	B500A	0.31	0.25	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 1.19 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m².

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lasten

Einwirkungen (Ew)

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
C	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	2,3,4
I	Windlasten	0.60	0.20	0.00	5,6
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1

Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	57.3	0.00	0.00	1.5	0.0	0	0
2	C	Lastfall 2	87.4	0.00	0.00	3.0	0.0	1	0
3	C	Lastfall 3	39.6	0.00	0.00	13.5	0.0	1	2
4	C	Lastfall 4	-39.6	0.00	0.00	13.5	0.0	1	2
5	I	Lastfall 4	20.7	0.00	0.00	8.5	0.0	0	1
6	I	Lastfall 5	-20.7	0.00	0.00	8.5	0.0	0	1

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00$ kN/m³. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 1.568 m³ / 39.20 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Flächenlasten - charakteristisch

Nr	wirksam in Lastfall	h_E m	γ_E kN/m³	q kN/m²	R kN
1	1	0.39	18.00	0.00	13.8[1]

1 : Bruttowert. Bei der Bemessung wird diese Last noch um Köcher bzw. Stütze reduziert.

Überlagerung

maßgebende Kombinationen

Nr	BS	GZ	LEW	Überlagerung
1	P	EQU	I	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (6)
2	P	EQU	I	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
3	P	UPL	I	0,95 bzw. 1,05 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
4	P	SLS	-	1.0 x (1)
5	P	SLS	I	1.0 x (1) + 0.7 x (2) + 0.7 x (3) + 0.7 x (4) + 1.0 x (6)
6	P	GEO	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
7	P	SLS	I	1.0 x (1) + 0.7 x (2) + 0.7 x (3) + 0.7 x (4) + 1.0 x (6)
8	P	STR	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
9	P	STR	I	1.0 x (1) + 1.5 x (6)
10	rare	SLS	C	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 1.0 x (3) + 1.0 x (4) + 0.6 x (5)
11	perm	SLS	I	1.0 x (1) + 0.6 x (2) + 0.6 x (3) + 0.6 x (4)
12	perm	SLS	I	1.0 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	4	0.05
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	5	0.12
Lagesicherheit	2	0.54
Abhebenachweis	3	0.31
Vereinfachter Nachweis ULS	6	0.68
Neigung der Sohldruckresultierenden	7	1.03
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,c}$	8	0.06
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,max}$	8	0.04
Rissbreite Fundament	12	0.00
Grenzdurchmesser Fundament	12	0.16
Betonspannung Fundament	10	0.07
Betonstahlspannung Fundament	10	0.11

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm²
Biegung $A_{s,x,u}$	8	11.3
Biegung $A_{s,y,u}$	8	11.3
Biegung $A_{s,x,o}$	9	11.3

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
2	x	=	0.70	87.56	162.81	0.54
1	x	=	-0.70	21.74	80.74	0.27
1	y	=	0.70	21.74	69.46	0.31
1	y	=	-0.70	21.74	69.46	0.31

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

tan δ = H/V = 0.21 ≥ 0.20
1.0 x (1) + 0.7 x (2) + 0.7 x (3) + 0.7 x (4) + 1.0 x (6)
Der vereinfachte Nachweis ist unzulässig.
Es ist noch ein Gleitsicherheitsnachweis erforderlich.
Es ist noch ein Grundbruchnachweis erforderlich.
Es ist noch eine Setzungsberechnung erforderlich.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m²

σ_{Rd} = 280.00 kN/m². Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	GZ	BS	N_d kN	R_0 kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	σ_{Rd} kN/m²	η
6	GEO	P	298.6	0.0	1.12	1.40	190.21	280.00	0.68

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Klaffende Fuge

Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	GZ	BS	N kN	e_x m	e_y m	$a^*/(1/6)$	$b^*/(1/9)$	η_G	$\eta_{G,Q}$
4	SLS	P	110.3	0.01	0.00	0.008/0.167		0.05	
5	SLS	P	150.7	0.16	0.00		0.014/0.111		0.12

$a^*=e_x/b_x+e_y/b_y$ $b^*=(e_x/b_x)^2+(e_y/b_y)^2$

Biegung

Bemessung Überlagerungen

Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm²	$A_{s,yu}$ cm²	$A_{s,xo}$ cm²	$A_{s,yo}$ cm²
8	**52.76**	32.64	0.00	0.00	**11.3***	11.3*	0.0	0.0
9	9.26	3.77	**-1.09**	0.00	11.3*	11.3*	**11.3***	0.0

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)
*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

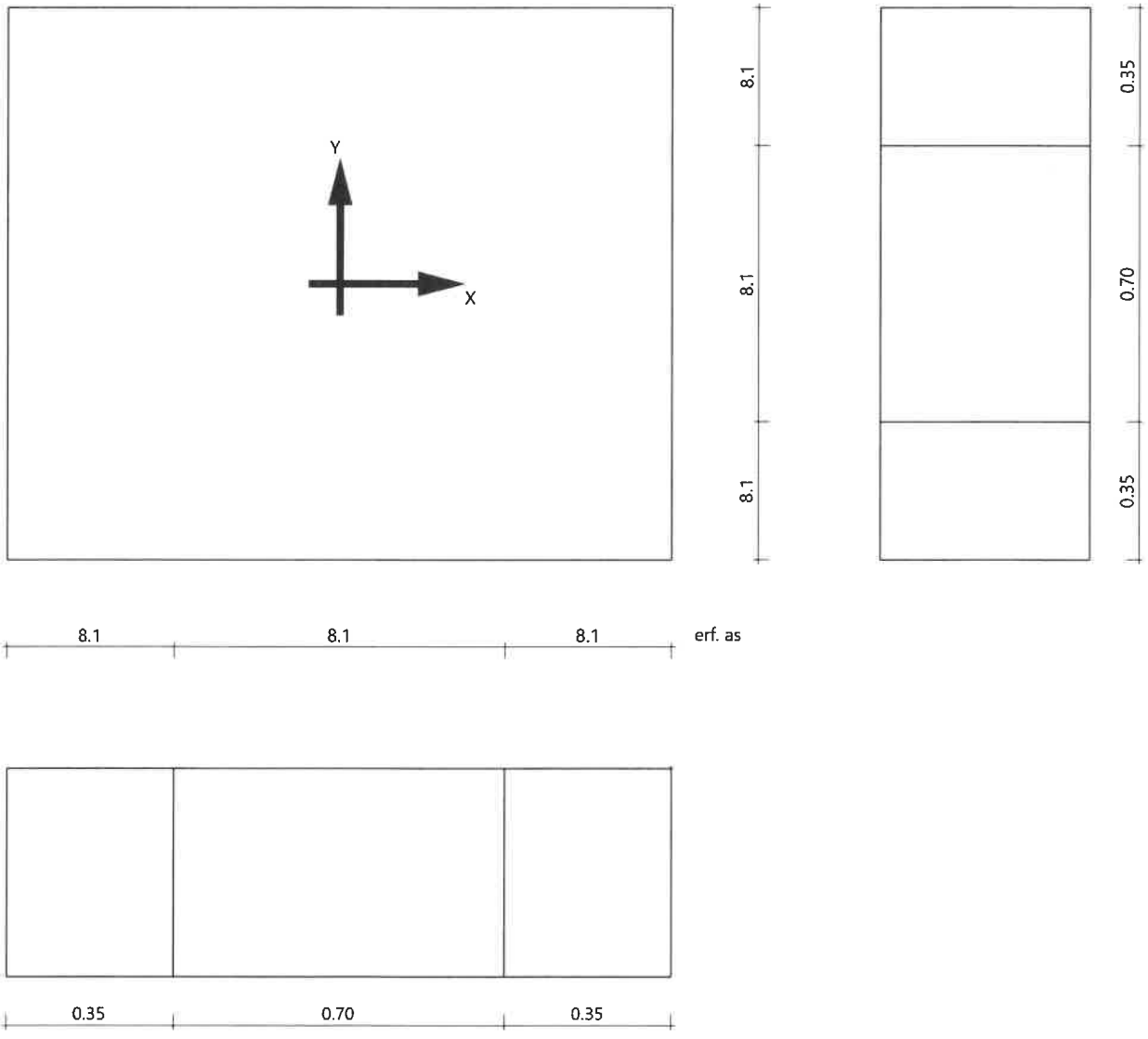
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d1,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d1,y = 5.0 cm.
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d2,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d2,y = 5.0 cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

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

Mindestmomente	$M_{y,min}$	=	$\eta_x * v_{Ed} * b_{eff,y}$	
		=	0.125 * 218.1 * 0.71	
		=	19.36	kNm
Mindestbewehrung	$A_{s,x,min}$	=	0.01	cm^2
Mindestmomente	$M_{x,min}$	=	$\eta_y * v_{Ed} * b_{eff,x}$	
		=	0.125 * 218.1 * 0.77	
		=	20.99	kNm
Mindestbewehrung	$A_{s,y,min}$	=	0.01	cm^2

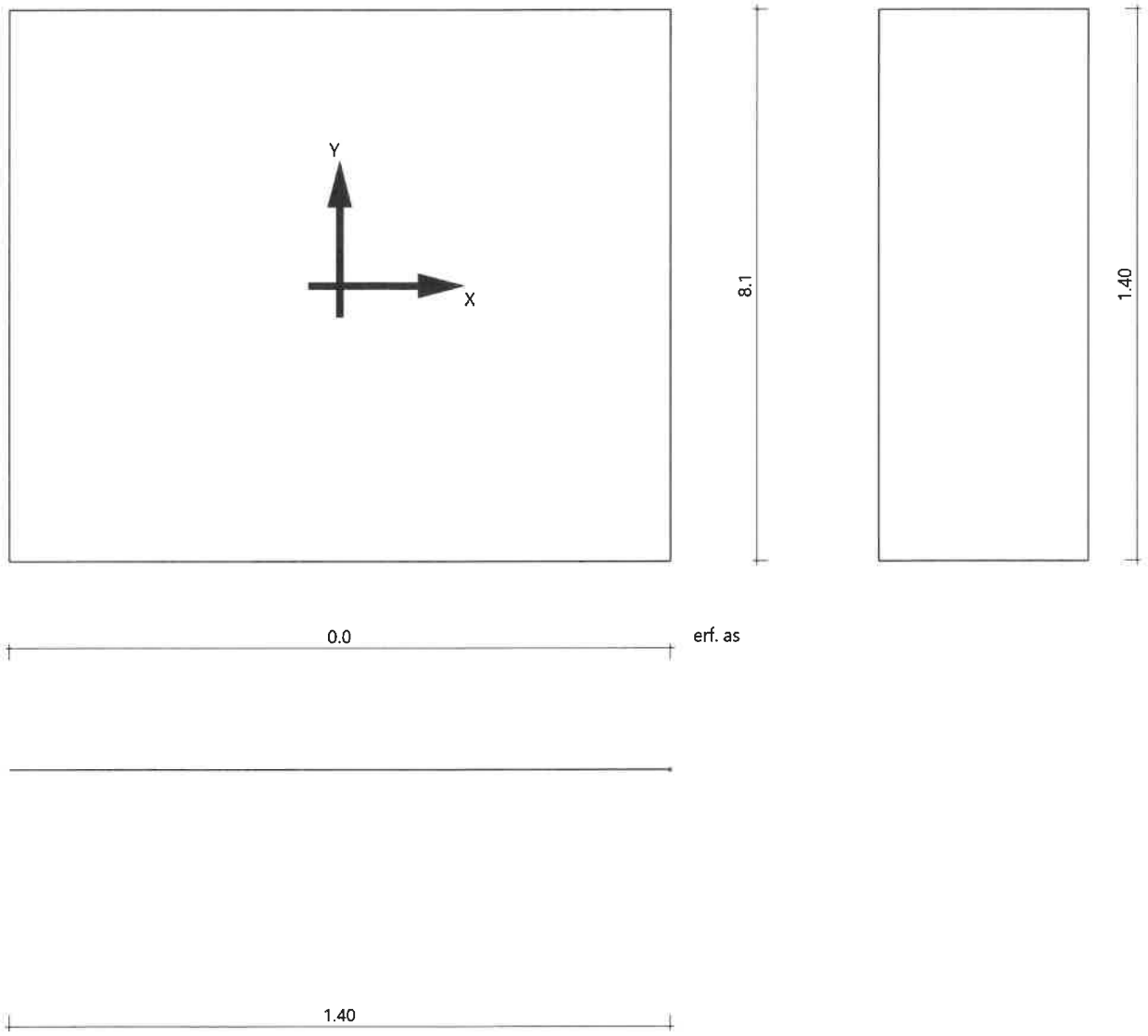
Bewehrungsverteilung unten in m, cm^2/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutsches Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Durchstanzen

Durchstanznachweis Überlagerung 8

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Berechnungsgrundlagen:
Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

konstante β-Werte / Innenstütze (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden	ρ_{vorh}	=	0.11	%	
Beiwert Rotationssymmetrie	β	=	1.10		
Schubspannung	v_{Ed}	=	0.10	N/mm²	mit β
Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	$v_{Rd,c}$	=	1.67	N/mm²	$v_{Rd,c} = v_{Rd,c,min}$
Tragwiderstand Druckstrebe	$v_{Rd,max}$	=	2.34	N/mm²	kritischer Rundschnitt
Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel	η	=	0.06		
Ausnutzung für Druckstrebe	η	=	0.04		

Keine Bügel erforderlich.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Rissbreite Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	w_{vorh} mm	$w_{zul.}$ mm	d_{Svorh} mm	$d_{Szul.}$ mm	η
12	Rissbreite	x, unten	8.41	11.3	11.3	0.000	0.300			0.00
12	Grenzdurchmesser	x, unten	8.41	11.3	11.3			16.0	100.0	0.16
12	Rissbreite	x, oben	8.41	11.3	11.3	0.000	0.300			0.00
12	Grenzdurchmesser	x, oben	8.41	11.3	11.3			16.0	100.0	0.16
12	Rissbreite	y, unten	8.24	0.0	11.3	0.000	0.300			0.00
12	Grenzdurchmesser	y, unten	8.24	0.0	11.3			16.0	100.0	0.16
12	Rissbreite	y, oben	8.24	0.0	11.3	0.000	0.300			0.00
12	Grenzdurchmesser	y, oben	8.24	0.0	11.3			16.0	100.0	0.16

Spannungen Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	σ_{S0} N/mm²	σ_{C0} N/mm²	σ_{Soo} N/mm²	σ_{Coo} N/mm²	η
11	$\sigma_{c,perm}$	x	22.75	11.3	11.3		-0.63		-0.63	0.06
10	$\sigma_{c,rare}$	x	36.05	11.3	11.3		-0.99		-0.99	0.07
10	$\sigma_{s,rare}$	x	36.05	11.3	11.3	45.56		44.26		0.11
11	$\sigma_{c,perm}$	x	22.75	11.3	11.3		-0.63		-0.63	0.06
10	$\sigma_{c,rare}$	x	36.05	11.3	11.3		-0.99		-0.99	0.07
10	$\sigma_{s,rare}$	x	36.05	11.3	11.3	45.56		44.26		0.11
11	$\sigma_{c,perm}$	y	15.78	0.0	11.3		-0.45		-0.45	0.04
10	$\sigma_{c,rare}$	y	22.59	0.0	11.3		-0.64		-0.64	0.04
10	$\sigma_{s,rare}$	y	22.59	0.0	11.3	28.80		27.72		0.07
11	$\sigma_{c,perm}$	y	15.78	0.0	11.3		-0.45		-0.45	0.04
10	$\sigma_{c,rare}$	y	22.59	0.0	11.3		-0.64		-0.64	0.04
10	$\sigma_{s,rare}$	y	22.59	0.0	11.3	28.80		27.72		0.07

$\sigma_{Rd,s,rare}$ = 400.00 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,perm}$ = 11.25 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,rare}$ = 15.00 N/mm²

Bewehrung

Keine Bewehrung gewählt.

J. Jew. plan P.

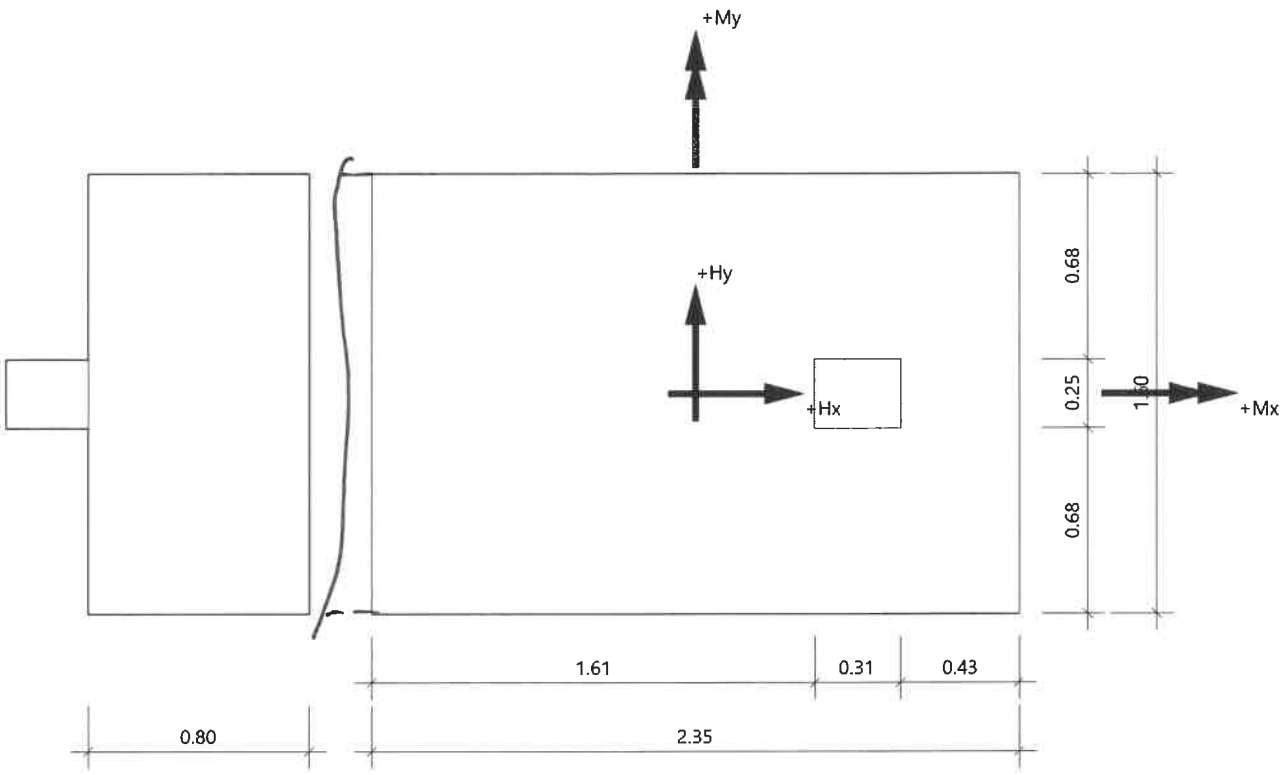
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: F2 Stb.-Einzelfundament, lxbxh= 4,695x1,60x0,80m

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-14)

System

Draufsicht



Bemerkungen

Beachte Hinweise S. 129 und Seite 2 sowie Positionsplan P-FT1!

Nachweis Fundament F2 unter den Stützen der Pos. R 2 als Einzelundament konstr. zusammen als ein großes Fundament zur Aufnahme der Horizontallasten ausführen.
Fundamente Pos. F1 konstr. !

=> 4,695 m x 1,6 m x 0,80 m ; Nachweis "halbes" Fundament mit 2,3475 m x 1,6 m x 0,8 m

Treppenantritt Pos. T1/T1.1 ebenfalls konstr. auf dem Fundament F2 mit anschließen.

Unter den Stützen HEB 200, s. Nachweis FP R1-R3 S. 119, Fußplatten 250x310x15 mm mit 4 Dübeln M 16 ausführen.

Max. Lasten s. S. 93-94

Beachte DIN 4123!
Beachte ggf. vorh. Leitungen!
Gem. Planung Architekt ca. 39 cm Aufbau oberhalb Fundament, hier Ansatz 39 cm Erde o.glw. ohne Nutzlast.

Beachte weitere Angaben im noch zu erstellenden Bewehrungsplan und ggf. weitere örtliche Festlegungen.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	2.35	1.60	0.80
Stütze	C 25/30	B500A	0.31	0.25	0.00

Ausmitte ex = 0.59m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 1.19 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m².

Lasten

Einwirkungen (Ew)

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
C	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	2,3,4
I	Windlasten	0.60	0.20	0.00	5,6
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1

Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	38.2	0.00	0.00	0.4	0.0	0	0
2	C	Lastfall 2	77.2	0.00	0.00	1.0	0.0	1	0
3	C	Lastfall 3	52.5	0.00	0.00	13.5	0.0	1	2
4	C	Lastfall 4	-52.5	0.00	0.00	13.5	0.0	1	2
5	I	Lastfall 4	29.7	0.00	0.00	8.5	0.0	0	1
6	I	Lastfall 5	-29.7	0.00	0.00	10.2	0.0	0	1

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : γ = 25.00 kN/m³. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 3.008 m³ / 75.20 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Flächenlasten - charakteristisch

Nr	wirksam in Lastfall	h_E m	γ_E kN/m³	q kN/m²	R kN
1	1	0.39	18.00	0.00	26.4[1]

1 : Bruttowert. Bei der Bemessung wird diese Last noch um Köcher bzw. Stütze reduziert.

Überlagerung

maßgebende Kombinationen

Nr	BS	GZ	LEW	Überlagerung
1	P	EQU	I	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (6)
2	P	EQU	I	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
3	P	UPL	I	0,95 bzw. 1,05 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
4	P	SLS	-	1.0 x (1)
5	P	SLS	C	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 1.0 x (3) + 1.0 x (4) + 0.6 x (5)
6	P	GEO	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
7	P	SLS	I	1.0 x (1) + 0.7 x (2) + 0.7 x (3) + 0.7 x (4) + 1.0 x (6)
8	P	STR	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
9	P	STR	I	1.0 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
10	P	STR	I	1.0 x (1) + 1.5 x (6)
11	P	STR	I	1.35 x (1) + 1.05 x (2) + 1.05 x (3) + 1.05 x (4) + 1.5 x (6)
12	rare	SLS	C	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 1.0 x (3) + 1.0 x (4) + 0.6 x (5)
13	perm	SLS	I	1.0 x (1) + 0.6 x (2) + 0.6 x (3) + 0.6 x (4)
14	perm	SLS	I	1.0 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	4	0.42
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	5	0.33
Lagesicherheit	2	0.46
Abhebenachweis	3	0.37
Vereinfachter Nachweis ULS	6	0.51
Neigung der Sohldruckresultierenden	7	0.92
Rissbreite Fundament	14	0.00
Grenzdurchmesser Fundament	14	0.16
Betonspannung Fundament	12	0.04
Betonstahlspannung Fundament	12	0.06

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm²
Biegung $A_{s,x,u}$	8	13.0
Biegung $A_{s,y,u}$	8	19.1
Biegung $A_{s,x,o}$	9	13.0
Biegung $A_{s,y,o}$	10	19.1

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
2	x	=	1.18	94.42	207.22	0.46
1	x	=	-1.18	78.63	180.65	0.44
2	y	=	0.80	79.74	209.60	0.38
2	y	=	-0.80	79.74	209.60	0.38

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$\tan \delta = H/V = 0.18 \leq 0.20$
Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m²

σ_{Rd} = 280.00 kN/m². Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	GZ	BS	N_d kN	R_0 kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	σ_{Rd} kN/m²	η
6	GEO	P	331.3	0.0	1.45	1.60	142.56	280.00	0.51

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Klaffende Fuge

Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	GZ	BS	N kN	e_x m	e_y m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	η_G	$\eta_{G,Q}$
4	SLS	P	139.8	0.16	0.00	0.070/0.167		0.42	
5	SLS	P	234.8	0.45	0.00		0.036/0.111		0.33

$a^*=e_x/b_x+e_y/b_y$ $b^*=(e_x/b_x)^2+(e_y/b_y)^2$

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Biegung

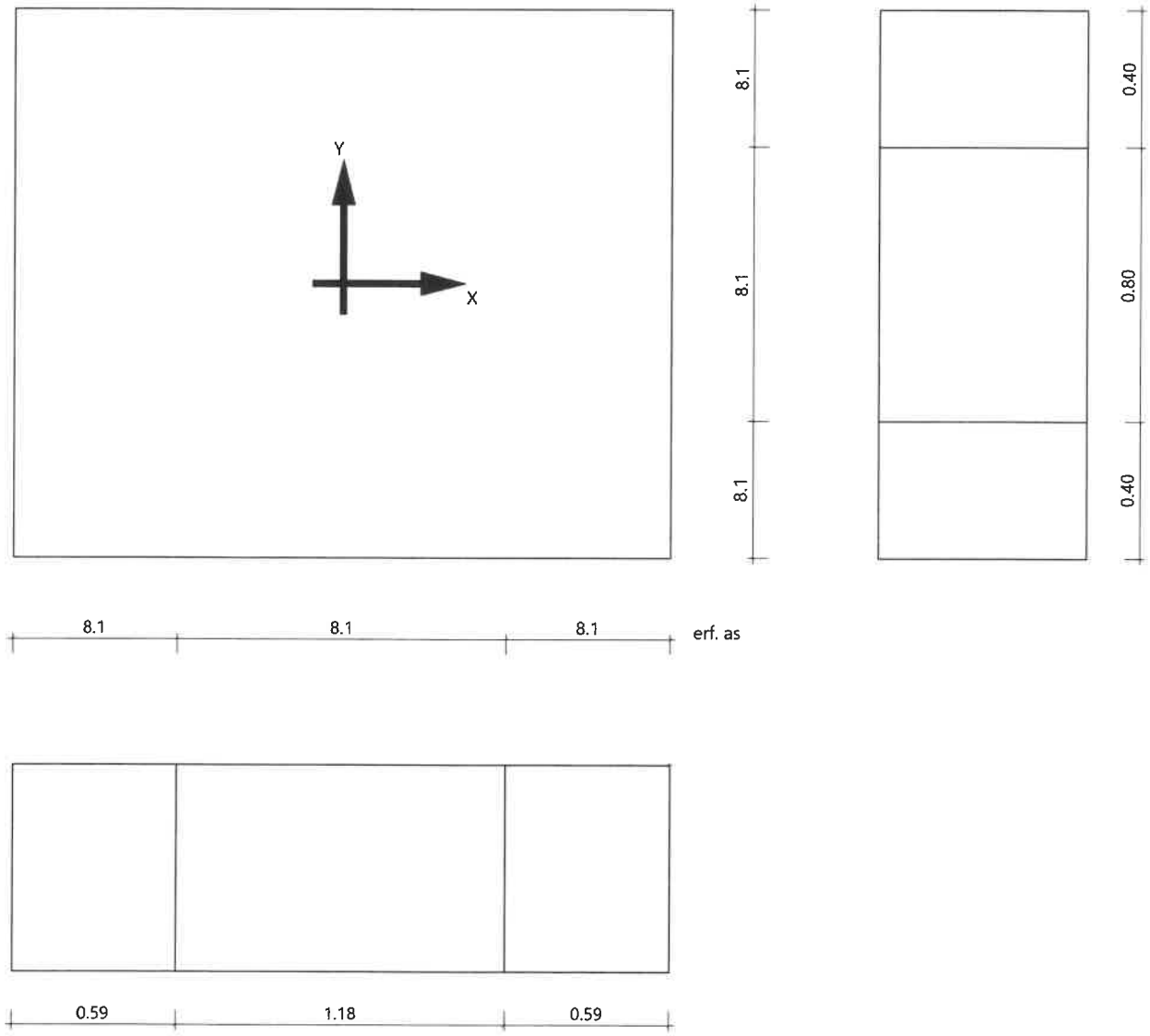
Bemessung Überlagerungen

Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm²	$A_{s,yu}$ cm²	$A_{s,xo}$ cm²	$A_{s,yo}$ cm²
8	**30.94**	32.75	-1.35	0.00	**13.0***	19.1*	13.0*	0.0
9	15.10	12.59	**-17.77**	0.00	13.0*	19.1*	**13.0***	0.0
10	1.15	0.00	-11.62	**-1.27**	13.0*	3.8	13.0*	**19.1***

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)
*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d1,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d1,y = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d2,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d2,y = 5.0 cm. Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

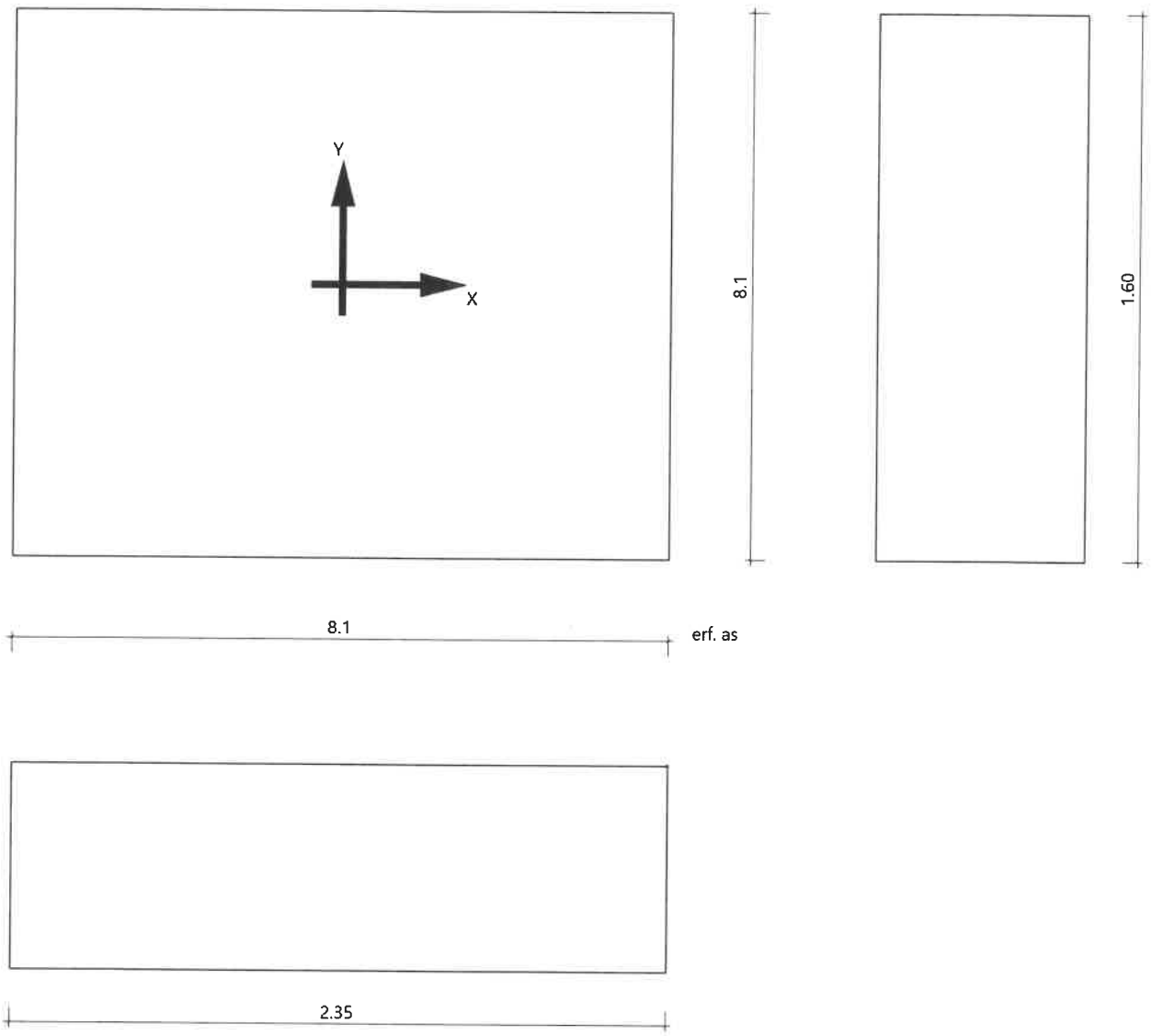
Bewehrungsverteilung unten in m, cm²/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutsches Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Rissbreite Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	w_{vorh} mm	$w_{zul.}$ mm	d_{Svorh} mm	$d_{Szul.}$ mm	η
14	Rissbreite	x, unten	4.85	13.0	13.0	0.000	0.300			0.00
14	Grenzdurchmesser	x, unten	4.85	13.0	13.0			16.0	100.0	0.16
14	Rissbreite	x, oben	4.85	13.0	13.0	0.000	0.300			0.00
14	Grenzdurchmesser	x, oben	4.85	13.0	13.0			16.0	100.0	0.16
14	Rissbreite	y, unten	6.45	19.1	19.1	0.000	0.300			0.00
14	Grenzdurchmesser	y, unten	6.45	19.1	19.1			16.0	100.0	0.16
14	Rissbreite	y, oben	6.45	19.1	19.1	0.000	0.300			0.00
14	Grenzdurchmesser	y, oben	6.45	19.1	19.1			16.0	100.0	0.16

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Spannungen Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	σ_{S0} N/mm²	σ_{C0} N/mm²	σ_{Soo} N/mm²	σ_{Coo} N/mm²	η
13	$\sigma_{c,perm}$	x	12.74	13.0	13.0		-0.33		-0.33	0.03
12	$\sigma_{c,rare}$	x	21.03	13.0	13.0		-0.54		-0.54	0.04
12	$\sigma_{s,rare}$	x	21.03	13.0	13.0	23.33		22.65		0.06
13	$\sigma_{c,perm}$	x	12.74	13.0	13.0		-0.33		-0.33	0.03
12	$\sigma_{c,rare}$	x	21.03	13.0	13.0		-0.54		-0.54	0.04
12	$\sigma_{s,rare}$	x	21.03	13.0	13.0	23.33		22.65		0.06
13	$\sigma_{c,perm}$	y	14.26	19.1	19.1		-0.31		-0.31	0.03
12	$\sigma_{c,rare}$	y	22.48	19.1	19.1		-0.48		-0.48	0.03
12	$\sigma_{s,rare}$	y	22.48	19.1	19.1	17.09		16.60		0.04
13	$\sigma_{c,perm}$	y	14.26	19.1	19.1		-0.31		-0.31	0.03
12	$\sigma_{c,rare}$	y	22.48	19.1	19.1		-0.48		-0.48	0.03
12	$\sigma_{s,rare}$	y	22.48	19.1	19.1	17.09		16.60		0.04

$\sigma_{Rd,s,rare}$ = 400.00 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,perm}$ = 11.25 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,rare}$ = 15.00 N/mm²

Bewehrung

Keine Bewehrung gewählt. s. Bew.-plan.

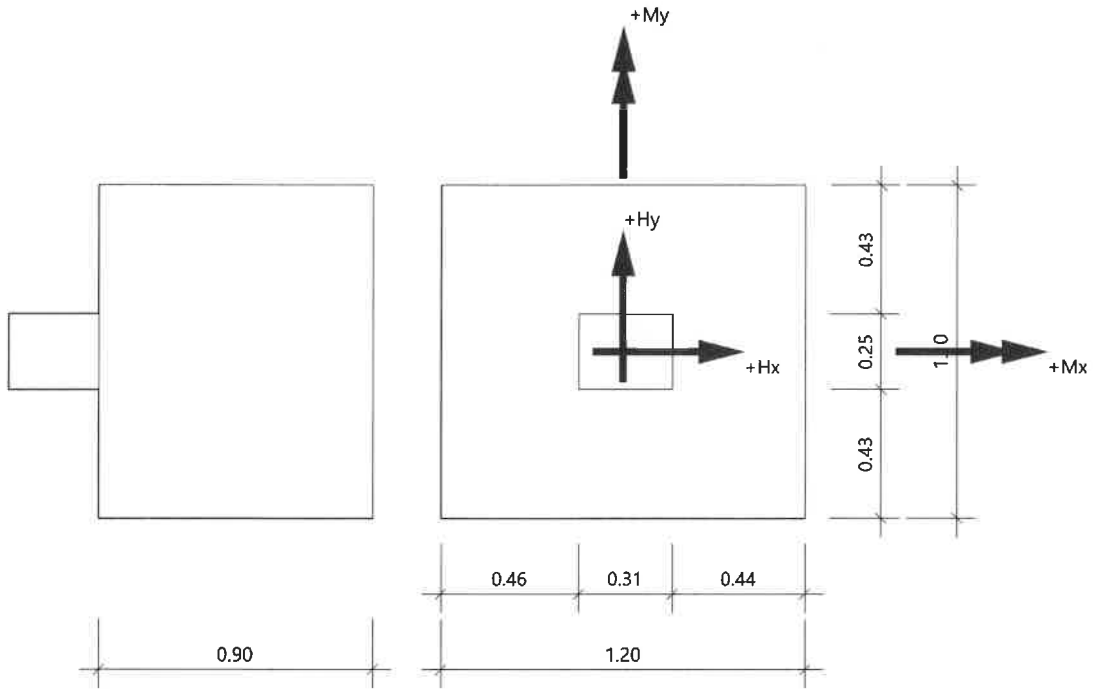
Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Position: F3 Stb.-Einzelfundament, lxbxh= 1,20x1,10x0,90m

Fundamente FDX+ (FRILO 2026-0-14)

System

Draufsicht



Bemerkungen

Beachte Hinweise S. 129 und Seite 2 sowie Positionsplan P-FT1!

Nachweis Fundament F3 unter den Stützen der Pos. R 3 als Einzelundament, das zweite Fundament wird länger (1,75 m) aber nur 60 cm breit wegen eines vorh. Fundamentes ausgeführt.
Dafür wird das neue Fundament "Wie F3" zug- und druckfest sowie verzahnt mit dem Bestand verbunden.

Unter den Stützen HEB 200, s. Nachweis FP R1-R3 S. 119, Fußplatten 250x310x15 mm mit 4 Dübeln M 16 ausführen.

Max. Lasten s. S. 113-114

Beachte DIN 4123!
Beachte ggf. vorh. Leitungen!
Gem. Planung Architekt ca. 61 cm Aufbau oberhalb Fundament, Ansatz nur Erde o.glw. ohne Nutzlast.

Beachte weitere Angaben im noch zu erstellenden Bewehrungsplan und ggf. weitere örtliche Festlegungen.

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	1.20	1.10	0.90
Stütze	C 25/30	B500A	0.31	0.25	0.00

Ausmitte ex = 0.01m. Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 1.51 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m².

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Lasten

Einwirkungen (Ew)

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
C	Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	2,3,4
I	Windlasten	0.60	0.20	0.00	5,6
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1

Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	Lastfall 1	26.1	0.00	0.00	0.1	0.0	0	0
2	C	Lastfall 2	73.5	0.00	0.00	0.9	0.0	1	0
3	C	Lastfall 3	12.3	0.00	0.00	3.0	0.0	1	2
4	C	Lastfall 4	-12.3	0.00	0.00	3.0	0.0	1	2
5	I	Lastfall 4	15.9	0.00	0.00	5.0	0.0	0	1
6	I	Lastfall 5	-15.9	0.00	0.00	5.3	0.0	0	1

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : γ = 25.00 kN/m³. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 1.188 m³ / 29.70 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Flächenlasten - charakteristisch

Nr	wirksam in Lastfall	h_E m	γ_E kN/m³	q kN/m²	R kN
1	1	0.51	18.00	0.00	12.1[1]

1 : Bruttowert. Bei der Bemessung wird diese Last noch um Köcher bzw. Stütze reduziert.

Überlagerung

maßgebende Kombinationen

Nr	BS	GZ	LEW	Überlagerung
1	P	EQU	I	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (6)
2	P	UPL	I	0,95 bzw. 1,05 x (1) + 1.5 x (6)
3	P	SLS	-	1.0 x (1)
4	P	SLS	I	1.0 x (1) + 1.0 x (6)
5	P	GEO	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
6	P	SLS	I	1.0 x (1) + 1.0 x (6)
7	P	STR	C	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 1.5 x (3) + 1.5 x (4) + 0.9 x (5)
8	P	STR	I	1.0 x (1) + 1.5 x (6)
9	rare	SLS	C	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 1.0 x (3) + 1.0 x (4) + 0.6 x (5)
10	perm	SLS	I	1.0 x (1) + 0.6 x (2) + 0.6 x (3) + 0.6 x (4)
11	perm	SLS	I	1.0 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	3	0.03
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	4	0.06
Lagesicherheit	1	0.59
Abhebenachweis	2	0.37
Vereinfachter Nachweis ULS	5	0.66
Neigung der Sohldruckresultierenden	6	0.52
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,c}$	7	0.03
Durchstanzen $v_{Ed}/v_{Rd,max}$	7	0.02
Rissbreite Fundament	11	0.00
Grenzdurchmesser Fundament	11	0.16
Betonspannung Fundament	9	0.03
Betonstahlspannung Fundament	9	0.05

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Übersicht Bewehrung

Art	Überlagerung	cm²
Biegung $A_{s,x,u}$	7	10.0
Biegung $A_{s,y,u}$	7	10.9
Biegung $A_{s,x,o}$	8	10.0

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
1	x	=	0.60	21.33	36.44	0.59
1	x	=	-0.60	14.55	44.15	0.33
1	y	=	0.55	13.12	33.62	0.39
1	y	=	-0.55	13.12	33.62	0.39

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$\tan \delta = H/V = 0.10 \leq 0.20$
Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 280.00 kN/m²

σ_{Rd} = 280.00 kN/m². Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	GZ	BS	N_d kN	R_0 kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	σ_{Rd} kN/m²	η
5	GEO	P	216.2	0.0	1.07	1.10	184.40	280.00	0.66

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Klaffende Fuge

Klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	GZ	BS	N kN	e_x m	e_y m	$a^*/(1/6)$	$b^*/(1/9)$	η_G	$\eta_{G,Q}$
3	SLS	P	67.9	0.01	0.00	0.004/0.167		0.03	
4	SLS	P	52.0	0.10	0.00		0.006/0.111		0.06

$a^* = e_x/b_x + e_y/b_y$ $b^* = (e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$

Biegung

Bemessung Überlagerungen

Üb.	$M_{yu,Ed}$ kNm	$M_{xu,Ed}$ kNm	$M_{yo,Ed}$ kNm	$M_{xo,Ed}$ kNm	$A_{s,xu}$ cm²	$A_{s,yu}$ cm²	$A_{s,xo}$ cm²	$A_{s,yo}$ cm²
7	**24.33**	16.98	0.00	0.00	**10.0***	10.9*	0.0	0.0
8	3.77	0.24	**-3.37**	0.00	10.0*	10.9*	**10.0***	0.0

*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)
*: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 9.2.1.1 (1)

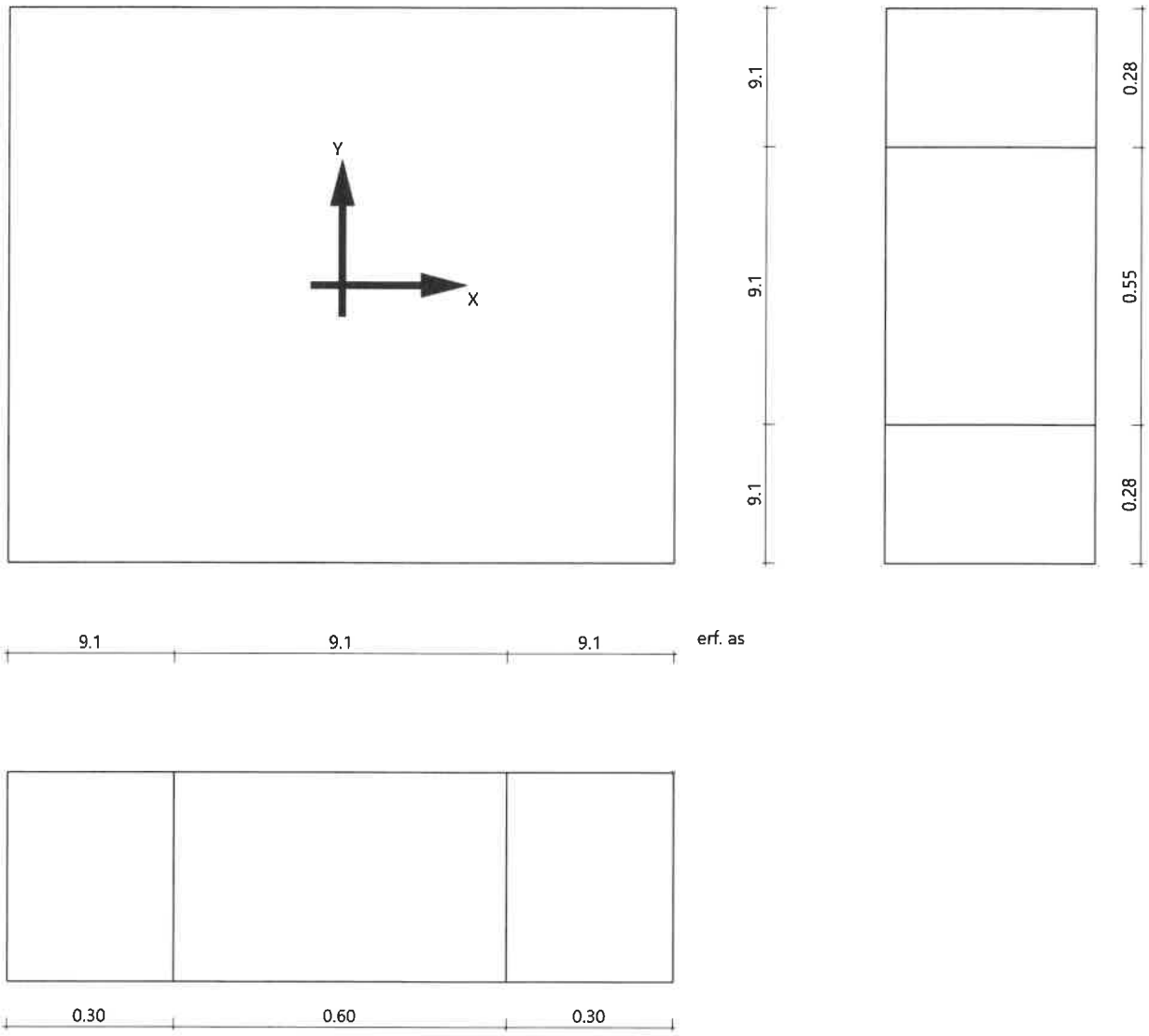
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d1,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d1,y = 5.0 cm.
Bewehrungslage Bewehrung in x-Richtung d2,x = 5.0 cm. Bewehrungslage Bewehrung in y-Richtung d2,y = 5.0 cm.
Ausgerundetes Biegemoment aus der Achse der Stütze. 20% Querbewehrung wurden berücksichtigt.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

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

Mindestmomente	$M_{y,min}$	=	$\eta_x * v_{Ed} * b_{eff,y}$	
		=	0.500 * 150.3 * 0.66	
		=	49.57	kNm
Mindestbewehrung	$A_{s,x,min}$	=	0.01	cm^2
Mindestmomente	$M_{x,min}$	=	$\eta_y * v_{Ed} * b_{eff,x}$	
		=	0.500 * 150.3 * 0.72	
		=	54.08	kNm
Mindestbewehrung	$A_{s,y,min}$	=	0.01	cm^2

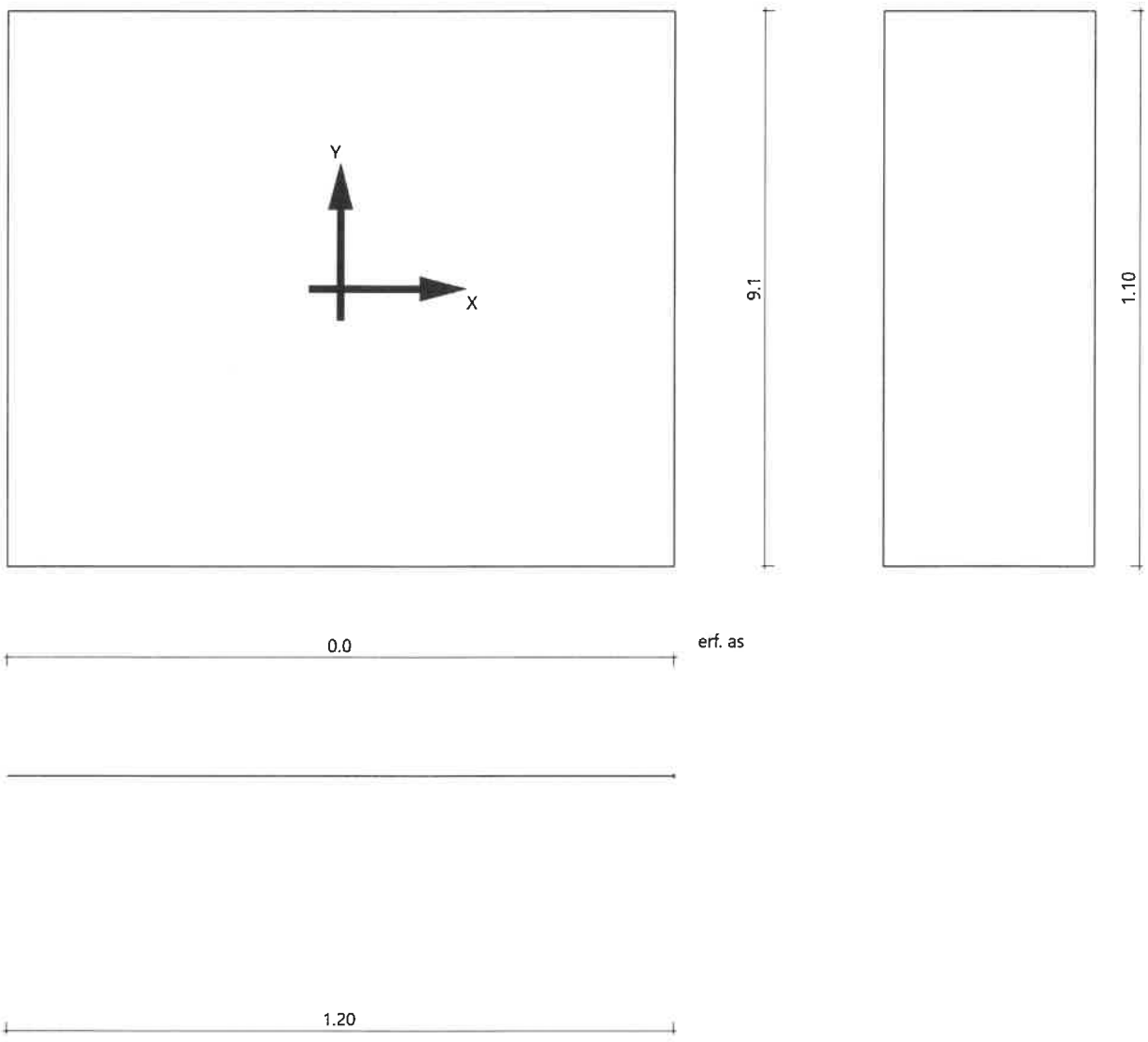
Bewehrungsverteilung unten in m, cm^2/m



Untere Bewehrung: Es werden Spitzenwerte der Verteilung nach Heft 631 des Deutsches Ausschusses für Stahlbeton abgedeckt. Daher kann die hier erforderliche Bewehrung höher als die statisch erforderliche Bewehrung sein. Um die Querkrafttragfähigkeit sicherzustellen, ist das Fundament im Durchstanzbereich für Mindestmomente nach Gleichung (NA.6.54.1) bemessen worden, sofern die Schnittgrößenermittlung nicht zu höheren Werten geführt hat.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de

Bewehrungsverteilung oben in m, cm²/m



Durchstanzen

Durchstanznachweis Überlagerung 7

Grenzzustand der Tragfähigkeit für Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Berechnungsgrundlagen:
Der Biegebewehrungsgrad ist als Mittelwert unter Berücksichtigung einer Plattenbreite entsprechend der Stützenabmessung zuzüglich 3d pro Seite berechnet. (6.4.4 (1))

konstante β-Werte / Eckstütze (automatisch ermittelt)

Bewehrungsgrad, vorhanden	ρ_{vorh}	=	0.11	%	
Beiwert Rotationssymmetrie	β	=	1.50		
Schubspannung	v_{Ed}	=	0.06	N/mm²	mit β
Tragwiderstand ohne Durchstanzbewehrung	$v_{Rd,c}$	=	1.88	N/mm²	$v_{Rd,c} = v_{Rd,c,min}$
Tragwiderstand Druckstrebe	$v_{Rd,max}$	=	2.63	N/mm²	kritischer Rundschnitt
Ausnutzung für Ausführung ohne Bügel	η	=	0.03		
Ausnutzung für Druckstrebe	η	=	0.02		

Keine Bügel erforderlich.

Ingenieurbüro Harmening GmbH
Neue Str. 23 Tel.: 05722/4058
31675 Bückeburg info@harmening.de
www.harmening.de

Rissbreite Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	w_{vorh} mm	$w_{zul.}$ mm	d_{Svorh} mm	$d_{Szul.}$ mm	η
11	Rissbreite	x, unten	2.95	10.0	10.0	0.000	0.300			0.00
11	Grenzdurchmesser	x, unten	2.95	10.0	10.0			16.0	100.0	0.16
11	Rissbreite	x, oben	2.95	10.0	10.0	0.000	0.300			0.00
11	Grenzdurchmesser	x, oben	2.95	10.0	10.0			16.0	100.0	0.16
11	Rissbreite	y, unten	2.77	0.0	10.9	0.000	0.300			0.00
11	Grenzdurchmesser	y, unten	2.77	0.0	10.9			16.0	100.0	0.16
11	Rissbreite	y, oben	2.77	0.0	10.9	0.000	0.300			0.00
11	Grenzdurchmesser	y, oben	2.77	0.0	10.9			16.0	100.0	0.16

Spannungen Fundament Kriechbeiwert ψ = 2.82

Üb.	Nachweis	Richtung	$M_{E,d}$ kNm	$A_{s,o}$ cm²	$A_{s,u}$ cm²	σ_{S0} N/mm²	σ_{C0} N/mm²	σ_{Soo} N/mm²	σ_{Coo} N/mm²	η
10	$\sigma_{c,perm}$	x	9.66	10.0	10.0		-0.23		-0.23	0.02
9	$\sigma_{c,rare}$	x	16.53	10.0	10.0		-0.40		-0.40	0.03
9	$\sigma_{s,rare}$	x	16.53	10.0	10.0	20.85		20.30		0.05
10	$\sigma_{c,perm}$	x	9.66	10.0	10.0		-0.23		-0.23	0.02
9	$\sigma_{c,rare}$	x	16.53	10.0	10.0		-0.40		-0.40	0.03
9	$\sigma_{s,rare}$	x	16.53	10.0	10.0	20.85		20.30		0.05
10	$\sigma_{c,perm}$	y	7.46	0.0	10.9		-0.18		-0.18	0.02
9	$\sigma_{c,rare}$	y	11.60	0.0	10.9		-0.28		-0.28	0.02
9	$\sigma_{s,rare}$	y	11.60	0.0	10.9	13.54		13.07		0.03
10	$\sigma_{c,perm}$	y	7.46	0.0	10.9		-0.18		-0.18	0.02
9	$\sigma_{c,rare}$	y	11.60	0.0	10.9		-0.28		-0.28	0.02
9	$\sigma_{s,rare}$	y	11.60	0.0	10.9	13.54		13.07		0.03

$\sigma_{Rd,s,rare}$ = 400.00 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,perm}$ = 11.25 N/mm²
$\sigma_{Rd,c,rare}$ = 15.00 N/mm²

Bewehrung

Keine Bewehrung gewählt.

s. Bew.plan ?