

TAB. XXVIII.

Herz für un stetige Bewegungen. Durch Herze kann man auch bewirken, dass in einer Stange abwechselnd Ruhe und Bewegung eintritt. Dies zeigen die auf Tab. XXVIII. dargestellten Modelle.

Fig. 1 und 2. Das Bogendreieck.  $a$  ist eine Axe, an welcher eine Handkurbel  $b$  und eine runde Scheibe  $c$  befestigt ist.  $d$  ist ein gleichseitiges Bogendreieck, das mit drei Schrauben gegen die Scheibe  $c$  geschraubt ist. Die Spitze  $\gamma$  des Dreieckes fällt in die Axe.  $\alpha\beta$  ist aus  $\gamma$ ,  $\beta\gamma$  aus  $\alpha$ ,  $\alpha\gamma$  aus  $\beta$  beschrieben.  $e$  eine durch zwei Lager  $f$  und  $f$  geführte Stange mit einer rahmenförmigen Erweiterung  $m, n, m, n$ . Die innere vertikale Höhe des Rahmens ist gleich der Höhe  $\gamma\epsilon$  des Bogendreieckes. Wird die Axe  $a$  vermittelst der Handkurbel  $b$  gedreht, so treten in der Stange  $e$  folgende Zustände ein.

Rechnen wir die Bewegung der Axe nicht von einem Augenblick an, in welchem das Dreieck die in Fig. 1 dargestellte Stellung hat, sondern von einem Augenblick an, in welchem der Punkt  $\beta$  des Dreieckes durch den Punkt  $\epsilon$  des Rahmens geht, so findet folgendes statt:

Bewegung der Axe	Zustand der Stange.
von $0^\circ$ bis $60^\circ$	Stillstand,
" $60^\circ$ " $180^\circ$	Niedergang,
" $180^\circ$ " $240^\circ$	Stillstand,
" $240^\circ$ " $360^\circ$	Erhebung.

Der Niedergang sowohl als die Erhebung geschehen nach zweierlei Gesetzen. Das eine Gesetz findet statt, so lange eine Dreiecksseite gegen den Rahmen wirkt. Das zweite Gesetz findet statt, so lange eine Spitze des Dreiecks gegen den Rahmen wirkt.

Bekanntlich wird dieses Dreieck zur Bewegung der Steuerungsschieber bei Woolfschen Dampfmaschinen gebraucht, und entspricht dasselbe sehr wohl dem Zweck, denn es bewirkt einen sehr raschen Communicationswechsel.

Fig. 3 und 4. Herz für Expansion. Die Stange  $e$  ist hier mit zwei Röllchen und in der Mitte mit einer Ausweitung versehen. Das Herz besteht aus zwei gegen einander verstellbaren Scheiben  $c$  und  $d$ .  $\alpha\beta, \gamma\delta, \epsilon\lambda, \mu\eta$  sind mit der Axe  $a$  concentrische Kreisbögen.  $\beta\gamma, \delta\epsilon, \lambda\mu, \eta\alpha$  sind stetige Uebergangslinien.

Es ist:

$$\overline{a\delta} - \overline{a\epsilon} = \overline{a\alpha} - \overline{a\eta} = 2(\overline{\alpha\beta} - \overline{\alpha\gamma}) = 2(\overline{\mu\eta} - \overline{\mu\lambda})$$

Ferner:

$$\widehat{\alpha\alpha\beta} = \widehat{\gamma\alpha\epsilon}, \quad \widehat{\gamma\alpha\delta} = \widehat{\mu\alpha\eta}$$

und die Uebergangslinien sind so gebildet, dass die Summe zweier diametral gegenüberstehender Radienvektoren einen constanten Werth hat.

Beschreiben wir die Bewegung der Stange  $e$  von dem Augenblick an, wenn der Punkt  $\alpha$  nach links hin durch die Vertikale geht, und setzen zur Abkürzung  $\overline{a\delta} - \overline{a\epsilon} = \beta$ , so geschieht folgendes:

Drehung der Axe $a$	Zustand der Stange $e$ .
um den Winkel $\widehat{\alpha\alpha\beta}$	Stillstand,
" " " $\widehat{\beta\alpha\gamma}$	Niedergang um $\epsilon$ ,

Drehung der Axe $a$	Zustand der Stange $e$ .
um den Winkel $\widehat{\gamma\alpha\delta}$	Stillstand,
" " " $\widehat{\delta\alpha\epsilon}$	Niedergang um $2\epsilon$ ,
" " " $\widehat{\epsilon\alpha\lambda}$	Stillstand,
" " " $\widehat{\lambda\alpha\mu}$	Erhebung um $\epsilon$ ,
" " " $\widehat{\mu\alpha\eta}$	Stillstand,
" " " $\widehat{\eta\alpha\alpha}$	Erhebung um $2\epsilon$ .

Die Stange  $e$  macht hiermit diejenigen Bewegungen, welche ein verlängerter Expansionschieber einer Dampfmaschine verlangt. Verstellt man die beiden Scheiben des Herzes so, dass die Bögen  $\alpha\beta$  und  $\lambda\epsilon$  kürzer, und die Bögen  $\gamma\delta, \mu\eta$  länger werden, so ändert sich dadurch der Expansionsgrad.

TAB. XXIX.

Fig. 1 und 2. Gleichförmige Stangenbewegung mit Kurbel. Vermittelt dieses Mechanismus wird durch eine gleichförmige Drehung einer Kurbel ein gleichförmiger Auf- und Niedergang einer Stange hervorgebracht, und zwar dadurch, dass ein an den Kurbelzapfen angebrachtes Röllchen in einer angemessen geformten mit der Stange verbundenen schloifenförmigen Bahn läuft. Die äussere Schleife  $a$  ist mit der Stange  $b$  aus einem Stück. Die innere Schleife  $c$ , ist mit der äusseren vermittelst der Querstücke  $c\epsilon$  verbunden. Die Axenlinie  $d$  der Schleife ist die Linie, welche der Mittelpunkt des Kurbelzapfens relativ gegen die Ebene der Stange beschreibt, wenn die Kurbel gleichförmig gedreht und gleichzeitig die Ebene der Stange mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf und nieder bewegt wird. Die Coordinaten  $x$  und  $y$  eines beliebigen Punktes dieser Kurve in Bezug auf die Axen  $ax, ay$  sind analytisch ausgedrückt:

$$\left. \begin{aligned} x &= R \cos. \varphi \\ y &= R \sin. \varphi - \frac{2}{\pi} h \varphi \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

In diesen Ausdrücken ist  $R$  der Halbmesser der Kurbel,  $h$  die halbe Erhebungshöhe der Stange,  $\pi$  die Ludolfsche Zahl,  $\varphi$  der Winkel, den die Kurbel in irgend einer Stellung mit der Axe  $ax$  bildet.

Jedemal, wenn die Kurbel eine horizontale Stellung erreicht, wie in Fig. 1 dargestellt ist, kann sie die Stange weder sicher halten noch sicher bewegen, es ist deshalb noch ein Hilfsmechanismus angebracht, der aus einem einzelnen gegen die Kurbel geschraubten Zahn  $e$  und aus zwei gegen die innere Schleife  $b$  geschraubten Stangen  $f$  besteht, von denen jede mit einer Zahnflücke versehen ist. Jedemal, wenn sich die Kurbel einer horizontalen Stellung nähert, tritt der Zahn in die eine oder in die andere der beiden Lücken, und bewegt die Stange so lange fort, bis die Kurbel eine Stellung erreicht, von der an sie wiederum mit Sicherheit die Bewegung der Stange fortzusetzen vermag.

Es ist kaum nothwendig, zu bemerken, dass dieser Mechanismus nur einen sehr geringen praktischen Werth hat. Er ist zu komplizirt, verursacht Reibung und Abnutzung, und kann nur sehr schwer mit derjenigen Genauigkeit festgestellt werden, bei welcher die Bewegung der Stange ganz sanft erfolgen würde.