



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik der Hochbau-Constructions

Landsberg, Theodor

Stuttgart, 1899

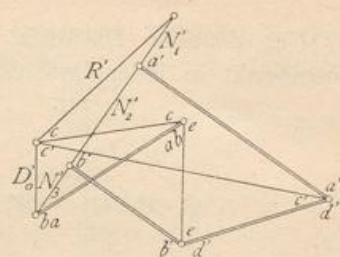
d) Französische, Polonceau- oder Wiegmann-Dachstühle

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77733](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77733)

Für schiefe Belastungen durch Winddruck sind die Spannungen, wie beim englischen Dachstuhl gezeigt, zu ermitteln.

Die graphische Ermittlung der Spannungen im deutschen Dachstuhl für die Belastungen durch Eigengewicht und Winddruck von der einen, bezw. der anderen Seite zeigen Fig. 298 bis 302.

Fig. 302.



c) Dreieckdächer.

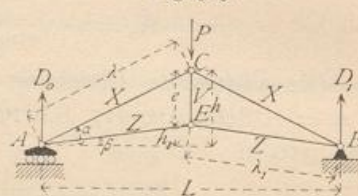
225.
Ermittlung
der
Spannungen.

Die Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen für die einzelnen Knotenpunkte ergibt (Fig. 303), da $D_0 = D_1 = \frac{P}{2}$ ist, die Werthe der Stabspannungen.

Es ist $0 = X \cos \alpha + Z \cos \beta$ und $0 = D_0 + X \sin \alpha + Z \sin \beta$, woraus

$$\left. \begin{aligned} X &= -\frac{P}{2 \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)} = -\frac{P \lambda}{2 e} \\ Z &= +\frac{P}{2 \cos \beta (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)} = \frac{P \lambda_1}{2 e} \end{aligned} \right\} \cdot 323.$$

Fig. 303.



Sowohl X, wie Z nehmen mit wachsendem e ab; für den Materialverbrauch ist also ein möglichst großes e günstig.

Ferner ist $P + V + 2 X \sin \alpha = 0$, woraus

$$V = P \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta} = \frac{P h_1}{h - h_1} = \frac{P h_1}{e} \dots \dots \dots 324.$$

So lange h_1 positiv ist, d. h. E über der Wagrechten AB liegt, ist auch V positiv, d. h. Zug; für $h_1 = 0$ ist auch $V = 0$, d. h. wenn AEB eine gerade Linie ist, hat die Stange CE keine Spannung; wird h_1 negativ, d. h. liegt E unter der Linie AB, so ist V negativ, d. h. Druck.

Die Spannungen durch Windbelastung sind, wie beim englischen Dachstuhl gezeigt, vermittels der Ritter'schen Methode, bezw. durch Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen zu ermitteln. Bequemer ist, besonders für diese Belastungsart, die graphische Ermittlung.

d) Französische, Polonceau- oder Wiegmann-Dachstühle.

226.
Einfacher
Polonceau-
Dachstuhl.

Die Berechnung und die Construction der Stabspannungen ist hier nach Ermittlung sämtlicher äußerer Kräfte für die verschiedenen Belastungsarten in der allgemein gezeigten Weise (siehe Art. 170, S. 169) vorzunehmen; die Berechnung geschieht meistens bequem vermittels der Momentenmethode, die graphische Ermittlung nach Cremona. Die Formeln für die einzelnen Stabspannungen werden nicht einfach, so das von der Aufstellung von Formeln hier abgesehen werden soll.

227.
Zusammen-
gesetzter
Polonceau-
Dachstuhl.

Ueber den einfachen Polonceau-Dachstuhl braucht demnach hier nichts weiter gefagt zu werden. Besondere Aufmerksamkeit dagegen erfordert der zusammengesetzte Polonceau-Dachstuhl (siehe Art. 215, S. 217). Bei demselben ist es nämlich für eine Anzahl von Stäben nicht möglich, die Schnitte so zu legen, das nur drei Stäbe vom Schnitte getroffen werden; beim graphischen Verfahren stellt sich eine entsprechende Schwierigkeit heraus. Wir werden uns deshalb hier nur mit dem zusammengesetzten Polonceau-Dachstuhl beschäftigen.

Bei lothrechten Belastungen ergeben sich ferner die vollen Belastungen des ganzen Binders wiederum als die ungünstigsten; für die Diagonalen allerdings in demselben Sinne, wie oben beim englischen Dache nachgewiesen, nämlich dafs bei voller Belastung auch diejenigen Punkte belastet sind, deren Belastung in den Diagonalen die Spannung Null erzeugt. Der Nachweis ist leicht zu führen, soll aber hier, um den verfügbaren Raum nicht zu überschreiten, fortbleiben.

2) Graphische Ermittlung der Spannungen. Bei der Construction des Cremona'schen Kräfteplanes ergeben sich ähnliche Schwierigkeiten, wie bei der Berechnung. Wenn man nämlich beim Aneinanderreihen der kleinen Kraftpolygone bis zum Knotenpunkt *E*

(Fig. 306) gekommen ist, so sind an diesem drei Stäbe mit nicht bekannten Spannungen; das Verfahren ist also nicht ohne Weiteres anwendbar. Die Schwierigkeit wird, ganz wie oben, dadurch beseitigt, dafs man zuerst die Spannung *H* des Stabes

EF bestimmt und dieselbe als in *E*, bezw. *F* wirkende äufsere Kraft einführt. Dadurch erreicht man auch, dafs die Stäbe zwischen *E* und *C*, so wie zwischen *C* und *F* zu Randstäben werden. Bevor demnach für den zusammengesetzten Polonceau-Dachstuhl der Kräfteplan gezeichnet werden kann, ist *H* zu ermitteln. Diese Ermittlung erfolgt entweder auf dem Wege der Rechnung, wie oben gezeigt, oder auch, wenn doch alles Uebrige construirt wird, mittels Zeichnung. Wir werden das einzuschlagende Verfahren für die verschiedenen Belastungsarten zeigen.

α) Belastung durch das Eigengewicht, bezw. volle Schneelast. Man kann *H* mittels der Schnittmethode bestimmen, indem man das Seilpolygon der äufseren Kräfte für einen beliebigen Pol construirt, einen Schnitt so durch den Träger legt, dafs aufser *EF* nur noch zwei Stäbe getroffen werden, den Angriffspunkt der Querkraft für diesen Schnitt sucht und nun, wie oben in Art. 175 (S. 171)

Fig. 306.

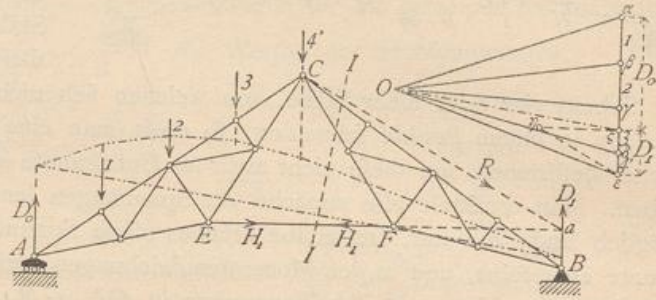
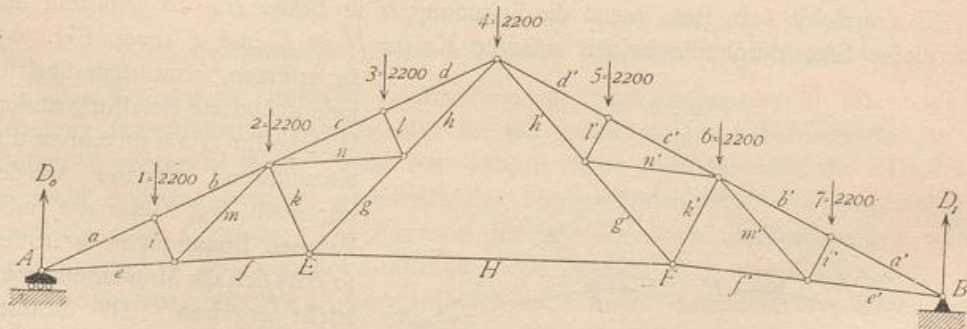


Fig. 307.



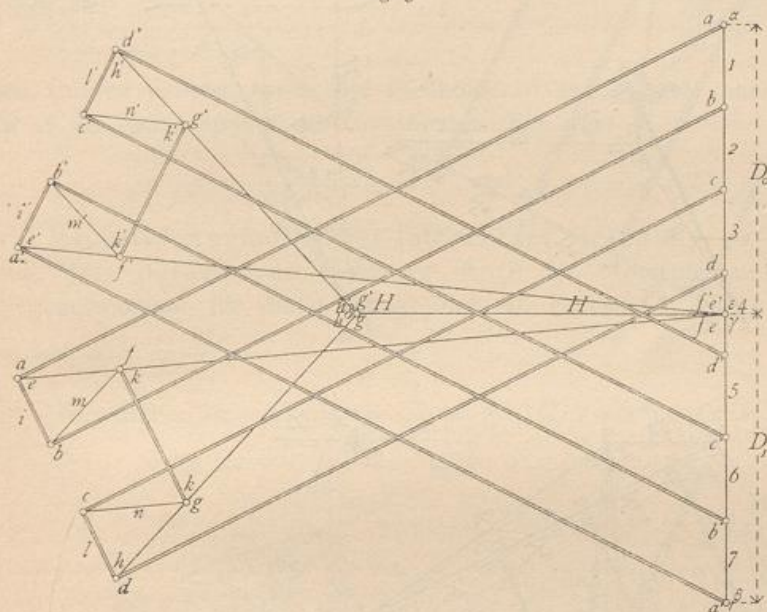
gezeigt, zerlegt. Die Kraft *Q* wird dann sehr weit seitwärts fallen, weil der Schnitt nahe der Mitte liegt, und wenn man sich auch durch Hilfsconstructionen helfen kann, so dürfte doch die folgende Construction empfehlenswerther sein.

Die Spannung *H* im Stabe *EF* (Fig. 306) ist bei voller Belastung (und der hier vorausgesetzten zur Mitte symmetrischen Dachform) offenbar genau doppelt so groß, als die Spannung *H*₁, welche in *EF* bei Belastung nur der einen Dachhälfte stattfindet. Die Größe dieser Spannung *H*₁ wird nun folgender-

maßen ermittelt. Man legt einen Schnitt II durch das Dach derart, daß an der einen (hier der rechten) Seite desselben gar keine Lasten liegen; alsdann wirken auf den Theil rechts vom Schnitte nur die Spannungen der drei durchschnittenen Stäbe und der Auflagerdruck D_1 . Zwei von diesen Stäben schneiden sich im Firstpunkte; die in ihnen wirkenden Spannungen können also durch eine Mittelkraft R ersetzt werden, welche durch den Firstpunkt C geht; demnach halten die drei auf das Bruchstück wirkenden Kräfte D_1 , H_1 und die Mittelkraft R der beiden Stabspannungen dasselbe im Gleichgewicht, schneiden sich also in einem Punkte. Durch den Schnittpunkt a von H_1 und D_1 geht also auch R ; R geht aber auch durch C ; die Kraft R hat demnach die Richtung Ca . Nun können wir D_1 nach den beiden bekannten Richtungen von H_1 und R zerlegen; D_1 wird mit Hilfe des Seilpolygons construirt und ist (Fig. 306) gleich $\varepsilon \zeta$. Man erhält $H_1 = \zeta \eta$ und $R = \eta \varepsilon$.

Die Kraft H , welche der Belastung des ganzen Daches entspricht, ist dann gleich $2 \times \zeta \eta$. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß in obiger Construction als Belastung des Firstknotenpunktes nur die Hälfte der anderen Knotenpunktsbelastungen einzuführen ist. Die Last im Firstknotenpunkte ist deshalb hier mit $4'$ bezeichnet.

Fig. 308.



Der Kräfteplan

ist nun zu construiren, indem statt des Stabes EF die äußeren Kräfte H in den Punkten E und F wirkend eingeführt werden. Man trage die Lasten $1, 2, \dots, 6, 7$ an einander (Fig. 308); auf 7 folgt $D_1 = \beta \gamma$, dann die Kraft H im Punkte F gleich $\gamma \delta$ und H im Punkte E gleich $\delta \varepsilon$; ε fällt mit γ zusammen. Endlich ist an ε der Auflagerdruck $D_0 = \gamma \alpha$ anzutragen, womit sich das Kraftpolygon schließt. Nun ist der Kräfteplan nach dem

in Art. 176 (S. 172) angegebenen Verfahren in Fig. 308 construirt, wobei vom Knotenpunkt A ausgegangen ist.

Für die Belastung nur der einen Dachhälfte mit Schnee ist H_1 , wie oben gezeigt, zu ermitteln und alsdann der Kräfteplan ohne Schwierigkeit zu verzeichnen.

Wenn der Dachbinder unsymmetrisch ist, so kann das gezeigte Verfahren mit geringen Abänderungen gleichfalls Verwendung finden. Die Kraft H im Stabe EF ist die Summe der Spannungen H_I und H_{II} , welche durch links bzw. rechts vom Schnitte II liegende Lasten hervorgerufen werden. Man ermittle zuerst den Theil H_I , welcher durch die Belastung nur der Knotenpunkte links vom Schnitt II erzeugt wird, genau wie in Fig. 306 gezeigt ist; nur ist auch im Firstknotenpunkte die volle Belastung einzusetzen. Dann bestimme man den Theil H_{II} , welcher durch die Belastung nur der Knotenpunkte rechts vom Schnitt hervorgerufen wird; zu diesem Zweck suche man den durch diese Belastung erzeugten Auflagerdruck D_0 auf und zerlege ihn, wie oben D_1 , hier also in H_{II} und eine durch C gehende Kraft. Die in EF auftretende Spannung H ist gleich $H_I + H_{II}$; der Kräfteplan kann nun leicht gezeichnet werden.

β) Windbelastung von der Seite des beweglichen Auflagers. Die Ermittlung der Auflagerdrücke wird, wie in Art. 208 (S. 208) gezeigt, vorgenommen; die Größe der Kraft H (im Stabe EF , Fig. 309) ergibt sich wieder durch Betrachtung des Trägertheiles an derjenigen Seite des Schnittes II , an welcher die Winddrücke nicht wirken. Nachdem sodann die H als äußere Kräfte eingeführt sind, ist der Kräfteplan in gewöhnlicher Weise zu zeichnen. Die Construction ist in Fig. 309 vorgenommen.

γ) Winddruck von der Seite des festen Auflagers. Fig. 310 zeigt die Construction des Kräfteplanes für diesen Fall; nach dem Vorstehenden ist er ohne besondere Erklärung verständlich.

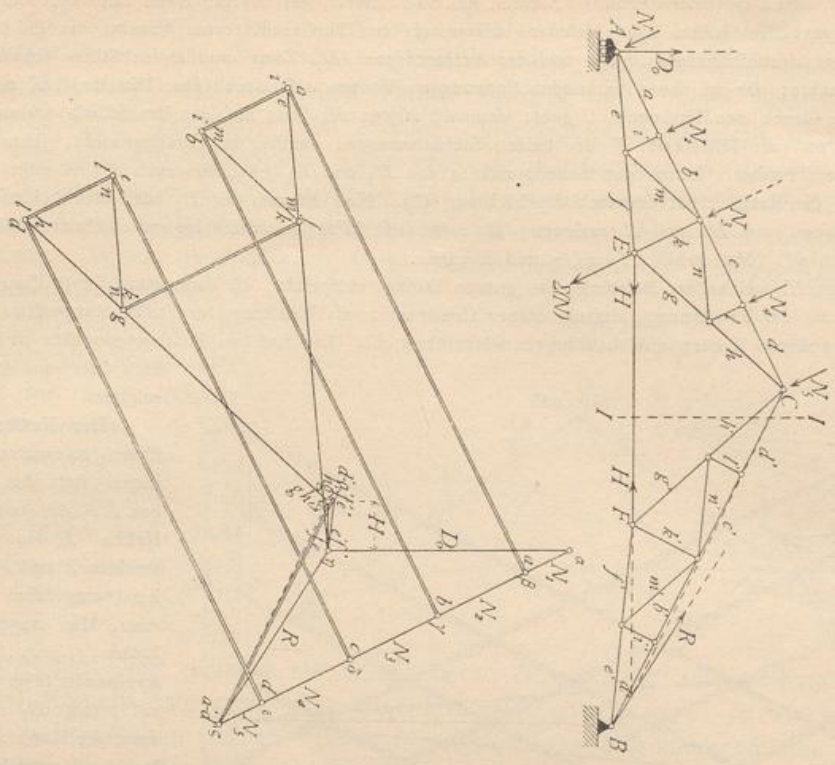


Fig. 309.

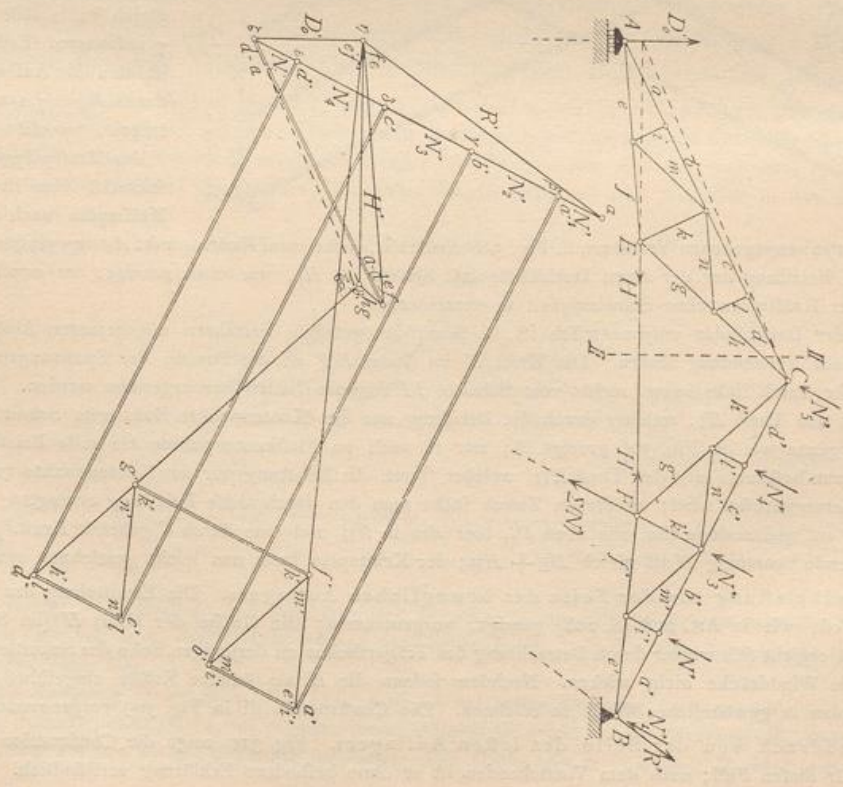


Fig. 310.