konnten, nicht belästigen zu lassen, wurden je vier nebeneinander liegende Auslässe durch Bänke *B* (Fig. 1) verdeckt, die gemäss Fig. 7 seitlich gelocht waren, und die Luft dementsprechend wagerecht ablenkten. Jede solche Bank besass einen freien Durchlass von 1,265 qm, so dass eine mittlere Luftaustrittsgeschwindigkeit von 1,30 m in der Sekunde erübrigte. Je ein *Huglo*scher Apparat *H* hatte eine Schraube von 0,900 m Durchmesser und förderte stündlich 18000 cbm Luft von 0,010 m Wasserdruck bei einer minutlichen Tourenzahl von 600. Die Schraube war hier mit einem zweipferdigen Elektromotor (220 + 220 Gleichstrom) direkt gekuppelt. Der Ventilator war am inneren Ende eines unter dem Fussboden des ersten Stockes angeordneten Kanals von 1,2 qm Querschnitt montiert; die äussere Mündung desselben konnte durch Fenster verschlossen werden.

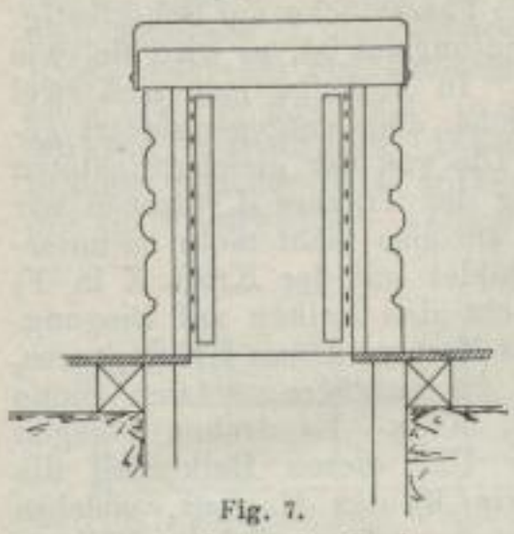

Fig. 7.
Schnitt durch eine Bank.

Der Luftinhalt der beiden landwirtschaftlichen Palais betrug etwa 988400 cbm. Da nun die vier *Farcot*'schen Ventilatoren und die 16 *Huglo*'schen Apparate 504000 cbm Luft pro Stunde einzuführen vermochten, war auf eine etwa zweistündliche Erneuerung der Luft in den Palais zu rechnen. Die mehrfach ausgeführten Versuche hatten ergeben, dass es möglich war, die Temperatur der an den Bänken austretenden Luft $1\frac{1}{2}$ bis 2° unter, und dementsprechend die mittlere Temperatur in den Palais selbst annähernd gleich mit der Aussentemperatur zu halten.

Aehnlich wie in den eben besprochenen Ausstellungsräumen waren 24 *Huglo*'sche Ventilatoren *G* in den Hallen für die Dampfdynamos unter dem Boden der Galerien angeordnet. Der Inhalt der Hallen musste zu 233400 cbm angenommen werden; die 24 Apparate lieferten hingegen 432000 cbm Luft, so dass etwa alle halbe Stunden eine Lufterneuerung stattfand. In der That liess sich beobachten, dass, sofern die Apparate voll in Wirksamkeit waren, trotz der durch die Maschinen und die Dampfleitungen verursachten Heizung die Temperatur in den in Rede stehenden Hallen die Aussentemperatur kaum um 1° überstieg.

Elementare Untersuchung eines durch zwei Zugstangen und eine Strebe verstärkten Trägers.

Von Prof. **Ramisch.**

I.

Der Träger hat in der Fig. 1 bei *B* ein festes und bei *A* ein horizontal bewegliches Auflager; ferner ist er bei *A* und *B* mit den Zugstangen gelenkartig verbunden, und die Strebe ist einerseits mit dem Balken in *C* und

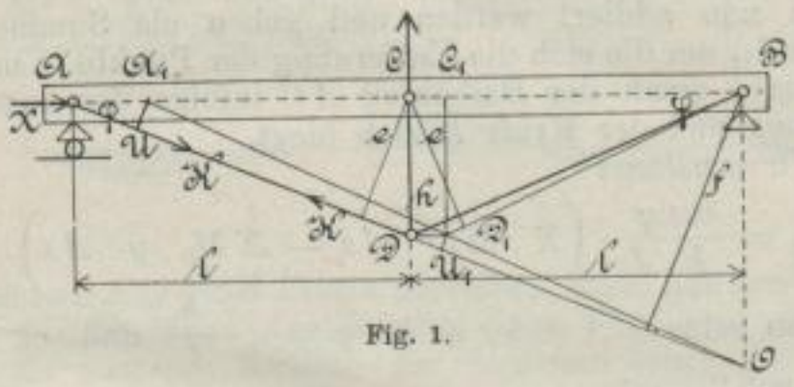

Fig. 1.

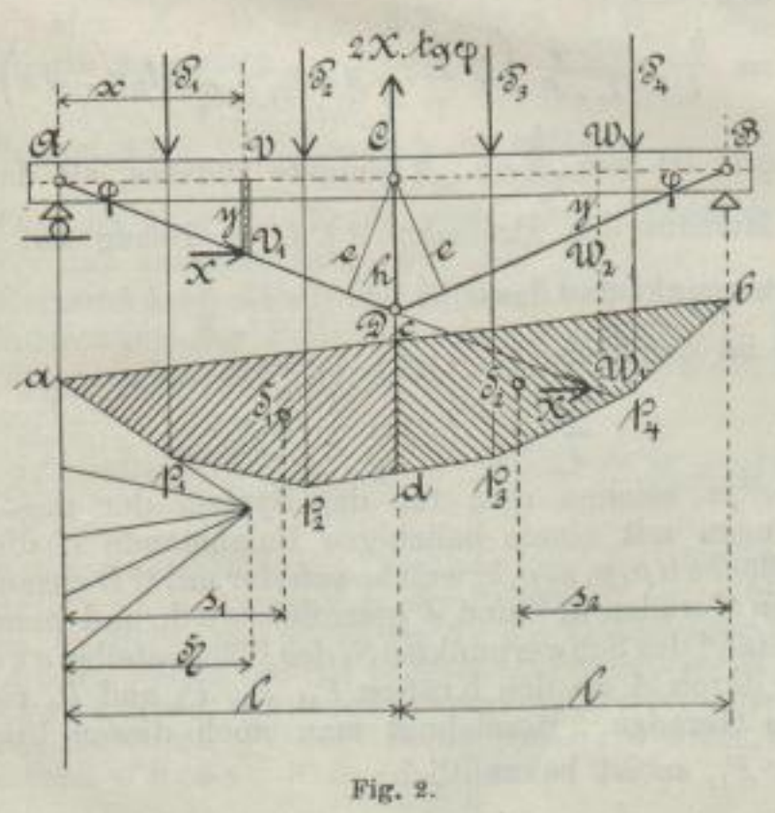

Fig. 2.

andererseits mit den Zugstangen in *D* gelenkartig befestigt. Die drei Punkte *A*, *B* und *C* sollen sich auf einer geraden Linie befinden und es ist $AC = CB = l$; die Strebe ist senkrecht dazu und hat die Länge $CD = h$. Es sind demnach die beiden Winkel CAD und CBD einander gleich und wir setzen jeden derselben gleich φ. Weiter sollen die Punkte *A*, *B* und *C* in einer Schwerebene sich befinden, welche von den Belastungen des Balkens, welche ebenfalls in einer Schwerebene liegen sollen, senkrecht getroffen wird. Letztere soll übrigens auch eine Hauptebene des Trägers sein, demnach ist es auch die erstere Schwerebene, d. h. die neutralen Achsen der Querschnitte befinden sich in derselben.

Der Träger ist offenbar *einfach* statisch unbestimmt und er wird statisch bestimmt, wenn man eine der Zugstangen oder die Strebe entfernt.

Für unsere Untersuchung soll die Stange AD entfernt werden, um ihn statisch bestimmt zu machen. Dafür sollen in *A* und *D* zwei gleiche aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte *K*, welche AD zur Kraftlinie haben, angebracht werden. Da letztere sich das Gleichgewicht halten, so ist an dem Kräftezustande nichts geändert. Man zerlege die in *A* wirkende Kraft *K* in zwei Seitenkräfte, von denen die eine, mit *X* benannte, in AB wirken soll. Die andere Seitenkraft soll senkrecht zum beweglichen Auflager gerichtet sein, übt also auf den Träger keine Wirkung aus. Die Kraft *X* übt nur einen Einfluss auf den Balken AB aus und bewirkt, dass derselbe verkürzt wird. Hierbei ist der Punkt *A* nach A_1, der Punkt *C* nach C_1 und der Punkt *D* nach D_1 gelangt, während der Punkt *B* fest liegen bleibt. Es muss nun $DD_1 = \frac{1}{2} \cdot AA_1$ und ferner DD_1 parallel zu AA_1 sein. Die Linien AD und A_1D_1 schneiden sich in *O* und zieht man OB, so ist diese Strecke senkrecht zu AB. Man zeichne auf AO die Punkte *U* und U_1 so, dass $UO = A_1O$ und $U_1O = D_1O$ ist. Es ist dann: $AD - A_1D_1 = (AO - DO) - (AO - D_1O) = AU - DU_1$. Es ist jedoch: $AU = AA_1 \cos\varphi$ und $DU_1 = DD_1 \cos\varphi = \frac{1}{2} AA_1 . \cos\varphi$. Demnach entsteht: $AD - A_1D_1 = \frac{1}{2} AA_1 . \cos\varphi$. Wir setzen

$$AD - A_1D_1 = \Delta b_1.$$

Ist ferner *E* der Elastizitätsmodul und *F* der Querschnitt des Trägers AB, so ist nach dem *Hooke*'schen Gesetze: $AA_1 = \frac{X . 2l}{F . E}$.

Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
http://digital.slub-dresden.de/id32199825Z/19
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG
HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN