Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Das Watt'sche Parallelogramm für Land-Dampfmaschinen

urn:nbn:de:bsz:31-270970

Hat man vermittelst dieser einfachen Formel $\frac{b}{c}$ bestimmt, so kann man nach dem früher angegebenen Verfahren den Drehungspunkt und die Länge des Gegenlenkers durch Construktion genauer bestimmen.

Das Watt'sche Parallelogramm für Land-Dampfmaschinen.

Fig. 12, Tafel XXII. Ist AB, BCD, DE eine mit richtigen Verhältnissen construirte Anordnung eines Balanciers AB, mit Gegenlenker DE und Verbindungsstück DCB, so wird die Stange CF geradlinig geführt. Verbindet man mit D eine Stange $D_1 \dots D_4$ parallel mit AB_4, indem man die parallelen Verbindungsstangen B, D_1, $B_2 D_2$, $B_3 D_3$, $B_4 D_4$ von gleicher Länge anbringt, und hängt in die Punkte C_1, C_2, D_3, C_4, wo diese Verbindungsstangen von der Verlängerung von AC geschnitten werden, Stangen ein, so werden auch diese geradlinig bewegt, denn die Punkte $C_1, C, C_2, D_3, C_4 \dots$ beschreiben offenbar geometrisch ähnliche, demnach gerade Linien, weil C geradlinig bewegt wird. Dies ist das von *Watt* erfundene Parallelogramm in einer erweiterten Form. Den spezielleren Fall, welchen Watt bei seinen Dampfmaschinen angewendet hat, zeigt Fig. 13, Tafel XXII.

Wenn der Balancier und das Parallelogramm gegeben sind kann auch hier der Drehungspunkt und die Länge des Gegenlenkers sowohl durch Construktion, wie auch durch Rechnung gefunden werden. Durch Construktion kann dies geschehen, indem man den Balancier und das Parallelogramm in der höchsten, mittleren und tiefsten Stellung verzeichnet und dann den Mittelpunkt des Kreises sucht, der durch die drei Positionen des Punktes D geht. Dabei muss man die Position des Punktes D_3 in der vertikalen Linie annehmen, welche die Horizontalablenkung des Punktes B_3 halbirt, ähnlich wie dies bei Fig. 10, Tafel XXII. geschehen ist.

Setzt man $AB_3 = a$, $AB = b$, $DE = r$ und den Winkel, den die höchste und mittlere Position des Balanciers einschliesst, gleich α, so findet man leicht auf ähnliche Weise, wie auf Seite 372

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

Ist α so klein, dass man sich erlauben darf $\sin\alpha = \alpha$ und $\cos\alpha = 1 - \frac{1}{2}\alpha^2$ zu setzen, so erhält man:

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

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

statt a, b, c 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: