

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Die Interferenz-Bewegung

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

messer gleich ist dem Halbmesser von b und die an einer mit a concentrisch gelagerten Axe f befestigt ist. In dem Durchschnittspunkt g des vertikalen Durchmessers mit dem Theilriss von b ist an den Körper des Rades b ein Zapfen angebracht und in denselben eine vertikale Stange k eingehängt, die oben bei h geführt wird.

Wird die Axe f gedreht, so nimmt die Kurbel c das Rad b mit sich fort. Dieses bleibt mit seinen Zähnen an den Zähnen des Ringes hängen, was zur Folge hat, dass es in dem Ring herumrollt, und dabei bewegt sich der Zapfen g und mit ihm auch die Stange k längs des vertikalen Durchmessers von a auf und ab. Auch dieser Mechanismus ist nur ein sinnreiches Spielwerk und von keinem praktischen Werth.

Hin- und Hergang mit zwei Kurbeln.

Fig. 20, Tafel XXI. a, a_1 sind zwei mit gleichen Rädern b, b_1 versehene Axen. Die Zähne dieser Räder greifen in einander ein und an den Körpern der Räder sind Kurbelzapfen angebracht. c, c_1 sind zwei Schubstangen. Sie umfassen mit ihren unteren Enden die Kurbelzapfen und sind oben in den Enden einer Traverse d eingehängt. Diese letztere befindet sich an der Stange e , die auf und ab bewegt werden soll.

Werden die Kurbeln aus der horizontalen Lage um einen Winkel φ gedreht und nennt man x den Weg, den gleichzeitig ein Punkt der Stange e nach aufwärts zurücklegt, so findet man leicht, dass

$$x = r \sin \varphi + 1 \left[\sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2 \cos^2 \varphi} - \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2} \right]$$

Das Bewegungsgesetz ist also nicht das reine Sinusgesetz, sondern weicht von demselben etwas ab, und zwar um so mehr, je kürzer die Schubstangen im Verhältniss zu den Kurbeln sind.

Die Interferenz-Bewegung.

Fig. 1, Tafel XXII. Dieser Mechanismus unterscheidet sich von dem vorhergehenden dadurch, dass die Räder und die Kurbeln ungleich gross sind.

Nennt man m und m_1 die Anzahl der Zähne der Räder, r, r_1 die Kurbelhalbmesser, x den Weg, den die Stange nach aufwärts zurücklegt, wenn das Rad b um einen Winkel φ nach der Richtung des Pfeiles gedreht wird, so ergibt sich x auf folgende Weise.

Um Komplikationen zu vermeiden, die von keinem praktischen Werth sind, wollen wir die Rechnung so machen, wie wenn die Schubstangen unendlich lang wären. Dann stimmen die Vertikalbewegungen der Endpunkte von a mit den Vertikalbewegungen der Kurbelzapfen überein. Bei einer Drehung des Rades b um einen Winkel φ beträgt die Vertikalbewegung des Kurbelzapfens $r \sin \varphi$. Wenn sich b um φ dreht, macht gleichzeitig b_1 eine Wendung um einen Winkel $\varphi \frac{m}{m_1}$, beträgt demnach die Vertikalbewegung des Kurbelzapfens von b_1 $r_1 \sin \left(\frac{m}{m_1} \varphi \right)$. Weil nun die Bewegung von e halb so gross ist als die Bewegung der Endpunkte von a , so hat man:

$$x = \frac{1}{2} \left[r \sin \varphi + r_1 \sin \left(\frac{m}{m_1} \varphi \right) \right]$$

Es werden also durch diesen Mechanismus zwei Sinusschwingungen addirt oder subtrahirt, je nachdem die beiden Sinuse gleiche oder ungleiche Zeichen haben, oder es wird eine Bewegung hervorgerufen ähnlich derjenigen, auf welcher die Interferenzerscheinungen des Lichtes beruhen.

Krummlinige Schwingungen.

Wird ein Punkt durch zwei Ursachen angeregt nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen geradlinig zu schwingen, so entsteht in demselben eine krummlinige Schwingung. Diese Zusammensetzung von krummlinigen Schwingungen aus geradlinigen kann durch folgenden Mechanismus hervorgerufen werden. Fig. 2, Tafel XXII. a, a_1 zwei Axen. c, c_1 zwei Kurbeln. b, b_1 zwei Zahnräder. e, e_1 zwei Schubstangen. f ein Balancier. g eine Verbindungsstange zwischen f und e . Eine Drehung von a bewirkt durch c und e eine Horizontalschwingung von m , bewirkt aber durch b, b_1, c_1, e_1, f, g gleichzeitig eine Vertikalschwingung von m . Daher macht dieser Punkt eine krummlinige Schwingung, die aus zwei geradlinigen unter rechtem Winkel erfolgenden Schwingungen zusammengesetzt wird.

Nennen wir r, r_1 die Halbmesser der Kurbeln c und c_1 , α und α_1 die Winkel, welche die Kurbelrichtungen mit der vertikalen und mit der horizontalen Richtung in dem Moment bilden, wenn die Bewegung des Mechanismus beginnt, und nehmen wir an, die Bewegung werde vermittelt eines Rades b_1 veranlasst und es sei das Verhältniss der Halbmesser der Räder b_1 und b wie $n:1$, dagegen