

Vierzehnter Abschnitt.

Das Kurbelgetriebe.

A. Hauptarten, Zweck und Grundbegriffe.

Durch das Kurbelgetriebe allgemeiner Form, den Bogenschubkurbeltrieb, Abb. 1043, wird eine drehende Bewegung in eine schwingende, durch den gewöhnlichen geraden Schubkurbeltrieb, Abb. 1044, in eine geradlinige, hin- und hergehende Bewegung oder umgekehrt, umgesetzt. Eine Sonderform, der Parallelkurbeltrieb, Abb. 1045, vermittelt die Drehbewegung zwischen zwei gleich großen Kurbeln, z. B. an den Kuppelachsen der Lokomotiven.

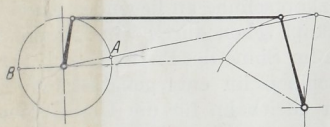


Abb. 1043. Bogenschubkurbeltrieb.

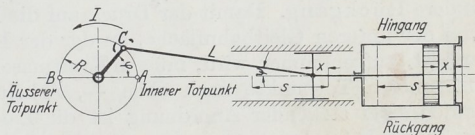


Abb. 1044. Gerader Kurbeltrieb.

Schubkurbelgetriebe, bestehend aus dem Kreuzkopf, der Schubstange und der Kurbel, dienen an Kraftmaschinen dazu, die in den Zylindern erzeugten und von den Kolben aufgenommenen Kräfte auf die Wellen unter Umwandlung der geradlinigen Bewegung in eine drehende zu übertragen. An Arbeitsmaschinen wird die Energie auf umgekehrtem Wege von einer Welle an die Kolben abgegeben und zur Arbeitsleistung, z. B. zur Verdichtung von Luft oder Gasen in den Kolbengebläsen und Kompressoren oder zum Fördern von Flüssigkeiten in den Kolbenpumpen benutzt. Im Werkzeugmaschinenbau und in vielen anderen Fällen finden Kurbelgetriebe verschiedenster Gestaltung ausgedehnte und vielseitige Verwendung.

Geht die Mittellinie des Zylinders und der Kolbenstange durch die Mitte des Kurbelkreises oder der Welle, so liegt der am meisten angewandte gerade Kurbeltrieb, Abb. 1044, vor. Zu dem Zwecke, den Seitendruck auf den als Kreuzkopf dienenden Kolben zu vermindern, wendet man an kleineren, stehenden Maschinen oder Motoren auch den geschränkten oder schiefen Kurbeltrieb, Abb. 1046, an. Die beiden Lagen des Kurbelzapfens, in denen der Kurbelarm und die Schubstange eine gerade Linie bilden, heißen Streck-

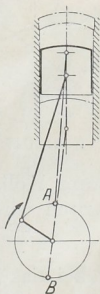


Abb. 1046. Geschränkter Kurbeltrieb.

oder Totlagen A und B. Sie liegen beim geraden Kurbeltrieb diametral gegenüber und entsprechen den äußersten Stellungen des Kolbens, so daß in diesem Falle der Kolbenhub s gleich dem doppelten Kurbelhalbmesser R , $s = 2R$, ist. Der nach dem Kreuzkopf zu gelegene Punkt A heißt innerer oder bei liegenden Maschinen hinterer Totpunkt, gemäß der Regel, die Stellungen oder Teile, die nach dem Zylinder-

Zusammenstellung 112. Werte für $\cos \varphi \pm \frac{R}{L} \cos 2\varphi$

$\frac{R}{L}$	$\varphi =$	0 360	10 350	20 340	30 330	40 320	50 310	60 300	70 290	80 280
1:5	$\cos \varphi \pm \frac{1}{5} \cos 2\varphi$ $\frac{\sin(\varphi \pm \psi)}{\cos \psi}$	1,200 0	1,173 0,206	1,093 0,405	0,966 0,585	0,801 0,740	0,608 0,865	0,400 0,953	0,189 1,005	0,014 1,021
1:4,5	$\cos \varphi \pm \frac{1}{4,5} \cos 2\varphi$ $\frac{\sin(\varphi \pm \psi)}{\cos \psi}$	1,222 0	1,194 0,212	1,110 0,413	0,977 0,597	0,805 0,753	0,604 0,877	0,389 0,984	0,172 1,012	-0,025 1,024
1:4	$\cos \varphi \pm \frac{1}{4} \cos 2\varphi$ $\frac{\sin(\varphi \pm \psi)}{\cos \psi}$	1,250 0	1,220 0,216	1,131 0,423	0,981 0,609	0,809 0,768	0,599 0,891	0,375 0,977	0,151 1,022	-0,034 1,029

ende der Maschine zu liegen, als hintere zu bezeichnen. B ist die äußere oder vordere Totlage. Der Kolbenweg von der inneren Totlage zur äußeren heißt *Hingang*, der andere Rückgang. Damit der Druck auf die Kreuzkopfschuh an liegenden Maschinen von der unteren Gleitbahnfläche, an der der Kreuzkopf schon durch sein Eigengewicht anliegt, aufgenommen wird, müssen Kraftmaschinen im Sinne des Pfeiles J , Abb 1044 — im inneren Totpunkte nach oben —, Arbeitsmaschinen im entgegengesetzten Sinne laufen. Bei stehender Anordnung ist die Lage der Gleitbahn für die Umlaufrichtung maßgebend.

B. Das gerade Schubkurbelgetriebe.

1. Ermittlung der Kolbenwege.

Zu einer beliebigen, durch den Winkel φ gegebenen Kurbelstellung findet man nach Abb. 1047 den Kolbenweg x entweder auf der Kolbenweglinie durch Schlagen eines Kreisbogens mit der Schubstangenlänge L in die Kurbelzapfenmitte C oder in dem Abstand CE des Kurbelzapfens von einem den Kurbelkreis im Totpunkte A berührenden Kreis vom Halbmesser L , wobei CE parallel zur Kolbenweglinie zu messen ist.

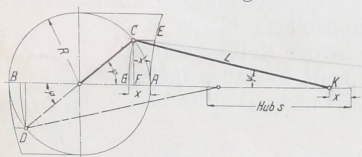


Abb. 1047. Ermittlung der Kolbenwege.

Zu zwei einander gegenüberliegenden Punkten C und D , die gleichen Kurbelwinkeln φ mit der Kolbenweglinie entsprechen, gehören verschiedene Kolbenwege, ein größerer beim Hingang, ein kürzerer beim Rücklauf. Rechnerisch wird:

$$x = \overline{FA} \pm \overline{GF} = R(1 - \cos \varphi) \pm L(1 - \cos \psi),$$

wobei das $+$ Zeichen für den Hingang, das $-$ Zeichen für den Rückgang gilt. Mit $L \cdot \sin \psi = \overline{CF} = R \sin \varphi$ kann man ψ geschaffen und erhält:

$$x = R(1 - \cos \varphi) \pm L \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{R}{L} \sin \varphi \right)^2} \right). \quad (285)$$

Da C auf einen Kreis um K vom Halbmesser L liegt, gilt:

$$\overline{CF}^2 = \overline{GF}(2L - \overline{GF}); \quad \overline{GF} = \frac{\overline{CF}^2}{2L - \overline{GF}}$$