

Stellungen der Kurbel zwischen den Todtlagen, wenn die Pleuerstange sehr lang vorausgesetzt wird. Für diese Annahme ergab sich für irgend eine Kurbelstellung der Kolbenweg vom äußeren Todtpunkte an zu

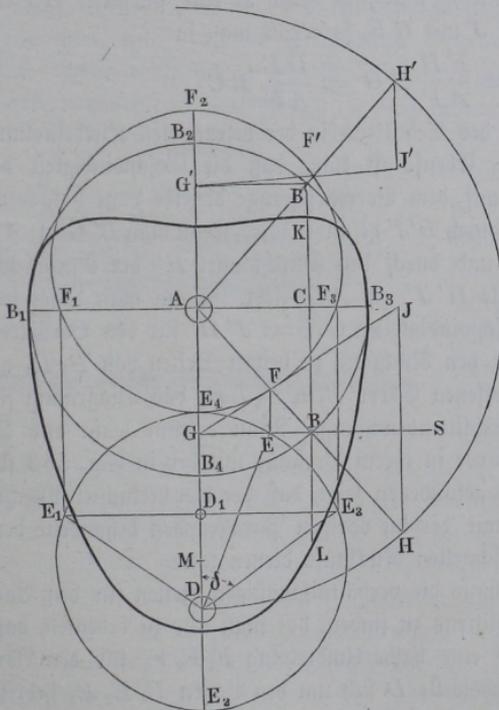
$$s = B_1 D = r (1 - \cos \alpha)$$

und daraus die Kolbengeschwindigkeit

$$c = v \sin \alpha,$$

wenn man die Geschwindigkeit der Kurbelwarze gleich v setzt. Man kann daher, wie schon erwähnt, den Kurbelkreis als das Diagramm ansehen, welches für jede Kurbelstellung entsprechend dem Winkel α in dem Perpendikel von der Kurbelwarze auf die Richtung der Geradföhrung die Geschwindigkeit $v \sin \alpha$ des Kreuzkopfes ergibt, wenn man den Kurbelradius r als Maß für die Umfangsgeschwindigkeit der Kurbelwarze annimmt. Diese Bemerkung dient dazu, um auch in solchen Fällen leicht durch eine graphische Darstellung die Veränderlichkeit der Stangengeschwindigkeit darzustellen, in denen die treibende Kurbelwelle mit einer veränderlichen Geschwindigkeit ge-

Fig. 554.



dreht wird. Solche Fälle kommen bei verschiedenen Arbeitsmaschinen öfter vor, und es ist schon in §. 50 bei Gelegenheit der unrunder Räder auf zwei Beispiele hingewiesen, welche hier einer näheren Betrachtung unterworfen werden sollen.

Zur langsamen Vorwärts- und schnelleren Rückwärtsbewegung des Schlittens wendet man bei Hobelmaschinen ebenfalls häufiger eine Kurbel AB , Fig. 554, an, welche von einer mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich umdrehenden Betriebswelle D vermittelft der beiden elliptischen Räder E und F mit veränderlicher Ge-

schwindigkeit gedreht wird. Dabei sei die Anordnung so getroffen, daß die Kurbel in die Richtung AB_4 der großen Ase der Ellipse F hineinfalle, und vermöge der Schubstange BS einen Schlitten um die Länge $B_1B_3 = 2r$ hin- und herschiebe. Man könnte in irgend welcher Lage der Kurbel AB nach der eben gemachten Bemerkung das Perpendikel BC als Maß der Geschwindigkeit ansehen, wenn die Drehung von A gleichmäßig erfolgte. Wegen der elliptischen Räder ist dies nicht der Fall, vielmehr wird die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle D in dem betrachteten Augenblicke, in welchem die Kurbel aus der Lage AB_4 in diejenige AB gedreht ist, in dem Verhältnisse der Radien $\frac{DE}{AF}$ vergrößert, da in diesem Augenblicke zwei mit F und E

symmetrisch gegen AD gelegene Punkte der Ellipsen mit einander zum Eingriffe kommen. Man hat daher, um die augenblickliche Geschwindigkeit c des Schlittens zu finden, nur nöthig, die Länge BC in dem Verhältnisse $\frac{DE}{AF}$

zu vergrößern, wozu folgende Construction etwa dienen kann. Man ziehe $BG \perp AD$, trage auf der Verlängerung der Kurbel das Stück $FH = ED$ ab, wozu man sich bequem des um A durch D gezogenen Kreises bedienen kann, verbinde G mit F und ziehe durch H eine Parallele HJ mit AD bis zum Durchschnitte J mit GF , so erhält man in

$$HJ = \frac{FH}{AF} AG = \frac{DE}{AF} BC$$

die gesuchte Geschwindigkeit des Schlittens in der betrachteten Kurbelstellung AB auf dem Rückgange. Ebenso ist klar, daß die Geschwindigkeit des Schlittens, wenn derselbe auf dem Vorwärtsgange dieselbe Lage hat, wenn also die Kurbel in AB' steht, durch $H'J'$ gefunden wird, wenn man $B'G' \perp AD$ legt, G' mit F' verbindet und durch den Durchschnitt H' der Kurbel mit dem Kreise H eine Parallele $H'J'$ zu AD zieht. Trägt man daher jetzt von C aus diese beiden Geschwindigkeiten $CK = J'H'$ für den Vorwärtsgang und $CL = JH$ für den Rückgang zu beiden Seiten von B_1B_3 ab, so erhält man in der geschlossenen Curve $B_1KB_3LB_1$ das Diagramm für die Geschwindigkeiten der Schlittenbewegung. Man erkennt leicht aus der Ähnlichkeit, welche diese Curve in ihrem Verlaufe mit der in Fig. 553 für die oscillirende Kurbelschleife gefundenen zeigt, daß der hier betrachtete Mechanismus in gleicher Weise wie der im vorigen Paragraphen behandelte dem beabsichtigten Zwecke eines schnellen Rücklaufs dienen kann.

Um bei diesem Mechanismus die verhältnißmäßigen Zeiten für den Vorwärtsgang und Rücklauf des Schlittens zu finden, hat man nur zu bedenken, daß, während die Kurbelwelle A eine halbe Umdrehung $F_1F_2F_3$ für den Vorwärtsgang macht, die Betriebswelle D sich um den Bogen $E_1E_2E_3$ gedreht haben muß, wenn man F_1E_1 und F_3E_3 parallel zu AD gezogen denkt,

während der Bogen $E_1 E_4 E_3$ dem Rücklaufe entspricht. Die Zeiten des Vorgangs und Rücklaufs verhalten sich daher wie die Winkel $E_2 D E_3$ und $E_4 D E_3$.

Ist dieses Geschwindigkeitsverhältniß und damit der Winkel $\delta = E_4 D E_3$ gegeben, und auch der Axenabstand $AD = 2a$ gleich der großen Ase der Ellipsen festgestellt, so findet man die Excentricität e der Ellipse leicht dadurch, daß nach bekannten Eigenschaften der Ellipse

$$AF_3 + DE_3 = D_1 E_3 + DE_3 = 2a$$

ist, also hat man, da D_1 der andere Brennpunkt und $D_1 D = 2e$ ist,

$$2e \tan \delta + \frac{2e}{\cos \delta} = 2a,$$

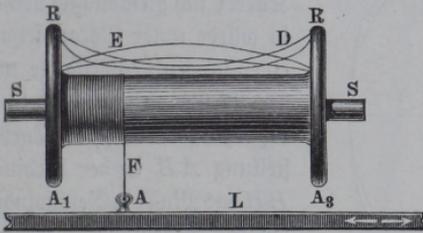
oder

$$e = a \frac{\cos \delta}{1 + \sin \delta'}$$

welcher Ausdruck sich leicht construiren läßt.

Wie ebenfalls schon in §. 50 angedeutet worden ist, wendet man zuweilen unrunde Räder in Verbindung mit einer Kurbel zu einem anderen als dem vorgedachten Zwecke bei gewissen Spulmaschinen an, bei denen es darauf ankommt, eine möglichst gleichmäßige Bewickelung der Spulen zu erlangen. Man denke sich zu dem Ende eine mit gleichmäßiger Geschwindigkeit umlaufende Spule SS , Fig. 555, von cylindrischer Form, welche durch

Fig. 555.



ihre Umdrehung einen von einem Garnsträhne frei ablaufenden Faden F anzieht. Um die dadurch auf die Spule sich legenden Fadenwindungen nicht auf und über einander, sondern gehörig neben einander anzuordnen, leitet man den Faden vor seinem Auslaufen auf die Spule durch ein kleines Glas-

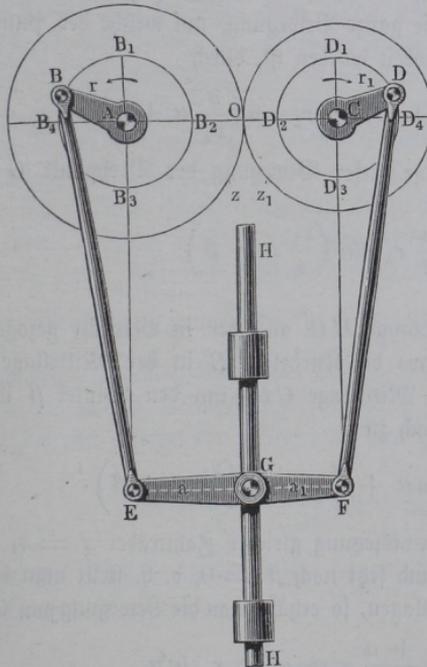
auge oder Drahtöhr A , welchem man mit Hilfe der Latte L , auf welcher die Dehre für alle neben einander angeordneten Spulen sitzen, eine regelmäßig hin- und wiederkehrende Bewegung im Betrage $A_1 A_3$ gleich der ungefähren Länge der Spule zwischen ihren Rändern RR ertheilt. Auf solche Weise bedeckt sich die Spulenoberfläche bei jedem Hin- oder Hergange des Fadenleiters L mit einer Schicht von Fadenwindungen, deren Form wesentlich von der Bewegungsart des Fadenleiters abhängig ist. Wenn diese Bewegung mit gleichförmiger Geschwindigkeit vor sich geht, so werden die Schichten cylindrische Form annehmen. Dagegen entsteht eine bauchige Form wie E , wenn

$$HK = \frac{\rho}{\rho_1} HB$$

das Maß für die Geschwindigkeit des Fadenführers zu erhalten. Führt man diese hier angedeutete Construction für eine größere Anzahl von Kurbelstellungen aus, so erhält man in der Curve $B_1 K L B_3$ das Diagramm für die Geschwindigkeit des Fadenführers. Man erkennt daraus, daß bei dieser Anordnung eine gleichmäßige Bewegung nicht erreicht werden kann, daß vielmehr auch hier die Geschwindigkeit des Fadenführers in den toten Punkten zu Null wird, und man muß daher den hier gewählten Mechanismus nur als ein sehr unvollkommenes Hilfsmittel zur Verminderung des gedachten Uebelstandes in der Spulenbewicklung betrachten. Man sieht auch, daß bei Verwendung einer Kurbel überhaupt der gedachte Uebelstand nicht zu vermeiden ist, da die Geschwindigkeit in den Todtlagen immer Null ist. Dagegen hat man in der Verwendung von Curvenscheiben (siehe das folgende Capitel) Mittel zur Erreichung des vorliegenden Zweckes einer gleichmäßigen Bewegung des Fadenleiters.

Das Römer'sche Getriebe. Ein interessantes, zuerst von dem Astro- §. 142.

Fig. 557.



nomen Römer angegebene Getriebe entsteht durch die Vereinigung von zwei Schubkurbeln, AB und CD , Fig. 557, deren Schubstangen an den Endpunkten eines Balanciers EF angreifen, dessen mittlerer Drehpunkt G auf einer durch HH gerade geführten Stange angebracht ist. Die Bewegung des Punktes G kann hierbei je nach dem Verhältnisse der beiden Kurbelbewegungen eine äußerst mannigfache sein, sie läßt sich allgemein in folgender Art beurtheilen. Seien r und r_1 die Kurbellängen AB und CD und a und a_1 die Hebelarme des Balanciers, dessen ganze Länge $EF = l$ ge-