$$x = \frac{1}{2}\left(r \sin. \varphi + r \sin. \frac{m}{m_1} \varphi\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

In dieser Gleichung muss der Winkel φ so in Rechnung gebracht werden, dass wenn z. B. die Axe um $10^{\circ} \times 360^{\circ} + 37$ Grade gedreht worden ist, für φ der Werth $10 \times 360 + 37 = 3637$ Grade genommen wird. Fallen beide Sinuse positiv oder negativ aus, so wirkt der Apparat addirend, fällt einer der Sinuse positiv der andere negativ aus, so wirkt der Apparat subtrahirend.

Würde man die Stange g in eine zweite Traverse einhängen und auf das zweite Ende dieser Traverse abermals eine dritte Kurbelbewegung einwirken lassen, so würde in der Führungsstange dieser zweiten Traverse die algebraische Summe dreier Sinusbewegungen eintreten. Auf ähnliche Weise fortfahrend, würde es möglich werden, ein Bewegungsgesetz von der Form

$$x = a\, S \sin. k\, \varphi$$

zu realisiren. Der Mechanismus mit zwei Kurbelbewegungen bringt eine ähnliche Wirkung hervor, wie das Differenzialräderwerk. Der Interferenzmechanismus addirt oder subtrahirt zwei schwingende Bewegungen, das Differenzialräderwerk dagegen zwei drehende Bewegungen.

TAB. XXVI.

Fig. 1, 2, 3, 4. Schubdublirung. a ist eine mit einem Schwungrad b und mit einer Kurbel c versehene Axe. d eine gegabelte Schubstange, welche eine in der Mitte schleifenförmig erweiterte, durch zwei Lager f f geführte Stange e hin und her bewegt. g ist ein verzahntes Rädchen, das sich um einen Zapfen k dreht, der durch die Augen von d, durch die Schleife von e und durch die Nabe von g gesteckt ist. h eine gegen das Gestelle geschraubte Zahnstange. i eine durch die Lager f f geführte, in ihrem mittleren Theile verzahnte Stange. Wird die Axe a gedreht, so macht zunächst e eine Sinusversusbewegung, dann aber auch i, jedoch mit dem Unterschied, dass die Schublänge von i doppelt so gross ist, als jene von e. Nennt man r den Halbmesser der Kurbel c, so ist die Schublänge von e gleich 2 r, jene von i gleich 4 r.

Herze.

Die Kurbel kann zur Verwandlung einer drehenden Bewegung in eine hin- und hergehende nicht angewendet werden, wenn der Hin- und Hergang nach einem ganz bestimmten Gesetz geschehen soll, das von dem des Sinus versus abweicht. In diesem Falle muss man sogenannte Herze anwenden, durch welche es möglich wird, jede beliebige stetige oder unstetige Hin- und Herbewegung hervorzubringen. Sie leisten Aehnliches, wie die unrunden Räder und die Konusbewegung, spielen in der Construktion der feineren Arbeitsmaschinen eine äusserst wichtige Rolle, verursachen jedoch beträchtliche Reibungen und fallen für grössere Schublängen ungemein gross aus, können desshalb zur Uebertragung grösserer Kräfte nicht gebraucht werden. Auf den folgenden drei Tab. sind verschiedene Herze dargestellt.

TAB. XXVII.

Fig. 1 und 2. Herz für Sinusversusbewegung. a ist eine durch zwei Lager b b geführte, in der Mitte schleifenförmig ausgeweitete und mit zwei Röllchen c c_1 versehene Stange. d eine mit einer Handkurbel e und mit dem Herz f versehene Axe. Die Begränzungslinie dieses Herzes ist die Aequidistante einer Kurve, deren Polargleichung

$$\rho = \rho_0 + r \sin. \text{vers.}\, \varphi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

ist. Die Bedeutung der in dieser Formel erscheinenden Zeichen ist folgende:

$\rho_0 = \overline{d\,c}$ Fig. 1 die Entfernung des Mittelpunktes der Rolle c vom Mittel der Axe d beim tiefsten Stand der Stange a.

2 r die ganze Erhebungshöhe der Stange.

$2 r + \rho_0 = \overline{d\,c_1}$ die Entfernung des Mittelpunktes c_1 des unteren Röllchens von der Axe d beim tiefsten Stand der Stange.

ρ ein beliebiger von d aus gezogener Radiusvektor.

φ der Winkel, den dieser Radiusvektor mit der von d aus vertikal aufwärts gezogenen Linie bildet.

Durch dieses Herz wird genau die Wirkung einer Kurbel, deren Halbmesser gleich r ist, nachgeahmt.

Um die Begränzungslinie des Herzes zu finden, muss man zuerst die durch die Gleichung (1) ausgedrückte Kurve construiren, und sodann mit dem Halbmesser eines Röllchens c die Aequidistante bestimmen. Die Kurve (1) hat die Eigenschaft, dass die Summe je zweier diametral gegenüber liegender Radienvektoren die constante Länge 2 r gibt, was zur Folge hat, dass die beiden Röllchen das Herz in jeder seiner Stellungen berühren. Die Stange a wird desshalb durch das Herz auch dann richtig bewegt, wenn man das Modell in eine ganz beliebige Lage bringt.

Fig. 3 und 4. Herz für gleichförmige Bewegung. Die Stange a wird durch die Lager b b gehalten und ist unten mit einem Röllchen c versehen. An die Herzscheibe f, welche mit ihrem Umfang gegen das Röllchen wirkt, ist noch eine etwas grössere dünne Scheibe befestigt. Die Umfangslinie von f_1 ist nach dem Gesetz:

$$\rho = \rho_0 + 2 r \frac{\varphi}{\pi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

verzeichnet. In diesem Ausdruck bedeutet:

$\rho_0 = \overline{c\,d}$ Fig. 3 den Abstand des Rollenmittelpunktes von der Axe in der tiefsten Stellung der Stange oder den kleinsten Radiusvektor.

2 r die Erhebungshöhe der Stange.

$\rho_0 + 2 r = \overline{d\,g}$ Fig. 3 den grössten Radiusvektor.

ρ irgend einen von d aus nach f_1 gezogenen Radiusvektor.

φ den Winkel, den dieser Radiusvektor mit der durch d vertikal aufwärts gezogenen Linie bildet.

Die Umfangslinie der Scheibe f ist die mit dem Halbmesser des Röllchens c zu f_1 gezogene Aequidistante.

Es ist leicht einzusehen, dass durch eine gleichförmige Drehung der Axe d in der Stange a ein Auf- und Niedergang mit gleichförmiger Geschwindigkeit eintritt.