



Diethard Thieme
Skripte
zur Baumechanik

Räumliche
Stabtragwerke
BM 22

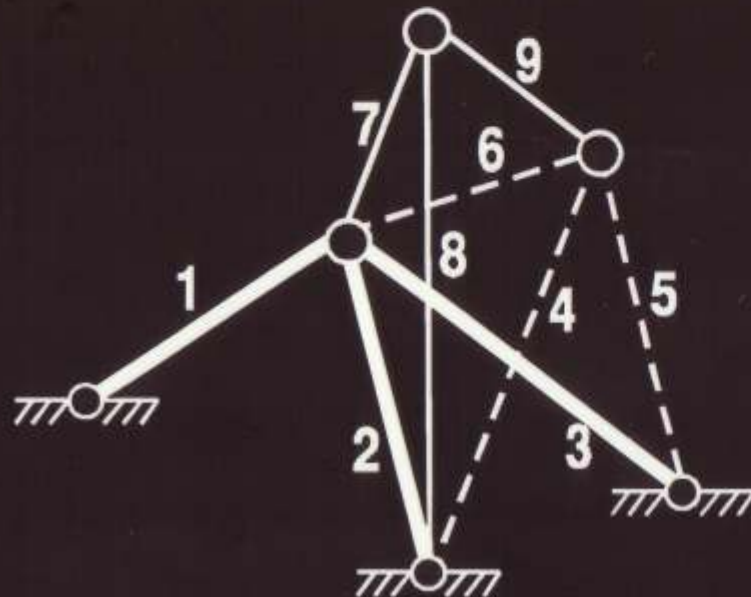
2.8 Fachwerke

Es gibt 2 Ausgangsmöglichkeiten für den Aufbau eines stat. best. räuml. Fachwerkes:

a. Dreibock

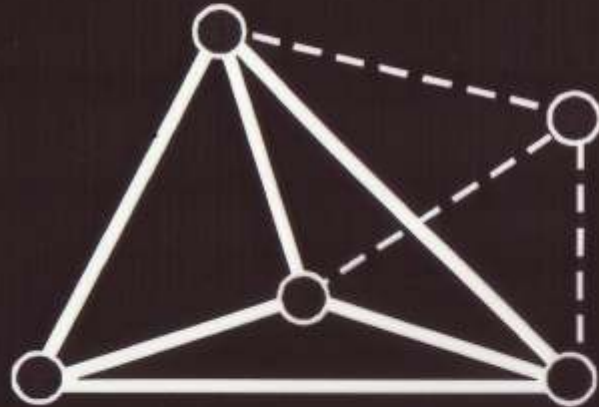
An einen Dreibock werden jeweils 3 nicht in einer Ebene liegende Fachwerkstäbe angeschlossen, die am Dreibock oder am Fundament abgestützt werden können.

Es gibt dann immer mindestens einen Knoten, an dem nur 3 unbekannte Stabkräfte existieren (vgl. Dreibock).

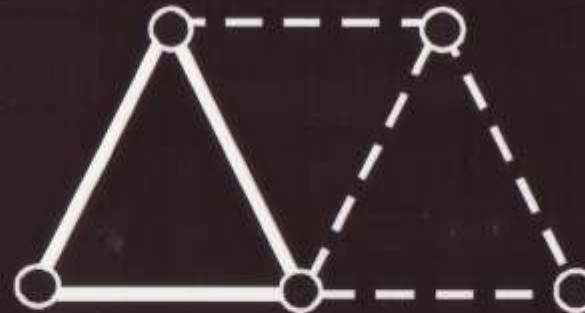


b. Tetraeder

An ein Tetraeder werden jeweils 3 nicht in einer Ebene liegende Fachwerkstäbe angeschlossen.



vgl. ebenes Fachwerk



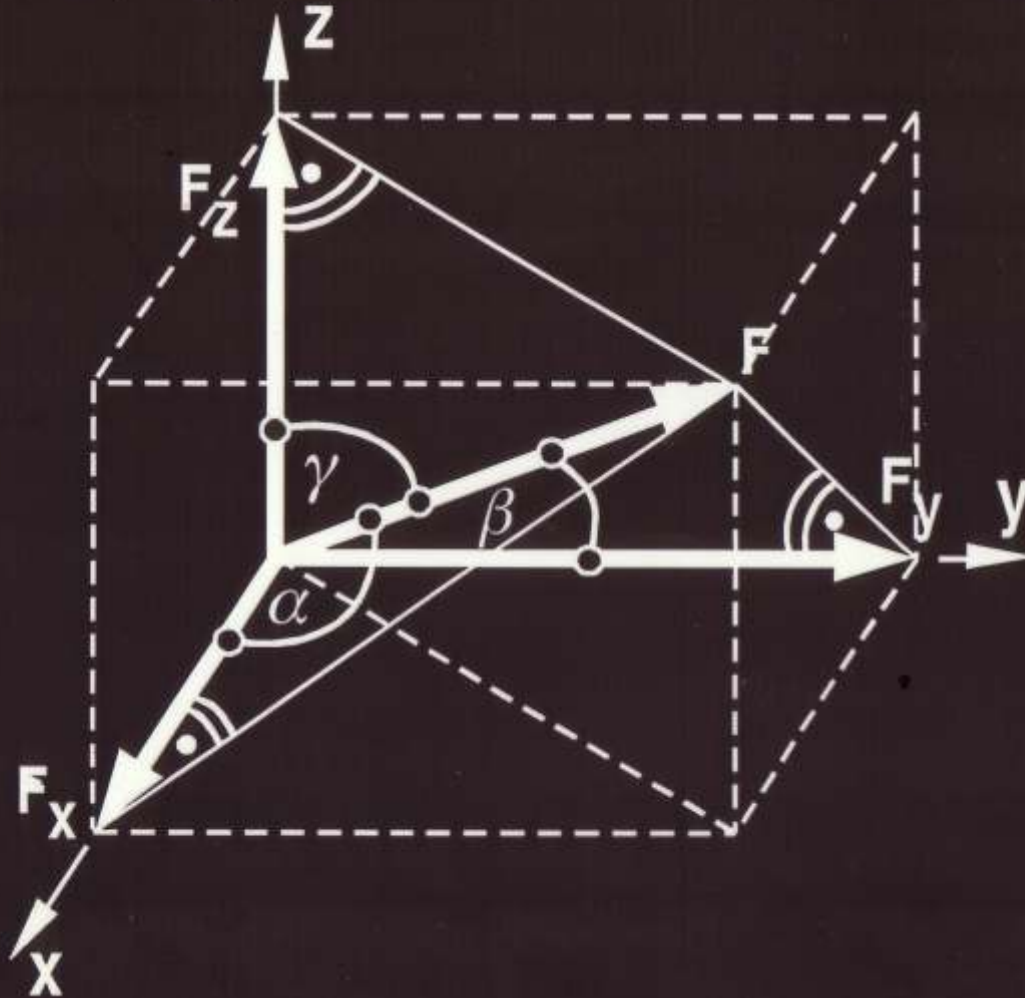
Grundeck

Der entstandene Fachwerkkörper muß durch 6 einwertige Stützungen (z. B. Pendelstäbe) abgestützt werden.
Der gesamte Fachwerkkörper ist in sich starr.

c. Berechnung (Rundschnitt am Knoten)

Räumliches Zerlegen einer Kraft in 3 Richtungen

α, β, γ = Winkel der Kraft F mit der x, y und z - Achse



$$F_x = F \cos \alpha$$

$$F_y = F \cos \beta$$

$$F_z = F \cos \gamma$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

Rundschnitt am Knoten

Am Knoten dürfen höchstens 3 unbekannte Stabkräfte S_1 , S_2 und S_3 angreifen.

Belastung: F

Gleichgewichtsbedingungen (Vorzeichen berücksichtigen !)

$$\Sigma K_x = 0, \quad S_{1x} + S_{2x} + S_{3x} + F_x = 0$$

$$\Sigma K_y = 0, \quad S_{1y} + S_{2y} + S_{3y} + F_y = 0$$

$$\Sigma K_z = 0, \quad S_{1z} + S_{2z} + S_{3z} + F_z = 0$$

Beim Rundschnitt am Knoten die Stabkräfte S_1 , S_2 und S_3 positiv als Zugkräfte ansetzen.

Ersetzen der Komponenten durch die Kräfte

$$S_1 \cos \alpha_1 + S_2 \cos \alpha_2 + S_3 \cos \alpha_3 + F_x = 0$$

$$S_1 \cos \beta_1 + S_2 \cos \beta_2 + S_3 \cos \beta_3 + F_y = 0$$

$$S_1 \cos \gamma_1 + S_2 \cos \gamma_2 + S_3 \cos \gamma_3 + F_z = 0$$

Gleichungssystem für die 3 unbekannten
Stabkräfte S_1 , S_2 und S_3 .

2.9 Rückführung der räumlichen Tragwirkung auf eine ebene Tragwirkung (Zur Vereinfachung der Berechnung)

Oft können räumliche Systeme näherungsweise auf ebene Systeme zurückgeführt werden, deren Berechnung einfacher ist (zumindest zur Abschätzung der Ergebnisse).

Man kann dabei aber auch schwere Fehler machen !

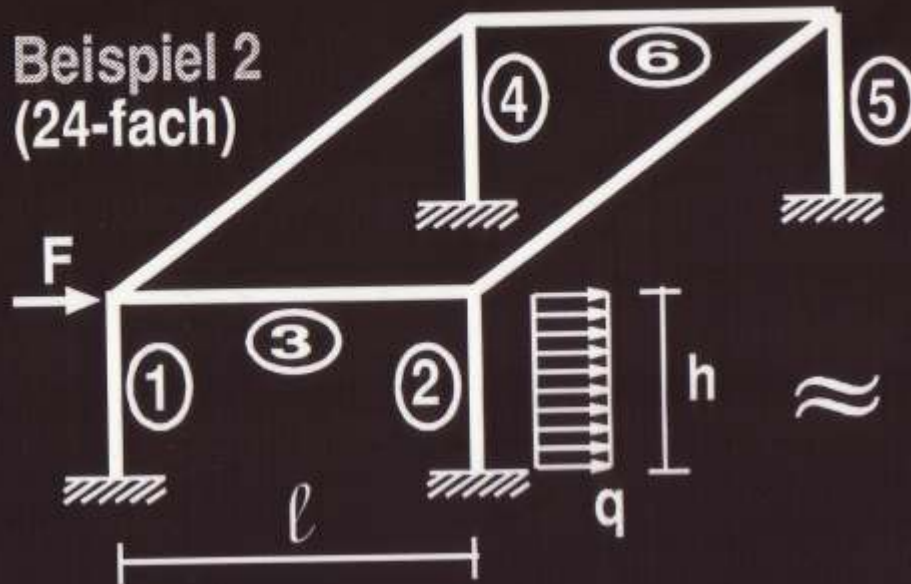
Beispiel 1

(6-fach stat. unbest.)

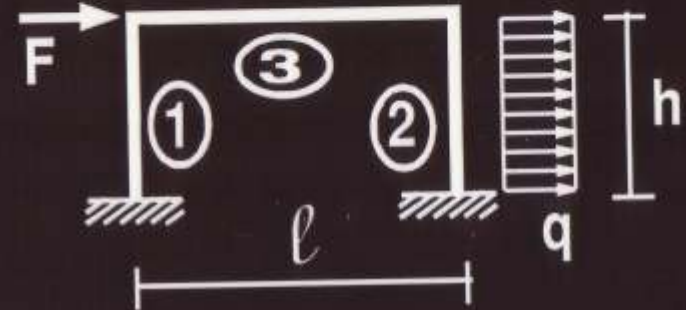


Die Drill- und Biegesteifigkeit des Stabes ② ist vernachlässigt:
Die Schnittkräfte im Stab ① und die Durchbiegung im Punkt "c" werden größer als bei der Berechnung als räumliches System.

Beispiel 2
(24-fach)



3-fach stat. unbest.



Das Mittragen insbesondere der Stäbe ④, ⑤ und ⑥ ist vernachlässigt.