

## 34X Dachverband DIN 1052

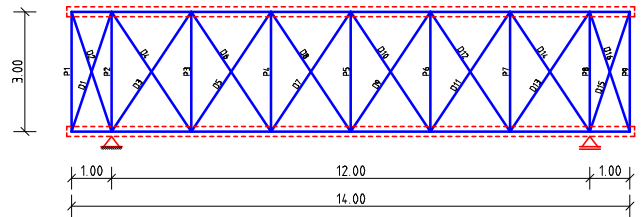
(Stand: 26.08.2009)

Das Programm bestimmt die Schnittgrößen von Dachverbänden nach dem Sicherheitskonzept der DIN 1055-100 und führt eine Bemessung wahlweise nach DIN 1052:2004 bzw. DIN 1052:2008, DIN 4102 für den Brandfall und DIN 18800 durch. Alle erforderlichen Windlasten nach DIN 1055-4 können automatisch ermittelt werden.

### Leistungsumfang

#### ➡ System:

- 1-Feld Dachverband mit oder ohne Kragarm



#### ➡ Einwirkungen / Schnittgrößen:

- Genaue Erfassung der **Windlasten nach DIN 1055-4** für alle Anströmrichtungen (0°, 90°, 180° und 270°)
- Generierung der Seitenlasten aus Stabilisierung von Dachbindern nach DIN 1052
- Automatische Generierung aller erforderlichen Lastfälle und Kombinationen für die Schnittgrößenberechnung nach dem **Sicherheitskonzept der DIN 1055-100**

#### ➡ Baustoffe:

- C14-C50, D30-D70
- GL24h-GL36h, GL24c-GL36c
- keilgezinktes Nadelholz
- Kerto S, Kerto Q, KVH, MH, Duo-Balken, Trio-Balken
- Stahlsorten 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:

- Tragfähigkeit nach DIN 1052
- Tragfähigkeit im Brandfall für Feuerwiderstandsklassen F30B/F60B
- Tragfähigkeit nach DIN 18800
- Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052

#### ➡ Nachweis Anschlusspunkte

- Vertikale Fachwerkstäbe am Binder
- Diagonale Fachwerkstäbe am Binder

#### ➡ Grafiken:

- System

## System

Das statische Einfeldsystem (mit zusätzlichen Kragarmen) für einen Dachverband wird durch die Eingabe der Geometriedaten festgelegt.

## Geometrie

Die Spannweite und Feldlängen werden als "Grundrissmaße", d.h. in der Projektion auf die Horizontale, angegeben. Die Neigung des Verbandes wird über den Neigungswinkel der Dachoberkante bzw. vom Anwender (z.B. Neigungswinkel der Binderunterkante) festgelegt.

Für jeden Kragarm und das Feld ist die jeweilige Nutzungsklasse nach DIN 1052 anzugeben.

## Einwirkungen

Die Eingabe der Einwirkungen erfolgt tabellarisch bezogen auf die Verbandgeometrie. Alle Einwirkungen werden in Punktlasten auf die Fachwerkknoten des Verbandes umgerechnet.

### **Automatische Lastgenerierung**

Es ist auszuwählen, ob die Windlasten nach DIN 1055-4:2005 [2] automatisch vom Programm ermittelt werden sollen. Wird diese Option aktiviert, so sind zunächst die globalen Grunddaten für das Gebäude und den Bauort einzugeben. Dazu zählen z.B. die Geländehöhe über NN, die Windlastzone usw. Auf Wunsch werden die wichtigsten Parameter, unter Angabe von Landkreis und Gemeinde, aus einer Datenbank ermittelt und zur manuellen Korrektur angeboten. Welche dieser Globaldaten später im Formular ausgegeben werden sollen, kann frei gewählt werden.

### **Windlasten nach DIN 1055-4**

Wird diese Option gewählt, so werden alle erforderlichen Windlasten nach [2] automatisch ermittelt. Dazu zählen:

- Windlasten für alle Wandbereiche für die Anströmrichtung 0° (Wind von links)
- Windlasten für alle Wandbereiche für die Anströmrichtung 180° (Wind von rechts)
- Windlasten für alle Wandbereiche für die Anströmrichtung 90° (Wind von vorne)
- Windlasten für alle Wandbereiche für die Anströmrichtung 270° (Wind von hinten)

### **Wind-Parameter**

Für die korrekte Bestimmung der Windlasten sind noch einige zusätzliche Eingaben erforderlich, welche das Gebäude und die Randbedingungen näher beschreiben. Wichtige Eingaben sind:

- Die Gebäudelänge quer zur Spannrichtung (by) zur Bestimmung der Abmessungen der Wind-Wandbereiche. Die Gebäudebreite ist in Spannrichtung (bx) einzugeben.
- Die Lage und Größe der Windangriffsfläche. In der Regel ist die Lage der Gebäudeaußenwände durch die Definition der Kragarme bekannt. Bei einem linken Kragarm mit einer horizontalen Länge von 0,75 m befindet sich auch der Anfang der Windangriffsfläche 0,75 m vom linken Systemende entfernt. Das Ende der Windangriffsfläche wird durch die Länge bestimmt. Die Höhe der Windangriffsfläche ist am Lastanfang, am Lastende und am Firstpunkt einzugeben.
- Die Windlasten können auf mehrere Verbände verteilt werden.

### **Einwirkungen aus Stabilisierung des Binders nach DIN 1052**

Wird diese Option gewählt, so werden Seitenlasten aus dem maximalen Biegemoment eines Binders ermittelt. Für die korrekte Bestimmung der Seitenlasten sind noch einige zusätzliche Eingaben erforderlich, welche den Binder und die Randbedingungen näher beschreiben. Wichtige Eingaben sind:

- Die Anzahl n der auszusteienden Binder oberhalb und unterhalb des Verbandes.
- Die maßgebende Querschnittshöhe h der auszusteienden Binder.

Bemerkung: Das Kippbeiwert (1-km) kann zuerst zur Rechenzeit jeder Kombination ermittelt und mit q,k multipliziert werden.

### **Einwirkungsgruppen (EWG)**

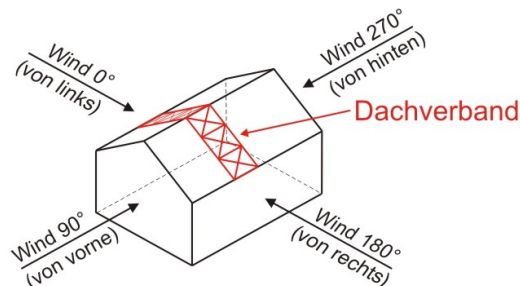
Damit die unterschiedlichen Einwirkungen später zu Lastfällen zusammengestellt werden können, wird jede Einwirkung einer Einwirkungsgruppe (EWG) zugeordnet. Die EWG sind programmseitig vordefiniert. So gibt es z.B. die EWG 100 = „Eigengewicht“, die EWG 200 = „Schnee-Volllast“, die EWG 300 = „Wind von links, Luv Druck“ usw. Weiterhin stehen zwei EWG zur benutzerdefinierten Verwendung zur Verfügung. Bei der Lastautomatik erfolgt die Zuordnung der Einwirkungen zu den EWG automatisch. Eine EWG kann mehrere Lastabschnitte oder Einzellasten enthalten. So enthält z.B. die EWG 300 (Wind von links, Luv Druck) bei Satteldächern zwei Lastabschnitte: den Bereich F an der Traufe und den Bereich H zwischen F und dem First (siehe [2] Bild 7).

## Lastfälle (LF)

Aus den Einwirkungsgruppen können bis zu 99 voneinander unabhängige Lastfälle (LF) gebildet werden.

Bei der Lastautomatik werden folgende Lastfälle automatisch generiert:

- Schnee Volllast
- Wind von links
- Wind von rechts
- Wind von vorne
- Wind von hinten



## Kombinationen

Innerhalb eines jeden Lastfalls werden automatisch alle erforderlichen Kombinationen für den Nachweis der Tragsicherheit, Lagesicherheit 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 (Lasten)

Die charakteristischen Lastbeträge der einzelnen Einwirkungen werden vom Programm vorgeschlagen und zur Korrektur und Ergänzung angeboten. Die Einwirkungszeilen, welche durch die Lastautomatik generiert wurden, sind geschützt und können nicht verändert werden. Ein Inaktiv-Setzen ist jedoch möglich.

## Einwirkungen auf dem Dachverband

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

**Last** Horizontale Einwirkungen:

- q = Linienlast quer zur Spannrichtung, senkrecht zum Verband [kN/m]
- F = Punktlast quer zur Spannrichtung, senkrecht zum Verband [kN]

Einwirkungen aus Stabilisierung:

- M = Biegemoment in auszustreifenden Bindern [kNm]

**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  $\gamma$ , die Kombinationsbeiwerte ( $\psi_0, \psi_1, \psi_2$ ) 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**
  - o Branddauer F30-B oder F60-B
  - o Abbrandseiten frei wählbar
- **Querschnittswahl**
  - o Querschnitt neu bemessen: Programm versucht optimale Querschnitte zu ermitteln.
  - o Querschnitt nachweisen: Für die eingegebenen oder bereits eingetragenen Querschnitte werden alle Nachweise geführt. Überschreitungen werden entsprechend angezeigt. Es erfolgt kein Vorschlag durch das Programm.

## Berechnungsoptionen

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

- **Lastweiterleitung**
  - o 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          |  |

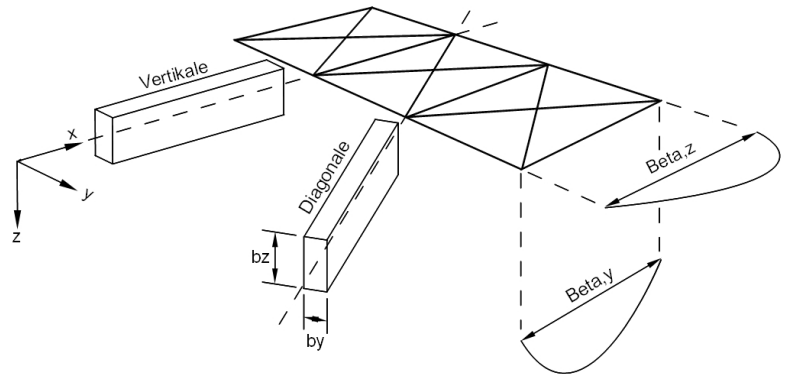
## Nachweise

Alle Nachweise werden nach DIN 1052 oder DIN 18800 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.

### **Erläuterung zur Stabgeometrie**

Die Querschnitte werden senkrecht zur Verbandsebene als stehend betrachtet. Der Knickbeiwert  $\beta_{z,z}$  wirkt in der Verbandsebene, der Knickbeiwert  $\beta_{z,y}$  senkrecht zur Verbandsebene.



## Nachweis der Anschlusspunkte

Das Programm bietet die Möglichkeit die Nachweise für den Anschluss der vertikalen und der diagonalen Stäbe an die Binder nach DIN 1052 auszuführen.

Es können hierbei stiftförmige metallische Verbindungsmittel, wie Nägel, Bolzen und Passbolzen sowie Dübel besonderer Bauart eingesetzt werden. Die Bemessung der Anschlüsse erfolgt unter Berücksichtigung der Mindestabmessung der Hölzer und der Abstände der Verbindungsmittel untereinander und zu den Rändern

*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

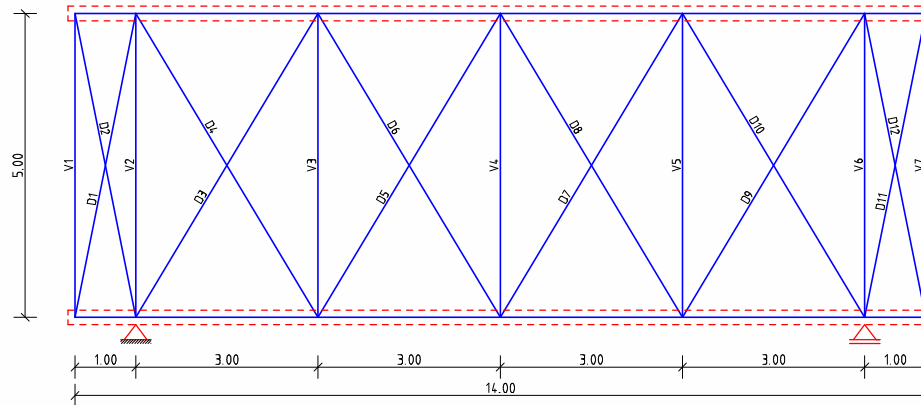
Je nach Einstellung in den Berechnungsoptionen werden die charakteristischen Auflagerkräfte lastfallweise oder als Extrema aller Lastfälle getrennt nach Kategorien weitergeleitet. Nach der Übernahme in andere Positionen sind diese Werte dann erneut mit Teilsicherheitsbeiwerten zu versehen.

## Literatur

- [1] DIN 1052:2004 / DIN 1052:2008
- [2] DIN 1055-4:2005-03 (Windlasten)
- [3] DIN 1055-100:2001-03
- [4] DIN 4102-22:2004-11
- [5] DIN 18800:1990-11

## POS. 185 DACHVERBAND

### System: Wind - und Aussteifungsverband in Obergurtebene



Geometrie:	Krag(li)	l(li)	l(re)	Krag(re)	Abstand	Neigung(li/re)
Länge [m]	1.00	6.00	6.00	1.00	5.00	15.00/ 15.00 °

Nutzungsklasse(li/mi/re): 2/1/2, Höhe(li/mi/re) = 6.00/ 7.88/ 6.00 m  
 Verbandtyp: Kreuzverband - Diagonalen nehmen NUR Zugkraft auf

Feldlängen in Grundrißraster [m]:											Länge = 14.00 m, Anzahl Felder = 6	
Feld	Kr,li	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kr,re
l[m]	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-	-	-	-	-	-	1.00

Obergurt/Untergurt: Rechteck:  $b_y/b_z = 24.0/115.0$  cm,  $A = 2760.0$  cm<sup>2</sup>

Baustoff: Brettschichtholz GL24h  
 Lage der Lamellen: Horizontal

### Angaben zu windlasten

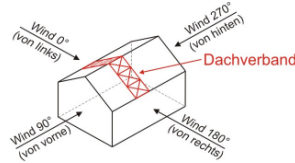
Geländehöhe üNN = 300 m, Gebäudehöhe über Grund 7.9 m

### Wind: windzone 2, Profil: Binnenland

windansatz: Regelfall (DIN 1055-4 10.3)  
 windgeschwindigkeit  $v_{ref} = 25.0$  m/s  
 windgeschwindigkeitsdruck  $q_{ref} = 0.39$  kN/m<sup>2</sup>, Faktor für  $q_{ref} = 1.00$

windrichtungen von vorne (90°), hinten (270°)  
 Gebäudeabmessungen:  $b_x = 14.00$  m,  $b_y = 14.00$  m, Höhe:  $h = 7.88$  m  
 windfläche:  $a = 1.00$  m,  $c = 12.00$  m, Höhe(li/mi/re) = 6.27/ 7.88/ 6.27 m  
 windlasten auf 1 Verband verteilt.

EWG	Einwirkungsgruppe
100	Ständige Einwirkungen
200	Schnee: volllast
136	wind 90°
138	wind 270°



### Horizontale Einwirkungen:

Lasten:  $F$  = Punktlast [kN],  $q$  = Streckenlast [kN/m]  
 Ort:  $o$  = oberhalb des Verbandes,  $u$  = unterhalb des Verbandes  
 $a$  = Lastanfang v. linken Enden,  $c$  = Lastlänge  
 Bemerkung: Einwirkungen werden in Knotenlasten umgerechnet.

Einwirkung aus	Last Ort	Art, Kat.	EWG	wert, k		a [m]	c [m]
				li.	re.		
wind 270°	qY o	Q,W	138	1.41	1.77	1.00	6.00
wind 270°	qY o	Q,W	138	1.77	1.41	7.00	6.00
wind 270°	qY u	Q,W	138	0.73	0.92	1.00	6.00
wind 270°	qY u	Q,W	138	0.92	0.73	7.00	6.00
wind 90°	qY o	Q,W	136	-0.73	-0.92	1.00	6.00
wind 90°	qY o	Q,W	136	-0.92	-0.73	7.00	6.00
wind 90°	qY u	Q,W	136	-1.41	-1.77	1.00	6.00
wind 90°	qY u	Q,W	136	-1.77	-1.41	7.00	6.00

### Einwirkungen aus Stabilisierung:

Lasten:  $M, k$  = max. Biegemoment,  $q, k$  = res. Abstützlast  
 Binderhöhe:  $h = 115.0$  cm, Binderbreite:  $b = 24.0$  cm  
 Ort:  $o$  = oberhalb des Verbandes,  $u$  = unterhalb des Verbandes  
 $n$  = Anzahl Binder  
 Beiwerte: Längenbeiwert:  $k_l = 1.000$   
 Bemerkung: Kippbeiwert (1-km) ist abhängig von der Bemessungssituation und wird zuerst bei der Schnittgrößenberechnung ermittelt.

Einwirkung aus	Ort	n	Art	Kat.	EWG	$M, k$ [kNm]	$q, k$ [kN/m]
Ständige Einwirkungen	o	5.0	qY	G	100	330.18	3.988
Schnee: volllast	o	5.0	qY	Q,S1	200	42.60	0.514
Ständige Einwirkungen	u	5.0	qY	G	100	330.18	3.988
Schnee: volllast	u	5.0	qY	Q,S1	200	42.60	0.514

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

Lastfall	Einwirkungsgruppen (EWG), Beschreibung
LF 1	100,200 Ständige Einwirkungen + Schnee: volllast
LF 2	100,136 Ständige Einwirkungen + wind 90°
LF 3	100,138 Ständige Einwirkungen + wind 270°
LF 4	100,136,200 Ständige Einwirkungen + wind 90° + Schnee: volllast
LF 5	100,138,200 Ständige Einwirkungen + wind 270° + Schnee: volllast



Kombinationen nach DIN 1055-100

KNr.	LF	Bem.-Sit.	Kombination	KLED
14	2	T,P/T	G,sup+Q,W	kurz
16	2	T,AB	G+Q,W	kurz
23	3	G,rare	G+Q,W	kurz

T,P/T = Tragfähigkeit, ständig u. vorübergehend  
 T,AB = Tragfähigkeit, infolge Brand  
 G,rare = Gebrauchstauglichkeit, selten

**Schnittgrößen:**

Stab	min.Nd / max.Nd [kN]	Stab	min.Nd / max.Nd [kN]	Stab	min.Nd / max.Nd [kN]
V1	- / -	V2	-25.33 / -	V3	-16.03 / -
V4	-9.21 / -	V5	-16.03 / -	V6	-25.33 / -
V7	- / -				
D1	- / -	D2	- / -	D3	- / 25.03
D4	- / 19.68	D5	- / 8.67	D6	- / 6.88
D7	- / 6.88	D8	- / 8.67	D9	- / 19.68
D10	- / 25.03	D11	- / -	D12	- / -

**Nachweis:**
**Vertikale:**
**Baustoff: Nadelholz C24**

Stab	Anz.	Querschnitt	A [cm <sup>2</sup> ]	Beta,y [-]	Beta,z [-]
alle	1	x Rechteck: by/bz = 19.0/ 11.0 cm	209.00	1.000	1.000

 Knickbeiwerte und Spannungen [N/mm<sup>2</sup>]

LNr	Stab	y-Achse			z-Achse			KNr.	Nd	Spannungen		
		Lamb	Lamb,rel	kc	Lamb	Lamb,rel	kc			Kmod	Sig,0	f,0
1	V6	157.5	2.682	0.129	91.16	1.553	0.357	14	-25.3	0.90	-1.21	14.54
2	V2	201.4	3.049	0.101	122.0	1.847	0.261	16	-10.6	1.00	-0.87	18.41

Nachweise gem. DIN 1052

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Druck in Faserricht.	1	[63]	1.21/(0.129*14.54)	= 0.65 < 1
	1	[63]	1.21/(0.357*14.54)	= 0.23 < 1
Druck in Faserricht. <sup>1)</sup>	2	[63]	0.87/(0.101*18.41)	= 0.47 < 1
	2	[63]	0.87/(0.261*18.41)	= 0.18 < 1

<sup>1)</sup> Brandnachweis nach DIN 4102-22

Anschlüsse: Vertikale / Binder, ohne Brandschutznachweis

**Gewählt: Dübel C1 50 BO M10 8.8**

Anschluß	Gesamt-anzahl	Anzahl Reihen	min. Abstände [mm]				KNr	Fl,a,d [---kN---	Rl,a,d	Ausnutzung
			Rand a1	Rand a2	Loch a1	Loch a2				
V1-Gurt	1	1	60	30	75	60	-	-	-	-
V2-Gurt	4	2	60	30	75	60	14	-25.3	38.05	0.666 < 1
V3-Gurt	2	2	60	30	75	60	14	-16.0	19.03	0.843 < 1
V4-Gurt	2	2	60	30	75	60	14	-9.21	19.03	0.484 < 1
V5-Gurt	2	2	60	30	75	60	14	-16.0	19.03	0.843 < 1
V6-Gurt	4	2	60	30	75	60	14	-25.3	38.05	0.666 < 1



Anschluß	Gesamt- anzahl	Anzahl Reihen	min. Abstände [mm]				Fla,d	Rla,d	Ausnutzung
			Rand a1	a2	Loch a1	a2			
V7-Gurt	1	1	60	30	75	60	-	-	-

**Diagonale:**

**Werkstoff: St 37-2** , **Erzeugnisdicke:  $t \leq 40$  mm** , **Gamma,M = 1.10**  
 Streckgrenze:  $f_{y,k} = 240$  N/mm<sup>2</sup>, Elastizitäts-Modul:  $E = 210000$  N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit:  $f_{u,k} = 360$  N/mm<sup>2</sup>, Schub-Modul:  $G = 81000$  N/mm<sup>2</sup>

Stab Anz.	Querschnitt	A	Anetto
		[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
alle 1	x Rundstahl: d = 14.0 mm, mit Gewindeanschnitt	1.54	1.15

 Normalkräfte und Spannungen [kN,N/mm<sup>2</sup>]

LNr	Stab	KNr.	Nd	NRd	Sd	SRd	LNr	Stab	KNr.	Nd	NRd	Sd	SRd
1	D10	14	25.03	30.11	162.5	218.2							

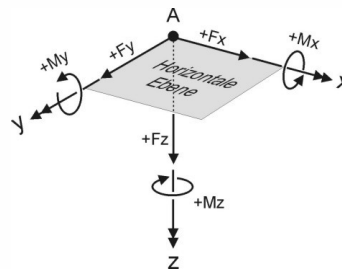
Nachweise gem. DIN 18800

Bezeichnung	LNr	Bed.	Formel	Ausnutzung
Grenzzugkraft	1	[57]	25.03/30.11	= 0.83 < 1
Grenznormalspannung	1	[33]	162.52/218.18	= 0.74 < 1

**Nachweis der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 Abs. 8.4.3 (9):**

 Verformung: KNr 23, max. Verformung  $u = -0.1$  cm =  $1/19785 < 1/500$ 
**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	Kraftart	Lastfall	Kategorie	Maximal	Minimal
1	Fy	2	Q,W	-14.49	0.00
		3	Q,W	14.49	0.00
		4	Q,W	-14.49	0.00
		5	Q,W	14.49	0.00
		5	Q,W	2.07	-2.07
	Fz	2	Q,W	2.07	-2.07
		3	Q,W	2.07	-2.07
		4	Q,W	2.07	-2.07
		5	Q,W	2.07	-2.07
		5	Q,W	2.07	-2.07
2	Fy	2	Q,W	-14.49	0.00
		3	Q,W	14.49	0.00
		4	Q,W	-14.49	0.00
		5	Q,W	14.49	0.00
		5	Q,W	2.07	-2.07
	Fz	2	Q,W	2.07	-2.07
		3	Q,W	2.07	-2.07
		4	Q,W	2.07	-2.07
		5	Q,W	2.07	-2.07
		5	Q,W	2.07	-2.07