

24C Allgemeines Fachwerk

Das Programm besteht aus den Bauteilen (Formaten)

- 24C Fachwerk - System
- 24F Fachwerk - Belastung
- 24I Fachwerk - Schnittgrößen
- 24L Fachwerk - Deformationen
- 24O Fachwerk - Widerlager
- 24R Fachwerk - Superposition
- 24U Fachwerk - Holzbemessung

Es dient zur Berechnung beliebig geformter Fachwerke bei folgenden Randbedingungen:

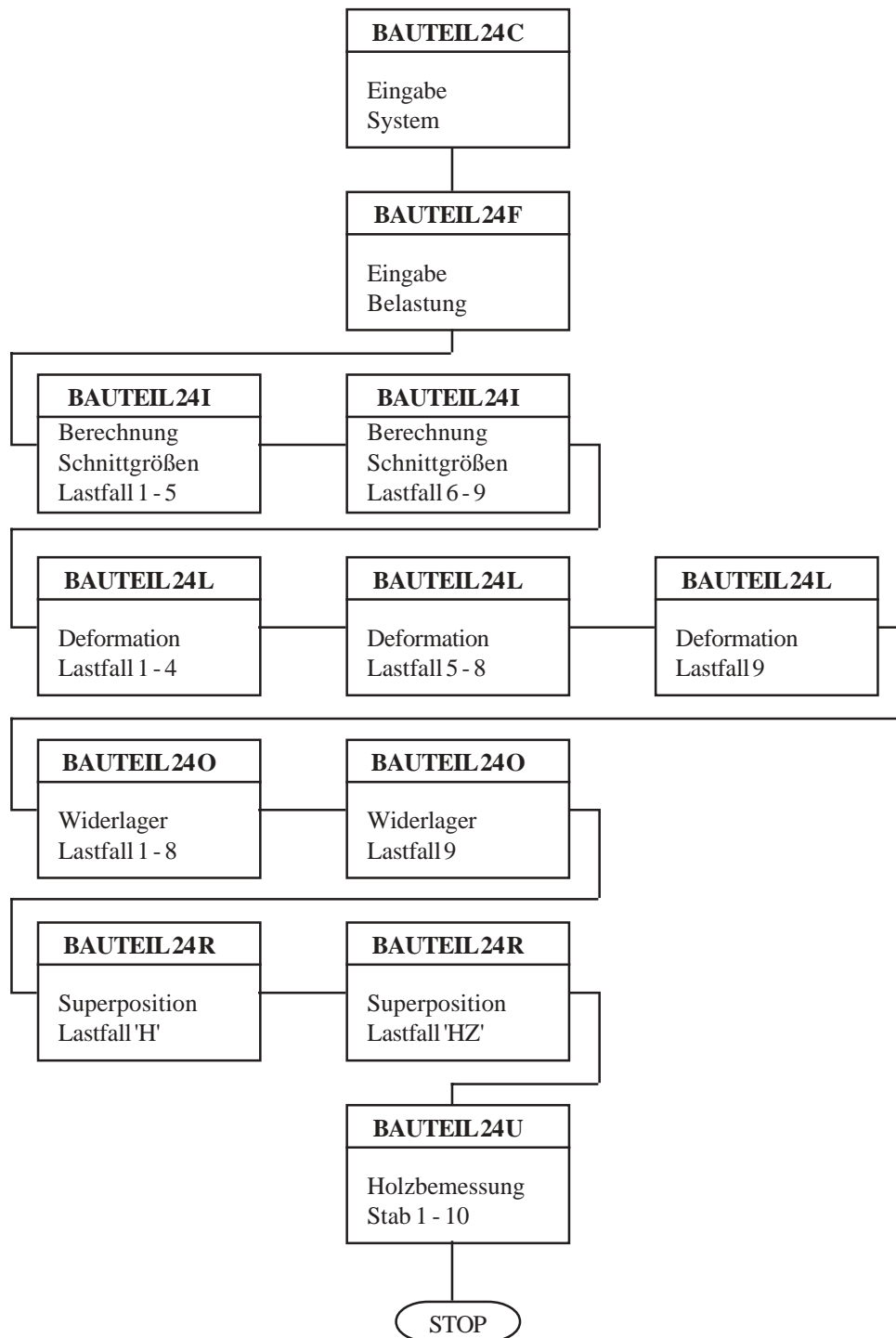
- maximal 59 Fachwerkstäbe
- maximal 30 Fachwerkknoten
- maximal 10 gelagerte Knoten
- maximal 49 Knotenlasten
- maximal 16 Lastfälle
- Die Stäbe müssen immer Dreiecke bilden
- Stab- und Knotennummern müssen möglichst nahe zusammen liegen (maximale Bandbreite 20).
- Bei Korrekturen muß von vorn, d.h. bei der Systemeingabe (24C) begonnen werden, da sonst die Lastfälle, Lastfallnummern und die dazugehörigen Arbeitsdateien versetzt werden!

Anordnung der Programm-Bauteile im Programm-Ablauf (Reihenfolge einhalten !):

1. Programm 24C (Vorwerte / System 1 x aufrufen)
2. Programm 24F (Auflager / Belastung 1 x aufrufen)
3. Programm 24I (Schnittgrößen für je 5 Lastfälle, je 1 Formular hintereinander aufrufen.)
4. Programm 24L (Deformationen für je 4 Lastfälle, je 1 Formular hintereinander aufrufen.)
5. Programm 24O (Widerlager für je 8 Lastfälle, je 1 Formular hintereinander aufrufen.)
6. Programm 24R (Superposition für LF 'H' und 'HZ', je 1 Formular hintereinander aufrufen.)
7. Programm 24U (Holzbemessung für je 11 Stäbe, je 1 Formular hintereinander aufrufen. Die Superposition muß für den LF 'H' und 'HZ' berechnet worden sein!)

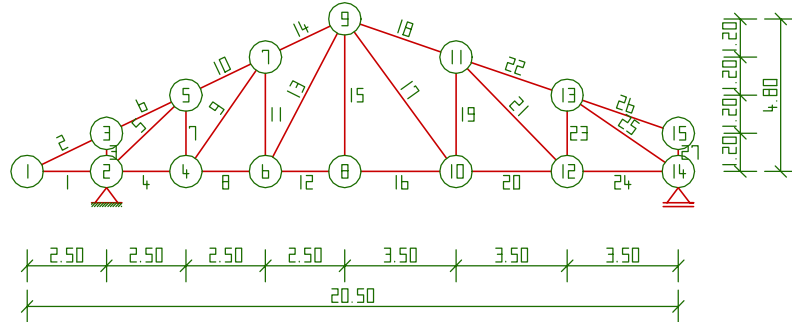
Allgemeines Fachwerk

Beispiel: 9 Lastfälle, 10 Fachwerkstäbe

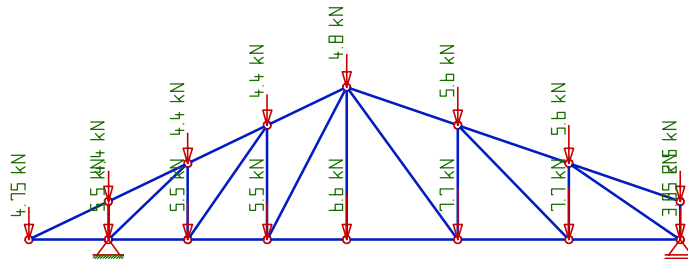


Pos. 55 Allgemein. Fachwerk '24C'

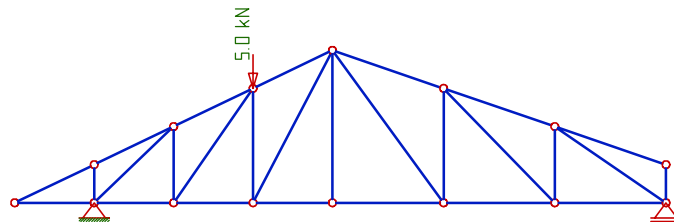
S Y S T E M



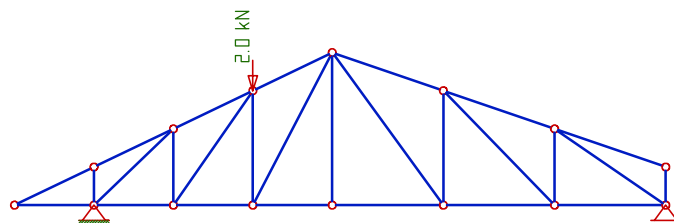
Lastfall 1



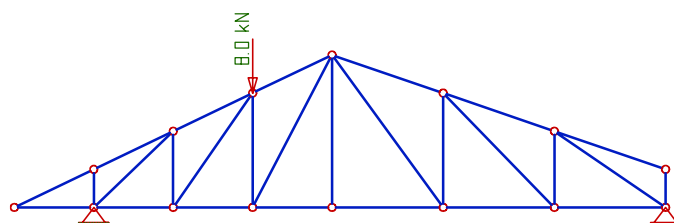
Lastfall 2



Lastfall 3



Lastfall 4



Elastizitätsmodul $E = 10000 \text{ N/mm}^2$

Vorzeichen: + nach rechts / + nach oben

Stab Nr.	Knoten i -> j	dx-rechts (m)	dy-hoch (m)	Alpha Altgrad	Länge (m)	A (cm ²)
1	1 -> 2	2.500	0.000	0.00	2.50	100
2	1 -> 3	2.500	1.200	25.64	2.77	100
3	2 -> 3	0.000	1.200	90.00	1.20	100
4	2 -> 4	2.500	0.000	0.00	2.50	100
5	2 -> 5	2.500	2.400	43.83	3.47	100
6	3 -> 5	2.500	1.200	25.64	2.77	100
7	4 -> 5	0.000	2.400	90.00	2.40	100
8	4 -> 6	2.500	0.000	0.00	2.50	100
9	4 -> 7	2.500	3.600	55.22	4.38	100
10	5 -> 7	2.500	1.200	25.64	2.77	100
11	6 -> 7	0.000	3.600	90.00	3.60	100
12	6 -> 8	2.500	0.000	0.00	2.50	100
13	6 -> 9	2.500	4.800	62.49	5.41	100
14	7 -> 9	2.500	1.200	25.64	2.77	100
15	8 -> 9	0.000	4.800	90.00	4.80	100
16	8 -> 10	3.500	0.000	0.00	3.50	100
17	9 -> 10	3.500	-4.800	-53.90	5.94	100
18	9 -> 11	3.500	-1.200	-18.92	3.70	100
19	10 -> 11	0.000	3.600	90.00	3.60	100
20	10 -> 12	3.500	0.000	0.00	3.50	100
21	11 -> 12	3.500	-3.600	-45.81	5.02	100
22	11 -> 13	3.500	-1.200	-18.92	3.70	100
23	12 -> 13	0.000	2.400	90.00	2.40	100
24	12 -> 14	3.500	0.000	0.00	3.50	100
25	13 -> 14	3.500	-2.400	-34.44	4.24	100
26	13 -> 15	3.500	-1.200	-18.92	3.70	100
27	14 -> 15	0.000	1.200	90.00	1.20	100

Lager Nr.	Knoten Nr.	Lager - Fesseln	
		x-horizont.	z-vertikal
1	2	ja	ja
2	14	nein	ja

B E L A S T U N G

Vorzeichen: + nach rechts/ + nach unten

Lastfall Nr.	Knoten Nr.	Horizontallast Px (kN)	Vertikallast Pz (kN)
1	1	0.00	4.75
1	3	0.00	4.40
1	5	0.00	4.40
1	7	0.00	4.40
1	9	0.00	4.80
1	11	0.00	5.60
1	13	0.00	5.60
1	15	0.00	2.50
1	2	0.00	5.50
1	4	0.00	5.50
1	6	0.00	5.50

Vorzeichen: + nach rechts/ + nach unten

Lastfall Nr.	Knoten Nr.	Horizontallast Px (kN)	Vertikallast Pz (kN)
1	8	0.00	6.60
1	10	0.00	7.70
1	12	0.00	7.70
1	14	0.00	3.85
2	7	0.00	5.00
3	7	0.00	2.00
4	7	0.00	8.00

S C H N I T T G R Ö S S E N

Matrix-Bandbreite = 8 <= 20

Vorzeichen der Stabkräfte: + Zug - Druck

Stab Nr.	Lf.1 Stabkraft (kN)	2 Stabkraft (kN)	3 Stabkraft (kN)	4 Stabkraft (kN)
1	-9.9	0.0	0.0	0.0
2	11.0	0.0	0.0	0.0
3	-4.4	0.0	0.0	0.0
4	27.1	3.8	1.5	6.0
5	-51.2	-5.2	-2.1	-8.3
6	11.0	0.0	0.0	0.0
7	13.3	1.8	0.7	2.9
8	32.5	5.0	2.0	8.0
9	-9.6	-2.2	-0.9	-3.5
10	-30.0	-4.2	-1.7	-6.7
11	0.8	-3.8	-1.5	-6.1
12	30.1	3.0	1.2	4.9
13	5.2	4.3	1.7	6.8
14	-36.1	-5.6	-2.2	-8.9
15	6.6	0.0	0.0	0.0
16	30.1	3.0	1.2	4.9
17	16.3	-0.6	-0.2	-0.9
18	-41.9	-2.9	-1.1	-4.6
19	-5.4	0.5	0.2	0.7
20	39.7	2.7	1.1	4.3
21	-0.3	-1.0	-0.4	-1.6
22	-41.7	-2.1	-0.9	-3.4
23	7.9	0.7	0.3	1.1
24	39.5	2.0	0.8	3.2
25	-47.8	-2.5	-1.0	-3.9
26	0.0	0.0	0.0	0.0
27	-2.5	0.0	0.0	0.0

V E R F O R M U N G E N

Vorzeichen: + nach rechts / + nach oben

Lastfall Nr. 1

Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)
1	0.25	-0.38	2	0.00	0.00	3	0.43	-0.05
4	0.68	-6.99	5	3.94	-6.67	6	1.49	-10.39
7	4.79	-10.36	8	2.24	-11.80	9	4.22	-11.49
10	3.30	-13.36	11	1.87	-13.55	12	4.68	-10.80
13	1.25	-10.61	14	6.07	0.00	15	4.88	-0.03

Lastfall Nr. 2

Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)
1	0.00	0.29	2	0.00	0.00	3	0.14	0.00
4	0.09	-0.85	5	0.53	-0.81	6	0.22	-1.23
7	0.67	-1.37	8	0.30	-1.03	9	0.33	-1.03
10	0.40	-0.93	11	0.26	-0.92	12	0.50	-0.62
13	0.28	-0.60	14	0.57	0.00	15	0.49	0.00

Lastfall Nr. 3

Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)
1	0.00	0.11	2	0.00	0.00	3	0.05	0.00
4	0.04	-0.34	5	0.21	-0.32	6	0.09	-0.49
7	0.27	-0.55	8	0.12	-0.41	9	0.13	-0.41
10	0.16	-0.37	11	0.10	-0.37	12	0.20	-0.25
13	0.11	-0.24	14	0.23	0.00	15	0.20	0.00

Lastfall Nr. 4

Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)	Kno- ten	u (mm)	w (mm)
1	0.00	0.46	2	0.00	0.00	3	0.22	0.00
4	0.15	-1.36	5	0.84	-1.29	6	0.35	-1.97
7	1.06	-2.19	8	0.47	-1.64	9	0.53	-1.64
10	0.64	-1.49	11	0.41	-1.47	12	0.79	-0.99
13	0.45	-0.96	14	0.91	0.00	15	0.78	0.00

W I D E R L A G E R

Vorzeichen: + nach links / + nach oben

Lastfall Nr. 1

Knoten	Az(kN)	Ax(kN)	Knoten	Az(kN)	Ax(kN)
2	45.4	0.0	14	33.4	0.0

Lastfall Nr. 2

Knoten	Az(kN)	Ax(kN)	Knoten	Az(kN)	Ax(kN)
2	3.6	0.0	14	1.4	0.0

Lastfall Nr. 3

Knoten	Az (kN)	Ax (kN)	Knoten	Az (kN)	Ax (kN)
2	1.4	0.0	14	0.6	0.0

Lastfall Nr. 4

Knoten	Az (kN)	Ax (kN)	Knoten	Az (kN)	Ax (kN)
2	5.8	0.0	14	2.2	0.0

S U P E R P O S I T I O N

Lastfall H aus Lastfallarten:

 Ständige Lasten:
Lf.Nr.1

S T A B K R Ä F T E (max/min)

Stab Nr.	Stabkraft max(kN)	Stabkraft min(kN)	Stab Nr.	Stabkraft max(kN)	Stabkraft min(kN)
1	-9.9	-9.9	2	11.0	11.0
3	-4.4	-4.4	4	27.1	27.1
5	-51.2	-51.2	6	11.0	11.0
7	13.3	13.3	8	32.5	32.5
9	-9.6	-9.6	10	-30.0	-30.0
11	0.8	0.8	12	30.1	30.1
13	5.2	5.2	14	-36.1	-36.1
15	6.6	6.6	16	30.1	30.1
17	16.3	16.3	18	-41.9	-41.9
19	-5.4	-5.4	20	39.7	39.7
21	-0.3	-0.3	22	-41.7	-41.7
23	7.9	7.9	24	39.5	39.5
25	-47.8	-47.8	26	0.0	0.0
27	-2.5	-2.5			

W I D E R L A G E R (min/max)

Knoten Nr.	Vertikalkraft max(kN)	Vertikalkraft min(kN)	Horizontalkraft max(kN)	Horizontalkraft min(kN)
2	45.4	45.4	0.0	0.0
14	33.4	33.4	0.0	0.0

V E R F O R M U N G

 Resultierende = $\text{SQR}(u^2+w^2)$ max = 13.76 mm

S U P E R P O S I T I O N

Lastfall HZ aus Lastfallarten:

 Ständige Lasten:
Lf.Nr.1

S T A B K R Ä F T E (max/min)

Stab Nr.	Stabkraft max(kN)	Stabkraft min(kN)	Stab Nr.	Stabkraft max(kN)	Stabkraft min(kN)
1	-9.9	-9.9	2	11.0	11.0
3	-4.4	-4.4	4	27.1	27.1
5	-51.2	-51.2	6	11.0	11.0
7	13.3	13.3	8	32.5	32.5
9	-9.6	-9.6	10	-30.0	-30.0
11	0.8	0.8	12	30.1	30.1
13	5.2	5.2	14	-36.1	-36.1
15	6.6	6.6	16	30.1	30.1
17	16.3	16.3	18	-41.9	-41.9
19	-5.4	-5.4	20	39.7	39.7
21	-0.3	-0.3	22	-41.7	-41.7
23	7.9	7.9	24	39.5	39.5
25	-47.8	-47.8	26	0.0	0.0
27	-2.5	-2.5			

W I D E R L A G E R (min/max)

Knoten Nr.	Vertikalkraft		Horizontalkraft	
	max(kN)	min(kN)	max(kN)	min(kN)
2	45.4	45.4	0.0	0.0
14	33.4	33.4	0.0	0.0

V E R F O R M U N G

 Resultierende = $\text{SQR}(u^2+w^2)$ max = 13.76 mm

B e m e s s u n g S t a b 1 b i s 11

europ. Nadelholz Gkl.II

Lastfall H HZ .

SB=zul.Sigma B=	10.0	12.5	N/mm2	E -Modul=	10000	N/mm2
SD=zul.Sigma D=	8.5	10.6	N/mm2	G -Modul=	500	N/mm2
SZ=zul.Sigma Z=	8.5	10.6	N/mm2	GT-Modul=	333	N/mm2

 Biegezug - Nachweis: $N/(0.85 \cdot A \cdot SZ) + M/(0.85 \cdot W \cdot SB) \leq 1$

 Biegedruck-Nachweis: $N/(0.85 \cdot A \cdot SD) + M/(0.85 \cdot W \cdot SB) \leq 1$

 Stabilitätsnachweis: $\max.\Omega \cdot N / (A \cdot SD) + M / (W \cdot SB \cdot 1.1 \cdot KB) \leq 1$

Stab Nr.	Nmax(H) (kN)	Nmin(H) (kN)	My(H) (kNm)	Nmax(HZ) (kN)	Nmin(HZ) (kN)	My(HZ) (kNm)
1	-9.90	-9.90	0.00	-9.90	-9.90	0.00
2	10.98	10.98	0.00	10.98	10.98	0.00
3	-4.40	-4.40	0.00	-4.40	-4.40	0.00
4	27.07	27.07	0.00	27.07	27.07	0.00
5	-51.24	-51.24	0.00	-51.24	-51.24	0.00
6	10.98	10.98	0.00	10.98	10.98	0.00

Stab Nr.	Nmax(H) (kN)	Nmin(H) (kN)	My(H) (kNm)	Nmax(HZ) (kN)	Nmin(HZ) (kN)	My(HZ) (kNm)
7	13.34	13.34	0.00	13.34	13.34	0.00
8	32.52	32.52	0.00	32.52	32.52	0.00
9	-9.55	-9.55	0.00	-9.55	-9.55	0.00
10	-30.03	-30.03	0.00	-30.03	-30.03	0.00
11	0.81	0.81	0.00	0.81	0.81	0.00

Stab Nr.	Länge s(m)	Beta y	sky (m)	Beta z	skz (m)	s-Kipp (m)	An- schluß
1	2.50	1.00	2.50	0.50	1.25	---	Dübel
2	2.77	Zug	---	---	---	---	Dübel
3	1.20	1.00	1.20	0.50	0.60	---	Dübel
4	2.50	Zug	---	---	---	---	Dübel
5	3.47	1.00	3.47	0.50	1.74	---	Dübel
6	2.77	Zug	---	---	---	---	Dübel
7	2.40	Zug	---	---	---	---	Dübel
8	2.50	Zug	---	---	---	---	Dübel
9	4.38	1.00	4.38	0.50	2.19	---	Dübel
10	2.77	1.00	2.77	0.50	1.39	---	Dübel
11	3.60	Zug	---	---	---	---	Dübel

Stab Nr.	Breite (cm)	Höhe (cm)	Spannungsfaktor			Omega y	Omega z	Kipp K
			Zug	Druck	Knick			
1	1 *	4.0/ 12.0	0.30	0.29	0.87	1.98	3.57	--
2	1 *	4.0/ 10.0	0.40	0.38	0.00	--	--	--
3	1 *	4.0/ 10.0	0.20	0.15	0.19	1.29	1.46	--
4	1 *	4.0/ 10.0	0.90	0.94	0.00	--	--	--
5	1 *	8.0/ 16.0	0.60	0.55	0.98	2.07	2.07	--
6	1 *	4.0/ 10.0	0.40	0.38	0.00	--	--	--
7	1 *	4.0/ 10.0	0.50	0.46	0.00	--	--	--
8	1 *	4.0/ 12.0	0.90	0.94	0.00	--	--	--
9	1 *	6.0/ 12.0	0.20	0.18	0.76	4.85	4.85	--
10	1 *	6.0/ 14.0	0.50	0.49	0.94	1.85	2.24	--
11	1 *	4.0/ 10.0	0.00	0.03	0.00	--	--	--

Stab Nr.	A (cm ²)	Wy (cm ³)	Iy (cm ⁴)	iy (cm)	iz (cm)	Lambda y	Lambda z
1	48	96	576	3.5	1.2	73.0	109.0
2	40	67	333	2.9	1.2	--	--
3	40	67	333	2.9	1.2	42.0	52.0
4	40	67	333	2.9	1.2	--	--
5	128	341	2731	4.6	2.3	76.0	76.0
6	40	67	333	2.9	1.2	--	--
7	40	67	333	2.9	1.2	--	--
8	48	96	576	3.5	1.2	--	--
9	72	144	864	3.5	1.7	127.0	127.0
10	84	196	1372	4.0	1.7	69.0	81.0
11	40	67	333	2.9	1.2	--	--

B e m e s s u n g S t a b 1 2 b i s 2 2

europ. Nadelholz Gkl.II

Lastfall	H	HZ	.
SB=zul.Sigma B=	10.0	12.5	N/mm2
SD=zul.Sigma D=	8.5	10.6	N/mm2
SZ=zul.Sigma Z=	8.5	10.6	N/mm2
E -Modul=	10000		N/mm2
G -Modul=	500		N/mm2
GT-Modul=	333		N/mm2

Biegezug - Nachweis: $N/(0.85 \cdot A \cdot SZ) + M/(0.85 \cdot W \cdot SB) \leq 1$

Biegedruck-Nachweis: $N/(0.85 \cdot A \cdot SD) + M/(0.85 \cdot W \cdot SB) \leq 1$

Stabilitätsnachweis: $\max(\Omega \cdot N / (A \cdot SD) + M / (W \cdot SB \cdot 1.1 \cdot KB)) \leq 1$

Stab Nr.	Nmax(H) (kN)	Nmin(H) (kN)	My(H) (kNm)	Nmax(HZ) (kN)	Nmin(HZ) (kN)	My(HZ) (kNm)
12	30.10	30.10	0.00	30.10	30.10	0.00
13	5.25	5.25	0.00	5.25	5.25	0.00
14	-36.07	-36.07	0.00	-36.07	-36.07	0.00
15	6.58	6.58	0.00	6.58	6.58	0.00
16	30.09	30.09	0.00	30.09	30.09	0.00
17	16.27	16.27	0.00	16.27	16.27	0.00
18	-41.94	-41.94	0.00	-41.94	-41.94	0.00
19	-5.44	-5.44	0.00	-5.44	-5.44	0.00
20	39.68	39.68	0.00	39.68	39.68	0.00
21	-0.33	-0.33	0.00	-0.33	-0.33	0.00
22	-41.70	-41.70	0.00	-41.70	-41.70	0.00

Stab Nr.	Länge s(m)	Beta y	sky (m)	Beta z	skz (m)	s-Kipp (m)	Anschluß
12	2.50	Zug	---	---	---	---	Dübel
13	5.41	Zug	---	---	---	---	Dübel
14	2.77	1.00	2.77	0.50	1.39	---	Dübel
15	4.80	Zug	---	---	---	---	Dübel
16	3.50	Zug	---	---	---	---	Dübel
17	5.94	Zug	---	---	---	---	Dübel
18	3.70	1.00	3.70	0.50	1.85	---	Dübel
19	3.60	1.00	3.60	0.50	1.80	---	Dübel
20	3.50	Zug	---	---	---	---	Dübel
21	5.02	1.00	5.02	0.50	2.51	---	Dübel
22	3.70	1.00	3.70	0.50	1.85	---	Dübel

Stab Nr.	Breite (cm)	Höhe (cm)	Spannungsfaktor			Omega y	Omega z	Kipp K
			Zug	Druck	Knick			
12	1 *	4.0/ 12.0	0.90	0.87	0.00	--	--	--
13	1 *	4.0/ 10.0	0.20	0.18	0.00	--	--	--
14	1 *	6.0/ 16.0	0.50	0.52	0.99	1.62	2.24	--
15	1 *	4.0/ 10.0	0.20	0.23	0.00	--	--	--
16	1 *	4.0/ 12.0	0.90	0.87	0.00	--	--	--
17	1 *	4.0/ 10.0	0.60	0.56	0.00	--	--	--
18	1 *	8.0/ 16.0	0.50	0.45	0.86	2.24	2.24	--
19	1 *	5.0/ 10.0	0.20	0.15	0.60	4.70	4.70	--
20	1 *	6.0/ 10.0	0.90	0.92	0.00	--	--	--
21	1 *	6.0/ 12.0	0.00	0.01	0.03	6.32	6.32	--
22	1 *	8.0/ 16.0	0.50	0.45	0.86	2.24	2.24	--

Stab Nr.	A (cm ²)	Wy (cm ³)	Iy (cm ⁴)	iy (cm)	iz (cm)	Lambda y	Lambda z
12	48	96	576	3.5	1.2	--	--
13	40	67	333	2.9	1.2	--	--
14	96	256	2048	4.6	1.7	60.0	81.0
15	40	67	333	2.9	1.2	--	--
16	48	96	576	3.5	1.2	--	--
17	40	67	333	2.9	1.2	--	--
18	128	341	2731	4.6	2.3	81.0	81.0
19	50	83	417	2.9	1.4	125.0	125.0
20	60	100	500	2.9	1.7	--	--
21	72	144	864	3.5	1.7	145.0	145.0
22	128	341	2731	4.6	2.3	81.0	81.0