Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Der Balancier ohne Drehungsaxe

urn:nbn:de:bsz:31-270970

$$r = \frac{b^2}{a - b} \text{ und } b = -\frac{r}{2} + \sqrt{\frac{r^2}{4} + a\,r}$$

Lässt man in Fig. 12, Tafel XXII. $B_3 D_3$, $B_2 D_2$, $B_1 D_1$ weg, so erhält man eine Anordnung, die mit dem von *Watt* bei Schiffsmaschinen angewendeten Parallelogramm übereinstimmt, aber in umgekehrter Lage gezeichnet erscheint. Auch für diese Anordnung kann der Drehungspunkt und die Länge des Gegenlenkers durch Construktion gefunden werden, wenn man den Balancier sammt Parallelogramm in der höchsten, mittleren und tiefsten Stellung verzeichnet und den Mittelpunkt E des Kreises sucht, der durch die drei Positionen des Punktes D gezogen werden kann.

Durch Rechnung findet man auf eine ähnliche Weise, wie bei dem einfachen Gegenlenker geschehen ist,

$$r = \frac{1}{2}\left[\frac{b^2}{\frac{c}{d}\,a - b}\;\frac{\sin^2\alpha}{1 - \cos\alpha} + \left(\frac{c}{d}\,a - b\right)(1 - \cos\alpha)\right]$$

wobei Fig. 12, Tafel XXII.:

$$A B_4 = a,\; A B = b,\; B_4 D_4 = c,\; B_4 C_4 = d,\; D E = r$$

Diese Formel folgt aus (2) für den einfachen Gegenlenker, wenn man in dieselbe

$$\text{statt } a,\; b,\; c \text{ setzt: } b,\; d\,\frac{b}{a},\; c - d\,\frac{b}{a}$$

Der Balancier ohne Drehungsaxe.

Fig. 14, Tafel XXII. c a ist ein Balancier. Das Ende c gleitet in einer horizontalen Führung hin und her; das Ende a soll nach vertikaler Richtung auf und ab schwingen. b o ist ein um o sich drehender Gegenlenker. Der Drehungspunkt o und die Länge b o des Gegenlenkers ergeben sich durch Construktion, wenn man den Balancier in seiner höchsten Stellung c b a, in seiner mittleren $c_1\, b_1\, a_1$ und in seiner tiefsten $c_2\, b_2\, a_2$ verzeichnet und den Mittelpunkt o des Kreises sucht, der durch die Punkte $b\; b_1\; b_2$ gezogen werden kann. Durch Rechnung ergeben sich die Bedingungen einer richtigen Construktion wie folgt:

Nennt man: $\overline{ca} = a$, $\overline{cb} = b$, $\overline{ob} = r$, $\widehat{aco} = \alpha$. ξ und υ den Horizontal- und Vertikalabstand der Punkte b und b_1, so ist:

$$\overline{c\,c_1} = a\ (1 - \cos\alpha)$$

$$\xi = a\ (1 - \cos\alpha) + b\cos\alpha - b = (a - b)\ (1 - \cos\alpha)$$

$$v = b\sin\alpha$$

Es ist aber $v^2 = \xi\ (2\,r - \xi)$,

demnach: $$r = \frac{1}{2}\left(\frac{v^2}{\xi} + \xi\right)$$

oder wenn man für ξ und v die gefundenen Werthe einsetzt:

$$r = \frac{1}{2}\left[\frac{b^2}{a-b}\,\frac{\sin^2\alpha}{1 - \cos\alpha} + (a - b)\ (1 - \cos\alpha)\right]$$

Diese Balanciers mit Parallelogramm und Gegenlenker kommen mehr und mehr ausser Gebrauch. Es sind complizirte und kostspielige Anordnungen, und die vielen zusammengegliederten Stangen geben doch keinen ganz verlässlichen Zusammenhang. Wenn jedoch eine grosse Anzahl von Kolbenstangen geradlinig und mit verschiedener Geschwindigkeit zu bewegen sind, kann man allerdings kaum eine zweckmässigere Einrichtung treffen als das *Watt*'sche Parallelogramm.

Geradführung vermittelst eines schwingenden Hebels

erfunden von dem Ingenieur Herrn *Nehrlich*.

Fig. 15, Tafel XXII. A ist das Ende einer Kolbenstange, das geradlinig geführt werden soll. B ist ein mit zwei Zapfen c und f versehener Hebel, der um O drehbar ist. Das Ende C von A ist schleifenförmig, umfasst das auf den Zapfen c gesteckte Gleitstückchen und ist vermittelst des Stängelchens D durch die Zapfen g und f an den Hebel gehängt. Bei gewissen Abmessungen der einzelnen Theile wird der Punkt g der Schleife beim Hin- und Hergang des Kolbens geradlinig hin und her geführt, doch ist diese Bewegung nur annähernd und nicht mathematisch genau geradlinig.

Diese richtigen Construktionsverhältnisse findet man auf folgende Weise, Fig. 16, Tafel XXII. Man verzeichne den Hebel B in seiner mittleren und in seinen äussersten Stellungen. $O\,f$, $O\,f_1$, $O\,f_2$ sind diese drei Stellungen. Nehme hierauf die Länge des Verbindungsstängelchens $f\,g$ beliebig an und beschreibe mit dieser Länge als Halbmesser aus f_1 und f_2 als Mittelpunkte die Kreise k_1 und k_2. Ziehe durch g eine auf $O\,f$ senkrechte Linie in der Art, dass jeder der beiden Kreise k_1 und k_2 in zwei Punkten geschnitten wird. Zieht man endlich durch diese Durchschnittspunkte h_1 g_1 g_2 h_2 Parallellinien zu $f\,O$ bis die Mittellinien $O\,\gamma_1$ und $O\,\gamma_2$ des Hebels B in c_1, γ_1 und