



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Mechanik fester Körper

Blau, Ernst

Hannover, 1905

§ 19. Die Rittersche Methode zur Bestimmung der Spannungen in
Fachwerkträgern. Beispiele 83- 84

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76868](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76868)

§ 19. Die Ritter'sche Methode zur Bestimmung der Spannungen in Fachwerkträgern.

Ein **Fachwerkträger** ist eine Verbindung von Gelenkstangen-Dreiecken, von denen je zwei benachbarte eine Seite gemein haben und deren Eckpunkte sämtlich in der äußeren Begrenzungslinie liegen, Fig. 57 u. 58.

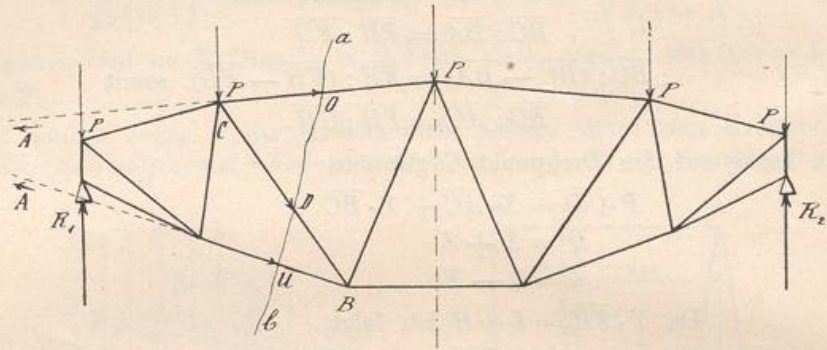


Fig. 57.

Greifen nun äußere Kräfte in den Gelenkpunkten an, so können in den Stäben nur Zug- und Druckspannungen auftreten.

Besteht die Belastung nicht ohne weiteres aus Kräften, die durch die Gelenkpunkte des Fachwerkträgers gehen, so ordnet man über (zwischen) diesen besondere Zwischenbalken an, welche die unmittelbare Belastung aufnehmen und dann auf die Gelenkpunkte übertragen, Fig. 58.

Die Gelenkpunkte heißen auch **Knotenpunkte des Fachwerkes**, die Stäbe, welche das Fachwerk oben und unten begrenzen, **Obergurten** und

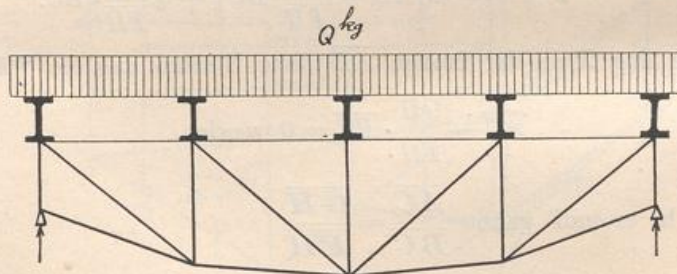


Fig. 58.

Untergurten mit den Spannungen O und U , die zwischen ihnen schief angebrachten Stäbe **Streben oder Diagonalen** mit den Spannungen D .

Behufs Auffindung der einzelnen Stabspannungen zerlegt man das Fachwerk durch einen Schnitt in zwei Teile und bringt an den Schnittstellen der Stäbe die Spannkkräfte derselben an. Diese Kräfte werden zur Schnittstelle hin angenommen.

Gleichgewicht ist im linken Trägerteil nun vorhanden, wenn die Summe der Drehmomente aller links vom Schnitte vorhandenen äußeren und der in den Stäben angebrachten Kräfte gleich Null ist. Dabei kann der Drehpunkt irgendwo in der Ebene des Fachwerkes angenommen werden.

Bei Kräften in der Ebene kann man, wie bereits in § 17 gezeigt wurde, drei voneinander unabhängige Gleichungen anschreiben, kann also für einen

Schnitt auch drei Spannkkräfte, die nicht durch einen Punkt gehen, daraus berechnen. Die Spannkkräfte sind somit statisch bestimmbar.

Zweckmäßig ist es, die Rechnung so einzurichten, daß man für jede unbekannte Spannung nur eine Gleichung bekommt.

Dies wird dadurch erreicht, daß man jedesmal als Drehpunkt den Schnitt derjenigen Stäbe wählt, deren Spannung vorläufig nicht verlangt wird.

Diesen Grundgedanken hat Professor Ritter (Aachen) im Jahre 1861 in der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover erörtert. Nach ihm heißt daher das Verfahren der Bestimmung von Spannungen in Fachwerkträgern das Ritter'sche.

Zur Vervollständigung eben gemachter Erörterung werde noch angeführt, daß positive, bzw. negative Werte der Spannungen Zug-, bzw. Druckkräfte bedeuten.

Behufs Bestimmung von O , D und U werden B , A und C als Drehpunkte gewählt.

Beispiele.

83. Die Spannungen O , H und U in dem in Fig. 59 gezeichneten, einfachen, deutschen Dachstuhl zu finden.

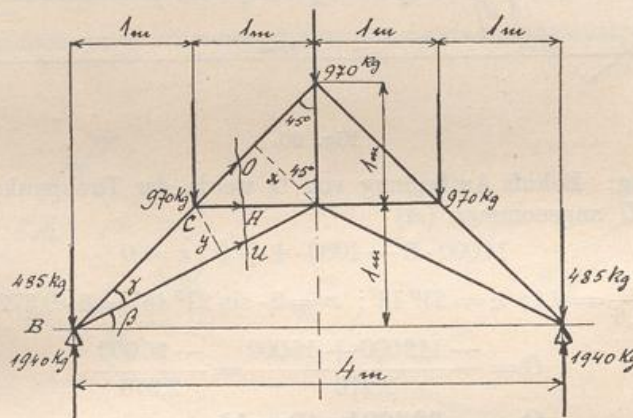


Fig. 59.

Auflösung: Totalbelastung = $4 \cdot 970 = 3880$ kg.

Demnach Auflagerdruck $R = 1940$ kg.

In bezug auf den Schnittpunkt der Stäbe H und U gilt

$$1455 \cdot 2 - 970 \cdot 1 + O \cdot x = 0$$

$$x = \frac{1}{2} \sqrt{2} = 0,707$$

$$O = \frac{970 - 2910}{0,707}$$

$$O = -2750 \text{ kg (Druck)}$$

In bezug auf den Schnittpunkt der Stäbe O und U wird

$$970 \cdot 1 + H \cdot 1 = 0$$

$$H = -970 \text{ kg (Druck)}$$

In bezug auf den Schnittpunkt der Stäbe O und H ist endlich

$$1455 \cdot 1 - U \cdot y = 0$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{2} = 0,5, \text{ somit } \beta = 26^\circ 30'$$

$$y = 1,414 \cdot \sin 18^\circ 30' = 0,448$$

$$U = \frac{1455}{0,448} = 3250 \text{ kg (Zug)}$$

84) Die Spannungen O , U und D in dem in Fig. 60 gezeichneten, englischen Dachstuhl zu ermitteln.

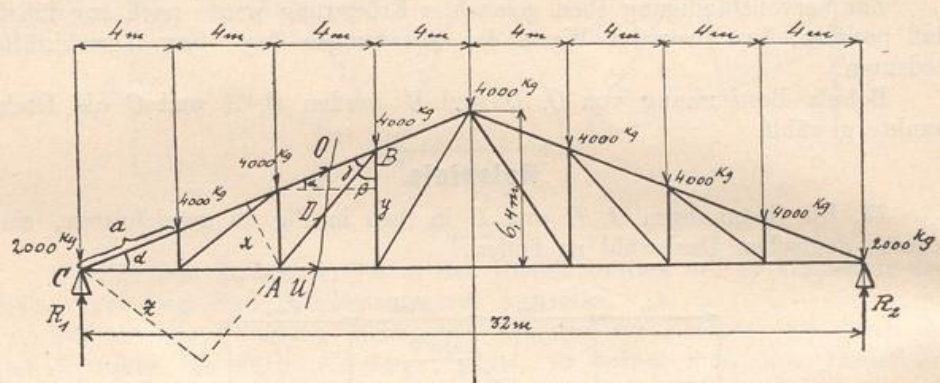


Fig. 60.

Auflösung: Behufs Auffindung von O werde der Drehpunkt im Schnitte von D und U angenommen (A)

$$14000 \cdot 8 - 4000 \cdot 4 + O \cdot x = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{6,4}{1,6} = 0,4; \alpha = 21^\circ 48'; x = 8 \cdot \sin 21^\circ 48' = 8 \cdot 0,372 = 2,976$$

$$O = \frac{-112000 + 16000}{2,976} = \frac{-96000}{2,976}$$

$$O = -32300 \text{ kg (Druck)}$$

Zur Bestimmung von U wird der Drehpunkt in B angenommen.

$$14000 \cdot 12 - 4000 \cdot 8 - 4000 \cdot 4 - U_3 \cdot y = 0$$

$$y = 4,8 \dots U = \frac{168000 - 48000}{4,8} = \frac{120000}{4,8}$$

$$U = 25000 \text{ kg (Zug)}$$

Wird C als Drehpunkt gewählt, so läßt sich D bestimmen.

$$4000 \cdot 4 + 4000 \cdot 8 - D \cdot z = 0$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{4}{4,8} = \frac{1}{1,2} = 0,833; \beta = 39^\circ 45'; \gamma = 90 - 21^\circ 48' - 39^\circ 45' = 28^\circ 27'$$

$$3 \alpha = 3 \sqrt{16 + 1,6^2} = 3 \sqrt{18,56} = 4,3 \cdot 3 = 12,9$$

$$z = 12,9 \cdot \sin 28^\circ 27' = 12,9 \cdot 0,476 = 6,15$$

$$D = \frac{48000}{6,15}, \text{ somit } D = 7800 \text{ kg (Zug)}$$