Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Das Planetenrad

urn:nbn:de:bsz:31-270970

Sinus-Bewegung mit Excentrum.

Fig. 16, Tafel XXI. Dieser Mechanismus unterscheidet sich von dem vorhergehenden dadurch, dass statt einer Kurbel eine excentrische Scheibe angewendet ist. Die Bewegung, welche in der Stange entsteht, ist identisch mit jener, welche der vorhergehende Mechanismus hervorbringt, wenn die Excentricität ε gleich ist dem Kurbelhalbmesser der vorhergehenden Vorrichtung. Diese Excentrik-Bewegung verursacht noch mehr Reibung als der Kurbelmechanismus, gewährt jedoch den Vortheil, dass die Axe nach beiden Seiten ohne Unterbrechung oder Krümmung fortgesetzt werden kann.

Excentrum mit veränderlicher Excentricität.

Fig. 17, Tafel XXI. a ist eine Axe, b eine damit verbundene excentrische Scheibe. c eine zweite um b drehbare aber mit b feststellbare excentrische Scheibe. g ein die Scheibe c umfassender, in eine Stange h übergehender Zaum. i eine in Lagern auf- und abschleifende Stange, die durch h bewegt wird. Wird c gegen b festgestellt und a gedreht, so wirkt der Mechanismus wie eine Kurbel, deren Halbmesser gleich $a\,f$ ist. Nennt man $a\,e = \varepsilon$ die Excentricität der Sceibe b gegen a. $e\,f = \varepsilon_1$ die Excentricität der Scheibe c gegen b. $\widehat{e\,a\,f} = \varphi$ den Winkel, um welchen c gegen b verstellt ist, so hat man:

$$\overline{a\,f} = \varepsilon \cos \varphi + \varepsilon_1 \sqrt{1 - \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_1}\right)^2 \sin^2 \varphi}$$

Für $\varphi = 0$ und $\varphi = 180^\circ$ fallen die drei Punkte a, e, f in eine gerade Linie und es wird für $\varphi = 0$, $\overline{a\,f} = \varepsilon_1 + \varepsilon$, für $\varphi = 180^\circ$, $\overline{a\,f} = \varepsilon_1 - \varepsilon$. Durch die Verstellung der Scheibe c gegen b kann also die Bewegungslänge der Stange i innerhalb der Grenzen $2\,(\varepsilon_1 - \varepsilon)$ und $2\,(\varepsilon_1 + \varepsilon)$ verändert werden. Die Wirkungen dieses für die Ausführung complizirten Mechanismus stimmen also mit der einer Kurbel von veränderlichem Halbmesser überein. Praktisch anwendbar ist diese Anordnung nur dann, wenn die Welle a nicht unterbrochen werden darf.

Das Planetenrad.

Fig. 18, Tafel XXI. b ist ein mit einer Axe a verbundenes Stirnrad, c ein zweites Stirnrad von der Grösse von b. Es ist mit einer

Stange e so verbunden, dass es seine relative Lage gegen dieselbe nicht ändern kann, und die Axe von c ist vermittelst einer Stange d an die Axe von a gehängt, so dass sich die Entfernung der Mittelpunkte der Räder b und c nicht ändern kann. Die Schubstange e ist mit der Stange *f*, die auf und ab bewegt werden soll, zusammengegliedert. Das Bewegungsgesetz dieser Anordnung lässt sich in folgender Weise bestimmen.

Wenn das Rad c seine Lage gegen d nicht änderte, würde das Rad b und die Axe a um einen Winkel $g\,a\,h = \varphi$ gedreht, während das Gehänge d aus der vertikalen Stellung in diejenige übergeht, die in der Zeichnung dargestellt ist. Allein während der Winkel φ beschrieben wird, wird das Rad c durch die Stange e um den Winkel ψ gedreht, wodurch das Rad b abermals um ψ fortrückt. Die ganze Drehung des Rades b beträgt daher $\varphi + \psi = \varphi + \varphi + \Theta = 2\,\varphi + \Theta$, denn es ist $\psi = \Theta + \varphi$. Nennt man r den Halbmesser eines der Räder c und b und l die Länge der Stange e, so ist, wie die Figur lehrt:

$$\sin\Theta = \frac{2\,r}{l}\sin\varphi$$

oder

$$\Theta = \text{Arc}\sin\left(\frac{2\,r}{l}\sin\varphi\right)$$

Der Winkel ω, um welchen das Rad b gedreht wird, während der Winkel φ beschrieben wird, ist demnach:

$$\omega = 2\,\varphi + \Theta = 2\,\varphi + \text{Arc}\sin\left(\frac{2\,r}{l}\sin\varphi\right) \quad . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Für $\varphi = 2\,\pi$, d. h. bei einer Umdrehung von d oder bei einem Auf- und Niedergang von *f* wird $\omega = 2 \times 2\,\pi$. Die Axe a macht mithin zwei Umdrehungen, während die Stange *f* einmal auf und nieder geht.

Auch dieser von *Watt* ausgedachte sinnreiche Mechanismus ist wegen seiner Zusammengesetztheit von keinem praktischen Werth.

Hypocycloidischer Hin- und Hergang.

Fig. 19, Tafel XXI. a ist ein unbeweglicher Ring mit innerer Verzahnung. b ein Stirnrädchen, dessen Durchmesser gleich ist dem Halbmesser von a. Seine Zähne greifen in die innere Verzahnung von a ein und es dreht sich frei auf dem Zapfen einer Kurbel c, deren Halb-