Projekt Nr.:
1047M-16EC

Frank Blasek • Beratender Ingenieur
Heinestraße 1
D-33142 Büren
Tel. +49 2951-937 582-0
Fax +49 2951-937 582-7
info@ifb-blasek.de

Ingenieurbüro Frank Blasek

STATISCHE BERECHNUNG

vom 04.08.2017

PROJEKT-NR.:	**1047M-17EC**
HERSTELLER:	**Kroftman Structures B.V.** **Postfach 158** **NL-6900AD Zevenaar**
AUFTRAG VOM	**28.07.2017**
PROJEKT:	**Stahl-Systemhalle Typ H900** **(H911, H915, H918, H922, H926, H930)** **WZ2-0,59 kN/m², SZ2-0,85 kN/m²** **einschl. norddt. Tiefebene**
GRUNDLAGEN	**Bauzeichnungen des Herstellers**
VORSCHRIFTEN:	**Allgemeine Bau- und DIN-Vorschriften** EN 1990 Eurocode 0 „Grundlagen“ EN 1991 Eurocode 1 „Einwirkungen“ EN 1992 Eurocode 2 „Betonbau“ EN 1993 Eurocode 3 „Stahlbau“ EN 1997 Eurocode 7 „Geotechnik“
BAUSTOFFE:	**S275 J2** **S320 (Trapezblech)** **S355 J2**

Alle Anmerkungen in der Statik sind zu beachten.

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 2
2. Allgemeine Anmerkungen 3
3. Lastannahmen 4
POS. 1: Trapezblech Dacheindeckung H900 6
POS. 2: Pfette H900 (Hut-Profil) 10
POS. 3: Rahmen H900 in Achse B 15
POS. 4: Rückwand H900 in Achse J 40
POS. 5: Vorderwand H900 in Achse A 65
POS. 6: Befestigung der Trapezbleche (Sogverankerung) 93
POS. 7: Befestigung der Fußprofile mit Bolzenankern 94
POS. 8: Streifenfundament 60x80 107
POS. 9: Binder-Untergurt 51x51x1,7 111
POS. 10: Fachwerkstreben 25x25x1,2 115
POS. 11: Schraubverbindungen 5,5 mm (#12) 120
POS. 12: Aussteifung in Längs- und Querrichtung 127
POS. 13: Rohrstöße 132
POS. 14: Verformungen 132
POS. 15: Querschnittklatten / Nachweis c/t 133
4. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse 135
Unterschriftenseite 135

Ingenieurbüro Frank Blasek ● Beratender Ingenieur ● Heinestraße 1 ● D-33142 Büren

2. Allgemeine Anmerkungen

Der Auftraggeber bietet Stahl-Systemhalle in verschiedenen Ausführungen an. Die nachfolgende statische Berechnung beinhaltet die erforderlichen Nachweise für die Systemhalle Typ H900.
Die Systemhalle H900 besteht aus Stahlrahmen (Rechteckrohre 76,2 x 50,8 x 1,9 mm, Stützweite 9068 mm) im Abstand von 1220 mm.
Die Halle hat in Längsrichtung 9 bis 24 Felder. Die Traufhöhe beträgt bei der Ausführung H900 3050 mm.

Im Rahmen dieser Statik sollen ermittelt werden, ob der Hallentyp H900

a) für eine Windlast von **0,59 kN/m² (Windzone 2**, Regelprofil Binnenland)

b) für eine Schneelast von **s_k = 0,85 kN/m² (Schneelastzone 2** bis zu einer Höhe von 285 m (einschl. norddeutsche Tiefebene)

ausreichend bemessen ist.

Innendruck wird bei der Berechnung der Windlastfälle nicht berücksichtigt
=> bei Sturm darf das Rolltor auf gar keinen Fall geöffnet werden!

Grundlagen:

Vorschriften:	EN 1990	Eurocode 0 „Grundlagen“
	EN 1991	Eurocode 1 „Einwirkungen“
	EN 1992	Eurocode 2 „Betonbau“
	EN 1993	Eurocode 3 „Stahlbau“
	EN 1997	Eurocode 7 „Geotechnik“
Baustoffe:	S275 J2	
	S320	
	S355 J2	
Unterlagen:	Bauzeichnungen vom Hersteller	

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

3. Lastannahmen

3.1 Eigengewicht:

Das Eigengewicht der Tragkonstruktion wird vom Berechnungs-Programm RStab automatisch berücksichtigt!

Dacheindeckung ca. 5 kg/m²	**g_1 = 0,05 kN/m²**
Feldlänge 1,22 m => 0,05 x 1,220 =>	**g'_1 = 0,061 kN/m**
Pfetten ca. 1,46 kg/m (Abstand 0,904 m)	**g_2 = 0,016 kN/m²**
Feldlänge 1,22 m => 0,016 x 1,220 =>	**g'_2 = 0,020 kN/m**
=> Gesamtgewicht der Dachkonstruktion =>	**g' = 0,081 kN/m**

3.2 Windlasten H900 gem. EN 1991-1-4/NA:

EN 1991-1-4, Anhang NA-A, Bild A.1, Windzone 3 => **q_{ref} = 0,39 kN/m²**
10.3, (4) a) Regelprofil Binnenland, h ≤ 7 m => **q = 1,5 x q_{ref} => q = 0,59 kN/m²**

a) Wind in Querrichtung = Wind in X (0°)

auf linke Wand (Zone D, c_{pe} = +0,73) =>	**w_1 = +0,43 kN/m²**
auf Dach, 0 < l < 1,00 m (Zone F, c_{pe} = +0,20) =>	**w_2 = +0,12 kN/m²**
auf Dach, 1,00 m < l < 4,60 m (Zone H, c_{pe} = +0,20) =>	**w_3 = +0,12 kN/m²**
auf Dach, 4,60 < l < 5,60 m (Zone J, c_{pe} = -1,00) =>	**w_4 = -0,59 kN/m²**
auf Dach, 5,60 < l < 9,20 m (Zone I, c_{pe} = -0,40) =>	**w_5 = -0,24 kN/m²**
auf rechte Wand (Zone E, c_{pe} = -0,36) =>	**w_6 = -0,21 kN/m²**

b) Wind in Längsrichtung = Wind in Y (90°)

auf Vorderwand (Zone D, c_{pe} = +0,70) =>	**w_1 = 0,41 kN/m²**
auf linkes Dach, 0 < l < 2,15 m (Zone F, c_{pe} = -1,30) =>	**w_2 = -0,77 kN/m²**
auf mittl. Dach, 2,15 < l < 7,05 m (Zone G, c_{pe} = -1,30) =>	**w_3 = -0,77 kN/m²**
auf rechtes Dach, 7,05 < l < 9,20 m (Zone F, c_{pe} = -1,30) =>	**w_4 = -0,77 kN/m²**
auf Dach (Zone H, c_{pe} = -0,60) =>	**w_5 = -0,35 kN/m²**
auf Dach (Zone I, c_{pe} = -0,50) =>	**w_6 = -0,30 kN/m²**
auf linke/rechte Seitenwand (Zone A, c_{pe} = -1,20) =>	**w_7 = -0,71 kN/m²**
auf linke/rechte Seitenwand (Zone B, c_{pe} = -0,80) =>	**w_8 = -0,47 kN/m²**
auf linke/rechte Seitenwand (Zone C, c_{pe} = -0,50) =>	**w_9 = -0,30 kN/m²**
auf Rückwand (Zone E, c_{pe} = -0,30) =>	**w_{10} = -0,18 kN/m²**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

3.3 Schneelasten:

Schneelast gem. EN 1991-1-3, Zone 2, h ≤ 285 m => **s_k = 0,85 kN/m²**

auf Dachfläche => **s_i = 0,68 kN/m²**

=> auf Dachfläche 1,20 x 1,220 => **s'_i = 1,037 kN/m**

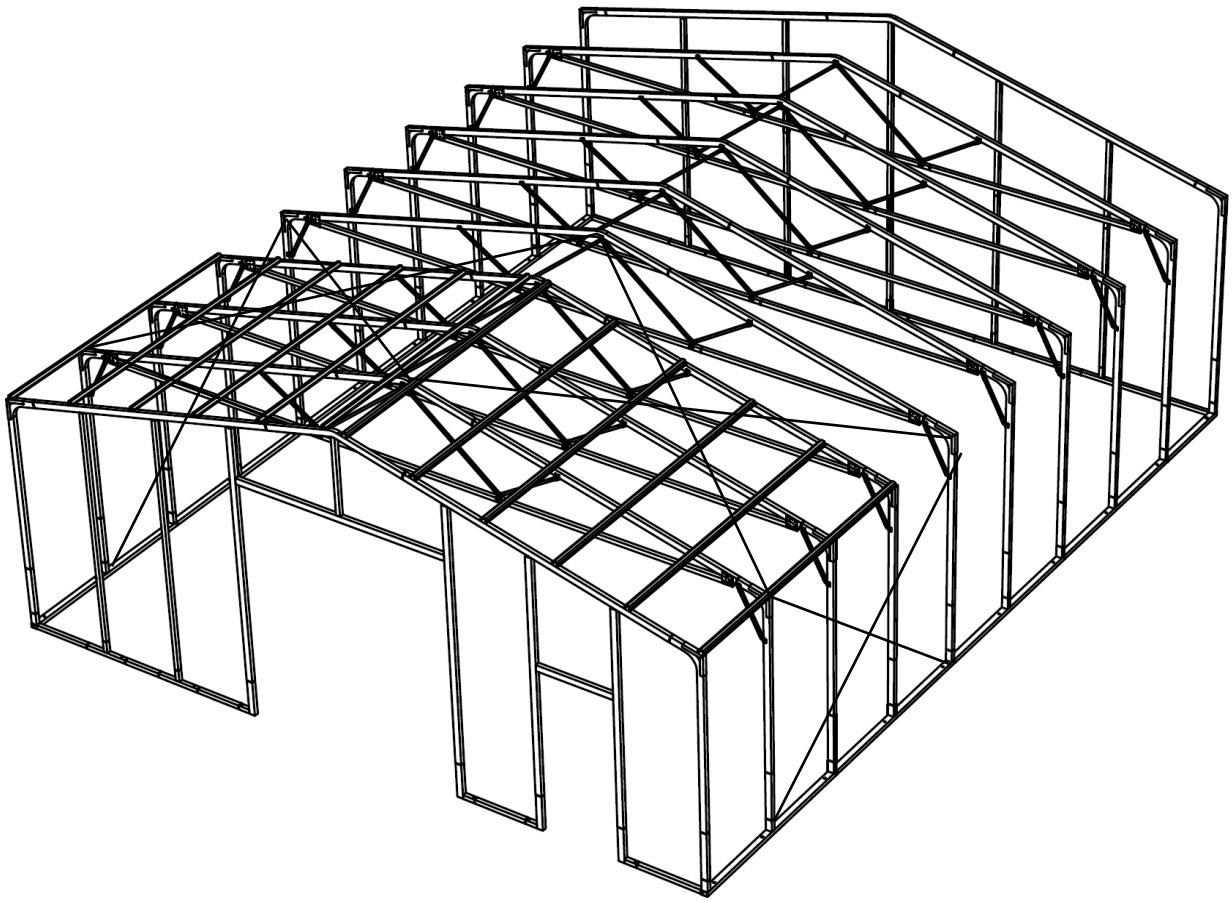
gemäß EN 1991-1-3, 4.2.2 werden 3 Schneelastfälle berücksichtigt:

1. Volle Schneelast => **$s'_{I, LINKS}$ = 1,037 kN/m; $s'_{I, RECHTS}$ = 1,037 kN/m**

2. halbe Schneelast links => **$s'_{I, LINKS}$ = 0,519 kN/m; $s'_{I, RECHTS}$ = 1,037 kN/m**

3. halbe Schneelast rechts => **$s'_{I, LINKS}$ = 1,037 kN/m; $s'_{I, RECHTS}$ = 0,519 kN/m**

Systembild der Halle H911 (9 Felder)



Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 1 Trapezblech (Dach- und Wandverkleidung) Material S320

a) Dach mit Schnee und Windlast (= maßgebender Lastfall):

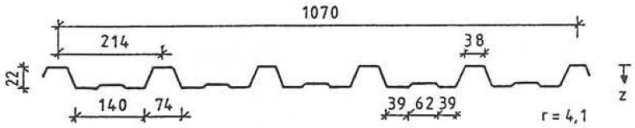
Stützweite = 0,904 m, s_i = 0,68 x 2,3 / 1,5 = **1,043 kN/m²** **w = -1,18 kN/m²**

Stahltrapezprofil Typ **PP - Prof 22 - 214**

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN 18807

Profiltafel in **NEGATIVLAGE**

Maße in [mm]



Anlage 1.3 zum Prüfbescheid
Als Typenentwurf
in bautechnischer Hinsicht geprüft
Prüfbescheid Nr. II B6-543-160
Ministerium für Bauen und Wohnen
- PRÜFAMT FÜR BAUSTATIK -
Düsseldorf, den 7.10.1994
Im Auftrag Der Bearbeiter

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $\beta_{S,N}$ = 320 N/mm²

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung [1]		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten [3]	
				nicht reduzierter Querschnitt			mitwirkender Querschnitt [2]			l_{gr}	
										Einfeldträger	Mehrfeldträger
t_N	g	I^+_{ef}	I^-_{ef}	A_g	i_g	z_g	A_{ef}	i_{ef}	z_{ef}		
[mm]	[kN/m²]	[cm⁴/m]	[cm⁴/m]	[cm²/m]	[cm]	[cm]	[cm²/m]	[cm]	[cm]	[m]	[m]
0,50	0,047	2,45	3,20	5,07	0,84	1,51	1,96	0,94	1,26	- [8]	- [8]
0,63	0,059	3,63	4,32	6,51	0,84	1,51	3,08	0,92	1,26	0,64	0,79
0,75	0,070	4,80	5,39	7,83	0,84	1,51	4,28	0,91	1,27	0,91	1,14

Schubfeldwerte

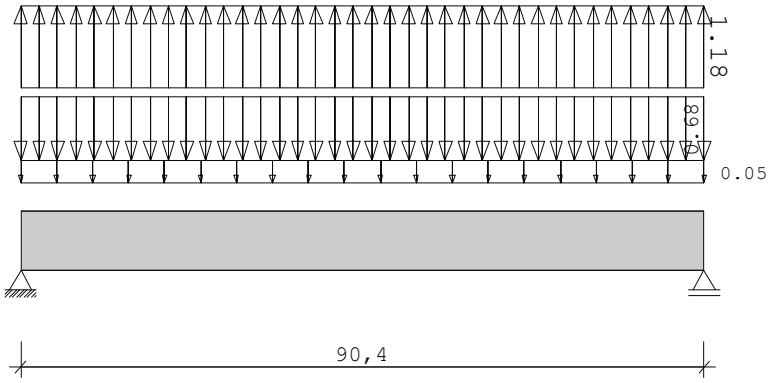
t_N	min L_S [4]	zul T_1	zul T_2	zul $T_3 = G_S/750$ [kN/m]			K_3 [6]	zul F_t [7]	
					$G_S=10^4/(K_1+K_2/L_S)$ [4]			Einleitungslänge a	
				L_G [5]	K_1	K_2		≥130 mm	≥280 mm
[mm]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m/kN]	[m²/kN]	[-]	[kN]	[kN]
Ausführung nach DIN 18 807 Teil 3, Bild 6									
Ausführung nach DIN 18 807 Teil 3, Bild 7									

1) Effektive Trägheitsmomente für Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).
2) Mitwirkender Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = \beta_{S,N}$.
3) Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil als tragendes Bauteil von Dach- und Deckensystemen verwendet werden darf.
4) Bei Schubfeldlängen L_S < min L_S müssen die zulässigen Schubflüsse reduziert werden.
5) Bei Schubfeldlängen L_S > L_G ist zul T_3 nicht maßgebend.
6) Auflager-Kontaktkräfte $R_B = K_3 \cdot \gamma \cdot T$; (T = vorhandener Schubfluß in [kN/m])
7) Einzellast gemäß DIN 18807 Teil 3, Abschnitt 3.6.1.5.
8) Als tragendes Bauteil in Dach- und Deckensystemen nicht zugelassen.

Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 1
Bezeichnung: Trapezprofil PP-Prof 22-214

Maßstab 1 : 10



Stahlträger BetaS = 320 DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
E-Modul E =210000 N/mm2

System Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		QNr.	I (cm4)	Wo (cm3)	Wu (cm3)	
1	0.904	konstant	1	3.2	2.5	3.4	PP-Prof 22-214

Belastung Lasttyp : 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J		0.050	0.680	1.000				
	1	I		0.000	-1.180	1.000				

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
I	4	Windlasten	0.60	0.50	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3

Entsprechend MLTB Sept. 2008 Anlage 1.1/2 Absatz 2 werden zusätzlich zu den ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen die Schneelasten auch alternativ mit dem Faktor 2.30 als außergewöhnliche Lasten mit den ständigen Lasten kombiniert!
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 0.452	0.07	0.00	0.00	0.33	-0.33	2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	-0.51	2
2	0.00	0.00	-0.33	0.00	0.33	-0.51	2

Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 1
Bezeichnung: Trapezprofil PP-Prof 22-214

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.02	0.31	-0.53	-0.20	0.33	-0.51
2	0.02	0.31	-0.53	-0.20	0.33	-0.51
Summe:	0.05	0.61	-1.07	-0.41	0.66	-1.02

Auflagerkräfte (kN)

	Stütze 1		Stütze 2	
EG	max	min	max	min
g	0.0	0.0	0.0	0.0
I	0.0	-0.5	0.0	-0.5
J	0.3	0.0	0.3	0.0
Sum	0.3	-0.5	0.3	-0.5

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma G * K_{Fi}$ = 1.35 über Trägerlänge konstant

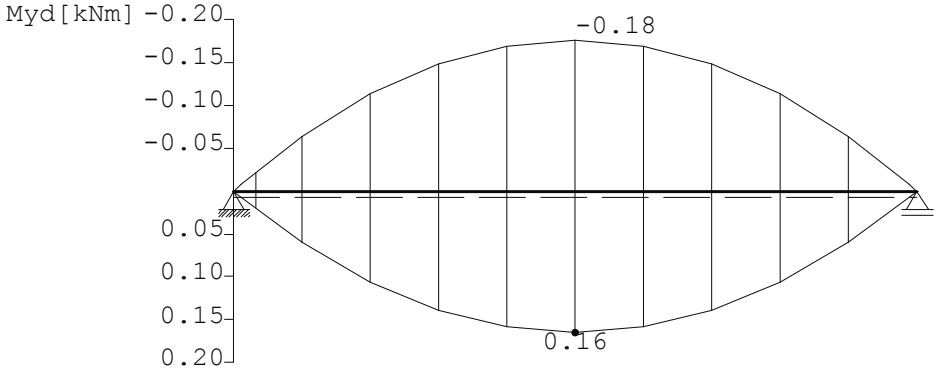
Feldmomente Maximum (kNm , kN)

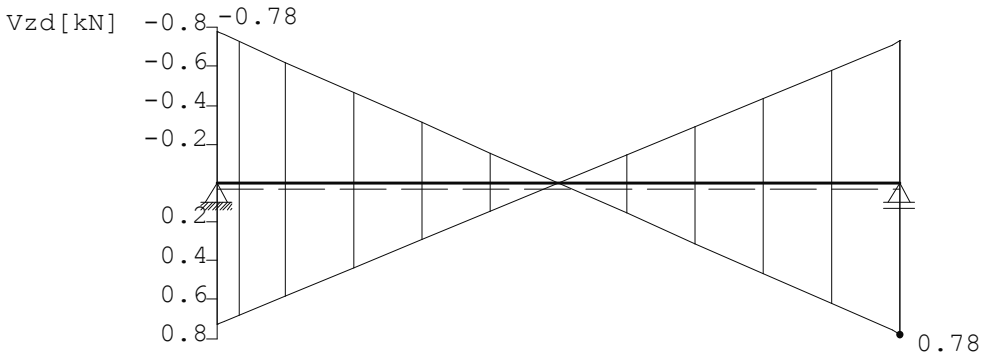
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 = 0.452	0.16	0.00	0.00	0.73	-0.73	J 4

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.73	0.73	-0.78	J 4
2	0.00	0.00	-0.73	0.00	0.73	-0.78	J 4

Maßstab 1 : 10





Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 1
Bezeichnung: Trapezprofil PP-Prof 22-214

Querschnitte P355QH1 fyk = 320 N/mm2

Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
30	PP-Prof22-	0	0	0	0	0

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.1) γ_{M0} = 1.00

Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η	komb
1	0.000	1	0.0	-0.8	5	3	1	0.02	I 3
	0.452	1	-0.2	0.0	70	0	1	0.22	I 3
	0.904	1	0.0	0.8	5	3	1	0.02	I 3

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.2) γ_{M0} = 1.00

Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb
1	0.000	0.0	-0.8	1	1.00	0.0	0.00	I 3
	0.452	-0.2	0.0	1	1.00	0.0	0.00	I 3
	0.904	0.0	0.8	1	1.00	0.0	0.00	I 3

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
Nachweis Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
seltene Kombination

Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zulf (cm)	η	komb
1	0.452	0.01	-0.15	-0.146	0.301	0.49	3

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen
Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten
Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung Lasttyp : 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
(kN,m) 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 1	0.05	0.68			1.00		
2		1	I 2	0.00	-1.18			1.00		

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4
	g	g	g	g
1	.	x	.	x
2	.	.	x	.
			(as)	

(as)= Schnee als außergew. Komb.

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
alle gleichzeitig alternierend mit GammaG = 1,00 / 1,35 beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Ingenieurbüro Frank Blasek ● Beratender Ingenieur ● Heinestraße 1 ● D-33142 Büren

POS. 2 Pfette (Hutprofil 85,7x38,1x1,27)

a) Eigengewicht Dacheindeckung H900, Stützweite 1,220 m:

Dacheindeckung	**g = 0,05 kN/m²**
Pfettenabstand 0,904 m => 0,05 x 0,904 =>	**g' = 0,046 kN/m**

b) Windlast H900, Stützweite 1,220 m:

Max. Windsog (Zone F)	**w_2 = -1,18 kN/m²**
Pfettenabst. 0,904 m => (Zone F) -1,18 x 0,904 =>	**w'_2 = -1,067 kN/m**

c) Schneelast H900, Stützweite 1,220 m:

Schneelast gem. DIN1055-5, Zone 2, h ≤ 475 m =>	**s_k = 0,85 kN/m²**
Max. Schneelast 0,68 x 2,3 / 1,5	**s_i = 1,043 kN/m²**
Pfettenabstand 0,904 m => 1,043 x 0,904 =>	**s'_i = 0,943 kN/m**

=> Lastfall Windsog ist maßgebend

Aufteilung der Last in 2-achsige Belastung, da Pfette um 14° geneigt ist:

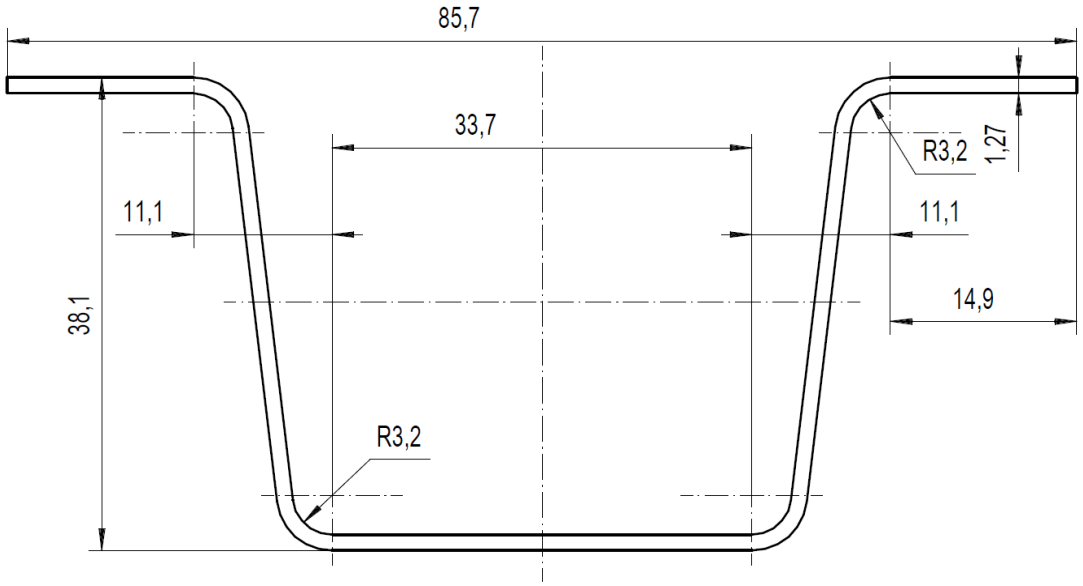
Vertikalkraft auf Pfette: (0,046 – 1,067) kN/m² x cos 14° => **s'_{iV} = -0,991 kN/m**

Horizontalkraft auf Pfette (0,046 - 1,067) kN/m² x sin 14° => **s'_{iH} = -0,247 kN/m**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

LOGOCAD Flächenberechnung

Kreisauflösung (Differenz Kreisbahn-Polygon)			0,01 mm
Flächeninhalt		FL	195,38 mm²
Flächenumfang		UM	310,23 mm
Schwerpunkt		XS	-0 mm
		YS	-0 mm
Stat. Flächenmoment		SX	-0 mm³
		SY	-0 mm³
Flächenträgheitsmoment		IXS	48363,75 mm⁴
(bezogen auf Schwerpunkt)		IYS	116978,45 mm⁴
		IXYS	0 mm⁴
Winkel der Hauptträgheitsachse		PHI	0 °
Flächenträgheitsmomente		IXI	48363,75 mm⁴
(bez. auf Hauptträgheitsachsen)		IETA	116978,45 mm⁴
Widerstandsmomente	unten	WXU	2418,19 mm³
(bezogen auf den	oben	WXO	2418,19 mm³
Schwerpunkt)	links	WYU	2613,31 mm³
	rechts	WYO	2613,31 mm³

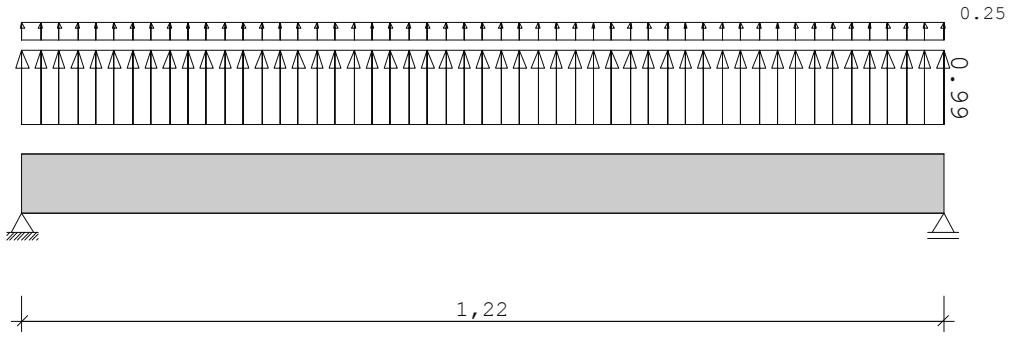


(Verwendungsbereich) KROFTMAN	(Zul.Abw.)	Maßstab: 2:1	Gewicht :
		(Identnummer) Hut-Profil 86x38	
	Datum / Name	(Benennung)	
	Bearb. 02.12.2010 Frank	Hut-Profil 85,725 x 38,1 x 1,27	
	Gepr.		
	Norm		
		(Zeichnungsnummer) KROFTMAN Hut-Profil 86x38	Blatt 1 BI
Zust. Änderung / Datum / Name	Urspr.:	(Ers.f.:)	(Ers.f.:)

Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 2
Bezeichnung: Pfette Hutprofil

Maßstab 1 : 10



Stahlträger S275 DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
E-Modul E =210000 N/mm2

System	Länge		Querschnittswerte				
Feld	L (m)		QNr.	I (cm4)	Wo (cm3)	Wu (cm3)	
1	1.220	konstant	1	4.8	2.4	2.4	Hutprofil 85,7 x 38,1

Belastung (kN,m) Lasttyp : 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	I		0.000	-0.991	1.000				
	1	I		0.000	-0.247	1.000				

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.50	0.00	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 1.220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.76	2
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.76	1

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.00	0.00	-0.76	-0.76	0.00	-0.76
2	0.00	0.00	-0.76	-0.76	0.00	-0.76
Summe:	0.00	0.00	-1.51	-1.51	0.00	-1.51

Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 2
Bezeichnung: Pfette Hutprofil

Auflagerkräfte (kN)

	Stütze 1		Stütze 2	
EG	max	min	max	min
g	0.0	0.0	0.0	0.0
I	0.0	-0.8	0.0	-0.8
Sum	0.0	-0.8	0.0	-0.8

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma G * K_{Fi}$ = 1.35 über Trägerlänge konstant

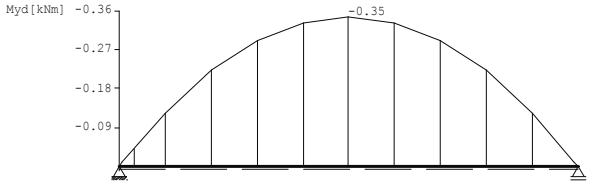
Feldmomente Maximum (kNm , kN)

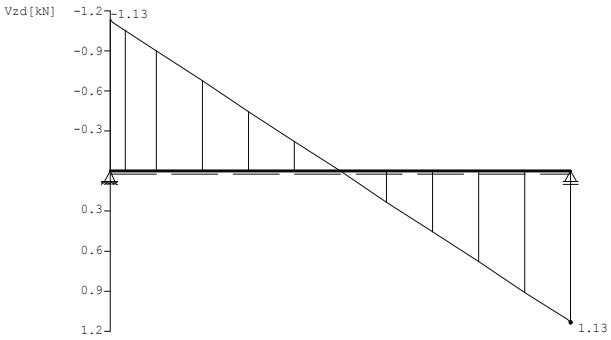
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 = 1.220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.13	I 2
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.13	1

Maßstab 1 : 20





Querschnitte S275 fyk = 275 N/mm2

Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
30	Hutprofil8	0	0	0	0	0

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.1) γM0 = 1.00

Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η	komb
1	0.000	1	0.0	-1.1	7	4	1	0.03	I 2
	0.610	1	-0.3	0.0	144	0	1	0.52	I 2
	1.220	1	0.0	1.1	7	4	1	0.03	I 2

Durchlaufträger DLT10 01/2014 WinXP

PROJEKT: 1047M-16EC POS: 2
Bezeichnung: Pfette Hutprofil

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.2) $\gamma M0 = 1.00$

Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb
1	0.000	0.0	-1.1	1	1.00	0.0	0.00	I 2
	0.610	-0.3	0.0	1	1.00	0.0	0.00	I 2
	1.220	0.0	1.1	1	1.00	0.0	0.00	I 2

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
Nachweis Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
seltene Kombination

Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zulf (cm)	η	komb
1	0.610	0.00	-0.35	-0.354	0.407	0.87	2

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m) Lasttyp : 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	I 1	0.00	-0.99			1.00		
2		1	I 1	0.00	-0.25			1.00		

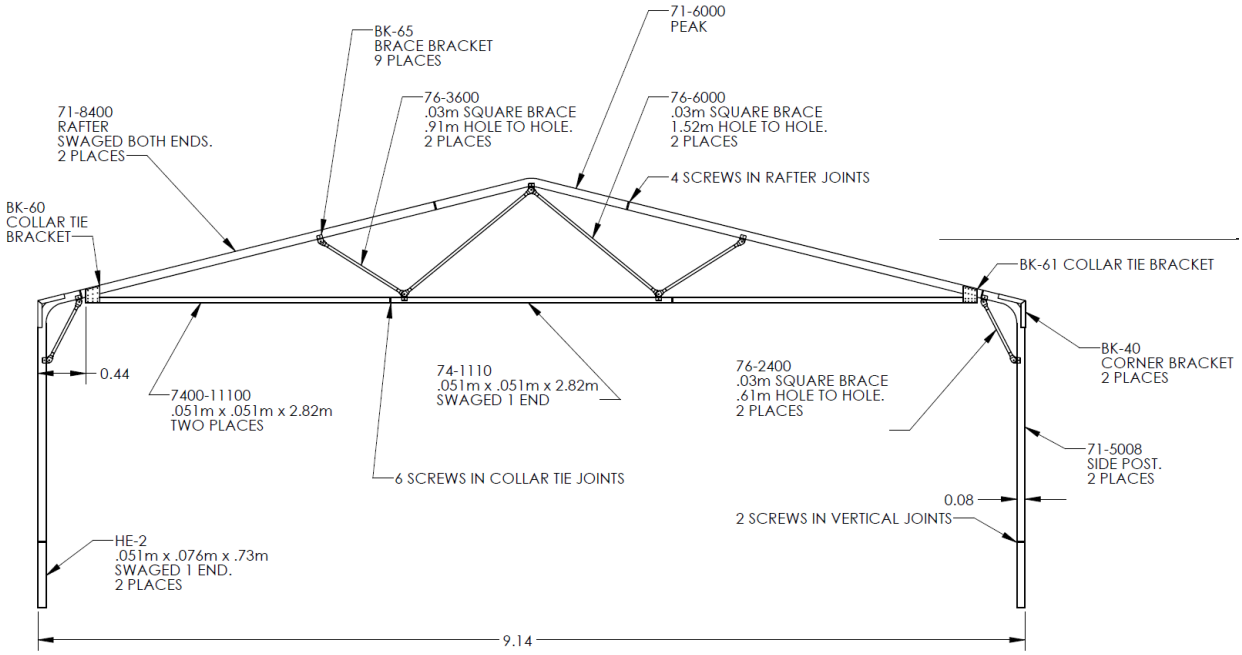
Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2
	g	g
1	.	x
2	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten
alle gleichzeitig alternierend mit GammaG = 1,00 / 1,35 beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen
vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die
Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 3 Rahmen H900 in Achse B



a) <u>Eigengewicht Dachhaut, Stützweite 1,22 m:</u>

Dacheindeckung 0,05 x 1,22	**g'_1 = 0,061 kN/m**
Pfetten 0,015 x 1,22	**g'_2 = 0,019 kN/m**
=> Gesamtgewicht Dachkonstruktion =>	**g' = 0,080 kN/m**

b) <u>Windlasten, Wind in +X, Stützweite 1,22 m:</u>

auf linke Wand (Zone D) +0,43 x 1,22 =>	**w'_1 = +0,525 kN/m**
auf Dach 0 < l < 1,00 m (Zone F) +0,12 x 1,22 =>	**w'_2 = +0,146 kN/m**
auf Dach 1,00 < l < 4,60 m (Zone H) +0,12 x 1,22 =>	**w'_3 = +0,146 kN/m**
auf Dach 4,60 < l < 5,60 m (Zone J) -0,59 x 1,22 =>	**w'_4 = -0,720 kN/m**
auf Dach 5,60 < l < 9,20 m (Zone I) -0,24 x 1,22 =>	**w'_5 = -0,293 kN/m**
auf rechte Wand (Zone E) -0,21 x 1,22 =>	**w'_6 = -0,256 kN/m**

c) <u>Windlasten, Wind in +Y, Stützweite 1,22 m:</u>

auf linke/rechte Wand (Zone A) -0,71 x 1,22	**w'_1 = -0,866 kN/m**
auf Dach (Zone H) -0,35 x 1,22	**w'_2 = -0,427 kN/m**

d) <u>Schneelasten, Stützweite 1,22 m:</u>

auf Dachfläche 0,68 x 1,22 =>	**s'_i = 0,830 kN/m**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 3 Rahmen in Achse B

Zusammenstellung der Lastfälle

Nachfolgend werden die folgenden Lastfälle berechnet.

LF 1: Eigengewicht (ständig)

LF 2: Schnee links s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 3: Schnee rechts s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 5: Wind in +X q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

LF 6: Wind in +Y q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

Tragfähigkeitsnachweis (γ_F = 1,50, γ_M = 1,10)

(siehe nachfolgende RStab-Berechnung)

LG 1: EG+Schnee L + R: 1,35 LF1+1,50 LF2+1,50 LF3

LG 2: EG+Schnee L: 1,35 LF1+1,50 LF2+0,75 LF3

LG 3: EG+Schnee R: 1,35 LF1+0,75 LF2+1,50 LF3

LG 5: EG+Sch. L+R+Wind+X: 1,35 LF1+1,50 LF2+1,50 LF3+0,90 LF5

LG 6: EG+Sch. L +Wind +X: 1,35 LF1+1,50 LF2+0,75 LF3+0,90 LF5

LG 7: EG+Sch. R +Wind +X: 1,35 LF1+0,75 LF2+1,50 LF3+0,90 LF5

LG 8: EG+Sch. L+R+Wind+Y: 1,35 LF1+1,50 LF2+1,50 LF3+0,90 LF6

LG 9: EG+Sch. L +Wind +Y: 1,35 LF1+1,50 LF2+0,75 LF3+0,90 LF6

LG 10: EG+Sch. R +Wind +Y: 1,35 LF1+0,75 LF2+1,50 LF3+0,90 LF6

LG 11: EG+Wind in +X: 1,35 LF1+1,50 LF5

LG 12: EG+Wind +X+Sch. L+R: 1,35 LF1+0,75 LF2+0,75 LF3+1,50 LF5

LG 13: EG+Wind +X+Sch. L: 1,35 LF1+0,75 LF2+0,375 LF3+1,50 LF5

LG 14: EG+Wind +X+Sch. R: 1,35 LF1+0,375 LF2+0,75 LF3+1,50 LF5

LG 15: EG+Wind in +Y: 1,35 LF1+1,50 LF6

LG 16: EG+Wind +Y+Sch. L+R: 1,35 LF1+0,75 LF2+0,75 LF3+1,50 LF6

LG 17: EG+Wind +Y+Sch. L: 1,35 LF1+0,75 LF2+0,375 LF3+1,50 LF6

LG 18: EG+Wind +Y+Sch. R: 1,35 LF1+0,375 LF2+0,75 LF3+1,50 LF6

LG 21: EG+außerge. Schnee L+R: 1,35 LF1+2,30 LF2+2,30 LF3

LG 22: EG+außerge. Schnee L: 1,35 LF1+2,30 LF2

INHALT

Inhalt 17
Basisangaben 17
Materialien 17
Grafik - Struktur 18
Grafik - Struktur 19
Strukturdaten
Knoten 20
Querschnitte 20
Stabendgelenke 21
Stäbe 21
Auflager 22
Belastungen
Basisangaben der Lastfälle 23
LF 1 - Eigengewicht 23
LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m² 23
LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m² 23
LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m² 23
LF 6 - Wind in Y q=0,59 kN/m² 23
LF-Gruppen 24
Daten zur Theorie II. Ordnung 24
Grafik - Belastung 25
Grafik - Belastung 26
LF-, LG-Ergebnisse
Auflagerkräfte und -momente 27
Grafik - Ergebnisse 28
Grafik - Ergebnisse 29
Grafik - Ergebnisse 30
Grafik - Ergebnisse 31
Grafik - Ergebnisse 32
Grafik - Ergebnisse 33
Grafik - Ergebnisse 34
Grafik - Ergebnisse 35
STAHL 36
STAHL1 - Spannungsanalyse 36
Basisangaben 36
Grenzspannungen 36
Querschnitte 36
Ergebnisse 37
Max. Spannungen in Querschnitten 37
Maßgebende Schnittgrößen - [Sigma-v] 38
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG 39

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

Statik	Theorie I. Ordnung
Nachweis	Theorie II. Ordnung
Dynamik	Seiltheorie
Lastfälle	Bemessungsfälle
LF-Gruppen	Dynamikfälle
LF-Kombinationen	Knickfiguren

STRUKTURKENNWERTE

1D-Durchlaufträger	64	Knoten	76	Stäbe
2D-Stabwerk	3	Materialien	0	Seilstäbe
3D-Stabwerk	10	Querschnitte	0	Voutenstäbe
Trägerrost	1	Stabendgelenke	0	El. gebet. Stäbe
	0	Stabteilungen	0	Stabzüge

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [N/mm²]	Schubmodul [N/mm²]	Sp. Gewicht [N/mm³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 355 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
2	S 275 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
3	Seil PV (Pfeifer)	1.600E+05	6.150E+04	6.000E-05	1.200E-05

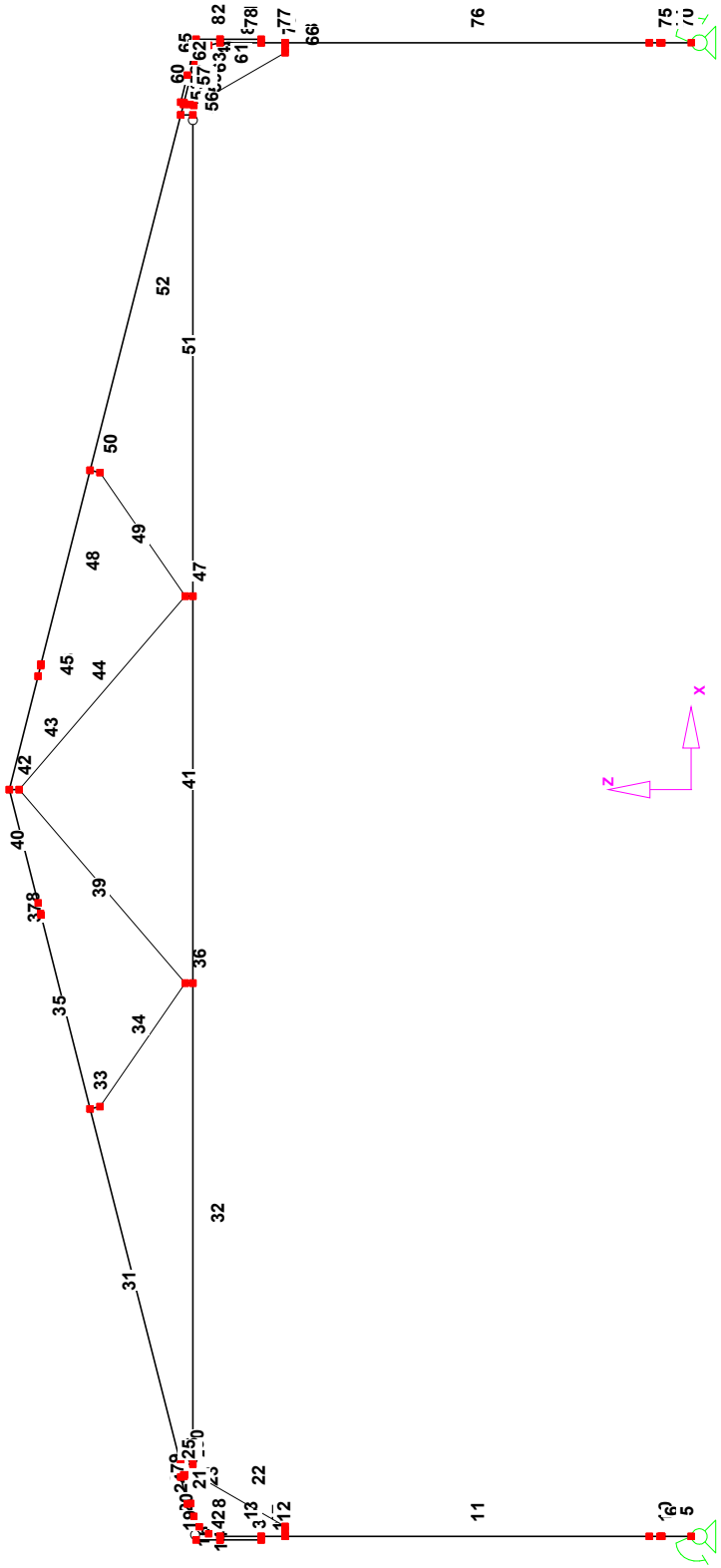
Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

GRAFIK

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 3 WZ2 SZ2N-0,85 Rahmen H900 in Achse B	Seite: 18

STRUKTUR

In Y-Richtung



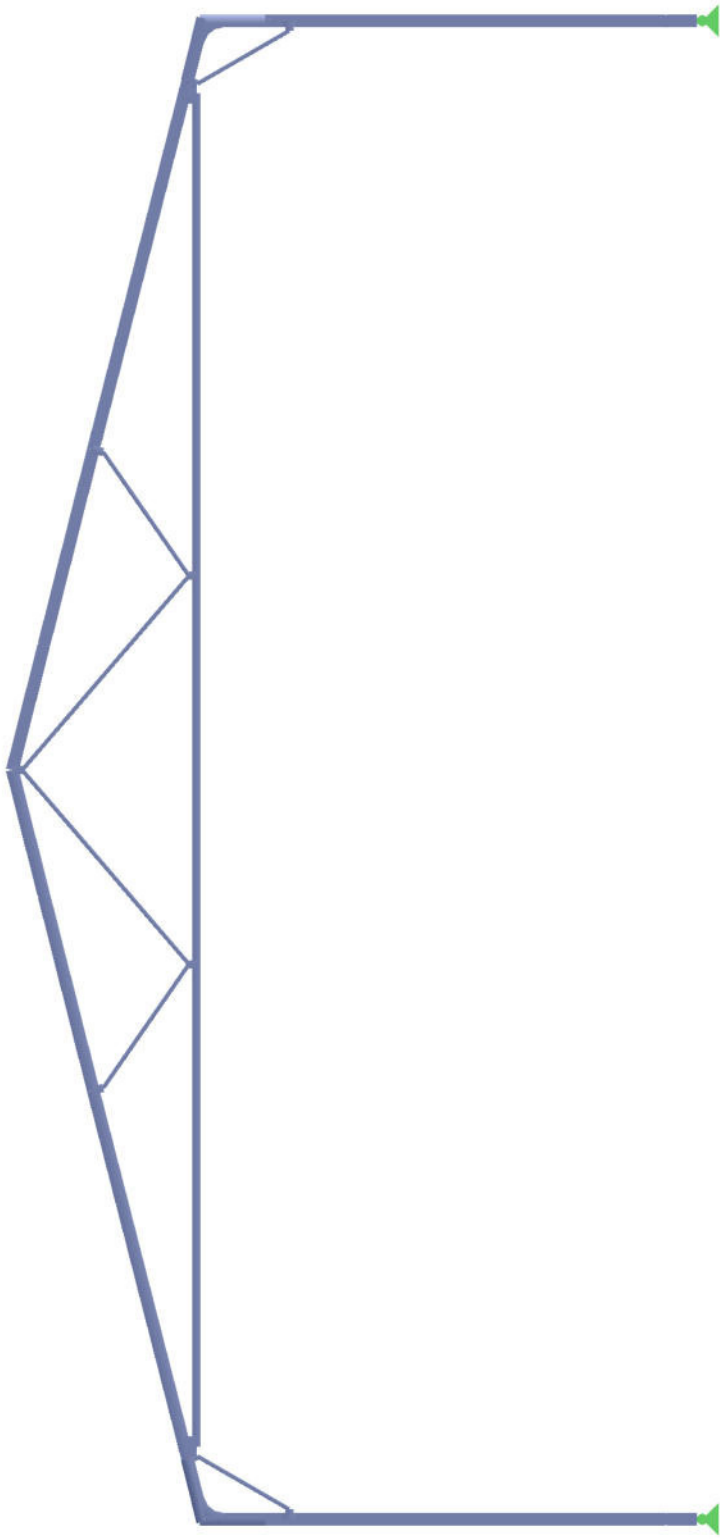
457.805 mm

Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 3 WZ2 SZ2N-0,85 Rahmen H900 in Achse B	Seite: 19

STRUKTUR

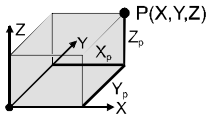
In Y-Richtung



458.122 mm

STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	Kartesisch	-	-4554.4		2611.0
2	Kartesisch	-	-4554.4		2861.0
3	Kartesisch	-	-4554.4		3006.0
4	Kartesisch Gelagert	-	-4533.7		0.0
5	Kartesisch	-	-4533.7		178.0
6	Kartesisch	-	-4533.7		188.0
10	Kartesisch	-	-4533.7		254.2
11	Kartesisch	-	-4533.7		2465.0
12	Kartesisch	-	-4533.7		2611.0
13	Kartesisch	-	-4533.7		2861.0
14	Kartesisch	-	-4518.5		2930.2
15	Kartesisch	-	-4495.7		2465.0
16	Kartesisch	-	-4475.9		2985.8
17	Kartesisch	-	-4473.7		2465.0
18	Kartesisch	-	-4411.1		3018.9
19	Kartesisch	-	-4338.0		3058.5
20	Kartesisch	-	-4333.0		3038.4
21	Kartesisch	-	-4173.0		3099.5
22	Kartesisch	-	-4168.0		3079.4
23	Kartesisch	-	-4158.8		3042.5
24	Kartesisch	-	-4158.3		3081.8
25	Kartesisch	-	-4153.0		3019.4
26	Kartesisch	-	-4094.2		3026.0
27	Kartesisch	-	-4094.2		3098.3
28	Kartesisch	-	-1939.0		3650.0
29	Kartesisch	-	-1924.0		3590.0
30	Kartesisch	-	-1175.0		3026.0
31	Kartesisch	-	-1175.0		3071.0
32	Kartesisch	-	-761.3		3947.6
33	Kartesisch	-	-751.6		3950.1
34	Kartesisch	-	-687.4		3966.3
35	Kartesisch	-	0.0		4080.0
36	Kartesisch	-	0.0		4140.0
37	Kartesisch	-	687.4		3966.3
38	Kartesisch	-	751.6		3950.1
39	Kartesisch	-	761.3		3947.6
40	Kartesisch	-	1175.0		3026.0
41	Kartesisch	-	1175.0		3071.0
42	Kartesisch	-	1924.0		3590.0
43	Kartesisch	-	1939.0		3650.0
44	Kartesisch	-	4094.2		3026.0
45	Kartesisch	-	4094.2		3098.3
46	Kartesisch	-	4153.0		3019.4
47	Kartesisch	-	4158.3		3081.8
48	Kartesisch	-	4158.8		3042.5
49	Kartesisch	-	4168.0		3079.4
50	Kartesisch	-	4173.0		3099.5
51	Kartesisch	-	4333.0		3038.4
52	Kartesisch	-	4338.0		3058.5
53	Kartesisch	-	4411.1		3018.9
54	Kartesisch	-	4473.7		2465.0
55	Kartesisch	-	4475.9		2985.8
56	Kartesisch	-	4495.7		2465.0
57	Kartesisch	-	4518.5		2930.2
58	Kartesisch Gelagert	-	4533.7		0.0
59	Kartesisch	-	4533.7		178.0
60	Kartesisch	-	4533.7		188.0
64	Kartesisch	-	4533.7		254.2
65	Kartesisch	-	4533.7		2465.0
66	Kartesisch	-	4533.7		2611.0
67	Kartesisch	-	4533.7		2861.0
68	Kartesisch	-	4554.4		2611.0
69	Kartesisch	-	4554.4		2861.0
70	Kartesisch	-	4554.4		3006.0

TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0

TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0

TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0

UM 57.2/57.2/2.7/2.7

QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_2 [mm4]	A [mm2]	A_3 [mm2]
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0	382254.	465.1	
2	1	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	132761.	331.4	
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0	11175.	114.9	
4	2	UM 57.2/57.2/2.7/2.7	155788.	448.7	
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	345490.	417.8	
6	1	TO 72.4/47/2/2/2/2/1.9/0	335707.	458.5	
7	1	TO 72.4/47/1.8/1.8/1.8/1.8/1.7/0	305399.	414.4	
8	1	TO 76.2/50.8/3.7/3.7/3.7/3.7/1.9/0	690836.	881.9	
9	2	2B 125/51/2	651042.	500.0	
10	2	2B 50/51/2.6	54167.	260.0	

TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0

TO 72.4/47/2/2/2/2/1.9/0

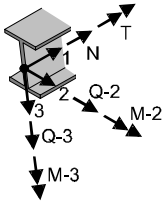
TO 72.4/47/1.8/1.8/1.8/1.8/1.7/0

TO 76.2/50.8/3.7/3.7/3.7/3.7/1.9/0

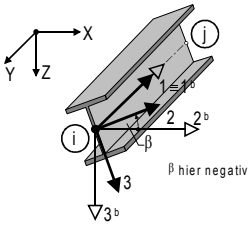
2B 125/51/2

2B 50/51/2.6

Lokale Gelenkdefinition



Lokales Stabachsensystem



STABENDGELENKE

Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [N/mm]			T/M-Gelenk bzw. Feder [Nmm/rad]		
		1-Normal	2-Schub	3-Schub	1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein

STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Knoten Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Querschnitt Ende	Gelenk Anf.	Gelenk Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
1	Balken	2	1	0.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
2	Balken	3	2	0.00	4	4	-	-	-	145.0	VERT
3	Balken	1	12	0.00	1	1	-	-	-	20.7	HORI
4	Balken	2	13	0.00	1	1	-	-	-	20.7	HORI
5	Balken	4	5	0.00	5	5	-	-	-	178.0	VERT
6	Balken	5	6	0.00	7	7	-	-	-	10.0	VERT
10	Balken	6	10	0.00	8	8	-	-	-	66.2	VERT
11	Balken	10	11	0.00	1	1	-	-	-	2210.8	VERT
12	Balken	11	12	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
13	Balken	12	13	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
14	Balken	13	14	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
15	Balken	11	15	0.00	1	1	-	-	-	38.0	HORI
16	Balken	14	16	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
17	Balken	15	17	0.00	10	10	-	-	-	22.0	HORI
18	Balken	19	3	180.00	4	4	-	1	-	222.7	ALLG
19	Balken	16	18	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
20	Balken	18	20	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
21	Balken	19	20	0.00	1	1	-	-	-	20.7	ALLG
22	Fachwerkstab	25	17	0.00	3	3	-	-	-	640.4	ALLG
23	Balken	21	19	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
24	Balken	20	22	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
25	Balken	21	22	0.00	1	1	-	-	-	20.7	ALLG
26	Balken	22	23	0.00	1	1	-	-	-	38.0	ALLG
27	Balken	22	24	0.00	8	8	-	-	-	10.0	ALLG
28	Balken	23	25	0.00	10	10	-	-	-	23.8	ALLG
29	Balken	24	27	0.00	8	8	-	-	-	66.2	ALLG
30	Balken	27	26	0.00	9	9	-	-	-	72.3	VERT
31	Balken	27	28	0.00	1	1	-	-	-	2224.7	ALLG
32	Balken	30	26	0.00	2	2	-	1	-	2919.2	HORI
33	Balken	28	29	0.00	10	10	-	-	-	61.8	ALLG
34	Fachwerkstab	29	31	0.00	3	3	-	-	-	911.2	ALLG
35	Balken	28	32	0.00	1	1	-	-	-	1214.8	ALLG
36	Balken	30	31	0.00	10	10	-	-	-	45.0	VERT
37	Balken	32	33	0.00	6	6	-	-	-	10.0	ALLG
38	Balken	33	34	0.00	8	8	-	-	-	66.2	ALLG
39	Fachwerkstab	31	35	0.00	3	3	-	-	-	1548.8	ALLG
40	Balken	34	36	0.00	1	1	-	-	-	709.0	ALLG
41	Balken	30	40	0.00	2	2	-	-	-	2350.0	HORI
42	Balken	36	35	0.00	10	10	-	-	-	60.0	VERT
43	Balken	37	36	0.00	1	1	-	-	-	709.0	ALLG
44	Fachwerkstab	35	41	0.00	3	3	-	-	-	1548.8	ALLG
45	Balken	38	37	0.00	8	8	-	-	-	66.2	ALLG
46	Balken	39	38	0.00	6	6	-	-	-	10.0	ALLG
47	Balken	40	41	0.00	10	10	-	-	-	45.0	VERT
48	Balken	43	39	0.00	1	1	-	-	-	1214.8	ALLG
49	Fachwerkstab	41	42	0.00	3	3	-	-	-	911.2	ALLG
50	Balken	43	42	0.00	10	10	-	-	-	61.8	ALLG
51	Balken	40	44	0.00	2	2	-	1	-	2919.2	HORI

STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Knoten Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Querschnitt Ende	Gelenk Anf.	Gelenk Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
52	Balken	45	43	0.00	1	1	-	-	-	2224.7	ALLG
53	Balken	45	44	0.00	9	9	-	-	-	72.3	VERT
54	Balken	47	45	0.00	8	8	-	-	-	66.2	ALLG
55	Balken	48	46	0.00	10	10	-	-	-	23.8	ALLG
56	Balken	49	47	0.00	8	8	-	-	-	10.0	ALLG
57	Balken	49	48	0.00	1	1	-	-	-	38.0	ALLG
58	Balken	50	49	0.00	1	1	-	-	-	20.7	ALLG
59	Balken	51	49	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
60	Balken	50	52	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
61	Fachwerkstab	46	54	0.00	3	3	-	-	-	640.4	ALLG
62	Balken	52	51	0.00	1	1	-	-	-	20.7	ALLG
63	Balken	53	51	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
64	Balken	55	53	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
65	Balken	52	70	180.00	4	4	-	1	-	222.7	ALLG
66	Balken	56	54	0.00	10	10	-	-	-	22.0	HORI
67	Balken	57	55	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
68	Balken	65	56	0.00	1	1	-	-	-	38.0	HORI
69	Balken	67	57	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
70	Balken	58	59	0.00	5	5	-	-	-	178.0	VERT
71	Balken	59	60	0.00	7	7	-	-	-	10.0	VERT
75	Balken	60	64	0.00	8	8	-	-	-	66.2	VERT
76	Balken	64	65	0.00	1	1	-	-	-	2210.8	VERT
77	Balken	65	66	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
78	Balken	66	67	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
79	Balken	68	66	0.00	1	1	-	-	-	20.7	HORI
80	Balken	69	67	0.00	1	1	-	-	-	20.7	HORI
81	Balken	69	68	180.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
82	Balken	70	69	180.00	4	4	-	-	-	145.0	VERT

AUFLAGER

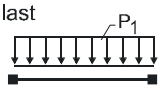
Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°] Alpha	Drehung [°] Beta	Festes Auflager bzw. Feder [N/mm] [Nmm/rad] in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	4,58	0.0	0.0	Ja		Ja		3.0e+07	

BELASTUNG

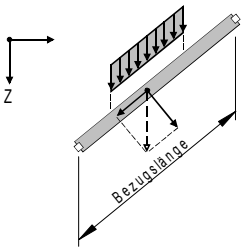
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Eigengewicht	1.00	Ständig	-1.10
2	Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
3	Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
5	Wind in +X q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
6	Wind in Y q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-

1- Linienlast



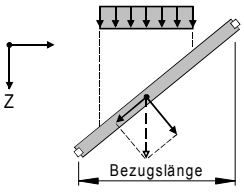
G - In Z-Richtung als Gewicht



STABLASTEN — LF 1

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	5,6,10-14,16,19,20,24,27,29 ,31,35,37,38,40,43,45,46,48 ,52,54,56,59,63,64,67,69-71 ,75-78	1	G	0.080			

Z - Global in Z-Richtung



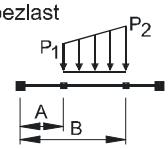
STABLASTEN — LF 2

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	14,16,19,20,24,27,29,31,35 ,37,38,40	1	Z	-0.830			

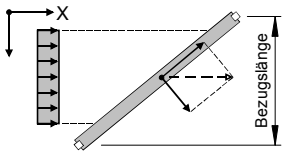
STABLASTEN — LF 3

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	43,45,46,48,52,54,56,59,63 ,64,67,69	1	Z	-0.830			

4 - Trapezlast



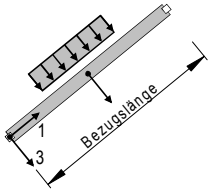
X - Global in X-Richtung



STABLASTEN — LF 5

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1	P_2	A	B
1	5,6,10-14,16	1	X	0.525			
2	18	1	3	-0.146			
3	24,27,29,31	1	3	0.146			
4	35,37,38,40	1	3	0.146			
5	43,45,46	1	3	-0.720			
6	48	4	3	-0.720	-0.720	1.000	1.2148
7	48	4	3	-0.293	-0.293	0.000	1.000
8	52,54,56,59	1	3	-0.293			
9	65	1	3	0.293			
10	67,69-71,75-78	1	X	0.256			

3 - Lokal in 3-Richtung



STABLASTEN

LF 6

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	5,6,10-14,16	1	X	-0.866			
2	20,24,27,29,31,35,37,38,40 ,43,45,46,48,52,54,56,59,63	1	3	-0.427			
3	67,69-71,75-78	1	X	0.866			

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1	Eigengewicht + Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3
2	Eigengewicht + Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3
3	Eigengewicht + Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3
5	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
6	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF5
7	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
8	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
9	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF6
10	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
11	Eigengewicht + Wind in X	1.00	1.10	0.90*LF1 + 1.50*LF5
12	Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R+L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
13	Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF5
14	Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
15	Eigengewicht + Wind in Y	1.00	1.10	0.90*LF1 + 1.50*LF6
16	Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R+L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
17	Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF6
18	Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
21	Eigengewicht + außergew. Schnee R+L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 2.30*LF3
22	Eigengewicht + außergew. Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 1.15*LF3

DATEN ZUR THEORIE II. ORDNUNG

LG-Nr.	Faktor Ny	Anzahl Iterationen	Eps-Konvergenz vorhanden	Eps-Konvergenz gewollt	Ny-fache Ergebnisse	Entlastung durch Zugkräfte
LG1	1.000	3	.24E-03	0.01	Ja	Nein
LG2	1.000	3	.17E-03	0.01	Ja	Nein
LG3	1.000	3	.17E-03	0.01	Ja	Nein
LG5	1.000	3	.39E-02	0.01	Ja	Nein
LG6	1.000	3	.31E-02	0.01	Ja	Nein
LG7	1.000	3	.20E-02	0.01	Ja	Nein
LG11	1.000	3	.14E-02	0.01	Ja	Nein
LG12	1.000	3	.39E-02	0.01	Ja	Nein
LG13	1.000	3	.33E-02	0.01	Ja	Nein
LG14	1.000	3	.28E-02	0.01	Ja	Nein
LG15	1.000	2	.49E-03	0.01	Ja	Nein

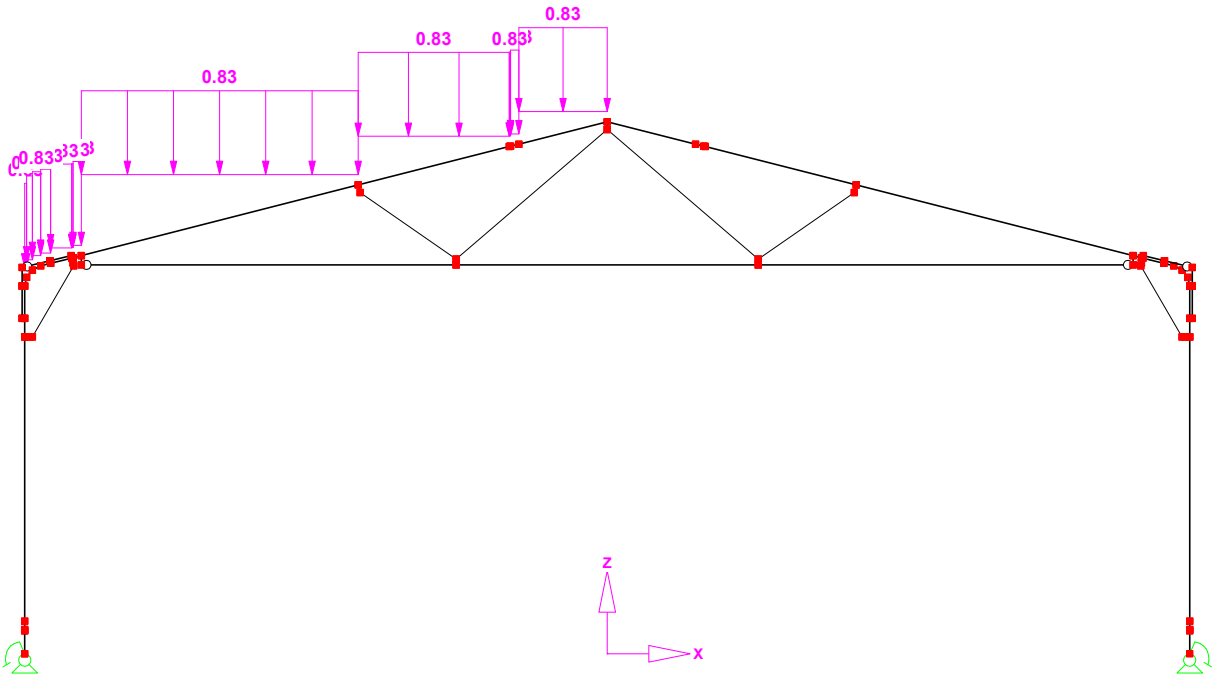
Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

GRAFIK

BELASTUNG

LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

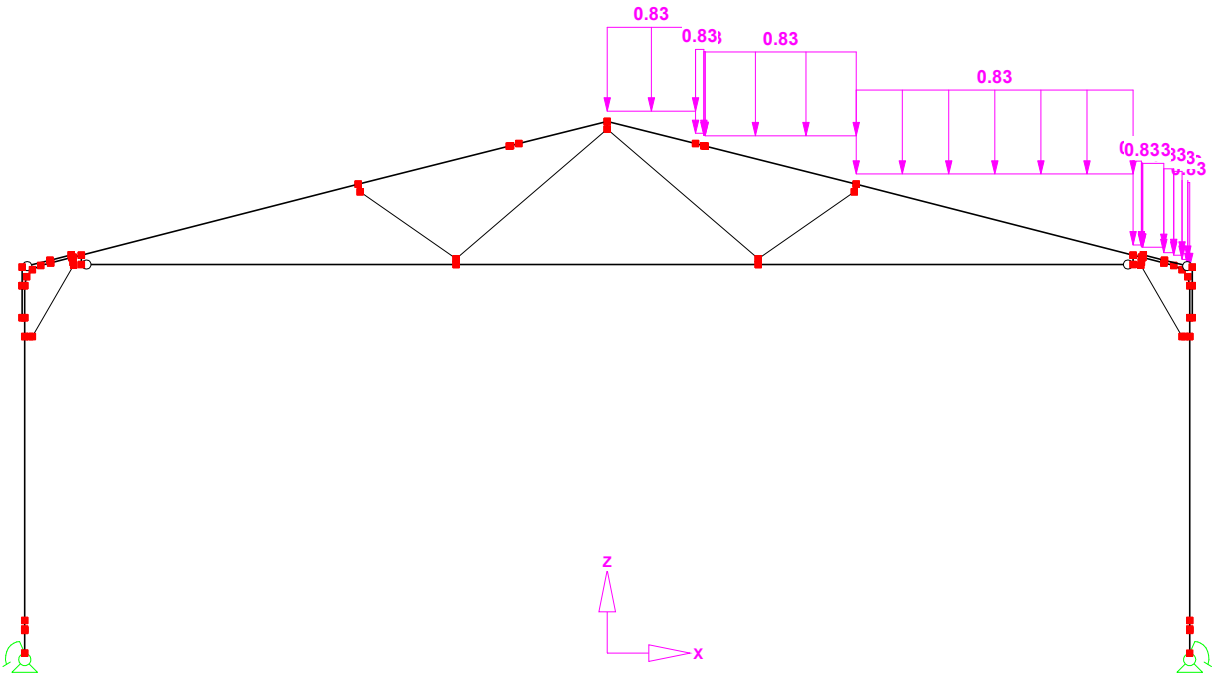
In Y-Richtung



588.535 mm

LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

In Y-Richtung



588.535 mm

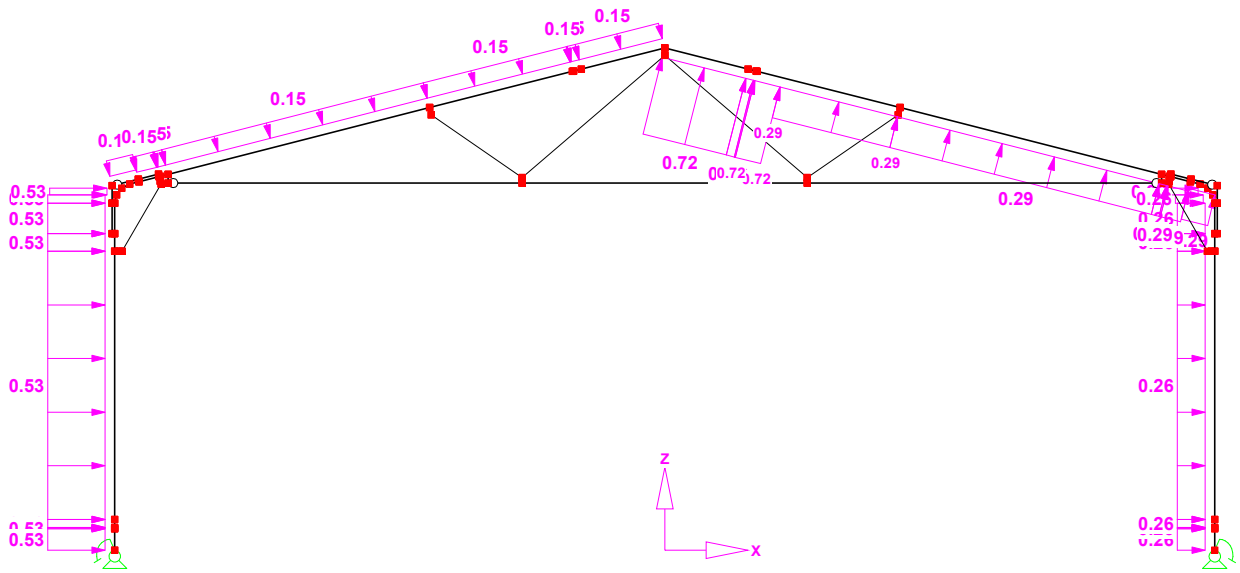
Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

GRAFIK

BELASTUNG

LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m²
[kN/m]

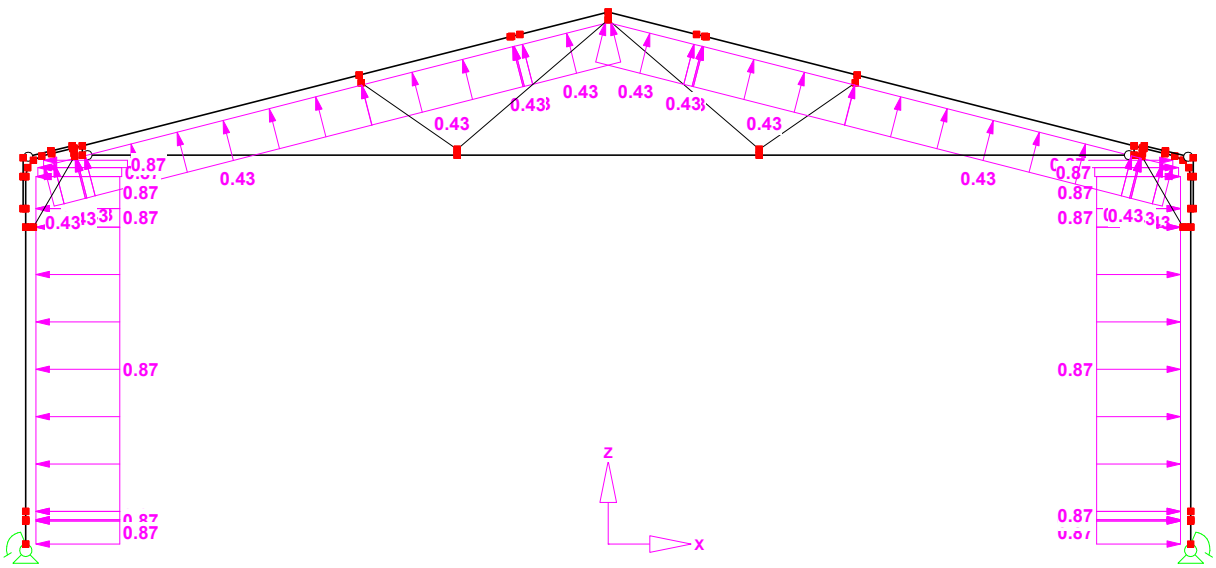
In Y-Richtung



623.215 mm

LF 6 - Wind in Y q=0,59 kN/m²
[kN/m]

In Y-Richtung



588.535 mm

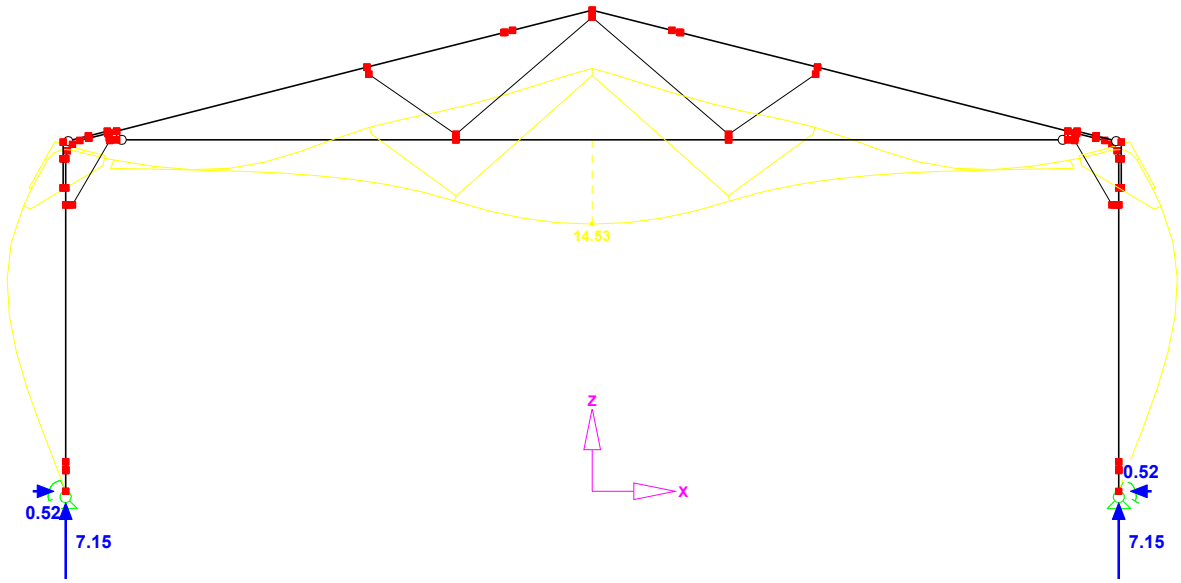
AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
4	LF1	-.054	.000	-1.115	.000	-.020	.000
	LG1	-.518	.000	-7.150	.000	-.215	.000
	LG2	-.409	.000	-6.447	.000	-.122	.000
	LG3	-.409	.000	-5.031	.000	-.210	.000
	LG5	.994	.000	-6.670	.000	.923	.000
	LG6	1.079	.000	-5.982	.000	.956	.000
	LG7	1.130	.000	-4.572	.000	.867	.000
	LG8	-1.428	.000	-5.455	.000	-.344	.000
	LG9	-1.318	.000	-4.753	.000	-.256	.000
	LG10	-1.318	.000	-3.334	.000	-.334	.000
	LG11	2.484	.000	-.313	.000	1.512	.000
	LG12	2.225	.000	-3.568	.000	1.580	.000
	LG13	2.263	.000	-3.229	.000	1.584	.000
	LG14	2.301	.000	-2.524	.000	1.541	.000
	LG15	-1.567	.000	1.822	.000	-.233	.000
	LG16	-1.815	.000	-1.502	.000	-.332	.000
	LG17	-1.760	.000	-1.152	.000	-.292	.000
	LG18	-1.760	.000	-.441	.000	-.325	.000
	LG21	-.757	.000	-10.160	.000	-.324	.000
	LG22	-.590	.000	-9.078	.000	-.168	.000
58	LF1	.054	.000	-1.115	.000	.020	.000
	LG1	.518	.000	-7.150	.000	.215	.000
	LG2	.409	.000	-5.031	.000	.210	.000
	LG3	.409	.000	-6.447	.000	.122	.000
	LG5	1.655	.000	-6.655	.000	1.269	.000
	LG6	1.570	.000	-4.521	.000	1.205	.000
	LG7	1.519	.000	-5.931	.000	1.116	.000
	LG8	1.428	.000	-5.455	.000	.344	.000
	LG9	1.318	.000	-3.334	.000	.334	.000
	LG10	1.318	.000	-4.753	.000	.256	.000
	LG11	1.930	.000	-.070	.000	1.409	.000
	LG12	2.190	.000	-3.463	.000	1.682	.000
	LG13	2.152	.000	-2.391	.000	1.638	.000
	LG14	2.114	.000	-3.096	.000	1.597	.000
	LG15	1.567	.000	1.822	.000	.233	.000
	LG16	1.815	.000	-1.502	.000	.332	.000
	LG17	1.760	.000	-.441	.000	.325	.000
	LG18	1.760	.000	-1.152	.000	.292	.000
	LG21	.757	.000	-10.160	.000	.324	.000
	LG22	.590	.000	-6.915	.000	.322	.000
ΣKräfte	LF1	.000	.000	-2.230			
ΣLasten		.000	.000	-2.230			
ΣKräfte	LG1	.000	.000	-14.300			
ΣLasten		.000	.000	-14.300			
ΣKräfte	LG2	.000	.000	-11.477			
ΣLasten		.000	.000	-11.477			
ΣKräfte	LG3	.000	.000	-11.477			
ΣLasten		.000	.000	-11.477			
ΣKräfte	LG5	2.649	.000	-13.325			
ΣLasten		2.649	.000	-13.325			
ΣKräfte	LG6	2.649	.000	-10.503			
ΣLasten		2.649	.000	-10.503			
ΣKräfte	LG7	2.649	.000	-10.503			
ΣLasten		2.649	.000	-10.503			
ΣKräfte	LG8	.000	.000	-10.909			
ΣLasten		.000	.000	-10.909			
ΣKräfte	LG9	.000	.000	-8.087			
ΣLasten		.000	.000	-8.087			
ΣKräfte	LG10	.000	.000	-8.087			
ΣLasten		.000	.000	-8.087			
ΣKräfte	LG11	4.415	.000	-.383			
ΣLasten		4.415	.000	-.383			
ΣKräfte	LG12	4.415	.000	-7.031			
ΣLasten		4.415	.000	-7.031			
ΣKräfte	LG13	4.415	.000	-5.620			
ΣLasten		4.415	.000	-5.620			
ΣKräfte	LG14	4.415	.000	-5.620			
ΣLasten		4.415	.000	-5.620			
ΣKräfte	LG15	.000	.000	3.643			
ΣLasten		.000	.000	3.643			
ΣKräfte	LG16	.000	.000	-3.005			
ΣLasten		.000	.000	-3.005			
ΣKräfte	LG17	.000	.000	-1.594			
ΣLasten		.000	.000	-1.594			
ΣKräfte	LG18	.000	.000	-1.594			
ΣLasten		.000	.000	-1.594			
ΣKräfte	LG21	.000	.000	-20.320			
ΣLasten		.000	.000	-20.320			
ΣKräfte	LG22	.000	.000	-15.993			
ΣLasten		.000	.000	-15.993			

ERGEBNISSE

LG 1 - Eigengewicht + Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

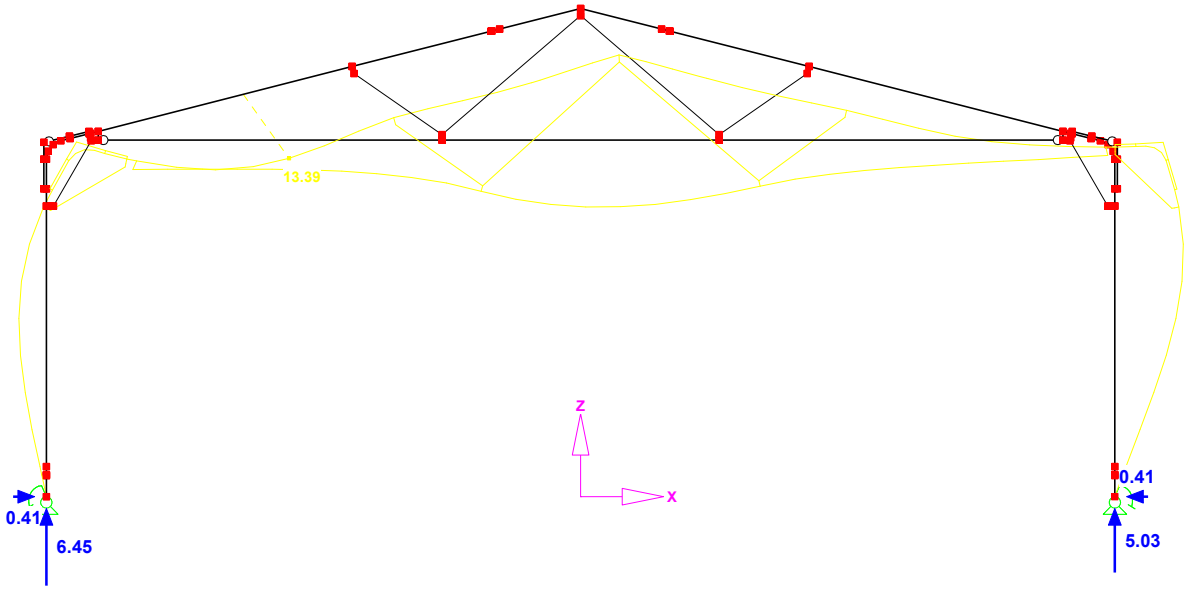


Max u: 14.53 mm
Faktor für Verschiebungen: 50

650.858 mm

LG 2 - Eigengewicht + Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



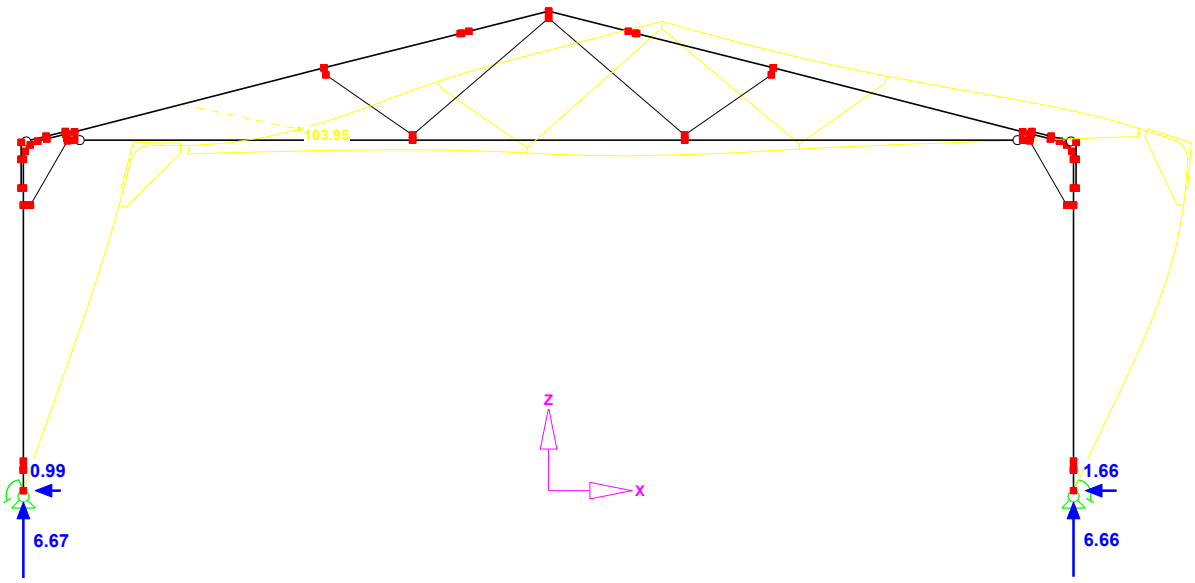
Max u: 13.39 mm
Faktor für Verschiebungen: 50

641.566 mm

ERGEBNISSE

LG 5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

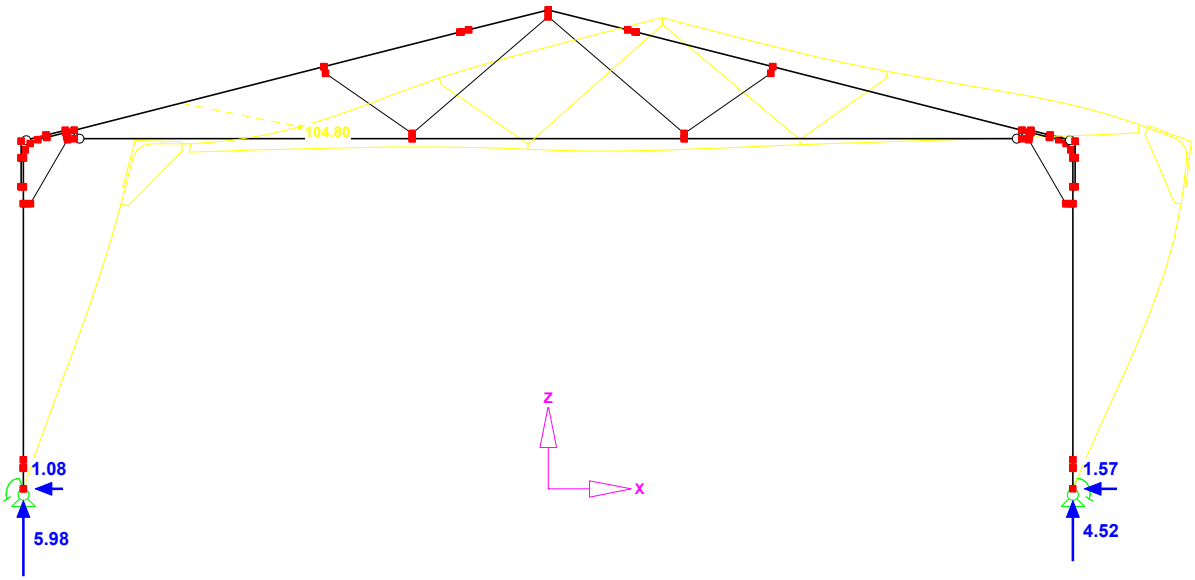


Max u: 103.95 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

652.846 mm

LG 6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



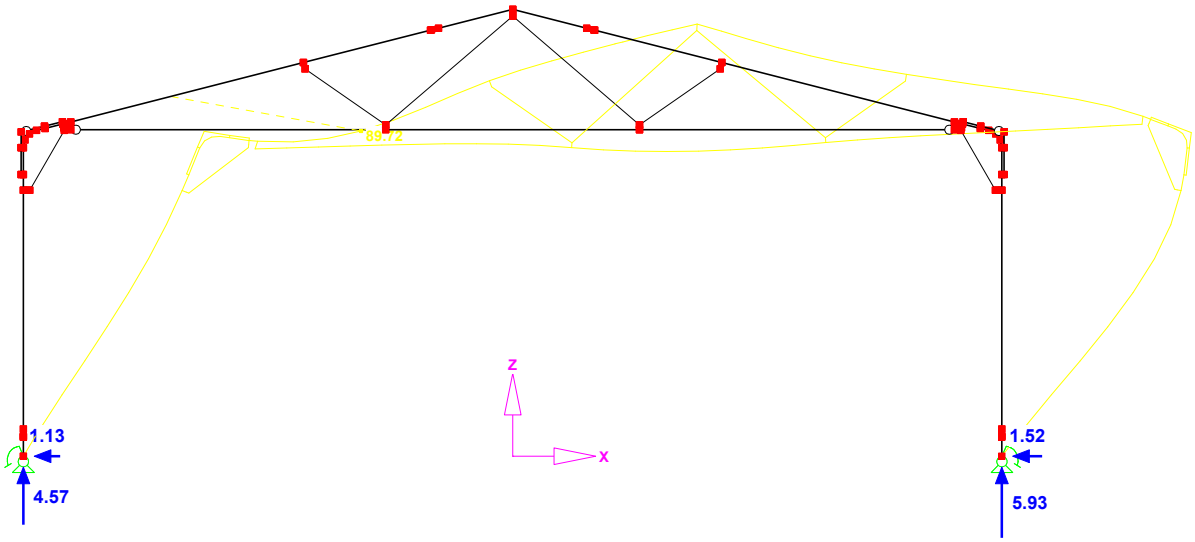
Max u: 104.80 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

653.341 mm

ERGEBNISSE

LG 7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

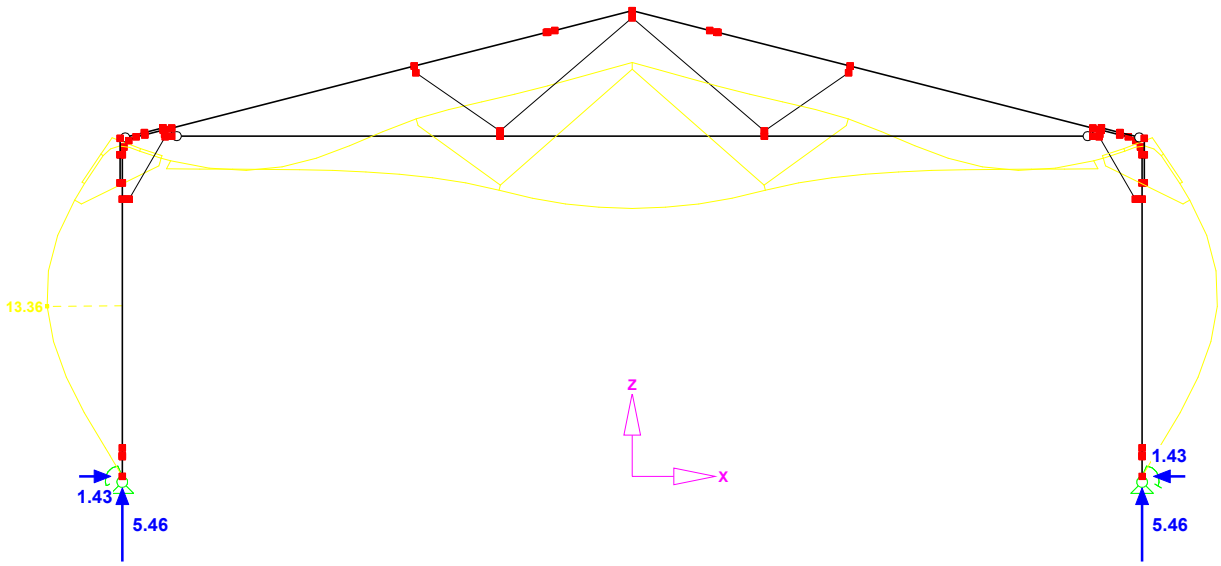


Max u: 89.72 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

700.582 mm

LG 8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



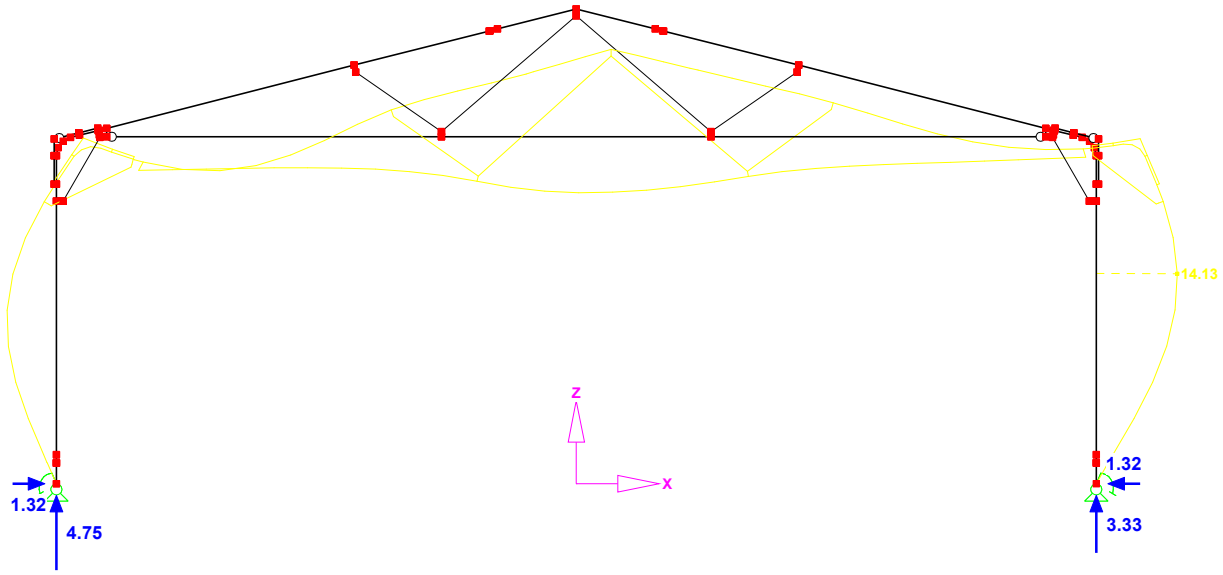
Max u: 13.36 mm
Faktor für Verschiebungen: 50

672.211 mm

ERGEBNISSE

LG 9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

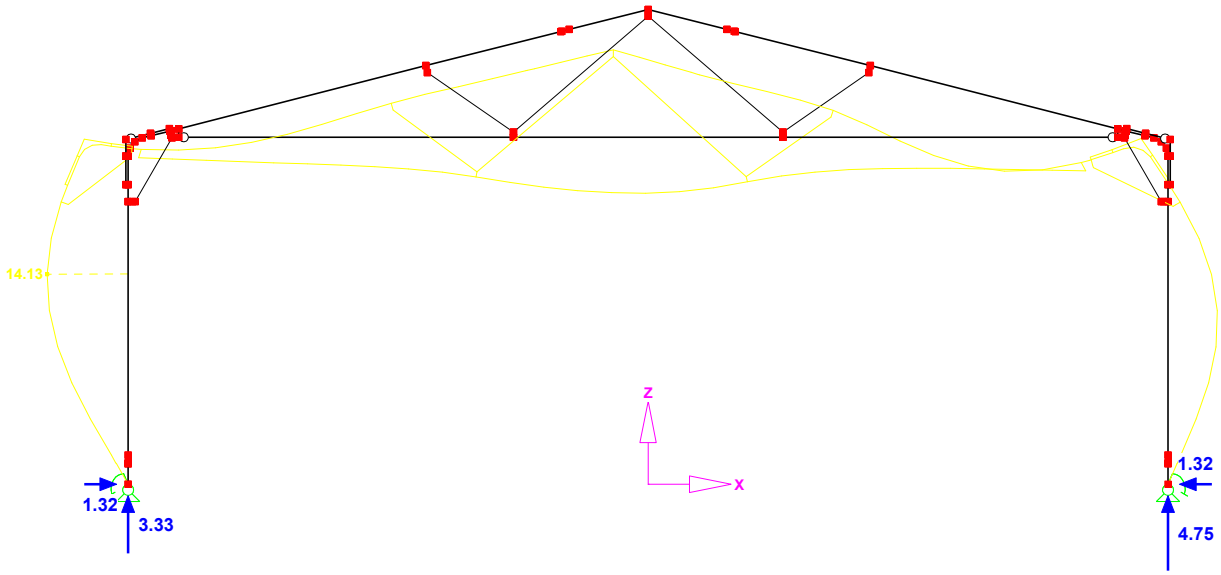


Max u: 14.13 mm
Faktor für Verschiebungen: 50

659.265 mm

LG 10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



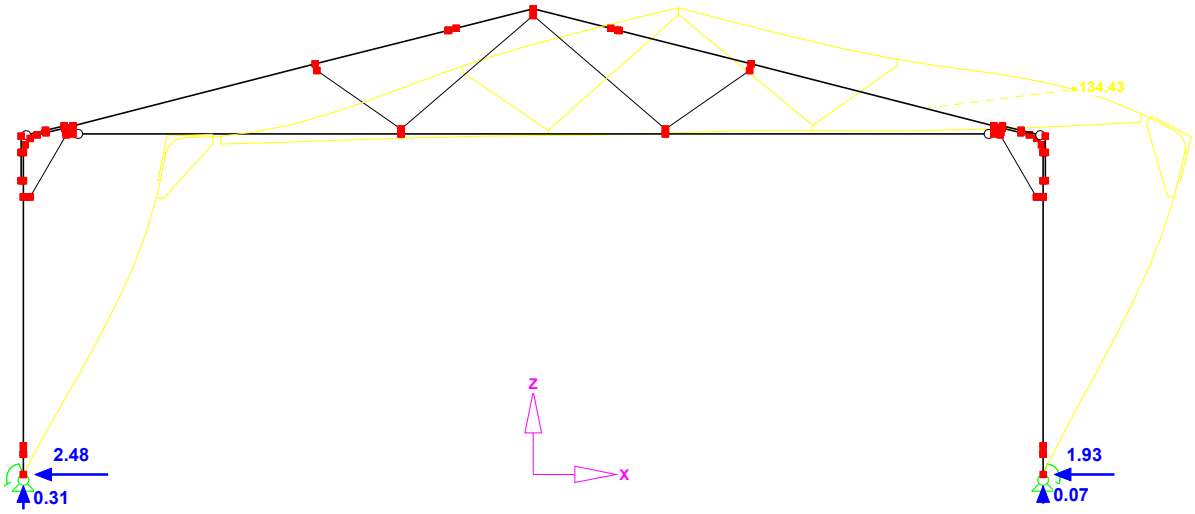
Max u: 14.13 mm
Faktor für Verschiebungen: 50

659.265 mm

ERGEBNISSE

LG 11 - Eigengewicht + Wind in X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

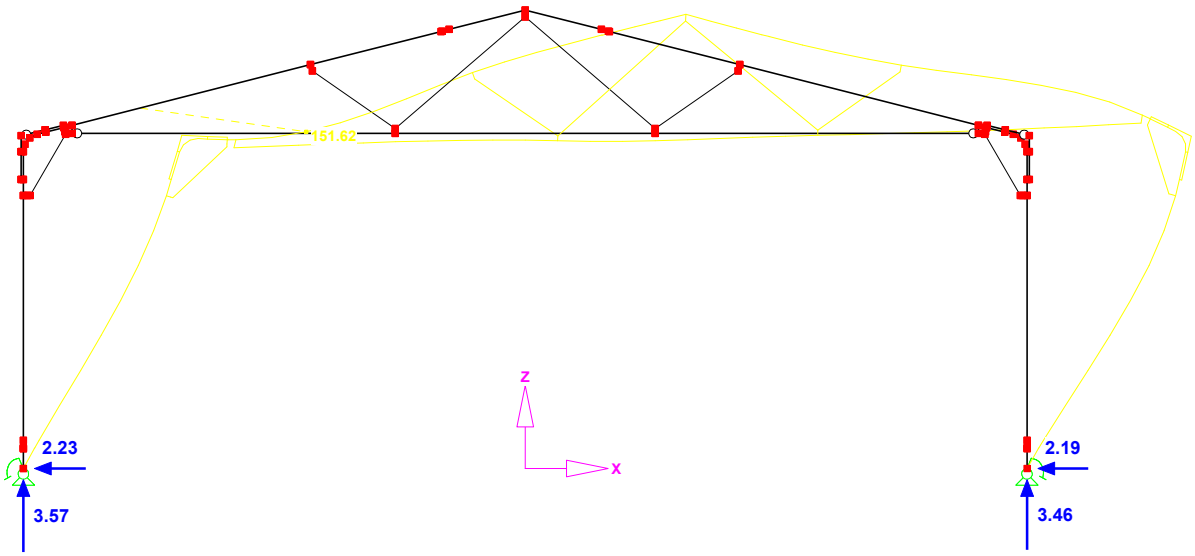


Max u: 134.43 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

672.337 mm

LG 12 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R+L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



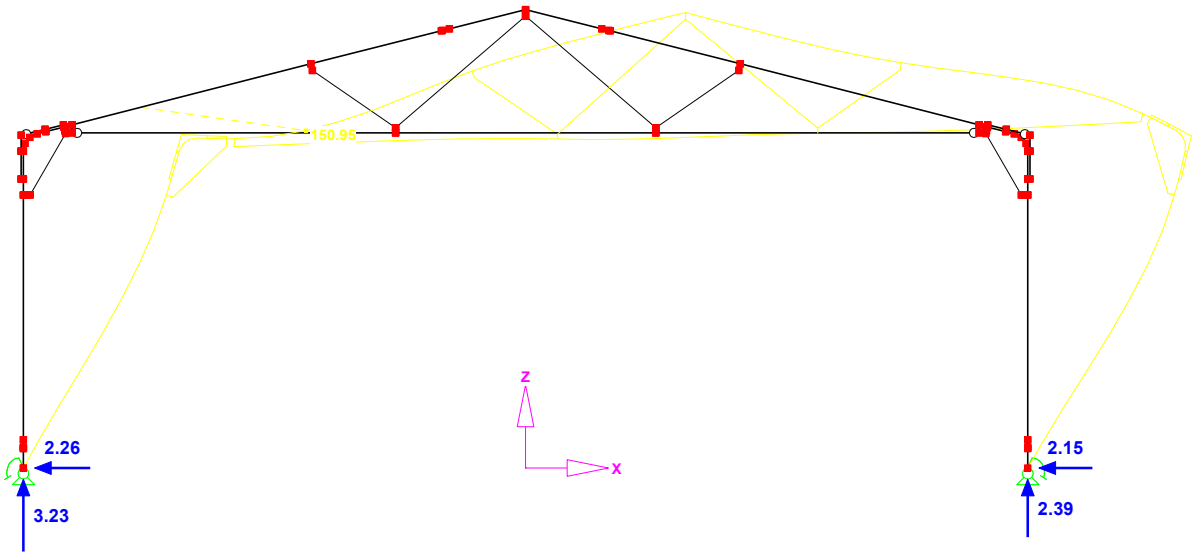
Max u: 151.62 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

683.127 mm

ERGEBNISSE

LG 13 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

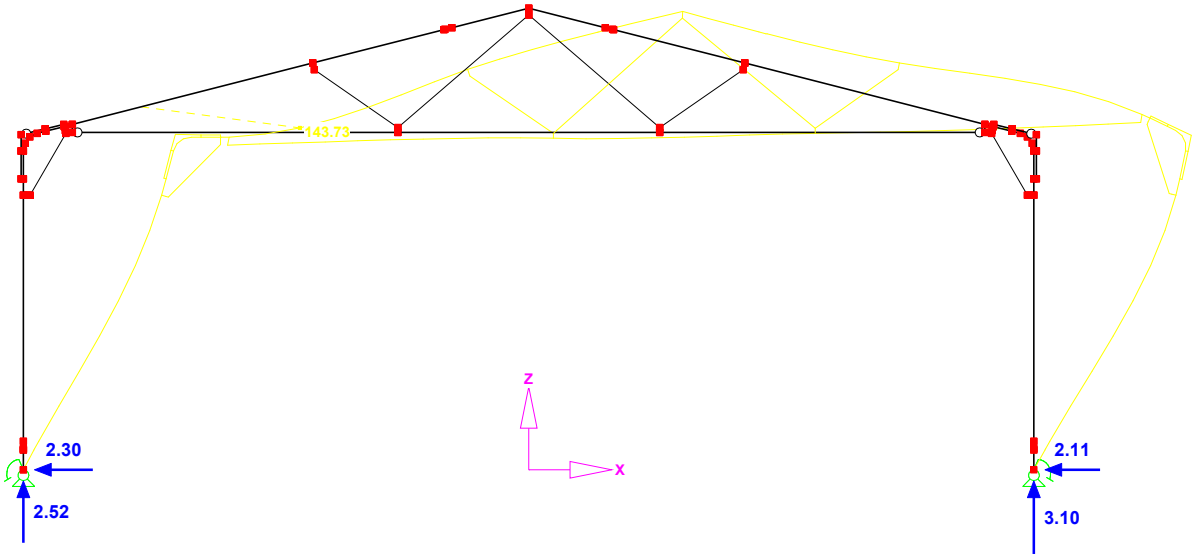


Max u: 150.95 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

682.545 mm

LG 14 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



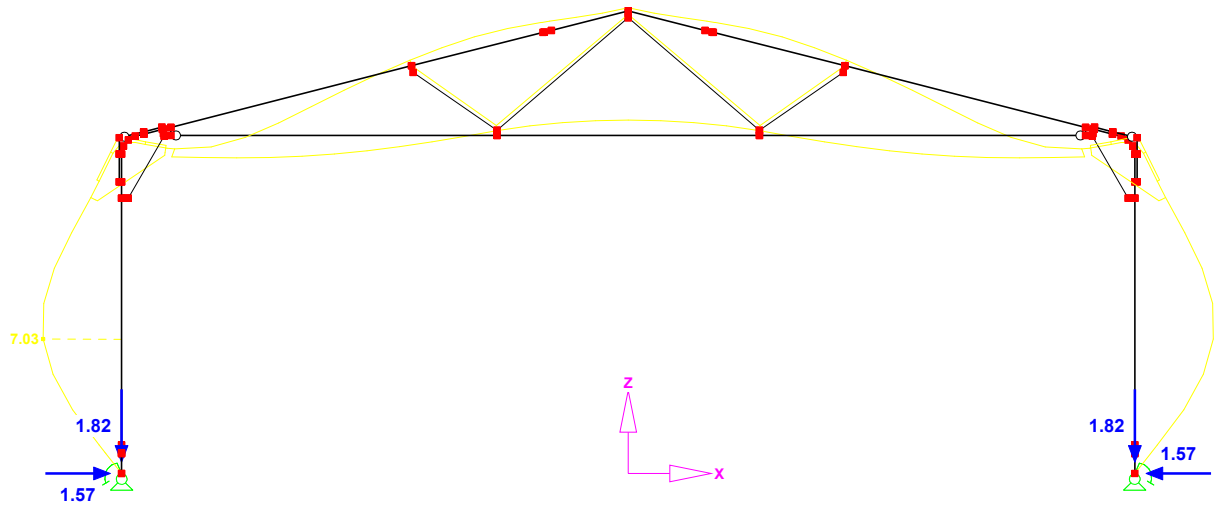
Max u: 143.73 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

678.410 mm

ERGEBNISSE

LG 15 - Eigengewicht + Wind in Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

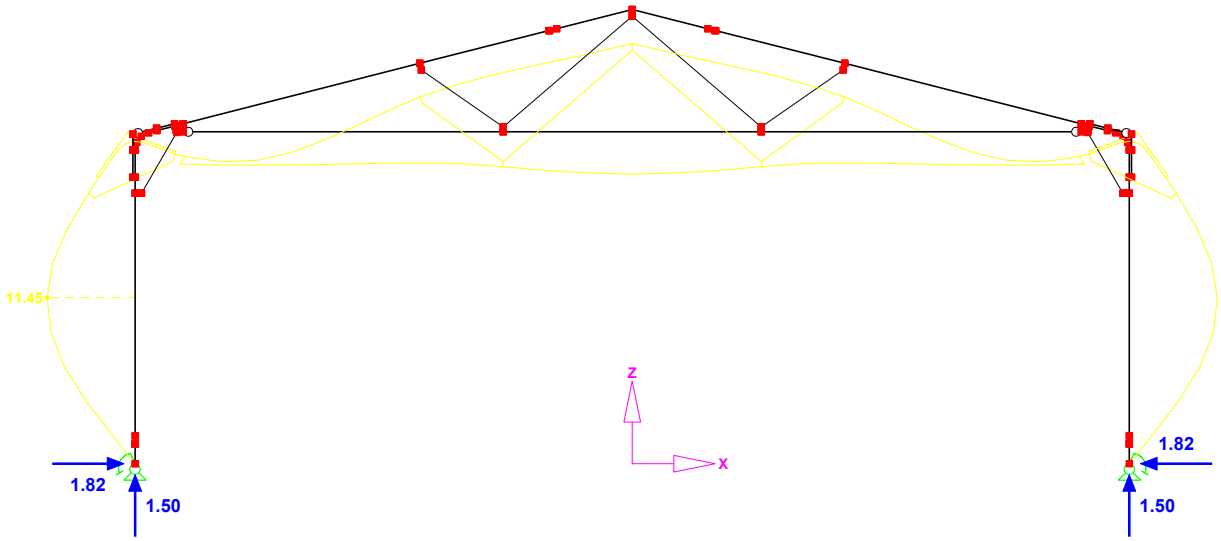


Max u: 7.03 mm
Faktor für Verschiebungen: 100

676.712 mm

LG 16 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R+L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



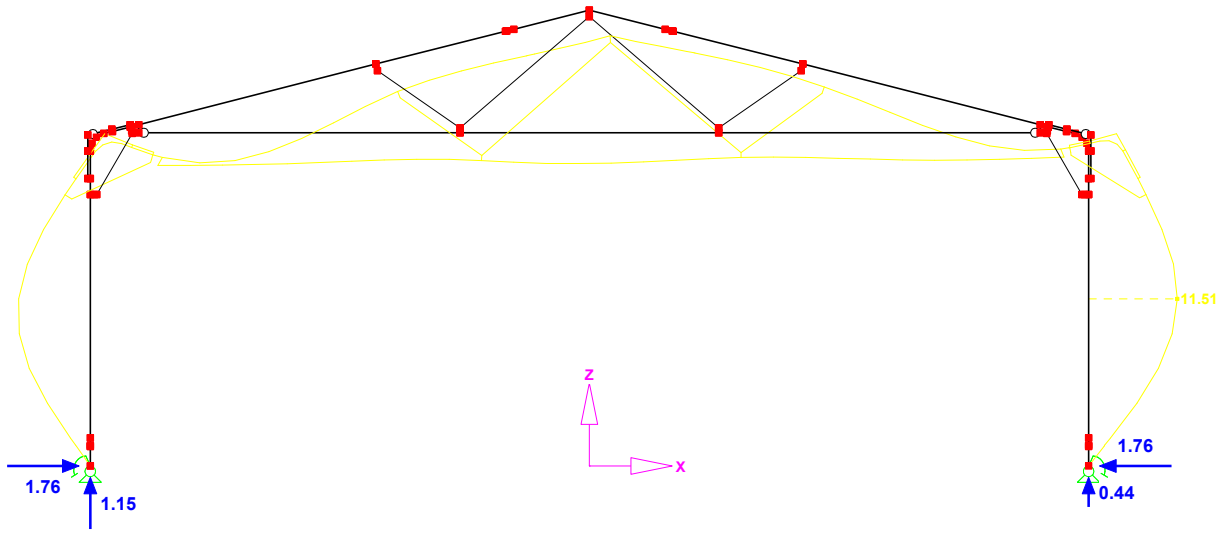
Max u: 11.45 mm
Faktor für Verschiebungen: 70

689.426 mm

ERGEBNISSE

LG 17 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung

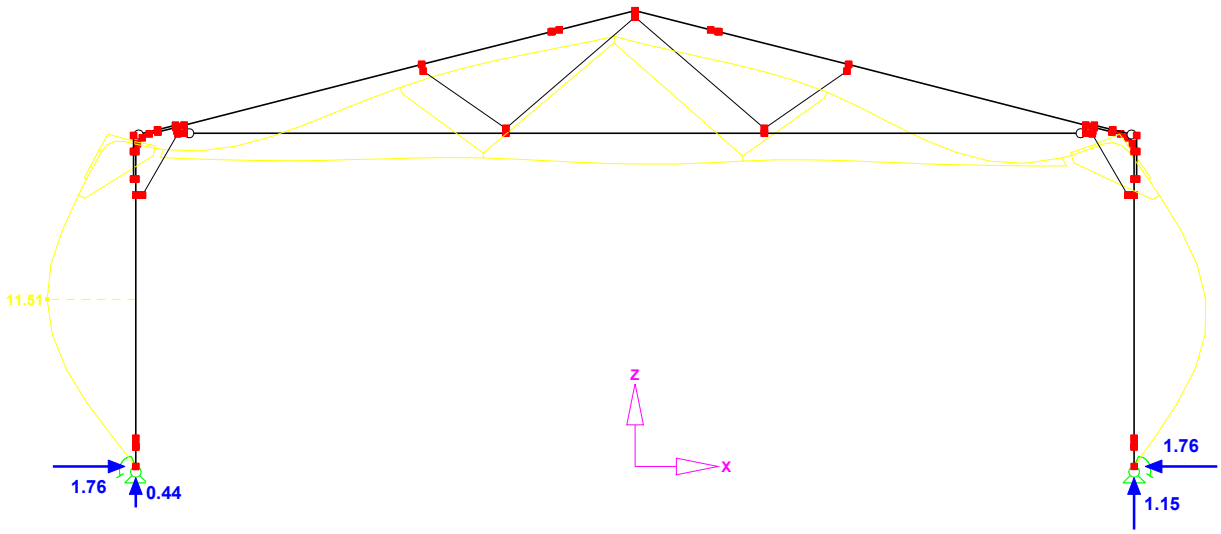


Max u: 11.51 mm
Faktor für Verschiebungen: 70

686.695 mm

LG 18 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

In Y-Richtung



Max u: 11.51 mm
Faktor für Verschiebungen: 70

686.695 mm

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE
Alle

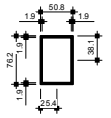
ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE
LG1 - Eigengewicht + Schnee L+R
LG2 - Eigengewicht + Schnee L
LG3 - Eigengewicht + Schnee R
LG5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in X
LG6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in X
LG7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in X
LG8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind in Y
LG9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind in Y
LG10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind in Y
LG11 - Eigengewicht + Wind in X
LG12 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R+L
LG13 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee L
LG14 - Eigengewicht + Wind in X + 0,5 x Schnee R
LG15 - Eigengewicht + Wind in Y
LG16 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R+L
LG17 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee L
LG18 - Eigengewicht + Wind in Y + 0,5 x Schnee R
LG21 - Eigengewicht + außergew. Schnee R+L
LG22 - Eigengewicht + außergew. Schnee L

GRENZSPANNUNGEN

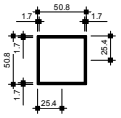
Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [N/mm^2] Sigma	Tau	Sigma-v
1	S 355 J2	EN 1993 t <= 40 mm	322.7	186.3	322.7
2	S 275 J2	EN 1993 t <= 40 mm	250	144.34	250
3	Stahlseil	EN 1993	1350	779.4	1350

QUERSCHNITTE

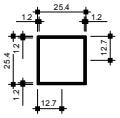
TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0



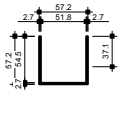
TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



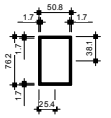
TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0



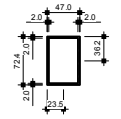
UM 57.2/57.2/2.7/2.7



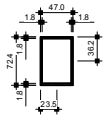
TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



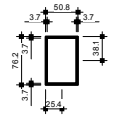
TO 72.4/47/2/2/2/2/1.9/0



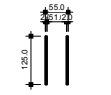
TO 72.4/47/1.8/1.8/1.8/1.8/1.7/0



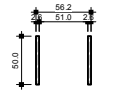
TO 76.2/50.8/3.7/3.7/3.7/3.7/1.9/0



2B 125/51/2



2B 50/51/2.6



Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm^4] A [cm^2]	I-2 [cm^4] Alpha pl. y	I-3 [cm^4] Alpha pl. z
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0	0.00 4.65	38.23 1.00	0.00 1.00
2	1	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	0.00 3.31	13.28 1.00	0.00 1.00
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0	0.00 1.15	1.12 1.00	0.00 1.00
4	2	UM 57.2/57.2/2.7/2.7	0.00 4.49	15.58 1.00	0.00 1.00
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	0.00 4.18	34.55 1.00	0.00 1.00
6	1	TO 72.4/47/2/2/2/2/1.9/0	0.00 4.59	33.57 1.00	0.00 1.00
7	1	TO 72.4/47/1.8/1.8/1.8/1.8/1.7/0	0.00 4.14	30.54 1.00	0.00 1.00
8	1	TO 76.2/50.8/3.7/3.7/3.7/3.7/1.9/0	0.00 8.82	69.08 1.00	0.00 1.00
9	2	2B 125/51/2	0.00 5.00	65.10 1.00	0.00 1.00
10	2	2B 50/51/2.6	0.00 2.60	5.42 1.00	0.00 1.00

MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN

Spannungs-art	Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm^2] vorh	grenz	Aus-nutzung
Querschnitt Nr. 1 - TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0							
Sigma gesamt	76	2210.0	3	LG12	-306.59	322.70	0.95
Tau gesamt	21	0.0	8	LG12	77.03	186.30	0.41
Sigma-v	76	2210.0	3	LG12	306.64	322.70	0.95
Querschnitt Nr. 2 - TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0							
Sigma gesamt	32	0.0	3	LG21	125.30	322.70	0.39
Tau gesamt	41	2350.0	8	LG13	1.42	186.30	0.01
Sigma-v	32	0.0	3	LG21	125.30	322.70	0.39
Querschnitt Nr. 3 - TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0							
Sigma gesamt	61	640.0	1	LG12	-130.70	250.00	0.52
Tau gesamt	34	0.0	8	LG1	-0.19	144.34	0.00
Sigma-v	61	640.0	1	LG12	130.70	250.00	0.52
Querschnitt Nr. 4 - UM 57.2/57.2/2.7/2.7							
Sigma gesamt	23	0.0	8	LG12	-123.03	250.00	0.49
Tau gesamt	23	170.0	5	LG12	-7.82	144.34	0.05
Sigma-v	23	0.0	8	LG12	123.03	250.00	0.49
Querschnitt Nr. 5 - TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0							
Sigma gesamt	70	0.0	11	LG12	-193.55	322.70	0.60
Tau gesamt	5	0.0	8	LG11	-11.54	186.30	0.06
Sigma-v	70	0.0	11	LG12	193.84	322.70	0.60
Querschnitt Nr. 6 - TO 72.4/47/2/2/2/2/1.9/0							
Sigma gesamt	37	0.0	3	LG21	-79.76	322.70	0.25
Tau gesamt	46	9.0	8	LG5	2.22	186.30	0.01
Sigma-v	37	0.0	5	LG21	79.77	322.70	0.25
Querschnitt Nr. 7 - TO 72.4/47/1.8/1.8/1.8/1.8/1.7/0							
Sigma gesamt	71	0.0	11	LG12	-157.65	322.70	0.49
Tau gesamt	6	0.0	8	LG11	-10.96	186.30	0.06
Sigma-v	71	0.0	13	LG12	157.98	322.70	0.49
Querschnitt Nr. 8 - TO 76.2/50.8/3.7/3.7/3.7/3.7/1.9/0							
Sigma gesamt	29	66.0	3	LG12	-197.23	322.70	0.61
Tau gesamt	27	0.0	8	LG21	-18.47	186.30	0.10
Sigma-v	29	66.0	5	LG12	197.29	322.70	0.61
Querschnitt Nr. 9 - 2B 125/51/2							
Sigma gesamt	30	0.0	1	LG21	-187.24	250.00	0.75
Tau gesamt	30	0.0	5	LG21	80.82	144.34	0.56
Sigma-v	30	0.0	1	LG21	187.24	250.00	0.75
Querschnitt Nr. 10 - 2B 50/51/2.6							
Sigma gesamt	36	0.0	1	LG22	203.46	250.00	0.81
Tau gesamt	66	22.0	5	LG12	74.94	144.34	0.52
Sigma-v	36	0.0	1	LG22	203.46	250.00	0.81

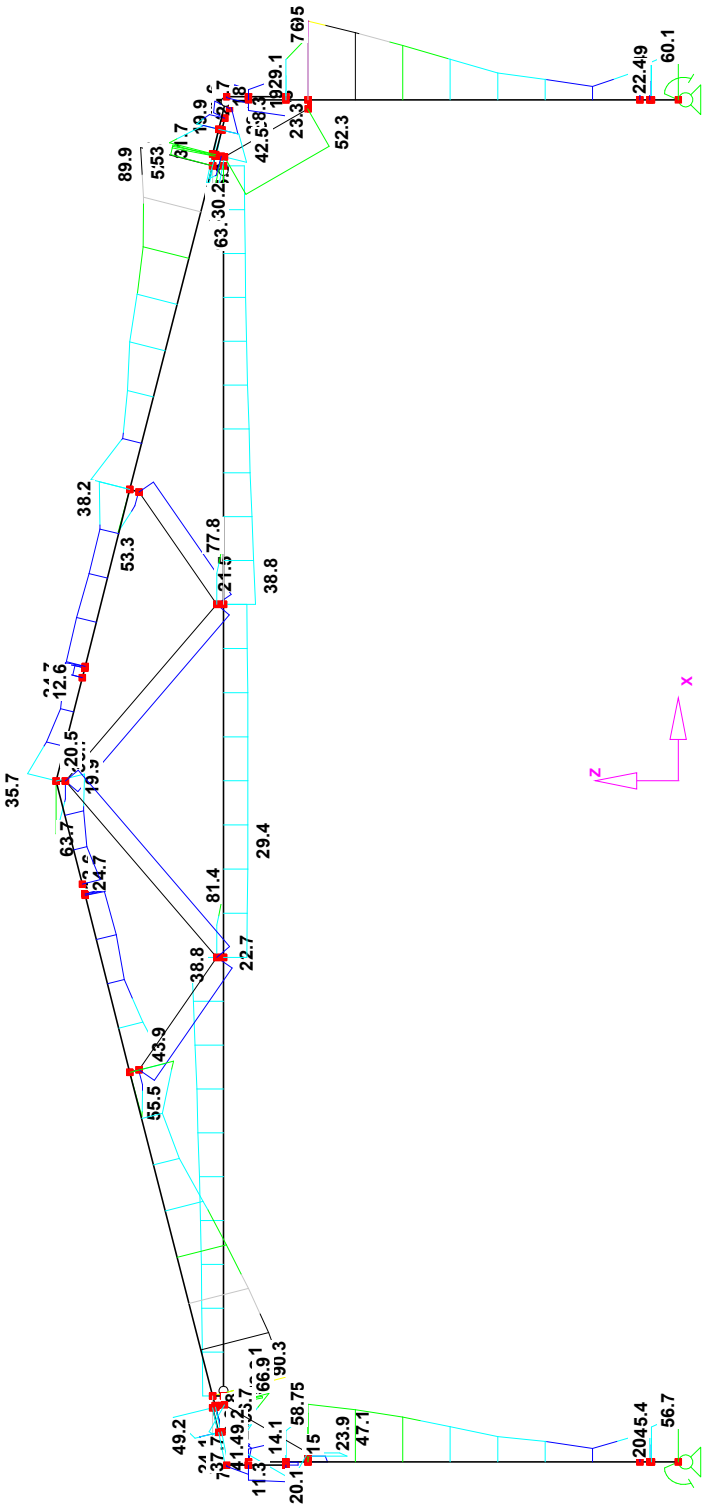
MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	LF Nr.	Kräfte [kN] N	Q-2	Q-3	Momente [kNm] M-T	M-2	M-3
1	250.0	LG21	3.05	0.00	0.60	0.00	0.24	0.00
2	145.0	LG12	-0.89	0.00	0.73	0.00	0.11	0.00
3	0.0	LG11	1.41	0.00	-6.75	0.00	-0.22	0.00
4	0.0	LG11	-1.94	0.00	6.30	0.00	-0.01	0.00
5	0.0	LG12	-3.57	0.00	2.41	0.00	-1.58	0.00
6	0.0	LG12	-3.54	0.00	2.28	0.00	-1.16	0.00
10	0.0	LG12	-3.54	0.00	2.28	0.00	-1.14	0.00
11	2210.0	LG11	-0.04	0.00	0.54	0.00	2.25	0.00
12	0.0	LG11	-9.41	0.00	-4.65	0.00	1.69	0.00
13	0.0	LG21	-7.59	0.00	1.87	0.00	-0.68	0.00
14	70.0	LG12	-11.91	0.00	-3.01	0.00	-0.49	0.00
15	0.0	LG11	5.42	0.00	-9.37	0.00	0.56	0.00
16	0.0	LG12	-12.22	0.00	2.36	0.00	-0.49	0.00
17	0.0	LG11	5.42	0.00	-9.37	0.00	0.21	0.00
18	0.0	LG5	0.37	0.00	1.10	0.00	-0.25	0.00
19	0.0	LG12	-10.19	0.00	7.31	0.00	-0.33	0.00
20	80.0	LG12	-8.32	0.00	9.26	0.00	0.95	0.00
21	0.0	LG12	-0.76	0.00	-18.60	0.00	-0.04	0.00
22	0.0	LG11	10.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.0	LG12	-18.14	0.00	2.22	0.00	-0.64	0.00
24	170.0	LG12	10.34	0.00	8.09	0.00	1.92	0.00
25	0.0	LG12	1.72	0.00	18.14	0.00	0.64	0.00
26	0.0	LG11	7.78	0.00	7.54	0.00	-0.47	0.00
27	10.0	LG12	-0.80	0.00	2.55	0.00	3.39	0.00
28	0.0	LG11	7.78	0.00	7.54	0.00	-0.18	0.00
29	66.0	LG12	-0.79	0.00	2.48	0.00	3.56	0.00
30	0.0	LG21	-0.02	0.00	-26.94	0.00	1.95	0.00
31	0.0	LG12	-13.12	0.00	-0.37	0.00	2.64	0.00
32	0.0	LG21	26.94	0.00	0.13	0.00	-0.23	0.00
33	0.0	LG22	-4.88	0.00	4.28	0.00	-0.26	0.00
34	911.0	LG22	-6.51	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
35	0.0	LG5	-16.23	0.00	1.67	0.00	-1.07	0.00
36	0.0	LG22	0.10	0.00	9.80	0.00	-0.44	0.00
37	0.0	LG21	-23.22	0.00	-0.41	0.00	0.27	0.00
38	0.0	LG21	-23.22	0.00	-0.43	0.00	0.26	0.00
39	1548.0	LG22	5.88	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
40	709.0	LG21	-22.84	0.00	-1.92	0.00	-0.66	0.00
41	587.0	LG21	17.51	0.00	0.02	0.00	0.22	0.00
42	0.0	LG13	1.81	0.00	5.43	0.00	-0.33	0.00
43	709.0	LG21	-22.84	0.00	-1.92	0.00	-0.66	0.00
44	0.0	LG21	5.73	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
45	0.0	LG21	-23.22	0.00	-0.43	0.00	0.26	0.00
46	0.0	LG21	-23.22	0.00	-0.41	0.00	0.27	0.00
47	0.0	LG21	0.18	0.00	-9.42	0.00	0.42	0.00
48	0.0	LG21	-23.82	0.00	1.97	0.00	-0.72	0.00
49	0.0	LG21	-6.19	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
50	0.0	LG21	-4.65	0.00	4.08	0.00	-0.25	0.00
51	0.0	LG21	26.94	0.00	0.13	0.00	-0.23	0.00
52	0.0	LG12	-3.22	0.00	1.92	0.00	-2.84	0.00
53	0.0	LG21	-0.02	0.00	26.94	0.00	-1.95	0.00
54	0.0	LG13	-1.39	0.00	1.52	0.00	-3.06	0.00
55	0.0	LG12	-11.01	0.00	-10.43	0.00	0.25	0.00
56	0.0	LG13	-1.39	0.00	1.52	0.00	-3.07	0.00
57	0.0	LG12	-11.01	0.00	-10.43	0.00	0.65	0.00
58	0.0	LG11	-1.96	0.00	-15.83	0.00	-0.55	0.00
59	170.0	LG11	-8.59	0.00	-7.12	0.00	-1.66	0.00
60	0.0	LG11	15.78	0.00	-1.97	0.00	0.55	0.00
61	640.0	LG12	-15.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	0.0	LG11	1.19	0.00	16.13	0.00	0.03	0.00
63	80.0	LG11	7.54	0.00	-8.17	0.00	-0.81	0.00
64	0.0	LG12	10.40	0.00	-5.69	0.00	0.38	0.00
65	0.0	LG21	0.08	0.00	1.13	0.00	-0.25	0.00
66	0.0	LG12	-7.23	0.00	12.98	0.00	-0.29	0.00
67	0.0	LG13	11.91	0.00	-1.09	0.00	0.44	0.00
68	0.0	LG12	-7.23	0.00	12.98	0.00	-0.78	0.00
69	70.0	LG13	11.25	0.00	4.06	0.00	0.44	0.00
70	0.0	LG12	-3.46	0.00	2.38	0.00	-1.68	0.00
71	0.0	LG12	-3.44	0.00	2.33	0.00	-1.26	0.00
75	0.0	LG12	-3.43	0.00	2.32	0.00	-1.24	0.00
76	2210.0	LG12	-3.06	0.00	1.32	0.00	3.01	0.00
77	0.0	LG12	10.11	0.00	-5.99	0.00	2.23	0.00
78	0.0	LG5	-2.33	0.00	-3.82	0.00	0.88	0.00
79	20.0	LG12	-1.56	0.00	8.47	0.00	0.48	0.00
80	0.0	LG12	2.05	0.00	-8.06	0.00	0.02	0.00
81	250.0	LG5	7.02	0.00	1.31	0.00	0.31	0.00
82	145.0	LG11	0.74	0.00	-0.55	0.00	-0.08	0.00

SPANNUNGSAUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

In Y-Richtung

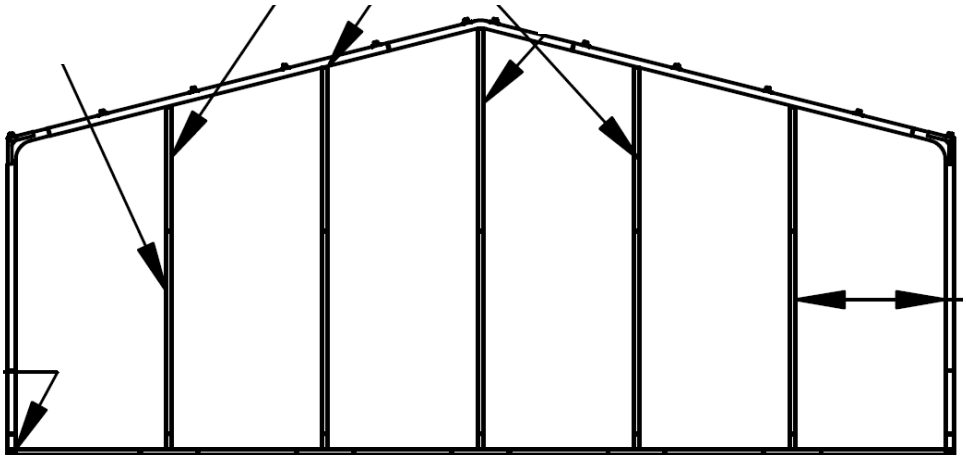


Max = 95%

503.318 mm

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 4 Rückwand H900 in Achse J



a) Eigengewicht Dach-Verkleidung H900:

Trapezblechverkleidung 0,05 x 1,220/2	**g' = 0,031 kN/m**
Pfetten 0,015 x 1,22/2	**g' = 0,009 kN/m**
=> Gesamtgewicht Dachverkleidung =>	**g_1' = 0,040 kN/m**

b) Eigengewicht Wand-Verkleidung H900:

Trapezblech Längswand 0,05 x 1,220 / 2	**g_2' = 0,031 kN/m**
Trapezblech Stirnwand 0,05 x 1,507/2	**g_3' = 0,038 kN/m**

c) Windlasten, Wind in +X, Stützweite 1,220 bzw. 1,507 m:

auf linke Wand (Zone D) +0,43 x 1,22/2 =>	**w'_1 = +0,262 kN/m**
auf Dach 0 < l < 1,00 m (Zone F) +0,12 x 1,22/2 =>	**w'_2 = +0,073 kN/m**
auf Dach 1,00 < l < 4,60 m (Zone H) +0,12 x 1,22/2=>	**w'_3 = +0,073 kN/m**
auf Dach 4,60 < l < 5,60 m (Zone J) -0,59 x 1,22/2 =>	**w'_4 = -0,360 kN/m**
auf Dach 5,60 < l < 9,20 m (Zone I) -0,24 x 1,22/2 =>	**w'_5 = -0,146 kN/m**
auf rechte Wand (Zone E) -0,21 x 1,22/2 =>	**w'_6 = -0,128 kN/m**
auf Stirnwand (Zone A) -0,71 x 1,507/2	**w'_7 = -0,535 kN/m**
auf Stirnwand (Zone B) -0,47 x 1,507/2	**w'_8 = -0,354 kN/m**

d) Windlasten, Wind in +Y, Stützweite 1,220 bzw. 1,507 m:

auf linke Wand (Zone A) -0,71 x 1,220/2	**w'_9 = -0,433 kN/m**
auf Dach (Zone F) -0,77 x 1,220/2	**w'_{10} = -0,470 kN/m**
auf rechte Wand (Zone A) -0,71x 1,220/2	**w'_{11} = -0,433 kN/m**
auf Stirnwand (Zone D) +0,41 x 1,507/2	**w'_{12} = +0,309 kN/m**

e) Schneelasten, Stützweite 1,220/2 m:

auf Dachfläche 0,68 x 1,220/2 =>	**s'_i = +0,415 kN/m**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

Zusammenstellung der Lastfälle

Nachfolgend werden die folgenden Lastfälle berechnet.

LF 1: Eigengewicht (ständig)

LF 2: Schnee links s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 3: Schnee rechts s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 5: Wind in +X q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

LF 6: Wind in +Y q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

Tragfähigkeitsnachweis (γ_F = 1,50, γ_M = 1,10)

(siehe nachfolgende RStab-Berechnung)

Lastfallgrupen LG 1 bis LG 21 wie Pos. 3 (vgl. S. 16)

INHALT

Inhalt 42
Basisangaben 42
Grafik - Struktur 43
Strukturdaten
Knoten 44
Querschnitte 45
Materialien 45
Stabendgelenke 45
Auflager 45
Starre Kopplungen 45
Stäbe 46
Belastungen
Basisangaben der Lastfälle 47
LF 1 - Eigengewicht und Aufbau 47
LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m² 47
LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m² 47
LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m² 47
LF 6 - Wind in +Y q=0,59 kN/m² 48
LF-, LG-Ergebnisse
LF-Gruppen 48
Daten zur Theorie II. Ordnung 48
Grafik - Belastung 49
Grafik - Belastung 50
Auflagerkräfte und -momente 51
Grafik - Ergebnisse 55
Grafik - Ergebnisse 56
Grafik - Ergebnisse 57
Grafik - Ergebnisse 58
Grafik - Ergebnisse 59
Grafik - Ergebnisse 60
Grafik - Ergebnisse 61
Grafik - Ergebnisse 62
STAHL 63
STAHL1 - Spannungsanalyse 63
Basisangaben 63
Grenzspannungen 63
Querschnitte 63
Ergebnisse 63
Max. Spannungen in Querschnitten 63
Maßgebende Schnittgrößen - [Sigma-v] 63
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG 65

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

Statik	Theorie I. Ordnung
Nachweis	Theorie II. Ordnung
Dynamik	Seiltheorie
Lastfälle	Bemessungsfälle
LF-Gruppen	Dynamikfälle
LF-Kombinationen	Knickfiguren

STRUKTURKENNWERTE

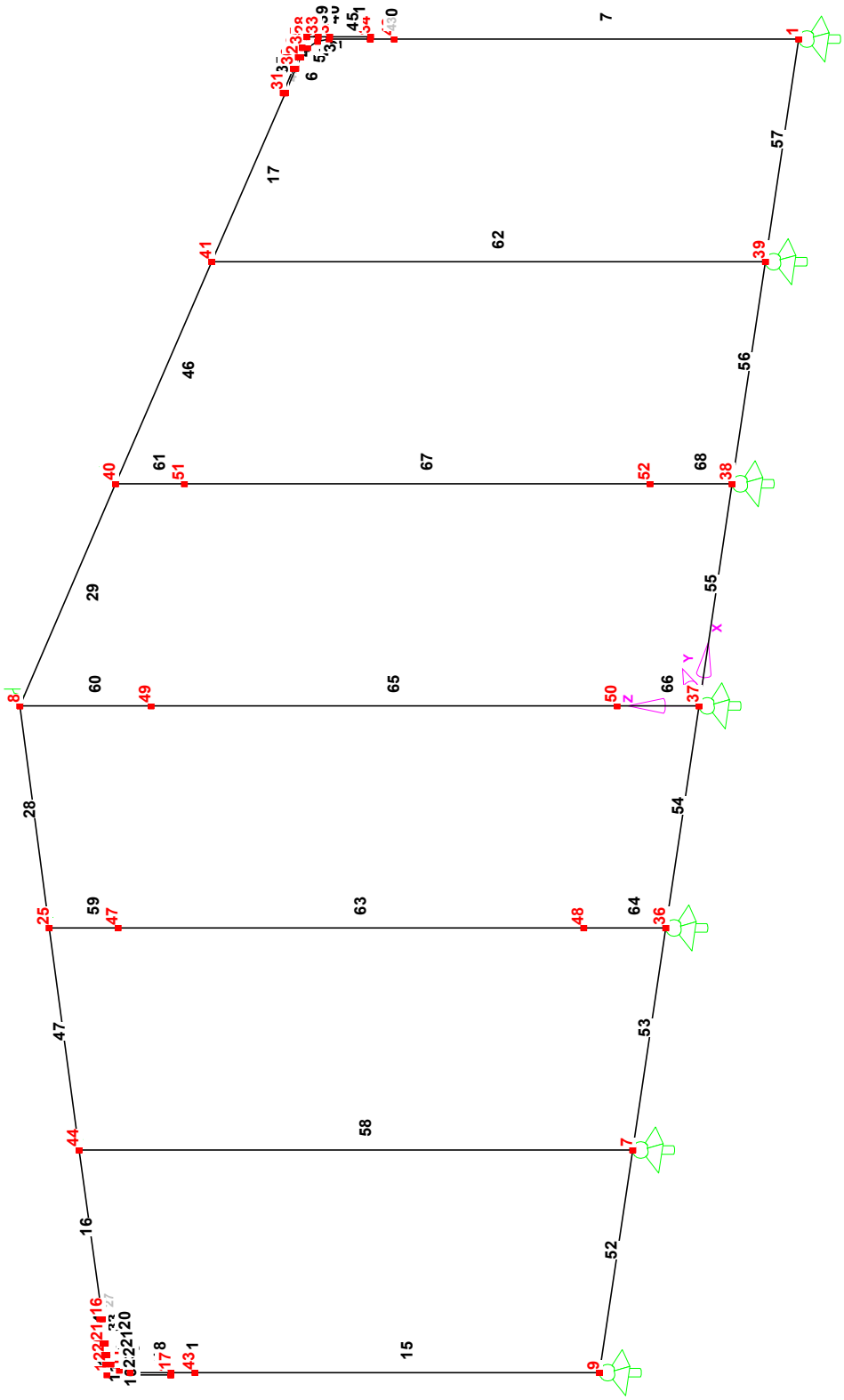
1D-Durchlaufträger	50 Knoten	61 Stäbe
2D-Stabwerk	2 Materialien	0 Seilstäbe
3D-Stabwerk	5 Querschnitte	0 Voutenstäbe
Trägerrost	1 Stabendgelenke	0 El. gebet. Stäbe
	0 Stabteilungen	0 Stabzüge

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 4 WZ2 SZ2N-0,85 Rückwand H900 in Achse J	Seite: 43

STRUKTUR

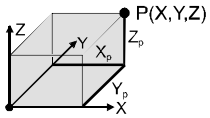
Knotennummerierung
Stabnummerierung

Isometrie



STRUKTUR

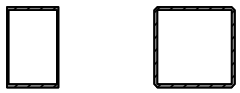
Kartesisch



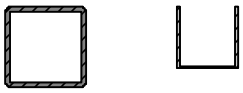
KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	Kartesisch Gelagert	-	4533.7	0.0	0.0
2	Kartesisch Gelagert	-	4533.7	0.0	2861.0
3	Kartesisch	-	4518.5	0.0	2930.2
4	Kartesisch	-	4475.9	0.0	2985.8
5	Kartesisch	-	4411.1	0.0	3018.9
6	Kartesisch	-	4333.0	0.0	3038.4
7	Kartesisch Gelagert	-	-3020.0	0.0	0.0
8	Kartesisch Gelagert	-	0.0	0.0	4140.0
9	Kartesisch Gelagert	-	-4533.7	0.0	0.0
10	Kartesisch Gelagert	-	-4533.7	0.0	2861.0
11	Kartesisch	-	-4518.5	0.0	2930.2
12	Kartesisch	-	-4475.9	0.0	2985.8
13	Kartesisch	-	-4411.1	0.0	3018.9
14	Kartesisch	-	-4333.0	0.0	3038.4
15	Kartesisch	-	4168.0	0.0	3079.4
16	Kartesisch	-	-4168.0	0.0	3079.4
17	Kartesisch	-	-4533.7	0.0	2611.0
18	Kartesisch	-	4533.7	0.0	2611.0
19	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	3000.0
20	Kartesisch	-	-4411.1	0.0	3033.9
21	Kartesisch	-	-4333.0	0.0	3053.4
22	Kartesisch	-	-4168.0	0.0	3094.4
23	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2861.0
24	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2930.2
25	Kartesisch Gelagert	-	-1510.0	0.0	3760.0
26	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2611.0
27	Kartesisch	-	-4475.9	0.0	3018.0
28	Kartesisch	-	4548.7	0.0	3000.0
29	Kartesisch	-	4411.1	0.0	3033.9
30	Kartesisch	-	4333.0	0.0	3053.4
31	Kartesisch	-	4168.0	0.0	3094.4
32	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2861.0
33	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2930.2
34	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2611.0
35	Kartesisch	-	4475.9	0.0	3018.0
36	Kartesisch Gelagert	-	-1510.0	0.0	0.0
37	Kartesisch Gelagert	-	0.0	0.0	0.0
38	Kartesisch Gelagert	-	1510.0	0.0	0.0
39	Kartesisch Gelagert	-	3020.0	0.0	0.0
40	Kartesisch Gelagert	-	1510.0	0.0	3760.0
41	Kartesisch Gelagert	-	3020.0	0.0	3375.0
42	Kartesisch	-	4533.7	0.0	2465.0
43	Kartesisch	-	-4533.7	0.0	2465.0
44	Kartesisch Gelagert	-	-3020.0	0.0	3375.0
47	Kartesisch	-	-1510.0	0.0	3340.0
48	Kartesisch	-	-1510.0	0.0	500.0
49	Kartesisch	-	0.0	0.0	3340.0
50	Kartesisch	-	0.0	0.0	500.0
51	Kartesisch	-	1510.0	0.0	3340.0
52	Kartesisch	-	1510.0	0.0	500.0

TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0 TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0 UM 60/60/2.7/2.7



TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0

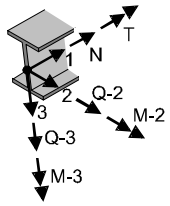
QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_T A	I_2 A_2	I_3 [mm⁴] A_3 [mm²]
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9 /1.9/1.9/0	410261. 465.1	382254.	204131.
2	1	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7 /1.7/1.7/0	202952. 331.4	132761.	132761.
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2 /1.2/1.2/0	17227. 114.9	11175.	11175.
4	2	UM 60/60/2.7/2.7	1126. 471.4	180455.	302767.
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7 /1.7/1.7/0	370537. 417.8	345490.	184831.

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [N/mm²]	Schubmodul [N/mm²]	Sp. Gewicht [N/mm³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 355 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
2	S 275 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05

Lokale Gelenkdefinition



STABENDGELENKE

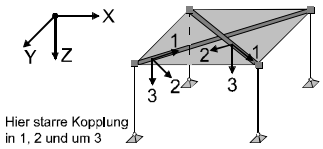
Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [N/mm]			T/M-Gelenk bzw. Feder [Nmm/rad]		
		1-Normal	2-Schub	3-Schub	1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja

AUFLAGER

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [N/mm] [Nmm/rad]					
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	2,8,10,25, 40,41,44	0.0	0.0	Nein	30.000	Nein	Nein	Nein	Nein
2	1,7,9,36-39	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein

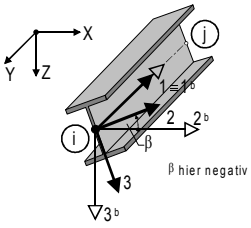
STARRE KOPPLUNGEN

Starre Kopplungen



Koppl.-Nr.	Starre Kopplung an Stäben	Starre Verbindung in			Starre Einspannung um		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	27,32,42,43	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Lokales Stabachsensystem



STÄBE

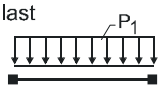
Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Knoten Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Querschnitt Ende	Gelenk Anf.	Gelenk Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
2	Balken	2	3	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
3	Balken	3	4	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
4	Balken	4	5	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
5	Balken	5	6	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
6	Balken	6	15	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
7	Balken	1	42	0.00	1	1	-	-	-	2465.0	VERT
10	Balken	10	11	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
11	Balken	11	12	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
12	Balken	12	13	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
13	Balken	13	14	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
14	Balken	14	16	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
15	Balken	9	43	0.00	1	1	-	-	-	2465.0	VERT
16	Balken	16	44	0.00	1	1	-	-	-	1185.5	ALLG
17	Balken	15	41	0.00	1	1	-	-	-	1185.5	ALLG
18	Balken	17	10	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
19	Balken	18	2	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
20	Balken	22	21	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
21	Balken	21	20	180.00	4	4	-	-	-	80.5	ALLG
22	Balken	20	27	180.00	4	4	-	-	-	66.7	ALLG
23	Balken	27	19	180.00	4	4	-	-	-	75.0	ALLG
24	Balken	19	24	0.00	4	4	-	-	-	69.8	VERT
25	Balken	24	23	0.00	4	4	-	-	-	69.2	VERT
26	Balken	23	26	0.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
27	Starre Kopplun	22	16	0.00			-	-	-	15.0	VERT
28	Balken	25	8	0.00	1	1	-	-	-	1557.1	ALLG
29	Balken	40	8	0.00	1	1	-	-	-	1557.1	ALLG
30	Balken	42	18	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
31	Balken	43	17	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
32	Starre Kopplun	26	17	0.00			-	-	-	15.0	HORI
33	Fachwerkstab	21	14	0.00	4	4	-	-	-	15.0	VERT
34	Fachwerkstab	23	10	0.00	4	4	-	-	-	15.0	HORI
35	Balken	31	30	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
36	Balken	30	29	180.00	4	4	-	-	-	80.5	ALLG
37	Balken	29	35	180.00	4	4	-	-	-	66.7	ALLG
38	Balken	35	28	180.00	4	4	-	-	-	75.0	ALLG
39	Balken	28	33	0.00	4	4	-	-	-	69.8	VERT
40	Balken	33	32	0.00	4	4	-	-	-	69.2	VERT
41	Balken	32	34	0.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
42	Starre Kopplun	31	15	0.00			-	-	-	15.0	VERT
43	Starre Kopplun	34	18	0.00			-	-	-	15.0	HORI
44	Fachwerkstab	30	6	0.00	4	4	-	-	-	15.0	VERT
45	Fachwerkstab	32	2	0.00	4	4	-	-	-	15.0	HORI
46	Balken	41	40	0.00	1	1	-	-	-	1558.3	ALLG
47	Balken	44	25	0.00	1	1	-	-	-	1558.3	ALLG
52	Balken	9	7	0.00	2	2	-	-	-	1513.7	HORI
53	Balken	7	36	0.00	2	2	-	-	-	1510.0	HORI
54	Balken	36	37	0.00	2	2	-	-	-	1510.0	HORI
55	Balken	37	38	0.00	2	2	-	-	-	1510.0	HORI
56	Balken	38	39	0.00	2	2	-	-	-	1510.0	HORI
57	Balken	39	1	0.00	2	2	-	-	-	1513.7	HORI
58	Balken	44	7	0.00	1	1	-	-	-	3375.0	VERT
59	Balken	25	47	0.00	1	1	-	-	-	420.0	VERT
60	Balken	8	49	0.00	1	1	-	-	-	800.0	VERT
61	Balken	40	51	0.00	1	1	-	-	-	420.0	VERT
62	Balken	41	39	0.00	1	1	-	-	-	3375.0	VERT
63	Balken	47	48	0.00	1	1	-	-	-	2840.0	VERT
64	Balken	48	36	0.00	1	1	-	-	-	500.0	VERT
65	Balken	49	50	0.00	1	1	-	-	-	2840.0	VERT
66	Balken	50	37	0.00	1	1	-	-	-	500.0	VERT
67	Balken	51	52	0.00	1	1	-	-	-	2840.0	VERT
68	Balken	52	38	0.00	1	1	-	-	-	500.0	VERT

BELASTUNG

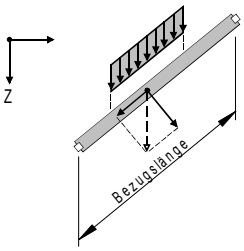
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Eigengewicht und Aufbau	1.00	Ständig	-1.05
2	Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
3	Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
5	Wind in +X q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
6	Wind in +Y q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-

1- Linienlast



G - In Z-Richtung als Gewicht



STABLASTEN — LF 1

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	2-6,10-14,16,17,28,29,46,47	1	G	0.040
2	7,15,18,19,30,31	1	G	0.068
3	58-68	1	G	0.075

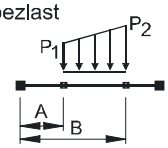
STABLASTEN — LF 2

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	10-14,16,28,47	1	G	0.415

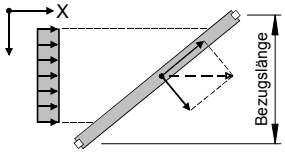
STABLASTEN — LF 3

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	2-6,17,29,46	1	G	0.415

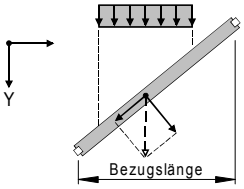
4 - Trapezlast



X - Global in X-Richtung



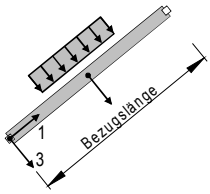
Y - Global in Y-Richtung



STABLASTEN — LF 5

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1	P_2	A	B
1	10,11,15,18,31	1	X	0.262			
2	12-14	1	3	0.073			
3	16,28,47	1	3	0.073			
4	29	4	3	-0.360	-0.360	0.657	1.557
5	29	4	3	-0.146	-0.146	0.000	0.657
6	5,6,17,46	1	3	-0.146			
7	2,3,7,19,30	1	X	0.128			
9	10,11,15,18,31	1	Y	-0.535			
10	58	1	Y	-0.940			
11	59-68	1	Y	-0.708			
12	2,3,7,19,30	1	Y	-0.354			

3 - Lokal in 3-Richtung



STABLASTEN

LF 6

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	15,18,31	1	X	-0.433			
2	4-6,12-14,16,17,28,29,46,47	1	3	-0.470			
3	7,19,30	1	X	0.433			
4	2,3,7,10,11,15,18,19,30,31	1	Y	0.309			
5	58-68	1	Y	0.618			

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1	Eigengewicht + Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3
2	Eigengewicht + Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3
3	Eigengewicht + Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3
5	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
6	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF5
7	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
8	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
9	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF6
10	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
11	Eigengewicht + Wind +X	1.00	1.10	0.90*LF1 + 1.50*LF5
12	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
13	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF5
14	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
15	Eigengewicht + Wind +Y	1.00	1.10	0.90*LF1 + 1.50*LF6
16	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
17	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF6
18	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
21	Eigengewicht + außergew. Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 1.50*LF3
22	Eigengewicht + außergew. Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 1.15*LF3

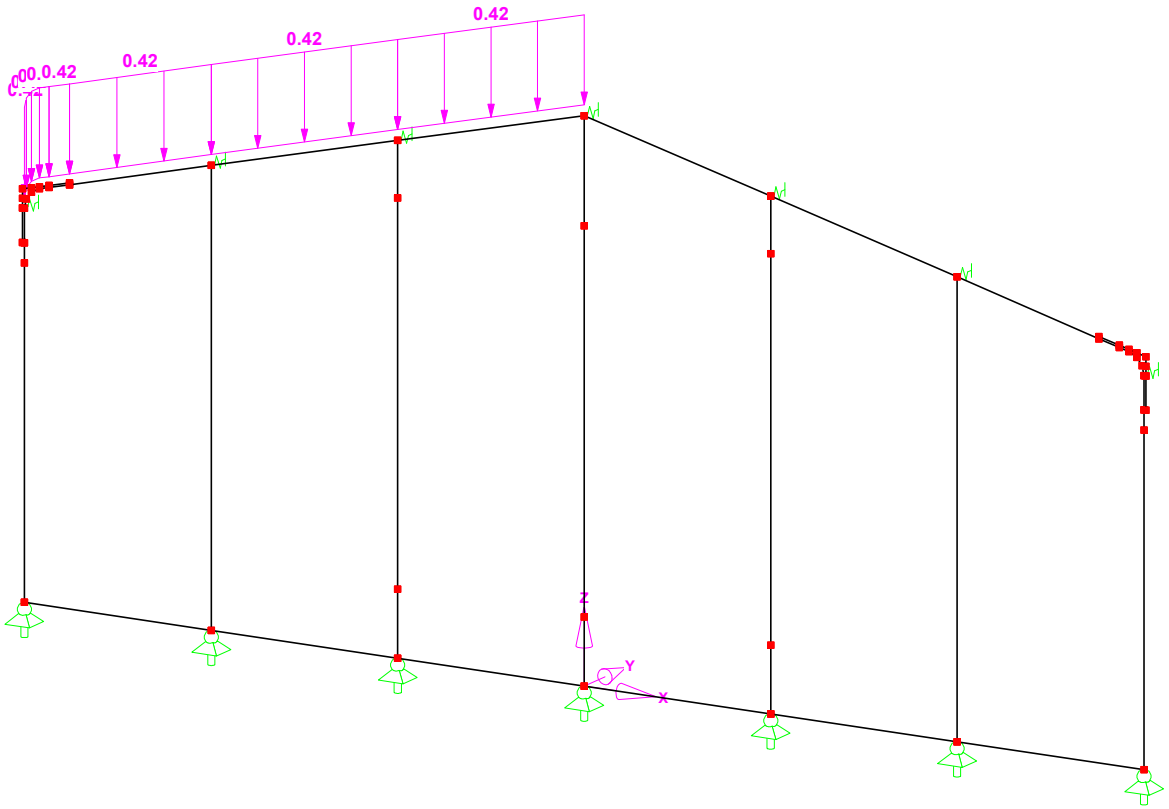
DATEN ZUR THEORIE II. ORDNUNG

LG-Nr.	Faktor Ny	Anzahl Iterationen	Eps-Konvergenz vorhanden	Eps-Konvergenz gewollt	Ny-fache Ergebnisse	Entlastung durch Zugkräfte
LG1	1.000	2	.44E-04	0.01	Ja	Nein
LG2	1.000	2	.44E-04	0.01	Ja	Nein
LG3	1.000	2	.44E-04	0.01	Ja	Nein
LG5	1.000	2	.85E-03	0.01	Ja	Nein
LG6	1.000	2	.74E-03	0.01	Ja	Nein
LG7	1.000	2	.69E-03	0.01	Ja	Nein
LG9	1.000	2	.20E-03	0.01	Ja	Nein
LG10	1.000	2	.20E-03	0.01	Ja	Nein
LG11	1.000	2	.62E-03	0.01	Ja	Nein
LG12	1.000	2	.11E-02	0.01	Ja	Nein
LG13	1.000	2	.99E-03	0.01	Ja	Nein
LG14	1.000	2	.11E-02	0.01	Ja	Nein

BELASTUNG

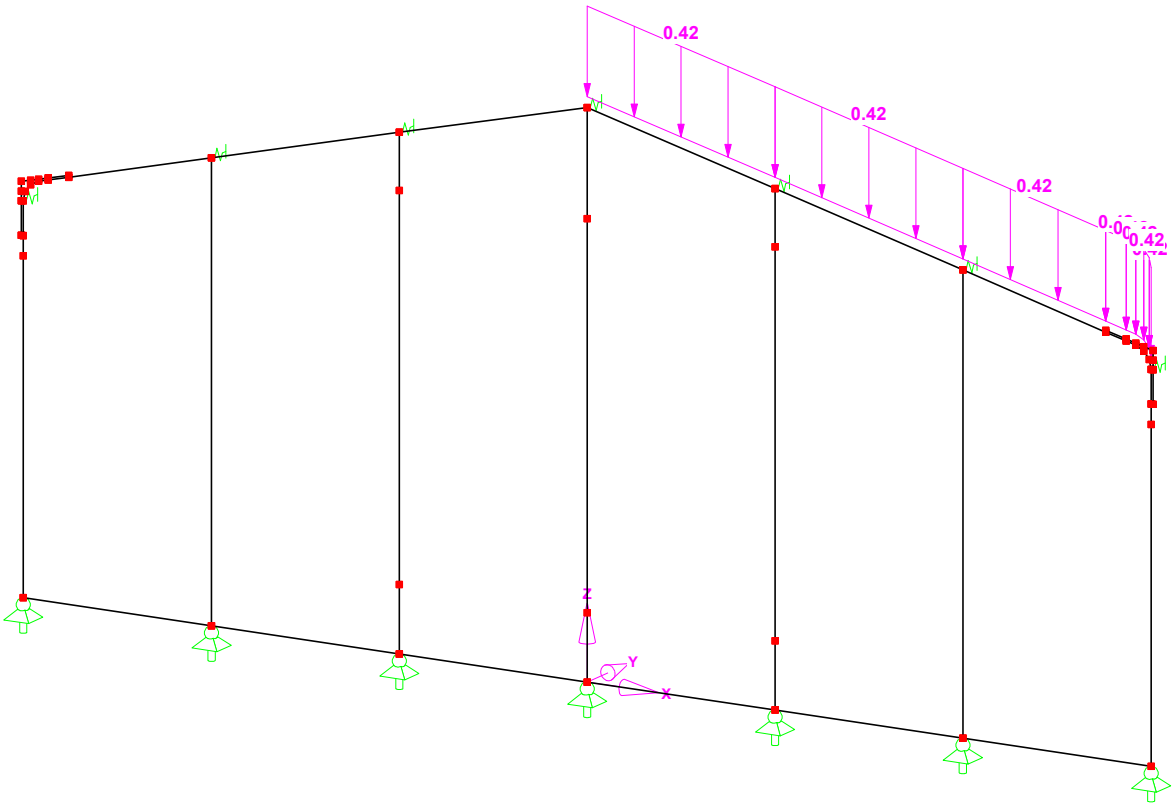
LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

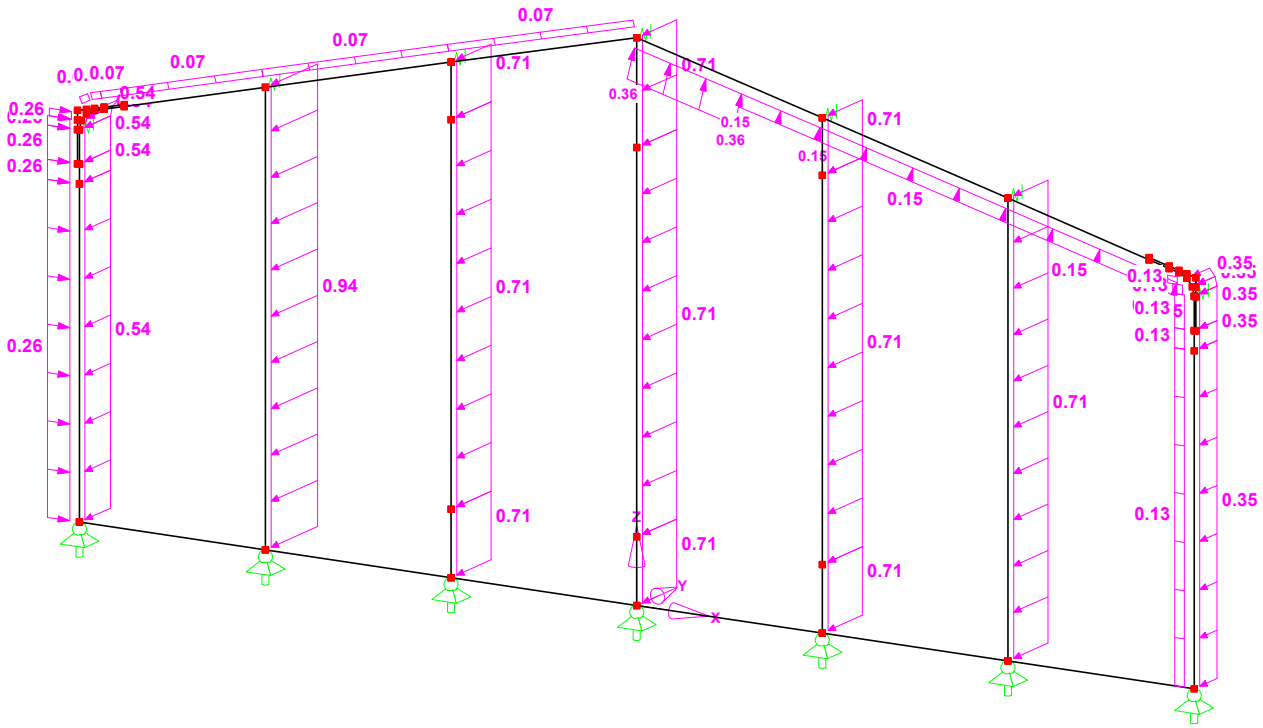
Isometrie



BELASTUNG

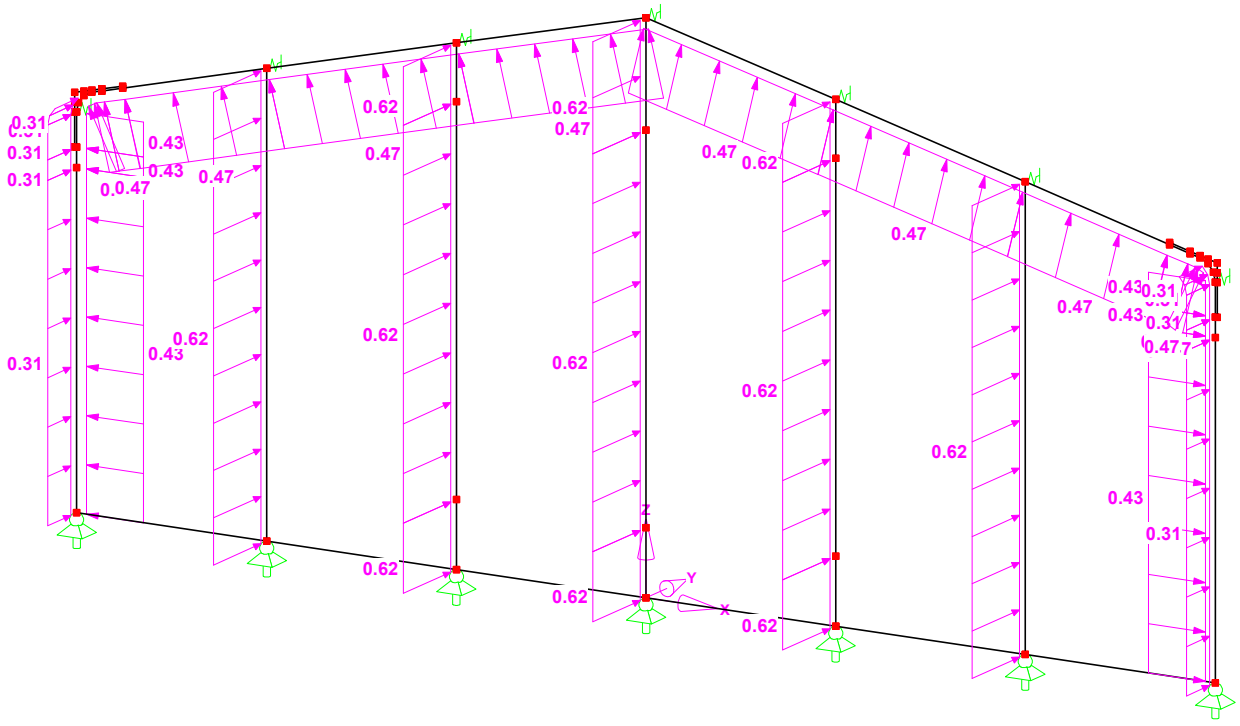
LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



LF 6 - Wind in +Y q=0,59 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
1	LF1	.004	.000	-.416	.000	.000	.000
	LG1	.024	.000	-1.049	.000	.000	.000
	LG2	.016	.000	-.808	.000	.000	.000
	LG3	.023	.000	-1.046	.000	.000	.000
	LG5	.321	-.336	-1.411	.000	.000	.000
	LG6	.313	-.339	-1.169	.000	.000	.000
	LG7	.319	-.336	-1.405	.000	.000	.000
	LG8	.538	.298	-.487	.000	.000	.000
	LG9	.530	.300	-.247	.000	.000	.000
	LG10	.537	.298	-.484	.000	.000	.000
	LG11	.495	-.572	-.959	.000	.000	.000
	LG12	.508	-.565	-1.401	.000	.000	.000
	LG13	.503	-.567	-1.279	.000	.000	.000
	LG14	.507	-.565	-1.397	.000	.000	.000
	LG15	.860	.504	.562	.000	.000	.000
	LG16	.872	.503	.131	.000	.000	.000
	LG17	.867	.503	.251	.000	.000	.000
	LG18	.871	.503	.133	.000	.000	.000
2	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.654	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.651	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.654	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.568	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.565	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.568	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.078	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.085	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.083	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.085	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	.937	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	.939	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	.938	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	.939	.000	.000	.000	.000
7	LF1	.000	.000	-.557	.000	.000	.000
	LG1	.002	.000	-1.793	.000	.000	.000
	LG2	.004	.000	-1.790	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	-1.276	.000	.000	.000
	LG5	.144	-1.470	-2.005	.000	.000	.000
	LG6	.145	-1.470	-2.001	.000	.000	.000
	LG7	.143	-1.476	-1.486	.000	.000	.000
	LG8	.000	.981	-1.228	.000	.000	.000
	LG9	.001	.981	-1.225	.000	.000	.000
	LG10	-.002	.985	-.711	.000	.000	.000
	LG11	.237	-2.474	-.846	.000	.000	.000
	LG12	.238	-2.459	-1.622	.000	.000	.000
	LG13	.238	-2.459	-1.620	.000	.000	.000
	LG14	.237	-2.465	-1.362	.000	.000	.000
	LG15	-.004	1.653	.439	.000	.000	.000
	LG16	-.003	1.646	-.332	.000	.000	.000
	LG17	-.002	1.646	-.330	.000	.000	.000
	LG18	-.004	1.650	-.073	.000	.000	.000
8	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-1.159	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-1.158	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-1.158	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	1.002	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	1.001	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	1.001	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.920	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.928	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.927	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.927	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.662	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.664	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.664	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.664	.000	.000	.000	.000
9	LF1	-.004	.000	-.416	.000	.000	.000
	LG1	-.024	.000	-1.049	.000	.000	.000
	LG2	-.023	.000	-1.046	.000	.000	.000
	LG3	-.016	.000	-.808	.000	.000	.000
	LG5	.438	-.578	-.743	.000	.000	.000
	LG6	.438	-.578	-.742	.000	.000	.000
	LG7	.446	-.582	-.504	.000	.000	.000
	LG8	-.538	.298	-.487	.000	.000	.000
	LG9	-.537	.298	-.484	.000	.000	.000
	LG10	-.530	.300	-.247	.000	.000	.000
	LG11	.764	-.979	.118	.000	.000	.000
	LG12	.754	-.969	-.303	.000	.000	.000
	LG13	.754	-.969	-.303	.000	.000	.000
	LG14	.758	-.972	-.184	.000	.000	.000
	LG15	-.860	.504	.562	.000	.000	.000
	LG16	-.872	.503	.131	.000	.000	.000
	LG17	-.871	.503	.133	.000	.000	.000

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
9	LG18	-.867	.503	.251	.000	.000	.000
10	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.950	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.950	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.946	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.568	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.568	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.565	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.566	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.576	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.576	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.573	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	.937	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	.939	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	.939	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	.938	.000	.000	.000	.000
25	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-1.347	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-1.346	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-1.341	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	1.090	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	1.089	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	1.086	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-2.217	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-2.234	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-2.233	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-2.229	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.797	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.802	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.802	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.801	.000	.000	.000	.000
36	LF1	.000	.000	-.587	.000	.000	.000
	LG1	-.001	.000	-1.749	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	-1.773	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	-1.247	.000	.000	.000
	LG5	.095	-1.183	-1.903	.000	.000	.000
	LG6	.094	-1.183	-1.927	.000	.000	.000
	LG7	.096	-1.189	-1.401	.000	.000	.000
	LG8	-.001	1.044	-1.045	.000	.000	.000
	LG9	-.001	1.044	-1.069	.000	.000	.000
	LG10	-.001	1.049	-.543	.000	.000	.000
	LG11	.159	-1.994	-.785	.000	.000	.000
	LG12	.158	-1.979	-1.528	.000	.000	.000
	LG13	.158	-1.979	-1.540	.000	.000	.000
	LG14	.159	-1.984	-1.277	.000	.000	.000
	LG15	-.001	1.756	.644	.000	.000	.000
	LG16	-.001	1.757	-.098	.000	.000	.000
	LG17	-.001	1.756	-.110	.000	.000	.000
	LG18	-.001	1.756	.153	.000	.000	.000
37	LF1	.000	.000	-.631	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	-1.817	.000	.000	.000
	LG2	.004	.000	-1.576	.000	.000	.000
	LG3	-.004	.000	-1.576	.000	.000	.000
	LG5	.080	-1.296	-1.599	.000	.000	.000
	LG6	.085	-1.298	-1.357	.000	.000	.000
	LG7	.077	-1.298	-1.359	.000	.000	.000
	LG8	.000	1.136	-1.690	.000	.000	.000
	LG9	.004	1.138	-1.449	.000	.000	.000
	LG10	-.004	1.138	-1.449	.000	.000	.000
	LG11	.136	-2.185	-.205	.000	.000	.000
	LG12	.135	-2.171	-.971	.000	.000	.000
	LG13	.137	-2.173	-.850	.000	.000	.000
	LG14	.133	-2.173	-.851	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.914	-.356	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.901	-1.122	.000	.000	.000
	LG17	.002	1.903	-1.002	.000	.000	.000
	LG18	-.002	1.903	-1.002	.000	.000	.000
38	LF1	.000	.000	-.587	.000	.000	.000
	LG1	.001	.000	-1.749	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	-1.247	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	-1.773	.000	.000	.000
	LG5	.095	-1.190	-1.459	.000	.000	.000
	LG6	.096	-1.195	-.957	.000	.000	.000
	LG7	.095	-1.189	-1.483	.000	.000	.000
	LG8	.001	1.044	-1.045	.000	.000	.000
	LG9	.001	1.049	-.543	.000	.000	.000
	LG10	.001	1.044	-1.069	.000	.000	.000
	LG11	.160	-2.009	-.047	.000	.000	.000
	LG12	.160	-1.995	-.788	.000	.000	.000
	LG13	.160	-2.000	-.538	.000	.000	.000
	LG14	.159	-1.995	-.801	.000	.000	.000
	LG15	.001	1.756	.644	.000	.000	.000
	LG16	.001	1.757	-.098	.000	.000	.000

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
38	LG17	.001	1.756	.153	.000	.000	.000
	LG18	.001	1.756	-.110	.000	.000	.000
39	LF1	.000	.000	-.557	.000	.000	.000
	LG1	-.002	.000	-1.793	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	-1.276	.000	.000	.000
	LG3	-.004	.000	-1.790	.000	.000	.000
	LG5	.140	-1.122	-1.424	.000	.000	.000
	LG6	.143	-1.126	-.908	.000	.000	.000
	LG7	.138	-1.122	-1.422	.000	.000	.000
	LG8	.000	.981	-1.228	.000	.000	.000
	LG9	.002	.985	-.711	.000	.000	.000
	LG10	-.001	.981	-1.225	.000	.000	.000
	LG11	.238	-1.892	.103	.000	.000	.000
	LG12	.237	-1.880	-.663	.000	.000	.000
	LG13	.238	-1.884	-.405	.000	.000	.000
	LG14	.236	-1.880	-.662	.000	.000	.000
	LG15	.004	1.653	.439	.000	.000	.000
	LG16	.003	1.646	-.332	.000	.000	.000
	LG17	.004	1.650	-.073	.000	.000	.000
	LG18	.002	1.646	-.330	.000	.000	.000
40	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-1.246	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-1.241	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-1.245	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	1.090	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	1.086	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	1.089	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-2.048	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-2.064	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-2.060	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-2.063	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.797	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.802	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.801	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.802	.000	.000	.000	.000
41	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-1.035	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-1.030	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-1.035	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.905	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.900	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.904	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.700	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.714	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.709	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.714	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.490	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.495	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.493	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.494	.000	.000	.000	.000
44	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-1.272	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-1.272	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-1.266	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.905	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.904	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.900	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-2.094	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-2.110	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-2.110	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-2.105	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.490	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.495	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.494	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.493	.000	.000	.000	.000
ΣKräfte	LF1	.000	.000	-3.752			
ΣLasten		.000	.000	-3.752			
ΣKräfte	LG1	.000	.000	-10.998			
ΣLasten		.000	.000	-10.998			
ΣKräfte	LG2	.000	.000	-9.515			
ΣLasten		.000	.000	-9.515			
ΣKräfte	LG3	.000	.000	-9.515			
ΣLasten		.000	.000	-9.515			
ΣKräfte	LG5	1.313	-14.837	-10.544			
ΣLasten		1.313	-14.837	-10.544			
ΣKräfte	LG6	1.313	-14.837	-9.061			
ΣLasten		1.313	-14.837	-9.061			
ΣKräfte	LG7	1.313	-14.837	-9.061			
ΣLasten		1.313	-14.837	-9.061			
ΣKräfte	LG8	.000	11.909	-7.211			

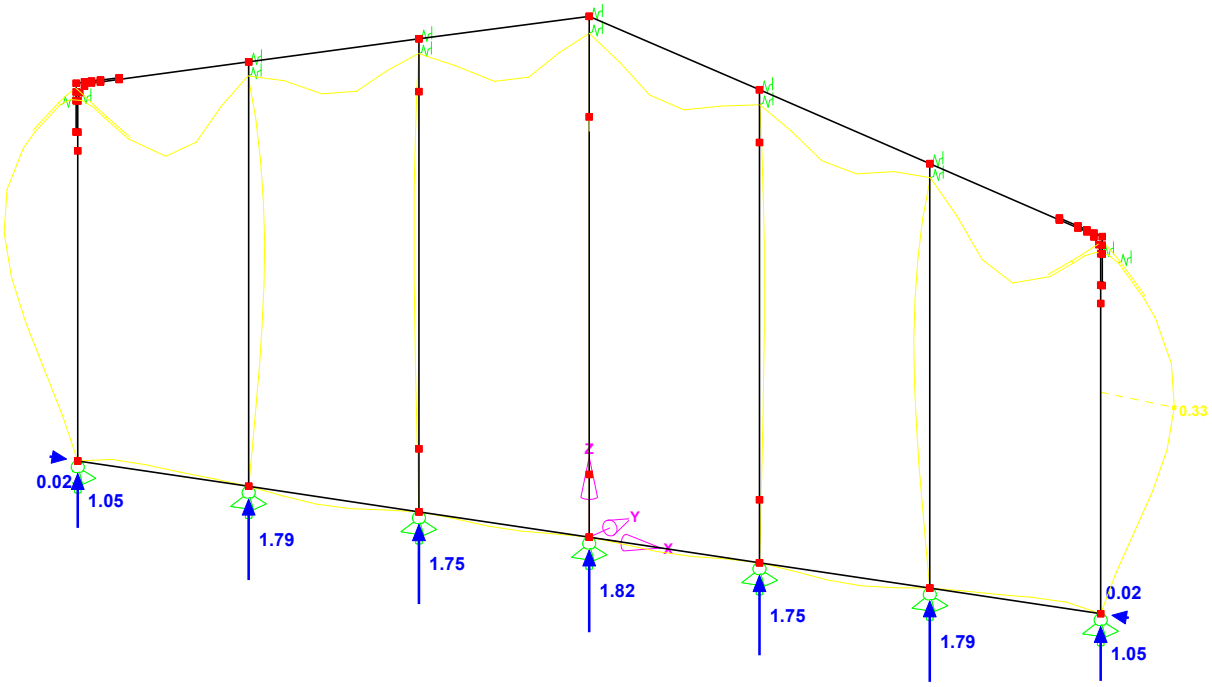
AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z
ΣLasten		.000	11.909	-7.211
ΣKräfte	LG9	.000	11.909	-5.728
ΣLasten		.000	11.909	-5.728
ΣKräfte	LG10	.000	11.909	-5.728
ΣLasten		.000	11.909	-5.728
ΣKräfte	LG11	2.189	-24.729	-2.621
ΣLasten		2.189	-24.729	-2.621
ΣKräfte	LG12	2.189	-24.729	-7.276
ΣLasten		2.189	-24.729	-7.276
ΣKräfte	LG13	2.189	-24.729	-6.534
ΣLasten		2.189	-24.729	-6.534
ΣKräfte	LG14	2.189	-24.729	-6.534
ΣLasten		2.189	-24.729	-6.534
ΣKräfte	LG15	.000	19.849	2.934
ΣLasten		.000	19.849	2.934
ΣKräfte	LG16	.000	19.849	-1.721
ΣLasten		.000	19.849	-1.721
ΣKräfte	LG17	.000	19.849	-.979
ΣLasten		.000	19.849	-.979
ΣKräfte	LG18	.000	19.849	-.979
ΣLasten		.000	19.849	-.979

ERGEBNISSE

LG 1 - Eigengewicht + Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

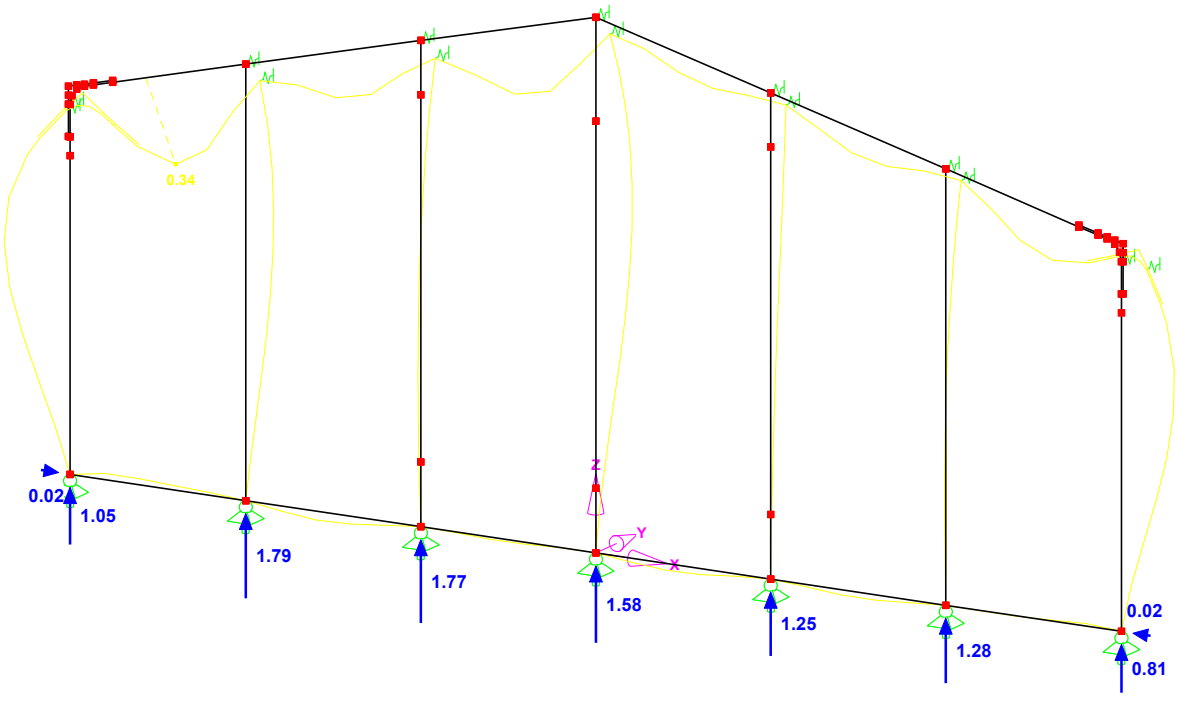
Isometrie



Max u: 0.33 mm
Faktor für Verschiebungen: 2000

LG 2 - Eigengewicht + Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

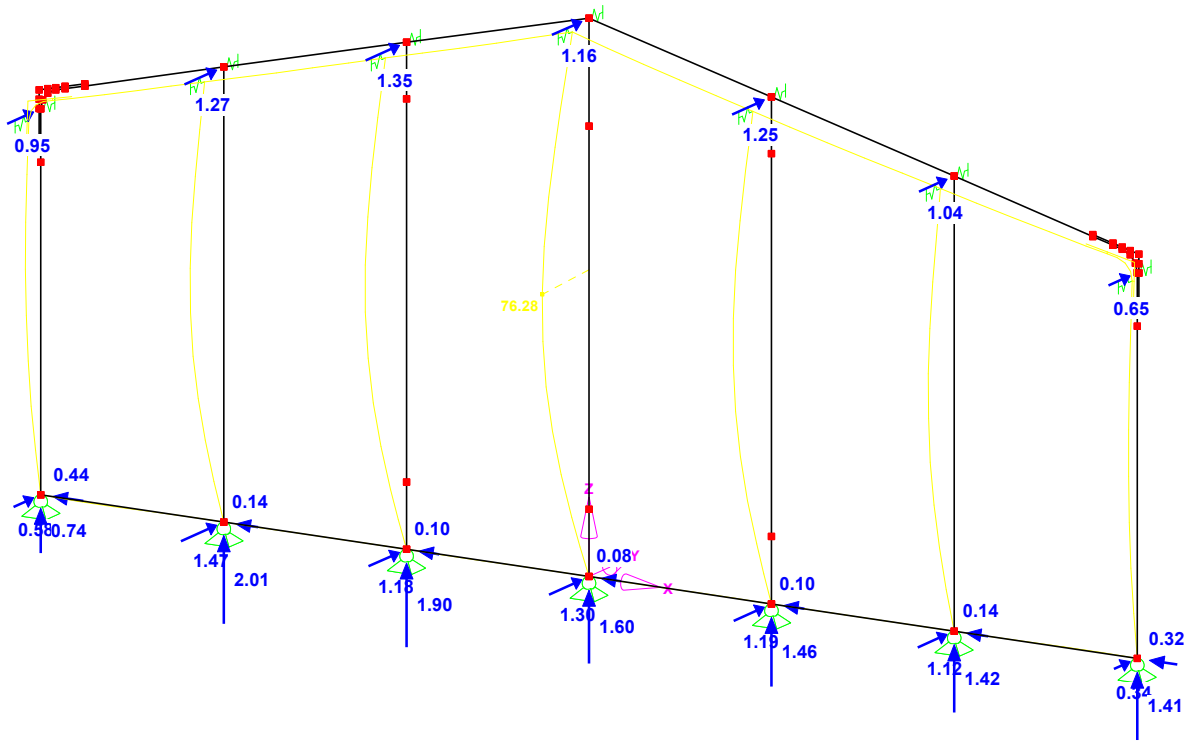


Max u: 0.34 mm
Faktor für Verschiebungen: 2000

ERGEBNISSE

LG 5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

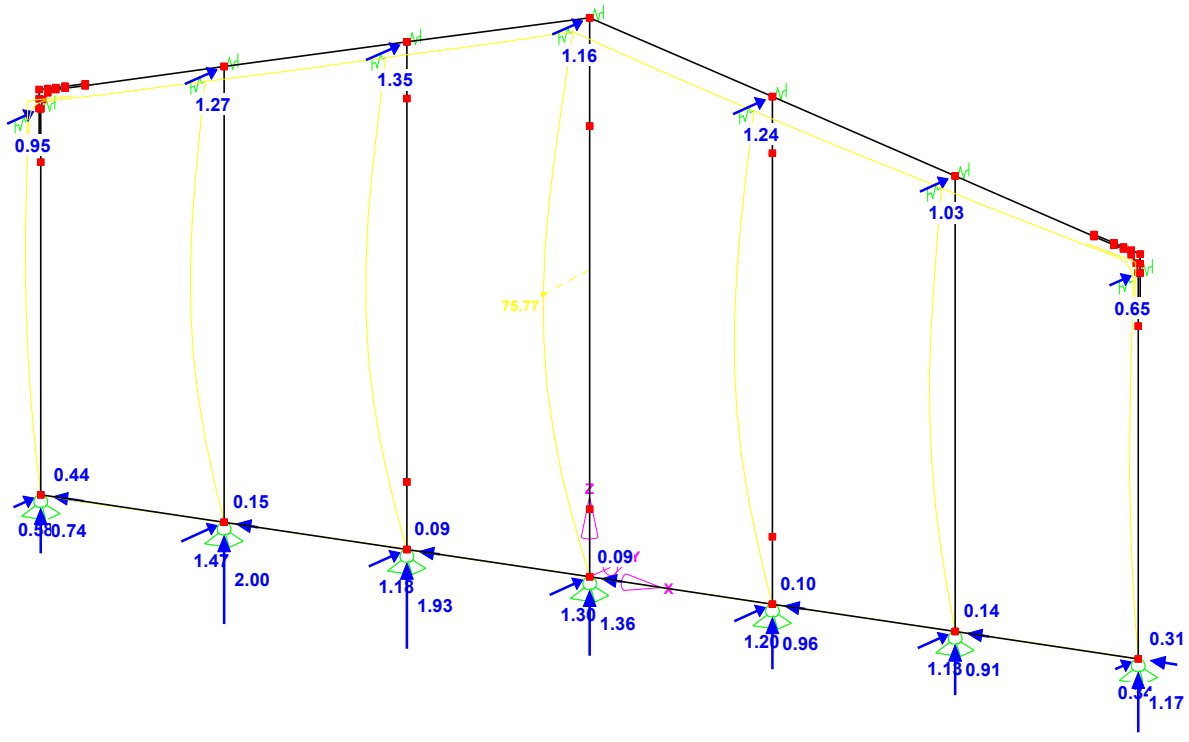
Isometrie



Max u: 76.28 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

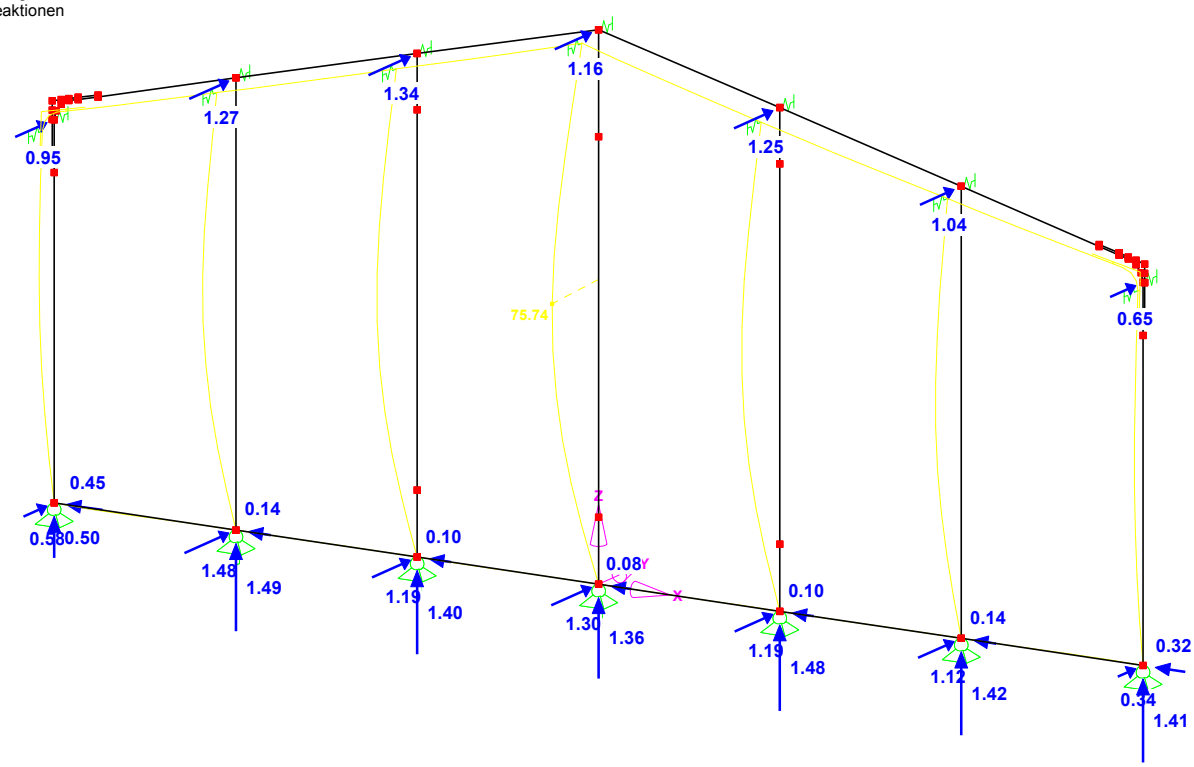


Max u: 75.77 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

ERGEBNISSE

LG 7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

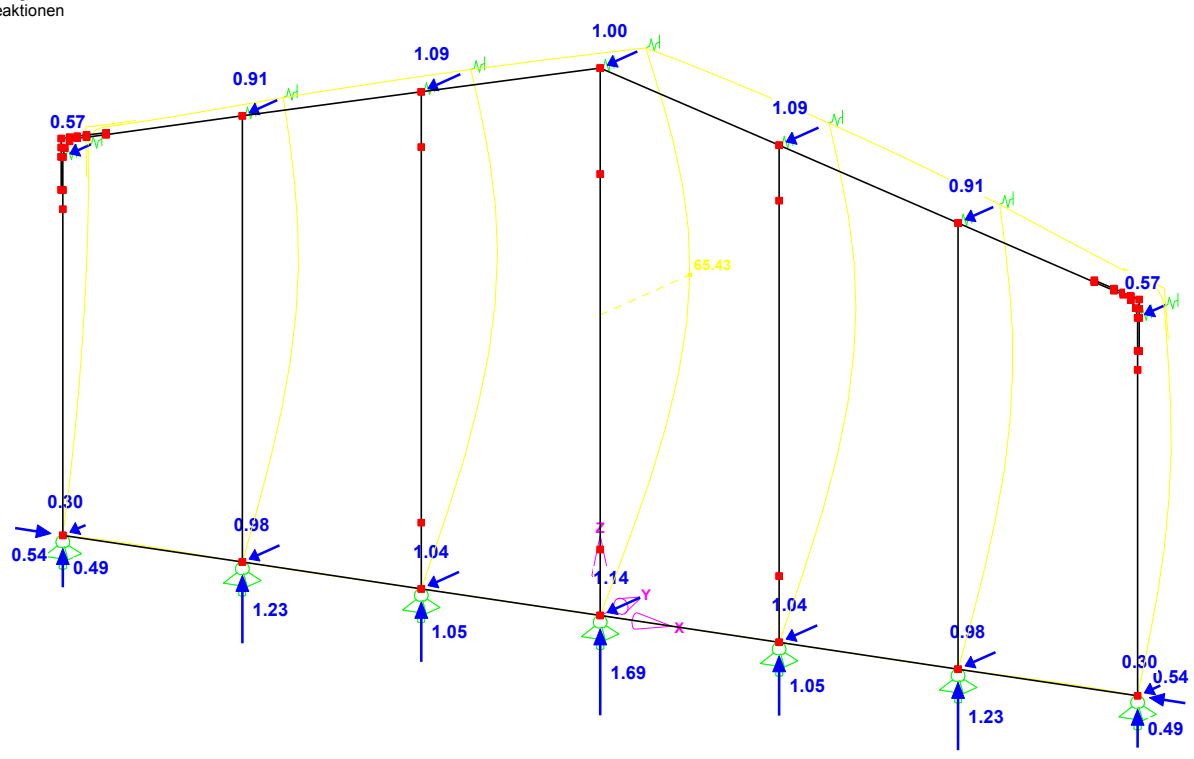
Isometrie



Max u: 75.74 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

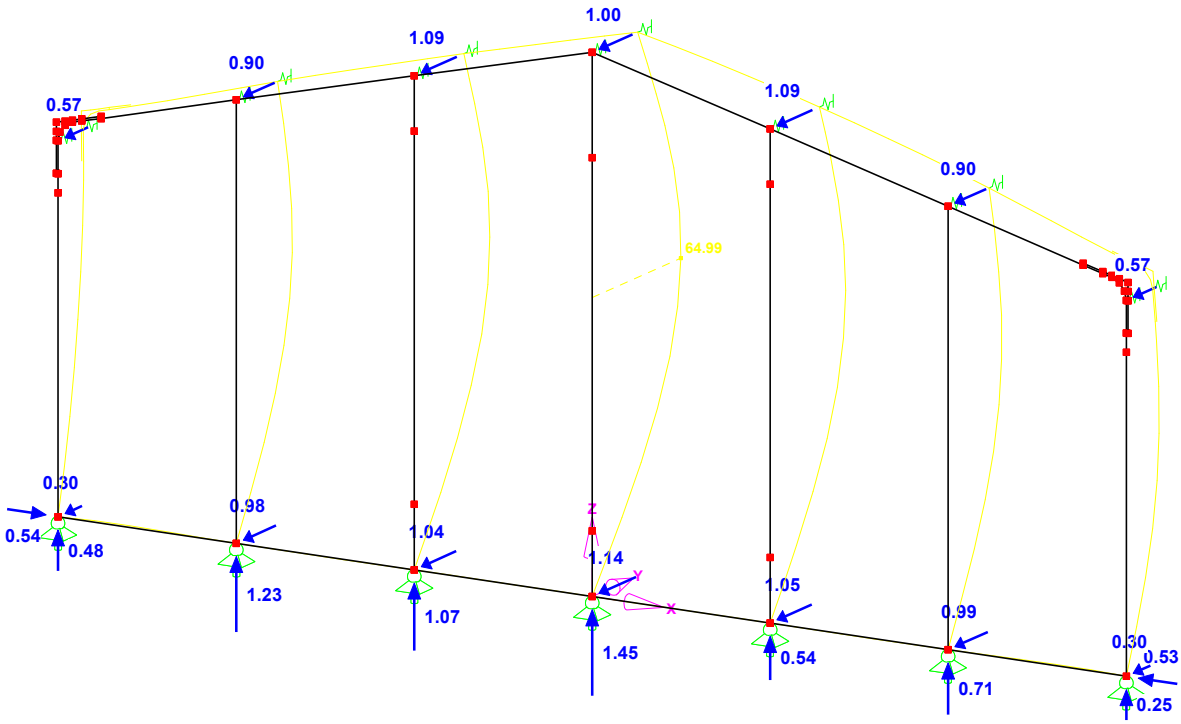


Max u: 65.43 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

ERGEBNISSE

LG 9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

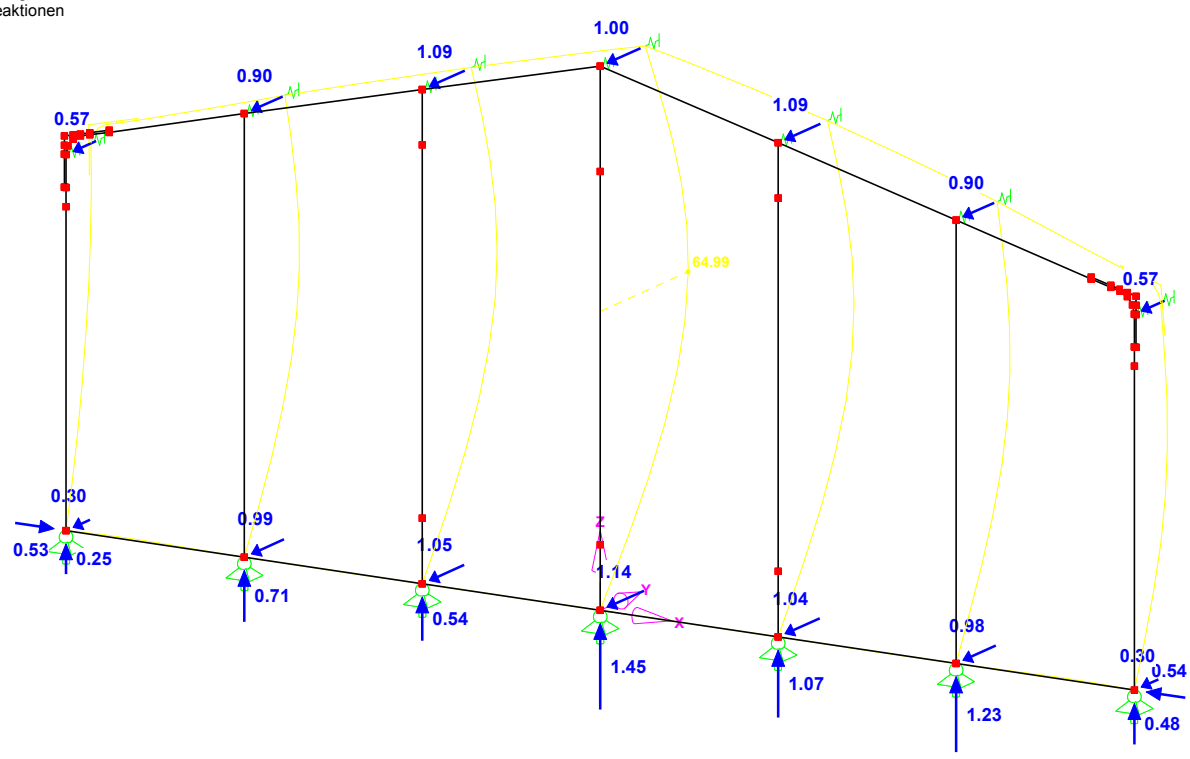
Isometrie



Max u: 64.99 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

LG 10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

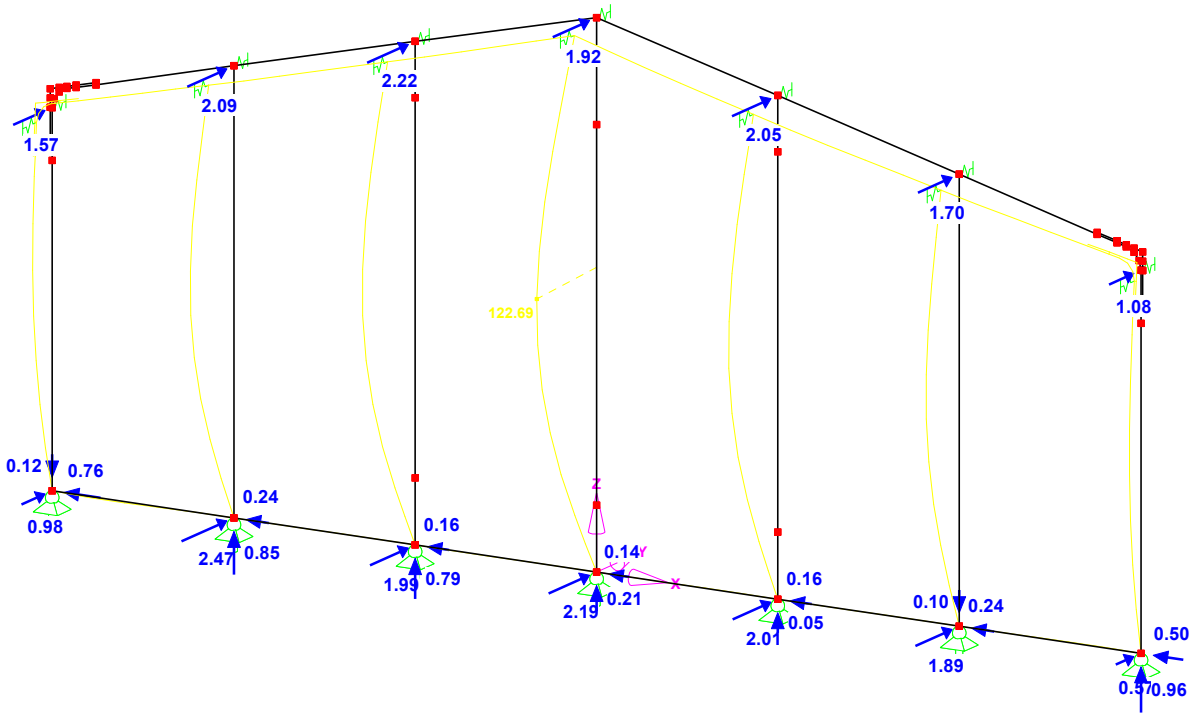


Max u: 64.99 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

ERGEBNISSE

LG 11 - Eigengewicht + Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

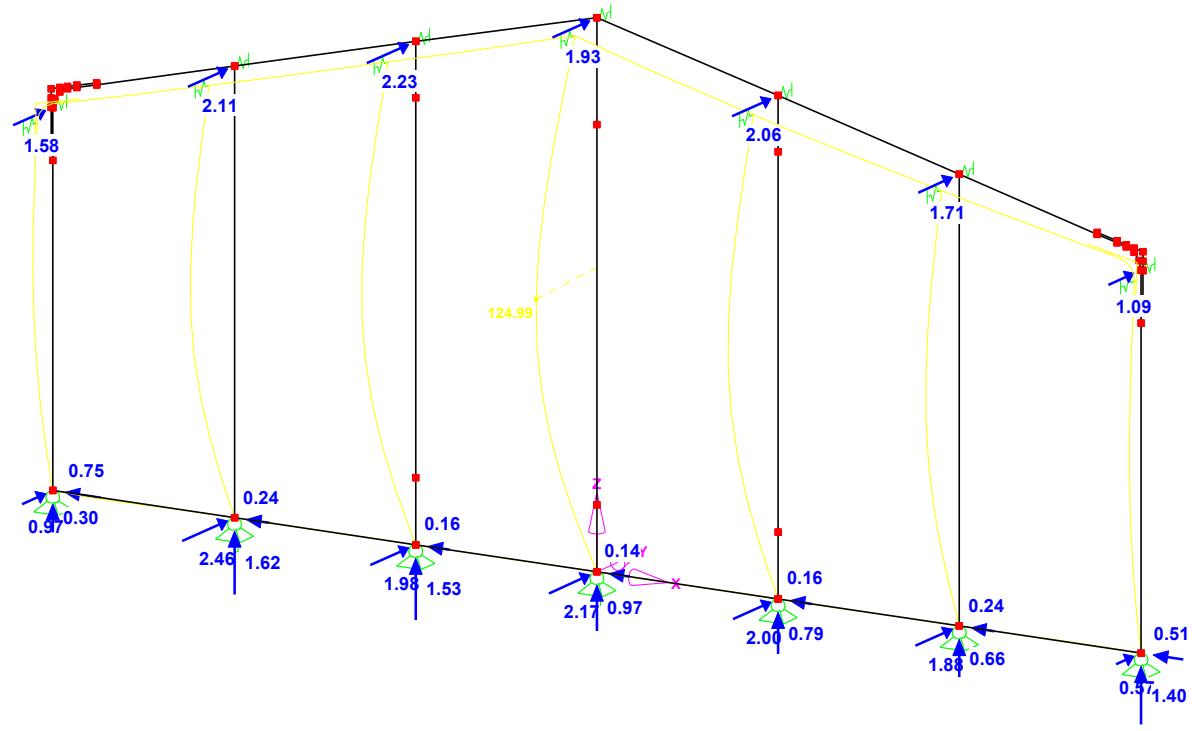
Isometrie



Max u: 122.69 mm
Faktor für Verschiebungen: 8

LG 12 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

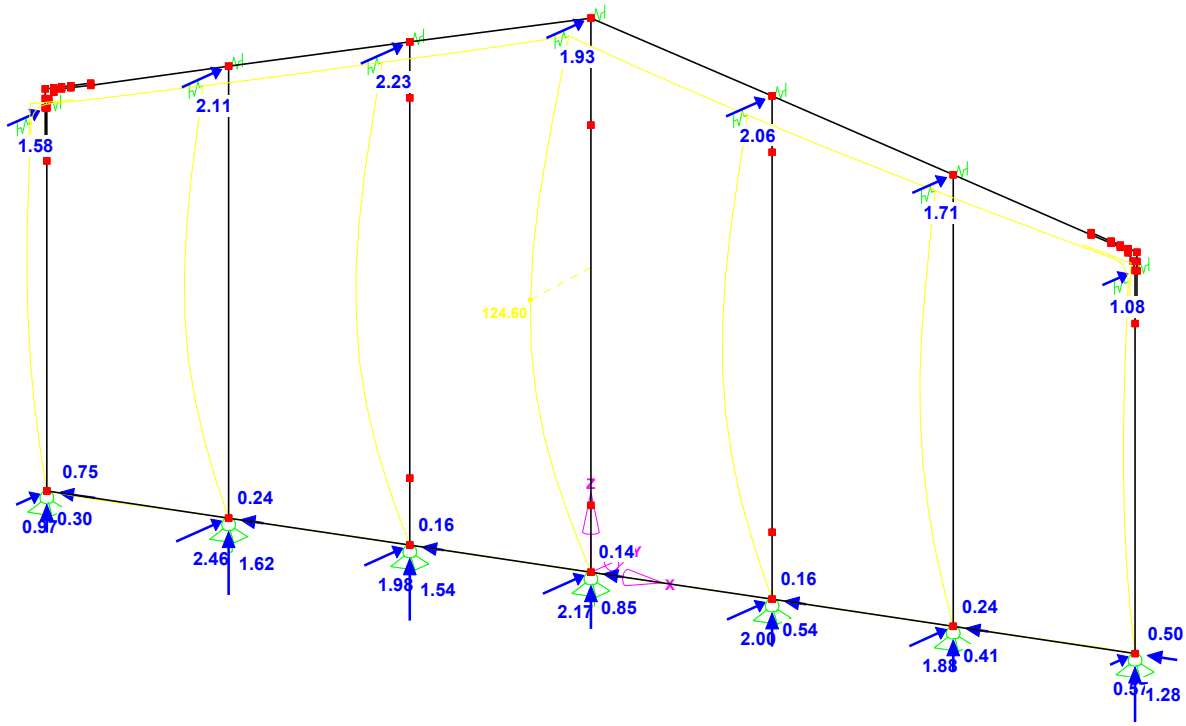


Max u: 124.99 mm
Faktor für Verschiebungen: 8

ERGEBNISSE

LG 13 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

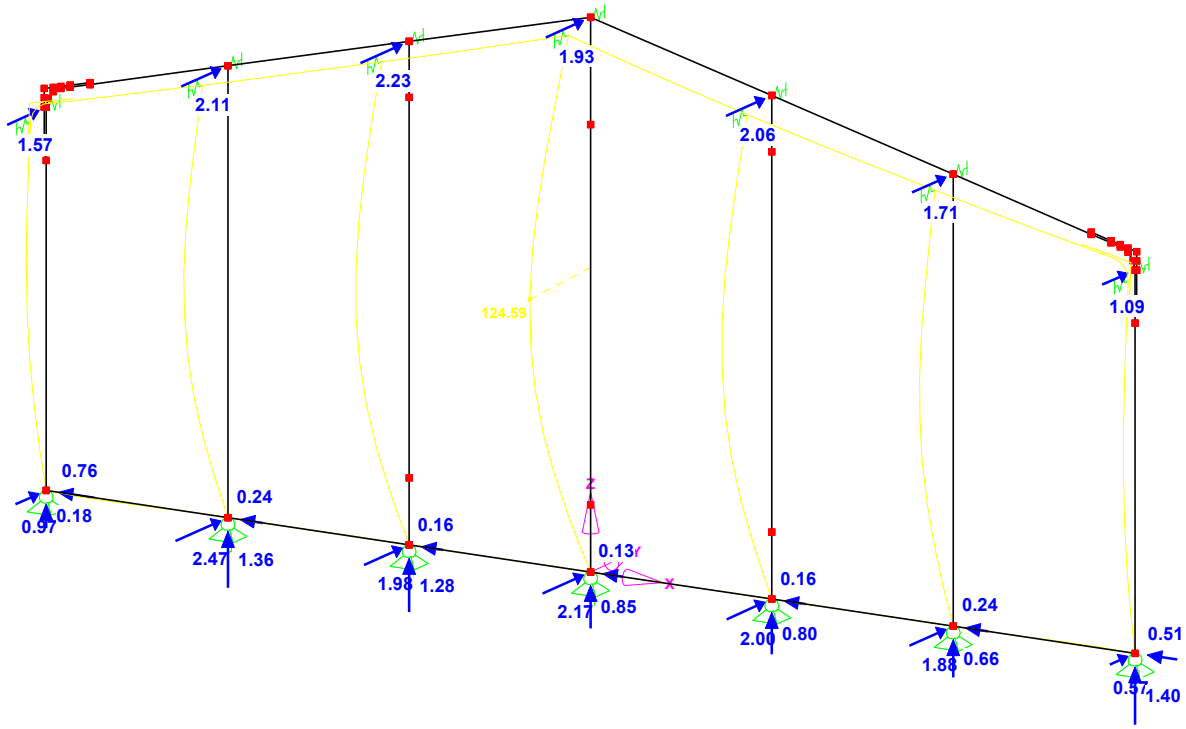
Isometrie



Max u: 124.60 mm
Faktor für Verschiebungen: 8

LG 14 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

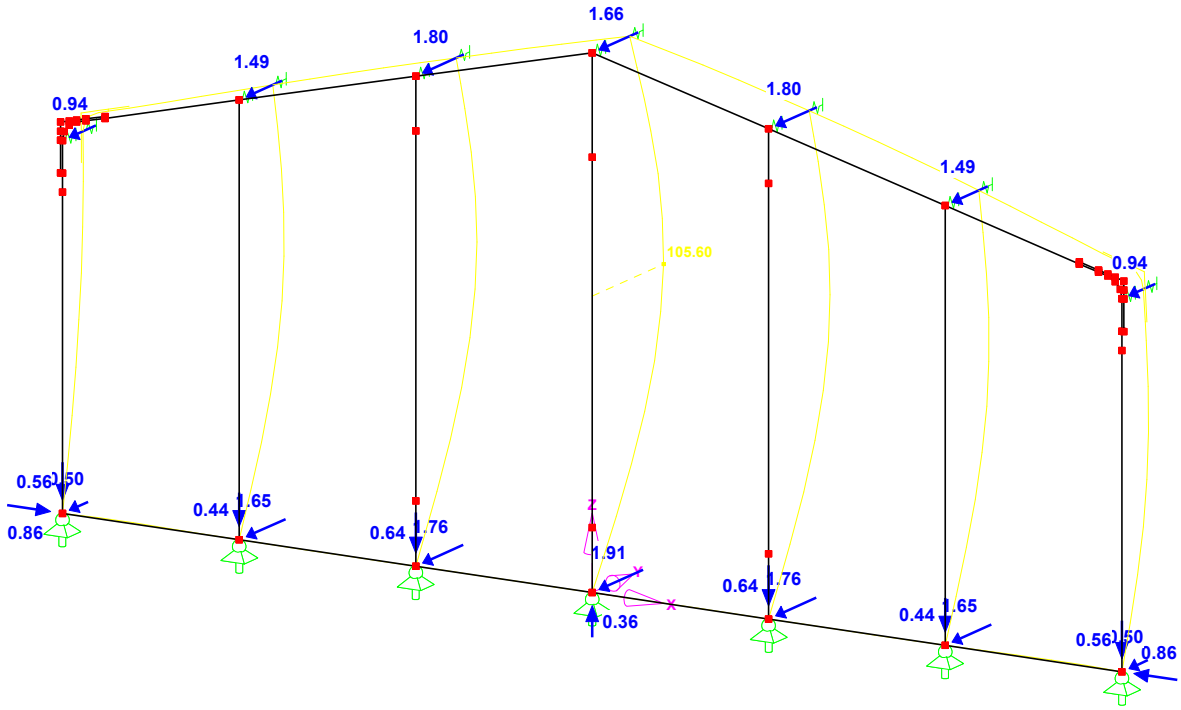


Max u: 124.59 mm
Faktor für Verschiebungen: 8

ERGEBNISSE

LG 15 - Eigengewicht + Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

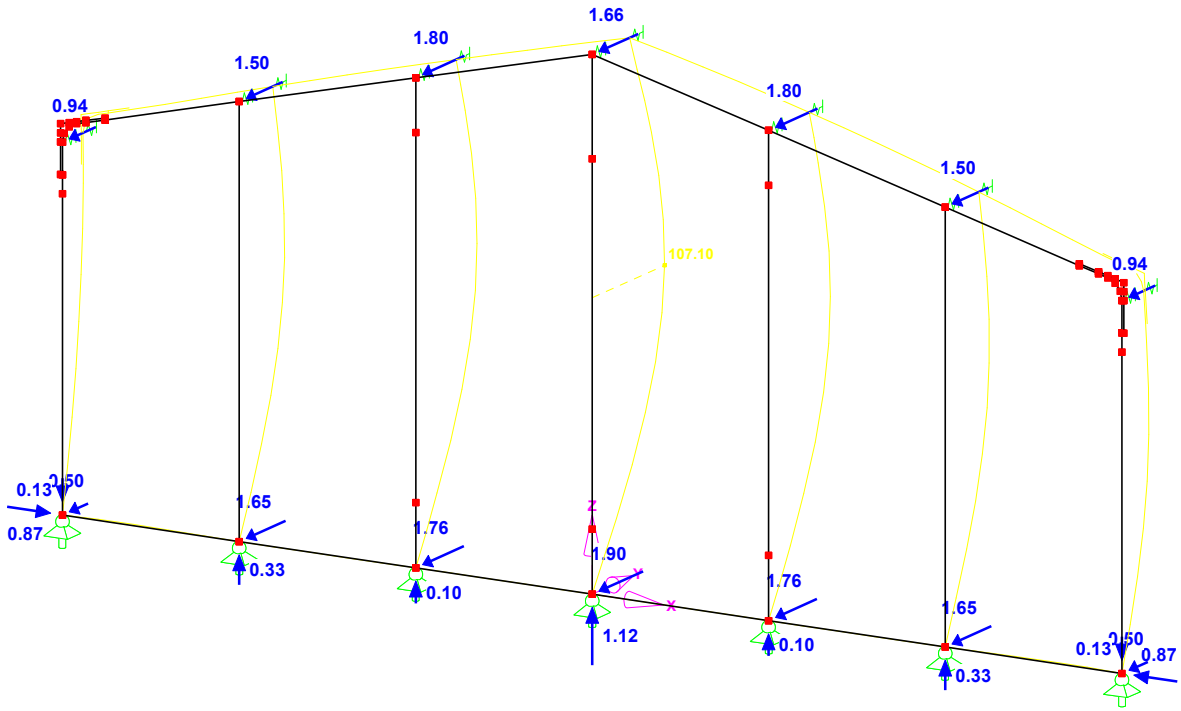
Isometrie



Max u: 105.60 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 16 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie



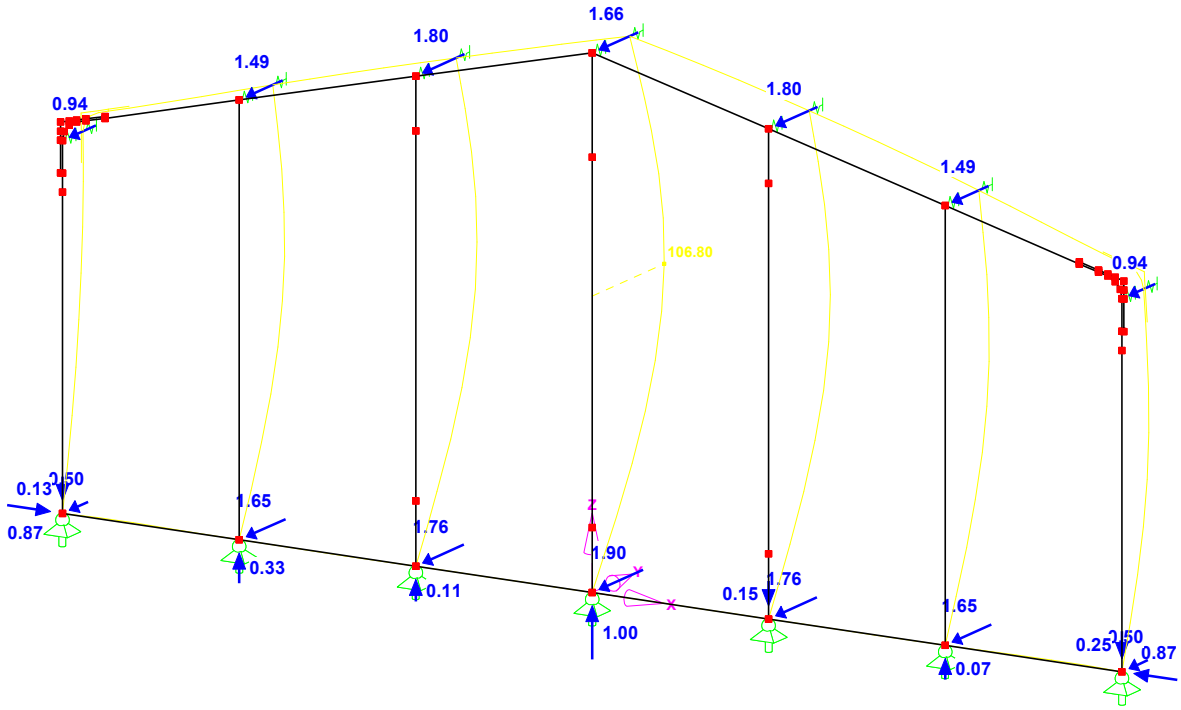
Max u: 107.10 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

ERGEBNISSE

LG 17 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

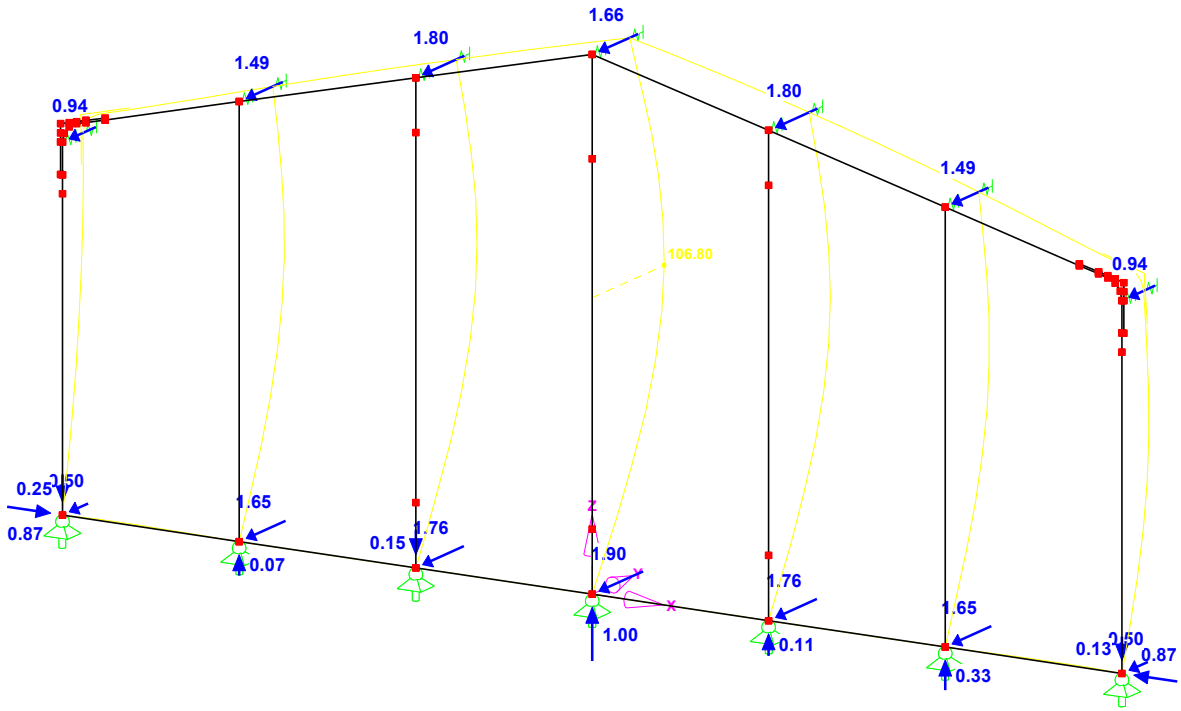
Isometrie



Max u: 106.80 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 18 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie



Max u: 106.80 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE
Alle

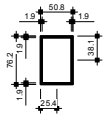
ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE
LG1 - Eigengewicht + Schnee L+R
LG2 - Eigengewicht + Schnee L
LG3 - Eigengewicht + Schnee R
LG5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X
LG6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X
LG7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X
LG8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y
LG9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y
LG10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y
LG11 - Eigengewicht + Wind +X
LG12 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R
LG13 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L
LG14 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R
LG15 - Eigengewicht + Wind +Y
LG16 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R
LG17 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L
LG18 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R
LG21 - Eigengewicht + außergew. Schnee L+R
LG22 - Eigengewicht + außergew. Schnee L

GRENZSPANNUNGEN

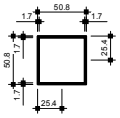
Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [N/mm^2] Sigma	Tau	Sigma-v
1	S 355 J2	EN 1993 t <= 40 mm	322.7	186.3	322.7
2	S 275 J2	EN 1993 t <= 40 mm	250	144.34	250

QUERSCHNITTE

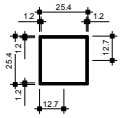
TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0



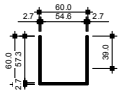
TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



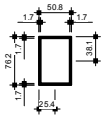
TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0



UM 60/60/2.7/2.7



TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm^4] A [cm^2]	I-2 [cm^4] Alpha pl. y	I-3 [cm^4] Alpha pl. z
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0	41.03 4.65	38.23 1.00	20.41 1.00
2	1	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	20.30 3.31	13.28 1.00	13.28 1.00
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0	1.72 1.15	1.12 1.00	1.12 1.00
4	2	UM 60/60/2.7/2.7	0.11 4.71	18.05 1.00	30.28 1.00
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	37.05 4.18	34.55 1.00	18.48 1.00

MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN

Spannungs-art	Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm^2] vorh	grenz	Aus-nutzung
Querschnitt Nr. 1 - TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0							
Sigma gesamt	65	1420.0	7	LG12	-256.41	322.70	0.79
Tau gesamt	13	0.0	12	LG12	-28.83	186.30	0.15
Sigma-v	65	1420.0	9	LG12	256.42	322.70	0.79
Querschnitt Nr. 2 - TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0							
Sigma gesamt	52	0.0	13	LG11	108.92	322.70	0.34
Tau gesamt	52	1513.0	8	LG12	32.52	186.30	0.17
Sigma-v	52	0.0	5	LG11	121.00	322.70	0.37
Querschnitt Nr. 4 - UM 60/60/2.7/2.7							
Sigma gesamt	40	69.0	4	LG15	-44.54	250.00	0.18
Tau gesamt	24	0.0	5	LG15	5.48	144.34	0.04
Sigma-v	40	69.0	4	LG15	44.54	250.00	0.18

MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	LF Nr.	Kräfte [kN] N	Q-2	Q-3	Momente [kNm] M-T	M-2	M-3
2	70.0	LG15	2.33	0.63	1.55	-0.16	0.34	-0.14

MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	LF Nr.	Kräfte [kN] N	Q-2	Q-3	Momente [kNm] M-T	M-2	M-3
3	70.0	LG15	2.77	0.59	0.41	-0.21	0.36	-0.10
4	72.0	LG15	2.68	0.59	-0.78	-0.23	0.31	-0.05
5	0.0	LG17	2.39	0.60	-1.27	-0.24	0.31	0.01
6	170.0	LG16	2.08	0.60	0.11	-0.24	0.23	-0.14
7	1408.0	LG16	0.55	0.00	-0.04	-0.14	0.37	0.67
10	70.0	LG15	2.33	-0.63	1.55	0.16	0.34	0.14
11	70.0	LG15	2.77	-0.59	0.41	0.21	0.36	0.10
12	72.0	LG15	2.68	-0.59	-0.78	0.23	0.31	0.05
13	0.0	LG18	2.39	-0.60	-1.27	0.24	0.31	-0.01
14	170.0	LG12	0.07	0.84	0.12	-0.33	0.08	-0.24
15	1408.0	LG12	-0.53	0.02	0.20	-0.16	0.27	-1.09
16	1185.0	LG12	-0.31	0.31	-0.67	-0.34	-0.31	-0.41
17	1185.0	LG11	0.04	-0.23	0.46	0.28	0.26	0.27
18	0.0	LG11	0.34	-0.42	-0.25	-0.15	0.17	-0.32
19	0.0	LG12	-1.23	-0.19	-0.16	0.16	0.22	-0.22
20	169.0	LG16	-0.87	-0.38	-0.60	0.00	-0.17	-0.08
21	0.0	LG16	-1.18	-0.38	0.64	0.00	-0.17	-0.08
22	0.0	LG16	-1.18	-0.38	0.65	0.00	-0.12	-0.05
23	0.0	LG16	-1.18	-0.38	0.65	0.00	-0.07	-0.03
24	69.0	LG15	-0.89	-0.40	-1.01	0.00	-0.10	0.03
25	69.0	LG15	-0.89	-0.40	-1.01	0.00	-0.17	0.06
26	0.0	LG15	-0.89	-0.40	0.55	0.00	-0.17	0.06
28	1557.0	LG12	-0.02	0.19	-0.54	-0.10	-0.19	-0.44
29	1557.0	LG11	-0.13	-0.17	0.49	0.14	0.18	0.45
30	0.0	LG12	-0.62	-0.57	0.04	0.16	0.31	-0.49
31	0.0	LG14	-0.26	-0.84	-0.21	-0.16	0.27	-0.66
33	0.0	LG15	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.0	LG15	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	169.0	LG16	-0.87	0.38	-0.60	0.00	-0.17	0.08
36	0.0	LG16	-1.18	0.38	0.64	0.00	-0.17	0.08
37	0.0	LG16	-1.18	0.38	0.65	0.00	-0.12	0.05
38	0.0	LG16	-1.18	0.38	0.65	0.00	-0.07	0.03
39	69.0	LG17	-0.91	-0.40	0.99	0.00	0.10	0.03
40	69.0	LG15	-0.89	-0.40	1.01	0.00	0.17	0.06
41	0.0	LG15	-0.89	-0.40	-0.55	0.00	0.17	0.06
44	0.0	LG15	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.0	LG15	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	1558.0	LG11	-0.09	-0.13	0.36	0.23	0.22	0.31
47	1558.0	LG13	-0.11	0.00	-0.66	-0.16	-0.30	-0.22
52	0.0	LG11	0.00	-0.17	-0.44	0.24	0.42	-0.16
53	1510.0	LG12	0.00	-0.05	-0.21	0.08	-0.15	0.04
54	0.0	LG14	0.00	-0.02	-0.16	0.05	0.14	-0.03
55	1510.0	LG12	0.00	0.04	-0.21	-0.10	-0.15	-0.04
56	1510.0	LG12	0.00	0.07	-0.22	-0.17	-0.15	-0.05
57	1513.0	LG12	0.00	0.18	-0.43	-0.23	-0.37	-0.16
58	1687.0	LG12	-1.03	0.02	0.24	-0.13	-0.01	-1.89
59	420.0	LG13	-0.98	1.63	0.16	-0.06	-0.26	-0.70
60	800.0	LG12	-0.40	1.46	0.14	0.01	-0.20	-1.05
61	420.0	LG13	0.02	1.57	0.16	0.09	-0.25	-0.64
62	1350.0	LG12	-0.51	0.38	0.24	0.15	-0.10	-1.41
63	1420.0	LG13	-1.19	0.06	0.16	-0.06	-0.02	-1.92
64	0.0	LG13	-1.41	-1.53	0.16	-0.06	0.21	-0.87
65	1420.0	LG12	-0.62	-0.08	0.14	0.01	0.00	-2.05
66	0.0	LG12	-0.84	-1.64	0.14	0.01	0.20	-0.82
67	1420.0	LG14	-0.46	0.06	0.16	0.09	-0.02	-1.82
68	0.0	LG12	-0.67	-1.48	0.16	0.09	0.21	-0.81

Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

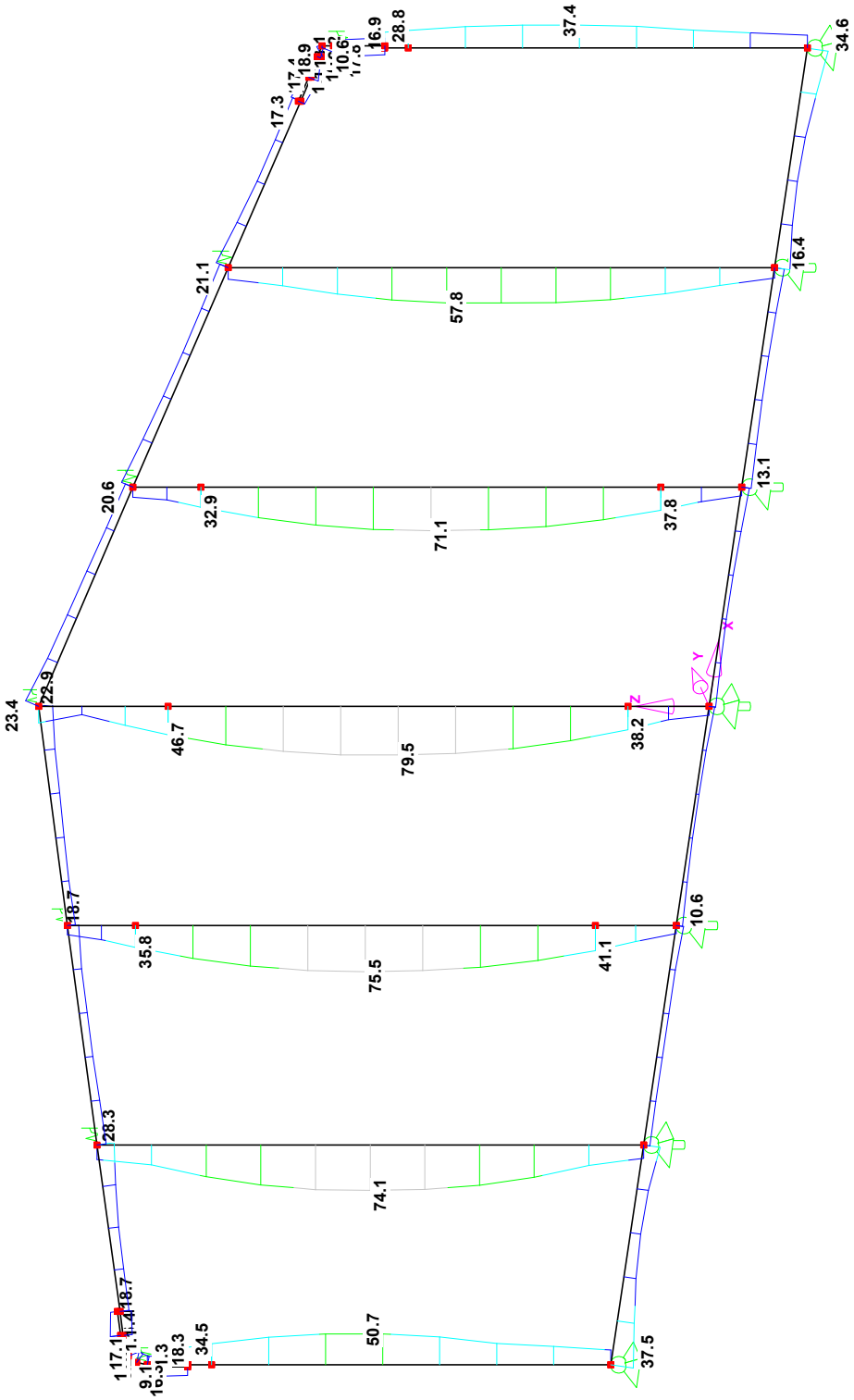
GRAFIK

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 4 WZ2 SZ2N-0,85 Rückwand H900 in Achse J	Seite: 65

SPANNUNGSAUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

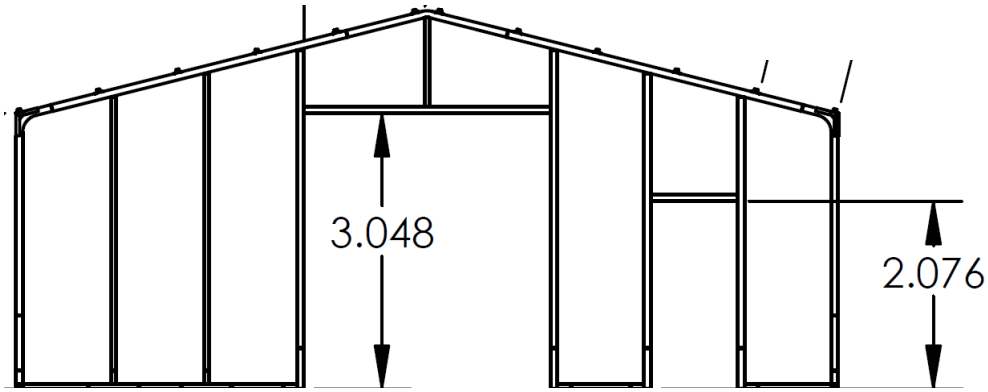
Isometrie



Max = 79.5%

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 5 Vorderwand H900 in Achse A



a) <u>Eigengewicht Dach-Verkleidung H900:</u>

Trapezblechverkleidung 0,05 x 1,220/2 **$g_1´$ = 0,031 kN/m**

Pfetten 0,015 x 1,22/2 **$g_1´$ = 0,009 kN/m**

b) <u>Eigengewicht Wand-Verkleidung H900:</u>

Trapezblech Längswand 0,05 x 1,220 / 2 **$g_2´$ = 0,031 kN/m**

Trapezblech Stirnwand 0,05 x 1,042/2 **$g_3´$ = 0,026 kN/m**

c) <u>Eigengewicht Rolltor H900:</u>

Blechverkleidung 0,20 kN/m² x 3,048 m **$g_4´$ = 0,610 kN/m**

d) <u>Windlasten, Wind in +X, Stützweite 1,220 bzw. 1,042 m:</u>

auf linke Wand (Zone D) +0,43 x 1,22/2 => **$w´_1$ = +0,262 kN/m**

auf Dach 0 < l < 1,00 m (Zone F) +0,12 x 1,22/2 => **$w´_2$ = +0,073 kN/m**

auf Dach 1,00 < l < 4,60 m (Zone H) +0,12 x 1,22/2=> **$w´_3$ = +0,073 kN/m**

auf Dach 4,60 < l < 5,60 m (Zone J) -0,59 x 1,22/2 => **$w´_4$ = -0,360 kN/m**

auf Dach 5,60 < l < 9,20 m (Zone I) -0,24 x 1,22/2 => **$w´_5$ = -0,146 kN/m**

auf rechte Wand (Zone E) -0,21 x 1,22/2 => **$w´_6$ = -0,128 kN/m**

auf Stirnwand (Zone A) -0,71 x 1,042/2 **$w´_7$ = -0,370 kN/m**

auf Stirnwand (Zone B) -0,47 x 1,042/2 **$w´_8$ = -0,245 kN/m**

auf Rolltor (Zone B) +0,47 x 2,800/2 **$w´_{13}$ = +0,658 kN/m**

auf Stirnwand ü. Rolltor (Zone B) +0,47 x 1,40/2 **$w´_{14}$ = +0,329 kN/m**

e) <u>Windlasten, Wind in +Y, Stützweite 1,220 bzw. 1,042 m:</u>

auf linke Wand (Zone A) -0,71 x 1,220/2 **$w´_9$ = -0,433 kN/m**

auf Dach (Zone F) -0,77 x 1,220/2 **$w´_{10}$ = -0,470 kN/m**

auf rechte Wand (Zone A) -0,71x 1,220/2 **$w´_{11}$ = -0,433 kN/m**

auf Stirnwand (Zone D) +0,41 x 1,042/2 **$w´_{12}$ = +0,214 kN/m**

auf Rolltor (Zone D) +0,41 x 2,800/2 **$w´_{13}$ = +0,574 kN/m**

auf Stirnwand ü. Rolltor (Zone D) +0,41 x 1,40/2 **$w´_{14}$ = +0,287 kN/m**

f) <u>Schneelasten, Stützweite 1,220/2 m:</u>

auf Dachfläche 0,68 x 1,220/2 => **$s´_i$ = +0,415 kN/m**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

Zusammenstellung der Lastfälle

Nachfolgend werden die folgenden Lastfälle berechnet.

LF 1: Eigengewicht (ständig)

LF 2: Schnee links s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 3: Schnee rechts s_k=0,85 kN/m^2 (veränderlich)

LF 5: Wind in +X q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

LF 6: Wind in +Y q=0,59 kN/m^2 (veränderlich)

Tragfähigkeitsnachweis (γ_F = 1,50, γ_M = 1,10)

(siehe nachfolgende RStab-Berechnung)

Lastfallgrupen LG 1 bis LG 21 wie Pos. 3 (vgl. S. 16)

INHALT

Inhalt 69
Basisangaben 69
Grafik - Struktur 70
Strukturdaten
Knoten 71
Querschnitte 71
Materialien 72
Stabendgelenke 72
Auflager 72
Starre Kopplungen 72
Stäbe 73
Belastungen
Basisangaben der Lastfälle 74
LF 1 - Eigengewicht und Aufbau 74
LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m² 74
LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m² 74
LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m² 74
LF 6 - Wind in +Y q=0,59 kN/m² 74
LF-, LG-Ergebnisse
LF-Gruppen 75
Daten zur Theorie II. Ordnung 75
Grafik - Belastung 76
Grafik - Belastung 77
Auflagerkräfte und -momente 78
Grafik - Ergebnisse 82
Grafik - Ergebnisse 83
Grafik - Ergebnisse 84
Grafik - Ergebnisse 85
Grafik - Ergebnisse 86
Grafik - Ergebnisse 87
Grafik - Ergebnisse 88
Grafik - Ergebnisse 89
STAHL 90
STAHL1 - Spannungsanalyse 90
Basisangaben 90
Grenzspannungen 90
Querschnitte 90
Ergebnisse 90
Max. Spannungen in Querschnitten 90
Maßgebende Schnittgrößen - [Sigma-v] 91
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG 92

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

Statik	Theorie I. Ordnung
Nachweis	Theorie II. Ordnung
Dynamik	Seiltheorie
Lastfälle	Bemessungsfälle
LF-Gruppen	Dynamikfälle
LF-Kombinationen	Knickfiguren

STRUKTURKENNWERTE

1D-Durchlaufträger	52 Knoten	65 Stäbe
2D-Stabwerk	2 Materialien	0 Seilstäbe
3D-Stabwerk	5 Querschnitte	0 Voutenstäbe
Trägerrost	1 Stabendgelenke	0 El. gebet. Stäbe
	0 Stabteilungen	0 Stabzüge

Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

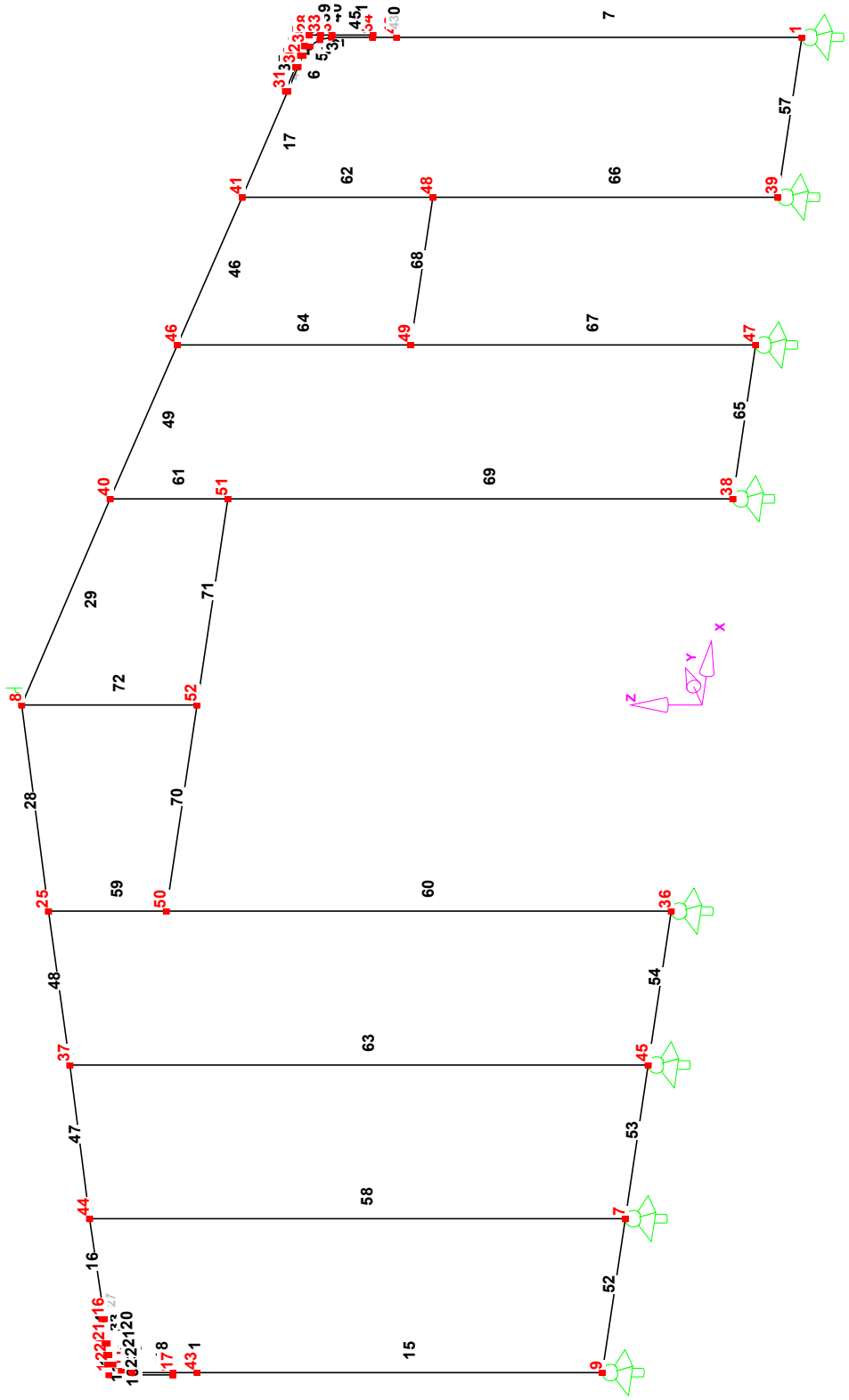
GRAFIK

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 5 WZ2 SZ2N-0,85 Vorderwand H900 in Achse A	Seite: 70

STRUKTUR

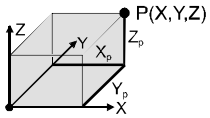
Knotennummerierung
Stabnummerierung

Isometrie



STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	Kartesisch Gelagert	-	4533.7	0.0	0.0
2	Kartesisch Gelagert	-	4533.7	0.0	2861.0
3	Kartesisch	-	4518.5	0.0	2930.2
4	Kartesisch	-	4475.9	0.0	2985.8
5	Kartesisch	-	4411.1	0.0	3018.9
6	Kartesisch	-	4333.0	0.0	3038.4
7	Kartesisch Gelagert	-	-3488.0	0.0	0.0
8	Kartesisch Gelagert	-	0.0	0.0	4140.0
9	Kartesisch Gelagert	-	-4533.7	0.0	0.0
10	Kartesisch Gelagert	-	-4533.7	0.0	2861.0
11	Kartesisch	-	-4518.5	0.0	2930.2
12	Kartesisch	-	-4475.9	0.0	2985.8
13	Kartesisch	-	-4411.1	0.0	3018.9
14	Kartesisch	-	-4333.0	0.0	3038.4
15	Kartesisch	-	4168.0	0.0	3079.4
16	Kartesisch	-	-4168.0	0.0	3079.4
17	Kartesisch	-	-4533.7	0.0	2611.0
18	Kartesisch	-	4533.7	0.0	2611.0
19	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	3000.0
20	Kartesisch	-	-4411.1	0.0	3033.9
21	Kartesisch	-	-4333.0	0.0	3053.4
22	Kartesisch	-	-4168.0	0.0	3094.4
23	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2861.0
24	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2930.2
25	Kartesisch Gelagert	-	-1400.0	0.0	3790.0
26	Kartesisch	-	-4548.7	0.0	2611.0
27	Kartesisch	-	-4475.9	0.0	3018.0
28	Kartesisch	-	4548.7	0.0	3000.0
29	Kartesisch	-	4411.1	0.0	3033.9
30	Kartesisch	-	4333.0	0.0	3053.4
31	Kartesisch	-	4168.0	0.0	3094.4
32	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2861.0
33	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2930.2
34	Kartesisch	-	4548.7	0.0	2611.0
35	Kartesisch	-	4475.9	0.0	3018.0
36	Kartesisch Gelagert	-	-1400.0	0.0	0.0
37	Kartesisch Gelagert	-	-2444.0	0.0	3520.0
38	Kartesisch Gelagert	-	1400.0	0.0	0.0
39	Kartesisch Gelagert	-	3448.0	0.0	0.0
40	Kartesisch Gelagert	-	1400.0	0.0	3790.0
41	Kartesisch Gelagert	-	3448.0	0.0	3260.0
42	Kartesisch	-	4533.7	0.0	2465.0
43	Kartesisch	-	-4533.7	0.0	2465.0
44	Kartesisch Gelagert	-	-3488.0	0.0	3260.0
45	Kartesisch Gelagert	-	-2444.0	0.0	0.0
46	Kartesisch Gelagert	-	2444.0	0.0	3520.0
47	Kartesisch Gelagert	-	2444.0	0.0	0.0
48	Kartesisch	-	3448.0	0.0	2100.0
49	Kartesisch	-	2444.0	0.0	2100.0
50	Kartesisch	-	-1400.0	0.0	3073.0
51	Kartesisch	-	1400.0	0.0	3073.0
52	Kartesisch	-	0.0	0.0	3073.0

TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0

TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0

TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0

UM 60/60/2.7/2.7

QUERSCHNITTE

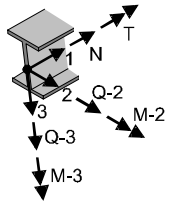
Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_T A	I_2 A_2	I_3 [mm⁴] A_3 [mm²]
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9 /1.9/1.9/0	410261. 465.1	382254.	204131.
2	2	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7 /1.7/1.7/0	202952. 331.4	132761.	132761.
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2 /1.2/1.2/0	17227. 114.9	11175.	11175.
4	2	UM 60/60/2.7/2.7	1126. 471.4	180455.	302767.
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7 /1.7/1.7/0	370537. 417.8	345490.	184831.

TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [N/mm²]	Schubmodul [N/mm²]	Sp. Gewicht [N/mm³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 355 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
2	S 275 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05

Lokale Gelenkdefinition



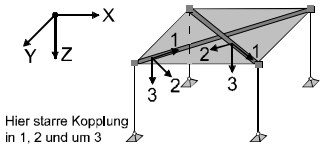
STABENDGELENKE

Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [N/mm]			T/M-Gelenk bzw. Feder [Nmm/rad]		
		1-Normal	2-Schub	3-Schub	1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja

AUFLAGER

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [N/mm] [Nmm/rad]					
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	2,8,10,25, 37,40,41,44, 46	0.0	0.0	Nein	30.000	Nein	Nein	Nein	Nein
2	1,7,9,36, 38,39,45,47	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein

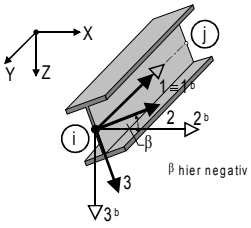
Starre Kopplungen



STARRE KOPPLUNGEN

Koppl.-Nr.	Starre Kopplung an Stäben	Starre Verbindung in			Starre Einspannung um		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	27,32,42,43	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Lokales Stabachsensystem



STÄBE

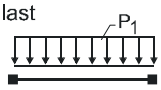
Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Knoten Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Querschnitt Ende	Gelenk Anf.	Gelenk Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
2	Balken	2	3	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
3	Balken	3	4	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
4	Balken	4	5	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
5	Balken	5	6	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
6	Balken	6	15	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
7	Balken	1	42	0.00	1	1	-	-	-	2465.0	VERT
10	Balken	10	11	0.00	1	1	-	-	-	70.8	ALLG
11	Balken	11	12	0.00	1	1	-	-	-	70.0	ALLG
12	Balken	12	13	0.00	1	1	-	-	-	72.8	ALLG
13	Balken	13	14	0.00	1	1	-	-	-	80.5	ALLG
14	Balken	14	16	0.00	1	1	-	-	-	170.0	ALLG
15	Balken	9	43	0.00	1	1	-	-	-	2465.0	VERT
16	Balken	16	44	0.00	1	1	-	-	-	703.6	ALLG
17	Balken	15	41	0.00	1	1	-	-	-	742.3	ALLG
18	Balken	17	10	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
19	Balken	18	2	0.00	1	1	-	-	-	250.0	VERT
20	Balken	22	21	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
21	Balken	21	20	180.00	4	4	-	-	-	80.5	ALLG
22	Balken	20	27	180.00	4	4	-	-	-	66.7	ALLG
23	Balken	27	19	180.00	4	4	-	-	-	75.0	ALLG
24	Balken	19	24	0.00	4	4	-	-	-	69.8	VERT
25	Balken	24	23	0.00	4	4	-	-	-	69.2	VERT
26	Balken	23	26	0.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
27	Starre Kopplun	22	16	0.00			-	-	-	15.0	VERT
28	Balken	25	8	0.00	1	1	-	-	-	1443.1	ALLG
29	Balken	40	8	0.00	1	1	-	-	-	1443.1	ALLG
30	Balken	42	18	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
31	Balken	43	17	0.00	1	1	-	-	-	146.0	VERT
32	Starre Kopplun	26	17	0.00			-	-	-	15.0	HORI
33	Fachwerkstab	21	14	0.00	4	4	-	-	-	15.0	VERT
34	Fachwerkstab	23	10	0.00	4	4	-	-	-	15.0	HORI
35	Balken	31	30	180.00	4	4	-	-	-	170.0	ALLG
36	Balken	30	29	180.00	4	4	-	-	-	80.5	ALLG
37	Balken	29	35	180.00	4	4	-	-	-	66.7	ALLG
38	Balken	35	28	180.00	4	4	-	-	-	75.0	ALLG
39	Balken	28	33	0.00	4	4	-	-	-	69.8	VERT
40	Balken	33	32	0.00	4	4	-	-	-	69.2	VERT
41	Balken	32	34	0.00	4	4	-	-	-	250.0	VERT
42	Starre Kopplun	31	15	0.00			-	-	-	15.0	VERT
43	Starre Kopplun	34	18	0.00			-	-	-	15.0	HORI
44	Fachwerkstab	30	6	0.00	4	4	-	-	-	15.0	VERT
45	Fachwerkstab	32	2	0.00	4	4	-	-	-	15.0	HORI
46	Balken	41	46	0.00	1	1	-	-	-	1037.1	ALLG
47	Balken	44	37	0.00	1	1	-	-	-	1075.9	ALLG
48	Balken	37	25	0.00	1	1	-	-	-	1078.3	ALLG
49	Balken	46	40	0.00	1	1	-	-	-	1078.3	ALLG
52	Balken	9	7	0.00	2	2	-	-	-	1045.7	HORI
53	Balken	7	45	0.00	2	2	-	-	-	1044.0	HORI
54	Balken	45	36	0.00	2	2	-	-	-	1044.0	HORI
57	Balken	39	1	0.00	2	2	-	-	-	1085.7	HORI
58	Balken	44	7	0.00	5	5	-	-	-	3260.0	VERT
59	Balken	25	50	0.00	1	1	-	-	-	717.0	VERT
60	Balken	50	36	0.00	1	1	-	-	-	3073.0	VERT
61	Balken	40	51	0.00	1	1	-	-	-	717.0	VERT
62	Balken	41	48	0.00	5	5	-	-	-	1160.0	VERT
63	Balken	37	45	0.00	5	5	-	-	-	3520.0	VERT
64	Balken	46	49	0.00	5	5	-	-	-	1420.0	VERT
65	Balken	38	47	0.00	2	2	-	-	-	1044.0	HORI
66	Balken	48	39	0.00	5	5	-	-	-	2100.0	VERT
67	Balken	49	47	0.00	5	5	-	-	-	2100.0	VERT
68	Balken	49	48	0.00	5	5	-	-	-	1004.0	HORI
69	Balken	51	38	0.00	1	1	-	-	-	3073.0	VERT
70	Balken	50	52	0.00	5	5	-	-	-	1400.0	HORI
71	Balken	52	51	0.00	5	5	-	-	-	1400.0	HORI
72	Balken	8	52	0.00	2	2	-	-	-	1067.0	VERT

BELASTUNG

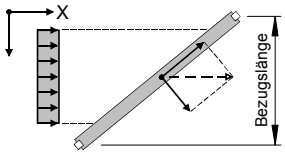
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Eigengewicht und Aufbau	1.00	Ständig	-1.10
2	Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
3	Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
5	Wind in +X q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-
6	Wind in +Y q=0,59 kN/m²	1.00	Veränderlich	-

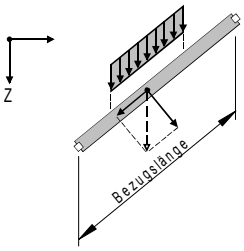
1- Linienlast



X - Global in X-Richtung



G - In Z-Richtung als Gewicht



STABLASTEN — LF 1

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	2-6,10-14,16,17,28,29,46-49	1	G	0.040
2	2,7,10,15,18,19,30,31	1	X	0.031
3	7,15,18,19,30,31,60,66,67,69	1	X	0.026
4	58,59,61-64,72	1	G	0.052
5	70,71	1	G	0.610

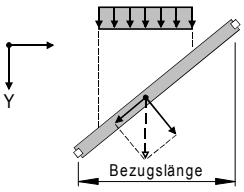
STABLASTEN — LF 2

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	10-14,16,28,47,48	1	G	0.415

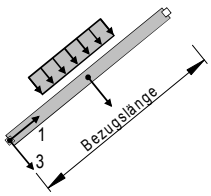
STABLASTEN — LF 3

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	2-6,17,29,46,49	1	G	0.415

Y - Global in Y-Richtung



3 - Lokal in 3-Richtung



STABLASTEN — LF 5

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1
1	10,11,15,18,31	1	X	0.262
2	12-14,16	1	3	0.072
3	28,47,48	1	3	0.072
4	29	1	3	-0.360
5	4-6,17,46,49	1	3	-0.146
6	2,3,7,19,30	1	X	0.128
11	10,11,15,18,31	1	Y	-0.370
12	58	1	Y	-0.740
13	62-64,66,67	1	Y	-0.490
14	31,60,69,72	1	Y	-0.658
15	2,3,7,19,30,59-61,69	1	Y	-0.245

STABLASTEN

LF 6

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	10,11,15,18,31	1	X	-0.433			
2	5,6,13,14,16,17,28,29,46-49	1	3	-0.470			
3	2,3,7,19,30	1	X	0.433			
11	2,3,7,10,11,15,18,19,30,31 ,59-61,69	1	Y	0.214			
12	58,62-64,66,67	1	Y	0.428			
13	60,69,72	1	Y	0.574			
14	59,61	1	Y	0.287			

LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1	Eigengewicht + Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3
2	Eigengewicht + Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3
3	Eigengewicht + Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3
5	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
6	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF5
7	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF5
8	Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
9	Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 0.75*LF3 + 0.90*LF6
10	Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 1.50*LF3 + 0.90*LF6
11	Eigengewicht + Wind +X	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF5
12	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
13	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF5
14	Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF5
15	Eigengewicht + Wind +Y	1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF6
16	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
17	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.75*LF2 + 0.375*LF3 + 1.50*LF6
18	Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 0.375*LF2 + 0.75*LF3 + 1.50*LF6
21	Eigengewicht + außergew. Schnee L+R	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 2.30*LF3
22	Eigengewicht + außergew. Schnee L	1.00	1.10	1.35*LF1 + 2.30*LF2 + 1.15*LF3

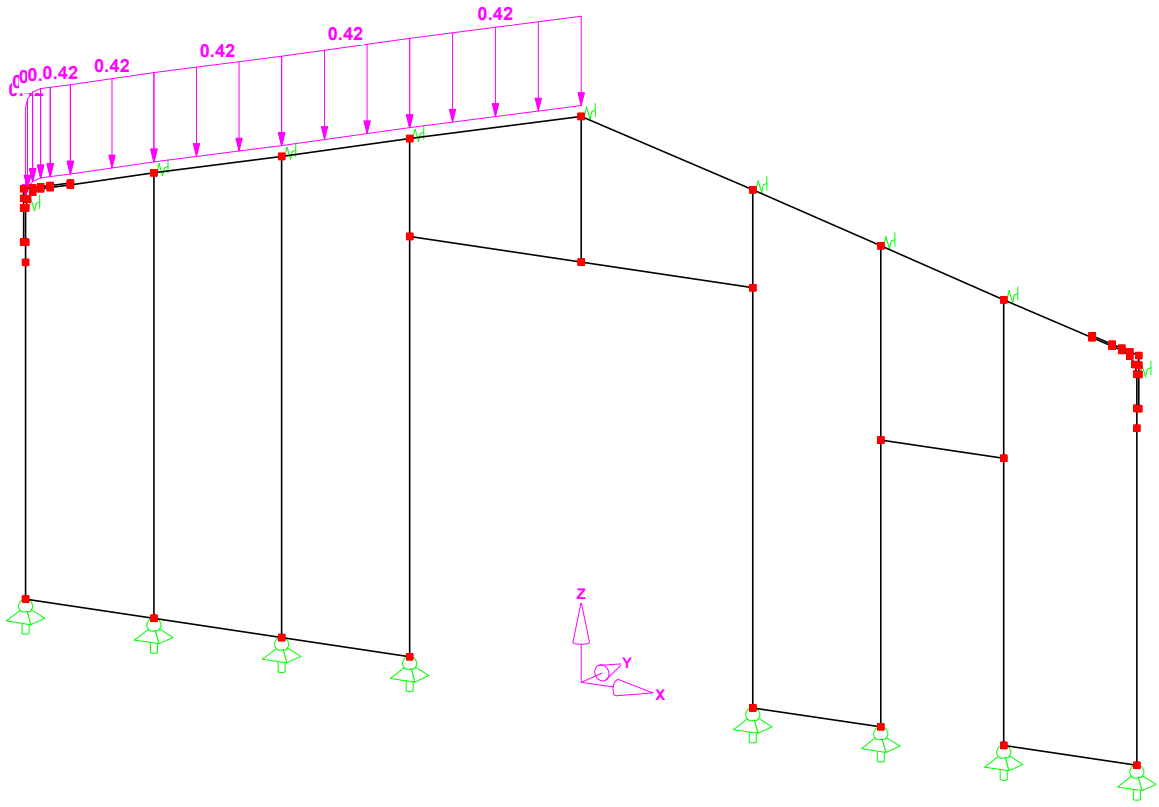
DATEN ZUR THEORIE II. ORDNUNG

LG-Nr.	Faktor Ny	Anzahl Iterationen	Eps-Konvergenz vorhanden	Eps-Konvergenz gewollt	Ny-fache Ergebnisse	Entlastung durch Zugkräfte
LG1	1.000	2	.88E-04	0.01	Ja	Nein
LG2	1.000	2	.68E-04	0.01	Ja	Nein
LG3	1.000	2	.77E-04	0.01	Ja	Nein
LG5	1.000	2	.14E-03	0.01	Ja	Nein
LG6	1.000	2	.86E-04	0.01	Ja	Nein
LG7	1.000	2	.18E-03	0.01	Ja	Nein
LG11	1.000	2	.12E-03	0.01	Ja	Nein
LG12	1.000	2	.14E-03	0.01	Ja	Nein
LG13	1.000	2	.98E-04	0.01	Ja	Nein
LG14	1.000	2	.17E-03	0.01	Ja	Nein

BELASTUNG

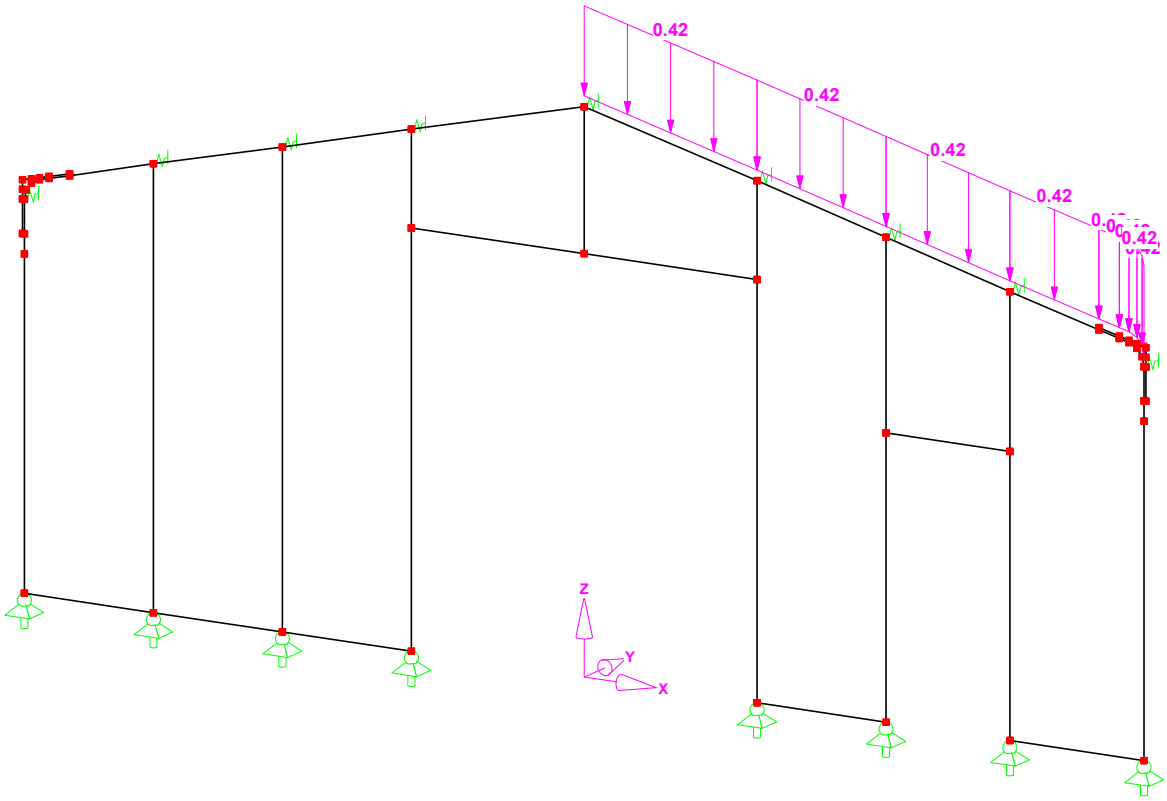
LF 2 - Schnee LINKS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



LF 3 - Schnee RECHTS sk=0,85 kN/m²
[kN/m]

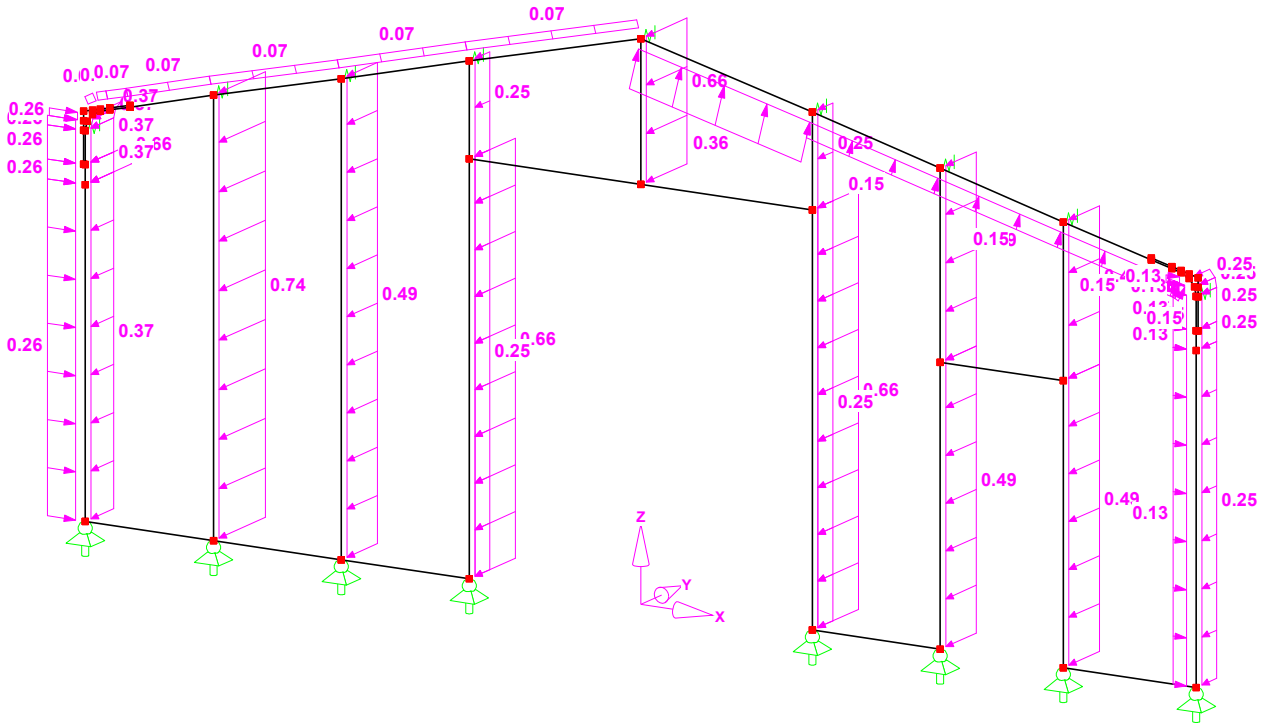
Isometrie



BELASTUNG

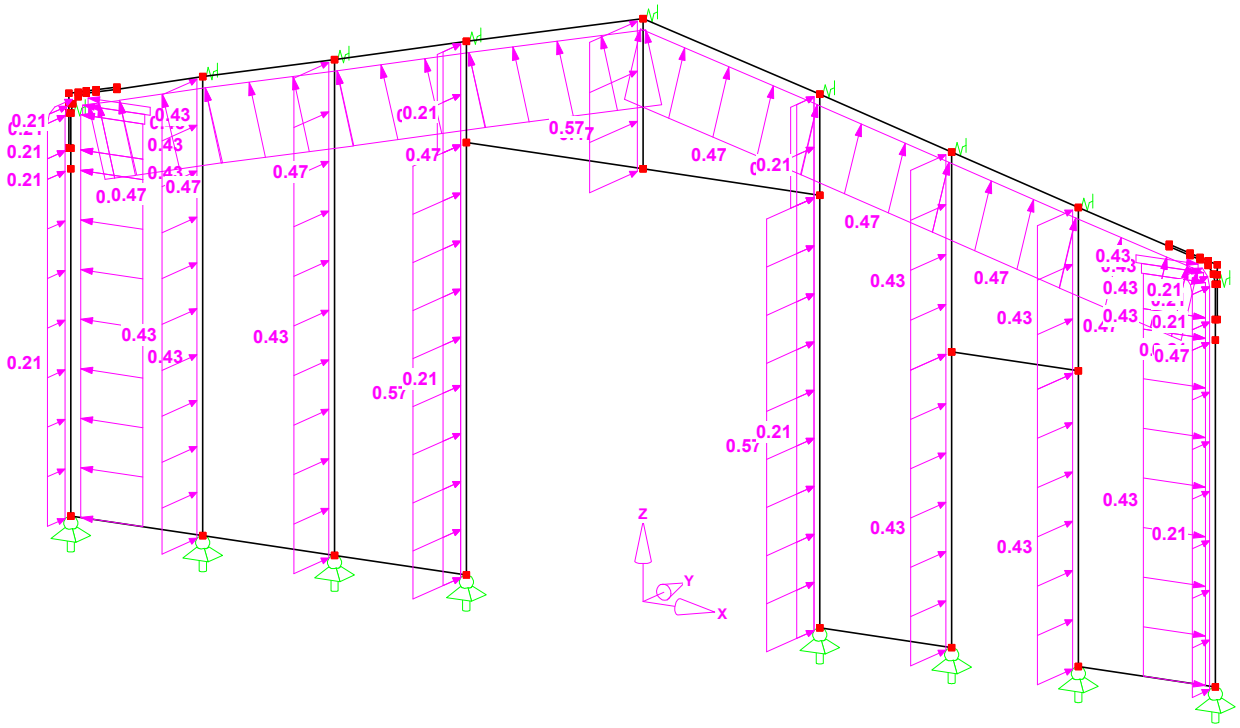
LF 5 - Wind in +X q=0,59 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



LF 6 - Wind in +Y q=0,59 kN/m²
[kN/m]

Isometrie



AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
1	LF1	.121	.000	-.378	.000	.000	.000
	LG1	.174	.000	-.892	.000	.000	.000
	LG2	.170	.000	-.709	.000	.000	.000
	LG3	.173	.000	-.885	.000	.000	.000
	LG5	.437	-.135	-1.308	.000	.000	.000
	LG6	.433	-.137	-1.124	.000	.000	.000
	LG7	.436	-.136	-1.300	.000	.000	.000
	LG8	.692	.107	-.358	.000	.000	.000
	LG9	.688	.108	-.175	.000	.000	.000
	LG10	.691	.107	-.352	.000	.000	.000
	LG11	.601	-.234	-1.199	.000	.000	.000
	LG12	.607	-.230	-1.392	.000	.000	.000
	LG13	.605	-.232	-1.300	.000	.000	.000
	LG14	.606	-.231	-1.388	.000	.000	.000
	LG15	1.026	.184	.375	.000	.000	.000
	LG16	1.032	.182	.187	.000	.000	.000
	LG17	1.030	.183	.278	.000	.000	.000
	LG18	1.031	.182	.190	.000	.000	.000
2	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.479	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.477	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.479	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.411	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.410	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.411	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-.795	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-.797	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-.796	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-.797	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	.682	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	.683	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	.683	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	.683	.000	.000	.000	.000
7	LF1	.028	.000	-.442	.000	.000	.000
	LG1	.036	.000	-1.315	.000	.000	.000
	LG2	.037	.000	-1.319	.000	.000	.000
	LG3	.036	.000	-.952	.000	.000	.000
	LG5	.132	-1.144	-1.492	.000	.000	.000
	LG6	.133	-1.143	-1.496	.000	.000	.000
	LG7	.133	-1.147	-1.129	.000	.000	.000
	LG8	.031	.691	-1.039	.000	.000	.000
	LG9	.032	.691	-1.043	.000	.000	.000
	LG10	.032	.693	-.676	.000	.000	.000
	LG11	.199	-1.916	-.889	.000	.000	.000
	LG12	.198	-1.912	-1.250	.000	.000	.000
	LG13	.198	-1.911	-1.251	.000	.000	.000
	LG14	.198	-1.914	-1.068	.000	.000	.000
	LG15	.032	1.157	-.138	.000	.000	.000
	LG16	.030	1.154	-.496	.000	.000	.000
	LG17	.031	1.154	-.498	.000	.000	.000
	LG18	.030	1.156	-.315	.000	.000	.000
8	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.686	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.687	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.687	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.678	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.678	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.678	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.149	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.147	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.147	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.147	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.131	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.131	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.132	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.132	.000	.000	.000	.000
9	LF1	.105	.000	-.106	.000	.000	.000
	LG1	.132	.000	-.506	.000	.000	.000
	LG2	.133	.000	-.500	.000	.000	.000
	LG3	.136	.000	-.330	.000	.000	.000
	LG5	.552	-.380	-.232	.000	.000	.000
	LG6	.553	-.380	-.227	.000	.000	.000
	LG7	.557	-.382	-.056	.000	.000	.000
	LG8	-.391	.150	-.008	.000	.000	.000
	LG9	-.390	.150	-.002	.000	.000	.000
	LG10	-.387	.151	.169	.000	.000	.000
	LG11	.843	-.641	.309	.000	.000	.000
	LG12	.838	-.636	.130	.000	.000	.000
	LG13	.838	-.637	.132	.000	.000	.000
	LG14	.840	-.639	.217	.000	.000	.000
	LG15	-.729	.253	.690	.000	.000	.000
	LG16	-.734	.252	.508	.000	.000	.000
	LG17	-.733	.252	.511	.000	.000	.000

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
9	LG18	-.732	.253	.596	.000	.000	.000
10	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.774	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.774	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.771	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.421	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.421	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.420	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.281	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.285	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.285	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.283	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	.698	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	.699	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	.699	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	.698	.000	.000	.000	.000
25	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.964	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.963	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.961	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.882	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.881	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.879	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.593	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.600	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.599	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.597	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.455	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.460	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.460	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.458	.000	.000	.000	.000
36	LF1	.059	.000	-1.368	.000	.000	.000
	LG1	.078	.000	-3.091	.000	.000	.000
	LG2	.078	.000	-3.003	.000	.000	.000
	LG3	.078	.000	-2.558	.000	.000	.000
	LG5	.148	-1.515	-3.235	.000	.000	.000
	LG6	.148	-1.514	-3.146	.000	.000	.000
	LG7	.149	-1.523	-2.701	.000	.000	.000
	LG8	.076	1.368	-2.503	.000	.000	.000
	LG9	.077	1.367	-2.415	.000	.000	.000
	LG10	.077	1.375	-1.970	.000	.000	.000
	LG11	.198	-2.545	-2.086	.000	.000	.000
	LG12	.196	-2.535	-2.708	.000	.000	.000
	LG13	.197	-2.534	-2.664	.000	.000	.000
	LG14	.197	-2.541	-2.441	.000	.000	.000
	LG15	.077	2.305	-.869	.000	.000	.000
	LG16	.076	2.295	-1.490	.000	.000	.000
	LG17	.076	2.294	-1.446	.000	.000	.000
	LG18	.076	2.300	-1.223	.000	.000	.000
37	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.997	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.997	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.993	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.819	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.819	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.816	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.646	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.654	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.654	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.650	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.350	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.355	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.355	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.353	.000	.000	.000	.000
38	LF1	.075	.000	-1.152	.000	.000	.000
	LG1	.099	.000	-2.794	.000	.000	.000
	LG2	.100	.000	-2.259	.000	.000	.000
	LG3	.099	.000	-2.707	.000	.000	.000
	LG5	.181	-1.617	-2.065	.000	.000	.000
	LG6	.182	-1.624	-1.532	.000	.000	.000
	LG7	.180	-1.616	-1.980	.000	.000	.000
	LG8	.097	1.432	-2.206	.000	.000	.000
	LG9	.098	1.438	-1.672	.000	.000	.000
	LG10	.097	1.431	-2.119	.000	.000	.000
	LG11	.239	-2.717	-.344	.000	.000	.000
	LG12	.238	-2.709	-.962	.000	.000	.000
	LG13	.239	-2.714	-.695	.000	.000	.000
	LG14	.237	-2.707	-.920	.000	.000	.000
	LG15	.097	2.409	-.572	.000	.000	.000
	LG16	.097	2.399	-1.193	.000	.000	.000

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
38	LG17	.097	2.404	-.926	.000	.000	.000
	LG18	.097	2.398	-1.150	.000	.000	.000
39	LF1	.094	.000	-.338	.000	.000	.000
	LG1	.132	.000	-1.187	.000	.000	.000
	LG2	.132	.000	-.822	.000	.000	.000
	LG3	.130	.000	-1.188	.000	.000	.000
	LG5	.300	-.979	-1.250	.000	.000	.000
	LG6	.300	-.979	-.884	.000	.000	.000
	LG7	.298	-.978	-1.250	.000	.000	.000
	LG8	.154	.874	-.981	.000	.000	.000
	LG9	.154	.874	-.615	.000	.000	.000
	LG10	.153	.873	-.981	.000	.000	.000
	LG11	.407	-1.624	-.558	.000	.000	.000
	LG12	.409	-1.622	-.925	.000	.000	.000
	LG13	.409	-1.624	-.742	.000	.000	.000
	LG14	.408	-1.621	-.925	.000	.000	.000
	LG15	.165	1.455	-.113	.000	.000	.000
	LG16	.167	1.452	-.478	.000	.000	.000
	LG17	.167	1.454	-.295	.000	.000	.000
	LG18	.166	1.452	-.478	.000	.000	.000
40	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.920	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.917	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.919	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.883	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.880	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.883	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.522	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.527	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.525	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.526	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.458	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.464	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.462	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.463	.000	.000	.000	.000
41	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.711	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.708	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.711	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.638	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.636	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.638	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.177	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.181	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.179	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.181	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.055	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.059	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.057	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.059	.000	.000	.000	.000
44	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.919	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.919	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.915	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.633	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.633	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.630	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.519	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.525	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.525	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.522	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.045	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.048	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.048	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.046	.000	.000	.000	.000
45	LF1	.022	.000	-.427	.000	.000	.000
	LG1	.027	.000	-1.219	.000	.000	.000
	LG2	.028	.000	-1.212	.000	.000	.000
	LG3	.027	.000	-.904	.000	.000	.000
	LG5	.100	-.759	-1.235	.000	.000	.000
	LG6	.100	-.760	-1.228	.000	.000	.000
	LG7	.100	-.761	-.920	.000	.000	.000
	LG8	.026	.667	-.719	.000	.000	.000
	LG9	.027	.668	-.712	.000	.000	.000
	LG10	.026	.669	-.404	.000	.000	.000
	LG11	.151	-1.274	-.603	.000	.000	.000
	LG12	.150	-1.269	-.924	.000	.000	.000
	LG13	.150	-1.270	-.921	.000	.000	.000
	LG14	.150	-1.271	-.767	.000	.000	.000
	LG15	.028	1.121	.258	.000	.000	.000

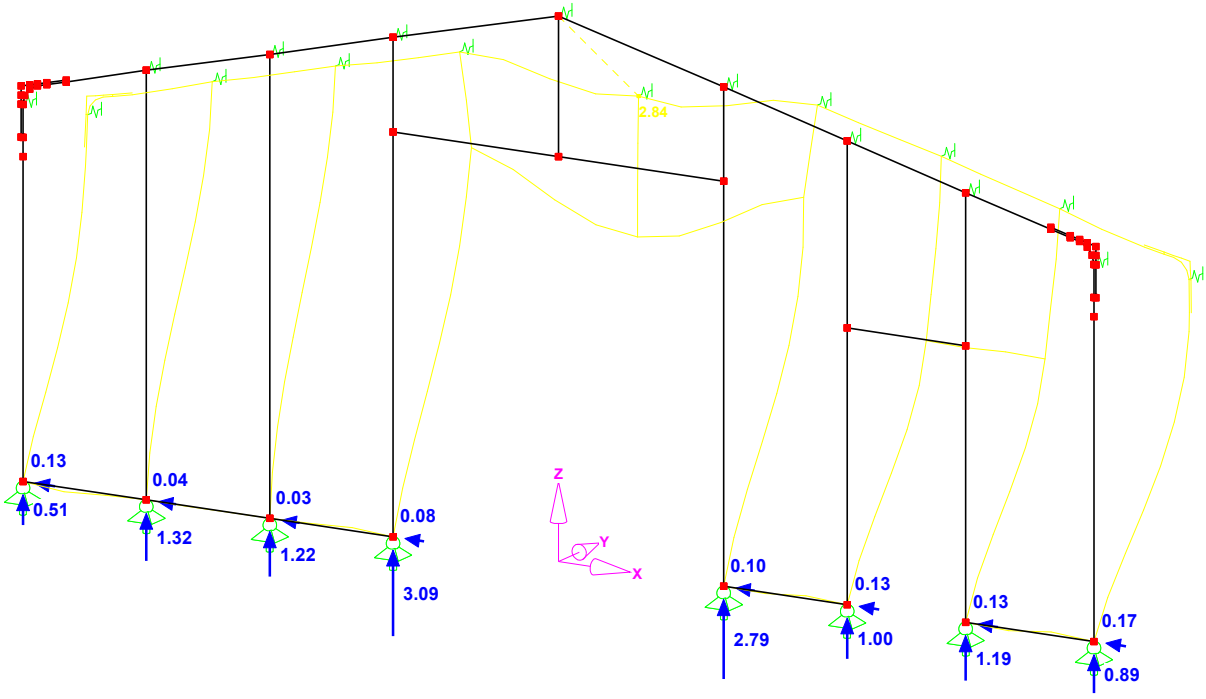
AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
45	LG16	.027	1.121	-.064	.000	.000	.000
	LG17	.027	1.122	-.061	.000	.000	.000
	LG18	.027	1.120	.093	.000	.000	.000
46	LF1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG1	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG2	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG3	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	LG5	.000	-.875	.000	.000	.000	.000
	LG6	.000	-.871	.000	.000	.000	.000
	LG7	.000	-.874	.000	.000	.000	.000
	LG8	.000	.814	.000	.000	.000	.000
	LG9	.000	.810	.000	.000	.000	.000
	LG10	.000	.813	.000	.000	.000	.000
	LG11	.000	-1.446	.000	.000	.000	.000
	LG12	.000	-1.451	.000	.000	.000	.000
	LG13	.000	-1.449	.000	.000	.000	.000
	LG14	.000	-1.451	.000	.000	.000	.000
	LG15	.000	1.342	.000	.000	.000	.000
	LG16	.000	1.348	.000	.000	.000	.000
	LG17	.000	1.345	.000	.000	.000	.000
	LG18	.000	1.347	.000	.000	.000	.000
47	LF1	.095	.000	-.285	.000	.000	.000
	LG1	.132	.000	-1.000	.000	.000	.000
	LG2	.133	.000	-.696	.000	.000	.000
	LG3	.130	.000	-.996	.000	.000	.000
	LG5	.301	-.551	-.618	.000	.000	.000
	LG6	.301	-.553	-.315	.000	.000	.000
	LG7	.299	-.552	-.615	.000	.000	.000
	LG8	.122	.468	-.459	.000	.000	.000
	LG9	.123	.472	-.155	.000	.000	.000
	LG10	.121	.470	-.455	.000	.000	.000
	LG11	.408	-.928	.247	.000	.000	.000
	LG12	.411	-.927	-.059	.000	.000	.000
	LG13	.411	-.926	.092	.000	.000	.000
	LG14	.410	-.928	-.057	.000	.000	.000
	LG15	.113	.793	.518	.000	.000	.000
	LG16	.114	.791	.210	.000	.000	.000
	LG17	.115	.791	.362	.000	.000	.000
	LG18	.114	.792	.212	.000	.000	.000
ΣKräfte	LF1	.599	.000	-4.496			
ΣLasten		.599	.000	-4.496			
ΣKräfte	LG1	.809	.000	-12.003			
ΣLasten		.809	.000	-12.003			
ΣKräfte	LG2	.809	.000	-10.520			
ΣLasten		.809	.000	-10.520			
ΣKräfte	LG3	.809	.000	-10.520			
ΣLasten		.809	.000	-10.520			
ΣKräfte	LG5	2.151	-14.404	-11.435			
ΣLasten		2.151	-14.404	-11.435			
ΣKräfte	LG6	2.151	-14.404	-9.952			
ΣLasten		2.151	-14.404	-9.952			
ΣKräfte	LG7	2.151	-14.404	-9.952			
ΣLasten		2.151	-14.404	-9.952			
ΣKräfte	LG8	.809	11.936	-8.271			
ΣLasten		.809	11.936	-8.271			
ΣKräfte	LG9	.809	11.936	-6.788			
ΣLasten		.809	11.936	-6.788			
ΣKräfte	LG10	.809	11.936	-6.788			
ΣLasten		.809	11.936	-6.788			
ΣKräfte	LG11	3.046	-24.007	-5.124			
ΣLasten		3.046	-24.007	-5.124			
ΣKräfte	LG12	3.046	-24.007	-8.090			
ΣLasten		3.046	-24.007	-8.090			
ΣKräfte	LG13	3.046	-24.007	-7.349			
ΣLasten		3.046	-24.007	-7.349			
ΣKräfte	LG14	3.046	-24.007	-7.349			
ΣLasten		3.046	-24.007	-7.349			
ΣKräfte	LG15	.809	19.894	.149			
ΣLasten		.809	19.894	.149			
ΣKräfte	LG16	.809	19.894	-2.817			
ΣLasten		.809	19.894	-2.817			
ΣKräfte	LG17	.809	19.894	-2.075			
ΣLasten		.809	19.894	-2.075			
ΣKräfte	LG18	.809	19.894	-2.075			
ΣLasten		.809	19.894	-2.075			

ERGEBNISSE

LG 1 - Eigengewicht + Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

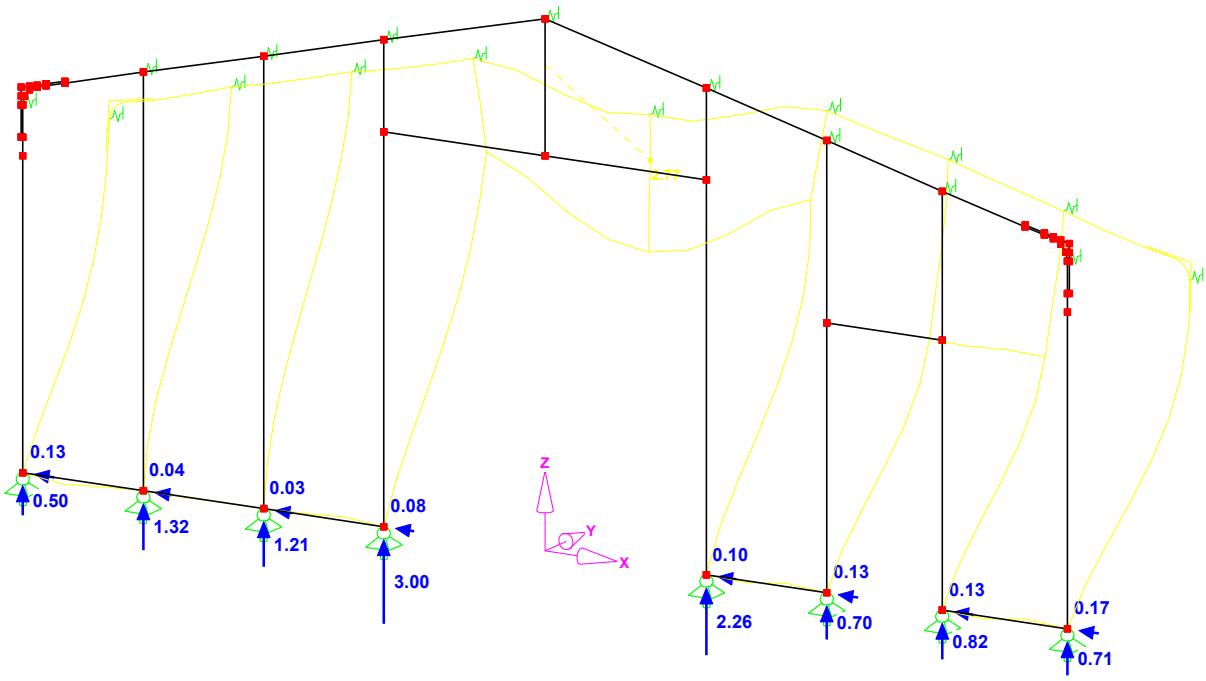
Isometrie



Max u: 2.84 mm
Faktor für Verschiebungen: 300

LG 2 - Eigengewicht + Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

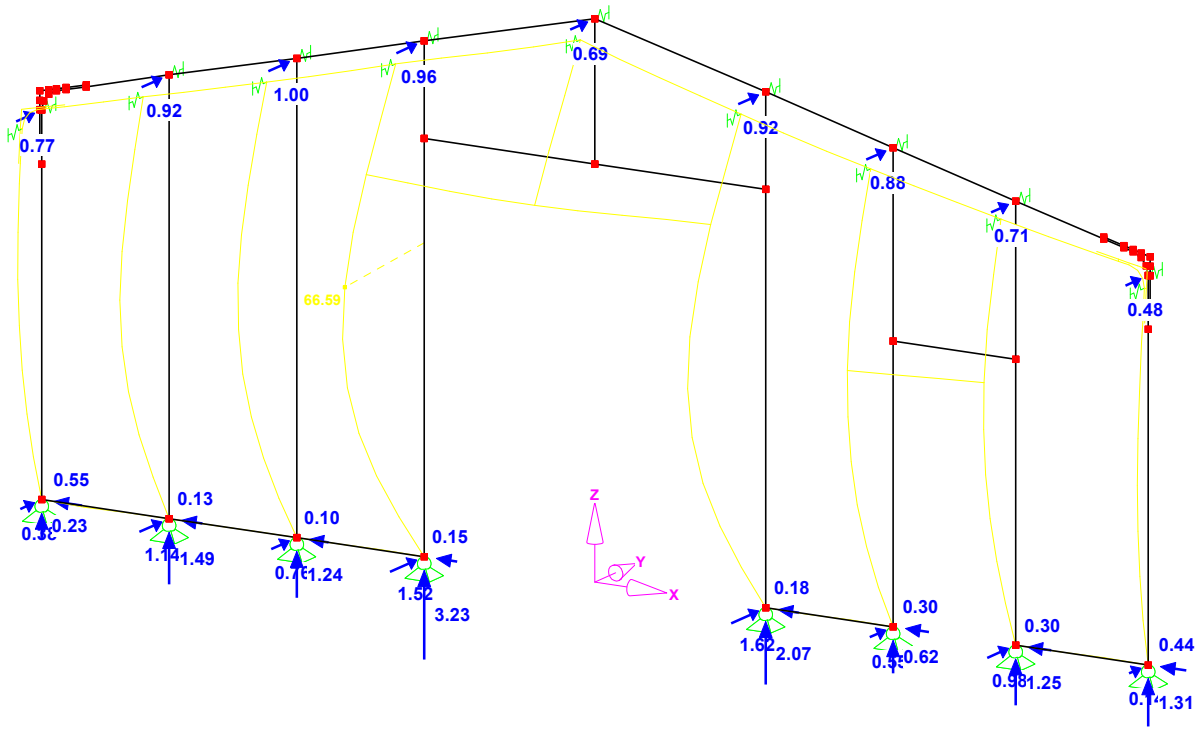


Max u: 2.77 mm
Faktor für Verschiebungen: 400

ERGEBNISSE

LG 5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

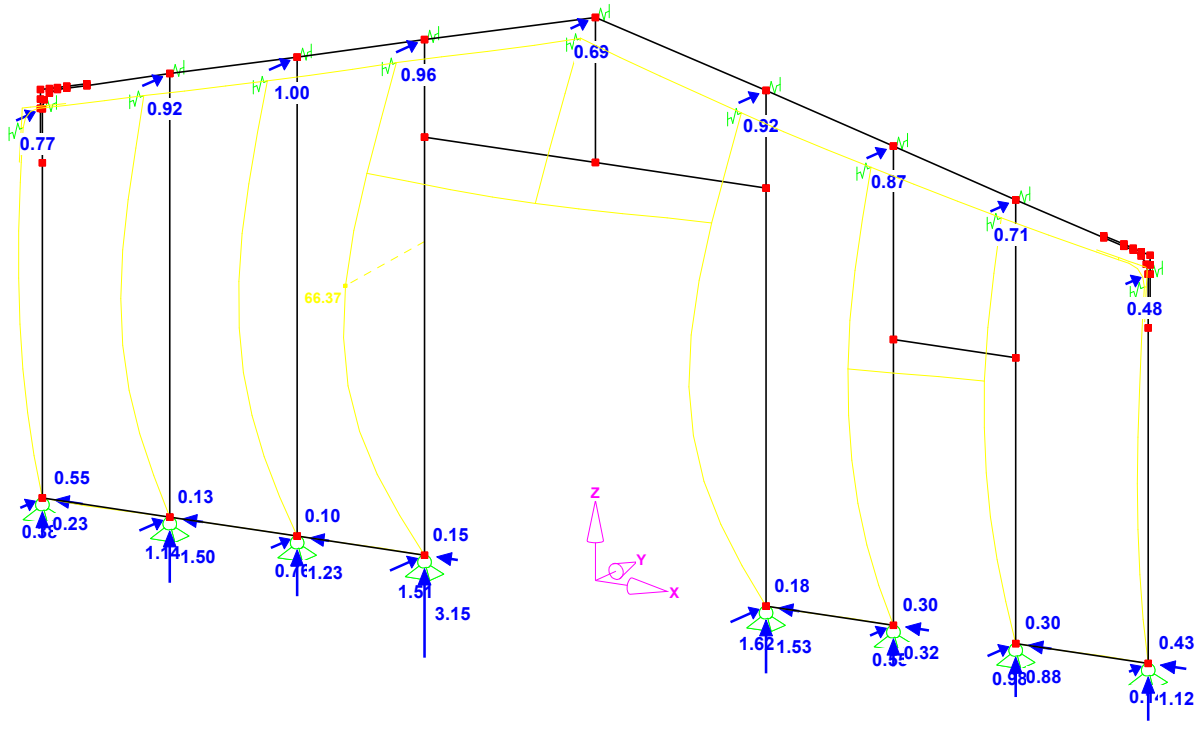
Isometrie



Max u: 66.59 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

LG 6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

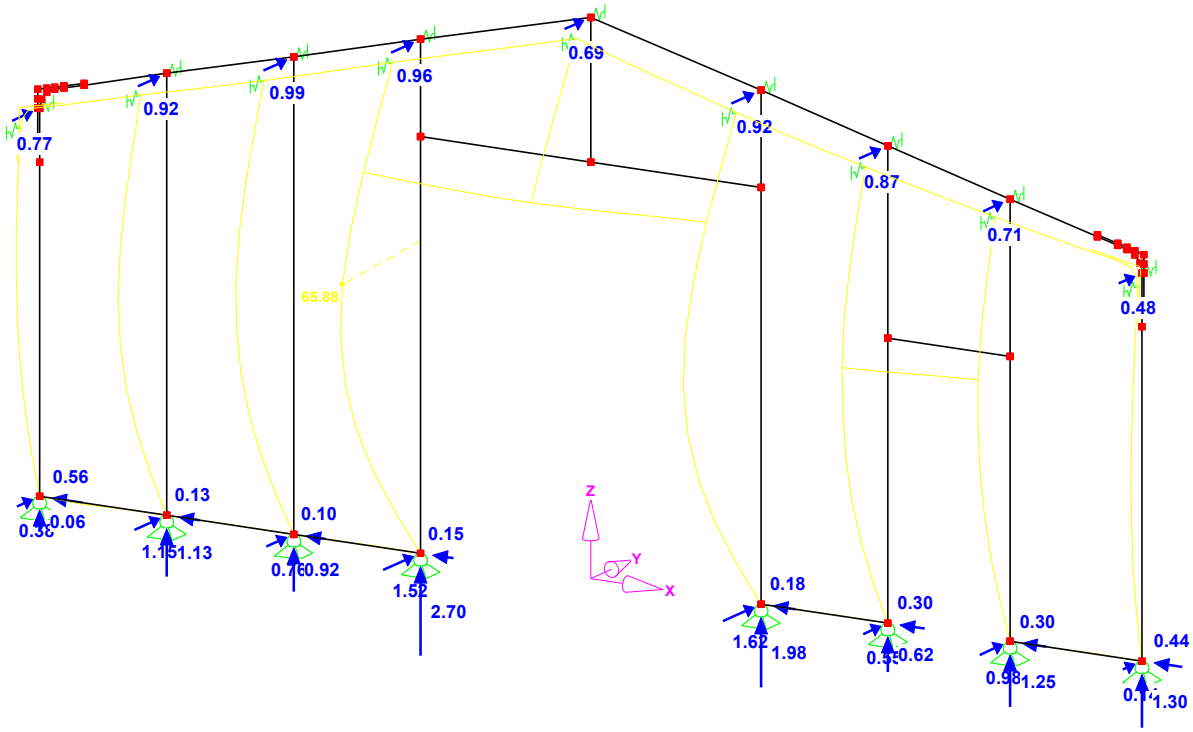


Max u: 66.37 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

ERGEBNISSE

LG 7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

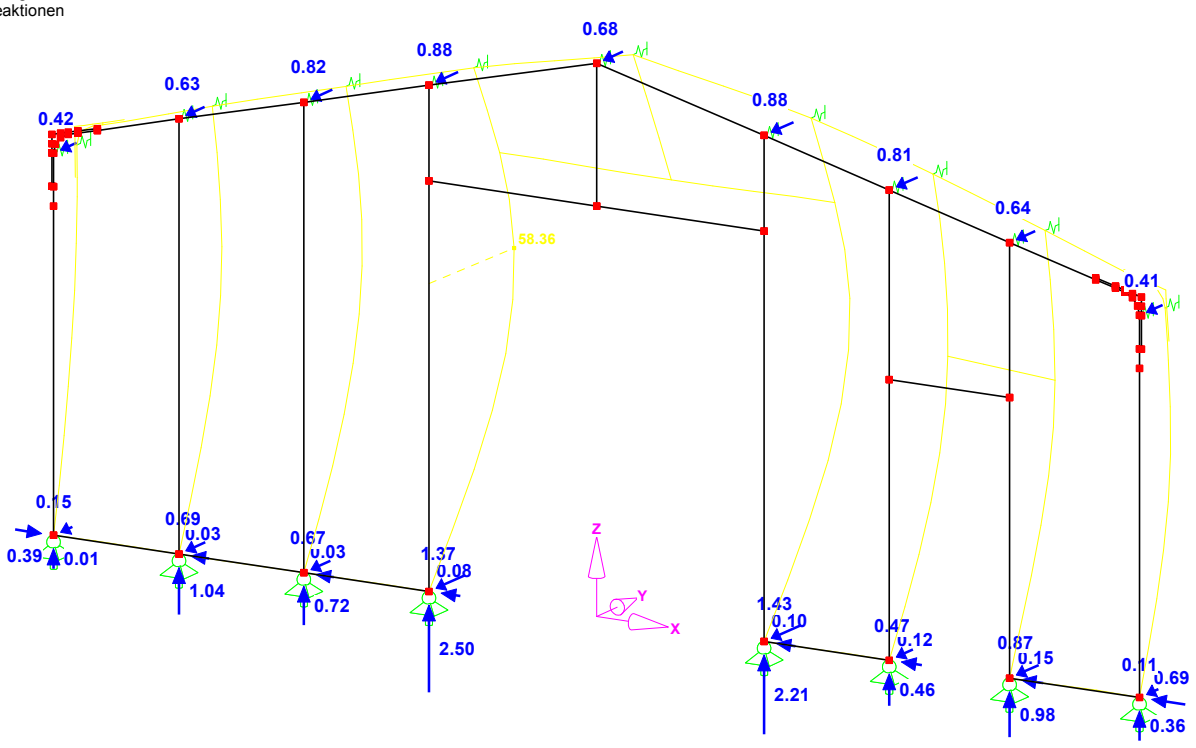
Isometrie



Max u: 65.88 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

LG 8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

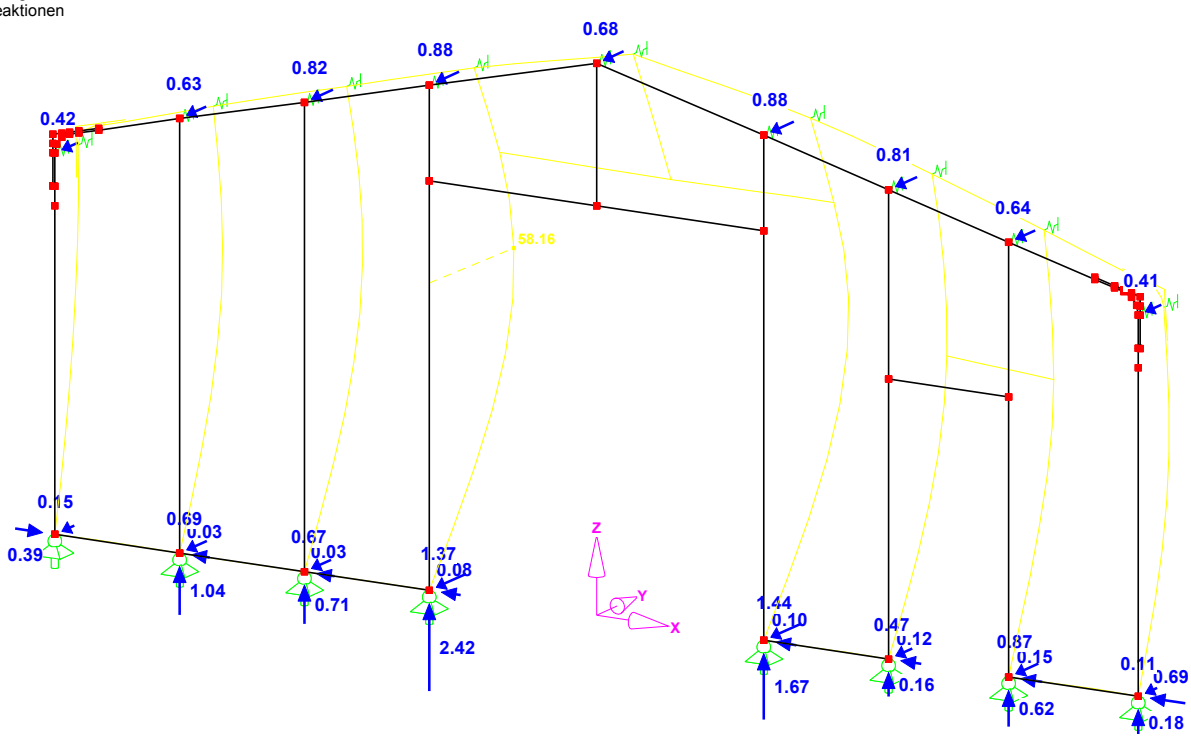


Max u: 58.36 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

ERGEBNISSE

LG 9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

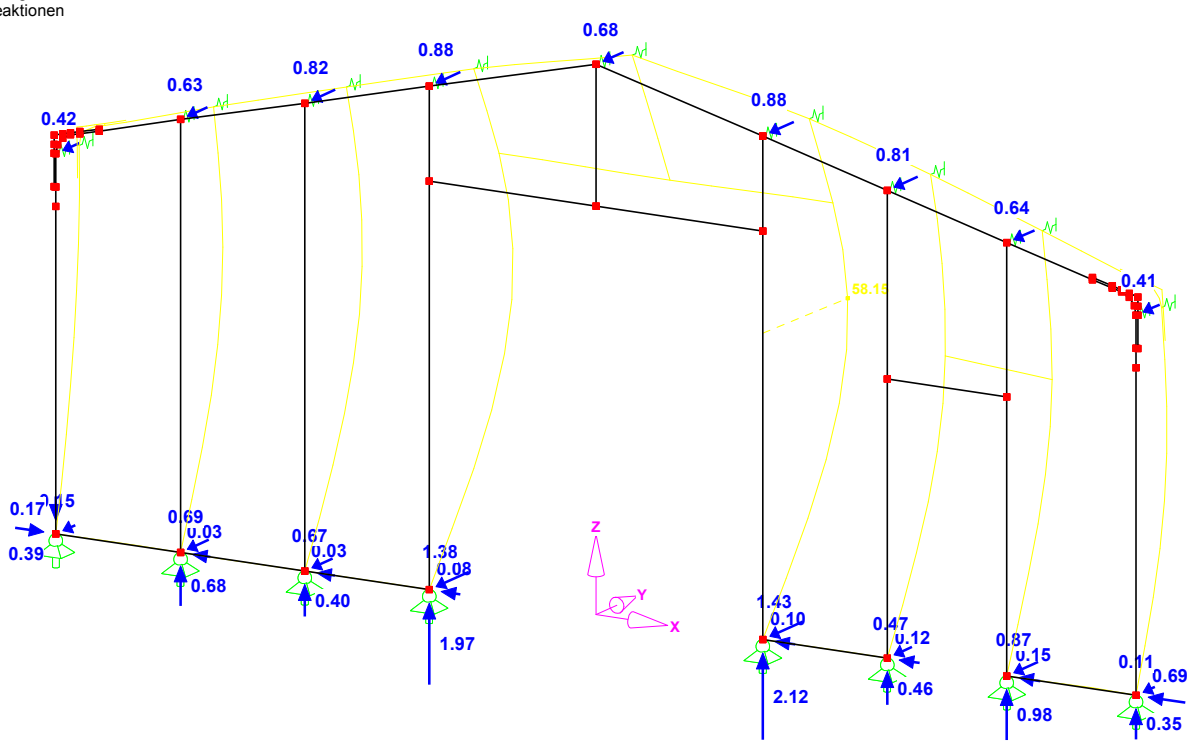
Isometrie



Max u: 58.16 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

LG 10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie



Max u: 58.15 mm
Faktor für Verschiebungen: 20

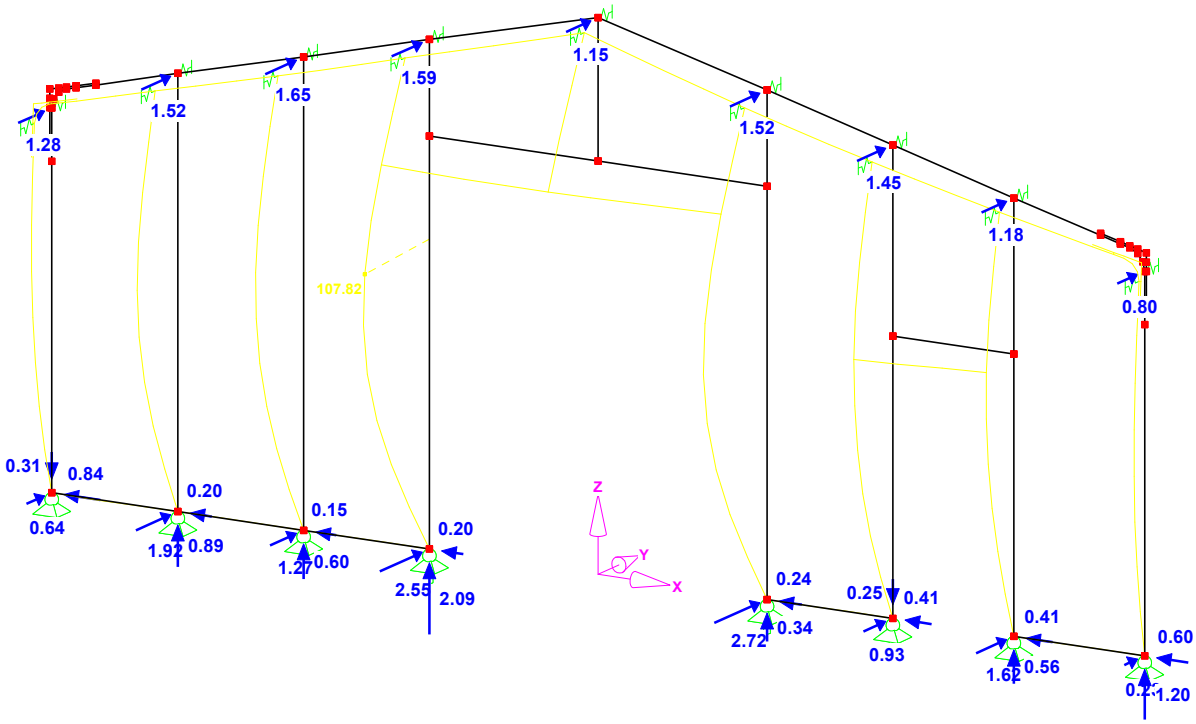
Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 5 WZ2 SZ2N-0,85 Vorderwand H900 in Achse A	Seite: 86

ERGEBNISSE

LG 11 - Eigengewicht + Wind +X
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

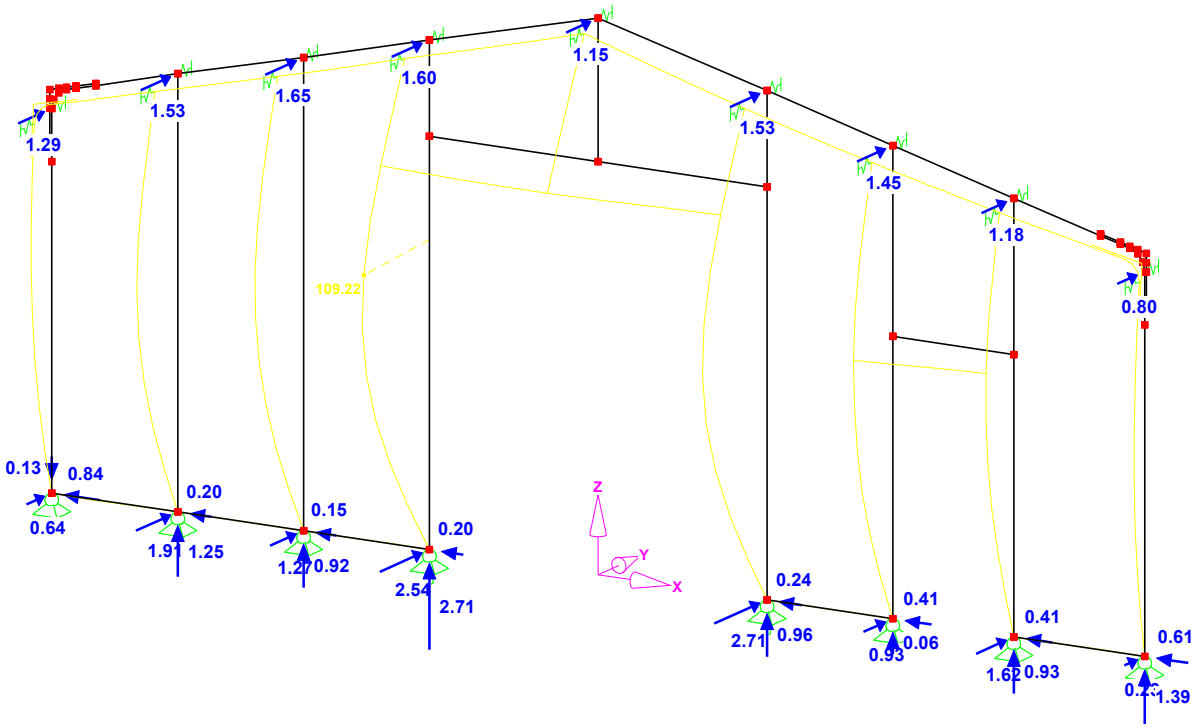
Isometrie



Max u: 107.82 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 12 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

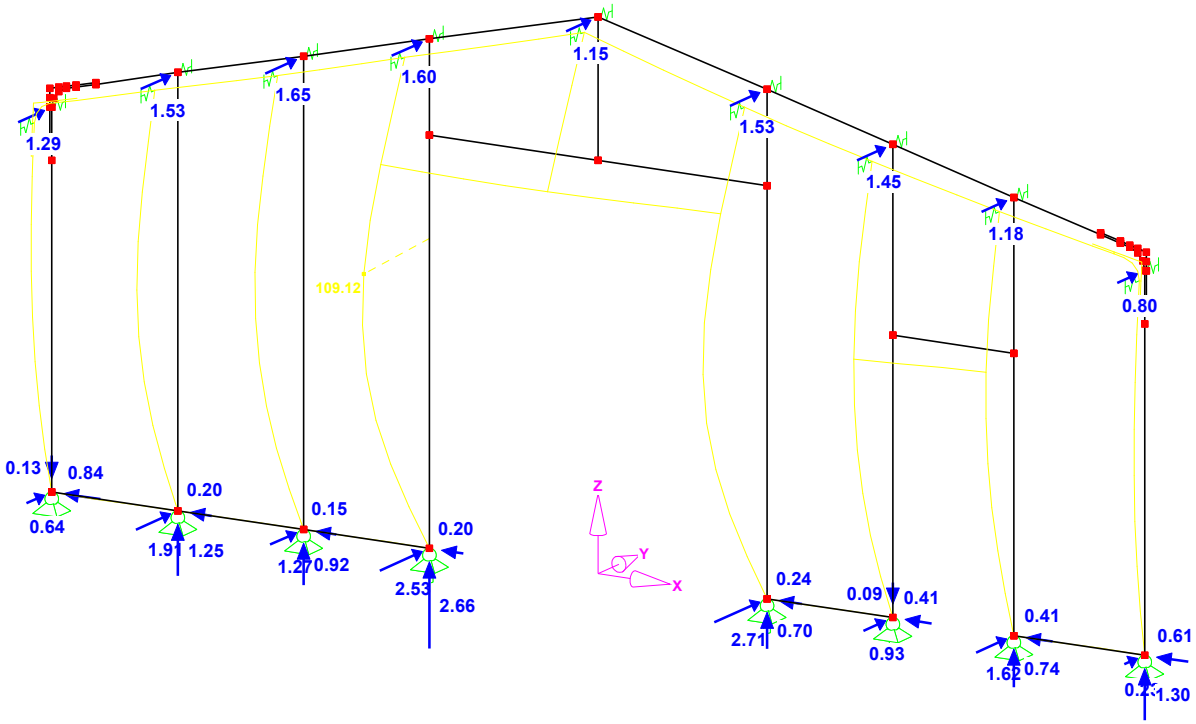


Max u: 109.22 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

ERGEBNISSE

LG 13 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

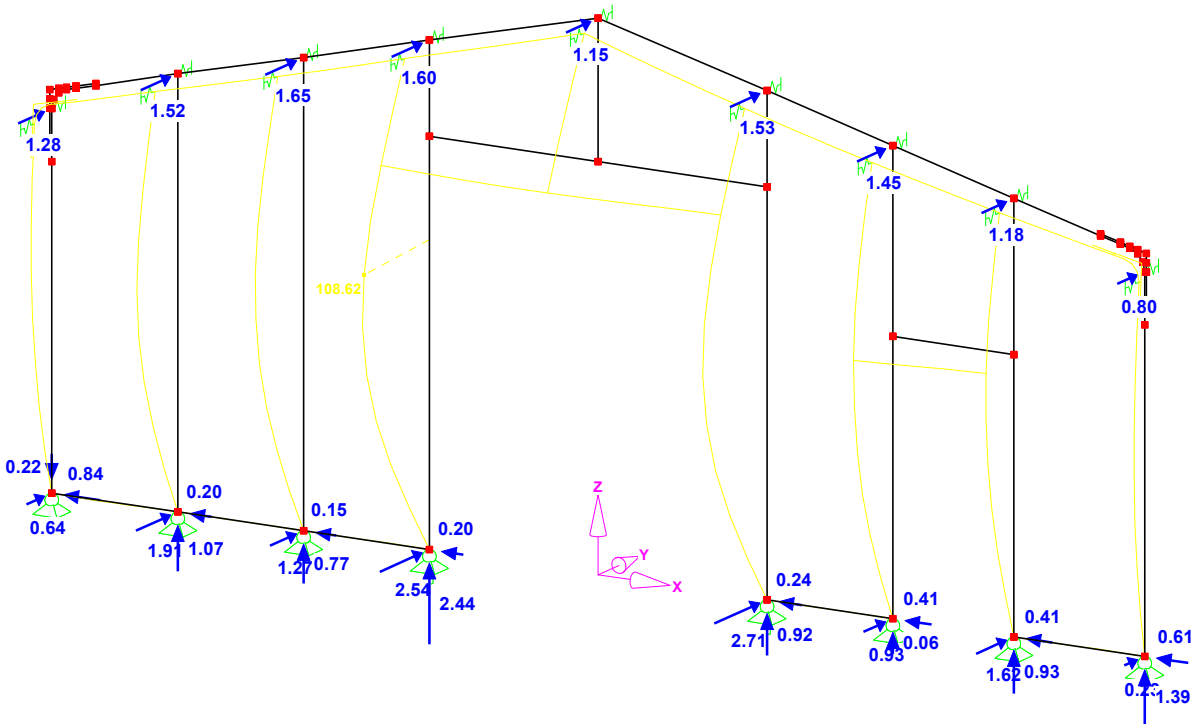
Isometrie



Max u: 109.12 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 14 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

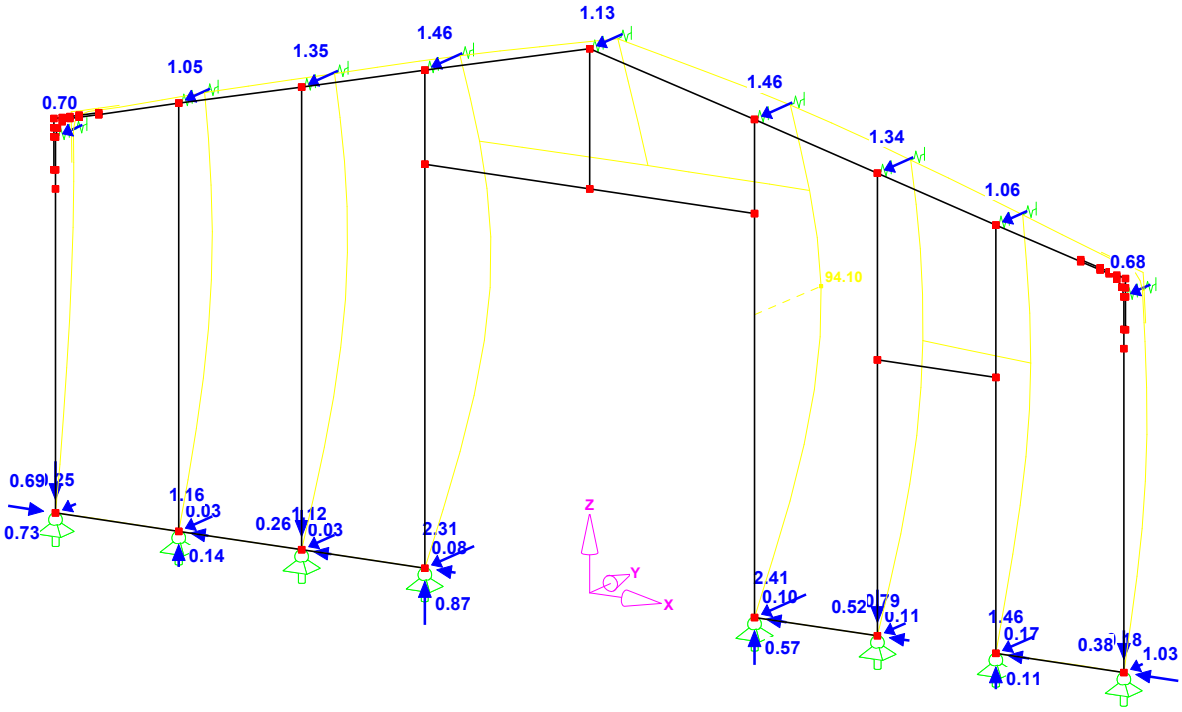


Max u: 108.62 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

ERGEBNISSE

LG 15 - Eigengewicht + Wind +Y
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

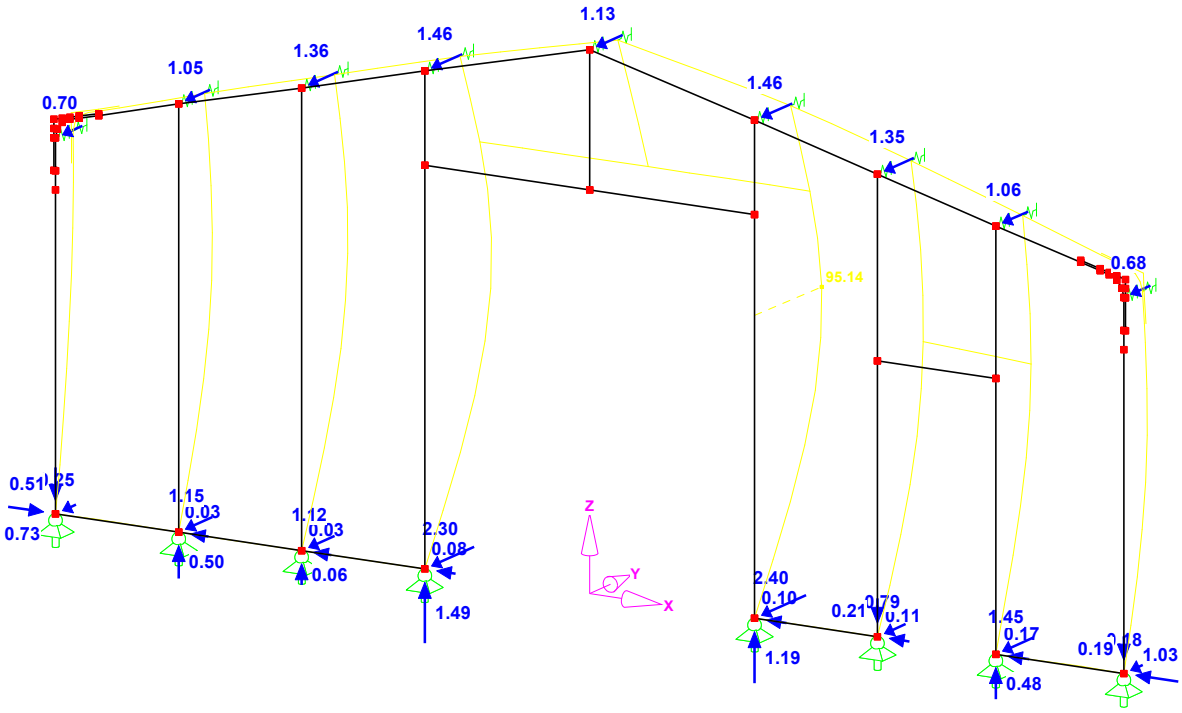
Isometrie



Max u: 94.10 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 16 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie

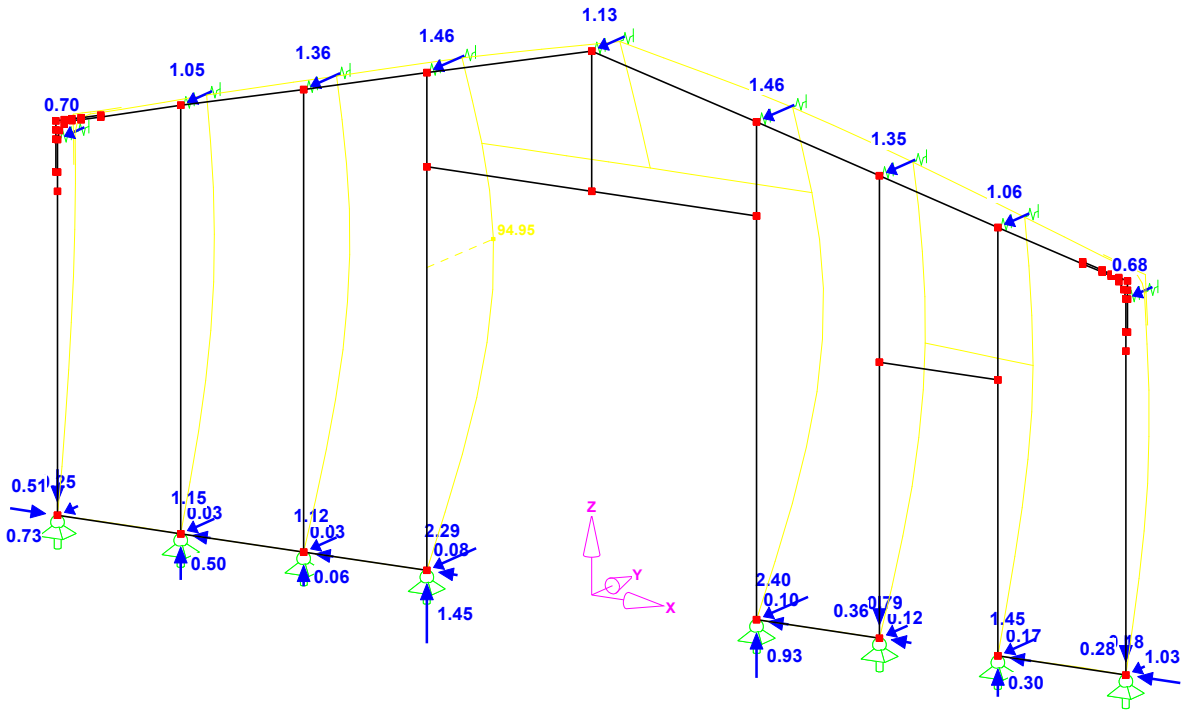


Max u: 95.14 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

ERGEBNISSE

LG 17 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

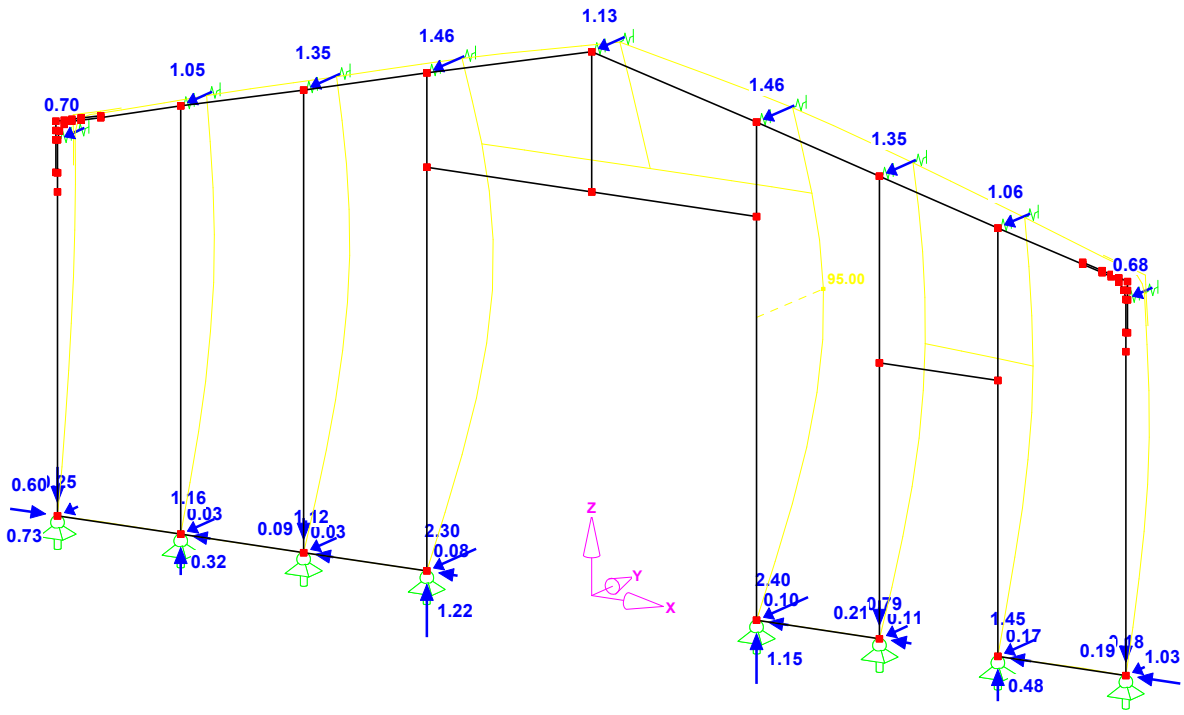
Isometrie



Max u: 94.95 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

LG 18 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R
Verschiebungen
Auflagerreaktionen

Isometrie



Max u: 95.00 mm
Faktor für Verschiebungen: 10

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE
Alle

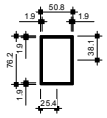
ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE
LG1 - Eigengewicht + Schnee L+R
LG2 - Eigengewicht + Schnee L
LG3 - Eigengewicht + Schnee R
LG5 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +X
LG6 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +X
LG7 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +X
LG8 - Eigengewicht + Schnee L+R + 0,6 x Wind +Y
LG9 - Eigengewicht + Schnee L + 0,6 x Wind +Y
LG10 - Eigengewicht + Schnee R + 0,6 x Wind +Y
LG11 - Eigengewicht + Wind +X
LG12 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L+R
LG13 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee L
LG14 - Eigengewicht + Wind +X + 0,5 x Schnee R
LG15 - Eigengewicht + Wind +Y
LG16 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L+R
LG17 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee L
LG18 - Eigengewicht + Wind +Y + 0,5 x Schnee R
LG21 - Eigengewicht + außergew. Schnee L+R
LG22 - Eigengewicht + außergew. Schnee L

GRENZSPANNUNGEN

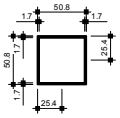
Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [N/mm^2] Sigma	Tau	Sigma-v
1	S 355 J2	EN 1993 t <= 40 mm	322.7	186.3	322.7
2	S 275 J2	EN 1993 t <= 40 mm	250	144.34	250

QUERSCHNITTE

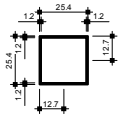
TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0



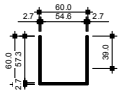
TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



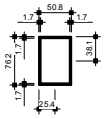
TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0



UM 60/60/2.7/2.7



TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0



Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm^4] A [cm^2]	I-2 [cm^4] Alpha pl. y	I-3 [cm^4] Alpha pl. z
1	1	TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0	41.03 4.65	38.23 1.00	20.41 1.00
2	2	TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	20.30 3.31	13.28 1.00	13.28 1.00
3	2	TO 25.4/25.4/1.2/1.2/1.2/1.2/1.2/0	1.72 1.15	1.12 1.00	1.12 1.00
4	2	UM 60/60/2.7/2.7	0.11 4.71	18.05 1.00	30.28 1.00
5	1	TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0	37.05 4.18	34.55 1.00	18.48 1.00

MAX. SPANNUNGEN IN QUERSCHNITTEN

Spannungs-art	Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	S-Punkt Nr.	LF Nr.	Spannung [N/mm^2] vorh	grenz	Aus-nutzung
Querschnitt Nr. 1 - TO 76.2/50.8/1.9/1.9/1.9/1.9/1.9/0							
Sigma gesamt	60	1152.0	9	LG12	-289.47	322.70	0.90
Tau gesamt	49	0.0	13	LG12	34.91	186.30	0.19
Sigma-v	60	1152.0	9	LG12	289.54	322.70	0.90
Querschnitt Nr. 2 - TO 50.8/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0							
Sigma gesamt	52	0.0	13	LG11	107.52	250.00	0.43
Tau gesamt	65	1044.0	16	LG11	-38.55	144.34	0.27
Sigma-v	52	0.0	5	LG11	119.44	250.00	0.48
Querschnitt Nr. 4 - UM 60/60/2.7/2.7							
Sigma gesamt	20	169.0	4	LG15	42.68	250.00	0.17
Tau gesamt	24	0.0	5	LG16	5.48	144.34	0.04
Sigma-v	20	169.0	4	LG15	42.68	250.00	0.17
Querschnitt Nr. 5 - TO 76.2/50.8/1.7/1.7/1.7/1.7/1.7/0							
Sigma gesamt	67	0.0	1	LG12	196.75	322.70	0.61
Tau gesamt	66	2100.0	12	LG12	23.49	186.30	0.13
Sigma-v	67	0.0	1	LG12	198.80	322.70	0.62

MASSGEBENDE SCHNITTGRÖSSEN - [SIGMA-V]

Stab-Nr.	x-Stelle [mm]	LF Nr.	Kräfte [kN] N	Q-2	Q-3	Momente [kNm] M-T	M-2	M-3
2	70.0	LG17	2.20	0.60	1.58	-0.17	0.32	-0.17
3	70.0	LG15	2.75	0.58	0.49	-0.22	0.35	-0.12
4	72.0	LG15	2.69	0.58	-0.75	-0.25	0.30	-0.06
5	0.0	LG15	2.45	0.58	-1.34	-0.26	0.30	0.00
6	170.0	LG17	2.15	0.58	0.03	-0.26	0.20	-0.14
7	1408.0	LG15	0.94	-0.02	0.00	-0.14	0.38	0.52
10	70.0	LG15	2.39	-0.57	1.54	0.15	0.35	0.15
11	70.0	LG15	2.85	-0.55	0.40	0.20	0.37	0.11
12	0.0	LG15	2.74	-0.55	-0.86	0.23	0.37	0.01
13	0.0	LG16	2.45	-0.56	-1.39	0.24	0.32	0.00
14	170.0	LG12	-0.39	0.79	0.00	-0.35	-0.01	-0.27
15	1760.0	LG12	-0.42	-0.15	0.01	-0.12	0.31	-0.85
16	703.0	LG12	-0.50	0.30	-0.42	-0.36	-0.18	-0.30
17	742.0	LG11	0.17	-0.23	0.39	0.31	0.19	0.18
18	0.0	LG11	-0.09	-0.29	-0.25	-0.12	0.11	-0.32
19	0.0	LG12	-0.86	0.01	-0.15	0.15	0.17	-0.20
20	169.0	LG15	-0.92	-0.35	-0.72	0.00	-0.17	-0.08
21	0.0	LG15	-1.25	-0.34	0.62	0.00	-0.17	-0.08
22	0.0	LG15	-1.25	-0.34	0.63	0.00	-0.12	-0.05
23	0.0	LG15	-1.25	-0.34	0.63	0.00	-0.08	-0.03
24	69.0	LG15	-0.92	-0.36	-1.06	0.00	-0.10	0.03
25	69.0	LG15	-0.93	-0.36	-1.06	0.00	-0.18	0.05
26	0.0	LG15	-0.93	-0.36	0.53	0.00	-0.18	0.05
28	0.0	LG16	0.70	0.25	0.16	0.02	-0.22	0.40
29	0.0	LG12	-1.14	0.24	0.22	0.04	-0.23	0.40
30	0.0	LG12	-0.49	-0.37	-0.06	0.15	0.26	-0.43
31	0.0	LG12	-0.38	-0.55	-0.32	-0.12	0.20	-0.61
33	0.0	LG16	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	0.0	LG15	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	169.0	LG15	-0.79	0.38	-0.64	0.00	-0.16	0.08
36	0.0	LG15	-1.09	0.38	0.57	0.00	-0.16	0.08
37	0.0	LG15	-1.09	0.38	0.58	0.00	-0.11	0.05
38	0.0	LG15	-1.09	0.38	0.58	0.00	-0.07	0.03
39	69.0	LG16	-0.86	-0.40	0.92	0.00	0.09	0.03
40	69.0	LG18	-0.87	-0.40	0.92	0.00	0.16	0.06
41	0.0	LG18	-0.87	-0.40	-0.56	0.00	0.16	0.06
44	0.0	LG16	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.0	LG18	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	0.0	LG12	-0.27	0.02	0.34	0.23	-0.16	0.15
47	1075.0	LG12	-0.28	-0.01	-0.61	-0.22	-0.22	-0.15
48	1078.0	LG15	1.56	-0.41	0.32	0.38	0.08	0.58
49	1078.0	LG15	1.50	0.41	0.39	-0.39	0.10	-0.60
52	0.0	LG11	0.00	-0.19	-0.65	0.23	0.45	-0.12
53	0.0	LG15	0.00	0.09	-0.07	-0.19	0.06	0.04
54	1044.0	LG12	0.00	-0.07	-0.41	0.26	-0.24	0.04
57	1085.0	LG12	0.00	0.31	-0.77	-0.20	-0.42	-0.15
58	1811.0	LG12	-0.53	-0.19	0.20	-0.10	0.04	-1.34
59	717.0	LG12	-1.42	1.91	-0.70	-0.07	-0.36	-1.05
60	1152.0	LG12	-2.19	0.12	0.14	-0.04	-0.09	-2.22
61	717.0	LG16	-0.24	-1.60	0.81	-0.09	0.31	0.92
62	1160.0	LG14	-0.39	0.58	0.42	0.01	0.18	-1.09
63	1760.0	LG12	-0.91	0.00	0.15	-0.08	-0.01	-1.36
64	1420.0	LG12	-0.42	0.03	0.25	-0.01	0.13	-1.03
65	1044.0	LG11	0.00	0.23	-0.65	-0.28	-0.36	-0.17
66	0.0	LG12	-1.55	0.23	0.34	0.18	-0.41	-1.03
67	0.0	LG12	0.69	0.39	0.34	0.17	-0.43	-1.09
68	1004.0	LG12	0.09	-0.35	-1.16	-0.06	-0.59	0.17
69	1152.0	LG12	-1.47	0.10	0.18	0.06	-0.10	-2.15
70	0.0	LG21	1.31	0.00	1.12	0.00	-0.48	0.00
71	1400.0	LG21	1.30	0.00	-1.15	0.00	-0.52	0.00
72	1067.0	LG11	0.89	-0.32	0.18	-0.01	0.10	-0.14

Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

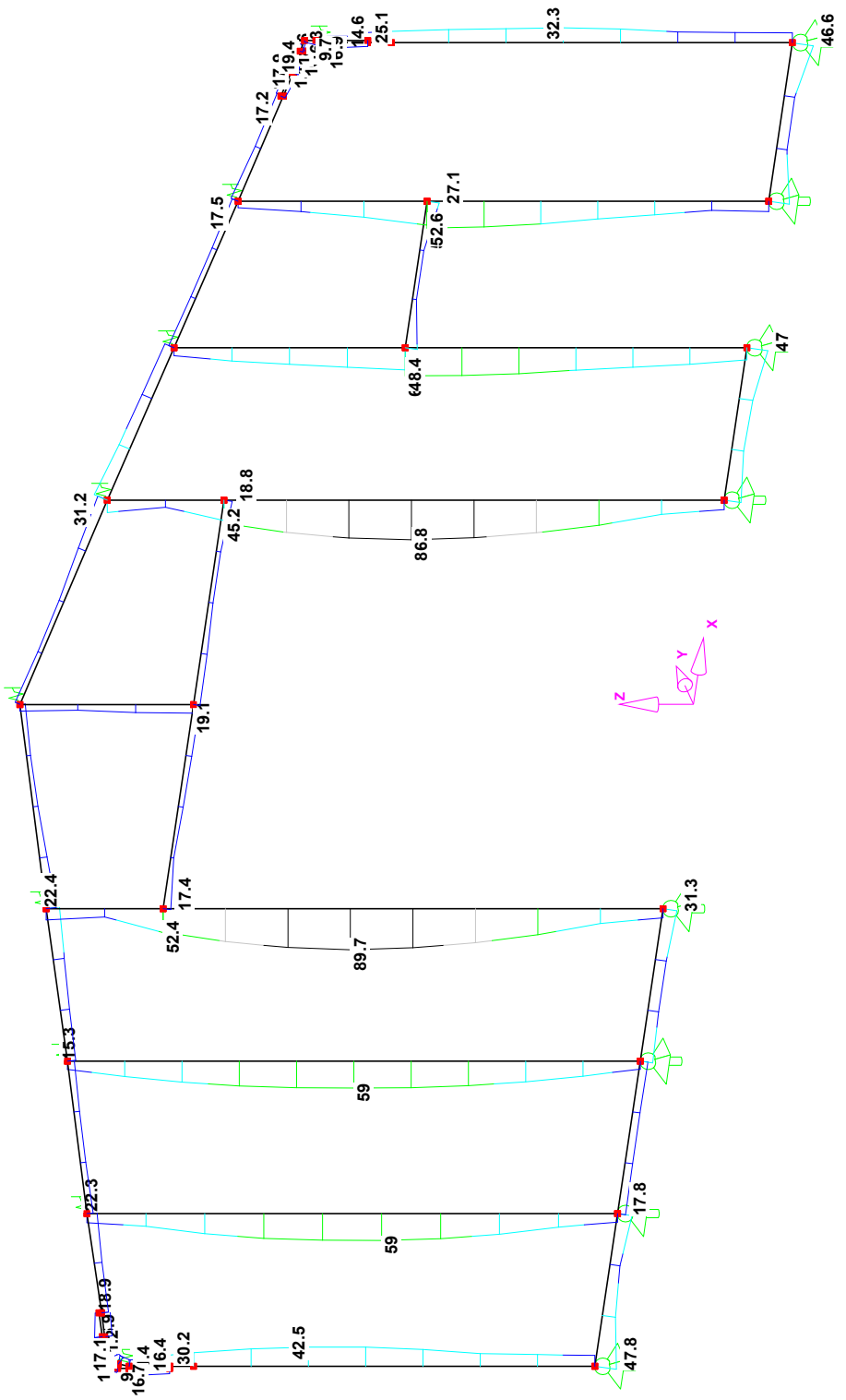
GRAFIK

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 5 WZ2 SZ2N-0,85 Vorderwand H900 in Achse A	Seite: 92

SPANNUNGSAUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

Isometrie

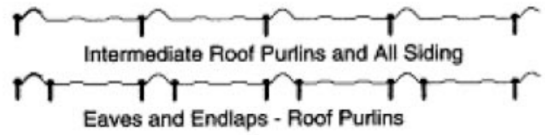


Max = 89.7%

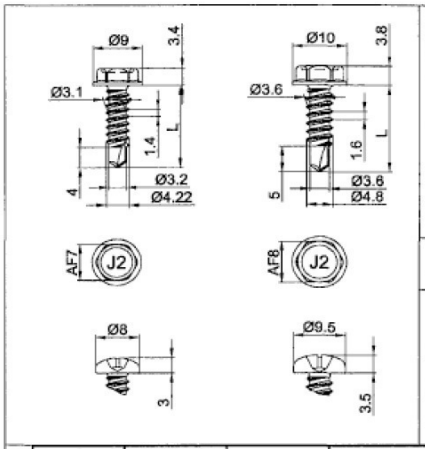
Ingenieurbüro Frank Blasek ● Beratender Ingenieur ● Heinestraße 1 ● D-33142 Büren

POS. 6 Befestigung der Trapezbleche

SCREW PATTERNS:



Die Aussteifung der Halle in Längsrichtung erfolgt u.a. durch die Trapezbleche. Die Trapezbleche werden alle 230 mm an den Pfetten bzw. den Stützen mit verzinkten Sechskant-Bohrschrauben DIN7504K-ST4,2x25-K-St-Zn verschraubt. Die Dachbleche werden jeweils an der obersten und untersten Pfette doppelt verschraubt. Zusätzlich ist ein Windverband (vgl. Pos. 12) vorhanden.



Werkstoffe

Schraube:	Kohlenstoff-Stahl einsatzgehärtet und verzinkt
Scheibe:	keine
Bauteil I:	S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 - EN 10025-1 S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346

Bohrleistung siehe unten

Holz-Unterkonstruktionen

keine Eigenschaften festgestellt

$t_{N,II}$ [mm]		0,63		0,75		0,88		1,00		1,13		1,25		1,50		2,00	
$M_{t,nom}$		JT2-4,2 x L: 4 Nm										—					
		JT2-4,8 x L: 4 Nm						JT2-4,8 x L: 5 Nm									
$V_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,50	—	1,90	—	1,90	—	1,90	—	1,90	—	1,90	ac	1,90	ac	1,90	ac
	0,75	1,50	—	1,90	—	2,00	—	2,00	—	2,00	—	2,00	ac	2,00	ac	2,00	ac
	0,88	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,30	—	2,30	—	2,30	a	2,30	a	2,30	a
	1,00	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,60	—	2,60	—	2,60	—	2,60	a	2,60	a
	1,13	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,80	—	2,90	—	2,90	—	2,90	—	2,90	—
	1,25	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,80	—	2,90	—	3,20	—	3,20	—	3,20	—
	1,50	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,80	—	2,90	—	3,20	—	3,70	—	3,70	—
	1,75	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,80	—	2,90	—	3,20	—	3,70	—	3,70	—
	2,00	1,50	—	1,90	—	2,30	—	2,80	—	2,90	—	3,20	—	3,70	—	3,70	—
$N_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,40	—	1,40	ac	1,40	ac	1,40	ac
	0,75	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,50	ac	1,50	ac	1,50	ac
	0,88	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,60	a	1,60	a	1,60	a
	1,00	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	1,80	a	1,80	a
	1,13	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	1,90	—	1,90	—
	1,25	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	2,00	—	2,00	—
	1,50	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	2,20	—	2,20	—
	1,75	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	2,20	—	2,20	—
	2,00	0,50	—	0,70	—	1,00	—	1,30	—	1,50	—	1,70	—	2,20	—	2,20	—

Zulässige Auszugskraft der Bohrschrauben ST4,2 lt. Zulassung ETA-10/0200:1,4 kN

Erforderliche Sogverankerung (kritisch ist Zone F):

=> (H900, Zone F, c_{pe} = -2,00): **w = -1,18 kN/m²**

Schraubenabstand in Längsrichtung: 0,25 m => 4 Schrauben je Meter
Schraubenabstand in Querrichtung: 0,23 m => 4,3 Schrauben je Meter
=> je m² sind 4,3 x 4 = 17 Schrauben vorhanden
1,18 kN / 1,40 kN = 0,84 < 17 => Anzahl Schrauben ist ausreichend

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 7 Befestigung der Fußprofile mit Durchsteckankern
Typ FISCHER Ankerbolzen FAZ II

Belastung auf Dübel:

a) aus Rahmen Pos. 3, Knoten 58, maßgebliche Lastgruppe = LG11

M = -1,68 kNm

V = -3,46 kN

Q = 2,19 kN

=> Fußprofil mit 2x Dübel FAZ II 20 befestigen

b) aus Rückwand Pos. 4, Knoten 37, maßgebliche Lastgruppe = LG11

V = -0,21 kN

Q = 2,19 kN

=> Fußprofil mit 1x Dübel FAZ II 12 befestigen

c) aus Vorderwand Pos. 5, Knoten 38, maßgebliche Lastgruppe = LG11

V = -0,34 kN

Q = 2,72 kN

=> Fußprofil mit 1x Dübel FAZ II 12 befestigen

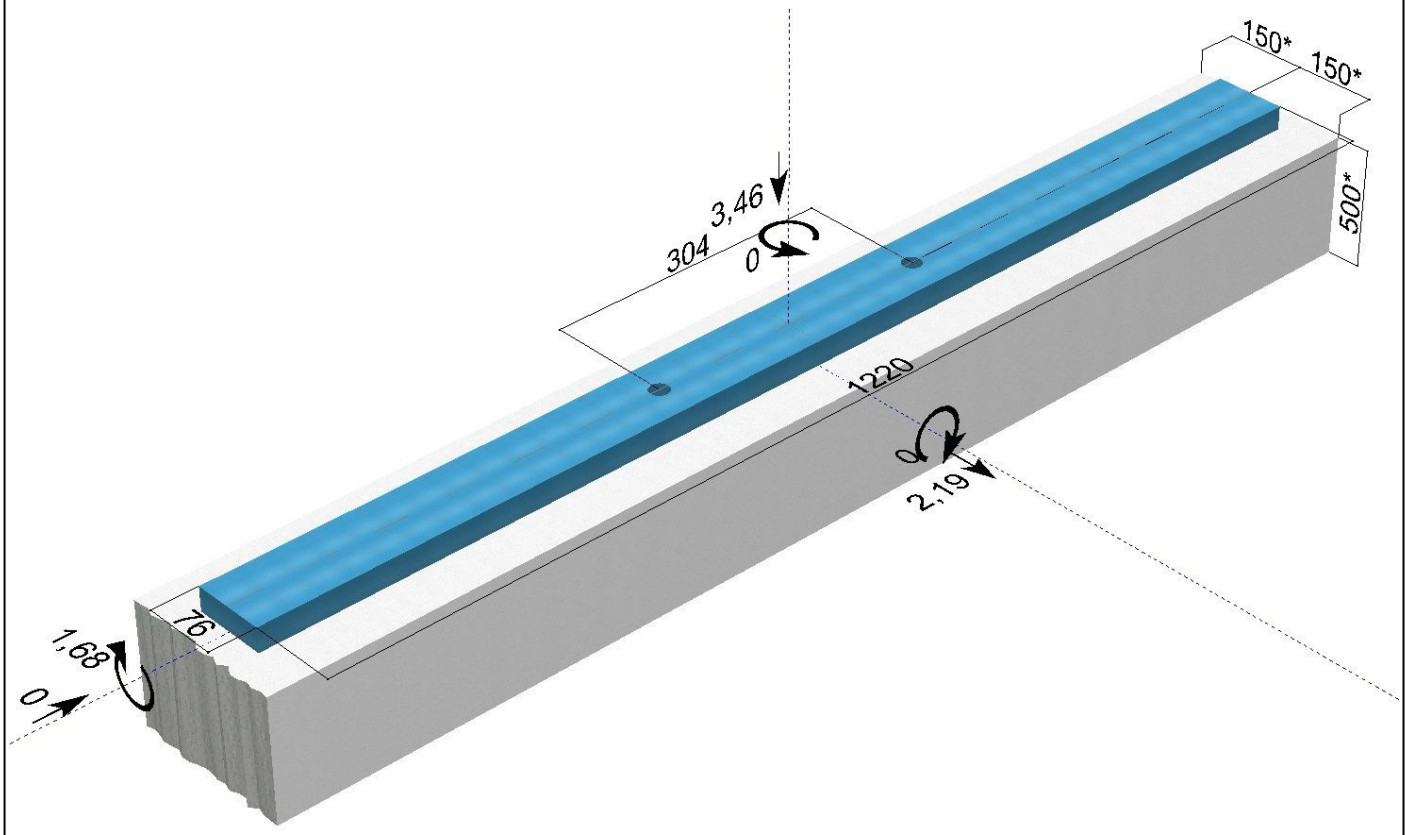
Aufsteller		Ingenieurbüro Frank Blasek Beratender Ingenieur		fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Straße		Heinestraße 1		
Plz / Ort		33142 Büren		COMPUFIX 8.4 8.4.4840.25953/f1/3515
Tel.	Fax	02951 / 93758-20	02951 / 93858-27	
Bauvorhaben		1047-17EC Kroftman H900		Seite 95
Bauteil		POS. 7a: Dübelverbindung Fußprofil Pos. 3		Datum: 16.08.2017
Bemerkung				

fischer COMPUFIX: Bemessen nach ETAG, Anhang C

Lastart:	Ruhende Belastung
Dübel:	**Ankerbolzen FAZ II 20 / 60** (Art. Nr. 46633) aus galvanisch verzinktem Stahl
Ankergrund:	Gerissener Beton, normal bewehrt Betondruckfestigkeitsklasse: C 25/30
Randbewehrung:	Ohne Rand- / Rückhängebewehrung
Dübelbiegung:	Nicht vorhanden
Ankerplatte:	Keine Bemessung verfügbar

Maße/Lasten:

Bemessungslasten
(*) Maß nicht maßstäblich
[mm], [kN], [kNm]



Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7a: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 3	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 20 / 60	Seite 96

Achtung:

- **Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in COMPUFIX enthaltende Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Der Steifigkeitsnachweis wird von COMPUFIX nicht geführt.**
- Der Bemessung liegen umfangreiche dübelspezifische Kennwerte zugrunde. Bei einem Austausch - auch gegen ähnliche Produkte - muß in jedem Fall eine neue Bemessung erfolgen.
- Bei der Verwendung von Langlöchern wird vorausgesetzt, dass die Dübel mittig in den Löchern angeordnet sind.
- Bitte überprüfen Sie, ob die Klemmdicke des Dübels ausreichend ist.
- Maximaler Lochdurchmesser im Anbauteil: 22 mm.
- Zur Gewährleistung der Bauteiltragfähigkeit sind die Nachweise nach Abschnitt 7 der ETAG, Anhang C zu beachten.
- Alle übrigen Bedingungen der Zulassung sind zu beachten.
- Spaltnachweis ist aus folgenden Gründen nicht notwendig:
  - Nachweise wurden für gerissenen Beton geführt.
  - Es ist eine Spaltbewehrung vorhanden, die die Rissbreite unter Berücksichtigung der Spaltkräfte der Dübel nach ETAG 001, Anhang C, Abschnitt 7.3 auf wk = 0.3 mm begrenzt.

Zuglast, Stahlbruch:				
	Einheit	S_d		
$N_{Rk,s}$	kN	**111,00**		
γ_{Ms}	-	**1,50**		
$N_{Rd,s}$	kN	**74,00**		
N^h_{Sd}	kN	**23,09**		
$\alpha_{N,s}$	-	**0,31**		

Querlast, Stahlbruch:				
	Einheit	S_d		
$V_{Rk,s}$	kN	**70,00**		
γ_{Ms}	-	**1,25**		
$V_{Rd,s}$	kN	**56,00**		
V^h_{Sd}	kN	**1,10**		
$\alpha_{V,s}$	-	**0,02**		

Zuglast, Kegelförmiger Betonausbruch:				
	Einheit	S_d		
$N^0_{Rk,c}$	kN	**39,44**		
$A_{c,N}$	cm²	**900,00**		
$A^0_{c,N}$	cm²	**900,00**		
$A_{c,N} / A^0_{c,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{s,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{ec1,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{ec2,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{re,N}$	-	**1,00**		
$N_{Rk,c}$	kN	**39,44**		
$\gamma_{M,c}$	-	**1,50**		
$N_{Rd,c}$	kN	**26,29**		
N^g_{Sd}	kN	**23,09**		
$\alpha_{N,c}$	-	**0,88**		

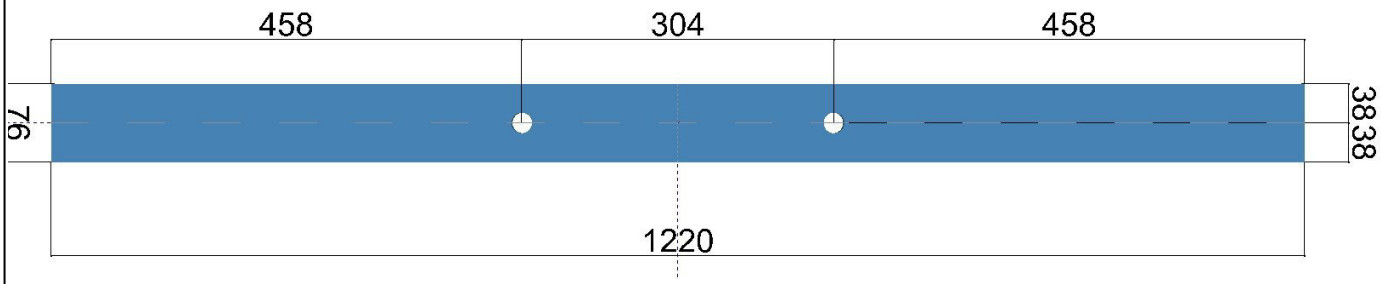
Querlast, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:				
	Einheit	S_d		
$N^0_{Rk,c}$	kN	**39,44**		
$A_{c,N}$	cm²	**900,00**		
$A^0_{c,N}$	cm²	**900,00**		
$A_{c,N} / A^0_{c,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{s,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{ec1,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{ec2,N}$	-	**1,00**		
$\alpha_{re,N}$	-	**1,00**		
k	-	**2,80**		
$V_{Rk,cp}$	kN	**110,42**		
$\gamma_{M,cp}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,cp}$	kN	**73,61**		
V^g_{Sd}	kN	**1,10**		
$\alpha_{V,cp}$	-	**0,01**		

Querlast, Betonkantenbruch:				
	Einheit	S_d		
$V^0_{Rk,c}$	kN	**29,72**		
$A_{c,V}$	cm²	**1696,50**		
$A^0_{c,V}$	cm²	**1012,50**		
$A_{c,V} / A^0_{c,V}$	-	**1,68**		
$_{s,V}$	-	**1,00**		
$_{h,V}$	-	**1,00**		
$_{,V}$	-	**1,00**		
$_{ec,V}$	-	**1,00**		
$_{re,V}$	-	**1,00**		
$V_{Rk,c}$	kN	**49,80**		
$_{M,c}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,c}$	kN	**33,20**		
V^g_{Sd}	kN	**2,19**		
$_{V,c}$	-	**0,07**		

Zuglast	Ausnutzung	**Querlast**	Ausnutzung	**Interaktion**	Ausnutzung
Stahlbruch:	31,2 %	Stahlbruch:	2,0 %		**78,7 %**
Kegelförmiger Betonausbruch:	**87,8 %**	Betonkantenbruch:	**6,6 %**		
		Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:	1,5 %		

Ergebnis: **Der rechnerische Nachweis der Dübel ist erbracht**

Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7a: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 3	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 20 / 60	Seite 98



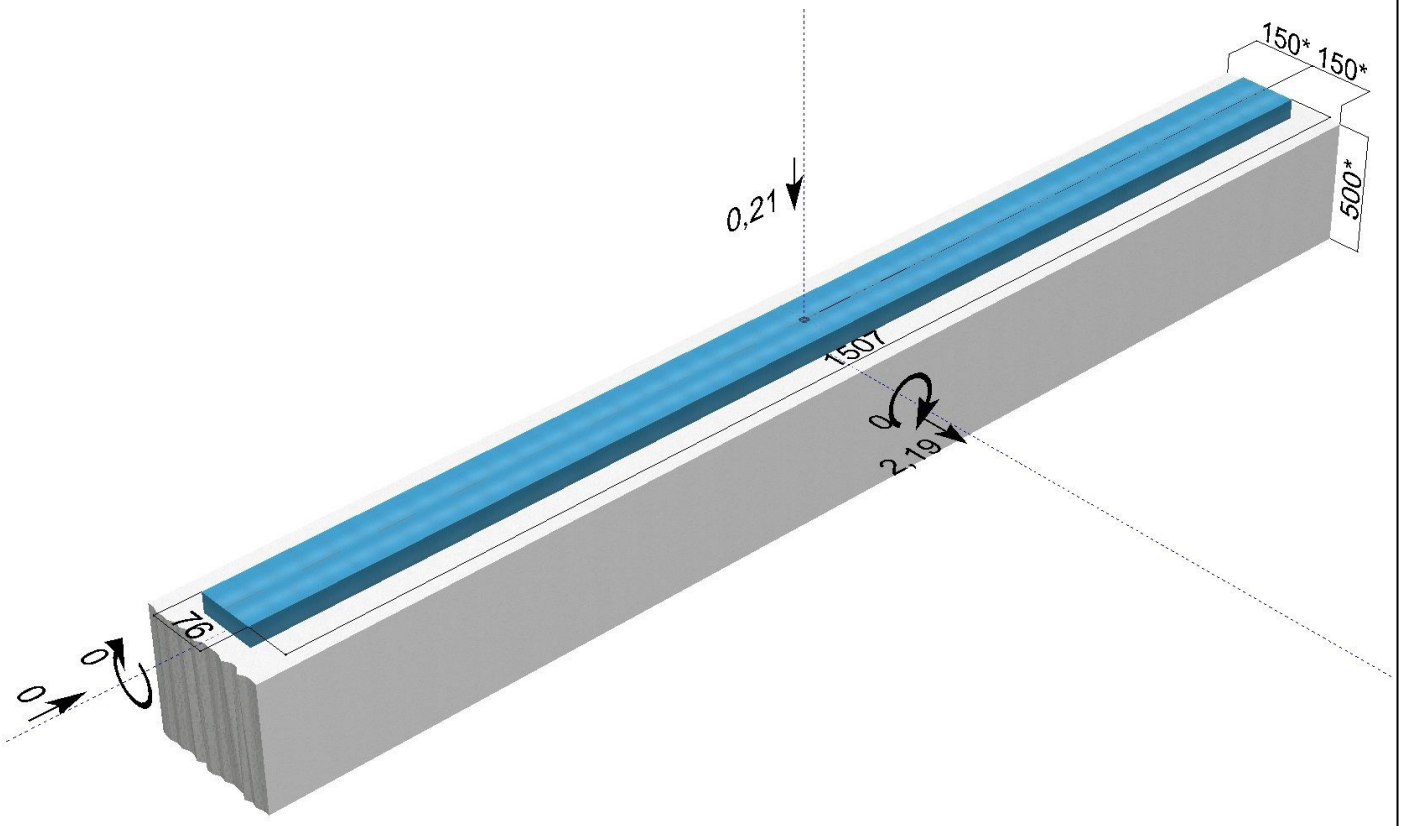
Aufsteller		Ingenieurbüro Frank Blasek Beratender Ingenieur		fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Straße		Heinestraße 1		
Plz / Ort		33142 Büren		COMPUFIX 8.4 8.4.4840.25953/f4/3515
Tel.	Fax	02951 / 93758-20	02951 / 93858-27	
Bauvorhaben		1047-17EC Kroftman H900		Seite 99
Bauteil		POS. 7b: Dübelverbindung Fußprofil Pos. 4		Datum: 16.08.2017
Bemerkung				

fischer COMPUFIX: Bemessen nach ETAG, Anhang C

Lastart:	Ruhende Belastung
Dübel:	**Ankerbolzen FAZ II 12 / 50** (Art. Nr. 95446) aus galvanisch verzinktem Stahl
Ankergrund:	Gerissener Beton, normal bewehrt Betondruckfestigkeitsklasse: C 25/30
Randbewehrung:	Ohne Rand- / Rückhängebewehrung
Dübelbiegung:	Nicht vorhanden
Ankerplatte:	Keine Bemessung verfügbar

Maße/Lasten:

Bemessungslasten
(*) Maß nicht maßstäblich
[mm], [kN], [kNm]



Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7b: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 4	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 100

Achtung:
- Die Dübel sind nicht auf Zug beansprucht.
- **Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in COMPUFIX enthaltende Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Der Steifigkeitsnachweis wird von COMPUFIX nicht geführt.**
- Der Bemessung liegen umfangreiche dübelspezifische Kennwerte zugrunde. Bei einem Austausch - auch gegen ähnliche Produkte - muß in jedem Fall eine neue Bemessung erfolgen.
- Bei der Verwendung von Langlöchern wird vorausgesetzt, dass die Dübel mittig in den Löchern angeordnet sind.
- Bitte überprüfen Sie, ob die Klemmdicke des Dübels ausreichend ist.
- Maximaler Lochdurchmesser im Anbauteil: 14 mm.
- Zur Gewährleistung der Bauteiltragfähigkeit sind die Nachweise nach Abschnitt 7 der ETAG, Anhang C zu beachten.
- Alle übrigen Bedingungen der Zulassung sind zu beachten.
- Spaltnachweis ist aus folgenden Gründen nicht notwendig:
  - Nachweise wurden für gerissenen Beton geführt.
  - Es ist eine Spaltbewehrung vorhanden, die die Rissbreite unter Berücksichtigung der Spaltkräfte der Dübel nach ETAG 001, Anhang C, Abschnitt 7.3 auf wk = 0.3 mm begrenzt.

Zuglast ist nicht vorhanden

Querlast, Stahlbruch:

	Einheit	S_d		
$V_{Rk,s}$	kN	**29,50**		
$_{Ms}$	-	**1,25**		
$V_{Rd,s}$	kN	**23,60**		
V^{h}_{Sd}	kN	**2,19**		
$_{V,s}$	-	**0,09**		

Querlast, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:

	Einheit	S_d		
$N^{0}_{Rk,c}$	kN	**23,10**		
$A_{c,N}$	cm^2	**441,00**		
$A^{0}_{c,N}$	cm^2	**441,00**		
$A_{c,N} / A^{0}_{c,N}$	-	**1,00**		
$_{s,N}$	-	**1,00**		
$_{ec1,N}$	-	**1,00**		
$_{ec2,N}$	-	**1,00**		
$_{re,N}$	-	**1,00**		
k	-	**2,40**		
$V_{Rk,cp}$	kN	**55,43**		
$_{M,cp}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,cp}$	kN	**36,95**		
V^{g}_{Sd}	kN	**2,19**		
$_{V,cp}$	-	**0,06**		

Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7b: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 4	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 101

Zuglast ist nicht vorhanden

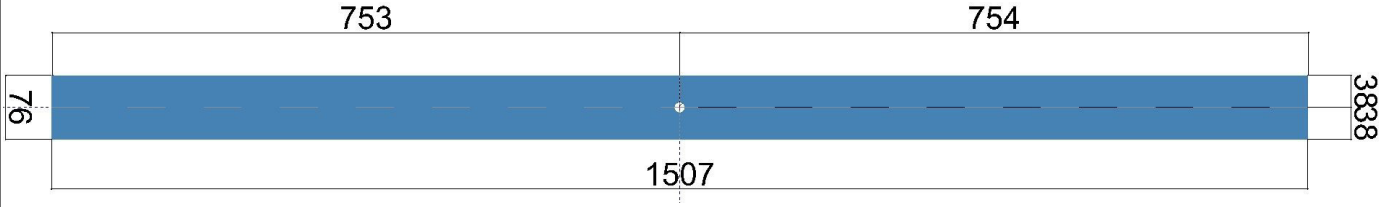
Querlast, Betonkantenbruch:

	Einheit	S_d		
$V^0_{Rk,c}$	kN	**26,19**		
$A_{c,V}$	cm^2	**1012,50**		
$A^0_{c,V}$	cm^2	**1012,50**		
$A_{c,V} / A^0_{c,V}$	-	**1,00**		
$_{s,V}$	-	**1,00**		
$_{h,V}$	-	**1,00**		
$_{,V}$	-	**1,00**		
$_{ec,V}$	-	**1,00**		
$_{re,V}$	-	**1,00**		
$V_{Rk,c}$	kN	**26,19**		
$_{M,c}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,c}$	kN	**17,46**		
V^g_{Sd}	kN	**2,19**		
$_{V,c}$	-	**0,13**		

Zuglast Ausnutzung	**Querlast**	Ausnutzung	**Interaktion**	Ausnutzung
	Stahlbruch:	9,3 %		**0,0 %**
	Betonkantenbruch:	**12,5 %**		
	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:	5,9 %		

Ergebnis: **Der rechnerische Nachweis der Dübel ist erbracht**

Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7b: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 4	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 102



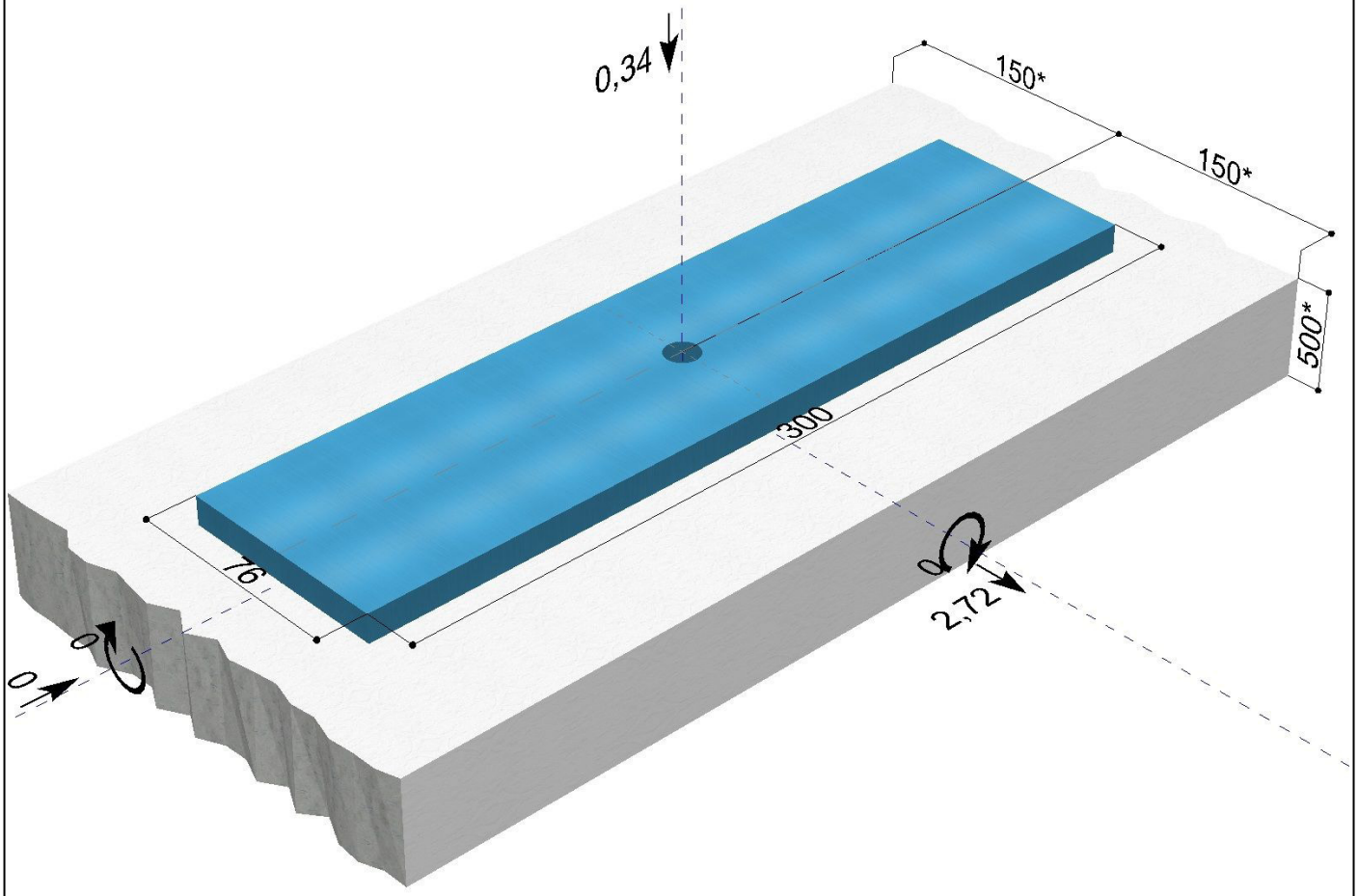
Aufsteller		Ingenieurbüro Frank Blasek Beratender Ingenieur		fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Straße		Heinestraße 1		
Plz / Ort		33142 Büren		COMPUFIX 8.4 8.4.4840.25953/f5/3515
Tel.	Fax	02951 / 93758-20	02951 / 93858-27	
Bauvorhaben		1047-17EC Kroftman H900		Seite 103
Bauteil		POS. 7c: Dübelverbindung Fußprofil Pos. 5		Datum: 16.08.2017
Bemerkung				

fischer COMPUFIX: Bemessen nach ETAG, Anhang C

Lastart:	Ruhende Belastung
Dübel:	**Ankerbolzen FAZ II 12 / 50** (Art. Nr. 95446) aus galvanisch verzinktem Stahl
Ankergrund:	Gerissener Beton, normal bewehrt Betondruckfestigkeitsklasse: C 25/30
Randbewehrung:	Ohne Rand- / Rückhängebewehrung
Dübelbiegung:	Nicht vorhanden
Ankerplatte:	Keine Bemessung verfügbar

Maße/Lasten:

Bemessungslasten
(*) Maß nicht maßstäblich
[mm], [kN], [kNm]



Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7c: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 5	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 104

Achtung:
- Die Dübel sind nicht auf Zug beansprucht.
- **Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in COMPUFIX enthaltende Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Der Steifigkeitsnachweis wird von COMPUFIX nicht geführt.**
- Der Bemessung liegen umfangreiche dübelspezifische Kennwerte zugrunde. Bei einem Austausch - auch gegen ähnliche Produkte - muß in jedem Fall eine neue Bemessung erfolgen.
- Bei der Verwendung von Langlöchern wird vorausgesetzt, dass die Dübel mittig in den Löchern angeordnet sind.
- Bitte überprüfen Sie, ob die Klemmdicke des Dübels ausreichend ist.
- Maximaler Lochdurchmesser im Anbauteil: 14 mm.
- Zur Gewährleistung der Bauteiltragfähigkeit sind die Nachweise nach Abschnitt 7 der ETAG, Anhang C zu beachten.
- Alle übrigen Bedingungen der Zulassung sind zu beachten.
- Spaltnachweis ist aus folgenden Gründen nicht notwendig:
  - Nachweise wurden für gerissenen Beton geführt.
  - Es ist eine Spaltbewehrung vorhanden, die die Rissbreite unter Berücksichtigung der Spaltkräfte der Dübel nach ETAG 001, Anhang C, Abschnitt 7.3 auf wk = 0.3 mm begrenzt.

Zuglast ist nicht vorhanden

Querlast, Stahlbruch:

	Einheit	S_d		
$V_{Rk,s}$	kN	**29,50**		
$_{Ms}$	-	**1,25**		
$V_{Rd,s}$	kN	**23,60**		
V^{a}_{Sd}	kN	**2,72**		
$_{V,s}$	-	**0,12**		

Querlast, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:

	Einheit	S_d		
$N^{0}_{Rk,c}$	kN	**23,10**		
$A_{c,N}$	cm^2	**441,00**		
$A^{0}_{c,N}$	cm^2	**441,00**		
$A_{c,N} / A^{0}_{c,N}$	-	**1,00**		
$_{s,N}$	-	**1,00**		
$_{ec1,N}$	-	**1,00**		
$_{ec2,N}$	-	**1,00**		
$_{re,N}$	-	**1,00**		
k	-	**2,40**		
$V_{Rk,cp}$	kN	**55,43**		
$_{M,cp}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,cp}$	kN	**36,95**		
V^{g}_{Sd}	kN	**2,72**		
$_{V,cp}$	-	**0,07**		

Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7c: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 5	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 105

Zuglast ist nicht vorhanden

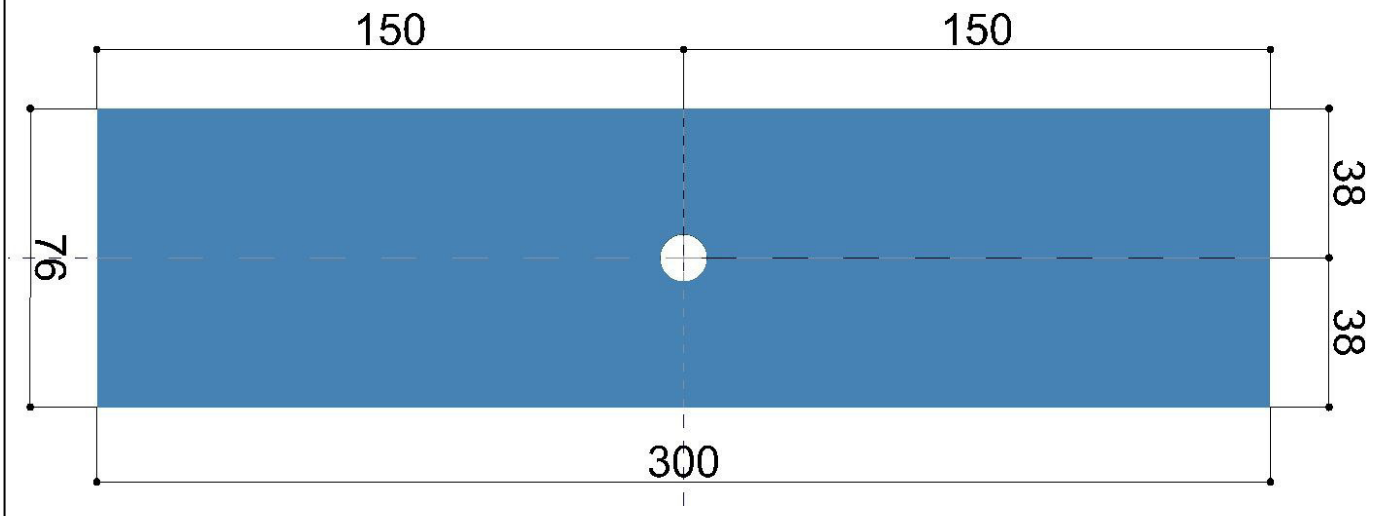
Querlast, Betonkantenbruch:

	Einheit	S_d		
$V^0_{Rk,c}$	kN	**26,19**		
$A_{c,V}$	cm^2	**1012,50**		
$A^0_{c,V}$	cm^2	**1012,50**		
$A_{c,V} / A^0_{c,V}$	-	**1,00**		
$_{s,V}$	-	**1,00**		
$_{h,V}$	-	**1,00**		
$_{,V}$	-	**1,00**		
$_{ec,V}$	-	**1,00**		
$_{re,V}$	-	**1,00**		
$V_{Rk,c}$	kN	**26,19**		
$_{M,c}$	-	**1,50**		
$V_{Rd,c}$	kN	**17,46**		
V^g_{Sd}	kN	**2,72**		
$_{V,c}$	-	**0,16**		

Zuglast Ausnutzung	**Querlast**	Ausnutzung	**Interaktion**	Ausnutzung
	Stahlbruch:	11,5 %		**0,0 %**
	Betonkantenbruch:	**15,6 %**		
	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite:	7,4 %		

Ergebnis: **Der rechnerische Nachweis der Dübel ist erbracht**

Aufsteller	Ingenieurbüro Frank Blasek	fischer BEFESTIGUNGSSYSTEME
Bauvorhaben	1047-17EC Kroftman H900	
Bauteil	POS. 7c: Dübelverbindung , Fußprofil Pos. 5	
Dübel	Ankerbolzen FAZ II 12 / 50	Seite 106



Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 8 Streifen-Fundament 60x80

a) Streifenfundament b = 60, h = 80

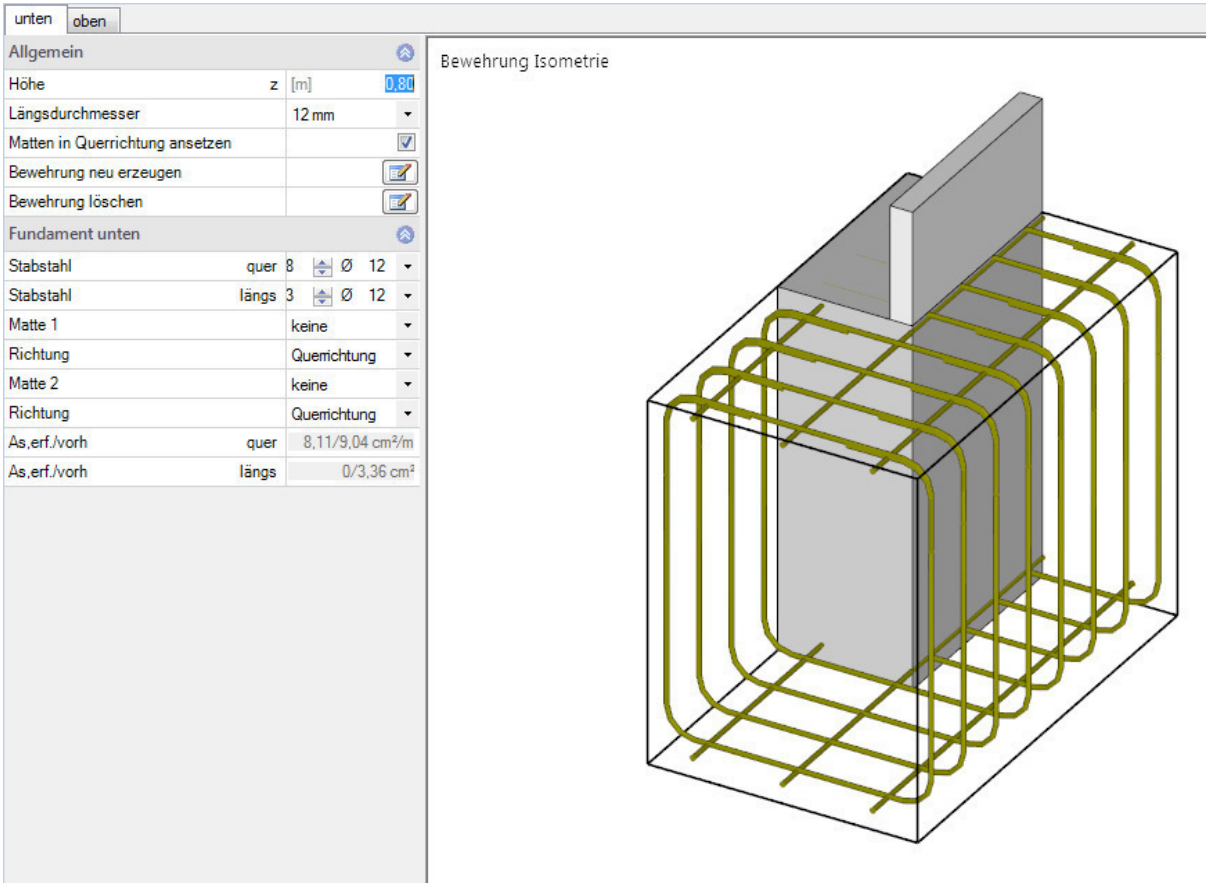
=> Gründung muss frostsicher auf gewachsenem Boden erfolgen!!

Charakt. Belastung auf aus Pos. 3, maßgebliche Lastgruppe = LG11

M = 1,68/1,22/1,4 = 1,377 kNm/m

V = -3,46/1,22/1,4 = 1,57 kN/m

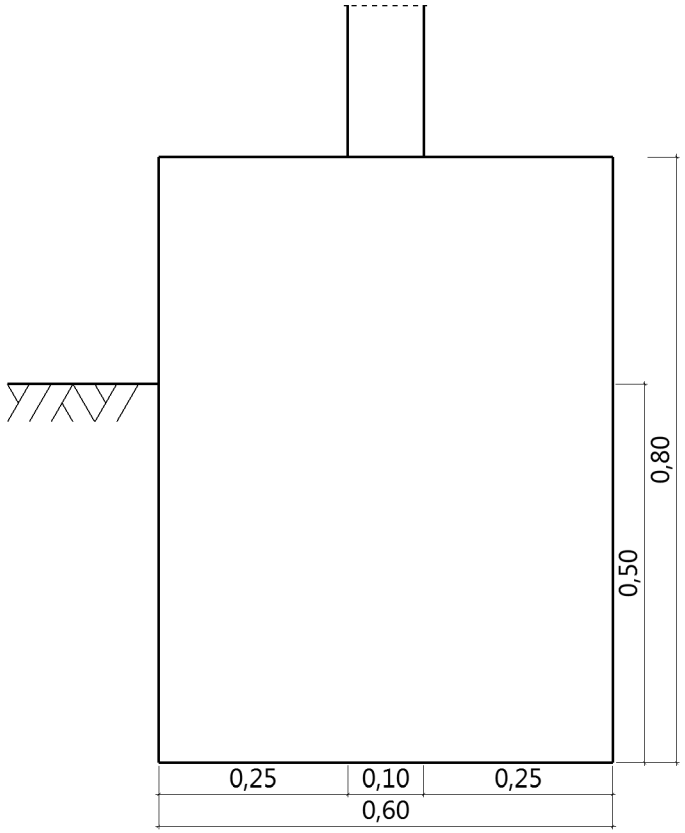
Q = 2,19/1,22/1,4 = 1,88 kN/m



Position: 8 Streifenfundament

Streifenfundament (neu) FDS+ 02/2017B (Frilo R-2017-2/P7)

Systemgrafik



Streifenfundament nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Systemwerte

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Länge (y) m	Höhe (z) m
Wand	C 25/30	B500A	0.10	1.00	0.00
Fundament	C 25/30	B500A	0.60	1.00	0.80

Einbindetiefe 0.50 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 350.00 kN/m².

Einwirkungen (Ew)

Ew	Name	ψ_0	ψ_1	ψ_2	zugehörige Lastfälle
I	Windlasten	0,60	0,20	0,00	3
J	Schnee H < 1000 m	0,50	0,20	0,00	2
g	ständig	1,00	1,00	1,00	1

charakteristische Lastfälle

Nr	Ew	Bezeichnung	$N_{z,vertikal,k}$ kN/m	$M_{x,längs,k}$ kNm	$M_{y,quer,k}$ kNm/m	$H_{x,quer,k}$ kN/m	$H_{y,längs,k}$ kN	$q_{links,k}$ kN/m²	$q_{rechts,k}$ kN/m²	Zus	Alt	Grundbau [1]
1	g	Lastfall 1	0.91	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0	ja
2	J	Lastfall 2	3.08	0.00	0.1	0.06	0.0	0.00	0.00	0	0	ja
3	I	Lastfall 3	-0.37	0.00	0.8	1.39	0.0	0.00	0.00	0	0	ja

1 : Berücksichtigung bei den Erd-und Sicherheitsnachweisen im Grundbau.

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : ρ = 25.00 kN/m³. Gesamtfundament ohne Wand 0,480 m³ / 12,00 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Fundamentes an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Überlagerungen

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 0.75 x (2) + 1.5 x (3)
2	P	0.9 bzw. 1.1 x (1) + 1.5 x (3)
3	P	1.35 x (1) + 1.5 x (3)
4	P	1.0 x (1)
5	P	1.0 x (1) + 1.0 x (3)
6	P	1.0 x (1) + 1.5 x (3)

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

Ergebnisübersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
Lagesicherheit	2	0,86
klaffende Fuge nur ständige Lasten	4	0,00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	5	0,57
Vereinfachter Nachweis	1	0,17
Neigung der Sohldruckresultierenden	5	0,55

Lagesicherheit Kippnachweis (EQU) Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
2	x	=	0.30	3.00	3.49	0,86
2	x	=	-0.30	0.17	6.32	0,03
2	y	=	0.50	0.28	5.81	0,05
2	y	=	-0.50	0.28	5.81	0,05

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

klaffende Fuge Überlagerung

Nr	N kN	ex m	ey m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	ηG	ηG,Q
4	12.9	0.00	0.00	0,000/0.167		0,00	
5	12.5	0.15	0.00		0,063/0.111		0,57

$a^*=ex/bx+ey/by$ $b^*=(ex/bx)^2+(ey/by)^2$

Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden

$\tan \delta = H/V = 0{,}11 \leq 0{,}2$
Die Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden ermöglicht den vereinfachten Nachweis.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 350,0 kN/m²

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis

Nr	N_d kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	σ_{Rd} kN/m²	η
1	19.2	0.32	1.00	59.68	350.00	0,17

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Biegebemessung

$M_{Ed,y}$[1] = 0.05 kNm/m $a_{s,erf,x}$[2] = 8.1 cm²/m $a_{s,vorh,x}$ = 9.0 cm²/m unten
$M_{Ed,y}$[3] = -0.63 kNm/m $a_{s,erf,x}$[2] = 8.1 cm²/m $a_{s,vorh,x}$ = 9.0 cm²/m oben
Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12 berücksichtigt.
Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung d1,x,y = 5.0 cm

1) Überlagerung 4
2) Mindestbewehrung
3) Überlagerung 6

Anschlussbewehrung

Wand	C 25/30	B500A	erf ges As je Seite As	= =	1.5 0.8	cm²/m cm²/m
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. (DIN EN 1992-1-1 6.1 (4)) Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage d_1 = 5.0 cm						

Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrung

Lage	Richtung	Position	A_s cm²
unten	quer	8Ø12/12,5 cm	9.0
unten	längs	3Ø12/20 cm	3.4
oben	quer	8Ø12/12,5 cm	9.0
oben	längs	3Ø12/20 cm	3.4

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 9 Binder-Untergurt 51x51x1,7

a) max. Druckkraft Stäbe Nr. 32, 41, 51, maßgebliche Lastgruppe = LG15
=> maßgeblich ist Stab Nr. 51

N = -1,79 kN

s_k = 8,20 m

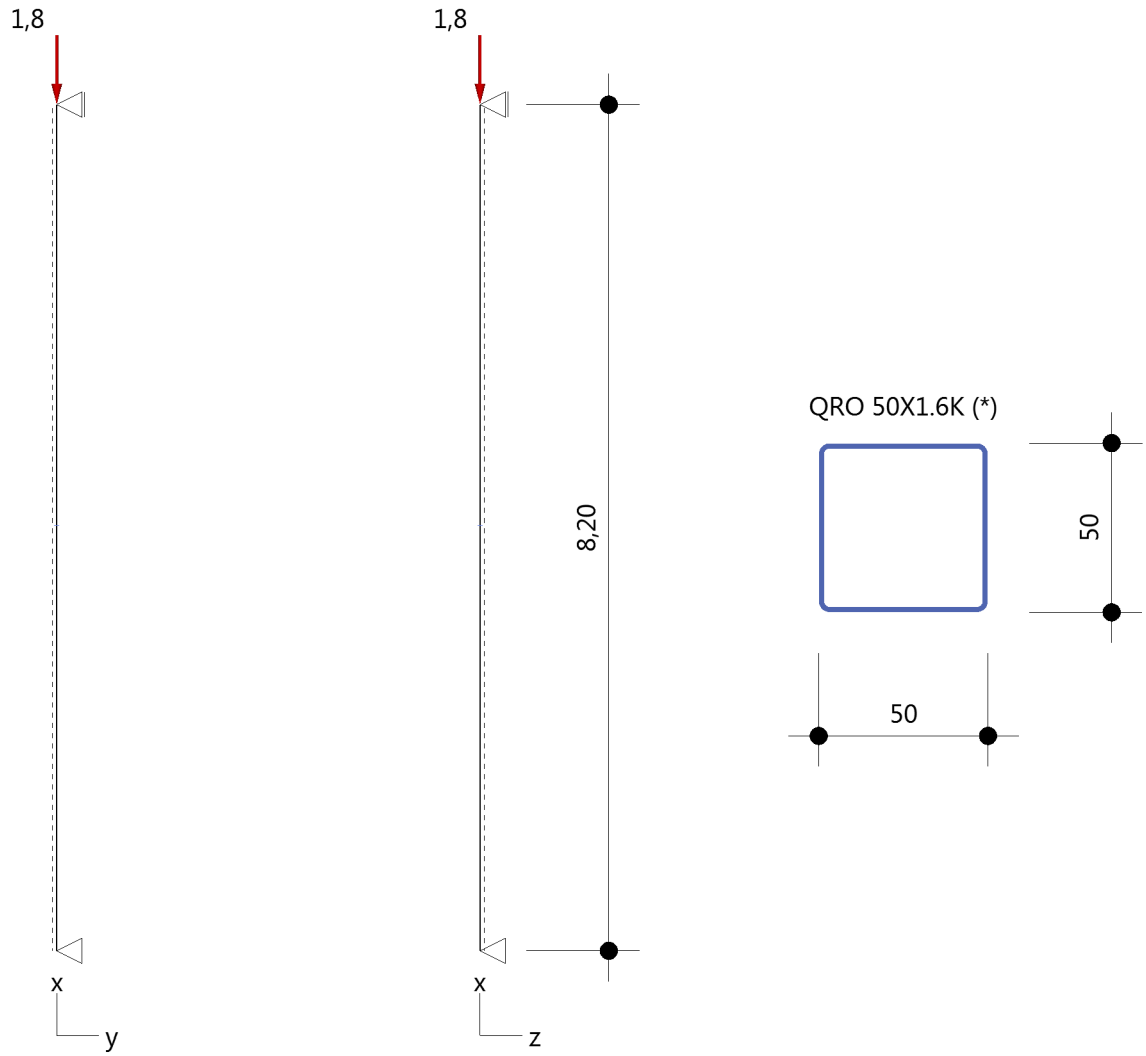
Position: (Unbenannt)

Stahlstütze STS+ 02/2017 (Frilo R-2017-2/P7)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	δ_{lim} =	5,0 cm

System Pendelstütze



Stütze: Höhe = 8,20 m S355

Querschnitt - QRO 50X1.6K (*)

Profil	h	=	50 mm	b	=	50 mm
Steg	s	=	2 mm			
Ausrundung	r	=	3 mm			
Fertigungsprozess			kalt			
Fläche	A	=	3,2 cm²			
Statische Werte	I_y	=	12 cm⁴	W_y	=	5 cm³
	I_z	=	12 cm⁴	W_z	=	5 cm³

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	0,0	0,0
2	8,20	0,00	-1	-1	-1	0,0	0,0

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

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Situation	Name	γsup	γinf	ψ0	ψ1	ψ2
99	G	P/T	ständig	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
9	Q	P/T	Windlasten	1,50	0,00	0,60	0,20	0,00

Lasten

Lastarten

Art 14 = Kopflast kN
Das Eigengewicht wird automatisch berücksichtigt.

Lasten

Nr	Art	in/um	pi	a [m]	pj	l [m]	Ew
1	14	x	1,8	8,20		-	9

Ergebnisse

Tragfähigkeit - Lastkombination ständige/vorübergehende Bemessungssituation

Schnittgrößen - Komb 1

x [m]	NEd [kN]	Vz,Ed [kN]	My,Ed [kNm]	Vy,Ed [kN]	Mz,Ed [kNm]
0,00	-3,0	0,0	0,00	0,0	0,00
8,20	-2,7	0,0	0,00	0,0	0,00

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

x [m]	Qkl	ηN	ηVz	ηMy	ηVy	ηMz	ηMyMz	η
0,00	1	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
8,20	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	NEd [kN]	My,Ed [kNm]	Gl	η	Komb
0,00	1	3,0	0,00	6.46	0,89	1

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung fCd = 5,0 cm

x [m]	fx,Ed [cm]	fy,Ed [cm]	fz,Ed [cm]	fres,Ed [cm]	η	Komb
8,20	-0,02	0,0	0,0	0,02	0,00	5

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	-0,2	-	-	-	-
		Lf 1	99	-	-	-	-	-
		Lf 2	9	-1,8	-	-	-	-
Kopf	8,20	Eigengewicht	99	-	-	-	-	-
		Lf 1	99	-	-	-	-	-
		Lf 2	9	-	-	-	-	-

Übersicht maßgeblicher Kombinationen

Komb	Bemessungssituation	[Last:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	Eigengewicht:1,35 + 2:1,5
5	charakteristisch	Eigengewicht:1,0 + 2:1,0

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	Querschnitt	Stabilität	Verformung
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0,03	0,89	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0,00

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 10 Knicknachweise Fachwerk-Streben 25x25x1,2 und Stütze 76x51x1,9

a) max. Druckkraft kurze Strebe, Stäbe Nr. 34,49
=> maßgeblich ist Stab Nr. 34, LG22

N = -6,60 kN / 1,40 = 4,71 kN (charakteristisch)

s_k = 0,91 m

=> FriLo-Berechnung S. 116

b) max. Druckkraft lange Strebe, Stäbe Nr. 39, 44
=> maßgeblich ist Stab Nr. 44, LG11

N = -2,99 kN / 1,50 = 2,14 kN (charakteristisch)

s_k = 1,55 m

=> FriLo-Berechnung S. 117

c) max. Druckkraft Kopfband, Stäbe Nr. 22, 61
=> maßgeblich ist Stab Nr. 61, LG12

N = -11,48 kN / 1,50 = 8,20 kN (charakteristisch)

s_k = 0,64 m

=> FriLo-Berechnung S. 118

d) max. Druckkraft Rahmenstütze
=> maßgeblich ist Stab Nr. 5, LG21

N = -10,26 kN / 1,40 = 7,33 kN (charakteristisch)

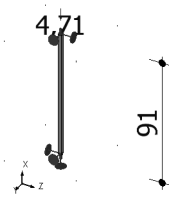
s_k = 3,61 m

=> FriLo-Berechnung S. 119

PENDELSTÜTZE h = 0.91 m

Automatischer Ansatz des Eigengewichtes (Last 1) g_0 = 0.01 kN/m

Maßstab 1 : 50



QUERSCHNITTSWERTE: RRO 25,4x25,4x1,2 (sd) - S275 (warmgewalzt)

Nr.	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
1	1.14	1.14	0.90	0.90	1.16

KNOTENLASTEN

Nr.	Art	G_k [kN,m]	Q_k [kN,m]	Abst [m]	e_y [cm]	e_z [cm]	EG	ZG	AG	Pos.
1	1	0.01	0.00	0.91	0.00	0.00	99			Eigengewicht
2	1	0.00	4.71	0.91	0.00	0.00	1			Vg,k+Vq,k

BEMESSUNG NACH DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

Querschnittsnachweis nach Abs. 6.2: γ_{M0} = 1.00

x [m]	QKL	η_n	η_{vy}	η_{vz}	η_M	η	Bemerkungen
0.00	1	0.222	0.000	0.000	0.000	0.222	

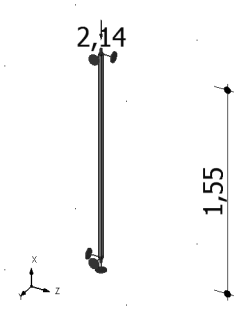
Nachweis bei zentrischer Normalkraft [Gl.(6.46), Anhang A]

$N_{Ed}/(\chi_y * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.39 $N_{Ed}/(\chi_z * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.39

PENDELSTÜTZE h = 1.55 m

Automatischer Ansatz des Eigengewichtes (Last 1) g_0 = 0.01 kN/m

Maßstab 1 : 50



QUERSCHNITTSWERTE: RRO 25,4x25,4x1,2 (sd) - S275 (warmgewalzt)

Nr.	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
1	1.14	1.14	0.90	0.90	1.16

KNOTENLASTEN

Nr.	Art	G_k [kN,m]	Q_k [kN,m]	Abst [m]	e_y [cm]	e_z [cm]	EG	ZG	AG	Pos.
1	1	0.01	0.00	1.55	0.00	0.00	99			Eigengewicht
2	1	0.00	2.14	1.55	0.00	0.00	1			Vg,k+Vq,k

BEMESSUNG NACH DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

Querschnittsnachweis nach Abs. 6.2: γ_{M0} = 1.00

x [m]	QKL	η_n	η_{vy}	η_{vz}	η_M	η	Bemerkungen
0.00	1	0.101	0.000	0.000	0.000	0.101	

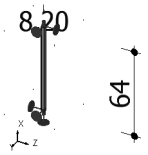
Nachweis bei zentrischer Normalkraft [Gl.(6.46), Anhang A]

$N_{Ed}/(\chi_y * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.41 $N_{Ed}/(\chi_z * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.41

PENDELSTÜTZE h = 0.64 m

Automatischer Ansatz des Eigengewichtes (Last 1) g_0 = 0.01 kN/m

Maßstab 1 : 50



QUERSCHNITTSWERTE: RRO 25,4x25,4x1,2 (sd) - S275 (warmgewalzt)

Nr.	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	A [cm²]
1	1.14	1.14	0.90	0.90	1.16

KNOTENLASTEN

Nr.	Art	G_k [kN,m]	Q_k [kN,m]	Abst [m]	e_y [cm]	e_z [cm]	EG	ZG	AG	Pos.
1	1	0.01	0.00	0.64	0.00	0.00	99			Eigengewicht
2	1	0.00	8.20	0.64	0.00	0.00	1			Vg,k+Vq,k

BEMESSUNG NACH DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

Querschnittsnachweis nach Abs. 6.2: γ_{M0} = 1.00

x [m]	QKL	η_n	η_{vy}	η_{vz}	η_M	η	Bemerkungen
0.00	1	0.385	0.000	0.000	0.000	0.385	

Nachweis bei zentrischer Normalkraft [Gl.(6.46), Anhang A]

$N_{Ed}/(\chi_y * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.51 $N_{Ed}/(\chi_z * N_{Rk}/\gamma_{M1})$ = 0.51

PENDELSTÜTZE h = 3,61 m

Automatischer Ansatz des Eigengewichtes (Last 1) g0 = 0,03 kN/m
Maßstab 1 : 50

QUERSCHNITTSWERTE: RRO 76,2x50,8x1,7 (sd) - S355 (kaltgewalzt)

Nr.	Iy [cm4]	Iz [cm4]	Wy [cm3]	Wz [cm3]	A [cm2]
1	34,90	18,64	9,16	7,34	4,20

KNOTENLASTEN

Nr.	**Art**	**Gk** [kN,m]	**Qk** [kN,m]	**Abst** [m]	**ey** [cm]	**ez** [cm]	**EG**	**ZG**	**AG**	**Pos.**
1	1	0.12	0.00	3,61	0.00	0.00	99			Eigengewicht
2	1	0.00	7,33	3.61	0.00	0.00	1			Vg,k+Vq,k

BEMESSUNG NACH DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12

STÄNDIGE UND VORÜBERGEHENDE BEMESSUNGSSITUATION

Schnittkraftdiagramme nach Theorie I.Ordnung

Nachweis Querschnittstragfähigkeit nach Gl.(6.1):γM0 = 1.00

x [m]	Pkt.	QKL	σx [kN/cm²]	τxz [kN/cm²]	σv [kN/cm²]	fyd [kN/cm²]	Gleichung 6.1
0,00	0	4	-3,01	0,00	3,17	35,50	0,09

Effektive Querschnittswerte für Querschnitte der Klasse 4

x [m]	Aeff [cm²]	Weff,y [cm³]	Weff,z [cm³]	Ieff,y [cm4]	Ieff,z [cm4]	dsy [cm]	dsz [cm]
0,00	3,71	9,13	6,16	34,80	15,64	0,00	0,00

Nachweis bei zentrischer Normalkraft [Gl.(6.46), Anhang A]

NEd/(χy*NRk/γM1) = 0,26 NEd/(χz*NRk/γM1) = 0,46

POS. 11 Schraubverbindungen (JT2-6-5,5 x 25, $t_I \geq 1{,}5$ mm, $t_{II} \cong 2{,}0$ mm)

Seite 24 der europäischen technischen Zulassung ETA-10/0200, erteilt am 17. August 2010

Werkstoffe

Schraube:	Kohlenstoff-Stahl einsatzgehärtet und verzinkt
Scheibe:	keine
Bauteil I:	S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346
Bauteil II:	S235, S275 oder S355 - EN 10025-1 S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma t_i \leq 6{,}00$ mm

Holz-Unterkonstruktionen

keine Eigenschaften festgestellt

t_{II} [mm]	—	—	1,50		2,00		2,50		3,00		4,00		5,00	
$M_{t,nom}$	7 Nm													
$V_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]														
0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,63	—	—	—	—	2,80	ac	2,80	ac	2,80	abcd	3,80	abcd	3,80	abcd
0,75	—	—	2,60	ac	3,50	ac	3,50	ac	3,50	ac	4,60	ac	4,60	ac
0,88	—	—	3,00	—	4,20	—	4,20	ac	4,20	ac	5,30	ac	5,30	ac
1,00	—	—	3,40	—	4,50	—	4,50	ac	4,50	ac	6,00	ac	6,00	ac
1,13	—	—	3,80	—	4,90	—	4,90	—	4,90	ac	6,70	ac	—	—
1,25	—	—	4,20	—	5,30	—	5,30	—	5,30	ac	7,30	ac	—	—
1,50	—	—	4,60	—	6,00	—	6,00	—	6,00	—	8,10	—	—	—
1,75	—	—	5,30	—	6,00	—	6,00	—	6,00	—	8,10	—	—	—
2,00	—	—	5,30	—	6,00	—	6,00	—	6,00	—	8,10	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]														
0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,63	—	—	—	—	2,20	ac	2,20	ac	2,20	abcd	2,20	abcd	2,20	abcd
0,75	—	—	1,60	ac	2,50	ac	2,90	ac	2,90	ac	2,90	ac	2,90	ac
0,88	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	ac	3,60	ac	3,80	ac	3,80	ac
1,00	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	ac	4,70	ac	4,70	ac	4,70	ac
1,13	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	—	4,80	ac	5,70	ac	—	—
1,25	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	—	4,80	ac	6,80	ac	—	—
1,50	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	—	4,80	—	6,80	—	—	—
1,75	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	—	4,80	—	6,80	—	—	—
2,00	—	—	1,60	—	2,50	—	3,60	—	4,80	—	6,80	—	—	—

Bohrschraube

JT2-6-5,5 x L
mit Sechskantkopf

Anhang 15

zur europäischen technischen Zulassung

ETA-10/0200

Seite 12 der europäischen technischen Zulassung ETA-10/0200, erteilt am 17. August 2010

Lochmuster II

Verbindungs-elemente	Gewindefurchende Schrauben mit Spitze oder Zapfen, ø6,3 mm und ø6,5 mm sowie Bohrschrauben, ø5,5 mm bis ø6,3 mm
Werkstoffe	
Schraube:	nichtrostender Stahl - EN 10088 oder gleichwertig
Scheibe:	nichtrostender Stahl - EN 10088 mit EPDM-Dichtung
Bauteil I:	S280GD - EN 10346
Bauteil II:	mindestens S235 - EN 10025-1 oder mindestens S280GD - EN 10346 oder mindestens Holz der Güteklasse C24

Schraube/ Ø Scheibe	Bohrschrauben Ø5,5 mm und Ø6,0 mm				Gewindefurchende Schrauben und Bohrschrauben Ø6,3 mm und Ø6,5 mm			
	16 mm	19 mm	22 mm	25 mm	16 mm	19 mm	22 mm	25 mm
$M_{t,nom}$	5 Nm							
$V_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]								
0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
0,55	—	—	—	—	—	—	—	—
0,63	—	—	—	—	—	—	—	—
0,75	2,48	2,52	2,84	2,76	2,38	2,64	3,16	3,24
0,88	3,04	3,12	3,42	3,32	3,02	3,28	3,78	3,88
1,00	3,56	3,70	3,84	3,84	3,64	3,96	4,36	4,50
1,13	4,14	4,26	4,40	4,40	4,36	4,70	5,00	5,18
1,25	4,68	4,84	4,92	4,94	5,06	5,40	5,60	5,84
1,50	5,76	6,04	5,90	6,10	6,62	6,94	6,88	7,16
$N_{R,k}$ [kN] für $t_{N,I}$ [mm]								
0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
0,55	—	—	—	—	—	—	—	—
0,63	—	—	—	—	—	—	—	—
0,75	2,88	3,16	3,24	3,14	2,86	3,46	3,72	3,92
0,88	3,42	3,72	3,76	3,70	3,40	4,02	4,30	4,46
1,00	3,92	4,28	4,28	4,20	3,90	4,56	4,82	4,96
1,13	4,46	4,86	4,88	4,72	4,44	5,12	5,38	5,48
1,25	4,96	5,42	5,42	5,26	4,94	5,66	5,88	5,94
1,50	6,04	6,60	6,60	6,38	6,00	6,74	6,92	6,90

Für Verbindungen im gelochten Bereich, die Windbeanspruchungen ausgesetzt sind, dürfen nur Blechdicken ab 1,00 mm eingesetzt werden.

Bei Zwischenwerten der Dichtscheiben-Durchmesser ist als charakteristischer Tragfähigkeitswert jeweil der kleiner der benachbarten Durchmesser zu wählen.

Befestigung gelochter Bleche

Anhang 3

zur europäischen technischen Zulassung

ETA-10/0200

=> zul. Q_d (Bohrschraube 5,5 mm) = 5,76 / 1,33 = 4,33 kN

=> zul. N_d (Bohrschraube 5,5 mm) = 2,50 / 1,33 = 1,88 kN

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 11 (Fortsetzung)

a) Pos. 3: Fachwerk-Untergurt an Dachbinder, Stab Nr. 32, 51
=> maßgeblich ist Stab Nr. 51, LG21

N = 27,40 kN

M = 1,98 kNm

Anschluß mit 2x 8 Schrauben 5,5 mm (#12) und 2x Platten 125x125x1,5

Schraubenabstand: 32 mm (horizontal) / 25,4/45 mm (vertikal)

=> Q (aus N) = 27,40 / 16 = 1,71 kN

=> Q (aus M) = 1,98 / 8 / (2x 0,032) = 3,87 kN

=> $Q = \sqrt{(1{,}71^2 + 3{,}87^2)}$ = 4,23 kN

=> η_d = 4,23 / 4,33 = **= 0,98 < 1**

b) Pos. 3: Stoß am Fachwerk-Untergurt, Stab Nr. 32, 41, 51
=> maßgeblich ist Stab Nr. 32, LG8

N = 27,40 kN

Anschluß mit 8 Schrauben 5,5 mm (#12), Schraubenabstand 25 x 25 mm

=> Q = 27,40 / 8 = 3,43 kN

=> η_d = 3,43 / 4,33 = **= 0,79 < 1**

c) Pos. 9: Kopfband an Stütze, Stab Nr. 22,61
=> maßgeblich ist Stab Nr. 61, LG12

N = 11,48 kN x sin (30°) = 5,74 kN

Q = 12,02 kN x cos (30°) = 9,94 kN

M = 0,60 kNm

Anschluss an Stütze mit 6 Schrauben 5,5 mm und 2x Z-Profil, davon 4 Schr. auf Zug/Schub (Schraubenabstand 30 mm) und 2 Schr. rein auf Schub:

=> N (aus M Kopfband) = 0,22 / 4 / 0,040 = 1,38 kN < 1,88 kN

=> Q (aus Kopfband) = 11,48/ 4 = 2,87 kN < 4,33

=> η_d = 1,38 / 1,88 = **= 0,73 < 1**

Anschluss an Strebe mit 1 Schraube 9,5 mm (3/8“) (vergleichbar mit M10/8.8)

=> N = 11,48 kN

=> zul N_d = 25,32 x 0,88 (einschnittig/ungestützt) = 22,3 kN

=> η_d = 11,48 / 22,3 = **= 0,51 < 1**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 11 (Fortsetzung)

Grenz-Lochleibungskraft (Lasche):

α_1 = 1,10 x 20 / 10 - 0,3 = 1,9

=> zul Q_d = 4,0 mm x 10 mm x 1,9 x 275 N/mm^2/ 1,1 = 19,0 kN

=> η_d = 11,48 / 19,0 = **= 0,60 < 1**

Grenz-Lochleibungskraft (Strebe):

α_1 = 1,10 x 29 / 10 - 0,3 = 2,9

=> zul Q_d = 2,4 mm x 10 mm x 2,9 x 275 N/mm^2/ 1,1 = 17,4 kN

=> η_d = 11,48 / 17,4 = **= 0,66 < 1**

d) **Pos. 3: Fachwerkstreben an Untergurt/Dachbinder, Stab Nr. 34,39,44,49** => maßgeblich ist Stab Nr. 39, LG6

N = 9,78 kN => kein weiterer Nachweis notwendig (vgl. Pos. 11c)

e) **Pos. 3: Rahmenecke: U-Profil an Dachbinder, Stab Nr. 1, 4, 21, 25, 58, 62, 79, 80** => maßgeblich ist Stab Nr. 25, LG5

N = 1,23 kN

Q = 16,41 kN

Anschluß mit je 4 Schrauben (2 pro Seite) 5,5 mm

Schraubenabstand 170 mm (in neutraler Faser)

=> Q = $\sqrt{(1{,}23^2 + 16{,}41^2)}$ / 4 = 4,11 kN

=> η_d = 4,11 / 4,33 = **= 0,95 < 1**

Ingenieurbüro Frank Blasek ● Beratender Ingenieur ● Heinestraße 1 ● D-33142 Büren

POS. 12 Aussteifung

a) Aussteifung in Querrichtung

in Hallen-Querrichtung wird die Halle durch die Rahmen und die Stirnwände (Pos. 3 bis 5) ausgesteift;

=> kein weiterer Nachweis erforderlich

b) Aussteifung in Längsrichtung

in Hallen-Längsrichtung wird die Halle durch Rispenband ≥ 40x1,5 zwischen den Achsen B und E ausgesteift;

Bei Hallen mit mehr als 12 Feldern (Hallentypen H918, H918h, H922, H922h, H926, H926h, H930, H930h) wird die Halle durch einen zusätzlichen Verband zwischen der fünftletzen und der vorletzen Achse ausgesteift.

Windangriffsflächen der Giebelwände / Wind in +Y:

A_1 = 9,144 x 3,66 / 2 = 16,73 m² (Lastabtrag in Bodenprofil)

A_2 = 9,144 x (3,66 + 1,14) / 2 = 21,95 m² (Lastabtrag in Ortgangprofil)

Länge Ortgang: 9,144 / cos 14° = 9,42 m

Pos. 12a: Windverband in Dachebene

=> Winddruck auf Vorderwand => Linienlast auf Ortgangprofil:
21,95 m² x 0,41 kN/m² / 9,42 m = 0,955 kN/m

=> Windsog auf Rückwand => Linienlast auf Ortgangprofil:
21,95 m² x 0,18 kN/m² / 9,42 m = 0,419 kN/m

Pos. 12b: Windverband in Wandebene

=> Winddruck auf Vorderwand => Last auf Rahmenstütze oben:
21,95 m² x 0,41 kN/m² / 2 = 4,50 kN

=> Windsog auf Rückwand => Last auf Rahmenstütze oben:
21,95 m² x 0,18 kN/m² / 2 = 1,98 kN/m

=> Winddruck auf Vorderwand => Last auf Rahmenstütze unten:
16,73 m² x 0,41 kN/m² / 2 = 3,43 kN

=> Windsog auf Rückwand => Last auf Rahmenstütze oben:
16,73 m² x 0,18 kN/m² / 2 = 1,51 kN/m

INHALT

Inhalt 124
Basisangaben 124
Grafik - Struktur 125
Strukturdaten
Knoten 126
Querschnitte 126
Materialien 126
Stabendgelenke 126
Stäbe 126
Auflager 126
Belastungen
Basisangaben der Lastfälle 127
LF 5 - Wind in +Y q=0,48 kN/m2 127
LF-, LG-Ergebnisse
Schnittgrößen stabbezogen 127
Auflagerkräfte und -momente 127

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

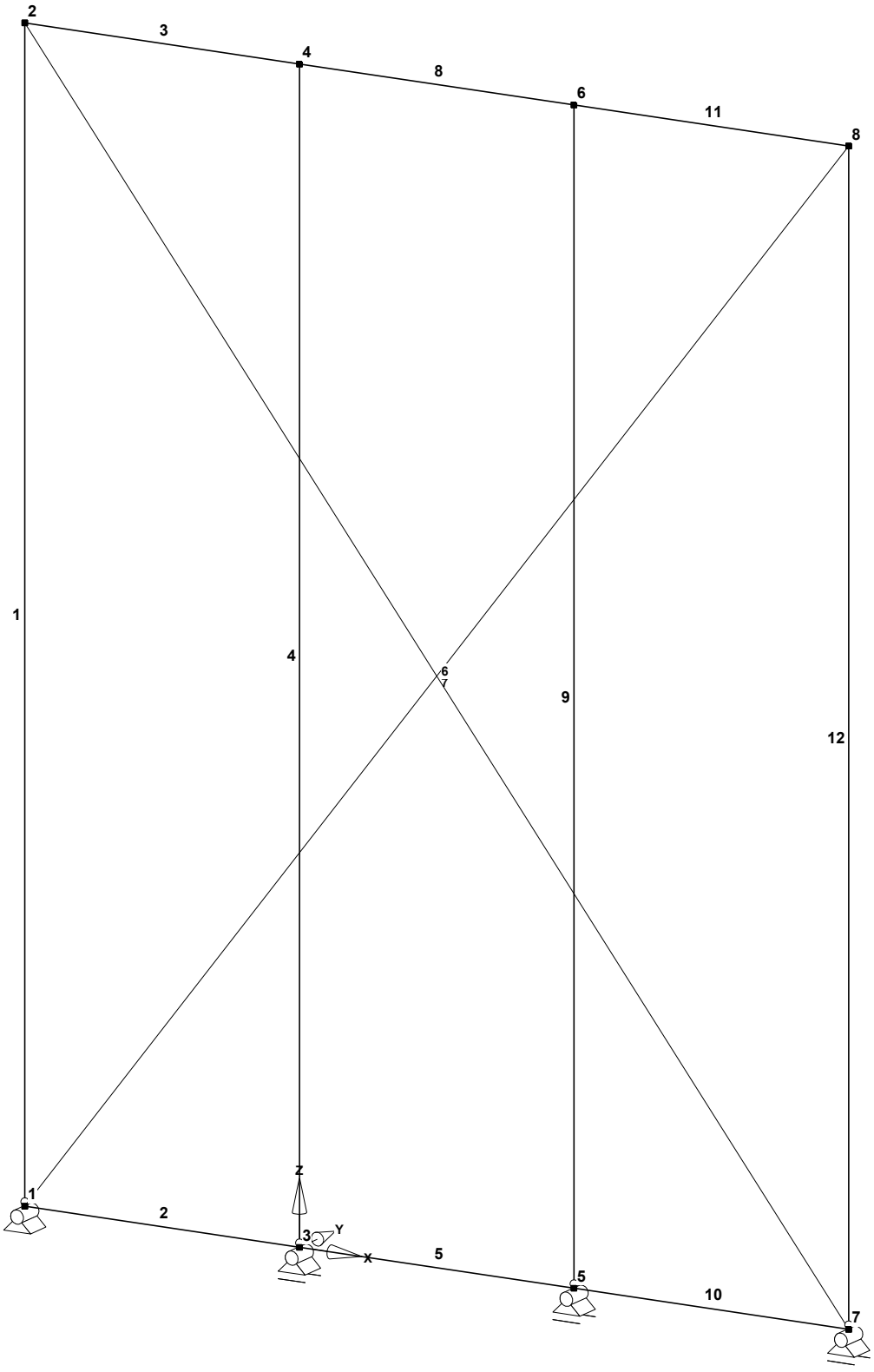
Statik	Theorie I. Ordnung
Nachweis	Theorie II. Ordnung
Dynamik	Seiltheorie
Lastfälle	Bemessungsfälle
LF-Gruppen	Dynamikfälle
LF-Kombinationen	Knickfiguren

STRUKTURKENNWERTE

1D-Durchlaufträger	8 Knoten	12 Stäbe
2D-Stabwerk	3 Materialien	0 Seilstäbe
3D-Stabwerk	3 Querschnitte	0 Voutenstäbe
Trägerrost	1 Stabendgelenke	0 El. gebet. Stäbe
	0 Stabteilungen	0 Stabzüge

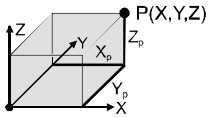
STRUKTUR

Isometrie



STRUKTUR

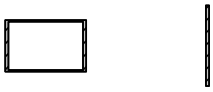
Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	Kartesisch	-	-1220.0		0.0
	Gelagert				
2	Kartesisch	-	-1220.0		4710.0
3	Kartesisch	-	0.0		0.0
	Gelagert				
4	Kartesisch	-	0.0		4710.0
5	Kartesisch	-	1220.0		0.0
	Gelagert				
6	Kartesisch	-	1220.0		4710.0
7	Kartesisch	-	2440.0		0.0
	Gelagert				
8	Kartesisch	-	2440.0		4710.0

HK 50.8/76.2/1.9/1.9/1.9/1.9 Rechteck 1.5/40



UM 38.1/45/1.3/1.3

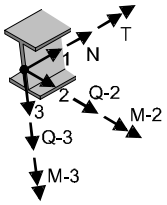
QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_2 [mm⁴]	A [mm²]	A_3 [mm²]
1	1	HK 50.8/76.2/1.9/1.9/1.9/1.9	206064.	468.2	
3	3	Rechteck 1.5/40	8000.	60.0	
4	2	UM 38.1/45/1.3/1.3	23981.	154.2	

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/mm²]	Schubmodul [kN/mm²]	Sp. Gewicht [kN/mm³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 355 J2	2.100E+02	8.100E+01	7.850E-08	1.200E-05
2	S 275 J2	2.100E+02	8.100E+01	7.850E-08	1.200E-05
3	S 350 GD+Z	2.100E+02	8.100E+01	7.850E-08	1.200E-05

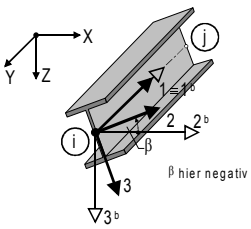
Lokale Gelenkdefinition



STABENDGELENKE

Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [kN/mm] 1-Normal	2-Schub	3-Schub	T/M-Gelenk bzw. Feder [kNmm/rad] 1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein

Lokales Stabachsensystem



STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Ende	Gelenk Anf.	Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
1	Balken	1	2	0.00	1	1	1	-	-	4710.0	VERT
2	Balken	1	3	0.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
3	Balken	2	4	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
4	Balken	3	4	0.00	1	1	1	-	-	4710.0	VERT
5	Balken	3	5	0.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
6	Zugstab	2	7	180.00	3	3	-	-	-	5964.9	ALLG
7	Zugstab	8	1	180.00	3	3	-	-	-	5964.9	ALLG
8	Balken	4	6	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
9	Balken	5	6	0.00	1	1	1	-	-	4710.0	VERT
10	Balken	5	7	0.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
11	Balken	6	8	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
12	Balken	7	8	0.00	1	1	1	-	-	4710.0	VERT

AUFLAGER

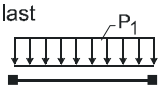
Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°] Alpha	Beta	Festes Auflager bzw. Feder [kN/mm] [kNmm/rad] in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	1	0.0	0.0	Ja		Ja		Nein	
2	3,5,7	0.0	0.0	Nein		Ja		Nein	

BELASTUNG

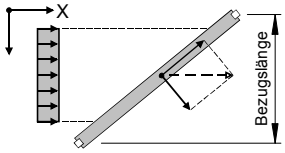
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
5	Wind in +Y q=0,48 kN/m2	1.00	Veränderlich	-

1- Linienlast



X - Global in X-Richtung



STABLASTEN

LF 5

Nr.	Belastete Stäbe	Last-art	Last-Richtung	Parameter [kN, kNm, m, °C, kN/m, kNm/m] P_1			
1	1	1	X	0.955			
2	12	1	X	0.419			

SCHNITTGRÖSSEN STABBEZOGEN

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [mm]	Kräfte [kN] N	Q_2	Q_3	Momente [kNm] T	M_2	M_3
1	LF5	1	0	-1.07	.00	2.05	.00	.00	.00
		2	4710	-1.07	.00	-2.45	.00	-.94	.00
2	LF5	1	0	.84	.00	.00	.00	.00	.00
		3	1220	.84	.00	.00	.00	.00	.00
3	LF5	2	0	-2.45	.00	-1.07	.00	.94	.00
		4	1220	-2.45	.00	-1.07	.00	-.36	.00
4	LF5	3	0	1.29	.00	-.04	.00	.00	.00
		4	4710	1.29	.00	-.04	.00	-.20	.00
5	LF5	3	0	.89	.00	.00	.00	.00	.00
		5	1220	.89	.00	.00	.00	.00	.00
6	LF5	Druck -> Ausfall							
7	LF5	8	0	5.83	.00	.00			
		1	5964	5.83	.00	.00			
8	LF5	4	0	-2.49	.00	.23	.00	-.16	.00
		6	1220	-2.49	.00	.23	.00	.12	.00
9	LF5	5	0	-.70	.00	-.01	.00	.00	.00
		6	4710	-.70	.00	-.01	.00	-.05	.00
10	LF5	5	0	.90	.00	.00	.00	.00	.00
		7	1220	.90	.00	.00	.00	.00	.00
11	LF5	6	0	-2.50	.00	-.48	.00	.17	.00
		8	1220	-2.50	.00	-.48	.00	-.41	.00
12	LF5	7	0	-4.13	.00	.90	.00	.00	.00
		8	4710	-4.13	.00	-1.07	.00	-.41	.00

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
1	LF5	6.472	.000	3.537	.000	.000	.000
3	LF5	.000	.000	1.293	.000	.000	.000
5	LF5	.000	.000	-.705	.000	.000	.000
7	LF5	.000	.000	-4.125	.000	.000	.000
ΣKräfte	LF5	6.472	.000	.000			
ΣLasten		6.472	.000	.000			

INHALT

Inhalt 128
Basisangaben 128
Grafik - Struktur 129
Strukturdaten
Knoten 130
Querschnitte 130
Materialien 130
Stabendgelenke 130
Stäbe 130
Auflager 130
Belastungen
Basisangaben der Lastfälle 131
LF 5 - Wind in +Y q=0,48 kN/m2 131
LF-, LG-Ergebnisse
Schnittgrößen stabbezogen 131
Auflagerkräfte und -momente 131

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

Statik	Theorie I. Ordnung
Nachweis	Theorie II. Ordnung
Dynamik	Seiltheorie
Lastfälle	Bemessungsfälle
LF-Gruppen	Dynamikfälle
LF-Kombinationen	Knickfiguren

STRUKTURKENNWERTE

1D-Durchlaufträger	8 Knoten	12 Stäbe
2D-Stabwerk	3 Materialien	0 Seilstäbe
3D-Stabwerk	4 Querschnitte	0 Voutenstäbe
Trägerrost	1 Stabendgelenke	0 El. gebet. Stäbe
	0 Stabteilungen	0 Stabzüge

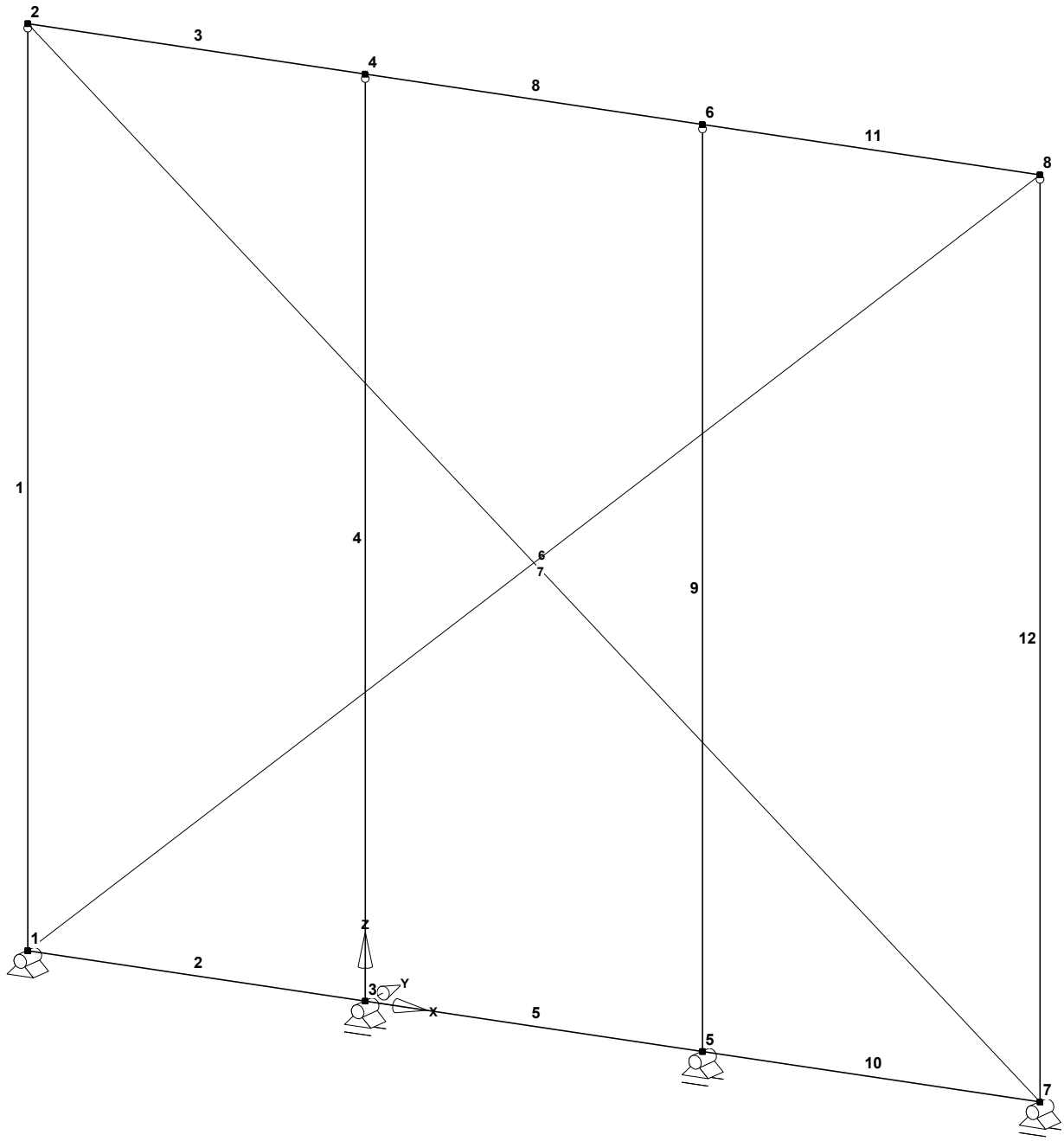
Ingenieurbüro Frank Blasek - Beratender Ingenieur
Heinestraße 1, 33142 Büren
Tel: 02951/937582-0 - Fax: 02951/937582-7

GRAFIK

Projekt: 1047-11 Kroftman Halle H900	**Position:** 12b WZ2 Windverband in Wandebene	Seite: 129

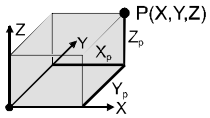
STRUKTUR

Isometrie



STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
1	Kartesisch	-	-1220.0		0.0
	Gelagert				
2	Kartesisch	-	-1220.0		3005.0
3	Kartesisch	-	0.0		0.0
	Gelagert				
4	Kartesisch	-	0.0		3005.0
5	Kartesisch	-	1220.0		0.0
	Gelagert				
6	Kartesisch	-	1220.0		3005.0
7	Kartesisch	-	2440.0		0.0
	Gelagert				
8	Kartesisch	-	2440.0		3005.0

HK 50.8/76.2/1.9/1.9/1.9/1.9 HK 50.8/76.2/1.7/1.7/1.7/1.7

Rechteck 1.5/40 UM 38.1/45/1.3/1.3

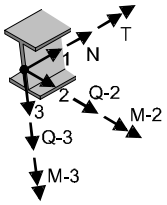
QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I_2 [mm⁴]	A [mm²]	A_3 [mm²]
1	1	HK 50.8/76.2/1.9/1.9/1.9/1.9	206064.	468.2	
2	1	HK 50.8/76.2/1.7/1.7/1.7/1.7	186385.	420.2	
3	3	Rechteck 1.5/40	8000.	60.0	
4	2	UM 38.1/45/1.3/1.3	23981.	154.2	

MATERIALIEN

Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [N/mm²]	Schubmodul [N/mm²]	Sp. Gewicht [N/mm³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	S 355 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
2	S 275 J2	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05
3	S 350 GD+Z	2.100E+05	8.100E+04	7.850E-05	1.200E-05

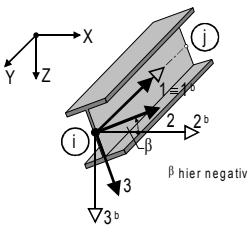
Lokale Gelenkdefinition



STABENDGELENKE

Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [N/mm] 1-Normal	2-Schub	3-Schub	T/M-Gelenk bzw. Feder [Nmm/rad] 1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein

Lokales Stabachsensystem



STÄBE

Stab-Nr.	Stab-typ	Knoten Anf.	Ende	Beta [°]	Querschnitt Anf.	Ende	Gelenk Anf.	Ende	Teil.-Nr.	Länge [mm]	Stab-lage
1	Balken	1	2	0.00	1	1	-	1	-	3005.0	VERT
2	Balken	1	3	0.00	2	2	-	-	-	1220.0	HORI
3	Balken	2	4	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
4	Balken	3	4	0.00	1	1	-	1	-	3005.0	VERT
5	Balken	3	5	0.00	2	2	-	-	-	1220.0	HORI
6	Zugstab	2	7	180.00	3	3	-	-	-	4735.6	ALLG
7	Zugstab	8	1	180.00	3	3	-	-	-	4735.6	ALLG
8	Balken	4	6	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
9	Balken	5	6	0.00	1	1	-	1	-	3005.0	VERT
10	Balken	5	7	0.00	2	2	-	-	-	1220.0	HORI
11	Balken	6	8	180.00	4	4	-	-	-	1220.0	HORI
12	Balken	7	8	0.00	1	1	-	1	-	3005.0	VERT

AUFLAGER

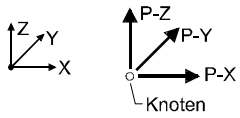
Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°] Alpha	Beta	Festes Auflager bzw. Feder [N/mm] [Nmm/rad] in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
1	3,5,7	0.0	0.0	Nein		Ja		Nein	
2	1	0.0	0.0	Ja		Ja		Nein	

BELASTUNG

BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
5	Wind in +Y q=0,48 kN/m2	1.00	Veränderlich	-

Globale Knotenkraft



KNOTENKRÄFTE

LF 5

Nr.	Belastete Knoten	Knotenkräfte P_X [kN]	P_Y [kN]	P_Z [kN]
1	2	4.500	0.000	0.000
2	1	3.430	0.000	0.000
3	8	1.980	0.000	0.000
4	7	1.510	0.000	0.000

SCHNITTGRÖSSEN STABBEZOGEN

Stab-Nr.	LF/LG-Nr.	Knoten-Nr.	x [mm]	Kräfte [kN] N	Q_2	Q_3	Momente [kNm] T	M_2	M_3
1	LF5	1	0	.00	.00	.02	.00	-.05	.00
		2	3005	.00	.00	.02	.00	.00	.00
2	LF5	1	0	1.56	.00	-.07	.00	.05	.00
		3	1220	1.56	.00	-.07	.00	-.04	.00
3	LF5	2	0	-4.48	.00	.00	.00	.00	.00
		4	1220	-4.48	.00	.00	.00	.00	.00
4	LF5	3	0	.00	.00	.02	.00	-.06	.00
		4	3005	.00	.00	.02	.00	.00	.00
5	LF5	3	0	1.54	.00	-.04	.00	.02	.00
		5	1220	1.54	.00	-.04	.00	-.02	.00
6	LF5	Druck -> Ausfall							
7	LF5	8	0	8.29	.00	.00			
		1	4735	8.29	.00	.00			
8	LF5	4	0	-4.46	.00	.00	.00	.00	.00
		6	1220	-4.46	.00	.00	.00	.00	.00
9	LF5	5	0	.00	.00	.02	.00	-.06	.00
		6	3005	.00	.00	.02	.00	.00	.00
10	LF5	5	0	1.53	.00	-.07	.00	.03	.00
		7	1220	1.53	.00	-.07	.00	-.05	.00
11	LF5	6	0	-4.44	.00	.00	.00	.00	.00
		8	1220	-4.44	.00	.00	.00	.00	.00
12	LF5	7	0	-5.26	.00	.02	.00	-.05	.00
		8	3005	-5.26	.00	.02	.00	.00	.00

AUFLAGERKRÄFTE UND -MOMENTE

Knoten-Nr.	LF/LG-Nr.	Auflagerkräfte [kN] P_X	P_Y	P_Z	Auflagermomente [kNm] M_X	M_Y	M_Z
1	LF5	11.420	.000	5.335	.000	.000	.000
3	LF5	.000	.000	-.035	.000	.000	.000
5	LF5	.000	.000	.028	.000	.000	.000
7	LF5	.000	.000	-5.327	.000	.000	.000
ΣKräfte	LF5	11.420	.000	.000			
ΣLasten		11.420	.000	.000			

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 12 Schraubverbindungen der Rispenbänder

a) **Pos. 12a: Windverband Dachebene**
=> maßgebliche Zugkraft: Stab 7

N = 1,50 x 5,83 kN = 8,75 kN

Anschluß mit mindestens je **3 Schrauben** 5,5 mm (#12)

=> Q (aus N) = 8,75 / 3 = 2,92 kN

=> η_d = 2,92 / 4,33 = **= 0,67 < 1**

b) **Pos. 12b: Windverband Wandebene**
=> maßgebliche Zugkraft: Stab 7

N = 1,50 x 8,29 kN = 12,44 kN

Anschluss mit mindestens je **4 Schrauben** 5,5 mm (#12)

=> Q (aus N) = 12,44 / 4 = 3,11 kN

=> η_d = 3,11 / 4,33 = **= 0,72 < 1**

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 13 Rohrstöße

An den Rohrverbindungen werden die Rohrenden maschinell so zusammengepresst (Kaltverfestigung = zusätzliche Spannungsreserve), dass die Rohre ineinandergeschoben werden können.
Diese Querschnittsänderung bedingt höhere Spannungen in den Querschnitten.

Die Länge der Innenrohre beträgt ca. 150 mm, d.h. eine Weiterleitung der Kräfte und Momente ist ohne weiteres möglich.

Ein separater Spannungsnachweis ist an dieser Stelle nicht erforderlich, da die Querschnittsveränderungen bereits in den RStab-Modellen der Positionen 3, 4, 5 und 9 berücksichtigt wurden.

POS. 14 Verformungen

Die Halle verformt sich insbesondere unter der Windbelastung erheblich um bis zu l/30.
Die Verformung findet aber im Wesentlichen im Bereich der Fußpunkte und im Bereich der Rahmenecken statt.
Da die Trapezblech-Verkleidung in diesen Bereichen offen zusammengefügt ist, besteht keine Gefahr, dass sich die Befestigung der Trapezbleche löst.
Da insbesondere der Bereich der Rahmenecke mit einem dünnen Winkelblech verkleidet ist, kann die Verformung problemlos ausgeglichen werden.
Auf die Tragfähigkeit haben auch starke Verformungen keine Auswirkungen, denn die Spannungen wurden nach Theorie 2. Ordnung, d.h. bereits am verformten System ermittelt.

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

POS. 15 Nachweis der c/t-Verhältnisse für zu >50% ausgenutzte Rohrprofile
(nach Schneider Bautabellen, Tafel 8.9, QK3)

Querschnitt 1: 76,2 x 50,8 x 1,9 mm

Querschnittswerte:	A	=	468 mm²
	W	=	10150 mm³
	I	=	386653 mm⁴
Maßgebende Schnittgrößen:	N	=	3,02 kN
(Pos. 3, Stab 11, LG11)	Q_3	=	0,23 kN
	M_2	=	2,44 kNm

c/t = 70 / 1,9 = 36,9

Querschnitt ist auf Zug und Biegung beansprucht:

σ_D = 3.020 / 468 = 6,5 MPa

σ_B = 2.440.000 / 10.150 = 240,4 MPa

=> max σ = 246,9 MPa; min σ = -233,9 MPa

=> Ψ = -233,9 / 246,9 = -0,947 > -1

ε (S355) = 0,81

42 x 0,81 / (0,67 + 0,33 x -0,947) = 95,2 > c/t = 36,9

=> Berechnungsansatz elastisch – elastisch (Querschnittsklasse 3) trifft zu!

Querschnitt 5: 76,2 x 50,8 x 1,7 mm

Querschnittswerte:	A	=	420 mm²
	W	=	9160 mm³
	I	=	349020 mm⁴
Maßgebende Schnittgrößen:	N	=	2,68 kN
(Pos. 3, Stab 5, LG11)	Q_3	=	3,21 kN
	M_2	=	-2,85 kNm

c/t = 70 / 1,7 = 41,2

Querschnitt ist auf Zug und Biegung beansprucht:

σ_D =2.680 / 420 = 6,4 MPa

σ_B = 2.850.000 / 9.160 = 311,1 MPa

=> max σ = 317,5 MPa; min σ = -304,7 MPa

=> Ψ = -304,7 / 317,5 = -0,960 > -1

ε (S355) = 0,81

42 x 0,81 / (0,67 + 0,33 x -0,960) = 96,3 > c/t = 41,2

=> Berechnungsansatz elastisch – elastisch (Querschnittsklasse 3) trifft zu!

Ingenieurbüro Frank Blasek • Beratender Ingenieur • Heinestraße 1 • D-33142 Büren

4. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

- Vorstehender Nachtrag zur statischen Berechnung hat ergeben, dass die Hallentypen H900 und H900 ausreichend bemessen sind, um in den Gebieten der

  Windzone 2 (q_{ref} = 0,59 kN/m²) und der
  Schneezone 2 (h ≤ 285 m ü.NN, **s_k = 0,85 kN/m²** einschl. Nordd. Tiefebene)

  errichtet werden zu können.
- Die Spannungsausnutzung der Hallen-Tragrahmen beträgt 95% (elast.-elast).
- Die Spannungsausnutzung der Hallen-Rückwand beträgt 80% (elast.-elast.).
- Die Spannungsausnutzung der Hallen-Vorderwand beträgt 90% (elast.-eleast.).

Der Hallentyp H900 ist nicht für Innendruck ausgelegt, d.h.
=> bei Sturm darf das große Tor auf gar keinen Fall geöffnet werden!!!

Aufgestellt, Seiten 1 bis 135

33142 Büren, 17. August 2017

Für das Ingenieurbüro:

Frank Blasek

INGENIEURKAMMER NIEDERSACHSEN
Dipl.-Ing.
FRANK BLASEK
18607
BERATENDER INGENIEUR