

23.2 Verbände im Geschossbau



Eine Gemeinschaftsorganisation von stahlerzeugenden Unternehmen und dem Deutschen Stahlbau-Verband DSTV

Fachwerkverbände können ein Gebäude in waagerechten und senkrechten Ebenen aussteifen. Sie werden durch waagerechte Kräfte aus Wind und Erdbeben und durch Stabilisierungskräfte beansprucht.

Anordnung vertikaler Fachwerkverbände im Grundriss

Zur Aussteifung eines Gebäudes sind mindestens drei Verbände in zwei Richtungen in drei verschiedenen Achsen erforderlich. Da sie die freizügige Nutzung beeinträchtigen, legt man sie in unveränderbare Wände mit wenig Öffnungen, z. B.

- in Wände um ein Treppenhaus (Abb. 1),
- in Wände um Aufzugs- oder Installationschächte (Abb. 2),
- in Außenwände, die keine Fenster haben, oder deren Fensterteilung mit den Fachwerken harmoniert (Abb. 3).

Anordnung und Aufriss

Die Verbandsfelder können

- übereinander liegen (Abb. 4) oder
- geschossweise versetzt sein (Abb. 5).

Breite oder schmale Verbände

- Ein Fachwerkverband kann statisch mit einem in den Bogen eingespannten Biegeträger verglichen werden (Abb. 6).
- Bei schmalen Verbänden erhalten die Stützen große Stabkräfte aus Wind. Je nach Windrichtung wirken diese Kräfte abhebend oder belastend. Werden die abhebenden Kräfte nicht durch andere Lasten kompensiert, so sind große und schwere Fundamente erforderlich. Schmale Verbände verformen sich stärker als breite. Es ist notwendig, die Verformungen auf ein bestimmtes Maß zu beschränken. Außerdem ist die Zusatzbeanspruchung aus Stabilisierung um so größer, je größer die Verformung ist (Abb. 7).
- Breite Verbände sind wegen der geringen Stabkräfte steifer und leichter. Sie erzeugen geringere abhebende Kräfte (Abb. 8).

Form der Vertikalfachwerke

- Das Fachwerkfeld sollte ein gedrungenes Rechteck sein. Niedrige gedrungene Felder erhalten A- oder V-förmige Verbände.

Für Tür- oder Fensteröffnungen werden die Stäbe abgeknickt. Die Knickpunkte werden durch Hilfsstäbe gehalten (Abb. 9 – 10).

Elemente der Fachwerkverbände

Die „Gurte“ der Verbände sind meist die Stützen; die „Pfosten“ sind die Träger des Deckentragwerkes. Die „Diagonalen“ werden an die Stützen oder Träger mit Knotenblechen angeschlossen.

Man unterscheidet

- Zugdiagonalen, die nur Zugkräfte übertragen können. Sie beanspruchen wenig Raum. Es sind jedoch stets zwei gegenläufige Diagonalen erforderlich, da nur die gezogene Diagonale trägt.
- Zug- und Druckdiagonalen, die Zug- und Druckkräfte übertragen können. Sie sind drucksteif auszubilden. Es genügt eine Diagonale je Feld.

Die Anschlüsse erfolgen

- bei leichten Diagonalen wie einfache oder doppelte L- oder U-Profile mit einwandigen Knotenblechen (Abb. 11),
- bei schweren Diagonalen wie Träger aus der IPE- oder HE-Reihe mit zweiwandigen Knotenblechen (Abb. 12).

Horizontale Fachwerkverbände

Sie werden beim Geschossbau nur dann erforderlich, wenn die Decken oder Dachplatten zur Aussteifung nicht herangezogen werden können oder sollen (z. B. wenn Teile der Geschossdecken demontierbar sein müssen). Montageverbände werden im Bauzustand benötigt und später entfernt. Fachwerke sind nur in so vielen Feldern des horizontalen Stabwerks der Decke oder des Daches erforderlich, dass all seine Systempunkte unverschiebbar angeschlossen sind. Konstruktiv sind die Stäbe dieser Verbände meist leichte L-Stähle, die mit den Ober- oder Untergurten der Decken- oder Dachträger durch Knotenbleche verbunden werden oder in halber Steghöhe durch Winkel angeschlossen sind.

Bemessung der Diagonalstäbe

Die Zuordnung der Horizontalkräfte (H) zu den einzelnen Vertikalverbänden erfolgt unter Berücksichtigung ihrer geometrischen Lage im Gebäude. Zur schnellen Umrechnung der H-Kräfte in

- Diagonalkräfte und zur Ermittlung der
- Längen von Diagonalen

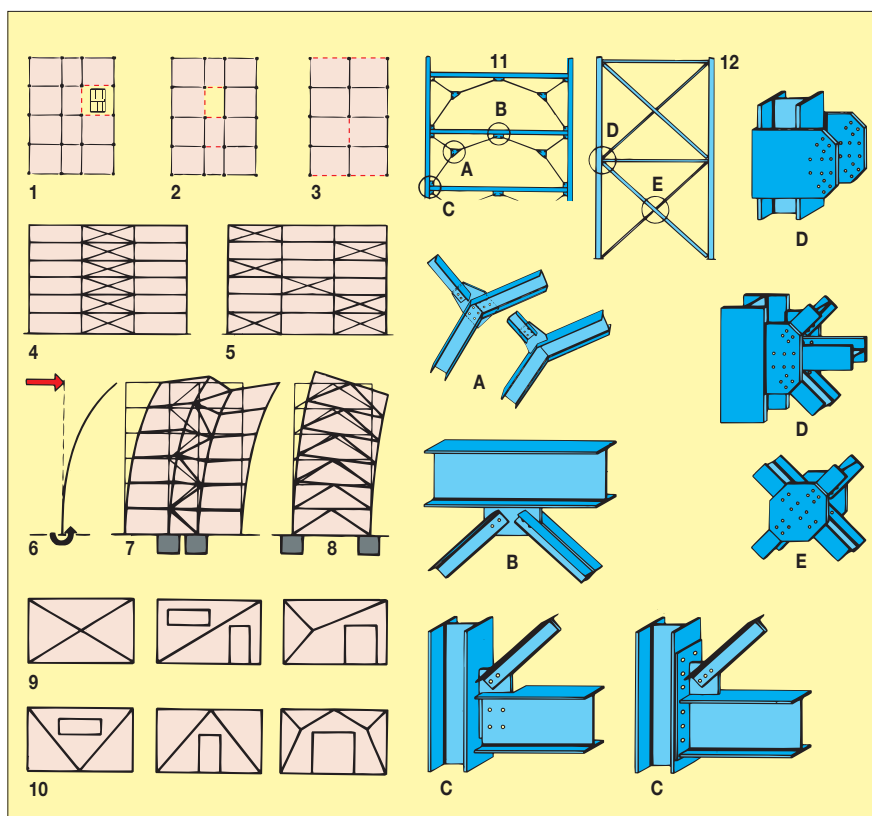


Tabelle 1: Längen der Diagonalen d [m]

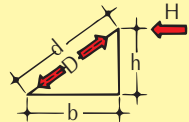
n \ b	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
3,00	4,24	4,69	5,16	5,66	6,18	6,71
3,60	4,69	5,09	5,53	6,00	6,49	7,00
4,20	5,16	5,53	5,94	6,38	6,48	7,33

h = Geschosshöhe, b = Fachwerkbreite [m]

$d = f \cdot b$

$D = f \cdot H$

f = Umrechnungsfaktor $\sqrt{\left(\frac{h}{b}\right)^2 + 1}$



Beispiel: H = 150 kN, h = 4,20, b = 4,80 m

$f = \sqrt{\left(\frac{4,20}{4,80}\right)^2 + 1} = 1,33$

$d = 1,33 \cdot 4,80 \text{ m} = 6,38 \text{ m}$

$D = 1,33 \cdot 150 \text{ kN} = 200 \text{ kN}$

Bei gekreuzten Diagonalen halbiert sich die Knicklänge für das Knicken in der FW-Ebene ($d = 3,19 \text{ m}$), die Diagonalkraft D ist zur Hälfte anzusetzen ($D = 100 \text{ kN}$)

sind für gebräuchliche Gebäudeabmessungen in Tabelle 1 einige Werte zusammengestellt. Die Kraft H ist die Summe der äußeren (Horizontal-)Lasten, z. B. Wind und Stabilisierungskräfte. Tabelle 2 dient zur überschläglichen

- Bemessung der Diagonalstäbe

Literatur

- Hart, Henn, Sontag: Stahlbauatlas
- Stahlbau-Kalender (jährliche Neuausgabe) mit ausführlichen Normen, Vorschriften und Profilen
- Ringbuch „Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau“
- Stahlbau Arbeitshilfen
 - 23 Aussteifungen von Geschossbauten
 - 23.1 Rahmen im Geschossbau
 - 23.3 Scheiben im Geschossbau
 - 23.4 Schächte im Geschossbau

Tabelle 2: Grenzlängen gedrückter Fachwerkstäbe [m]

D [kN]		20		40		60		80		100		150		200		250		300		400		500		1000								
Stahlgüte [S]		235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355	235	355							
Zugstäbe	a · t [mm]	20-5	16-5	40-5	28-5	55-5	40-5	75-5	50-5	60-8	40-8	70-10	60-8	90-10	70-10	120-10	80-10	100-15	100-10	130-15	130-10	120-20	110-15	140-35	150-22							
	d [mm]	12	10	16	14	20	16	22	18	25	20	30	25	35	30	40	32	44	35	50	40	55	45	80	64							
Druckstäbe	L	60-6	2,71	2,77	1,81	1,89	1,39	1,48	1,10	1,23	0,87	1,05	0,23	0,71	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
		80-8	4,93	5,00	3,37	3,45	2,67	2,75	2,24	2,33	1,93	2,04	1,39	1,58	0,96	1,27	0,48	1,02	0,29	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		100-10		7,30	5,42	5,51	4,34	4,43	3,68	3,78	3,22	3,34	2,49	2,64	2,02	2,20	1,64	1,89	1,29	1,65	0,52	1,24	0,36	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		120-12			7,30	6,37	6,48	5,44	5,55	4,80	4,91	3,78	3,92	3,15	3,31	2,70	2,90	2,34	2,58	1,73	2,10	1,13	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		60-6		7,30	5,31	5,42	4,22	4,34	3,55	3,69	3,08	3,24	2,28	2,52	1,69	2,05	1,11	1,70	0,00	1,38	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		80-8				7,30			6,64	6,79	5,84	6,00			4,58	4,77	3,80	4,03	3,22	3,50	2,74	3,10	1,88	2,49	0,93	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	100-10					7,30										6,99	7,23	6,09	6,36	5,40	5,71	4,36	4,77	3,55	4,10	0,00	1,86					
	120-12						7,30														6,18	6,50	5,29	5,67	2,22	3,40						
	200		7,30	7,00	7,08	5,63	5,72	4,82	4,90	4,26	4,35	3,38	3,48	2,84	2,96	2,46	2,59	2,17	2,32	1,71	1,92	1,32	1,63	0,00	0,52							
	240				7,30			6,75	6,85	5,98	6,08	4,78	4,89	4,06	4,17	3,55	3,68	3,17	3,31	2,61	2,79	2,20	2,42	0,43	1,33							
	260				7,30					6,83	6,93	5,47	5,58	4,65	4,77	4,09	4,21	3,66	3,80	3,05	3,21	2,60	2,80	1,01	1,66							
	300				7,30							6,96	7,07	5,94	6,06	5,23	5,36	4,71	4,85	3,97	4,12	3,44	3,62	1,90	2,30							
	200															7,30										5,16	6,54					
	240																7,30															
	260																	7,30														
	300																		7,30													
	200																				7,30											
	240																															
	260																															
	300																															
	340																															
	600																															
	200																															
	240																															
260																																
300																																
340																																
600																																
200																																
240																																
260																																
300																																
340																																
600																																

Sicherheit: ausgereifte Technik und qualifizierte Beratung

Die Mitgliedsfirmen des Deutschen Stahlbauverbandes haben die Erfahrung, Sie bei der Auswahl eines wirksamen und wirtschaftlichen Geschossbau im Einzelfall fachmännisch zu beraten und diesen auszuführen.

Die Organisation BAUEN MIT STAHL steht Ihnen mit ihren Ingenieuren ebenfalls gern zur Verfügung

- wenn Sie (z. B. im frühen Entwurfsstadium) eine firmenneutrale Beratung wünschen oder
- wenn Sie (auch im Gespräch mit den Behörden) die erforderlichen und angemessenen Maßnahmen bei einem konkreten Stahlbauprojekt ermitteln wollen.



BAUEN MIT STAHL
 Sohnstraße 65 · 40237 Düsseldorf
 Postfach 10 48 42 · 40039 Düsseldorf
 Telefon (02 11) 67 07-828
 Telefax (02 11) 67 07-829
 Internet: www.bauen-mit-stahl.de
 E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de