

gering zu halten, auf 600 bzw. 800 kg/qcm, so erhält man für die die fragliche Höhe der Schekel

$$\left. \begin{array}{l} \text{aus Schweiss- und Flusseisen} \\ h_s = \sim 0,79 \sqrt{\frac{Q \cdot l'}{1000 m}} \\ \text{aus Flusstahl} \\ h_s = \sim 0,69 \sqrt{\frac{Q \cdot l'}{1000 m}} \end{array} \right\} \dots \dots 92 a$$

Der Abstand l' beträgt $2,5d_s$ bis $3,3d_s$, die Stärke m nicht unter $0,5d_s$, wenn d_s der früher erwähnte Schaftdurchmesser des Hakens im Schekel ist.

Sitzt der Haken nach Fig. 57 auf S. 55 mit einem Auge auf einem Bolzen, so kann dieser als gleichmässig durch Q belastet angesehen werden. Der Durchmesser Δ_2 des Bolzens folgt also, wenn l' die Länge von Mitte bis Mitte seiner Aufhängung ist, nach der Biegefestigkeit aus

$$Q \frac{l'}{8} = 0,1 \Delta_2^3 \cdot k_b \dots \dots \dots 93$$

mit k_b wie oben angegeben. Hängt der Haken wie in Fig. 57 am Ende einer Gall'schen Gelenkkette, so genügt es auch, für Δ_2 die Stärke des Endbolzens in der Tabelle auf S. 53 zu nehmen.

Bei dem Querhaupte in Fig. 58 auf S. 58 ist jeder der beiden Zapfen vom Durchmesser d_2 durch $\frac{Q}{2}$ am Hebelarm l_2 belastet und auf Biegung zu berechnen. Es ist also zu setzen

$$\frac{Q}{2} l_2 = 0,1 d_2^3 \cdot k_b \dots \dots \dots 94$$

worin für k_b bei Schweiss-, Flusseisen und Flusstahl die beim Schekel angegebenen Werte zulässig sind, während bei Temper- und Stahlguss k_b bis zu 625 kg/qcm statthaft ist. Da aber auch hier in den meisten Fällen keine Veranlassung zu einer Beschränkung der Dimensionen vorliegt, so wählen wir $k_b = 600$ kg/qcm für Schweiss- und Flusseisen, $= 800$ kg/qcm für Flusstahl und $= 500$ kg/qcm für Stahl- oder Temporguss und erhalten mit der meist passenden Zapfenlänge

$$2l_2 = 0,6 d_2$$

für Zapfen

$$\left. \begin{array}{l} \text{aus Schweiss- oder Flusseisen} \\ d_2 = 1,58 \sqrt{\frac{Q}{1000}} \\ \text{aus Flusstahl} \\ d_2 = 1,37 \sqrt{\frac{Q}{1000}} \\ \text{aus Stahl- oder Temporguss} \\ d_2 = 1,73 \sqrt{\frac{Q}{1000}} \end{array} \right\} \dots \dots \dots 94 a$$

Für die mittlere Höhe des Querhauptes ist, wenn l' die Entfernung von Mitte bis Mitte Zapfen, m die Stärke der Lochwandung bezeichnet, die für einen in der Mitte belasteten Balken auf zwei Stützen geltende Gleichung der Biegefestigkeit

$$Q \frac{l'}{4} = \frac{2m \cdot h_s^2}{6} k_b \dots \dots \dots 95$$

massgebend. k_b kann wie beim Schekel gewählt werden. Gestattet man auch hier nur zulässige Spannungen von $k_b = 600, 800$ bzw. 500 kg/qcm, so folgt für Querhaupte aus Schweiss- oder Flusseisen

$$\left. \begin{array}{l} h_s = 1,12 \sqrt{\frac{Q \cdot l'}{1000 m}} \\ \text{aus Flusstahl} \\ h_s = 0,97 \sqrt{\frac{Q \cdot l'}{1000 m}} \\ \text{aus Stahl- oder Temporguss} \\ h_s = 1,23 \sqrt{\frac{Q \cdot l'}{1000 m}} \end{array} \right\} \dots \dots \dots 95 a$$

Nur in solchen Fällen, wo möglichste Beschränkung geboten ist, kann der aus Gl. 95a sich ergebende Wert, entsprechend $k_b = 750, 800$ bzw. 625 kg/qcm, mit $0,9$ multipliziert werden.

Bisweilen versieht man den Haken oberhalb der Maulöffnung mit einem hornartigen Vorsprung nach Fig. 11, Taf. 3, damit das 'Seil- oder Kettenstück, mit welchem die Last eingehangen ist, nicht so leicht austreten kann, wenn diese aufsitzt und noch nicht angezogen ist; mitunter soll der Vorsprung auch das Festsetzen des Hakens am oberen Auslegerende bei Drehkränen oder an sonstigen Öffnungen und Vorsprüngen, welche der Haken passieren muss, verhüten. Soll der leere Haken bei ausgelöster Sperrvorrichtung von selbst niedergehen, so werden, wenn das Eigengewicht des Hakens hierzu nicht genügt, demselben besondere Belastungsgewichte aus Gusseisen aufgesetzt. Die Fig. 4 bis 9, Taf. 3 zeigen verschiedene Formen dieser Gewichte. Sie werden entweder voll, meist aber hohl gegossen, um später am fertigen Hebezeug das zum Niedergang des Hakens erforderliche Gewicht durch Bleieinguss genau herstellen zu können. Endlich schaltet man, um Überanstrengungen und daraus hervorgehende Brüche der Lastorgane und Windwerkteile zu verhüten, nach Fig. 11 und 12, Taf. 3 Federn zwischen Haken und Seil oder Kette ein. Dieselben fangen die Stösse, wie sie bei unvorsichtigem Anziehen und Niederlassen der Last vorkommen, auf und machen sie unschädlich; solche Federn sind namentlich bei Hebezeugen mit Elementarkraftbetrieb und grosser Lastgeschwindigkeit zu empfehlen. Die Anordnung in Fig. 11, Taf. 3 ist von Haniel & Lueg in Düsseldorf, diejenige in Fig. 12, Taf. 3 von der Maschinenfabrik Rhein & Lahn in Oberlahnstein.

Rollende Lasthaken kommen bei manchen Drehkränen vor oder dienen zum Aufhängen und Verschieben von Flasenzügen. Die Fig. 10, 16 u. 17, Taf. 3 zeigen diesbezügliche Ausführungen nach Zobel, Neubert & Co. in Schmalkalden. In Fig. 10 ist der Haken in einem schmiedeeisernen Bügel befestigt, der in seinen oberen Augen die Zapfen für die Laufräder trägt, in Fig. 16 u. 17 hängt er in einem kleinen Rollwagen aus Gusseisen oder Stahlguss, dessen Laufräder lose auf ihren Achsen bzw. Zapfen sitzen.

Ösen dienen zum Befestigen des freien Seil- oder Kettenendes bei Rollenzügen, bisweilen auch wie die