

## STATISCHE BERECHNUNG

### BAUVORHABEN

Havelschule Brandenburg/Havel

### BAUHERR

Stadt Brb

### ERSTELLER

2BML

**HINSICHTLICH DER STANDSICHERHEIT GEPRÜFT**  
in Verbindung mit dem Prüfbericht

Standsicherheit

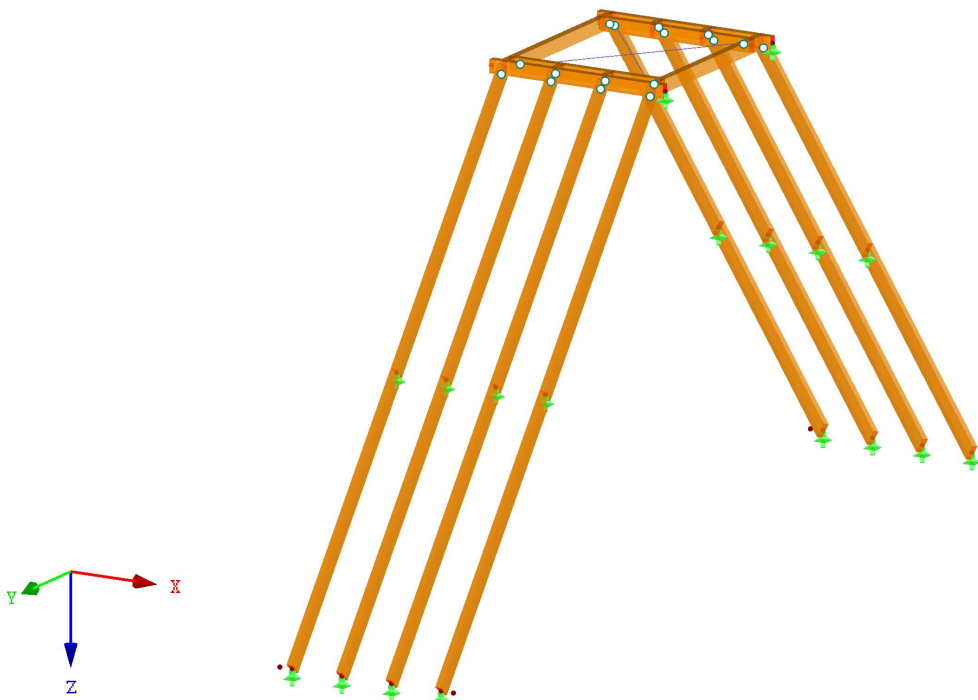
Brandschutz der tragenden und aussteifenden Bauteile

Prüfbericht Nr.: **01** des Prüfverzeichnisses **25022**

Brandenburg an der Havel, den **14.01.2026**

Dr.-Ing. Andreas Arnold  
Prüfingenieur für Standsicherheit Fachrichtung Massivbau  
Neuendorfer Straße 90A, 14770 Brandenburg an der Havel  
Tel. (03381) 410143, Fax (03381) 2099602

Isometrie



Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

### MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: 251007 Dach1
	Projektname	: HS
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen	
	<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT	
	<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse	
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

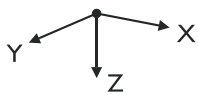
### FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	$l_{FE}$	: 0.500 m
	Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	$\epsilon$	: 0.001 m
	Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		: 500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik	
Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		
	<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	$\Delta_D$	: 1.800
	Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	$\alpha$	: 0.50 °
	Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke
			<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

### 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Modul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl $\nu$ [-]	Spez. Gewicht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wärmedehnz. $\alpha$ [1/°C]	Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30   DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Mauerwerk (Mauerziegel, Vollsteine ohne Grifföcher oder Grifföffnungen, II, 1.60, 2)   DIN 1053-100 165.00	75.00	0.100	15.69	6.00E-06	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Benutzerdefiniertes Material Nadelholz C24   DIN 1052:2008-12 1100.00	69.00	6.971	5.00	5.00E-06	1.30	Isotrop linear elastisch
4	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

### 1.7 KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\varphi_x$	$\varphi_y$	$\varphi_z$
2	81-83,87,90,350-352,354-357,359-362,433,434	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 1.13 QUERSCHNITTE

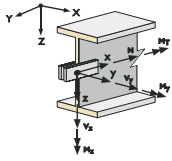
H-Rechteck 80/240 H-Rechteck 120/200



Rundstahl 12



Quers. Nr.	Mater. Nr.	$I_T$ [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ] $A_y$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ] $A_z$ [cm <sup>2</sup> ]	Hauptachsen $\alpha$ [°]	Drehung $\alpha'$ [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b   Höhe h	
1	H-Rechteck 80/240 3	3236.72 192.00	9216.00 160.00	1024.00 160.00	0.00	0.00	80.0	240.0
2	H-Rechteck 120/200 3	7212.02 240.00	8000.00 200.00	2880.00 200.00	0.00	0.00	120.0	200.0
3	Rundstahl 12 4	0.20 1.13	0.10 0.95	0.10 0.95	0.00	0.00	12.0	12.0



## 1.14 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugssystem	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/rad]			Kommentar
		$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\varphi_x$	$\varphi_y$	$\varphi_z$	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990   DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
LF2	Schnee	Schnee ( $H \leq 1000$ m über NN)	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind in -Y	Wind	<input type="checkbox"/>			

### 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LF2	Schnee	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LF3	Wind in -Y	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1		GSW	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.50	LF2	Schnee
			3	0.90	LF3	Wind in -Y
LK2		GWS	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	0.75	LF2	Schnee
			3	1.50	LF3	Wind in -Y
LK3		wfin	1	1.60	LF1	Eigengewicht
			2	0.32	LF2	Schnee
			3	0.60	LF3	Wind in -Y
LK4		Charakteristische Werte	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	0.50	LF2	Schnee
			3	1.00	LF3	Wind in -Y
LK5		NDTE	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	2.30	LF2	Schnee
			3	1.00	LF3	Wind in -Y

### 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren
LK1	GSW	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Picard
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften $V_y$ und $V_z$ <input checked="" type="checkbox"/> Momente $M_y, M_z$ und $M_T$
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LK2	GWS	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="radio"/> Picard
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften $V_y$ und $V_z$

Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

**2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER**

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		<input checked="" type="checkbox"/> Momente $M_y, M_z$ und $M_T$ <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LK3	wfin	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte $N$ <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften $V_y$ und $V_z$ <input checked="" type="checkbox"/> Momente $M_y, M_z$ und $M_T$ Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LK4	Charakteristische Werte	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte $N$ <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften $V_y$ und $V_z$ <input checked="" type="checkbox"/> Momente $M_y, M_z$ und $M_T$ Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LK5	NDTE	Berechnungstheorie : <input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="radio"/> Picard Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte $N$ <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften $V_y$ und $V_z$ <input checked="" type="checkbox"/> Momente $M_y, M_z$ und $M_T$ Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$ )

**2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN**

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1		LK1 oder LK2 oder LK5

**3.15 GENERIERTE LASTEN**

LF1: Eigengewicht

LF1  
Eigengewicht

Nr.	Lastbezeichnung			
1	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>			
	Flächenlaststrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		0.80 kN/m <sup>2</sup>
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		58.433.437.84; 434.359.81.436
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	$\Sigma P$ Flächen	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 40.643 kN
		$\Sigma P$ Stäbe	X	: 0.000 kN
			Y	: 0.000 kN
			Z	: 40.643 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	$\Sigma M$ Flächen	X	: 336.588 kNm
Y			: -56.900 kNm	
Z			: 0.000 kNm	
$\Sigma M$ Stäbe		X	: 336.588 kNm	
		Y	: -56.900 kNm	
		Z	: 0.000 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen		: 10	
	$\Sigma$ Zellenfläche		: 50.804 m <sup>2</sup>	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			: 24,27,31-33,35-37,39, 40,42-44,46-48,104-113	
2	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>			

Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

**3.15 GENERIERTE LASTEN**

LF1: Eigengewicht

Nr.	Lastbezeichnung																															
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf projizierte Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZP																														
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene																														
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert																														
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 1.00 kN/m <sup>2</sup>																														
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten : 436,437,433,434 Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene																														
	Gesamtlasten generieren in Richtung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>8.400</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>8.400</td> <td>kN</td> </tr> </table>	$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	8.400	kN	$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	8.400	kN
$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	8.400	kN																												
$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	8.400	kN																												
	Gesamtmoment zum Ursprung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>67.872</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-11.760</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>67.872</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-11.760</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> </table>	$\Sigma M$ Flächen	X	:	67.872	kNm		Y	:	-11.760	kNm		Z	:	0.000	kNm	$\Sigma M$ Stäbe	X	:	67.872	kNm		Y	:	-11.760	kNm		Z	:	0.000	kNm
$\Sigma M$ Flächen	X	:	67.872	kNm																												
	Y	:	-11.760	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
$\Sigma M$ Stäbe	X	:	67.872	kNm																												
	Y	:	-11.760	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
	Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen : 9 $\Sigma$ Zellenfläche : 8.400 m <sup>2</sup>																														
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 34,38,41,45,98-101,104-115,118-123																														

LF2  
Schnee

**3.15 GENERIERTE LASTEN**

LF2: Schnee

Nr.	Lastbezeichnung																															
1	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>																															
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf projizierte Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZP																														
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene																														
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert																														
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 0.19 kN/m <sup>2</sup>																														
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten : 58,433,437,84; 434,359,81,436 Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene																														
	Gesamtlasten generieren in Richtung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>6.067</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>6.067</td> <td>kN</td> </tr> </table>	$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	6.067	kN	$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	6.067	kN
$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	6.067	kN																												
$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	6.067	kN																												
	Gesamtmoment zum Ursprung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>50.241</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-8.493</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>50.241</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-8.493</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> </table>	$\Sigma M$ Flächen	X	:	50.241	kNm		Y	:	-8.493	kNm		Z	:	0.000	kNm	$\Sigma M$ Stäbe	X	:	50.241	kNm		Y	:	-8.493	kNm		Z	:	0.000	kNm
$\Sigma M$ Flächen	X	:	50.241	kNm																												
	Y	:	-8.493	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
$\Sigma M$ Stäbe	X	:	50.241	kNm																												
	Y	:	-8.493	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
	Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen : 10 $\Sigma$ Zellenfläche : 31.929 m <sup>2</sup>																														
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 24,27,31-33,35-37,39,40,42-44,46-48,104-113																														
2	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>																															
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf projizierte Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZP																														
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene																														
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert																														
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 2.50 kN/m <sup>2</sup>																														
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten : 436,437,433,434 Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene																														
	Gesamtlasten generieren in Richtung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>21.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma P</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>21.000</td> <td>kN</td> </tr> </table>	$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	21.000	kN	$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN		Y	:	0.000	kN		Z	:	21.000	kN
$\Sigma P$ Flächen	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	21.000	kN																												
$\Sigma P$ Stäbe	X	:	0.000	kN																												
	Y	:	0.000	kN																												
	Z	:	21.000	kN																												
	Gesamtmoment zum Ursprung	<table border="0"> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Flächen</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>169.680</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-29.400</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td><math>\Sigma M</math> Stäbe</td> <td>X</td> <td>:</td> <td>169.680</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>:</td> <td>-29.400</td> <td>kNm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>:</td> <td>0.000</td> <td>kNm</td> </tr> </table>	$\Sigma M$ Flächen	X	:	169.680	kNm		Y	:	-29.400	kNm		Z	:	0.000	kNm	$\Sigma M$ Stäbe	X	:	169.680	kNm		Y	:	-29.400	kNm		Z	:	0.000	kNm
$\Sigma M$ Flächen	X	:	169.680	kNm																												
	Y	:	-29.400	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
$\Sigma M$ Stäbe	X	:	169.680	kNm																												
	Y	:	-29.400	kNm																												
	Z	:	0.000	kNm																												
	Zellen für Generierung gewählt	$\Sigma$ Anzahl Zellen : 9 $\Sigma$ Zellenfläche : 8.400 m <sup>2</sup>																														

Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

**3.15 GENERIERTE LASTEN**

LF2: Schnee

Nr.	Lastbezeichnung	
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 34,38,41,45,98-101, 104-115,118-123

LF3  
Wind in -Y

**3.15 GENERIERTE LASTEN**

LF3: Wind in -Y

Nr.	Lastbezeichnung		
1	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>		
	Flächenlaststrichtung	Senkrecht zur Ebene : <input checked="" type="checkbox"/> z	
	Stablaststrichtung	Richtung der generierten Stablasten: : <input checked="" type="checkbox"/> Global in X, Y, Z	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert	
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 0.56 kN/m <sup>2</sup>	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten : 58,433,437,84 Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X : 0.000 kN
			Y : -11.474 kN
			Z : 9.271 kN
		Σ P Stäbe	X : 0.000 kN
			Y : -11.474 kN
			Z : 9.271 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X : -17.550 kNm
Y : -12.980 kNm			
Z : -16.064 kNm			
Σ M Stäbe		X : -17.550 kNm	
		Y : -12.980 kNm	
		Z : -16.064 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen : 5		
	Σ Zellenfläche : 26.343 m <sup>2</sup>		
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 35,37,39,40,43,44,47, 48,109-113	
2	<b>Aus Flächenlasten durch Ebene</b>		
	Flächenlaststrichtung	Senkrecht zur Ebene : <input checked="" type="checkbox"/> z	
	Stablaststrichtung	Richtung der generierten Stablasten: : <input checked="" type="checkbox"/> Global in X, Y, Z	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert	
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : -0.24 kN/m <sup>2</sup>	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten : 434,359,81,436 Hinweis : Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X : 0.000 kN
			Y : -4.566 kN
			Z : -3.690 kN
		Σ P Stäbe	X : 0.000 kN
			Y : -4.566 kN
			Z : -3.690 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X : -67.316 kNm
Y : 5.165 kNm			
Z : -6.393 kNm			
Σ M Stäbe		X : -67.316 kNm	
		Y : 5.165 kNm	
		Z : -6.393 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen : 5		
	Σ Zellenfläche : 24.461 m <sup>2</sup>		
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 24,27,31-33,36,42,46, 104-108	

### ■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
<b>Lastfall LF1 - Eigengewicht</b>				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	58.42	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	58.42	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	8.192	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.400, Y:8.080, Z:-12.500 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.1	mm	Stab Nr. 34, x: 1.000 m
	Max. Verschiebung in Y	-1.3	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
	Max. Verschiebung in Z	1.7	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
	Max. Verschiebung vektoriell	1.7	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
	Max. Verdrehung um X	2.3	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
	Max. Verdrehung um Y	0.6	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
	Max. Verdrehung um Z	0.5	mrاد	Stab Nr. 121, x: 0.000 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	9		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.359E+11		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	4.115E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.425E+1977		
	Unendlich-Norm	1.672E+12		
<b>Lastfall LF2 - Schnee</b>				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	27.07	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	27.07	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	1.223	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.400, Y:8.080, Z:-12.500 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.0	mm	Stab Nr. 34, x: 1.000 m
	Max. Verschiebung in Y	-0.3	mm	Stab Nr. 118, x: 0.300 m
	Max. Verschiebung in Z	3.4	mm	Stab Nr. 34, x: 1.250 m
	Max. Verschiebung vektoriell	3.4	mm	Stab Nr. 34, x: 1.250 m
	Max. Verdrehung um X	5.8	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
	Max. Verdrehung um Y	1.0	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
	Max. Verdrehung um Z	0.4	mrاد	Stab Nr. 121, x: 0.000 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	8		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.359E+11		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	4.115E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.425E+1977		
	Unendlich-Norm	1.672E+12		
<b>Lastfall LF3 - Wind in -Y</b>				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	-16.04	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	-16.04	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Z	5.58	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	5.58	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	70.541	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.400, Y:8.080, Z:-12.500 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.1	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
	Max. Verschiebung in Y	-1.6	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
	Max. Verschiebung in Z	1.3	mm	Stab Nr. 40, x: 3.341 m
	Max. Verschiebung vektoriell	2.0	mm	Stab Nr. 40, x: 3.341 m
	Max. Verdrehung um X	-1.1	mrاد	Stab Nr. 47, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	0.6	mrاد	Stab Nr. 113, x: 0.200 m
	Max. Verdrehung um Z	0.7	mrاد	Stab Nr. 113, x: 0.200 m
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	9		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.359E+11		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	4.115E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.425E+1977		
	Unendlich-Norm	1.672E+12		
<b>Lastkombination LK1 - GSW</b>				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	-14.44	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	-14.44	kN	Abweichung 0.00%
	Summe Belastung in Richtung Z	124.50	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	124.50	kN	Abweichung 0.00%

### ■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Resultierende der Reaktionen um X	76.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.4, Y:8.1, Z:-12.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-4.7	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	9.8	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verschiebung vektoriell	9.9	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verdrehung um X	16.3	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	3.3	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	2.3	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V <sub>y</sub> , V <sub>z</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> , M <sub>T</sub>
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	30		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.43E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.165E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.578E+1947		
Unendlich-Norm	1.286E+12		
<b>Lastkombination LK2 - GWS</b>			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-24.06	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-24.06	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	107.55	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	107.55	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	117.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.4, Y:8.1, Z:-12.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.4	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-5.6	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	6.5	mm	Stab Nr. 34, x: 1.500 m
Max. Verschiebung vektoriell	7.3	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verdrehung um X	11.0	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	2.6	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	2.5	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V <sub>y</sub> , V <sub>z</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> , M <sub>T</sub>
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	30		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.43E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.165E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.304E+1947		
Unendlich-Norm	1.286E+12		
<b>Lastkombination LK3 - wfin</b>			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-9.62	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-9.62	kN	Abweichung -0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	105.49	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	105.49	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	55.8	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.4, Y:8.1, Z:-12.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.2	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-4.1	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	5.0	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verschiebung vektoriell	5.3	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verdrehung um X	7.8	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	1.8	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	1.7	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V <sub>y</sub> , V <sub>z</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> , M <sub>T</sub>
Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	26		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.43E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.165E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.612E+1947		
Unendlich-Norm	1.286E+12		

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
<b>Lastkombination LK4 - Charakteristische Werte</b>			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-16.04	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-16.04	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	77.54	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	77.54	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	79.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.4, Y:8.1, Z:-12.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.2	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-3.9	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	4.5	mm	Stab Nr. 34, x: 1.500 m
Max. Verschiebung vektoriell	5.1	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verdrehung um X	7.6	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	1.8	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	1.7	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	%	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V <sub>y</sub> , V <sub>z</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> , M <sub>T</sub>
Steiifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	28		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.43E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.165E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	3.238E+1947		
Unendlich-Norm	1.286E+12		
<b>Lastkombination LK5 - NDTE</b>			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	-16.04	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	-16.04	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	126.26	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	126.26	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	81.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:1.4, Y:8.1, Z:-12.5 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.3	mm	Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-4.6	mm	Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	12.7	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verschiebung vektoriell	12.8	mm	Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verdrehung um X	21.5	mrاد	Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	4.1	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	2.6	mrاد	Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Maximale Stabverzerrung	0.000	%	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V <sub>y</sub> , V <sub>z</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> , M <sub>T</sub>
Steiifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	30		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	6.43E+11		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	3.165E+04		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.233E+1947		
Unendlich-Norm	1.286E+12		
<b>Gesamt</b>			
Max. Verschiebung in X	0.4	mm	LK2, Stab Nr. 41, x: 2.000 m
Max. Verschiebung in Y	-5.6	mm	LK2, Stab Nr. 40, x: 2.864 m
Max. Verschiebung in Z	12.7	mm	LK5, Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verschiebung vektoriell	12.8	mm	LK5, Stab Nr. 34, x: 1.300 m
Max. Verdrehung um X	21.5	mrاد	LK5, Stab Nr. 100, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um Y	4.1	mrاد	LK5, Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Max. Verdrehung um Z	2.6	mrاد	LK5, Stab Nr. 122, x: 0.800 m
Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	60		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	0		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	52		
Anzahl der Gleichungen	312		
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...			
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	3		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode n	5	%	

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson			
Ausfallende Stäbe berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	<input type="checkbox"/>		
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	<input type="checkbox"/>		
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
Platten-Biegetheorie	Mindlin		
Solver-Version	64-bit		
Genauigkeit und Toleranz: Standardeinstellung ändern	<input type="checkbox"/>		
Nichtlineare Effekte - Aktivieren: Ausfallende Stäbe infolge des Stabtyps	<input checked="" type="checkbox"/>		
Reaktivierung der ausgefallenen Stäbe: Verformung der ausfallenden Stäbe überprüfen und ggf. diese reaktivieren Maximale Anzahl der Reaktivierungen Zusätzliche Einstellungen:	<input checked="" type="checkbox"/>	3	

## 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
81	LF1	0.00	-0.13	1.01	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.14	-0.12	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.34	1.43	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.41	1.27	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.31	1.58	0.00	0.00	0.00	wfin
82	LK4	0.00	-0.29	0.95	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.32	1.16	0.00	0.00	0.00	NDTE
	LF1	0.00	-2.92	6.30	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-3.75	4.97	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.24	-0.78	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-9.76	15.25	0.00	0.00	0.00	GSW
83	LK2	0.00	-7.08	11.05	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-6.00	11.20	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-5.02	8.00	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-11.76	16.94	0.00	0.00	0.00	NDTE
	LF1	0.00	0.13	1.50	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	0.02	0.19	0.00	0.00	0.00	Schnee
87	LF3	0.00	-0.62	0.50	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.36	2.77	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.75	2.93	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.16	2.77	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.48	2.10	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.45	2.45	0.00	0.00	0.00	NDTE
90	LF1	0.00	-0.22	1.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.03	0.20	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.25	-0.20	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.56	2.18	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.69	1.91	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.51	2.39	0.00	0.00	0.00	wfin
350	LK4	0.00	-0.48	1.43	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.54	1.78	0.00	0.00	0.00	NDTE
	LF1	0.00	3.17	6.64	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	3.78	5.01	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.41	1.93	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	9.62	18.24	0.00	0.00	0.00	GSW
351	LK2	0.00	6.55	15.64	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	6.05	13.39	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	4.68	11.08	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	11.51	20.12	0.00	0.00	0.00	NDTE
	LF1	0.00	-0.94	5.50	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.83	1.60	0.00	0.00	0.00	Schnee
352	LF3	0.00	-0.83	-0.81	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-3.25	9.09	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-3.13	7.41	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-2.27	8.82	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-2.18	5.49	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-3.67	8.36	0.00	0.00	0.00	NDTE
351	LF1	0.00	0.22	1.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	0.03	0.20	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.59	0.48	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.19	2.79	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.57	2.93	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	0.01	2.80	0.00	0.00	0.00	wfin
352	LK4	0.00	-0.36	2.11	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.30	2.46	0.00	0.00	0.00	NDTE
	LF1	0.00	0.90	5.45	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
352	LF2	0.00	0.82	1.59	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-1.96	1.81	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	0.68	11.37	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-1.10	11.27	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	0.53	10.32	0.00	0.00	0.00	wfin

### 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
352	LK4	0.00	-0.64	8.06	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	0.83	10.92	0.00	0.00	0.00	NDTE
354	LF1	0.00	-0.22	1.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.03	0.20	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.25	-0.20	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.57	2.18	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.69	1.91	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.51	2.39	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.48	1.43	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.54	1.78	0.00	0.00	0.00	NDTE
355	LF1	0.00	-0.97	5.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.84	1.61	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.87	-0.74	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-3.35	9.22	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-3.25	7.57	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-2.34	8.92	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-2.26	5.60	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-3.77	8.51	0.00	0.00	0.00	NDTE
356	LF1	0.00	0.22	1.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	0.03	0.20	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.59	0.48	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.19	2.79	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.57	2.93	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.36	2.11	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.30	2.46	0.00	0.00	0.00	NDTE
357	LF1	0.00	0.93	5.49	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	0.84	1.61	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-2.01	1.72	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	0.69	11.37	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-1.14	11.19	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	0.54	10.32	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.67	8.01	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	0.83	10.90	0.00	0.00	0.00	NDTE
359	LF1	0.00	-0.13	1.01	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.16	-0.13	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.35	1.42	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.43	1.26	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.31	1.57	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.30	0.94	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.33	1.16	0.00	0.00	0.00	NDTE
360	LF1	0.00	-1.57	4.63	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	-1.78	2.52	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.79	-0.04	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-5.52	10.02	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-4.67	8.12	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-3.56	8.20	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-3.27	5.87	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-6.47	10.42	0.00	0.00	0.00	NDTE
361	LF1	0.00	0.13	1.50	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	0.02	0.19	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-0.64	0.51	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	-0.37	2.78	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	-0.76	2.94	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	-0.17	2.77	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	-0.50	2.11	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	-0.47	2.46	0.00	0.00	0.00	NDTE
362	LF1	0.00	1.48	4.53	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.00	1.78	2.52	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	0.00	-1.25	0.84	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	0.00	3.51	10.62	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	0.00	1.41	9.22	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	0.00	2.16	8.54	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	0.00	1.09	6.60	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	0.00	4.28	11.13	0.00	0.00	0.00	NDTE
433	LF1	-0.17	0.61	1.80	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	-0.02	0.43	2.13	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	-2.65	-2.36	0.99	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	-2.70	-0.67	6.55	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	-4.29	-2.41	5.55	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	-1.90	-0.31	4.17	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	-2.87	-1.54	3.88	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	-2.93	-0.78	7.73	0.00	0.00	0.00	NDTE
434	LF1	0.17	-0.69	1.42	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF2	0.02	-0.44	2.08	0.00	0.00	0.00	Schnee
	LF3	2.65	-2.08	-0.68	0.00	0.00	0.00	Wind in -Y
	LK1	2.70	-3.47	4.42	0.00	0.00	0.00	GSW
	LK2	4.29	-4.37	2.44	0.00	0.00	0.00	GWS
	LK3	1.90	-2.49	2.52	0.00	0.00	0.00	wfin
	LK4	2.87	-2.98	1.77	0.00	0.00	0.00	Charakteristische Werte
	LK5	2.93	-3.79	5.52	0.00	0.00	0.00	NDTE
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	58.42				
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	58.42				
Σ Lager	LF2	0.00	0.00	27.07				
Σ Lasten	LF2	0.00	0.00	27.07				
Σ Lager	LF3	0.00	-16.04	5.58				
Σ Lasten	LF3	0.00	-16.04	5.58				
Σ Lager	LK1	0.00	-14.44	124.50				
Σ Lager	LK1	0.00	-14.44	124.50				
Σ Lager	LK2	0.00	-24.06	107.55				
Σ Lager	LK2	0.00	-24.06	107.55				
Σ Lager	LK3	0.00	-9.62	105.49				
Σ Lager	LK3	0.00	-9.62	105.49				

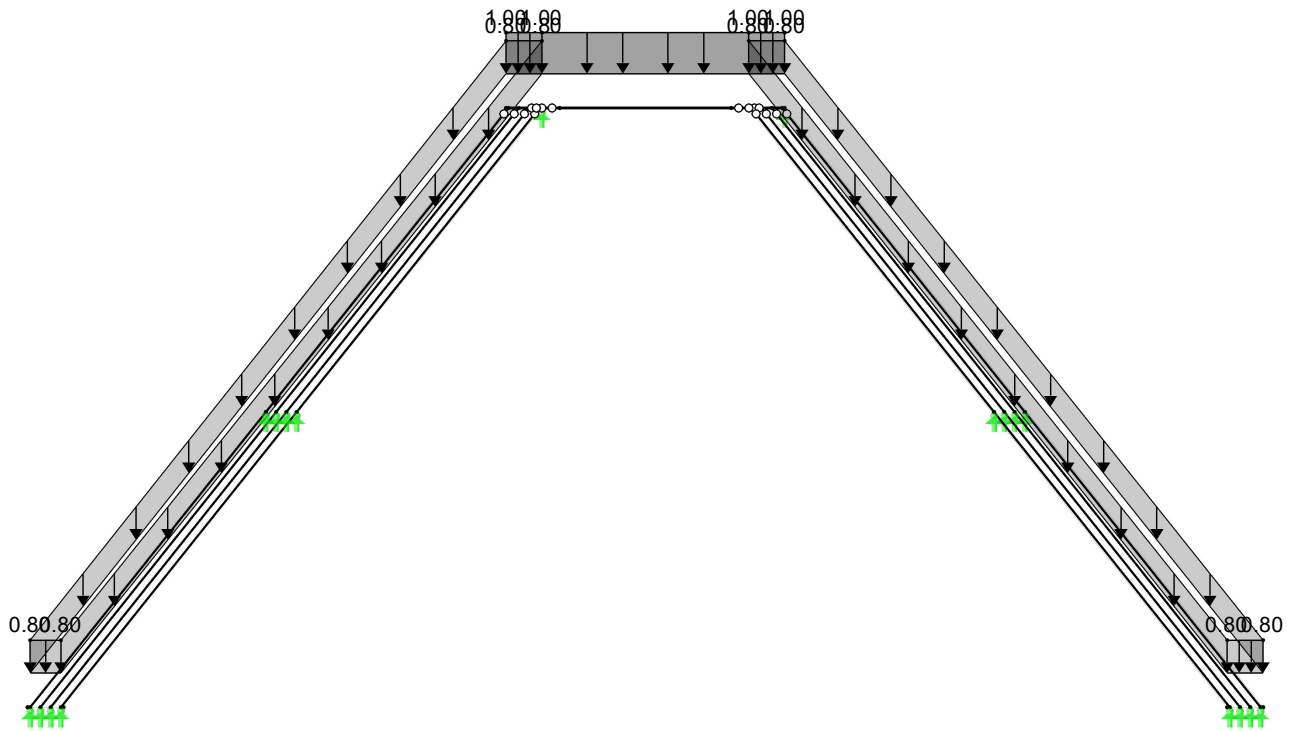
■ **4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE**

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		$P_x$	$P_y$	$P_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$	
Σ Lager	LK4	0.00	-16.04	77.54				
Σ Lager	LK4	0.00	-16.04	77.54				
Σ Lager	LK5	0.00	-16.04	126.26				
Σ Lager	LK5	0.00	-16.04	126.26				

■ **LAGERREAKTIONEN**

LF1 : Eigengewicht  
Belastung [kN/m<sup>2</sup>]  
Lagerreaktionen[kN]

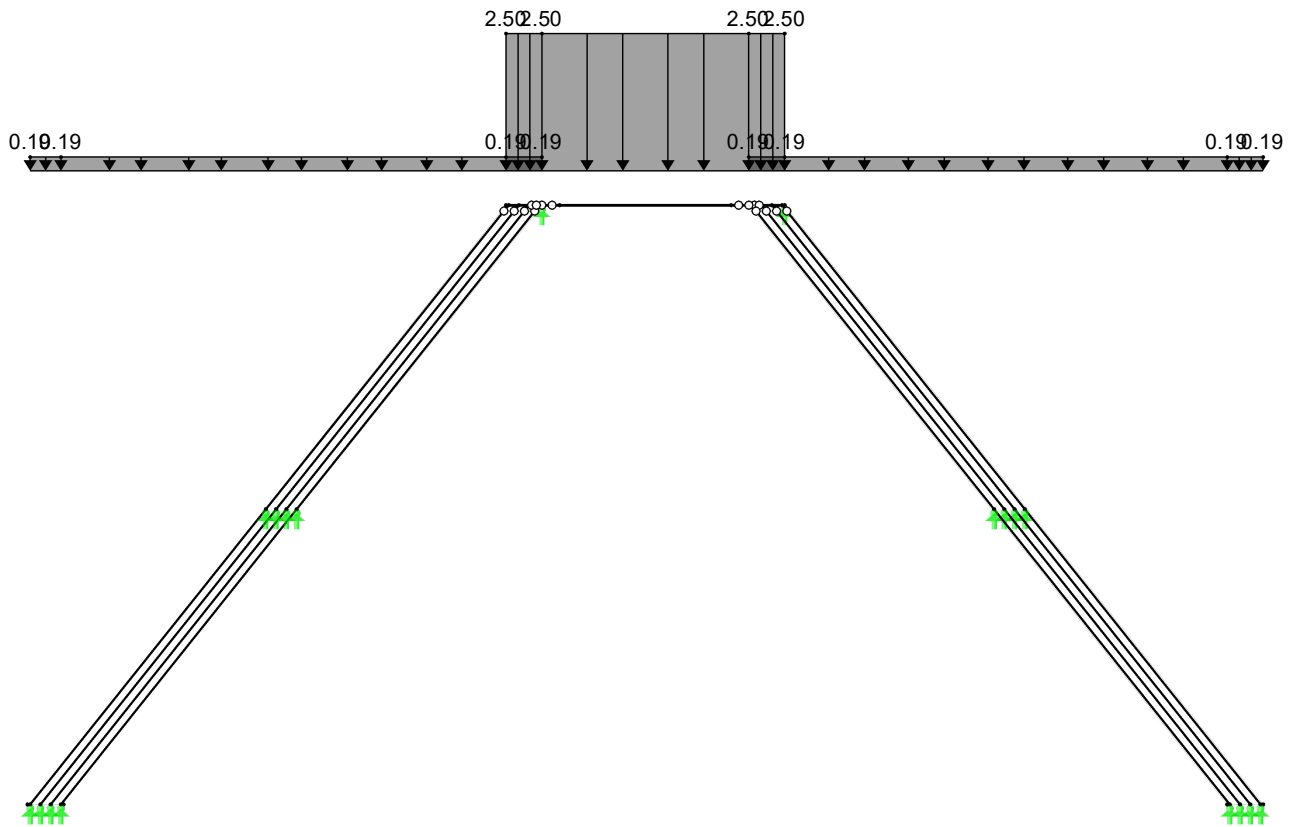
Isometrie



■ **LAGERREAKTIONEN**

LF2 : Schnee  
Belastung [kN/m<sup>2</sup>]  
Lagerreaktionen[kN]

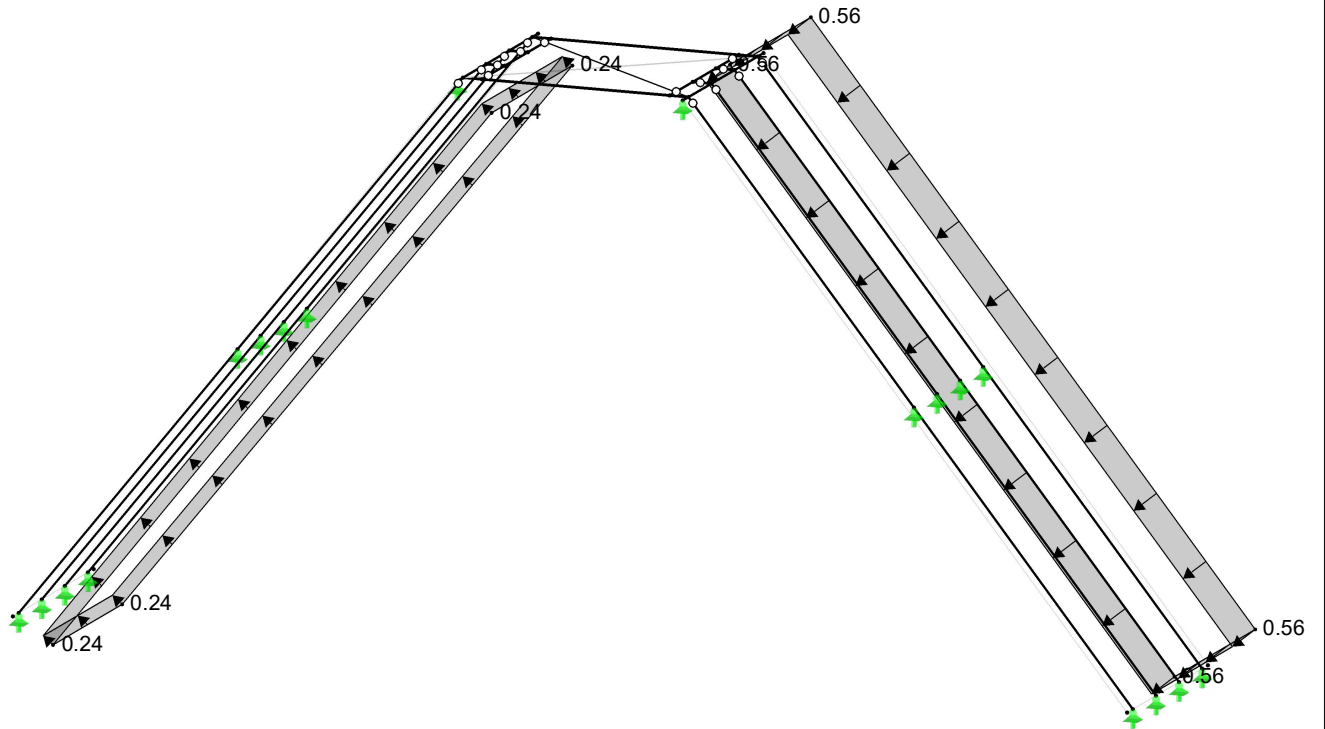
Isometrie



■ **LAGERREAKTIONEN**

LF3 : Wind in -Y  
Belastung [kN/m<sup>2</sup>]  
Lagerreaktionen[kN]

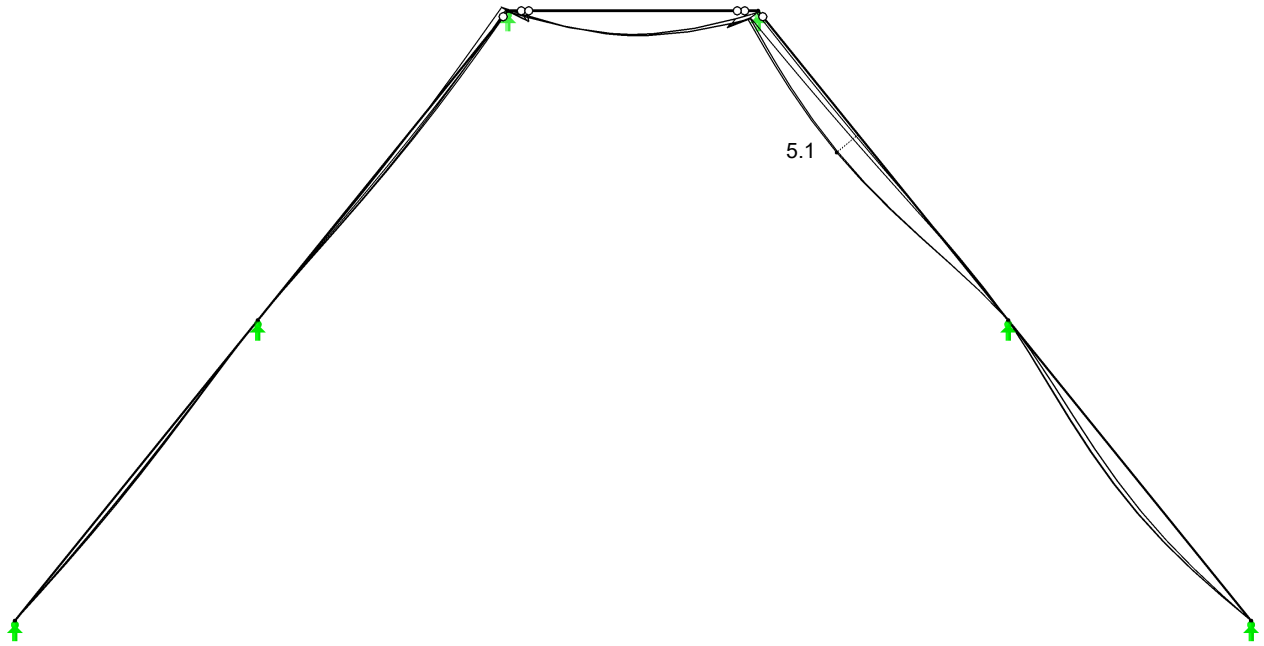
Isometrie



■ **GLOBALE VERFORMUNGEN u, LAGERREAKTIONEN**

LK4 : Charakteristische Werte  
Globale Verformungen u [mm]  
Lagerreaktionen[kN]

In X-Richtung



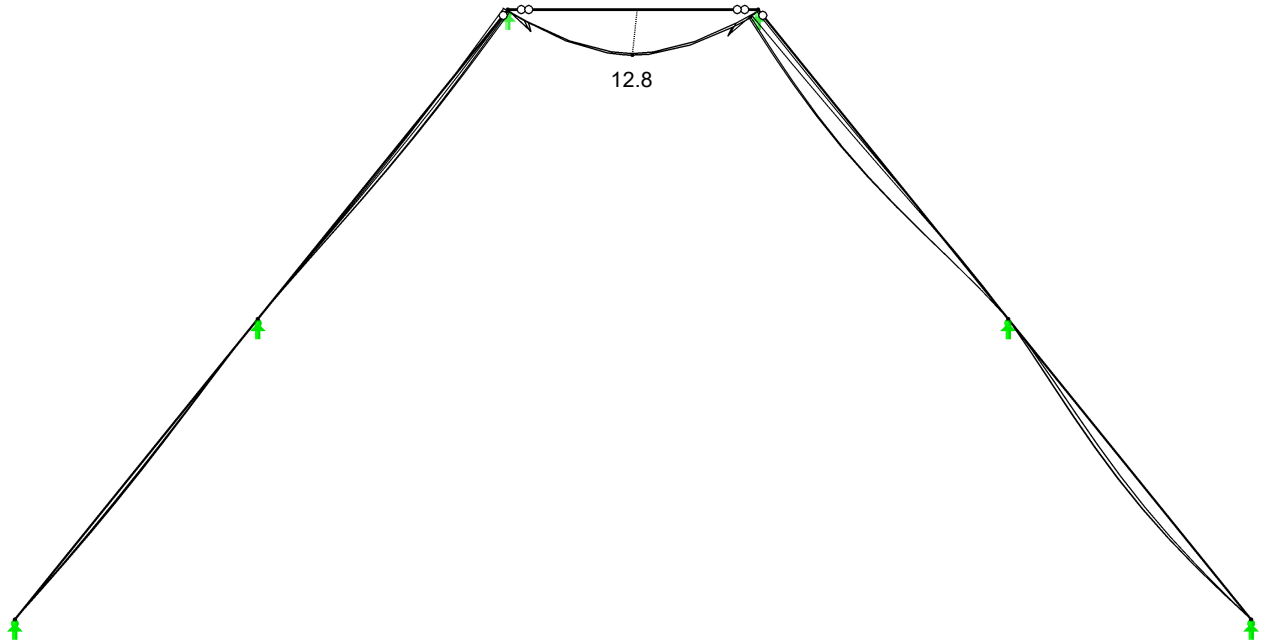
Faktor für Verformungen: 66.00  
Max u: 5.1, Min u: 0.0 mm

1.815 m

■ **GLOBALE VERFORMUNGEN u, LAGERREAKTIONEN**

LK5 : NDTE  
Globale Verformungen u [mm]  
Lagerreaktionen[kN]

In X-Richtung



Faktor für Verformungen: 43.00  
Max u: 12.8, Min u: 0.0 mm

1.815 m

■ 4.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
			P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>	P <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	
81	EK1	Max	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
82	EK1	Max	0.00	0.00	16.94	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-11.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
83	EK1	Max	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
87	EK1	Max	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
90	EK1	Max	0.00	11.51	20.12	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
350	EK1	Max	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	
351	EK1	Max	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	
352	EK1	Max	0.00	0.83	11.37	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	
354	EK1	Max	0.00	0.00	2.18	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
355	EK1	Max	0.00	0.00	9.22	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	
356	EK1	Max	0.00	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	
357	EK1	Max	0.00	0.83	11.37	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
359	EK1	Max	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	
360	EK1	Max	0.00	0.00	10.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	
361	EK1	Max	0.00	0.00	2.94	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
362	EK1	Max	0.00	4.28	11.13	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
433	EK1	Max	0.00	0.00	7.73	0.00	0.00	0.00	
		Min	-4.29	-2.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
434	EK1	Max	4.29	0.00	5.52	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	-4.37	0.00	0.00	0.00	0.00	

■ **SCHNITTGRÖSSEN M<sub>y</sub>, LAGERREAKTIONEN**

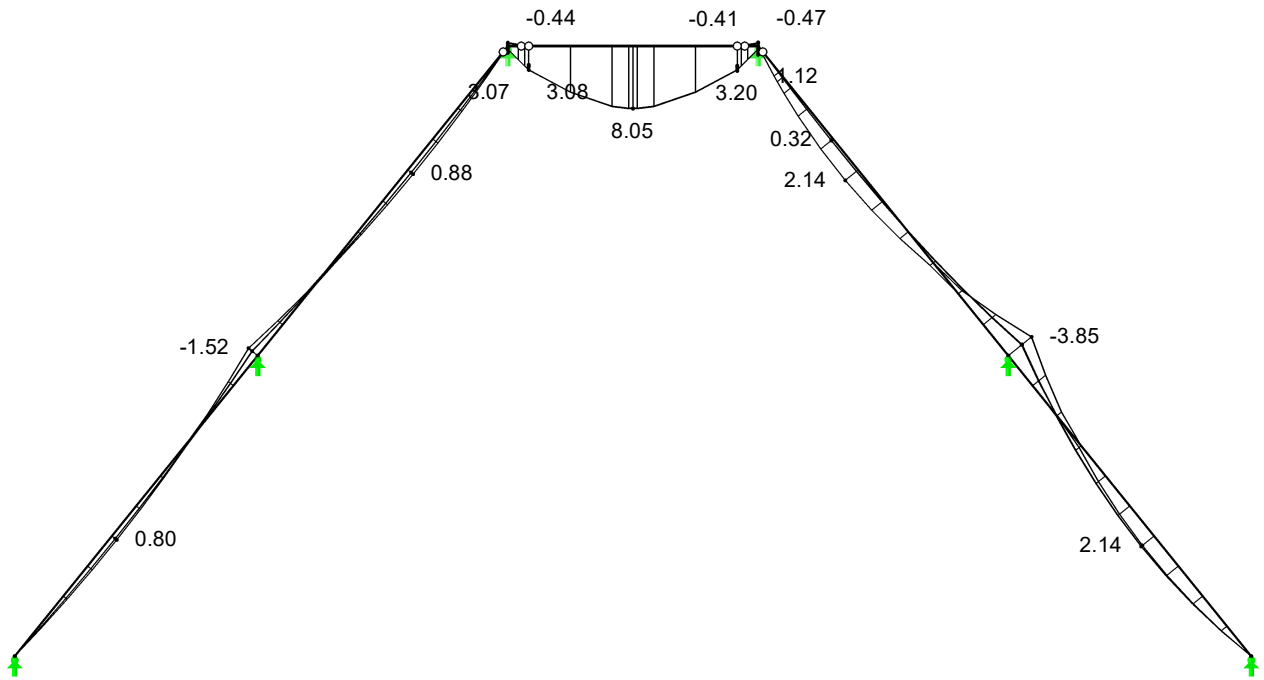
EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Schnittgrößen M-y

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In X-Richtung



Max M-y: 8.05, Min M-y: -3.85 [kNm]

1.814 m

■ **SCHNITTGRÖSSEN V<sub>z</sub>, LAGERREAKTIONEN**

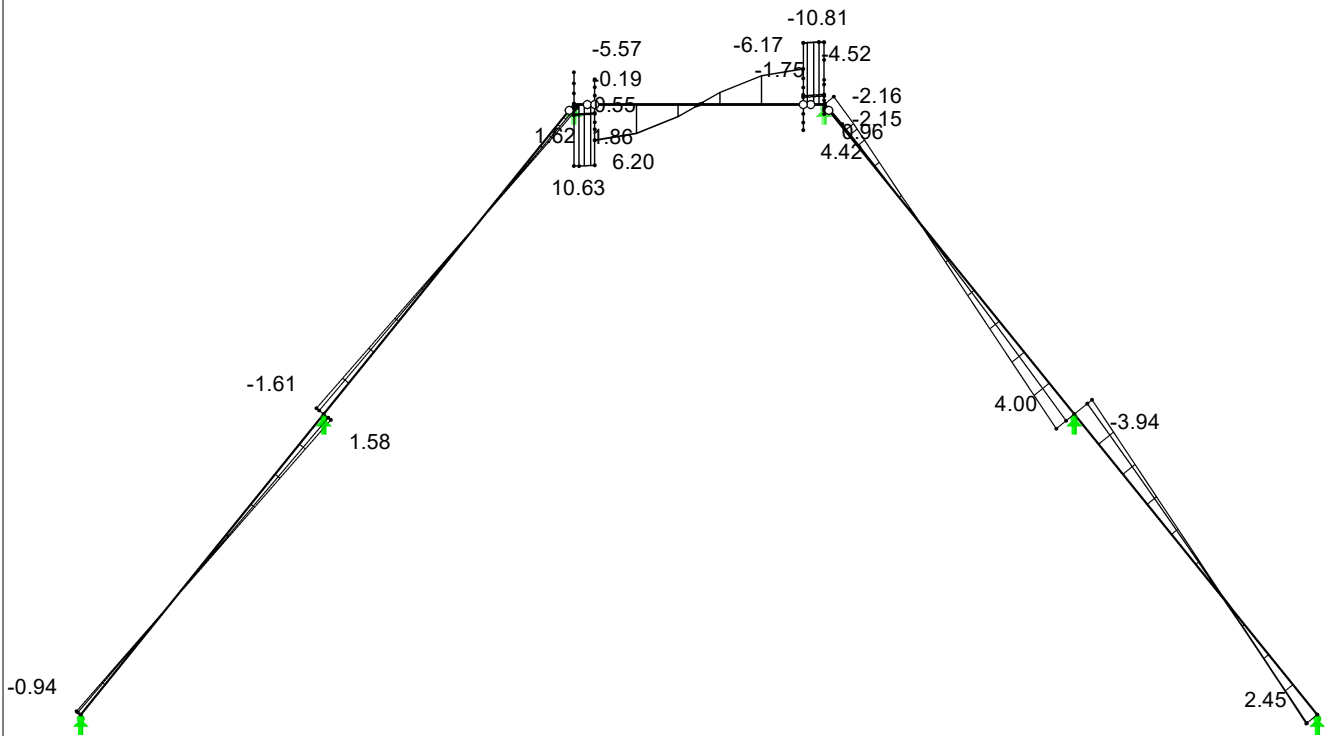
EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Schnittgrößen V-z

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In X-Richtung



Max V-z: 10.63, Min V-z: -10.81 [kN]

1.814 m

■ **SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN**

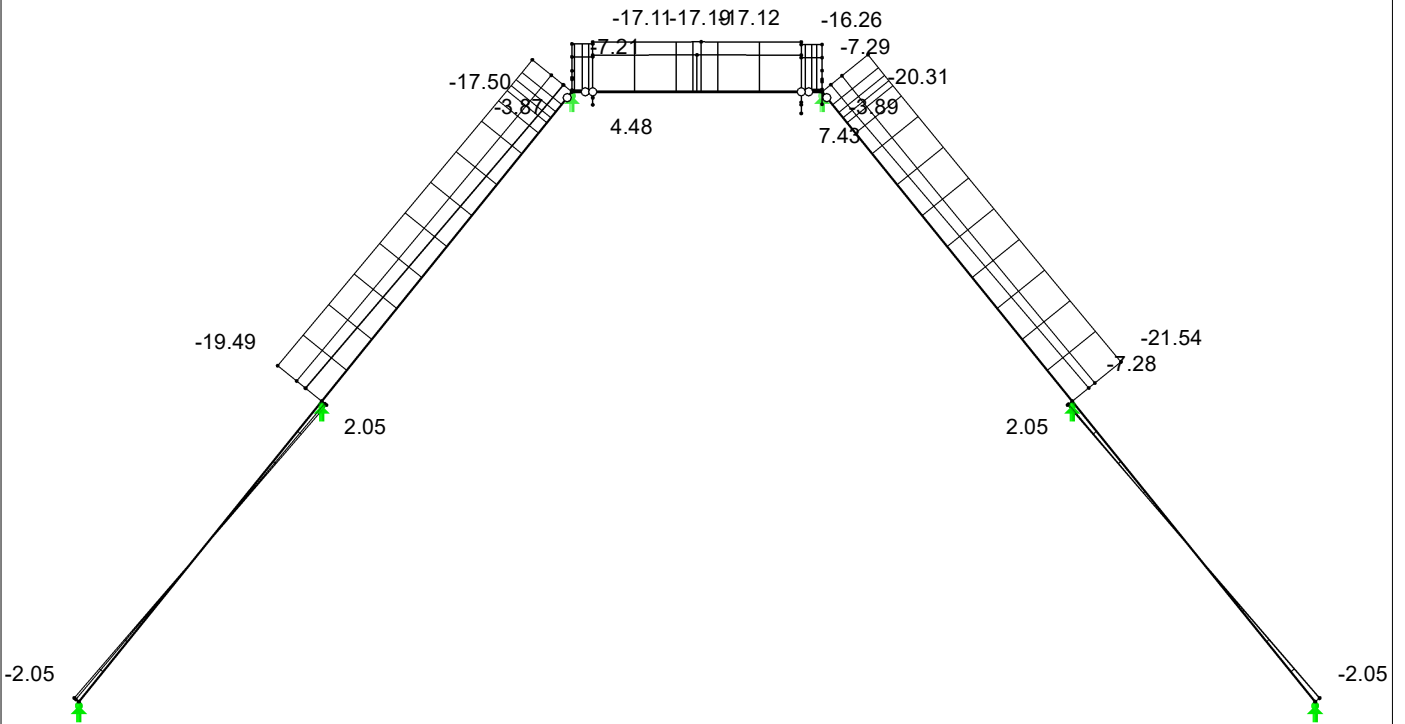
EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Schnittgrößen N

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In X-Richtung



Max N: 7.43, Min N: -21.54 [kN]

1.815 m

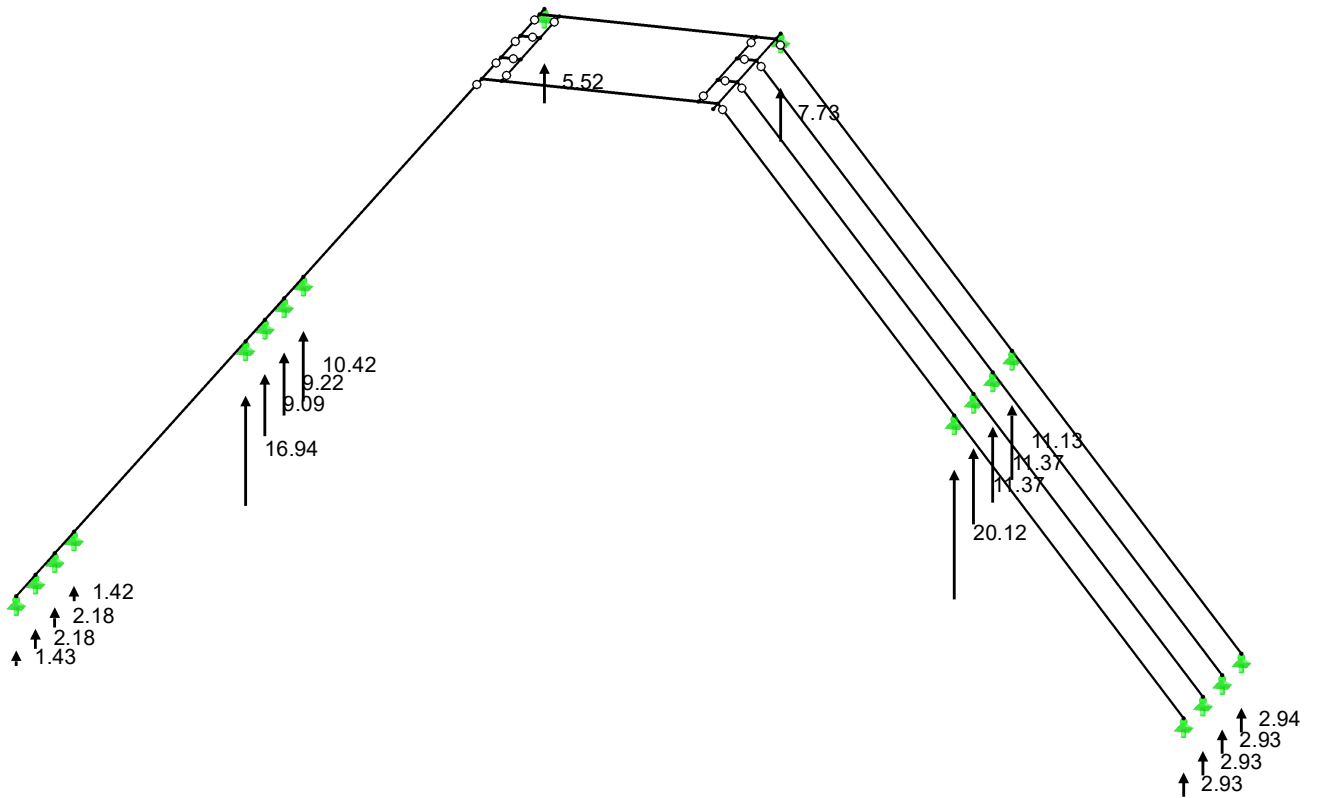
■ **LAGERREAKTIONEN**

EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie

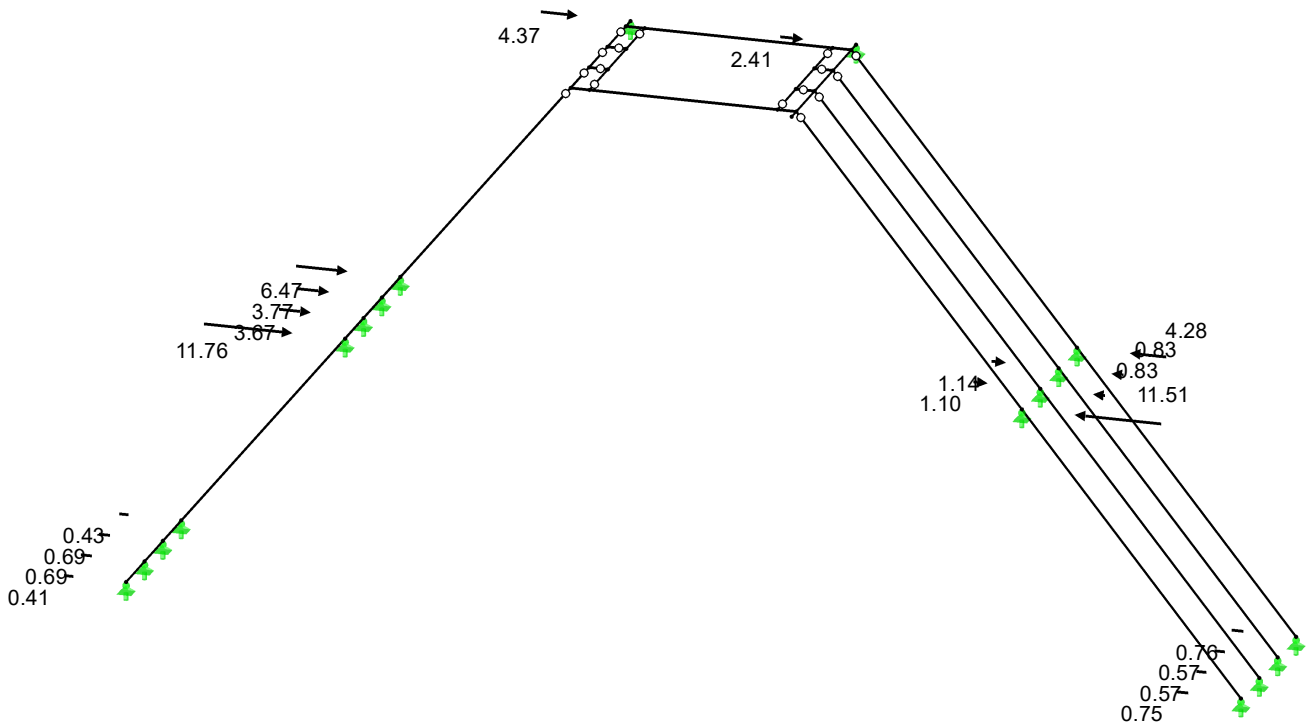


Max P-Z': 20.12, Min P-Z': 0.00 kN

■ **LAGERREAKTIONEN**

EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5  
Lagerreaktionen[kN]  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-Y: 11.51, Min P-Y: -11.76 kN

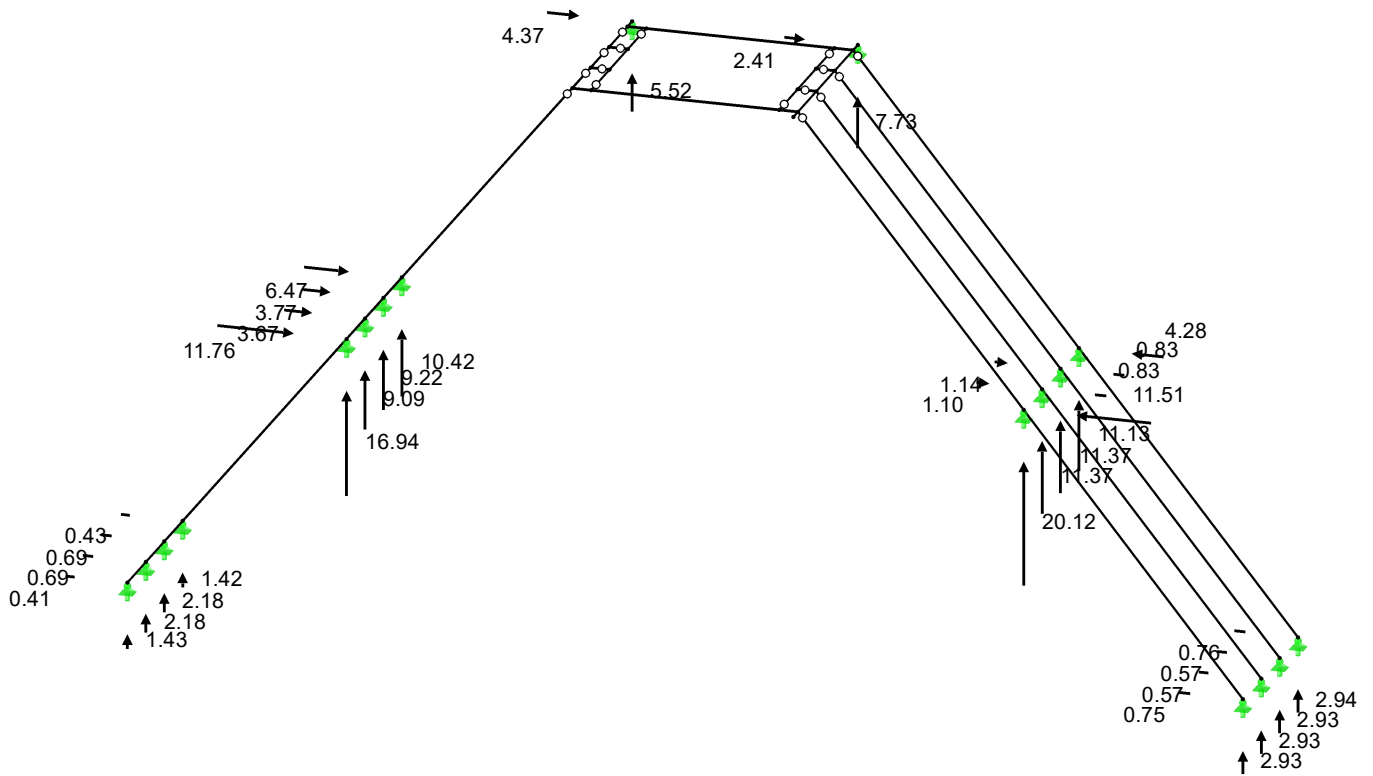
■ **LAGERREAKTIONEN**

EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-Y: 11.51, Min P-Y: -11.76 kN  
Max P-Z: 20.12, Min P-Z: 0.00 kN

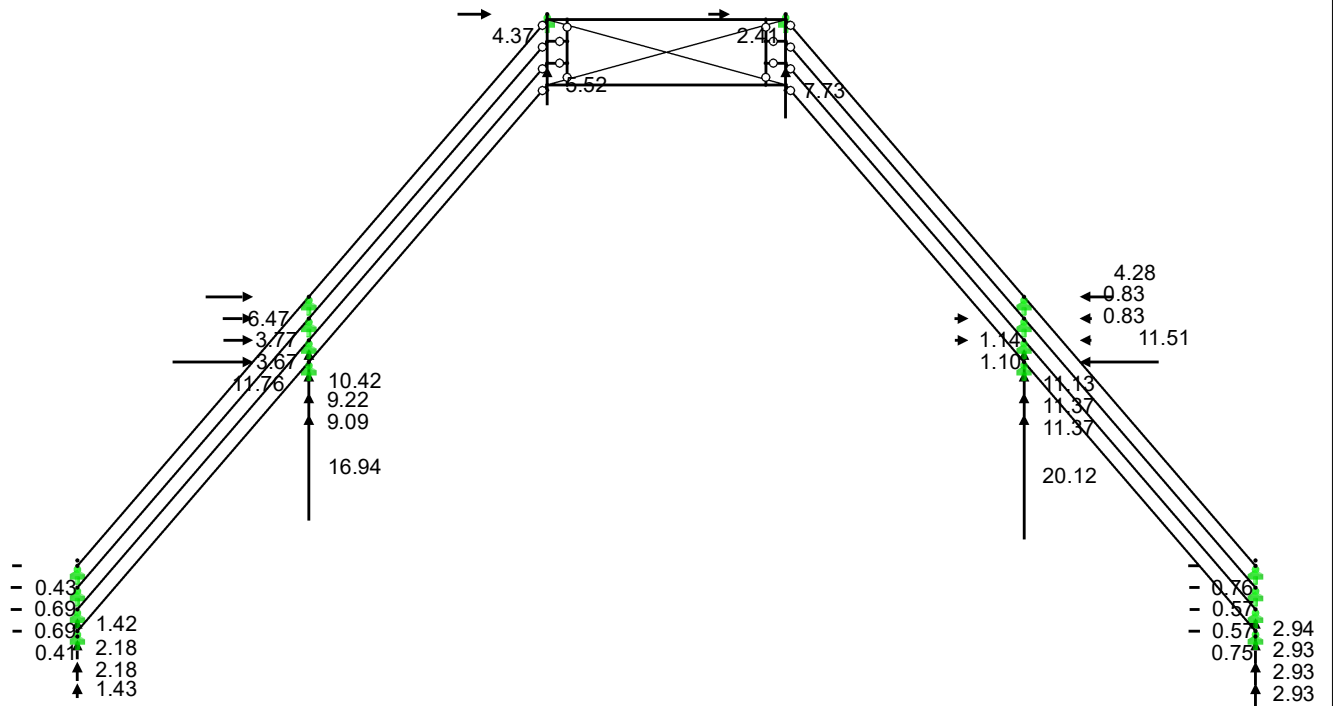
■ **LAGERREAKTIONEN**

EK1 : LK1 oder LK2 oder LK5

Lagerreaktionen[kN]

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max P-Y: 11.51, Min P-Y: -11.76 kN

Max P-Z: 20.12, Min P-Z: 0.00 kN

Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

**RF-STAHL Stäbe**  
FA1  
Allgemeine  
Spannungsanalyse von  
Stäben

### 1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle	
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK1	LK1 oder LK2 oder LK5

### 1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_{yk} [kN/cm^2]$	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm <sup>2</sup> ]		
					grenz $\sigma_x$	grenz $\tau$	grenz $\sigma_v$
4	Baustahl S 235	1.00	23.50	<input type="checkbox"/>	23.50	13.57	23.50

### 1.3.1 QUERSCHNITTE

H-Rechteck 80/240 H-Rechteck 120/200



Rundstahl 12



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_t [cm^4]$ A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y [cm^4]$ $\alpha_{pl,y}$	$I_z [cm^4]$ $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
1	3	H-Rechteck 80/240	3236.72 192.00	9216.00 1.00	1024.00 1.00	
2	3	H-Rechteck 120/200	7212.02 240.00	8000.00 1.00	2880.00 1.00	Der Querschnitt wird nicht bemessen, da seine charakteristischen Spannungen nicht definiert sind.
3	4	Rundstahl 12	0.20 1.13	0.10 1.70	0.10 1.70	Der Querschnitt wird nicht bemessen, da seine charakteristischen Spannungen nicht definiert sind.

### 2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm <sup>2</sup> ]		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
3	<b>Rundstahl 12</b>							
	125	0.000	1	EK1	Sigma gesamt	5.43	23.50	0.23
	124	0.000	1	EK1	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
	125	0.000	1	EK1	Sigma-v	5.43	23.50	0.23

### 1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle		
Bemessung nach Norm:	DIN 1052:2008-12		
Tragfähigkeitsnachweise			
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK1	LK1 oder LK2 oder LK5	
Gebrauchstauglichkeitsnachweise			
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK3 LK4	wfin Charakteristische Werte	

### 1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Bezeichnung	Beiwert Kategorie	Kommentar
3	Nadelholz C24   DIN 1052 - 08	Vollholz	
4	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1-10		

H-Rechteck 80/240 H-Rechteck 120/200



### 1.3.1 QUERSCHNITTSDETAILS

Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung [mm]	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	3	H-Rechteck 80/240	0.37	
2	3	H-Rechteck 120/200	0.67	
3	4	Rundstahl 12		

Unzulässiger Querschnittstyp! Die Stäbe mit diesem Querschnitt werden nicht bemessen.

Rundstahl 12



### 1.4 LASTEINWIRKUNGSDAUER UND NUTZUNGSKLASSE

LF/LK/ EK	Lastfall- bzw. LK-/EK-Bezeichnung	Lastfalltyp	Klasse der Last- einwirkungs- dauer KLED
LF1	Eigengewicht	Ständig	Ständig
LF2	Schnee	Schnee (H ≤ 1000 m über NN)	Mittel
LF3	Wind in -Y	Wind	Kurz
LK1	GSW	-	Kurz
LK2	GWS	-	Kurz
LK3	wfin	-	Kurz
LK4	Charakteristische Werte	-	Kurz
LK5	NDTE	-	Kurz

Nutzungs- klasse NKL  
Nutzungs- klasse 1: Identisch für alle Stäbe/Stabsätze

### 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z			Biegedrillknicken			
		möglich	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [m]	möglich	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [m]	möglich	L <sub>cr</sub> definieren / M <sub>cr</sub>	L <sub>cr</sub> [m] / M <sub>cr</sub> [kNm]
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.500	<input type="checkbox"/>	1.000	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	2.500
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.500	<input type="checkbox"/>	1.000	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	2.500
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input type="checkbox"/>	1.000	4.635	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.635
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input type="checkbox"/>	1.000	4.773	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	4.773
98	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
99	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
101	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
104	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
105	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
106	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
107	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.200
108	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.200
109	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.200
110	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
111	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
112	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
113	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input type="checkbox"/>	1.000	0.200	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.200
114	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250
115	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input type="checkbox"/>	1.000	0.250	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.250

Projekt: HS

Modell: 251007 Dach1

Datum: 08.10.2025

■ **1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE**

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y		Knicken um Achse z			Biegedrillknicken			
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$L_{cr}$ definieren / $M_{cr}$	$L_{cr}$ [m] / $M_{cr}$ [kNm]
118	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
119	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
120	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
121	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
122	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
123	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input type="checkbox"/>	1.000	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Stablänge	0.800
124	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.000	3.842	<input type="checkbox"/>	1.000	3.842	<input type="checkbox"/>	Als Stablänge	3.842
125	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.000	3.842	<input type="checkbox"/>	1.000	3.842	<input type="checkbox"/>	Als Stablänge	3.842

■ **1.9 GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT**

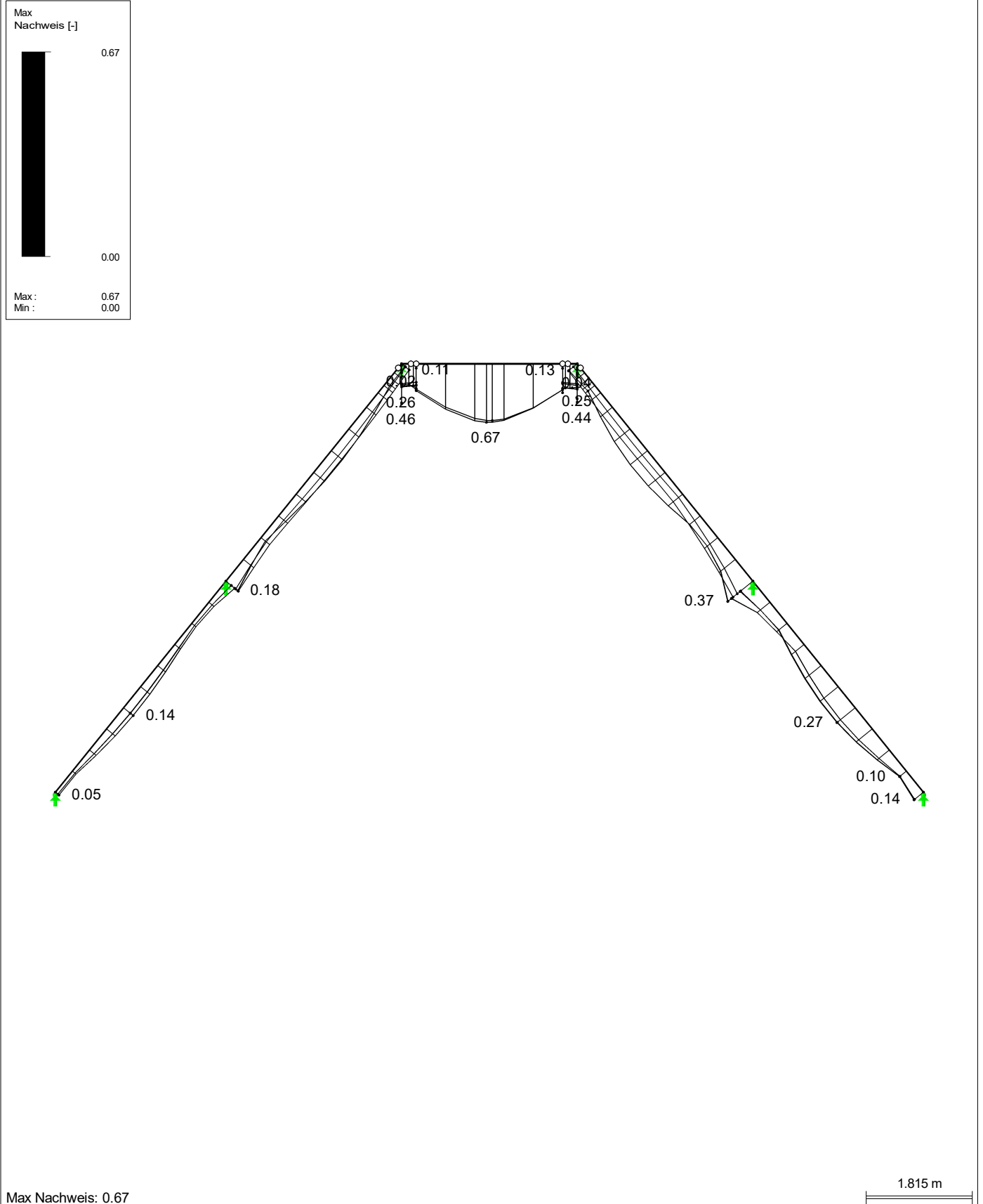
Nr.	Beziehen auf	Stäbe/Stabsätze Nr.	Bezugslänge		tung	Überhöhung		Trägertyp
			Manuell	L [m]		$w_{0,y}$ [mm]	$w_{0,z}$ [mm]	
1	Stab	24	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
2	Stab	27	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
3	Stab	31	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
4	Stab	32	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
5	Stab	33	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
6	Stab	34	<input type="checkbox"/>	2.500	y; z	0.0	0.0	Träger
7	Stab	35	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
8	Stab	36	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
9	Stab	37	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
10	Stab	38	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
11	Stab	39	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
12	Stab	40	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
13	Stab	41	<input type="checkbox"/>	2.500	y; z	0.0	0.0	Träger
14	Stab	42	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
15	Stab	43	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
16	Stab	44	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
17	Stab	45	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
18	Stab	46	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
19	Stab	47	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
20	Stab	48	<input type="checkbox"/>	4.773	y; z	0.0	0.0	Träger
21	Stab	50	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
22	Stab	51	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
23	Stab	52	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
24	Stab	53	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
25	Stab	54	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
26	Stab	55	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
27	Stab	56	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
28	Stab	57	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
29	Stab	58	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
30	Stab	59	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
31	Stab	60	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
32	Stab	61	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
33	Stab	62	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
34	Stab	63	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
35	Stab	64	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
36	Stab	65	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
37	Stab	66	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
38	Stab	67	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
39	Stab	68	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
40	Stab	69	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
41	Stab	70	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
42	Stab	71	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
43	Stab	72	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
44	Stab	73	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
45	Stab	74	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
46	Stab	75	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
47	Stab	76	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
48	Stab	77	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
49	Stab	78	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
50	Stab	79	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
51	Stab	80	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
52	Stab	81	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
53	Stab	82	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
54	Stab	83	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
55	Stab	84	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
56	Stab	85	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
57	Stab	86	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
58	Stab	87	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
59	Stab	88	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
60	Stab	89	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
61	Stab	90	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
62	Stab	91	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
63	Stab	92	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
64	Stab	93	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
65	Stab	94	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
66	Stab	95	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
67	Stab	96	<input type="checkbox"/>	8.222	y; z	0.0	0.0	Träger
68	Stab	97	<input type="checkbox"/>	4.635	y; z	0.0	0.0	Träger
69	Stab	98	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
70	Stab	99	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
71	Stab	100	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
72	Stab	101	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
73	Stab	114	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger
74	Stab	115	<input type="checkbox"/>	0.250	y; z	0.0	0.0	Träger

■ **MODELL**

RF-HOLZ Pro FA1

Tragfähigkeit - Querschnittsnachweis

In X-Richtung



Max Nachweis: 0.67