

Die Verbindung der Streben mit dem Balken wird entweder direct, theils mittels Verfatzung und Schrauben (Fig. 351), theils mittels gusseiserner Schuhe (Fig. 353), oder indirect bewirkt, indem man zwischen die Streben einen Spannriegel (Fig. 350 u. 352) einschaltet. Die Streben werden mit diesem Spannriegel entweder durch stumpfen Stofs nebst schmiedeeisernen Winkelbändern (Fig. 350) oder mittels eines Unterzuges (Fig. 352 links) oder mittels eines gusseisernen Schuhs (Fig. 352 rechts) verbunden. In den Unterzug, welcher an den Balken geschraubt wird, werden Streben und Spannriegel mittels kurzer Zapfen eingefetzt, während der gusseiserne Schuh an den Balken und Spannriegel geschraubt wird, im Uebrigen aber ähnlich, wie der beim einfachen Sprengwerk beschriebene angeordnet ist. Damit Balken und Spannriegel möglichst zusammen wirken, werden beide mittels Dübel und Schrauben (Fig. 350 u. 352) verbunden.

Die Verbindung der Streben mit den Widerlagern ist derjenigen des einfachen Sprengwerkes analog.

c) Hängewerke.

Ist ein an beiden Enden frei aufliegender Balken zu schwach, um die ihm zu fallende Last zu tragen, und wird er deshalb an einer, an zwei oder an mehreren Stellen durch Hängefäulen und Streben unterstützt, so entsteht das einfache (Fig. 356 u. 359), das zweifache (Fig. 367) und das mehrfache Hängewerk. Das Hängewerk ist somit als ein Sprengwerk mit einer, zwei oder mehreren Hängefäulen anzusehen.

Das Princip des einfachen Hängewerkes oder des sog. einfachen Hängebockes wird durch Fig. 354 veranschaulicht.

Wirkt in der Mitte des horizontalen Balkens die Last P , so ist dieselbe durch die Hängefäule auf die beiden Streben zu übertragen, mithin deren parallel zur Axe wirkende Zugspannung

$$V = P \dots \dots \dots 80.$$

Am oberen Ende der Hängefäule zerlegt sich diese Spannung in der Richtung der beiden Streben und erzeugt in ihnen denselben, durch Gleichung 73. dargestellten Längsdruck, wie beim einfachen Sprengwerk, während der Balken eine Zugspannung erfährt, welche dem durch Gleichung 74. dargestellten

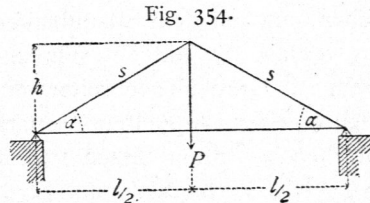
Seitendruck H numerisch gleich ist. Der Balken muß diese Zugspannung aufheben; das Hängewerk erzeugt also einen Seitendruck, wie das Sprengwerk, nicht, sondern übt, wie der Balken, einen nur lothrechten Druck auf seine Unterlagen aus. Dagegen muß der Balken so lang sein, daß ein Abscheren durch die Streben vermieden wird. Wird die Verlängerung des Spannbalkens außerhalb der Streben mit λ , dessen Breite mit β und dessen Widerstand gegen Abscheren parallel zur Faserrichtung für die Flächeneinheit mit v bezeichnet, so ergibt sich die erforderliche Verlängerung

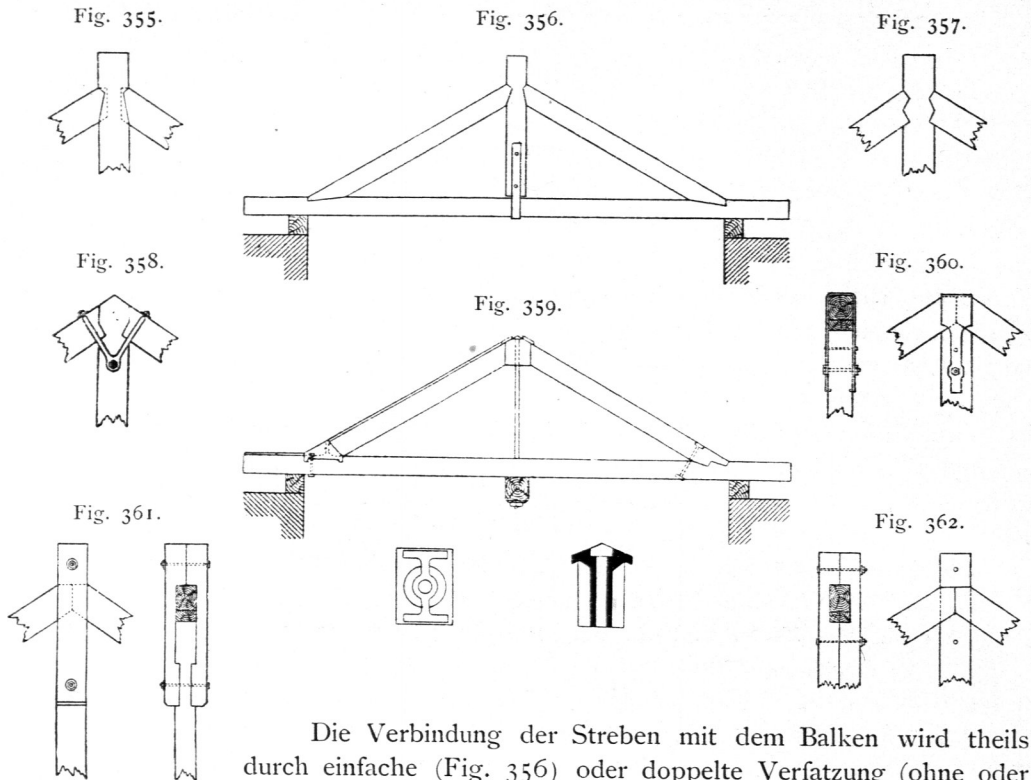
$$\lambda = \frac{H}{v \beta}, \dots \dots \dots 81.$$

worin für Nadel- und Eichenholz bzw. $v = 6 \text{ kg}$ und 8 kg pro 1 qcm gesetzt werden kann.

Das einfache Hängewerk erhält entweder Hängefäulen mit schmiedeeisernen Bändern, welche den Spannbalken tragen (Fig. 356), oder Hängestangen, welche den Spannbalken oder diesen nebst einem Unterzug durchsetzen (Fig. 359), und dann meist gusseiserne Verbindungstheile am Kopf und Fuß der Streben.

172.
Einfach
Hängewerk.





Die Verbindung der Streben mit dem Balken wird theils durch einfache (Fig. 356) oder doppelte Verfatzung (ohne oder mit Zapfen) und Schrauben (Fig. 359 rechts), theils durch eiserne, mit dem Spannbalken verschraubte Schuhe (Fig. 359 links) bewirkt. Diese Schuhe werden mit zwei oder mehreren, in den Spannbalken eingreifenden Krampen versehen, um auf dem Spannbalken nicht durch den Seitendruck der Streben verschoben zu werden. Sobald der Winkel, unter welchem die Streben zum Spannbalken geneigt sind, 30 Grad überschreitet, sind die Schrauben, welche in Verbindung mit der einfachen oder doppelten Verfatzung angewendet werden und ein Auspringen der Streben aus ihren Sitzen verhindern sollen, nicht mehr unbedingt erforderlich.

Die Verbindung der Streben mit der Hängefäule wird theils durch einfache (Fig. 356), theils durch doppelte Verfatzung (Fig. 357) ohne oder mit Zapfen (Fig. 355) bewirkt, in welchen Fällen die Hängefäule oben so weit über die Verbindungsstelle hinaus verlängert werden muß, daß ein Abscheren derselben durch die Vertikalkraft V vermieden wird. Wo eine solche Verlängerung nicht statthaft ist, werden die Hängefäulen mittels schmiedeeiserner Winkelbänder (Fig. 358) oder mittels schmiedeeiserner Hängebänder (Fig. 360) mit den Streben verbunden. Bei Anwendung doppelter Hängefäulen, welche oben genügend verlängert und zusammengeschraubt sind, lassen sich die Streben stumpf stoßen (Fig. 362). Dieselbe Verbindung der Streben läßt sich auch anwenden, wenn zwei hölzerne, nach oben verlängerte und unter sich verschraubte Laschen angewendet und mit der Hängefäule durch Verschränkung verbunden werden (Fig. 361).

Die Verbindung der Streben mit der Hängestange erfolgt durch Vermittelung eines gußeisernen Zwischenstückes, welches aus einer lothrechten, in der Mitte verdickten und durchlochten Platte besteht (Fig. 359), gegen welche sich die Streben stemmen und durch welche die Hängestange gefteckt wird, während oben eine Ver-

tiefung den Schraubenkopf der Hängefange aufnimmt und zwei Backenfücke ein seitliches Ausweichen der Streben verhindern (Fig. 359 unten).

Die Verbindung der Hängefäule mit dem Balken wird meist entweder durch schmiedeeiserne Bänder (Fig. 363), welche den Balken umschließen und an die Hängefäule angebolt sind, oder durch Hängeeifen (Fig. 365) bewirkt, welche unten mit Schrauben versehen sind und eine Querplatte aufnehmen, worauf der Spannbalken

Fig. 363.

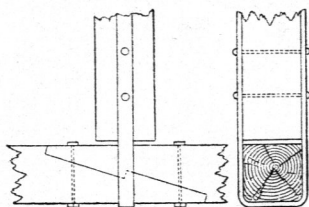


Fig. 364.

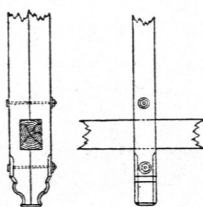
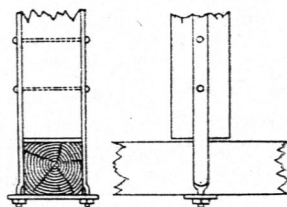


Fig. 365.

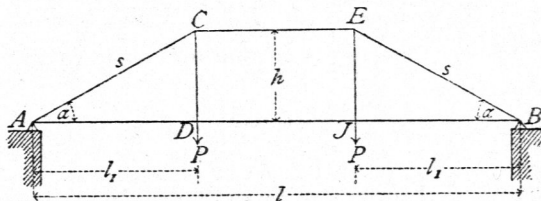


ruht. Muß der Spannbalken gestoßen werden, so kann dies durch ein schräges Hakenblatt (Fig. 363) geschehen. Werden doppelte Hängefäulen angewendet, welche durch Schrauben verbunden werden (Fig. 364), so schneidet man erstere aus und läßt sie den Balken umfassen.

Das zweifache Hängewerk oder der sog. doppelte Hängebock ist in Fig. 366 in einfachen Linien dargestellt. Wirken in den Punkten D und F mit den Abständen l_1 von den Stützen A und B die Lasten P, P , so sind dieselben durch die beiden Hängefäulen, welche die Zugspannung P erfahren, auf die Streben und auf den zwischen ihnen eingeschalteten Spannriegel zu übertragen; dieselben erfahren dadurch bzw. die durch Gleichung 76. und 77. gegebene Druckspannung, während gleichzeitig der Balken durch die von den Streben erzeugten Horizontalkräfte in Gleichung 77. gezogen wird und dieselben zu vernichten hat. Auch das zweifache Hängewerk übt daher einen nur lothrechten Druck auf seine Auflager aus. Dagegen muß der Spannbalken auch hier auf jeder Seite um die durch Gleichung 81. gegebene Abmessung länger, als die Stützweite l sein, damit ein Abscheren desselben nicht stattfindet.

137.
Zweifaches
Hängewerk.

Fig. 366.



Das zweifache Hängewerk erhält entweder zwei Hängefäulen mit schmiedeeisernen Bändern (Fig. 367) oder schmiedeeisernen Hängefängen, die den Spannbalken tragen und den beim einfachen Hängewerk beschriebenen ähnliche Anordnungen erfordern. Insbesondere sind die Verbindungen der Hängefäulen und der Streben mit dem Spannbalken den bzw. in Fig. 363 bis 365 und in Fig. 359 links und rechts dargestellten analog. Dagegen erfordert die Verbindung der Hängefäule mit den Streben und dem Spannriegel eine etwas abweichende Anordnung. Entweder läßt man Streben und Spannriegel mittels Zapfen und Versatzung in die Hängefäule eingreifen, in welchem Falle die Hängefäule nach oben so weit zu verlängern ist, daß ein Abscheren durch die Kraft P nicht erfolgen kann (Fig. 368), oder man setzt, wo eine solche Verlängerung der Hängefäule nicht statthaft ist, Strebe und Spannriegel mit Ver-

Fig. 367.

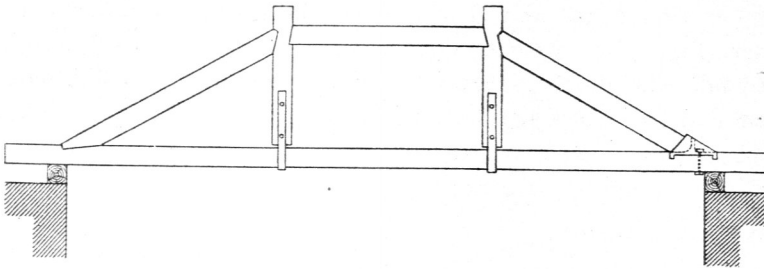


Fig. 368.

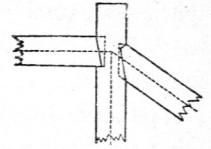
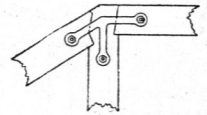


Fig. 369.



fatzung in dieselbe ein und verbindet sie durch je zwei dreiarmlige Bänder, welche man mittels je dreier durchgehenden Schrauben befestigt (Fig. 369).

d) Hänge-Sprengwerke.

174.
Princip
und
Construction.

Erfordert ein Balken Unterstützung in 3 oder 4 Zwischenpunkten, so läßt sich hierzu eine Combination von Sprengwerk und Hängewerk, und zwar bezw. das einfache und doppelte Hänge-Sprengwerk (Fig. 370 u. 371) anwenden. Die Verbindungen der Hängefäulen mit den Balken, der Hängefäulen mit den Streben und Spannriegeln, so wie der Streben mit ihren Stützpunkten sind den entsprechenden Verbindungen der Sprengwerke und der Hängewerke analog; dagegen erfordern die Streben und Balken an denjenigen Stellen, wo sie sich kreuzen, eine besondere Verbindung. Wo die Stärken der Balken und Streben dies gestatten, werden

Fig. 370.

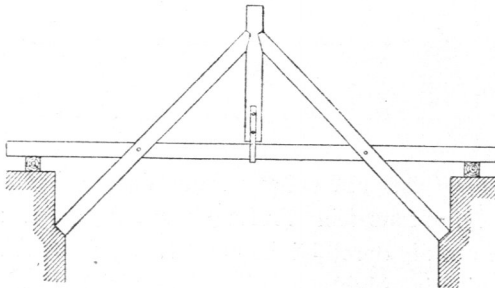
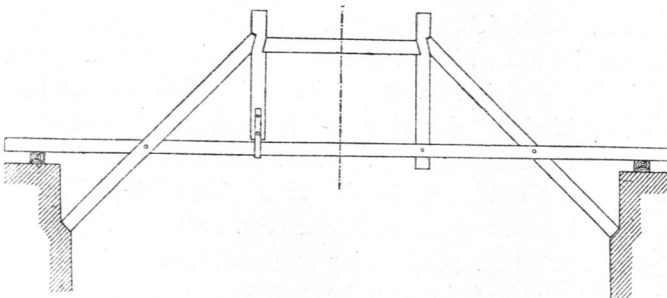


Fig. 371.



dieselben so überblattet, daß von den Streben als den Hauptträgern höchstens $\frac{1}{3}$ ihrer Dicke ausgechnitten wird (Fig. 370 u. 371 links). Sollen die Streben überhaupt nicht verschwächt werden, so wendet man zwei Balken von geringerer Breite an, welche in die Streben in ihren Kreuzungsstellen etwas eingelassen werden, während man die Hängefäulen zwischen den doppelten Balken nach unten verlängert und dort die Balken ebenfalls etwas einläßt (Fig. 371 rechts). Bei Anwendung sowohl einfacher, als auch doppelter Balken werden die