

Konstruktion und Form der Seil- und Kettenhaken.

§ 66. Man sieht aus dem, was im vorigen Paragraphen besprochen worden ist, daß derjenige Querschnitt eines Hakens, welcher normal zur Richtungslinie des Drucks ist, am größten wird; die übrigen Querschnitte sind nach Anleitung der vorstehenden Zahlen demselben proportional zu machen. Da, wo die so bestimmte theoretische Begrenzungskurve die Richtungslinie des Drucks P schneidet, ergibt sich die Stärke des Hakens gleich Null. Für die Ausführung muß man natürlich an dem einen Ende den Haken in angemessener Weise an den gradlinigen Theil anschließen, an dem andern Ende dagegen verlängert man ihn passend zu einer aufwärts gebogenen Spitze, welche das Herausspringen des eingehängten Ringes verhindern soll, falls der Zug P , was immer möglich bleibt, zufällig von der angenommenen Richtungslinie abweichen sollte.

Hat man einmal für irgend einen Druck P , und für irgend eine Querschnittsform einen Haken berechnet und konstruirt, so sind für jeden andern Druck, also auch für jeden andern Werth von d , bei denselben Verhältnissen des Querschnitts, die Haken einander ähnlich.

Auf Taf. 8. in Fig. 1 und 2 sind zwei Kettenhaken nach den oben berechneten Verhältnissen gezeichnet. Die natürliche Größe der Zeichnung gilt für eine Belastung von 500 Pfund; für jede andere Belastung von P Pfund hat man die Dimensionen der Zeichnung $\sqrt{\frac{P}{500}}$ mal zu nehmen; z. B. für eine Belastung von 2000 Pfund doppelt so groß.

Fig. 1 zeigt einen Kettenhaken mit kreisförmigem Querschnitte, welcher in ein Querstück festgenietet ist.

Fig. 2 stellt einen Kettenhaken dar, dessen Querschnitt aus zwei halben Ellipsen zusammengesetzt ist; derselbe ist mit dem Querarm aus einem Stück geschmiedet. Der eingehängte Ring ist in dem passenden Verhältnisse gezeichnet.

Zur Vergleichung unserer vorstehend entwickelten Theorie mit andern Angaben und mit ausgeführten Haken folgen hier einige Beispiele.

Taf. 8 Fig. 3, 4 und 5 zeigen drei Haken nach Verhältnissen von Redtenbacher*). Die in der Zeichnung dargestellte natür-

*) Resultate für den Maschinenbau von F. Redtenbacher. Mannheim 1848. § 94.

liche Größe gilt bei allen drei Haken für eine Belastung von etwa 236 Pfund. Die Dimensionen sind also viel schwerer als bei den Haken in Fig. 1 und 2, denn der Haken in Fig. 3 mit kreisförmigem Querschnitt hat bei 236 Pfund Belastung fast genau dieselbe Stärke, wie der Haken in Fig. 1 für 500 Pfund.

Redtenbacher bestimmt die theoretische Begrenzungskurve des Hakens, welche in Fig. 3 durch die punktirte Linie angedeutet ist, durch die Gleichung

$$\sin \alpha = \frac{k \cdot \pi}{16P} \cdot \frac{h^3}{2y + h},$$

worin sämtliche Buchstaben die auf S. 145 angegebene Bedeutung haben. Man soll nun verschiedene Werthe für h annehmen, und die zugehörigen Werthe von α oder von $\sin \alpha$ berechnen.

Die obige Gleichung entspricht der Voraussetzung, es wirke die Last P an einem Hebelsarme, der gleich dem Abstände ihrer Richtungslinie vom Schwerpunkt des Hakenquerschnitts ist, auf Abbrechen, und strebe eine Drehung um eine durch diesen Schwerpunkt gehende neutrale Axe zu erzeugen. Führt man nach diesem Gesichtspunkt die Rechnung für die Werthe aus, welche wir oben angenommen haben, nämlich für $y = \frac{5}{6}d$, so ergibt sich, wenn man ein ähnliches Näherungs-Verfahren wie auf S. 146 wählt, bequemer, als die Methode von Redtenbacher zur Bestimmung der theoretischen Kurve:

für den kreisförmigen Querschnitt . . . $h = 2,54d \sqrt[3]{\sin \alpha}$,

f. d. Querschnitt aus zwei halben Ellipsen

mit den Verhältnissen auf S. 148 . . . $h = 3,17d \sqrt[3]{\sin \alpha}$.

Diese Verhältnisse geben aber viel größere Dimensionen, als man sie in der Praxis auszuführen pflegt.

Die Verhältnisse der Figuren 4 und 5 sind in den Angaben von Redtenbacher von dem Rundeisen der Kette abhängig gemacht; in der Zeichnung sind sie, der Vergleichung mit den übrigen Figuren wegen, auf den kleinsten Durchmesser d des geradlinigen Theils des Hakens bezogen, indem das Ketteneisen $= 0,7d$ angenommen wurde.

Taf. 8.
Fig. 6.

Taf. 8. Fig. 6 zeigt einen ausgeführten Haken mit Bügel in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Größe. Die eingeschriebenen Maße sind hier englische. Dieser, in zwei Ansichten dargestellte Haken ist von der „Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker“ in Berlin im Februar 1850 in § 42 der „einheitlichen Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den bestehenden Vereins-Eisenbahnen“

als Zughaken für sämtliche Eisenbahnfahrzeuge angenommen worden.

Taf. 8. Fig. 7 stellt einen Seilhaken von einem Flaschenzuge dar, welcher an einem, im Königl. Gewerbeinstitut zu Berlin befindlichen Krahn angebracht ist. Der Haken, hier in $\frac{1}{8}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet, ist für eine Belastung von etwa 40 Ctr. bestimmt.

Wenn der in einen Haken eingehängte Ring sehr beweglich sein soll, und man ihn auf jeden Fall gegen das Herausspringen sichern will, so schließt man die Oeffnung, welche zum Einhängen des Ringes dient, durch ein verschiebbares Stück. Dieses Stück kann entweder um eine Axe hebel förmig drehbar sein, oder man gestaltet es als Schraubenmutter, welche beim Einhängen des Ringes in die Höhe geschraubt wird und die Oeffnung frei macht, die man aber, nachdem der Ring eingehängt ist, herabschraubt und dadurch die Oeffnung schließt.

Taf. 8. Fig. 8, 9, 10 und 11 zeigen vier solche Haken in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse. Dieselben sind in der Maschinenfabrik von M. Webers in Berlin für die Maschinerien der Königl. Oper angefertigt.

Fig. 8 zeigt einen Haken, dessen Verschluss in einem hebel förmigen Stück (einer Zunge) besteht, welches durch eine Druckfeder geschlossen erhalten wird, und sich nur nach Innen öffnen lässt. Man nennt solche Haken „Karabinerhaken“ und bekommt sie in verschiedenen Gröfsen bis zu 3 Zoll Länge in Handel. Der hier gezeichnete Haken ist im Ganzen $4\frac{3}{4}$ Zoll lang, die Feder, welche die Zunge zudrückt, ist in der Kröpfung des Hakens angeordnet, und um in jedem Falle das unbeabsichtigte Oeffnen der Zunge zu verhindern, ist noch eine cylindrische Messinghülse über den Verschluss geschoben.

Fig. 9 ist ein Karabinerhaken von gröfsern Dimensionen. Das Schliessen der Zunge ist hier durch eine Spiralfeder bewirkt, welche an dem Stift, um welchen sich die Zunge dreht, befestigt und in die Höhlung des Gelenkes eingelegt ist. Beim Oeffnen der Zunge wird die Feder zusammengedreht, und äußert das Bestreben, die Zunge wieder zu schliessen. Fig. 9a zeigt die Zunge mit der Feder in der Vorderansicht.

Fig. 10 und 11 stellt zwei Haken dar, die durch eine Mutter von Messing geschlossen werden. In der einen Ansicht ist jeder der Haken geöffnet, in der andern geschlossen gezeichnet. Das Umdrehen der Mutter wird mit den Fingern bewirkt.

In manchen Fällen ist es erforderlich, den Haken plötzlich

Taf. 8.
Fig. 7.Taf. 8.
Fig. 8
bis 11.

zu öffnen, um den Ring mit der daran befestigten Last fallen zu lassen. Dies kommt z. B. bei den Kunstrammen vor, bei welchen der gehobene Rammbar plötzlich niederfallen muß, ohne das Tau, welches den Fall verzögern würde, mit hinabzuziehen*). Auch bei Fallwerken zum Zerschlagen von Eisen, Steinen etc. kommen ähnliche Einrichtungen vor.

Taf. 8.
Fig. 12
und 13.

Auf Taf. 8. Fig. 12 und 13 sind zwei solcher Einrichtungen gezeichnet. Die Haken sind an einem eisernen (Fig. 12) oder hölzernen (Fig. 13) Kloben, dem Fallblock (engl. *follower*) befestigt, und erhalten durch denselben beim Heben und Niederfallen eine geradlinige Führung, entweder wie in Fig. 12 mittelst zweier Nuthen *a* und *a'*, welche passende Leisten oder Federn an den Läufer-Ruthen der Ramme umfassen, oder durch eine Rolle *c* in Fig. 13, die sich in einem entsprechenden Schlitze bewegt. An dem Kloben ist entweder in einem Ringe *d* (Fig. 12), oder in einer Bolzenöse *e* (Fig. 13) das Seil zum Heben der Last befestigt. Eine solche Zusammenstellung nennt man eine Katze, auch wohl einen Frosch.

In Fig. 12 ist der Haken geöffnet gezeichnet. Derselbe besteht aus zwei zangenförmig verbundenen Schenkeln. Die obern Enden der Schenkel haben durch ihr Gewicht das Bestreben, den Haken geschlossen zu halten; sie sind mit Rollen versehen, die zwischen den Läufer-Ruthen der Ramme gleiten; sobald sich die Entfernung der Ruthen verengt, was durch eingesetzte, keilförmige Stücke bewirkt wird, müssen die Rollen einander sich nähern, biegen dadurch die obern Enden der Zange zusammen, und öffnen die untern Enden.

In Fig. 13 wird der Haken durch ein Gewicht *f* in der vertikalen Lage erhalten, wobei der Ring des Rammbaren im Haken hängt. Sobald man den Hebel *g* niederdrückt (entweder durch eine Zugleine, oder durch einen Knaggen, gegen welchen er, nachdem der Bär hoch genug gehoben ist, stößt), zieht sich der Haken aus dem Ringe des Bären heraus und läßt denselben fallen. Um das Auslösen des Hakens leicht bewirken zu können, ist es nöthig, daß die innere Begrenzungskurve desselben ein Kreisbogen sei, welcher aus dem Drehpunkte des Hebels beschrieben

*) Ausführlicheres hierüber findet man in dem „Handbuch der Wasserbaukunst von G. Hagen“ Thl. I. Abschn. V. § 37. Die hier gezeichneten Beispiele sind daraus entnommen.

ist. Die in Fig. 13 gezeichnete Katze wurde beim Bau der Docks in Hull benutzt.

In beiden Figuren ist die untere Begrenzung des Hakens so gestaltet, daß er sich beim Niederfallen der Katze leicht wieder in den Ring des Rammbären einhängt.

Zur Befestigung von Werkstücken an den Ketten oder Tauen der Hebe- und Hebemaschinen, sowohl behufs des Verladens, als auch beim Versetzen derselben, bedient man sich eigenthümlich gestalteter Haken, die man Steinklauen oder Steinschlüssel (Wölfe), auch wohl Kropfeisen nennt. Dergleichen Vorrichtungen sind auf Taf. 8. Fig. 14 bis 17 in einem Sechstel der natürlichen GröÙe dargestellt*).

Taf. 8.
Fig. 14
bis 17.

Um den Stein an solcher Steinklaue zu befestigen, muß man in die Oberfläche eine Vertiefung einhauen, welche bei kleinen Steinen nur 2 bis 3 Zoll, bei schweren und spröden Steinen aber 6 bis 9 Zoll tief ist. Bei sehr schweren Steinen wendet man zwei, auch wohl drei Steinklauen an. Die Oeffnung, welche sich nach unten hin erweitert, muß an den schrägen Seiten möglichst genau bearbeitete Oberflächen haben, damit die keilförmigen Backen der Klaue sich recht scharf daran anlegen können.

Fig. 14 zeigt die üblichste Konstruktion einer Steinklaue, welche aus fünf Haupttheilen besteht. Die beiden keilförmigen Stücke (Backen) *a*, *a'*, deren größte Breite zusammen gleich der obern Breite die Oeffnung ist, werden in die Oeffnung eingesetzt, zu beiden Seiten bis an die geneigten Begrenzungsflächen derselben auseinandergeschoben, der Zwischenraum durch ein drittes (parallelepipedisches) Stück *b* (den Schlüssel) ausgefüllt, sodann der Bügel *c* darüber gestellt, und diese vier Stücke schließhch durch den Bolzen *d* mit einander vereinigt. Zur größern Sicherheit steckt man noch einen Vorsteckstift durch den Bolzen. An den Bügel ist die Kette befestigt. Das Lösen der Steinklaue geschieht in entgegengesetzter Reihenfolge.

Fig. 15 zeigt eine etwas einfachere Konstruktion, bei welcher sich aber der Druck von dem Gewichte des Steines nicht so gleichförmig auf die Kette überträgt. Diese Steinklaue hat nur eine keilförmige Backe, welche unmittelbar an der Kette befestigt ist. Wenn man den Schlüssel mit einer Zugleine versieht, so

*) Vergl. „Handbuch der Wasserbaukunst von G. Hagen“. Theil II. Abschn. VI. § 52. Die Fig. 14, 15 und 17 sind daraus entnommen.

kann man mit einer solchen Steinklaue auch Steine unter Wasser versetzen. Die hier gezeichnete Steinklaue ist von Telford beim Bau des Hafendamms zu Inverness benutzt worden.

Fig. 16 und 17 sind zwei Steinklauen, bei welchen man den Schlüssel entbehrlich gemacht hat, indem man die Backen zangenartig verbunden hat. Die Einrichtung ist aus der Zeichnung verständlich.

Man hat noch eine große Menge anderer Formen von Haken, wie sie z. B. beim Wasserbau, beim Schiffbau, beim Bohren von Brunnen etc. vorkommen, auf deren Beschreibung wir aber hier verzichten müssen.

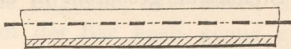
b) Zusammennähen.

Verschiedene Arten von Nähten.

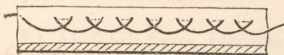
§ 67. Das Zusammennähen kommt im Maschinenbau bei der Anfertigung der Beutel, Filter und Prefstücher vor, ferner bei den Lederarbeiten, z. B. bei der Zusammensetzung von Riemen, Schläuchen u. dergl.

Das Zusammennähen zweier Körper setzt immer einen dritten, biegsamen Körper voraus, welcher durch die Oeffnungen der aneinander zu befestigenden Körper durchgeschlungen wird (§ 53. S. 117). Man nennt denselben den Faden (fr. *fil*, *corde* — engl. *thread*). Die Fäden, welche uns hier interessiren, sind gezwirnte Flachs-, Hanf-, Baumwollen- oder Seidengarn, Darmsaiten, schmale Lederriemen, dünner Eisen- oder Messingdraht.

Die durch die Befestigung sich bildende Fuge heißt die Naht (fr. *couture* — engl. *seam*), welche, je nach der eigenthümlichen Verschlingung des Fadens, folgende Benennungen bekommt:



1) Naht mit Vorderstichen (Vorstichnaht); es wird dabei immer vorwärts gestochen. Die Naht hat wenig Haltbarkeit, und wird meistens nur zum Heften, doch auch zum Zusammennähen von Riemen benutzt.



2) Naht mit Hinterstichen (Hinterstichnaht); der Faden wird, nachdem man vorwärts gestochen hat, wieder rückwärts durch das Zeug zurückgestochen.