

28B Horizontales Stabwerk

Elastisch gebettet oder starr gelagert

Allgemeines

Das Programmsystem 'horizontales Stabwerk' besteht aus den Programmteilen:

28B	Systemeingabe
28E	Belastungseingabe
28H	Schnittgrößenermittlung
28K	Schnittgrößenausgabe
28N	Auflagerreaktionen
28Q	Bemessung Stahl
28T	Bemessung Holz
28W	Bemessung Stahlbeton

Es dient zur Berechnung beliebiger horizontaler Stabwerke mit:

- bis zu 54 Stäben
- bis zu 28 Lastfällen
- bis zu 57 Lastzeilen je Eingabeformular
- bis zu 21 Auflagerreaktionen

Die Eingabeformulare der Belastung können beliebig oft hintereinander aufgerufen werden.

Möglich Systeme: (Beispiele)

- beliebige Durchlaufträger
- Trägerroste
- abgeknickte Balken
- elastisch gebettete Träger und Trägerroste

Belastungsarten:

- Streckenlast (Gleich-, Dreiecks- oder Trapezlast)
- Einzellast in Systemknoten
- Einzelbiegemomente
- Einzeltorsionsmomente
- Stützensenkung
- Temperaturdifferenz

Das Programm ermittelt für jeden Lastfall alle

- Stabschnittgrößen
- Auflagerkräfte
- Verformungen (Verschiebungen und Verdrehungen der Knoten, Verformungen im Bereich der max. Feldmomente)

Grundlage des Berechnungsverfahrens ist die Matrizenverschiebungsmethode.

Die Bemessung kann erfolgen für

- warmgewalzte Profile nach DIN 1025
- zusammengesetzte I-Profile (Stahl)
- Stahl-Rechteckprofile
- Holz-Rechteckprofile
- Stb-Rechteckprofile
- Stb-Plattenbalken

Programm 28B - Systemeingabe

In diesem Programmteil wird die Systemgeometrie festgelegt. Systemknoten sind überall da einzuführen, wo

- Querschnittsänderungen
- Richtungsänderungen
- Lastwechsel
- Einzellasten oder Momente

auftreten oder Schnittgrößen an besonderen Stellen berechnet werden sollen. Es wird empfohlen, für umfangreiche Systeme eine handschriftliche Skizze mit Angabe der Stab- und Knotennummern anzufertigen.

Die Numerierung der Auflagerknoten ist beliebig, jedoch können nur die Auflagerreaktionen 1 bis 9 zur automatischen Lastübernahme im Betriebssystem Statik vorgehalten werden.

Werden die Stäbe bei der Systemeingabe noch kontinuierlich aneinander geschlossen, so ist die Lage der Knotenpunkte bezogen auf einen bereits festgelegten Systemknoten zu definieren. Diese Eingabe erfolgt nur am Bildschirm und dient zur Systemkontrolle und -darstellung, sie wird nicht zwischengespeichert.

Die Eingabe aller Systemwerte erfolgt in einem globalen Koordinatensystem mit den Achsen 'x' und 'y'.

Beschreibung der Stabelemente

- Knoten-Nr. 'i' mit Lagerungsbedingung
- Knoten-Nr. 'j' mit Lagerungsbedingung
- geometrische Längen:
 - lx bezogen auf die x-Achse
 - ly bezogen auf die y-Achse
 - Winkel zur x-Achse (nur starre Lagerung)
- Elementbreite (elastische Lagerung)

Wurde ein elastisch gebettetes System vorgewählt, so sind anstelle des Winkels Alpha die Elementbreiten einzugeben.

Die Bettungsziffer zur Berechnung der elastischen Lagerung kann mit dem Programm 21V oder nach Betonkalender 87, Seite 455ff. ermittelt werden.

Lagerungsbedingungen

Mit der Eingabe der Lagerungsbedingungen werden die Freiheitsgrade der einzelnen Stabknoten festgelegt.

Die Systemknoten eines Stabes werden mit 'i' und 'j' bezeichnet. Jeder Knoten hat die Freiheitsgrade 'vxy', wobei für

'v' =	0	-->	vertikal unverschieblich
	1	-->	vertikal verschieblich
	2	-->	Querkraftgelenk
'x' =	0	-->	x-Rotation fest
	1	-->	x-Rotation möglich
	2	-->	Gelenk (drehbar um x-Achse)
'y' =	0	-->	y-Rotation fest
	1	-->	y-Rotation möglich
	2	-->	Gelenk (drehbar um y-Achse)

gilt.

Bei der Eingabe der Freiheitsgeraden werden Leerzeichen automatisch mit '1' aufgefüllt.

Beispiel: '0' --> '001' oder '1' --> '111'

Die Systemeingabe wird abgeschlossen, indem der Knoten 'i' mit '0' eingegeben wird. Danach erfolgt die Ausgabe einer idealisierten Systemskizze auf dem Bildschirm.

Die Berechnung der Freiheitsgerade, der Bandbreite zur Lösung des Gesamtsystems und des erforderlichen Speicherplatzes (RAM) schließen die Systemeingabe ab.

Hinweis: Der erforderliche Speicherbedarf kann reduziert werden, indem die Differenz der Knotenziffern möglichst klein gehalten wird oder die Drillsteifigkeit ($I_d=0$) vernachlässigt wird.

Die Querschnittswerte können nach der Bemessung automatisch korrigiert werden. Sie werden jedoch nicht verändert, wenn sie mit Null vorgegeben sind. Im Falle einer elastischen Bettung wird bei einem Stahlbetonbalken auch die Breite automatisch korrigiert.

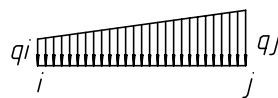
Bei starr gelagerten Trägern und $I_t > 0$ ist auf statische Bestimmtheit zu achten!

Programm 28E - Belastung

Beliebig viele Lasteingabeformulare können hintereinander aufgerufen und abgearbeitet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, daß alle Formulare fortlaufend gefüllt werden (z.B.: Pos. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2 usw.).

Folgende Lastarten können das Stabwerk belasten: (Die Lastordinaten sind jeweils im Knoten 'i' und 'j' anzugeben.)

- 'q' - Streckenlast (Gleich-, Dreiecks- u. Trapezlast):



- 'P' - Einzellast:



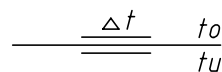
- 'Mb' - Biegemoment:



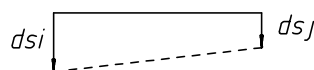
- 'Mt' - Torsionsmoment:



- 'dT' - Temperaturdifferenz ($T_u - T_o$):



- 'ds' - Stützensenkung (m):



Alle rechtsdrehenden Momente sind positiv. Unter jedem Lastangriff (Einzellast, Moment) muß ein Knoten angeordnet werden. Im Falle einer Stützensenkung müssen alle an den Knoten angeschlossenen Stäbe mit der gleichen Verschiebung eingegeben werden.

Eine Last kann auf mehrere Stäbe gleichzeitig angesetzt werden:

- z.B.: '3,6' --> Stäbe 3 UND 6 sind belastet
- '3-6' --> Stäbe 3 BIS 6 sind belastet

Lastfälle

Es können bis zu 28 verschiedene Lastfälle (Lastfallkombinationen) gewählt werden. Die Anzahl der Lastfälle wird im ersten Belastungsformular eingegeben.

Die Lastfallnummern können wie folgt vergeben werden:

'3'	-->	Lastfall 3
'3-6'	-->	Lastfall 3 bis 6
'2,6-10'	-->	Lastfall 2 und Lastfall 6 bis 10

Wurden im Systemeingabeformular die Elastizitäts- und Gleitmodule für Stahl und Holz eingegeben, so kann jede Lastfallkombination dem Lastfall 'H' oder 'HZ' zugeordnet werden. In den Bemessungsprogrammen werden automatisch die entsprechenden zulässigen Spannungen zugeordnet. Für Stahlbeton wird immer der Lastfall 'H' angenommen.

Nach einer Querschnittskorrektur kann das Belastungsprogramm automatisch übersprungen werden (automatische Korrektur der Systemeingaben/Querschnitte).

Bei Korrekturläufen müssen die Eingabezeilen für Temperaturdifferenz und Stützensenkung erneut durchlaufen werden.

Programm 28H - Statik

In diesem Programmteil werden alle Schnittgrößen und Verformungen berechnet, die Superposition durchgeführt und die Auflagerreaktionen abgespeichert.

Eine Zwischenausgabe der einzelnen Lastfälle über einen Schnelldrucker oder über den Bildschirm ist möglich.

Programm 28K - Schnittgrößen

Für jeweils 10 Stäbe ist ein Formular erforderlich. In das Formular werden die superponierten Extremwerte der Schnittgrößen eingetragen. Eine Ausgabe der Schnittgrößen ist nicht zwingend erforderlich. Die Ausgabe kann auch übersprungen werden.

Programm 28N - Auflagerkräfte

Das Programm schreibt die Auflagerkräfte für max. 21 gelagerte Knoten in das Formular. Dieses Ausgabeformular darf nur einfach aufgerufen werden. Nachlaufformulare sind nicht möglich.

Programm 28Q - Bemessung Stahl

Je Formular können maximal 14 Stäbe bemessen werden. Es werden Spannungs- und Kippsicherheitsnachweise für I-, IPE, IPB-, IPBl-, IPBv-, U-, Rechteck- und frei gewählte I-Profile geführt.

Programm 28T - Bemessung Holz

Je Formular können maximal 14 Stäbe bearbeitet werden. Es werden ausschließlich Rechteckquerschnitte auf Spannung und Kippsicherheit bemessen. In den Knotenpunkten wird eine 10%-ige Querschnittsschwächung angenommen. Anschlüsse, die nur auf Querkraft beansprucht werden, können ebenfalls bemessen werden.

Programm 28W - Bemessung Stahlbeton

Es können je Formular 10 Stäbe bemessen werden. Der Stabquerschnitt kann als Rechteck oder Plattenbalken ausgebildet sein. Die Stahl- und Betongüten sind beliebig. Die Schubbewehrung kann bei Bedarf für die volle Schubspannung ermittelt werden (DIN 1045 Abs. 19.4). Die Torsionsbewehrung wird je zur Hälfte oben und unten verteilt. Bei einer mehr als 2-schnittigen Bügelbewehrung wird die erforderliche Torsionsbügelbewehrung nur auf den äußeren Schnitt gerechnet. Die Schubbewehrung wird für indirekte Lagerungen auf der Länge 2·h ermittelt. Bei elastisch gebetteten Systemen erfolgt keine Stufenabminderung.

Gesamt erf. Asb (cm²/m) = (Asb_(Q) + Asb_(T)) · s

Asb_(Q) = erf. as-Bügel aus Querkraft pro Bügelschnitt (s)

Asb_(T) = erf. as-Bügel aus Torsion pro äußerem Bügelschenkel

s = Schnittigkeit des Bügels (für Schub aus Querkraft)

Nach der Ermittlung der erforderlichen Bewehrung für alle Stäbe können die Stahlquerschnitte korrigiert werden.

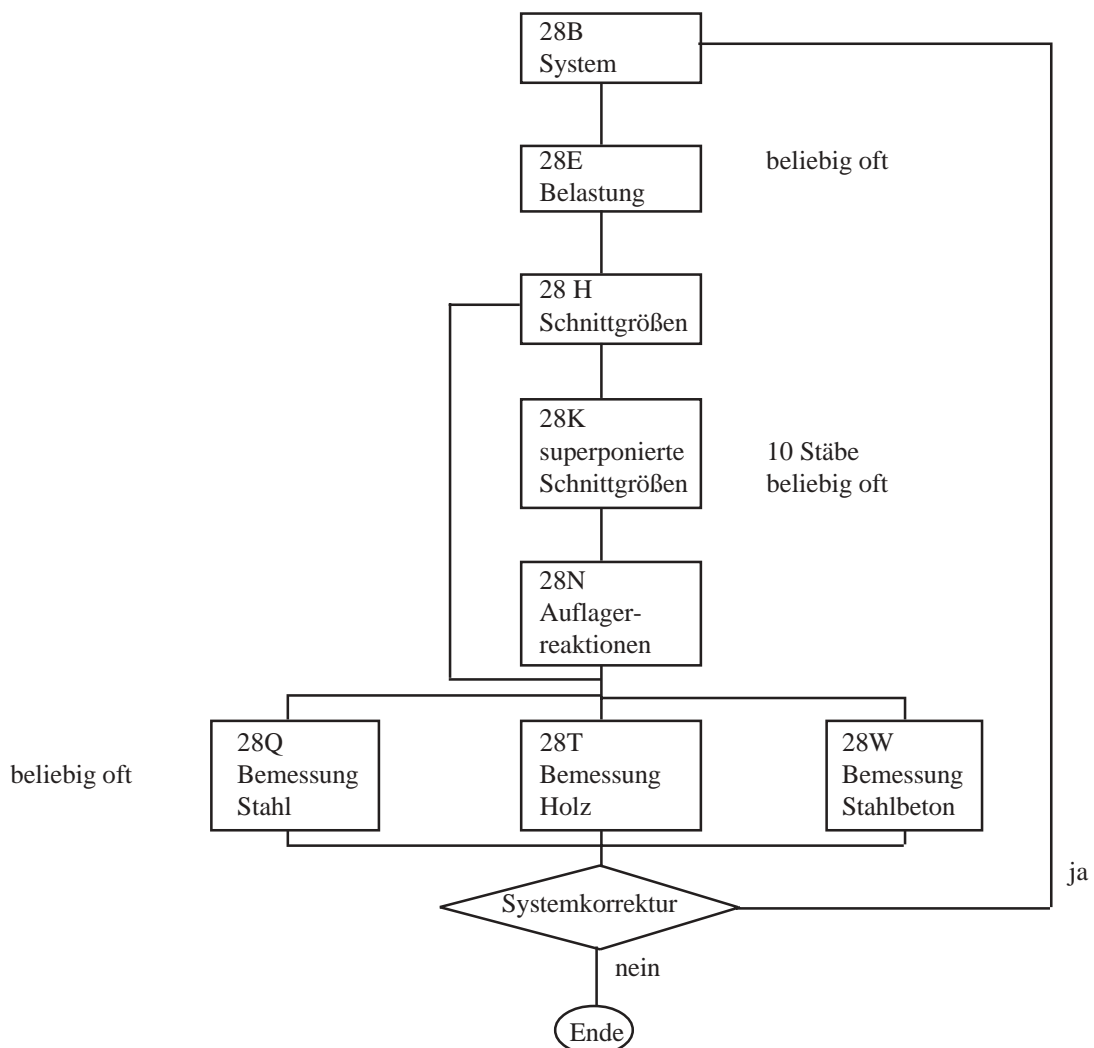
Hinweise zu den Bemessungsprogrammen

Die Anzahl der Bemessungsformulare ist beliebig. Die Bemessung gemischter Tragwerke ist zulässig. Als Abschluß eines Formulars erfolgt ein Querschnittsvergleich. Bei Differenzen der Querschnitte des Bemessungsformulars zur Systemeingabe empfiehlt sich eine nochmaligen Schnittgrößenermittlung.

Ablaufbeispiel:

1. Eingabe des Systems mit beliebigen Querschnitten.
(Achtung: I oder $I_t = 0$ ---> werden nicht verändert!)
2. Lasteingabe durchführen, Schnittgrößen berechnen lassen. Alle Stäbe bemessen. Differenzen zu den in der Systemeingabe festgelegten Stabquerschnitten werden angezeigt. Sind Abweichungen in den Querschnittswerten vorhanden, so ist entweder die Bemessung zu korrigieren oder eine nochmalige Schnittgrößenermittlung mit den neuen Querschnitten ist durchzuführen.
3. Die Korrekturläufe sind solange zu wiederholen, bis keine Differenzen in den Querschnittswerten vorhanden sind. Der Eintrag der geänderten Querschnitte in das Systemformular kann automatisch erfolgen.

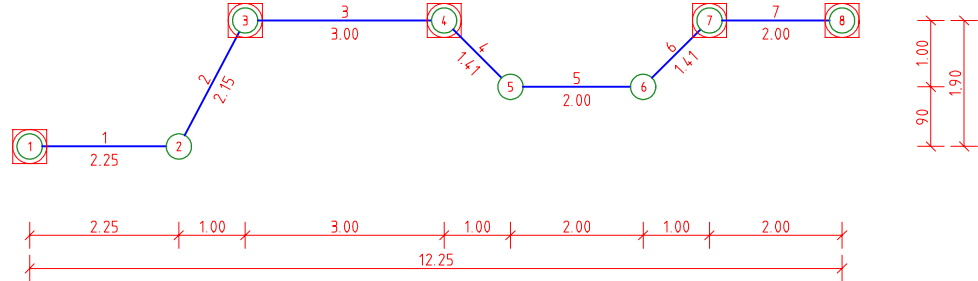
Horizontale Stabwerk - Ablauf



Literatur:

Szilar	Finite Berechnungsmethoden der Strukturmechanik
Avramides, Golm	Steifigkeitsmatrizen für elastisch gebettete Balkenelemente, Bautechnik 5/80
Hetenyi	Beams on Elastic Foundation
Klöckner, Arz, Schmidt, Ziese	Grundbau - Betonkalender 1987, Teil II
DAfSt	Hefte 220 und 240
Möhler	Rechnerischer Nachweis von Spannungen und Verformungen aus Torsion. Holzbaustatik aktuell - Nov. 1977

POS. 223 BALKENTRÄGER Ü. ECKEN



S Y S T E M

Beispiel zur Programmbeschreibung

Berechnungsverfahren: Matrizen-Verschiebungsmethode

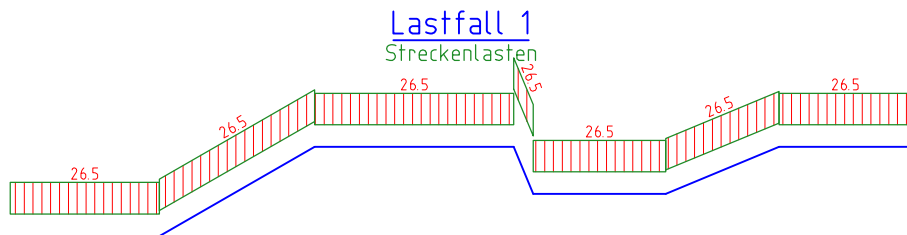
v = 0-1-2: vertikal unverschieblich-verschieblich-Gelenk
 x = 0-1-2: Rotation um x-Achse fest-verdrehbar-gelenkig
 y = 0-1-2: Rotation um y-Achse fest-verdrehbar-gelenkig

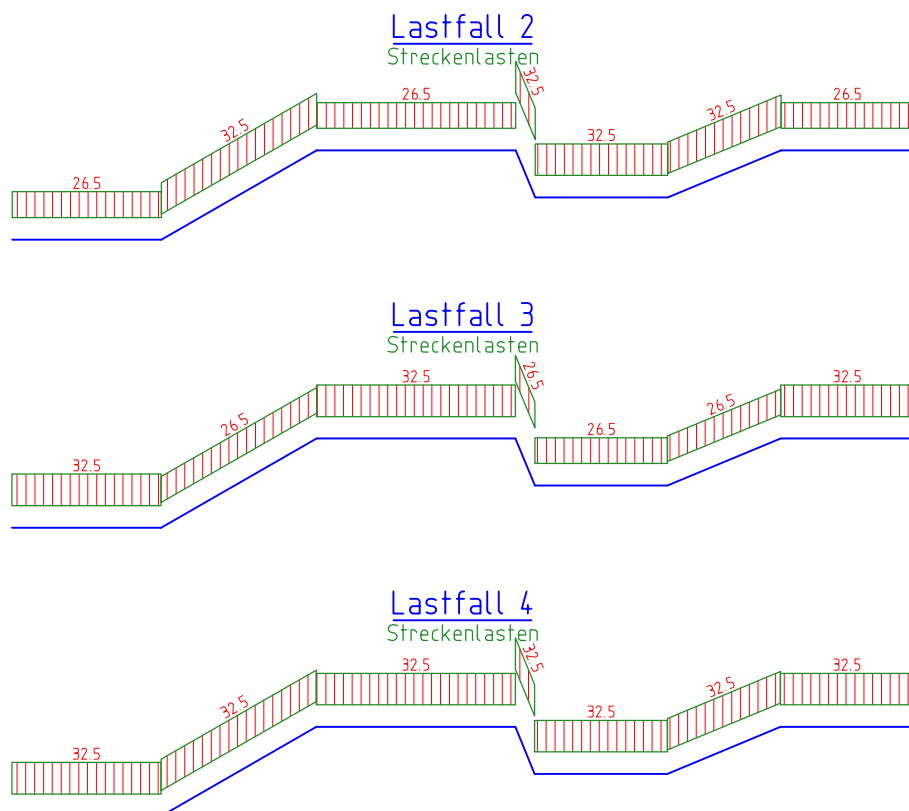
E-Modul: E = 30000 N/mm² Schubmodul: G = 6000 N/mm²

Stab Nr	Knoten i / vxy	Nr/Lager - j / vxy	l x (m)	l y (m)	Alpha (°)	I (cm ⁴)	It (cm ⁴)
1	1/000	- 2/111	2.25	0.00	0.0	630000	545013
2	2/111	- 3/000	1.00	1.90	62.2	630000	545013
3	3/000	- 4/000	3.00	0.00	0.0	630000	545013
4	4/000	- 5/111	1.00	-1.00	-45.0	630000	545013
5	5/111	- 6/111	2.00	0.00	0.0	630000	545013
6	6/111	- 7/000	1.00	1.00	45.0	630000	545013
7	7/000	- 8/000	2.00	0.00	0.0	630000	545013

B E L A S T U N G

Anzahl der Lastfälle: 4





Stab Nr.	im Lastfall Nr.	--- Belastung --- Art a u s	in i (kN,m)	in j (kN,m)
1-7	1-4	q Eigengewicht	5.0	5.0
1-7	1-4	q Eigengewicht aus Dach	12.0	12.0
1-7	1-4	q Eigengewicht aus Wand	9.5	9.5
2	2,4	q Verkehrslast 1	6.0	6.0
4-6	2,4	q Verkehrslast 1	6.0	6.0
1,3	3,4	q Verkehrslast 2	6.0	6.0
7	3,4	q Verkehrslast 2	6.0	6.0

- Lastfall 1: Eigengewicht
- Lastfall 2: Eigengewicht + Verkehrslast 1
- Lastfall 3: Eigengewicht + Verkehrslast 2
- Lastfall 4: Eigengewicht + Verkehrslast (1+2)

S C H N I T T G R Ö S S E N

Für Stab 1 bis 7

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
1	Qmax	71.0	0.5	-68.9	7.6	5.1	4.5	
	min	57.8	-4.5	-56.2	7.7	4.1	4.6	
Mbmax		71.0	-2.2	-68.9	8.4	5.1	5.1	8.1
	min	57.8	-1.8	-56.2	6.9	4.1	4.1	-.-
Mtmax		57.8	-2.2	-56.2	8.4	4.1	5.1	
	min	71.0	-1.8	-68.9	6.9	5.1	4.1	

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
2	Qmax	0.5	-58.8	7.6	-58.1	-4.7	-4.2	
	min	-4.5	-72.0	7.7	-71.3	-4.6	-5.1	
	Mbmax	-1.8	-58.8	6.9	-58.1	-4.2	-4.2	-.-
	min	-2.2	-72.0	8.4	-71.3	-5.1	-5.1	-.-
	Mtmax	-2.2	-58.8	8.4	-58.1	-5.1	-4.2	
	min	-1.8	-72.0	6.9	-71.3	-4.2	-5.1	
3	Qmax	48.8	-39.8	-24.4	-19.9	-.-	-.-	
	min	39.8	-48.8	-19.9	-24.4	-.-	-.-	
	Mbmax	39.8	-39.8	-19.9	-19.9	-.-	-.-	12.2
	min	48.8	-48.8	-24.4	-24.4	-.-	-.-	10.0
4	Qmax	78.3	32.5	-75.6	2.8	2.8	2.8	
	min	63.9	26.5	-61.7	2.3	2.3	2.3	
	Mbmax	78.3	32.5	-75.6	2.8	2.8	2.8	-.-
	min	63.9	26.5	-61.7	2.3	2.3	2.3	-.-
	Mtmax	63.9	32.5	-61.7	2.8	2.3	2.8	
	min	78.3	26.5	-75.6	2.3	2.8	2.3	
5	Qmax	32.5	-26.5	4.0	3.2	-.-	-.-	
	min	26.5	-32.5	3.2	4.0	-.-	-.-	
	Mbmax	26.5	-26.5	3.2	3.2	-.-	-.-	20.2
	min	32.5	-32.5	4.0	4.0	-.-	-.-	16.5
6	Qmax	-26.5	-63.9	2.3	-61.7	-2.3	-2.3	
	min	-32.5	-78.3	2.8	-75.6	-2.8	-2.8	
	Mbmax	-26.5	-63.9	2.3	-61.7	-2.3	-2.3	-.-
	min	-32.5	-78.3	2.8	-75.6	-2.8	-2.8	-.-
	Mtmax	-32.5	-63.9	2.8	-61.7	-2.8	-2.3	
	min	-26.5	-78.3	2.3	-75.6	-2.3	-2.8	
7	Qmax	32.5	-26.5	-10.9	-8.9	-.-	-.-	
	min	26.5	-32.5	-8.9	-10.9	-.-	-.-	
	Mbmax	26.5	-26.5	-8.9	-8.9	-.-	-.-	5.4
	min	32.5	-32.5	-10.9	-10.9	-.-	-.-	4.4

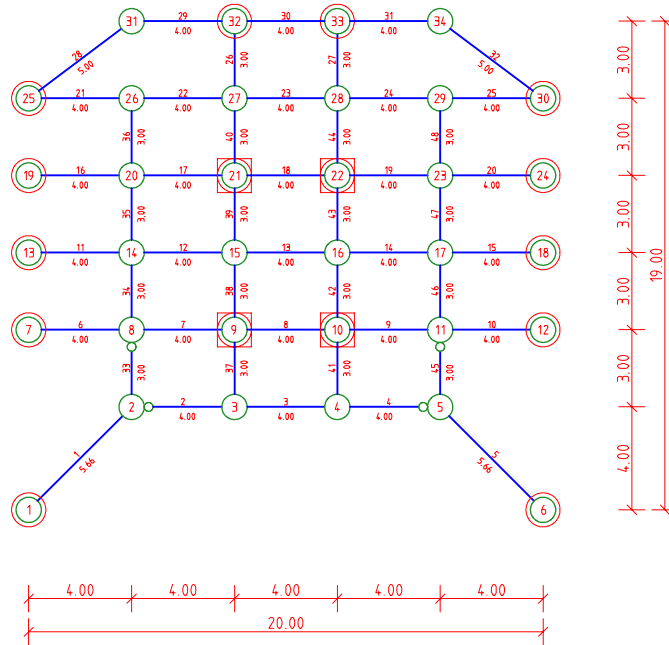
A U F L A G E R R E A K T I O N E N (kN, kNm)

Knoten- .Nr.		V (kN)	M(y) (kNm)	M(x) (kNm)	V (kN)	M(y) (kNm)	M(x) (kNm)
		-----max-----	-----min-----				
1	V	71.0	5.1	68.9	57.8	4.1	56.2
	M(y)	71.0	5.1	68.9	57.8	4.1	56.2
	M(x)	71.0	5.1	68.9	57.8	4.1	56.2
3	V	120.8	65.5	-4.3	98.6	53.4	-3.5
	M(y)	120.8	65.5	-4.3	98.6	53.4	-3.5
	M(x)	110.3	58.1	-0.9	109.1	60.8	-6.8
4	V	127.1	55.4	27.0	103.7	45.2	22.1
	M(y)	118.1	55.4	31.5	103.7	45.2	22.1
	M(x)	118.1	55.4	31.5	112.7	45.2	17.6

Stab -Nr-gewählt	(Asb=Bügel(cm ² /m), s = Schnittigkeit)	I _x (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
5	b ₀ /d ₀ = 35/ 60 cm b/d = 0/ 0 cm	630000	545013
in 5	A _{so} /A _{su} = 0.0/ 0.3 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
6	A _{so} /A _{su} = 0.0/ 0.3 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
mi	A _{so} /A _{su} = 0.0/ 1.3 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
5	Tau/Taut = 0.2/ 0.0 Asb = 0.50 s = 2 Ds 6/30.0		
6	Tau/Taut = 0.2/ 0.0 Asb = 0.50 s = 2 Ds 6/30.0		
6	b ₀ /d ₀ = 35/ 60 cm b/d = 0/ 0 cm	630000	545013
in 6	A _{so} /A _{su} = 0.0/ 0.2 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
7	A _{so} /A _{su} = 5.1/ 0.0 cm ² gew: 5 Ds 12/ 2 Ds 12		
6	Tau/Taut = 0.2/ 0.2 Asb = 1.35 s = 2 Ds 6/30.0		
7	Tau/Taut = 0.4/ 0.2 Asb = 2.15 s = 2 Ds 8/30.0		
7	b ₀ /d ₀ = 35/ 60 cm b/d = 0/ 0 cm	630000	545013
in 7	A _{so} /A _{su} = 0.7/ 0.0 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
8	A _{so} /A _{su} = 0.7/ 0.0 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
mi	A _{so} /A _{su} = 0.0/ 0.3 cm ² gew: 2 Ds 12/ 2 Ds 12		
7	Tau/Taut = 0.2/ 0.0 Asb = 0.59 s = 2 Ds 6/30.0		
8	Tau/Taut = 0.2/ 0.0 Asb = 0.59 s = 2 Ds 6/30.0		

POS. 215 TRÄGERROST

' 28B '



Trägerlage für freistehendes Dach

Berechnungsverfahren: Matrizen-Verschiebungsmethode

v = 0-1-2: vertikal unverschieblich-verschieblich-Gelenk

x = 0-1-2: Rotation um x-Achse fest-verdrehbar-gelenkig

y = 0-1-2: Rotation um y-Achse fest-verdrehbar-gelenkig

E-Modul: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ Schubmodul: $G = 81000 \text{ N/mm}^2$

Stab Nr	Knoten Nr/Lager i /vxy - j /vxy	l x (m)	l y (m)	Alpha (°)	I (cm ⁴)	It (cm ⁴)
1	1/011 - 2/111	4.00	4.00	45.0	23130	51
2	2/112 - 3/111	4.00	0.00	0.0	869	4
3	3/111 - 4/111	4.00	0.00	0.0	869	4
4	4/111 - 5/112	4.00	0.00	0.0	869	4
5	5/111 - 6/011	4.00	-4.00	-45.0	23130	51
6	7/011 - 8/111	4.00	0.00	0.0	79890	442
7	8/111 - 9/000	4.00	0.00	0.0	79890	442
8	9/000 - 10/000	4.00	0.00	0.0	79890	442
9	10/000 - 11/111	4.00	0.00	0.0	79890	442
10	11/111 - 12/011	4.00	0.00	0.0	79890	442
11	13/011 - 14/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
12	14/111 - 15/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
13	15/111 - 16/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
14	16/111 - 17/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
15	17/111 - 18/011	4.00	0.00	0.0	19270	144
16	19/011 - 20/111	4.00	0.00	0.0	79890	442
17	20/111 - 21/000	4.00	0.00	0.0	79890	442
18	21/000 - 22/000	4.00	0.00	0.0	79890	442

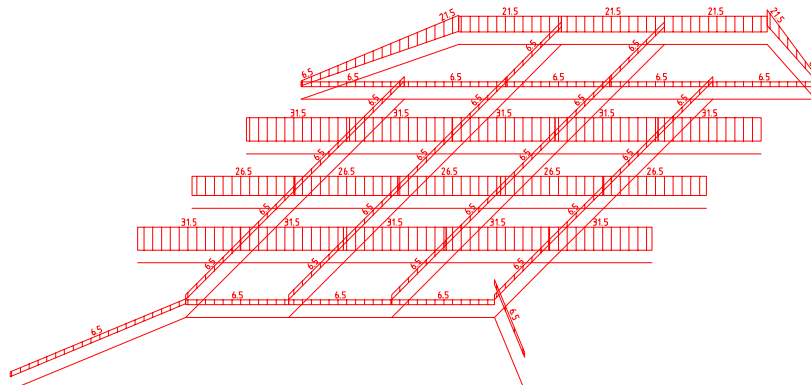
Stab Nr	Knoten i /vxy	Nr/Lager - j /vxy	l x (m)	l y (m)	Alpha (°)	I (cm ⁴)	It (cm ⁴)
19	22/000	- 23/111	4.00	0.00	0.0	79890	442
20	23/111	- 24/011	4.00	0.00	0.0	79890	442
21	25/011	- 26/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
22	26/111	- 27/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
23	27/111	- 28/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
24	28/111	- 29/111	4.00	0.00	0.0	19270	144
25	29/111	- 30/011	4.00	0.00	0.0	19270	144
26	27/111	- 32/011	0.00	3.00	90.0	23130	51
27	28/111	- 33/011	0.00	3.00	90.0	23130	51
28	25/011	- 31/111	4.00	3.00	36.9	57680	357
29	31/111	- 32/011	4.00	0.00	0.0	57680	357
30	32/011	- 33/011	4.00	0.00	0.0	57680	357
31	33/011	- 34/111	4.00	0.00	0.0	57680	357
32	34/111	- 30/011	4.00	-3.00	-36.9	57680	357
33	2/111	- 8/112	0.00	3.00	90.0	23130	51
34	8/111	- 14/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
35	14/111	- 20/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
36	20/111	- 26/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
37	3/111	- 9/000	0.00	3.00	90.0	23130	51
38	9/000	- 15/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
39	15/111	- 21/000	0.00	3.00	90.0	23130	51
40	21/000	- 27/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
41	4/111	- 10/000	0.00	3.00	90.0	23130	51
42	10/000	- 16/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
43	16/111	- 22/000	0.00	3.00	90.0	23130	51
44	22/000	- 28/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
45	5/111	- 11/112	0.00	3.00	90.0	23130	51
46	11/111	- 17/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
47	17/111	- 23/111	0.00	3.00	90.0	23130	51
48	23/111	- 29/111	0.00	3.00	90.0	23130	51

B E L A S T U N G

Anzahl der Lastfälle: 1

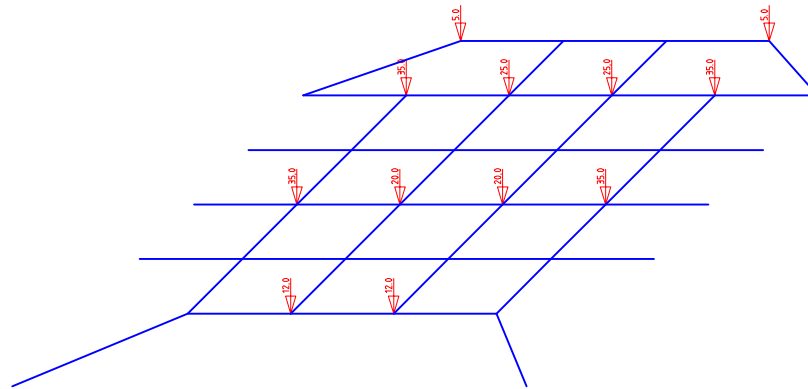
Lastfall 1

Streckenlasten



Lastfall 1

Knotenlasten



Stab Nr.	im Lastfall Nr.	--- Belastung --- Art a u s	in i (kN,m)	in j (kN,m)
1-48	1	q Eigengewicht + Schnee	6.5	6.5
6-10	1	q Dach + Wänden	25.0	25.0
11-15	1	q Dach + Wänden	20.0	20.0
16-20	1	q Dach + Wänden	25.0	25.0
28	1	q Giebel	0.0	15.0
29-31	1	q Giebel	15.0	15.0
32	1	q Giebel	15.0	0.0
3	1	P Stütze	12.0	12.0
12	1	P Stütze	35.0	0.0
13	1	P Stütze	20.0	20.0
14	1	P Stütze	0.0	35.0
22	1	P Stütze	35.0	0.0
23	1	P Stütze	25.0	25.0
24	1	P Stütze	0.0	35.0
29	1	P Stütze	5.0	0.0
31	1	P Stütze	0.0	5.0

S C H N I T T G R Ö S S E N

Für Stab 1 bis 10

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
1	Qmax	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	
	min	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	
	Mbmax	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	26.1
	min	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	26.1
2	Qmax	10.2	-15.8	-.-	-11.3	-.-	-.-	
	min	10.2	-15.8	-.-	-11.3	-.-	-.-	
	Mbmax	10.2	-15.8	-.-	-11.3	-.-	-.-	8.0
	min	10.2	-15.8	-.-	-11.3	-.-	-.-	8.0

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
3	Qmax	13.0	-13.0	-11.3	-11.3	-.-	-.-	
	min	13.0	-13.0	-11.3	-11.3	-.-	-.-	
	Mbmax	13.0	-13.0	-11.3	-11.3	-.-	-.-	1.7
	min	13.0	-13.0	-11.3	-11.3	-.-	-.-	1.7
4	Qmax	15.8	-10.2	-11.3	-.-	-.-	-.-	
	min	15.8	-10.2	-11.3	-.-	-.-	-.-	
	Mbmax	15.8	-10.2	-11.3	-.-	-.-	-.-	8.0
	min	15.8	-10.2	-11.3	-.-	-.-	-.-	8.0
5	Qmax	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	
	min	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	
	Mbmax	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	26.1
	min	18.4	-18.4	0.1	0.1	-.-	-.-	26.1
6	Qmax	134.4	8.4	-.-	285.5	-.-	-.-	
	min	134.4	8.4	-.-	285.5	-.-	-.-	
	Mbmax	134.4	8.4	-.-	285.5	-.-	-.-	-.-
	min	134.4	8.4	-.-	285.5	-.-	-.-	-.-
7	Qmax	-119.2	-245.2	285.5	-443.4	-.-	-.-	
	min	-119.2	-245.2	285.5	-443.4	-.-	-.-	
	Mbmax	-119.2	-245.2	285.5	-443.4	-.-	-.-	-.-
	min	-119.2	-245.2	285.5	-443.4	-.-	-.-	-.-
8	Qmax	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	
	min	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	
	Mbmax	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	21.0
	min	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	21.0
9	Qmax	245.2	119.2	-443.4	285.5	-.-	-.-	
	min	245.2	119.2	-443.4	285.5	-.-	-.-	
	Mbmax	245.2	119.2	-443.4	285.5	-.-	-.-	-.-
	min	245.2	119.2	-443.4	285.5	-.-	-.-	-.-
10	Qmax	-8.4	-134.4	285.5	-.-	-.-	-.-	
	min	-8.4	-134.4	285.5	-.-	-.-	-.-	
	Mbmax	-8.4	-134.4	285.5	-.-	-.-	-.-	-.-
	min	-8.4	-134.4	285.5	-.-	-.-	-.-	-.-

Für Stab 11 bis 20

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
11	Qmax	60.0	-46.0	-.-	28.1	-.-	-.-	
	min	60.0	-46.0	-.-	28.1	-.-	-.-	
	Mbmax	60.0	-46.0	-.-	28.1	-.-	-.-	68.0
	min	60.0	-46.0	-.-	28.1	-.-	-.-	68.0

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
12	Qmax	29.0	-77.0	28.1	-67.8	-.-	-.-	
	min	29.0	-77.0	28.1	-67.8	-.-	-.-	
	Mbmax	29.0	-77.0	28.1	-67.8	-.-	-.-	44.0
	min	29.0	-77.0	28.1	-67.8	-.-	-.-	44.0
13	Qmax	53.0	-53.0	-67.8	-67.8	-.-	-.-	
	min	53.0	-53.0	-67.8	-67.8	-.-	-.-	
	Mbmax	53.0	-53.0	-67.8	-67.8	-.-	-.-	-14.8
	min	53.0	-53.0	-67.8	-67.8	-.-	-.-	-14.8
14	Qmax	77.0	-29.0	-67.8	28.1	-.-	-.-	
	min	77.0	-29.0	-67.8	28.1	-.-	-.-	
	Mbmax	77.0	-29.0	-67.8	28.1	-.-	-.-	44.0
	min	77.0	-29.0	-67.8	28.1	-.-	-.-	44.0
15	Qmax	46.0	-60.0	28.1	-.-	-.-	-.-	
	min	46.0	-60.0	28.1	-.-	-.-	-.-	
	Mbmax	46.0	-60.0	28.1	-.-	-.-	-.-	68.0
	min	46.0	-60.0	28.1	-.-	-.-	-.-	68.0
16	Qmax	128.3	2.3	-.-	261.3	-.-	-.-	
	min	128.3	2.3	-.-	261.3	-.-	-.-	
	Mbmax	128.3	2.3	-.-	261.3	-.-	-.-	-.-
	min	128.3	2.3	-.-	261.3	-.-	-.-	-.-
17	Qmax	-105.9	-231.9	261.3	-414.4	-.-	-.-	
	min	-105.9	-231.9	261.3	-414.4	-.-	-.-	
	Mbmax	-105.9	-231.9	261.3	-414.4	-.-	-.-	-.-
	min	-105.9	-231.9	261.3	-414.4	-.-	-.-	-.-
18	Qmax	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	
	min	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	
	Mbmax	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	21.0
	min	63.0	-63.0	-42.0	-42.0	-.-	-.-	21.0
19	Qmax	231.9	105.9	-414.4	261.3	-.-	-.-	
	min	231.9	105.9	-414.4	261.3	-.-	-.-	
	Mbmax	231.9	105.9	-414.4	261.3	-.-	-.-	-.-
	min	231.9	105.9	-414.4	261.3	-.-	-.-	-.-
20	Qmax	-2.3	-128.3	261.3	-.-	-.-	-.-	
	min	-2.3	-128.3	261.3	-.-	-.-	-.-	
	Mbmax	-2.3	-128.3	261.3	-.-	-.-	-.-	-.-
	min	-2.3	-128.3	261.3	-.-	-.-	-.-	-.-

Für Stab 21 bis 30

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
-------------	-----	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
21	Qmax	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	
	min	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	
	Mbmax	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	--
	min	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	--
	Mtmax	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	
	min	29.0	3.0	-1.9	62.1	0.2	0.2	
22	Qmax	-13.1	-39.1	62.1	-42.4	--	--	
	min	-13.1	-39.1	62.1	-42.4	--	--	
	Mbmax	-13.1	-39.1	62.1	-42.4	--	--	--
	min	-13.1	-39.1	62.1	-42.4	--	--	--
23	Qmax	13.0	-13.0	-42.5	-42.5	--	--	
	min	13.0	-13.0	-42.5	-42.5	--	--	
	Mbmax	13.0	-13.0	-42.5	-42.5	--	--	-29.5
	min	13.0	-13.0	-42.5	-42.5	--	--	-29.5
24	Qmax	39.1	13.1	-42.4	62.1	--	--	
	min	39.1	13.1	-42.4	62.1	--	--	
	Mbmax	39.1	13.1	-42.4	62.1	--	--	--
	min	39.1	13.1	-42.4	62.1	--	--	--
25	Qmax	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	
	min	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	
	Mbmax	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	--
	min	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	--
	Mtmax	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	
	min	-3.0	-29.0	62.1	-1.9	-0.2	-0.2	
26	Qmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	
	Mbmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	--
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	--
	Mtmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	-0.1	-0.1	
27	Qmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	
	Mbmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	--
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	--
	Mtmax	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	
	min	-19.7	-39.3	86.6	-1.9	0.1	0.1	
28	Qmax	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	
	min	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	
	Mbmax	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	47.7
	min	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	47.7
	Mtmax	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	
	min	29.5	-40.7	1.4	4.8	-1.3	-1.3	
29	Qmax	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	
	min	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	
	Mbmax	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	--
	min	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	--
	Mtmax	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	
	min	-45.7	-131.7	4.7	-349.9	1.9	1.9	

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
30	Qmax	43.0	-43.0	-349.9	-349.9	-.-	-.-	
	min	43.0	-43.0	-349.9	-349.9	-.-	-.-	
	Mbmax	43.0	-43.0	-349.9	-349.9	-.-	-.-	-306.9
	min	43.0	-43.0	-349.9	-349.9	-.-	-.-	-306.9

Für Stab 31 bis 40

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
31	Qmax	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	
	min	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	
	Mbmax	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	-.-
	min	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	-.-
	Mtmax	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	
	min	131.7	45.7	-349.9	4.7	-1.9	-1.9	
32	Qmax	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	
	min	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	
	Mbmax	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	47.6
	min	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	47.6
	Mtmax	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	
	min	40.7	-29.5	4.8	1.4	1.3	1.3	
33	Qmax	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	
	min	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	-.-
	min	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	-.-
34	Qmax	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	
	min	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	
	Mbmax	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	-.-
	min	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	-.-
35	Qmax	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	
	min	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	-.-
	min	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	-.-
36	Qmax	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	
	min	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	
	Mbmax	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	-.-
	min	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	-.-
37	Qmax	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	
	min	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	
	Mbmax	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	-.-
	min	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	-.-
38	Qmax	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	
	min	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	
	Mbmax	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	-.-
	min	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	-.-

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
39	Qmax	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	
	min	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	-.-
	min	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	-.-
40	Qmax	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	
	min	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	
	Mbmax	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	-.-
	min	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	-.-

Für Stab 41 bis 48

Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
41	Qmax	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	
	min	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	
	Mbmax	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	-.-
	min	-40.8	-60.4	-.-	-151.9	-.-	-.-	-.-
42	Qmax	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	
	min	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	
	Mbmax	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	-.-
	min	94.6	75.0	-132.1	122.3	-.-	-.-	-.-
43	Qmax	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	
	min	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	-.-
	min	-75.0	-94.6	122.3	-132.1	-.-	-.-	-.-
44	Qmax	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	
	min	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	
	Mbmax	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	-.-
	min	77.1	57.5	-115.2	86.5	-.-	-.-	-.-
45	Qmax	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	
	min	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	-.-
	min	-28.6	-48.2	-.-	-115.1	-.-	-.-	-.-
46	Qmax	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	
	min	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	
	Mbmax	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	-.-
	min	79.4	59.8	-115.1	93.8	-.-	-.-	-.-
47	Qmax	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	
	min	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	
	Mbmax	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	-.-
	min	-50.2	-69.8	93.8	-86.1	-.-	-.-	-.-

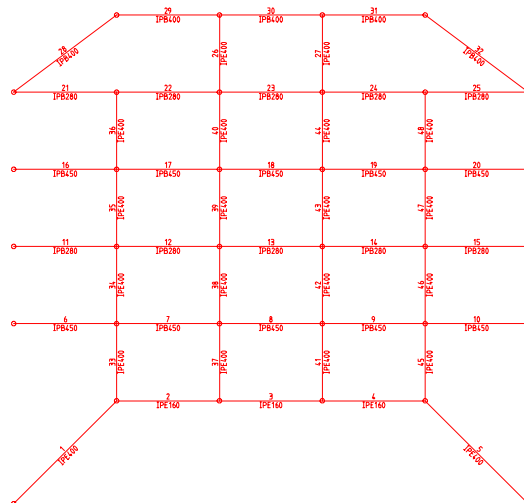
Stab .Nr	LF.	Qi (kN)	Qj (kN)	Mbi (kNm)	Mbj (kNm)	Mti (kNm)	Mtj (kNm)	Mf (kNm)
48	Qmax	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	
	min	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	
	Mbmax	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	-.-
	min	38.5	18.9	-86.1	-0.1	-.-	-.-	-.-

A U F L A G E R R E A K T I O N E N (kN, kNm)

Knoten- .Nr.		V (kN)	M(x) (kNm)	M(y) (kNm)	V (kN)	M(x) (kNm)	M(y) (kNm)
		-----max-----	-----min-----				
1	V	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
	M(x)	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
	M(y)	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
6	V	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
	M(x)	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
	M(y)	18.4	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
7	V	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
	M(x)	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
	M(y)	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
9	V	463.2	19.8	-401.4	463.2	19.8	-401.4
	M(x)	463.2	19.8	-401.4	463.2	19.8	-401.4
	M(y)	463.2	19.8	-401.4	463.2	19.8	-401.4
10	V	463.2	19.8	401.4	463.2	19.8	401.4
	M(x)	463.2	19.8	401.4	463.2	19.8	401.4
	M(y)	463.2	19.8	401.4	463.2	19.8	401.4
12	V	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
	M(x)	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
	M(y)	134.4	0.0	0.0	134.4	0.0	0.0
13	V	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
	M(x)	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
	M(y)	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
18	V	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
	M(x)	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
	M(y)	60.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
19	V	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
	M(x)	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
	M(y)	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
21	V	466.6	16.9	-372.4	466.6	16.9	-372.4
	M(x)	466.6	16.9	-372.4	466.6	16.9	-372.4
	M(y)	466.6	16.9	-372.4	466.6	16.9	-372.4
22	V	466.6	16.9	372.4	466.6	16.9	372.4
	M(x)	466.6	16.9	372.4	466.6	16.9	372.4
	M(y)	466.6	16.9	372.4	466.6	16.9	372.4

Knoten- Nr.		V	M(x)	M(y)	V	M(x)	M(y)
		(kN)	(kNm)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kNm)
		-----max-----	-----min-----				
24	V	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
	M(x)	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
	M(y)	128.3	0.0	0.0	128.3	0.0	0.0
25	V	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
	M(x)	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
	M(y)	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
30	V	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
	M(x)	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
	M(y)	58.5	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0
32	V	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0
	M(x)	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0
	M(y)	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0
33	V	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0
	M(x)	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0
	M(y)	214.0	0.0	0.0	214.0	0.0	0.0

B E M E S S U N G Stäbe 1 - 10 in Stahl St. 370-2

Stahlprofile


Stab- Nr-	gewählt	I_x (cm ⁴)	W_x (cm ³)	I_t (cm ⁴)	W_t (cm ³)	i_y (cm)
1	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
2	IPE 160 =====	869.0	109.0	3.6	4.9	1.8

Stab -Nr-	gewählt	I _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)	I _t (cm ⁴)	W _t (cm ³)	i _y (cm)
3	IPB 160 =====	869.0	109.0	3.6	4.9	1.8
4	IPB 160 =====	869.0	109.0	3.6	4.9	1.8
5	IPB 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
6	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
7	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
8	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
9	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
10	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3

 SPANNUNGSNACHWEIS (N/mm²) (Lf.H/HZ) Sigma-fließ = 240

Sigma d = 140/160, Sigma d,z = 160/180, Tau = 90/105

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
1	0.1	22.5	1.7	0.0	18.6
2	103.7	73.4	5.7	0.0	82.5
3	103.7	15.6	11.9	0.0	83.9
4	103.7	73.4	14.5	0.0	84.5
5	0.1	22.5	2.6	0.0	18.6
6	80.4	40.2	7.8	0.0	61.5
7	124.9	0.0	14.2	0.0	96.9
8	11.8	5.9	3.7	0.0	10.0
9	124.9	0.0	14.2	0.0	96.9
10	80.4	40.2	7.8	0.0	61.5

KIPPSICHERHEITSNACHWEIS

Stab Nr-	c (m)	i _y (cm)	1.14*Sigma / Omega	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm ²)	Nü (-)
1	5.66	4.50	60 > 23			
2	4.00	2.08	25 < 73	0.70	238.9	3.25
3	4.00	2.08	25 > 16			
4	4.00	2.08	25 < 73	0.70	238.9	3.25
5	5.66	4.50	60 > 23			
6	4.00	7.97	132 > 40			
7	4.00		-			
8	4.00	7.97	132 > 6			

Stab Nr-	c (m)	iy (cm)	1.14*Sigma / Omega	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm ²)	Nü (-)
9	4.00		-			
10	4.00	7.97	132 >	40		

B E M E S S U N G Stäbe 11 - 20 in Stahl St. 370-2

Stab -Nr-	gewählt	Ix (cm ⁴)	Wx (cm ³)	It (cm ⁴)	Wt (cm ³)	iy (cm)
11	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
12	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
13	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
14	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
15	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
16	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
17	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
18	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
19	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3
20	IPB 450 =====	79890.0	3550.0	441.9	170.0	7.3

SPANNUNGSNACHWEIS (N/mm²) (Lf.H/HZ) Sigma-fließ = 240
 Sigma d = 140/160, Sigma d,z = 160/180, Tau = 90/105

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
11	20.4	49.3	3.2	0.0	34.5
12	49.1	31.9	4.1	0.0	34.6
13	49.1	0.0	2.8	0.0	34.5
14	49.1	31.9	4.1	0.0	34.6
15	20.4	49.3	3.2	0.0	34.5
16	73.6	36.8	3.9	0.0	56.3
17	116.7	0.0	7.0	0.0	89.4
18	11.8	5.9	1.9	0.0	9.1
19	116.7	0.0	7.0	0.0	89.4

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
20	73.6	36.8	3.9	0.0	56.3

KIPPSICHERHEITSNACHWEIS

Stab Nr-	c (m)	iy (cm)	1.14*Sigma / Omega	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm ²)	Nü (-) .
11	4.00	7.55	130 >	49		
12	4.00	7.55	130 >	32		
13	4.00		-			
14	4.00	7.55	130 >	32		
15	4.00	7.55	130 >	49		
16	4.00	7.97	132 >	37		
17	4.00		-			
18	4.00	7.97	132 >	6		
19	4.00		-			
20	4.00	7.97	132 >	37		

B E M E S S U N G Stäbe 21 - 30 in Stahl St. 370-2

Stab -Nr-	gewählt	Ix (cm ⁴)	Wx (cm ³)	It (cm ⁴)	Wt (cm ³)	iy (cm)
21	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
22	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
23	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
24	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
25	IPB 280 =====	19270.0	1380.0	144.3	80.1	7.1
26	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
27	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
28	IPB 400 =====	57680.0	2880.0	357.0	148.7	7.4
29	IPB 400 =====	57680.0	2880.0	357.0	148.7	7.4
30	IPB 400 =====	57680.0	2880.0	357.0	148.7	7.4

SPANNUNGSNACHWEIS (N/mm²) (Lf.H/HZ) Sigma-fließ = 240
 Sigma d = 140/160, Sigma d,z = 160/180, Tau = 90/105

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
21	45.0	21.8	1.5	2.5	31.6
22	45.0	7.1	2.1	0.0	31.5
23	30.8	0.0	0.7	0.0	21.6
24	45.0	7.1	2.1	0.0	31.5
25	45.0	21.8	1.5	2.5	31.6
26	74.7	36.5	3.6	2.6	61.9
27	74.7	36.5	3.6	2.6	61.9
28	1.7	16.6	1.4	8.7	15.0
29	121.5	0.0	4.4	12.8	91.9
30	121.5	0.0	1.4	0.0	90.5

KIPPSICHERHEITSNACHWEIS

Stab Nr-	c (m)	iy (cm)	1.14*Sigma / Omega	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm ²)	Nü (-)
21	4.00	7.55	130 >	22		
22	4.00	7.55	130 >	7		
23	4.00		-			
24	4.00	7.55	130 >	7		
25	4.00	7.55	130 >	22		
26	3.00	4.50	116 >	37		
27	3.00	4.50	116 >	37		
28	5.00	7.99	120 >	17		
29	4.00		-			
30	4.00		-			

B E M E S S U N G Stäbe 31 - 40 in Stahl St. 370-2

Stab -Nr-	gewählt	Ix (cm ⁴)	Wx (cm ³)	It (cm ⁴)	Wt (cm ³)	iy (cm)
31	IPB 400 =====	57680.0	2880.0	357.0	148.7	7.4
32	IPB 400 =====	57680.0	2880.0	357.0	148.7	7.4
33	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
34	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
35	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
36	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0

Stab -Nr-	gewählt	I_x (cm^4)	W_x (cm^3)	I_t (cm^4)	W_t (cm^3)	i_y (cm)
37	IPe 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
38	IPe 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
39	IPe 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
40	IPe 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0

SPANNUNGSNACHWEIS (N/mm^2) (Lf.H/HZ) Sigma-fließ = 240
 Sigma d = 140/160, Sigma d,z = 160/180, Tau = 90/105

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
31	121.5	0.0	4.4	12.8	91.9
32	1.7	16.5	1.4	8.7	15.0
33	99.2	0.0	4.5	0.0	82.2
34	99.2	0.0	7.3	0.0	82.2
35	80.9	3.3	6.5	0.0	67.0
36	74.2	0.0	3.6	0.0	61.5
37	130.9	0.0	5.6	0.0	108.4
38	113.9	0.0	8.7	0.0	94.4
39	113.9	0.0	8.7	0.0	94.4
40	99.3	0.0	7.1	0.0	82.3

KIPPSICHERHEITSNACHWEIS

Stab Nr-	c (m)	i_y (cm)	$1.14 \cdot \text{Sigma} / \text{Omega}$	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm^2)	Nü (-)
31	4.00		-			
32	5.00	7.99	120 >	17		
33	3.00		-			
34	3.00		-			
35	3.00	4.50	116 >	3		
36	3.00		-			
37	3.00		-			
38	3.00		-			
39	3.00		-			
40	3.00		-			

B E M E S S U N G Stäbe 41 - 48 in Stahl St. 370-2						
Stab -Nr-	gewählt	I_x (cm^4)	W_x (cm^3)	I_t (cm^4)	W_t (cm^3)	i_y (cm)
41	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
42	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
43	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
44	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
45	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
46	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
47	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0
48	IPE 400 =====	23130.0	1160.0	51.3	38.0	4.0

SPANNUNGSNACHWEIS (N/mm^2) (Lf.H/HZ) Sigma-fließ = 240
 Sigma d = 140/160, Sigma d,z = 160/180, Tau = 90/105

Stab	SigmaK	SigmaF	Tau Q	Tau T	Sigma v
41	130.9	0.0	5.6	0.0	108.4
42	113.9	0.0	8.7	0.0	94.4
43	113.9	0.0	8.7	0.0	94.4
44	99.3	0.0	7.1	0.0	82.3
45	99.2	0.0	4.5	0.0	82.2
46	99.2	0.0	7.3	0.0	82.2
47	80.9	3.3	6.5	0.0	67.0
48	74.2	0.0	3.6	0.0	61.5

KIPPSICHERHEITSNACHWEIS

Stab Nr-	c (m)	i_y (cm)	$1.14 \cdot \text{Sigma} / \text{Omega}$	Beta = Beta 0	Sigma k (N/mm^2)	Nü (-)
41	3.00		-			
42	3.00		-			
43	3.00		-			
44	3.00		-			
45	3.00		-			
46	3.00		-			
47	3.00	4.50	116 >	3		
48	3.00		-			