

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Berechnung eines Krahnens

[urn:nbn:de:bsz:31-270970](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270970)

Vollständige Berechnung eines Krähnes.

Es sei ein Giessereikrahn mit hölzernem Gerüste, ähnlich dem in Fig. 5, Tafel XXVII. dargestellten zu berechnen und zu construiren. Wir nehmen an:

1) Die auf die Kurbeln in jedem Augenblick wirkende Kraft gleich der von zwei Arbeitern, also $P = 2 \times 16 = 32$ Kilg.

2) Eine Winde mit zwei Uebersetzungen, $\frac{R}{r} = 6, \frac{R_1}{r_1} = 5, \frac{k}{w} = 3$.

3) Einen Flaschenzug mit 5 Rollen; 3 Rollen in der unteren, 2 Rollen in der oberen Flasche.

4) Für den ganzen Mechanismus (Winde, Flaschenzug und Rollen) ein Güteverhältniss gleich 0.6.

Unter dieser Voraussetzung ist die Last, welche bei Anwendung einer Kraft von $P = 32$ Kilgr. gehoben werden kann:

$$Q = 32 \times 6 \times 5 \times 3 \times 5 \times 0.6 = 8640 \text{ Kilg.}$$

Spannung im Seil oder in der Kette, welche sich

$$\text{auf die Welle aufwickelt, annähernd } 32 \times 6 \times 5 \times 3 = 2880 \text{ ,,}$$

Diese Spannung ist so gross, dass eine Kette angewendet werden muss, und es ist (Resultate

$$\text{Seite 40) Durchmesser des Ketteneisens . . . = 1.5 Centm.}$$

$$\text{Torsionsmoment der Kurbelaxe } 32 \times 39 \text{ . . . = 1248 Kilgrem.}$$

$$\text{Torsionsmoment der mittleren Axe } 1248 \times 5 \text{ . . . = 6240 ,,}$$

$$\text{Torsionsmoment der Kettenaxe } 6240 \times 6 \text{ . . . = 37440 ,,}$$

$$\text{Durchmesser dieser drei Axen (Result. Seite 50) } \left\{ \begin{array}{l} = 3.1 \text{ Centm.} \\ = 5.4 \text{ ,,} \\ = 9.7 \text{ ,,} \end{array} \right.$$

$$\text{Halbmesser des grossen Rades } 6 \times 9.7 \text{ . . . = 58.2 ,,}$$

$$\text{Halbmesser des Getriebes hierzu . . . = 9.7 ,,}$$

$$\text{Halbmesser des kleinen Rades } 6 \times 5.4 \text{ . . . = 32.4 ,,}$$

$$\text{Halbmesser des Getriebes } \frac{1}{5} 32.4 \text{ . . . = 6.5 ,,}$$

$$\text{Zahnbreite des grossen Rades } 1.212 \times 9.7 \text{ . . . = 11.75 ,,}$$

$$\text{Zahnbreite des kleinen Rades } 1.212 \times 5.4 \text{ . . . = 6.55 ,,}$$

$$\text{Anzahl der Zähne eines jeden dieser Räder . . . = 72}$$

$$\text{Durchmesser des Zapfens der Axe der Ketten-} \\ \text{welle } = 0.12 \sqrt{2880} \text{ . . . = 6.4 Centm.}$$

$$\text{Druck auf jeden Zapfen der drei Leitrollen (an-} \\ \text{nähernd) } \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2880^2}{2} + 2880^2} \text{ . . . = 2030 Kilg.}$$

$$\text{Durchmesser eines solchen Zapfens } 0.12 \sqrt{2030} \text{ . . . = 5.4 Centm.}$$

Durchmesser einer Leitrolle 5×5.4 = 27.0 Centm.
 Druck, welchen ein Zapfen der untern Flasche

auszuhalten hat $\frac{1}{2} 8640$ = 4320 Kilg.

Durchmesser eines solchen Zapfens $0.12 \sqrt{4320}$. . . = 7.8 Centm.

Durchmesser einer Rolle des Flaschenzuges . . . = 39 „

Druck auf einen Zapfen des Wagens $\frac{8640}{4}$. . . = 2160 Kilg.

Durchmesser eines Wagenzapfens = 5.5 Centm.

Durchmesser eines Wagenrades = 27.5 „

Für die Konstruktion des Krahnengerüsts sei:

Höhe des Krahnes von Zapfen bis Zapfen . . . = 500 Centm.

Ausladung = 500 „

Gewicht des Krahnes (dieses ist der Erfahrung gemäss annähernd gleich der Last, welche der Krahn zu heben hat) = 8640 Kilg.

Entfernung des Schwerpunktes des Krahnbaues von der Säulenaxe = 120 Centm

Senkrechte Entfernung des Punktes, in welchem der Bahnbalken der Säule begegnet von der Richtung der Hauptstrebe = 200 „

Länge der Hauptstrebe = 500 „

Mit diesen Daten findet man:

Druck, welchen ein Zapfen der Säule auszuhalten hat, wenn die Last am Ende des Bahnbalkens

hängt $8640 + 8640 \frac{120}{500}$ = 10500 Kilg.

Durchmesser eines Zapfens $0.12 \sqrt{10800}$ = 12 Centm.

Damit der Zapfen mit der Säule gut befestigt werden kann, ist es angemessen, die Dicke derselben 5 mal so gross zu machen, als den Zapfendurchmesser, demnach ist diese Dicke . . . = 60 „

Die Querschnitte des Bahnbalkens brauchen nicht berechnet zu werden, weil diese Balken durch die Streben mehrmals unterstützt werden. Man darf nehmen:

Höhe eines Bahnbalkens = 40 „

Dicke eines Balkens $\frac{1}{2} 40$ = 20 „

Pressung, welcher die Hauptstreben ausgesetzt sind, wenn die Last am Ende des Bahnbalkens

hängt, gleich $8640 \frac{500}{200}$ = 21600 Kilg.

Hierbei ist jedoch der Einfluss der Hilfsstreben nicht berücksichtigt.

Pressung, welcher eine der beiden Hauptstreben ausgesetzt

$$\text{ist, gleich } \frac{1}{2} 21600 \dots \dots \dots = 10800 \text{ Kilg.}$$

Bestimmen wir nun den Querschnitt einer solchen Strebe, indem wir festsetzen, dass in derselben ein schwankender Zustand erst dann eintrete, wenn die Pressung zehnmal so gross würde, als sie wirklich ist, und vernachlässigen auch hier den Einfluss der Hilfsstreben, so haben wir zur Bestimmung des Querschnitts in der Formel (Resultate, Seite 21):

$$P = \frac{\varepsilon}{12} \pi^2 \frac{b h^3}{l^3}$$

zu setzen.

$$P = 10 \times 10800 = 108000$$

$$\pi = 3.142$$

$$\varepsilon = 120000 \text{ (Modulus der Elastizität für Eichenholz)}$$

$$l = 500$$

~~h~~ $b = \frac{1}{2} h$ (die grössere Dimension des Querschnitts zweimal so gross als die kleinere), und dann findet man:

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 P l^3}{\varepsilon \pi^2}} = \dots \dots \dots = 19 \text{ Centm.}$$

$$b = 2 h \dots \dots \dots = 38 \text{ ,,}$$

Hebe-Gerüste.

Wenn eine Last in einer vertikalen Richtung gehoben werden soll, werden sogenannte Hebeegerüste angewendet. Die gebräuchlichsten sind folgende:

Der Dreifuß.

Fig. 3, Tafel XXVIII. Dieser wird vorzugsweise bei Brunnengrabungen angewendet, und in der Regel sehr provisorisch zusammengesetzt. Er besteht aus drei unten mit eisernen Spitzen versehenen Balken, die in Form einer dreiseitigen Pyramide zusammengestellt und oben durch einen eisernen Querbolzen verbunden sind. An der