

32K Kopfbandpfette DIN 1052

(Stand: 26.08.2009)

Das Programm dient zur Berechnung und Bemessung von allgemeinen Kopfbandpfetten mit Hilfe eines Stabwerksmodells. Nachgewiesen werden die Pfette, Stiele, Kopfbänder und auch die Anschlüsse.

Leistungsumfang

System:

- n-Feld Kopfbandpfette mit/ohne Kragarm
- variable Kopfbandgeometrie
- wahlweise Gelenke über den Stützen

Einwirkungen / Schnittgrößen:

- 1- oder 2-achsige Belastung des Balkens
- Automatische Bildung der notwendigen Kombinationen und Lastfälle
- Wahlweise Vorgabe von manuellen Lastfällen
- Ermittlung der Schnittgrößen über ein Stabwerksmodell mit automatischer Systemgenerierung

Baustoffe:

- C14-C50, D30-D70
- GL24h-GL36h, GL24c-GL36c
- keilgezinktes Nadelholz
- Kerto S, Kerto Q, KVH, MH, Duo-Balken, Trio-Balken
- Stahllaschen nach DIN 17100 (St37-2, USt37-2, RSt37-2, St37-3, St52-3) sowie äquivalente Bezeichnungen nach DIN EN 10027 T1/T2 bzw. EC3 und freie Werkstoffdaten-Eingabe.

Nachweise:

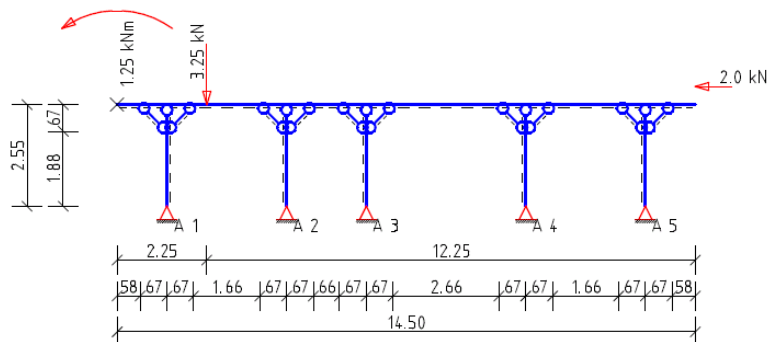
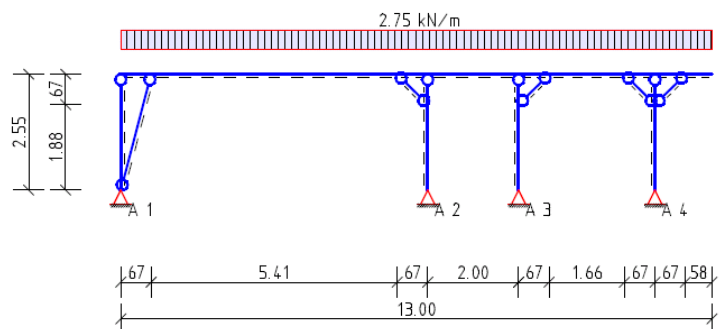
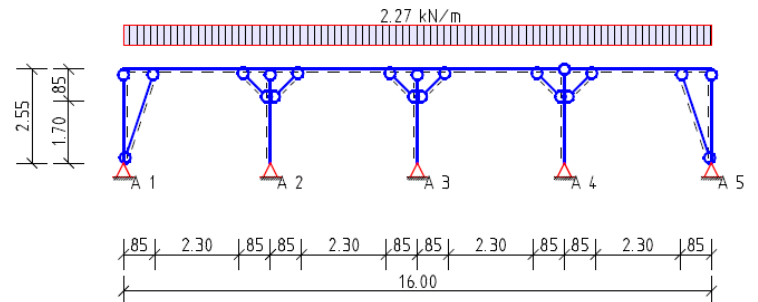
- Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052
- Grenzzustand der Tragfähigkeit im Brandfall für Balken, Pfette und Kopfbänder
- Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 18800 für Bleche/Stahllaschen
- Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 für die Pfette

Nachweis Anschlusspunkte

- Aufnahme der Zugkräfte durch genagelte Holz- oder Stahllaschen
- Aufnahme der Druckkräfte durch Versätze oder genagelte Knaggen
- Konstruktive Lagesicherung der Fußpunkte durch Stahllaschen bzw. Bolzen
- Pressung der Balken am Stielkopf der Holzschwelle am Stielfuß.

Grafiken:

- System und Anschlüsse



System

Das statische System wird durch die Eingabe Pfettenstützweiten und der Kopfbänder definiert.

Geometrie

Die Spannweiten und Feldlängen werden als "Grundrissmaße", d.h. in der Projektion auf die Horizontale, angegeben. Die Neigung der Kopfbänder wird durch oberen und unteren Anschlusspunkt festgelegt. Für jeden Kragarm, Stiel und jedes Feld ist die jeweilige Nutzungsklasse nach DIN 1052 vorzugeben. Aus den Systemvorgaben wird automatisch ein Stabwerksmodell zur weiteren Berechnung generiert.

Einwirkungen

Die Eingabe der Einwirkungen erfolgt tabellarisch bezogen auf die Balkengeometrie.

Einwirkungsgruppen (EWG)

Damit die unterschiedlichen Einwirkungen später zu Lastfällen zusammengestellt werden können, wird jede Einwirkung einer Einwirkungsgruppe (EWG) zugeordnet. Vor der eigentlichen Eingabe der Einwirkungen können Einwirkungsgruppen (EWG) definiert werden. Diese EWG können beliebig viele Einzel-, Linieneinwirkungen zugeordnet werden. EWG sind immer dann erforderlich, wenn sich Einwirkungen gegenseitig ausschließen (z.B. Transportbelastung und Gebrauchsbelastung) oder immer zusammen auftreten. Die sich ausschließenden Einwirkungen sind unterschiedlichen und die zusammenwirkenden Einwirkungen der gleichen Einwirkungsgruppe zuzuordnen.

Lastfälle (LF)

Aus den Einwirkungsgruppen können bis zu 99 voneinander unabhängige Lastfälle (LF) gebildet werden. Innerhalb eines jeden Lastfalls werden automatisch alle erforderlichen Kombinationen für den Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1055-100 bzw. DIN 1052 gebildet.

Kombinationen

Innerhalb eines jeden Lastfalls werden automatisch alle erforderlichen Kombinationen für den Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1055-100 gebildet. Treten in einem Lastfall z.B. außergewöhnliche Einwirkungen auf, so werden neben den entsprechenden außergewöhnlichen Kombinationen (DIN 1055-100, 9.4 Gl.(15)+(16)) auch die Kombinationen für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation (Gl.(14)) untersucht. Für den Brandfall werden die Kombinationen nach DIN 4102-22 Abs. 4.1(1) gebildet, welche den außergewöhnlichen Kombinationen nach DIN 1055-100 entsprechen, wobei der Einwirkungsanteil $A_d=0$ ist.

Einwirkungen auf dem Balken

aus Freie textliche Beschreibung der Einwirkung. An dieser Stelle können auch die verschiedenen Eingabehilfen aufgerufen werden. Mit „?“ kann ein Hilfefenster mit Erläuterungen zu den Eingabehilfen aufgerufen werden.

Last Horizontale Einwirkungen:
 q = Linienlast quer zur Spannrichtung, senkrecht zum Balken [kN/m]
 F = Punktlast [kN]

Art/Kat. Kategorie der Einwirkung (G, Q, A1...Q,W, A). Bei der Eingabe werden in einem Menü die Einwirkungskategorien der DIN 1055-3 angeboten.

EWG [Einwirkungsgruppe](#)

Wert Charakteristische Größe der Einwirkung

a Abstand der Einwirkung vom linken Systemende (horizontale Projektion) [m]

c Länge der Einwirkung (horizontale Projektion) [m]

Kategorien

Die Einwirkungen sind entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens gemäß DIN 1055-3 zu kategorisieren:

- G = Ständige Einwirkungen (z.B. Eigengewicht)
- Q = Veränderliche Einwirkungen (z.B. Nutzlasten)
- A = Außergewöhnliche Einwirkungen (z.B. Transport, Montagelasten)

Für die einzelnen Einwirkungskategorien werden die zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerte γ , die Kombinationsbeiwerte (ψ_0, ψ_1, ψ_2) nach DIN 1055-100 und die Klasseneinwirkungsdauer nach DIN 1052 Tabelle 3 und 4 ermittelt.

Berechnungsvorgaben

Die für die Schnittgrößenberechnung und die Bemessung erforderlichen Parameter werden in einem übersichtlichen Dialogfenster angezeigt und können bei Bedarf durch das Setzen von Checkboxen (Häkchen) und Radiobuttons (Auswahl-Knöpfe) angepasst werden.

Bemessungsoptionen

Für die Bemessung stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Brandschutz nach DIN 4102-22 für Balken, Stiele und Kopfbänder

- Branddauer F30-B oder F60-B
- Abbrandseiten frei wählbar

Für Verbindungsmittel und Anschlüsse ist ein ausreichender konstruktiver Brandschutz vorzusehen.

- Querschnittswahl

- Querschnitt neu bemessen: Programm versucht optimale Querschnitte zu ermitteln.
- Querschnitt nachweisen: Für die eingegebenen oder bereits eingetragenen Querschnitte werden alle Nachweise geführt. Überschreitungen werden entsprechend angezeigt. Es erfolgt kein Vorschlag durch das Programm.

Ausgabeoptionen

Für die Schnittgrößenberechnung, Ausgaben und Lastweiterleitung können folgende Parameter verändert werden:

- Lastweiterleitung

- Getrennt für jeden Lastfall: Es werden die maximalen und minimalen Auflagerkräfte für jeden Lastfall getrennt und für jedes Auflager, getrennt nach Kategorien, weitergeleitet.

Baustoffe

Für die Bemessung stehen folgende Baustoffe zur Verfügung:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Nadelholz | C14-C50 |
| - Laubholz | D30-D70 |
| - homogenes Brettschichtholz | GL24h - GL36h |
| - kombiniertes Brettschichtholz | GL24c - GL36c |
| - keilgezinktes Nadelholz | C16 - C40 |
| - Furnierschichtholz Kerto S, Q | Zulassung (Z-9.1-100) |
| - Konstruktionsvollholz (KVH) | C24 - C40 (sichtbar/nicht sichtbar) |
| - Massivholz (MH) | C24 - C40 (sichtbar/nicht sichtbar) |
| - Duo-Balken | C24, C30 Zulassung (Z-9.1-440) |
| - Trio-Balken | C24, C30 Zulassung (Z-9.1-440) |
| - Stahlsorten nach DIN 17100 | St37-2, USt37-2, RSt37-2, St37-3, St52-3 |
| - Stahlsorten nach DIN EN 10027 | |
| - Stahlsorten nach EC3 | |

Nachweise

Alle Nachweise werden nach DIN 1052 (2008) oder DIN 18800 (1990) geführt. Nachgewiesen werden im Einzelnen:

- **Tragsicherheitsnachweis nach DIN 1052.**
- **Brandnachweis nach dem genaueren Verfahren nach DIN 4102-22**, Kapitel Holzbau, 5.5.2.1 b). Dabei wird der Nachweis der Normalspannung nach DIN 1052 mit dem verbrannten Restquerschnitt und den reduzierten Festigkeitseigenschaften geführt.
- **Tragsicherheitsnachweis nach DIN 18800.** Normalspannungsnachweis.
- **Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052.**

Nachweis der Anschlusspunkte

Die Anschlüsse werden gem. DIN 1052 bzw. DIN 18800 nachgewiesen.

Hierbei stehen stiftförmige Verbindungsmittel (Nägel, Sondernägel) zur Auswahl. Die Bemessung der Anschlüsse erfolgt unter Berücksichtigung der Mindestabmessungen der Hölzer und der zulässigen Verbindungsmittelabstände.

Es wird kein Brandschutznachweis geführt, da nicht für alle vorhandenen Anschlussvarianten entsprechende Nachweiskonzepte vorliegen. Daher wird davon ausgegangen, dass die Anschlüsse durch konstruktive Maßnahmen ausreichend geschützt sind.

Lastweiterleitung

Je nach Einstellung in den Berechnungsoptionen werden die charakteristischen Auflagerkräfte lastfallweise oder als Extrema aller Lastfälle getrennt nach Kategorien weitergeleitet. Nach der Übernahme in andere Positionen sind diese Werte dann erneut mit Teilsicherheitsbeiwerten zu versehen.

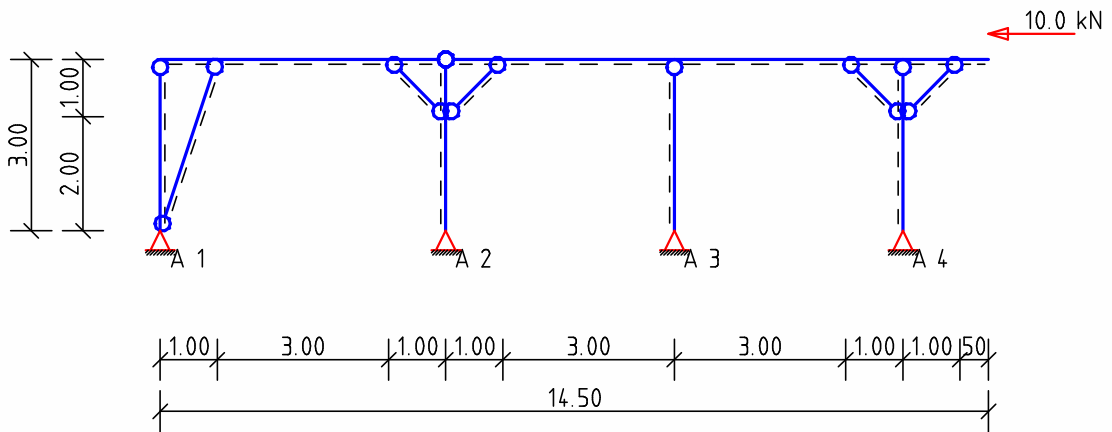
Literatur

- [1] DIN 1052:2004 / DIN 1052:2008
- [2] DIN 1055-100:2001-03
- [3] DIN 4102-22:2004-11
- [4] DIN 18800:1990-11

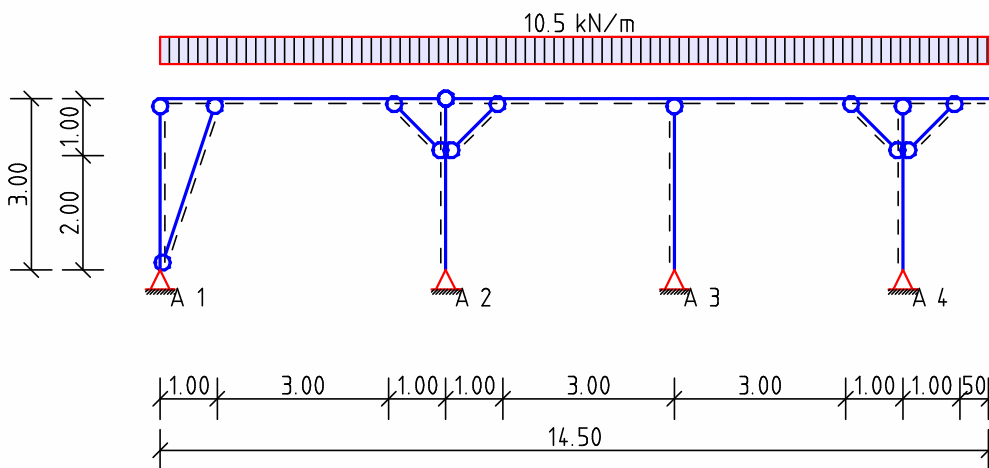
POS. 241 KOPFBAND-PFETTE

System:

Kategorien: Q,S+Q,W+G (Einzeleinwirkungen in z-Richtung)



Kategorien: Q,S+Q,W+G (Streckeneinwirkungen in z-Richtung)



Stielhöhe: 3.00 m, Gesamtlänge = 14.50 m, Anzahl Felder = 3

Feldlängen [m]:

Feld	Kr,li	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kr,re
l [m]	-	5.00	4.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	1.50
NKL	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2

Kopfbandbreiten/-höhen [m], Nutzungsklasse:

Stiel	1	2	3	4
Abstand	1.00	1.00	-	1.00
h,li	-	1.00	-	1.00
h,re	3.00	1.00	-	1.00
NKL:	1	1	1	1
Gelenk:	-	Ja	-	-

Einwirkungen:

Lasten: F = Einzellast [kN], q = Linienlast [kN/m]
M = Moment [kNm]
Richtung: y/z = lokale Achsen, x = Längsachse

Einwirkung aus	Art, Last Kat.	- wert, k li.	- a re.	a [m]	c [m]	Abmin. Alpha
Eigengewicht	qz G	0.50	0.50	0.00	14.50	-
Eigengewicht der Decke	qz G	5.00	5.00	0.00	14.50	-
Schnee	qz Q,S1	5.00	5.00	0.00	14.50	-
Wind	Fx Q,W	-10.0	-	14.50	-	-

Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte werden nach DIN 1055-100 angesetzt
Klassen der Lasteinwirkungsdauer für Kategorien nach DIN 1052.

Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
4	T,P/T	G,inf+Q,W	kurz
7	T,P/T	G,sup+Q,S1	kurz
8	T,P/T	G,sup+Q,S1+(Q,W)	kurz
10	T,P/T	G,sup+Q,W+(Q,S1)	kurz
12	G,rare(40)	Q,W,inst+Q,i,inst	kurz
14	G,rare(41)	(G+Q,W+Q,i),fin-G,inst	kurz
15	G,perm(42)	G,fin+Q,i,fin	kurz

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend
G,rare(40) = Gebrauchstauglichkeit, Verformungsnachweis, DIN 1052,G1.40
G,rare(41) = Gebrauchstauglichkeit, Verformungsnachweis, DIN 1052,G1.41
G,perm(42) = Gebrauchstauglichkeit, Verformungsnachweis, DIN 1052,G1.42

Schnittgrößen:

Bauteil:		KNr.	x [m]	Nd [kN]	Vzd [kN]	Myd [kNm]	Vyd [kN]	Mzd [kNm]
Balken	min.Nd	10	6.000	-15.93	14.84	-6.38	-	-
	max.Nd	7	4.000	36.03	19.48	-12.02	-	-
	min.Vyd	1	0.000	-	2.17	-	0.00	-
	max.Vyd	1	0.000	-	2.17	-	0.00	-
	min.Vzd	7	4.000	-9.32	-25.87	-12.02	-	-
	max.Vzd	8	9.000	-12.45	26.83	-15.07	-	-
	min.Myd	8	9.000	-12.45	-25.04	-15.07	-	-
	max.Myd	7	2.267	-9.32	-	10.39	-	-
	min.Mzd	1	0.000	-	2.17	-	-	0.00
	max.Mzd	1	0.000	-	2.17	-	-	0.00
Stiel	min.Nd	7	2.000	-75.39	4.08	-8.15	-	-
	max.Nd	4	0.000	10.21	-	-	-	-
	min.Vzd	7	3.000	-11.88	-10.49	-	-	-
	max.Vzd	4	3.000	-5.00	8.23	-	-	-
	min.Myd	7	2.000	-11.88	-10.49	-10.49	-	-
	max.Myd	4	2.000	-5.00	8.23	8.23	-	-
Kopfband	min.Nd	7	-	-64.14	-	-	-	-
	max.Nd	12	0.000	3.25	-	-	-	-

Auflagerkräfte:

	KNr.	Av [kN]	Ah [kN]		KNr.	Av [kN]	Ah [kN]
max.Av:	7	75.39	-4.08	min.Av:	12	7.76	1.12
max.Ah:	10	32.14	13.37	min.Ah:	7	56.84	-5.24

Bemessung:

Bauteil	Baustoff	b [cm]	h [cm]
Balken	Nadelholz C24	20.0	30.0
Stiele	Nadelholz C24	20.0	20.0
Kopfbänder	Nadelholz C24	20.0	20.0
Schwelle	Nadelholz C24	20.0	5.0

Balken

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungskräfte [kN, kNm]

LNr.	Th.	KNr.	x	Nx	My	Mz	Vy	Vz
1	I	7	5.00	36.03	-	-	-	4.56
2	I	10	6.54	-15.93	-	-	-	8.81
3	I	8	3.00	-	-	-	-	-51.87
4	I	10	1.00	-	-13.56	-	-	-19.15
5	I	7	4.00	36.03	-12.02	-	-	19.48
6	I	8	9.00	-12.45	-15.07	-	-	-25.04
7	I	8	9.00	-12.45	-15.07	-	-	26.83

 Spannungen [N/mm²]

LNr.	Kmod	Sc,0	Sm,y	Sm,z	Tau,y	Tau,z	Sc,90	fc,0	fm,y	fm,z	fv	fc,90
1	0.90	0.60	-	-	-	-	-	9.69	16.62	16.62	1.38	9.69
2	0.90	-0.27	-	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	14.54
3	0.90	-	-	-	-	-	-1.00	1.73	-	-	-	1.73
4	0.90	-	-4.52	-	-	-	-	9.69	16.62	16.62	1.38	9.69
5	0.90	0.60	-4.01	-	-	-	-	9.69	16.62	16.62	1.38	9.69
6	0.90	-0.21	-5.02	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	14.54
7	0.90	-	-	-	-	0.67	-	-	-	-	1.38	-

Nachweise gem. DIN 1052

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Zug in Faserricht.	1	[43]	0.60/9.69	= 0.06 < 1
Druck in Faserricht.	2	[46]	0.27/14.54	= 0.02 < 1
Druck quer	1)	[47]	1.00/(1.00*1.73)	= 0.58 < 1
Biegung	4	[53]	0.27 + 0.70*0.00	= 0.27 < 1
	4	[54]	0.70*0.27 + 0.00	= 0.19 < 1
Biegung und Zug	5	[55]	0.06 + 0.24 + 0.70*0.00	= 0.30 < 1
	5	[56]	0.06 + 0.70*0.24 + 0.00	= 0.23 < 1
Biegung und Druck	6	[57]	0.00 + 0.30 + 0.70*0.00	= 0.30 < 1
	6	[58]	0.00 + 0.70*0.30 + 0.00	= 0.21 < 1
Schub aus Querkraft	7	[59]	0.67/1.38	= 0.48 < 1

 1) Pressungsnachweis Auflager: $A_{ef} = 520.0 \text{ cm}^2$, $k_{c,90} = 1.00$

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

w_{Qinst} = elast. Anfangsdurchbiegung aus veränderlicher Einwirkung
 $w_{fin-w_{Ginst}}$ = Enddurchbiegung - elast. Anfangsdurchbiegung aus Eigenlast
 w_{fin-w_0} = Gesamtdurchbiegung abzüglich Überhöhung (= Durchhang)

Ort	w_{Qinst}		$w_{fin-w_{Ginst}}$		w_{fin-w_0}		
	vhd.	zul.	vhd.	zul.	wo	vhd.	zul.
	[---cm---]		[---cm---]		[-----cm-----]		
max.Feld	0.30	< 1.00 (1/300)	0.24	< 1.50 (1/200)	-	-0.1	< 1.50 (1/200)
Kr.re	-	< 0.33 (1/150)	-	< 0.50 (1/100)	-	0.01	< 0.50 (1/100)

Stiele, Schwelle
Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungskräfte [kN, kNm]

LNr.	Th.	KNr.	x	Nx	My	Mz	Vy	Vz
1	I	7	2.00	-	-	-	-	-75.39
2	I	7	3.00	-11.88	-	-	-	-10.49
3	I	7	0.00	-75.39	-	-	-	4.08
4	I	7	2.00	-56.84	-10.49	-	-	5.24
5	I	7	2.00	3.08	-8.15	-	-	-8.15

Knick- und Kippbeiwerte

LNr.	y-Achse			z-Achse			Kippen	
	Lambda	Lambda,rel	kc	Lambda	Lambda,rel	kc	Lambda,rel	km
3	34.64	0.5901	0.921	34.64	0.5901	0.921	-	-
4	34.64	0.5901	0.921	34.64	0.5901	0.921	-	-

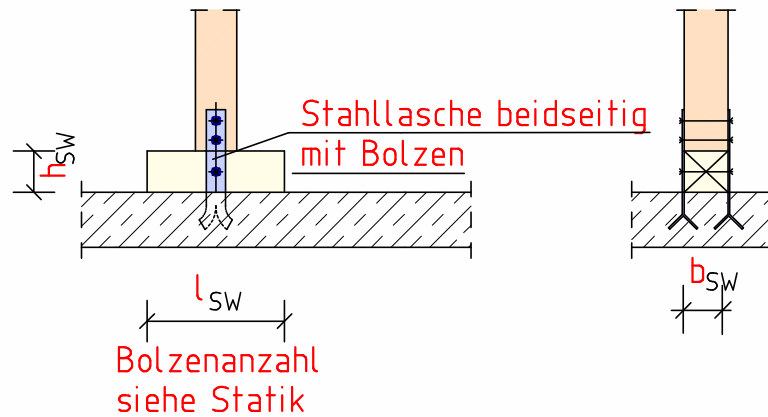
Spannungen [N/mm²]

LNr.	Kmod	Sc,0	Sm,y	Sm,z	Tau,y	Tau,z	Sc,90	fc,0	fm,y	fm,z	fv	fc,90
1	0.90	-	-	-	-	-	-1.45	1.73	-	-	-	1.73
2	0.90	-	-	-	-	-0.39	-	-	-	-	1.38	-
3	0.90	-1.88	-	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	14.54
4	0.90	-1.42	-7.86	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	14.54
5	0.90	0.08	-6.11	-	-	-	-	9.69	16.62	16.62	1.38	9.69

Nachweise gem. DIN 1052

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Druck quer	1)	1	[47] $1.45/(1.00*1.73)$	= 0.84 < 1
Schub aus Querkraft		2	[59] $0.39/1.38$	= 0.28 < 1
Druck in Faserricht.		3	[63] $1.88/(0.921*14.54)$	= 0.14 < 1
Biegung und Druck		4	[71] $0.11 + 0.47 + 0.70*0.00$	= 0.58 < 1
		4	[72] $0.11 + 0.70*0.47 + 0.00$	= 0.44 < 1
Biegung und Zug		5	[73] $0.01 + 0.37 + 0.70*0.00$	= 0.38 < 1
		5	[74] $0.01 + 0.70*0.37 + 0.00$	= 0.27 < 1

 1) Pressungsnachweis Schwelle: $A_{ef} = 520.0 \text{ cm}^2$, $kc,90 = 1.00$



Kopfbänder

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungskräfte [kN, kNm]

LNr.	Th.	KNr.	x	Nx	My	Mz	Vy	Vz
1	I	7	0.00	-64.14	-	-	-	-

Knick- und Kippbeiwerte

LNr.	y-Achse			z-Achse			Kippen	
	Lambda	Lambda,rel	kc	Lambda	Lambda,rel	kc	Lambda,rel	km
1	24.49	0.4172	0.973	24.49	0.4172	0.973	-	-

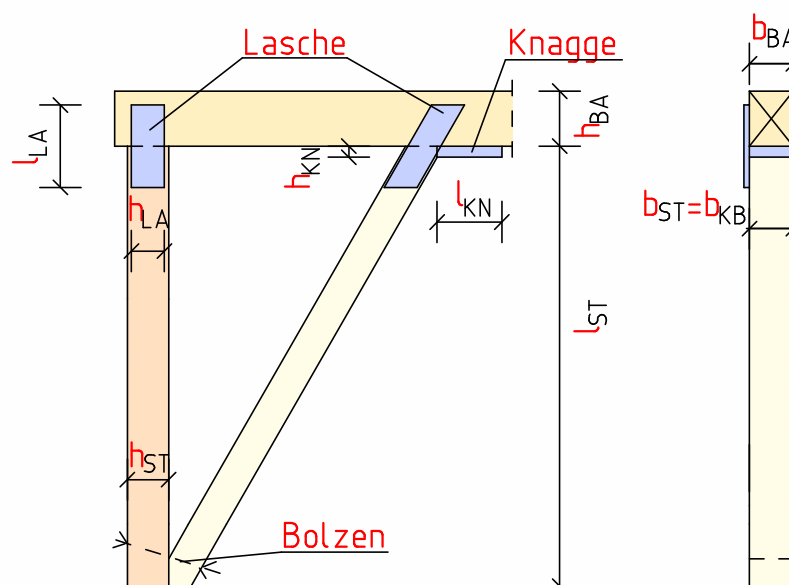
Spannungen [N/mm²]

LNr.	Kmod	Sc,0	Sm,y	Sm,z	Tau,y	Tau,z	Sc,90	fc,0	fm,y	fm,z	fv	fc,90
1	0.90	-1.60	-	-	-	-	-	14.54	16.62	16.62	1.38	14.54

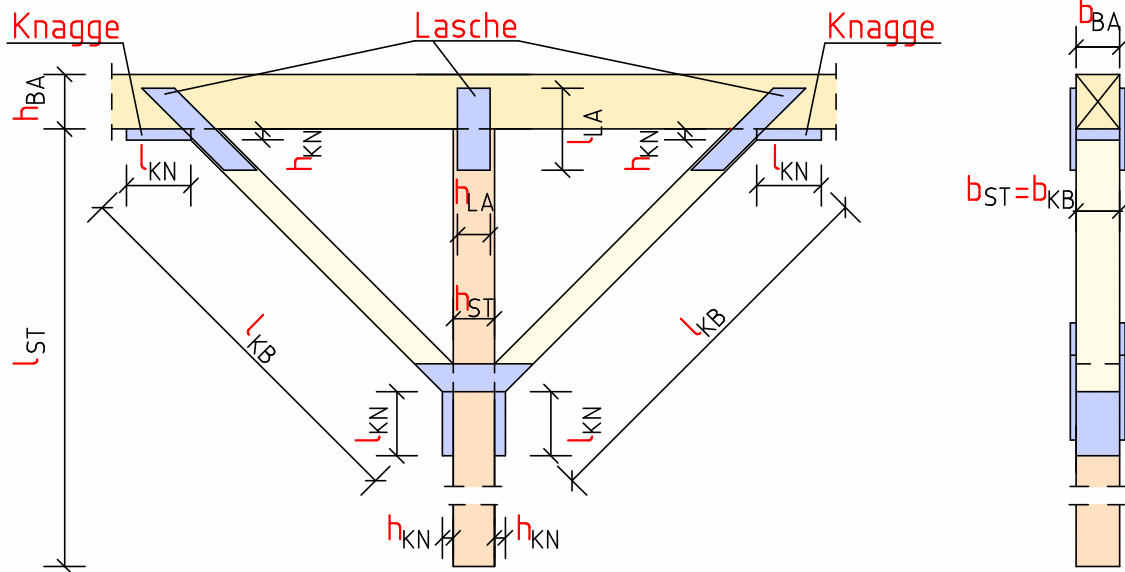
Nachweise gem. DIN 1052

Bezeichnung	LNr.	Gl. Formel	Ausnutzung
Druck in Faserricht.	1	[63] 1.60/(0.973*14.54)	= 0.11 < 1

Auschlüsse:



Bolzen und Nagelanzahl siehe Statik



Bolzen und Nagelanzahl siehe Statik

Laschen, beidseitig

Baustoff: Nadelholz C24

Abmessungen: $b = 5.0 \text{ cm}$, $h = 16.0 \text{ cm}$

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungskräfte [kN, kNm]

LNr.	Th.	KNr.	x	Nx	My	Mz	Vy	Vz
1	I	4	0.00	10.21	-	-	-	-

Spannungen [N/mm²]

LNr.	Kmod	Sc,0	Sm,y	Sm,z	Tau,y	Tau,z	Sc,90	fc,0	fm,y	fm,z	fv	fc,90
1	0.90	0.64	-	-	-	-	-	9.69	-	-	-	9.69

Nachweise gem. DIN 1052

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Zug in Faserricht.	1	[43]	0.64/9.69	= 0.07 < 1

Gewählt: Nagel 4.2x100

Anschluss	Gesamtanzahl	Anzahl Reihen	min. Abstände [mm]				Fla,d		Rla,d		Ausnutzung
			Rand		Loch		[---kN---]			
			a1	a2	a1	a2	KNr				
Balken	2	2	50	27	42	21	-	-	-	-	
Kopfband oben	2	2	50	27	42	21	-	-	-	-	
Kopfband unten	2	2	44	27	36	30	-	-	-	-	
Stiel	2	2	44	27	36	36	-	-	-	-	
Stiel oben	6	3	50	27	42	21	4	5.10	5.16	0.988 < 1	
Balken am Stiel	6	3	50	27	42	36	4	5.10	5.16	0.988 < 1	

Knaggen

Baustoff: Nadelholz C24

Abmessungen: $b = 20.0 \text{ cm}$, $h = 8.0 \text{ cm}$, $l = 40.0 \text{ cm}$

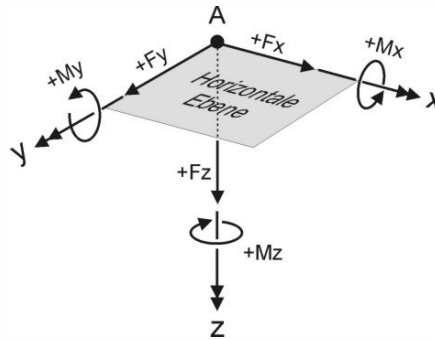
Ort	KNr.	Gamma [°]	F,d [kN]	Sig,d [N/mm ²]	fc,d [N/mm ²]	max.Aus- nutzung
am Balken	10	71.6	-42.3	-2.14	3.28	0.65 < 1
am Balken	7	45.0	-64.1	-3.70	5.03	0.74 < 1
am Stiel	8	45.0	-48.5	-2.80	5.03	0.56 < 1

Gewählt: Nagel 4.2x100

Anschluss	Gesamt- anzahl	Anzahl Reihen	min. Abstände [mm]				KNr	Fl _{a,d} R _{l,a,d}		Ausnutzung
			Rand a1	a2	Loch a1	a2		[---kN---]	
am Balken oben	71	8	50	21	42	21	7	-45.4	45.93	0.987 < 1
am Stiel unten	71	8	50	21	42	21	7	-45.4	45.93	0.987 < 1

Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



Lager	Kraft	G	Q,S1	Q,W	Summe, k
1	FX	3.43	3.12	4.26	10.81
	FZ	12.47	11.33	4.54	28.34
2	FX	-1.50	-1.37	3.74	0.87
	FZ	27.78	25.26	-4.47	48.57
3	FZ	18.55	16.87	1.69	37.11
4	FX	-1.93	-1.76	1.99	-1.70
	FZ	20.95	19.04	-1.76	38.23