

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1862**

Der Zweifuss

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

Spitze dieser Pyramide hängt eine Rolle und das Gerüst wird mit einem Kreuz- oder Kurbelhaspel versehen. Das Seil, an welchem die Last hängt, geht oben über die Rolle und ist an der Welle des Haspels befestigt.

### Der Vierfuß.

Fig. 4, Tafel XXVIII. Dieser besteht aus vier pyramidal zusammengestellten unten mit eisernen Spitzen versehenen Balken, die oben durch eine gusseiserne Fassung in ähnlicher Weise, wie die Füße eines Messtisches verbunden sind. An diese Fassung ist ein Flaschenzug gehängt und das Seil desselben wird auf die Welle einer Räderwinde aufgewunden, die zwischen zwei von den vier pyramidalen Balken angebracht ist.

Dieser Vierfuß wird in Montirungswerkstätten und zum Belasten von Frachtwagen angewendet. Um eine Last auf einen Frachtwagen zu bringen, wird sie zuerst in die Mitte unter die Pyramide gebracht, dann vermittelst des Flaschenzuges und der Winde so hoch gehoben, dass der Wagen unter dieselbe gebracht werden kann, worauf dann die Last durch eine Rückbewegung der Winde, nach dem Wagen herabgelassen wird.

### Der Zweifuß oder die Mastenmaschine,

Fig. 5 und 6, Tafel XXVIII., wird vorzugsweise zur Ausrüstung der Segelschiffe, zur Aufstellung der Masten und zur Montirung der Dampfschiffe gebraucht. Die Dimensionen dieser Hebwerke sind in diesem Falle sehr beträchtlich, und die Anordnung und Ausführung geschieht mit vieler Sorgfalt.

*a* sind zwei oben durch eine Traverse verbundene, durch eingekerkerte Ketten *b* in geneigter Lage gehaltene hohe Stangen oder Masten. Dieselben werden gewöhnlich aus Blechröhren hergestellt. Die unteren halbkugelförmigen Enden sitzen in gusseisernen in die Quaimauern eingelassenen Pfannen. *c* sind Hilfsstreben aus Holz. In der obern Traverse sind zwei mächtige Flaschenzüge eingehängt. Die freien Seil- oder Kettenenden derselben gehen von den obern Flaschen nach den Leitrollen *d d* herab, und von da noch in horizontaler Richtung nach zwei Friktionserdwinden *e*, die in einiger Entfernung vom Quairande so aufgestellt sind, dass zwischen denselben eine freie Gasse entsteht, durch welche die Lasten bis an den Punkt *h* des Quairandes in die Mitte zwischen die Masten gebracht werden. In der Mitte dieser Gasse hinter den Erdwinden

wird noch eine dritte, in der Zeichnung nicht dargestellte Winde  $g$  aufgestellt, deren Bestimmung sogleich erhellen wird, wenn wir den Gebrauch der ganzen Einrichtung erklären. Wenn eine Last, z. B. ein Dampfkessel, in ein Schiff gebracht werden soll, wird derselbe zuerst an den Rand  $h$  der Quaimauer gebracht. Hierauf werden die untern Flaschen ganz herabgelassen, nach den Gerüststangen  $a$  herangezogen und wird der Kessel durch Ketten an die Flaschen gehängt. Endlich wird der Kessel durch ein horizontales Seil mit der in der Gasse aufgestellten Winde  $g$  verbunden. Nach dieser Vorbereitung werden die Erdwinden  $e$  so in Bewegung gesetzt, dass sich die unteren Flaschen der Flaschenzüge den obern Flaschen nähern, wird aber gleichzeitig die mittlere Winde  $g$  so bewegt, dass sich das Seil von der Welle abwickelt, aber stets in einem stark gespannten Zustand verbleibt. Nach einiger Zeit kommt der Kessel ins Schweben und dann wird an den Winden  $e$  angehalten, wird dagegen an der Winde  $g$  nachgelassen, bis der Kessel in vertikaler Richtung unter der obern Traverse schwebt. Endlich wird an der Winde  $g$  angehalten, und werden dagegen die Winden  $e$  in Gang gebracht, jedoch so, dass sich nun die Last niedersenkt, bis sie die Tiefe erreicht, wo sie im Schiff ihren Platz hat.

Nennen wir  $l$  die Länge einer Gerüststange.  $\alpha$  und  $\beta$  die Winkel, welche ihre Richtung bildet mit der Kette  $b$  und mit der Vertikalen.  $Q$  das Gewicht der zu hebenden Last.  $q$  das Gewicht der beiden Gerüststangen.  $s$  die Summe der Spannungen in den zwei Ketten  $b$ .  $s_1$  die Summe der Pressungen in den zwei Gerüststangen, so hat man, vorausgesetzt, dass der Schwerpunkt der letzteren in ihrer Mitte liegt:

$$S l \sin \alpha = Q l \sin \beta + q \frac{1}{2} \sin \beta$$

$$s_1 = S \cos \alpha + Q \cos \beta$$

oder

$$\left. \begin{aligned} s &= \left( Q + \frac{1}{2} q \right) \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \\ s_1 &= \left( Q + \frac{1}{2} q \right) \sin \beta \cotg \alpha + Q \cos \beta \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

Diese Kräfte werden klein, wenn  $\beta$  klein,  $\alpha$  dagegen gross genommen wird. Es ist also vortheilhaft, die Gerüststangen im Verhältniss zur Ausladung sehr lang zu machen, und die Einankerung der Ketten in grosser Entfernung vom Rande des Quais anzu- bringen.

Wir wollen die Berechnung eines solchen Hebwerks für folgende Annahmen durchführen:

Durchmesser des Seils . . . . .	5 Centm.
Entsprechende Spannung in einem Seil $m d$ . . . . .	2000 Kilg.
Anzahl der Rollen einer Flasche . . . . .	4
Güteverhältniss des Flaschenzuges . . . . .	0.66

Dann ist die Last  $Q$ , welche durch beide Flaschenzüge gehoben wird, wenn die Seilspannung 2000 Kilg. beträgt,  $Q = 2 \times 2000 \times 8 \times 0.66 = 21120$  Kilg.

Last für einen Flaschenzug  $\frac{1}{2} Q = 10560$  „

Durchmesser der Rollenaxe eines Flaschenzuges  
 $0.12 \sqrt{\frac{1}{2} 10560} = 8.6$  Centm.

Nun ist (Resultate, Seite 104):

$$\frac{k^{2n} - 1}{2 n k (k - 1)} = 0.66$$

Hieraus folgt wegen  $n = 4$  . . . . .  $k = 1.1$   
 demnach

$$k = 1.1 = 1 + 0.26 \frac{\delta^2}{D} + 2 f \frac{d}{D}$$

und es ist zu setzen  $\delta = 5$ ,  $d = 8.6$ ,  $f = 0.1$

Dann findet man

Durchmesser einer Rolle . . . . .  $D = 82$  Centm.

Für die Berechnung des Gerüstes sei:

Die Ausladung desselben . . . . .	400 „
Höhe des Gerüstes . . . . .	1000 „
Entfernung $\bar{i} n$ . . . . .	$= 1000$ „
Länge der Gerüststangen . . . . .	1070 „

Winkel . . . . .  $\left. \begin{array}{l} \beta \\ \alpha \end{array} \right\} = \begin{array}{l} 22^\circ \\ 33^\circ \end{array}$

Ungefähres Gewicht einer Gerüststange, vorausgesetzt, dass dieselben aus Eisenblech gemacht werden . . . . . 1010 Kilg.

Durchmesser einer Gerüststange  $\frac{1070}{25} = 40$  Cent.

Nun sind die Spannungen in den beiden Ketten (Gleichung 1)

$$S = (21120 + 1010) \frac{0.375}{0.545} = 15227 \text{ Kilg.}$$

Spannung in einer Kette  $\frac{1}{2} s$  . . . . . = 7668 Kilg.

Spannung pr. 1 Quadratcentimeter der Ketten-  
stangen gleich  $\frac{1}{10}$  der absoluten Festigkeit  $\frac{3300}{10}$  = 330 „

Querschnitt einer Kettenstange  $\frac{7668}{330}$  . . . . . = 23 Quadrem.

Pressung in einer Gerüststange

$$\frac{S_1}{2} = \frac{1}{2} (15227 \times 0.839 + 21120 \times 9.927) = 16176 \text{ Kilg.}$$

Zur Berechnung der Blechdicke einer Röhre der Gerüststange hat man die Formel (Resultate, Seite 21):

$$P = \frac{\epsilon}{64} \pi^3 \frac{d^4 - d_1^4}{l^3}$$

woraus folgt:

$$d_1 = \sqrt[4]{d^4 - \frac{64 P l^3}{\epsilon \pi^3}}$$

und es ist zu setzen:

$$l = 1070, \quad d = 40, \quad \epsilon = 2000000, \quad \pi^3 = (3.14)^3 = 31$$

$$P = 10 \times 16176$$

Dieser Werth von P sagt aus, dass der schwankende Zustand in einer Gerüststange eintreten soll, wenn die Pressung in derselben zehnmal so gross ist, als sie wirklich ist.

Mit diesen Werthen findet man:

Innerer Durchmesser der Röhren  $d_1$  . . . . . = 39 Centm.

Blechdicke der Röhren  $\frac{40 - 39}{2}$  . . . . . = 0.5 „

Zur Bestimmung der Dimensionen der obern Traverse, an welcher die Flaschenzüge hängen, sei:

Länge der Traverse . . . . . = 150 „

Druck auf einen Zapfen der Traverse  $\frac{1}{2} 21120$  = 10560 Kilgr.

Durchmesser eines Zapfens der Traverse . . . = 12 Centm.

Querschnitt der Traverse (Resultate, Seite 81):

Höhe . . . . . = 29.3 „

Breite . . . . . = 9.4 „