

Fachwerkverbände steifen ein Gebäude in seinen waagerechten und senkrechten Ebenen aus. 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 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 Installationsschächte (Abb. 2),
- in Aussenwände, die keine Fenster haben, oder deren Fenster- teilung mit den Fachwerken harmonisiert (Abb. 3).

Anordnung und Aufriss

Die Verbandsfelder können

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

Breite oder schmale Verbände

- Ein Fachwerkverband kann statisch mit einem in den Boden eingespannten Kragträger 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, werden zusätzliche Maßnahmen zur Lastenleitung 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

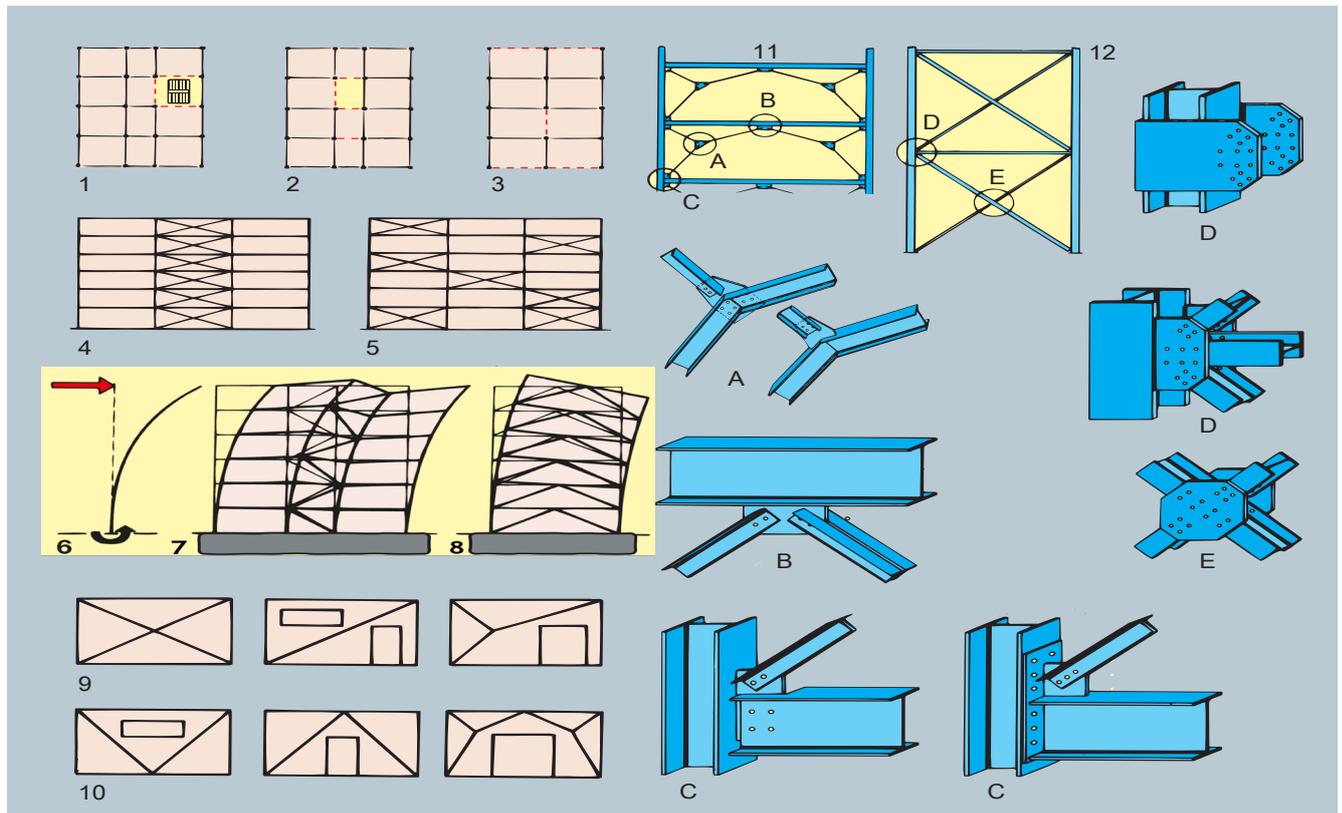
Die „Gurte“ der Verbände sind meist die Stützen; die „Pfosten“ sind die Träger des Deckentragwerkes. Die „Diagonalen“ werden an die Stützen oder Träger mit Knotenblechen angeschlossen.

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).



Bilder 1 bis 12: Anordnung und Tragverhalten von Verbänden; Ausführung von Verbandsstäben und -anschlüssen

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 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

h \ 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

Tabelle 1: Längen der Diagonalen d [m]

h = Geschosshöhe, b = Fachwerkbreite [m]
 $d = f \cdot b$
 $D = f \cdot H$
 $f = \text{Umrechnungsfaktor} = \sqrt{\left(\frac{h}{b}\right)^2 + 1}$

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 und im Kreuzungspunkt verbundenen Diagonalen halbiert sich die Knicklänge für das Knicken in der Fachwerk-Ebene (d = 3,19m), die Diagonalkraft D ist zur Hälfte anzusetzen (D = 100 kN).

Tabelle 2: Grenzlängen gedrückter Fachwerkstäbe [m]

D [kN]		20		40		60		80		100		150		200		
Stahlgüte [S]		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	
	d [mm]	12	10	16	14	20	16	22	18	25	20	30	25	35	30	
Druckstäbe	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	
		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	
			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	
					7,30	6,37	6,48	5,44	5,55	4,80	4,91	3,78	3,92	3,15	3,31	
	80-8		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	
					7,30			6,64	6,79	5,84	6,00	4,58	4,77	3,80	4,03	
					7,30									6,99	7,23	
					7,30											
	100-10			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
						7,30			6,75	6,85	5,98	6,08	4,78	4,89	4,06	4,17
						7,30					6,83	6,93	5,47	5,58	4,65	4,77
						7,30							6,96	7,07	5,94	6,06

Tabelle 2: Grenzlängen auf Druck beanspruchter Fachwerkstäbe [m]

Sicherheit: ausgereifte Technik und qualifizierte Beratung

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

Literatur

- Hart, Henn, Sontag: Stahlbauatlas
- Stahlbau-Kalender (jährliche Neuauflage) mit ausführlichen Normen, Vorschriften und Profilen
- Ringbuch „Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau gem. DIN EN 1993-1-8“

Stahlbau Arbeitshilfen

- 23 Aussteifungen von Geschossbauten
- 23.1 Rahmen im Geschossbau
- 23.3 Scheiben im Geschossbau
- 23.4 Schächte im Geschossbau