

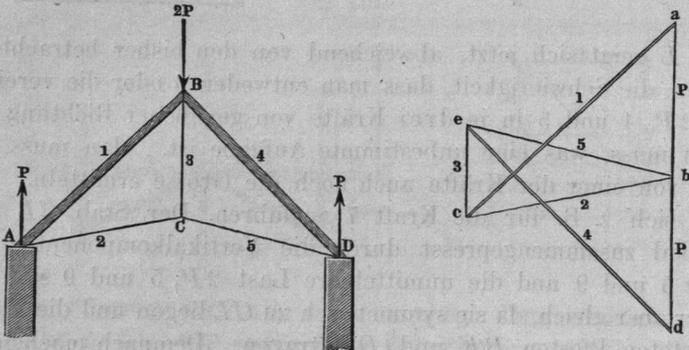
§. 50.

Kräftepläne für Dachstühle.

Die Dachstühle bieten mannigfache Beispiele von gezimmer-ten Trägern *). In den folgenden Aufgaben ist eine gleichförmige vertikal gerichtete Belastung der Sparren vorausgesetzt, so dass die Belastung jedes Feldes dessen Länge in der Sparrenrichtung proportional ist.

I. Dachstuhl mit unverstrebtem Hauptsparren. Fig. 121. Eine gleichvertheilte Last $2P$ auf jeder Dachhälfte gibt die äusseren Kräfte P , $2P$ und P in A , B und C .

Fig. 121.

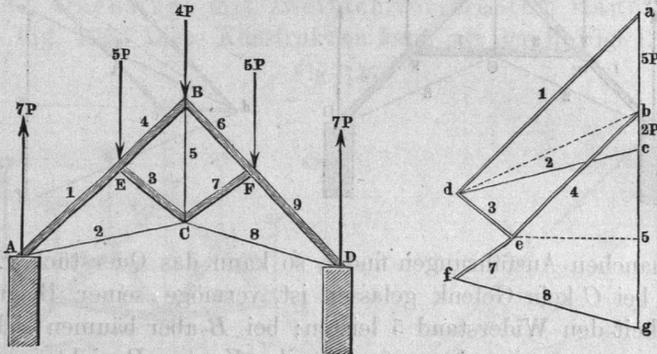


Die Strecke ab im Kräfteplan ist $= P$ gemacht, ac und bc parallel AB und AC gezogen, wodurch die Kräfte 1 und 2 erhalten wurden; 1 ist ein Druck, 2 ein Zug. Letzterer wird vertikal, nach ce , und parallel CD , nach be zerlegt, wodurch die beiden Zugkräfte 3 und 5 gefunden werden, und die Hälfte des Diagramms schon überschritten ist. Vereinigt man übrigens noch 1 mit $2P$ und 3 zu dem Zuge $ecad$, so ist die Schlusslinie de die Kraft 4.

*) Sehr nützliche Beispiele für Uebungen in der Graphostatik sind aus Ritter's Dach- und Brücken-Konstruktionen (Hannover, Rümpler 1863) zu entnehmen, wobei die sorgfältig durchgearbeiteten numerischen Berechnungen der Kräfte in den Stäben als Probe dienen können.

II. Dachstuhl mit einfach verstrebtm Hauptsparren.
 Fig. 122. Fügt man dem vorigen Dachstuhl zwei Streben CE und CF zu, so entsteht der hier gezeichnete. AE und EB verhalten sich hier wie 3 zu 2; ihre Belastungen seien $6P$ und $4P$, dann bewirken diese, dass die äusseren Kräfte an den Knoten die eingeschriebenen Grössen erhalten. Wir machen nun im Kräfte-

Fig. 122.

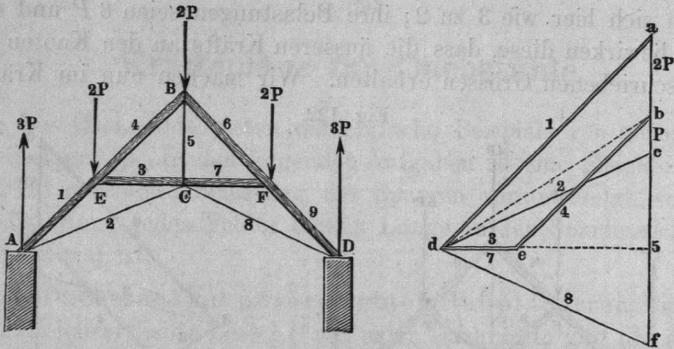


plan $ac = 7P$ und zerlegen letztere Kraft parallel AE und AC in die Kräfte 1 und 2, ad und dc ; darauf 1 mit $5P = ab$ vereinigend, und die (punktirte) Resultante nach EB und EC zerlegend, finden wir die Kräfte 3 und 4, beides Druckkräfte. 2 und 3 werden nun mit ihren Wiederholungen 7 und 8 zu dem Zuge $cdefg$ vereinigt, worauf sich $cg = 5$ ergibt. Letztere Kraft konnte auch durch Zerlegung der vereinigten 4 und $4P$ nach BC und BF gefunden werden, wie denn überhaupt die Anordnung des Kräfteplanes mancherlei Abänderungen zulässt.

III. Anderer Dachstuhl mit einfach verstrebtm Hauptsparren. Fig. 123 (a. f. S.). Dieser Dachstuhl entsteht aus dem vorigen, wenn man an demselben die Streben EC und CF beide horizontal legt. Hier ist $AE = EB$ genommen, wodurch die Felderbelastungen sämtlich gleich werden, und bei A und D die äusseren Kräfte $3P$ entstehen. Letztere Kraft von a bis c im Kräfteplan aufgetragen ergibt in da und cd die Kräfte 1 und 2, darauf nach Vereinigung von 1 mit $2P$ zu der Resultanten db die Druckkräfte 3 und 4 in de und eb . 7 fällt $= 3$, $8 = 2$ aus; demnach erhält man für 5 die Strecke cf als Schlusslinie des Zuges $cdedf$ oder cdf . Auch muss sich 5 durch Vereinigung der gleichen Kräfte 4 und 6 mit $2P$ ergeben, was die

Figur auch darin zeigt, dass die Vertikalprojektion von 4 um P kleiner, als ef wird. Lässt man die Schlauder CB weg, was sich

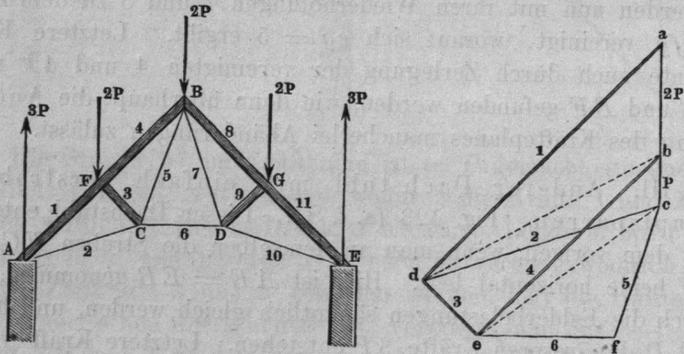
Fig. 123.



bei manchen Ausführungen findet, so kann das Querstück ECF , wenn bei C kein Gelenk gelassen ist, vermöge seiner Biegefestigkeit den Widerstand 5 leisten; bei B aber bäumen sich die Sparren gegen einander auf, wenn der Knoten B nicht in einen festen Verband verwandelt wird.

IV. Dritter Dachstuhl mit einfach verstrebttem Hauptsparren. Fig. 124. Bei dem folgenden Dachstuhl, wel-

Fig. 124.

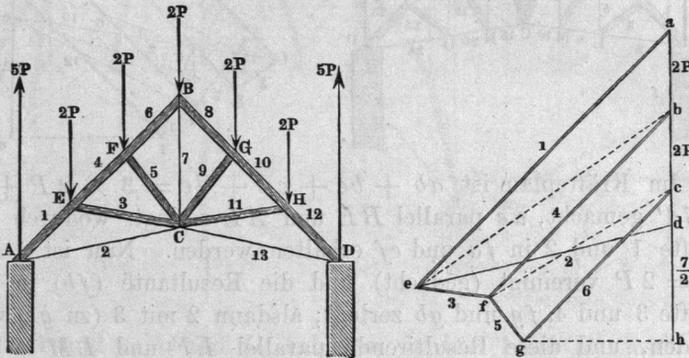


cher häufig als der belgische oder französische bezeichnet wird, ist die mittlere Schlauder der obigen Konstruktionen in ein Dreieck BCD aufgelöst. Die Felder sind gleich breit angenommen, weshalb die äusseren Kräfte an den Knoten wie bei Fig. 120 werden.

Im Kräfteplan ist $abc = 3P$ gemacht, worauf 1 und 2 sofort wie oben gefunden werden. Aus der Zerlegung der vereinigten 1 und $2P$ erhält man dann alsbald die Kräfte 3 und 4 in de und be , und aus der Resultanten ec der Kräfte 2 und 3 die beiden Zugkräfte 5 und 6 in cf und ef . Die zweite Hälfte wird die symmetrische Wiederholung der ersten.

V. Dachstuhl mit zweifach verstrebttem Hauptsparren. Fig. 125. Diese Konstruktion kann aus der in Fig. 124 da-

Fig. 125.

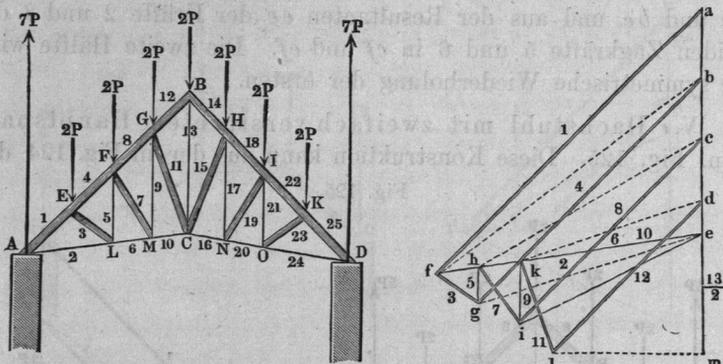


durch erhalten werden, dass man die dort angewandte Strebe des Hauptsparrens in zwei auflöst. Die Felder sind hier wieder gleichgross und gleichbelastet angenommen. Es entstehen dabei, wenn die Belastung jedes Feldes $= 2P$ ist, die freien äusseren Kräfte $5P$ bei A und D . Im Kräfteplan ist nun $ad = 5P$ gemacht und parallel AE und AC zerlegt, wodurch die Kräfte 1 und 2, de und ea , erhalten werden. ea mit $ab = 2P$ zusammengesetzt, liefert die den Knoten E belastende Kraft eb , welche parallel EC und EF zerlegt, in ef und fb , 3 und 4, zerfällt. Ähnlich wird nun die Resultante fc der Kräfte 4 und $2P$ in 5 und 6, fg und gc zerlegt, womit man in der Mitte des symmetrisch ausfallenden Planes angelangt ist. Die Kraft 7 ist die Resultante von 6 und deren Wiederholung 8 und der Firstbelastung $2P$, die Hälfte von 7 also die Projektion von 6 auf eine Vertikale, weniger P , welche Grösse durch die dh dargestellt ist.

VI. Englischer Dachstuhl mit mehrfach verstrebttem Hauptsparren. Fig. 126 (a. f. S.). Hier sind schiefe Streben mit senkrechten Schlaudern verbunden angewandt. Die Belastung ist wieder gleichförmig angenommen, nämlich jedes der gleich-

grossen Felder senkrecht mit $2P$ belastet gedacht. Bei A und D entstehen die Vertikalkräfte $7P$ als äussere Kräfte.

Fig. 126.



Im Kräfteplan ist $ab + bc + cd + de = 3 \times 2P + P = 7P$ gemacht, ae parallel BE und AL zerlegt, wodurch die Kräfte 1 und 2 in fa und ef erhalten werden. Nun ist 1 mit $ab = 2P$ vereinigt (gedacht) und die Resultante (fb) in die Kräfte 3 und 4, fg und gb zerlegt; alsdann 2 mit 3 (zu ge) verbunden, und diese Resultierende parallel LF und LM in die Kräfte 5 und 6, gh und he zerlegt. So fortfahrend erhält man nach einander die Kräfte bis zu Nr. 12 oder ld , welche alsdann auf die Vertikale projiziert wird. Zieht man endlich jetzt von der so erhaltenen dm die halbe Firstbelastung $P = de$ ab, so bleibt in me die halbe Anspannung der Mittelschlauder BC übrig. Die andere Hälfte des Kräfteplanes fällt gerade so wie die gefundene aus.

VII. Bogenförmiger Dachstuhl, sogenannter Sichelträger, Fig. 127. Der sichelförmige Träger $ABCDEFGH$ in unserer Figur, welcher zur Bedeckung weiter und hoher Räume neuerdings benutzt wird, kann als eine Umformung des englischen Dachstuhles angesehen werden, indem er aus dem letzteren entsteht, wenn man die Abschnitte der Sparren und der unteren Hauptschlauder polygonal anordnet. Die Belastung des Dachstuhles ist hier nicht in bestimmten Verhältnissen angegeben. Zwar ist diejenige, welche von den Deckziegeln und deren Unterstützung herrührt, der Feldbreite proportional zu setzen, nicht aber die vom Schnee herrührende, welche an den steilen Randfeldern bei AB und GH jedenfalls kleiner ausfällt, als bei CD und DE . Es sind deshalb nur unbestimmt gelassene vertikale