

lage gehabt. Wenn z. B. bei dem Regulator einer Dampfmaschine die Centrifugalkraft die Schwerkraft plus dem Widerstande, der sich im Dampfventile vorfindet, überwunden hat, erst dann hat er zu arbeiten angefangen. Dieses veranlasst mangelhafte Empfindlichkeit, anderer Ungelegenheiten z. B. dass der Apparat rückt und überschlägt, nicht zu gedenken.

Für Werke, die durch Schwere oder Feder getrieben werden, hat man das Pendel und die Unruhe gehabt, welche, unübertrefflich, wenn es gegolten, die Zeit zu messen, doch nicht weder die für gewisse Laufwerke, wie Telegraphmaschinen mit oder ohne Typendruck u. s. w. noch für Regulirung von Motoren erforderlichen Eigenschaften besessen haben.

Der Regulator, von dem hier die Rede ist, scheint dagegen allen Ansprüchen zu genügen, die zu letztgenanntem Zwecke an einen solchen Apparat gestellt werden können. Er rotirt mit einer Geschwindigkeit, die, theoretisch genommen, sich absolut gleich bleiben muss, auch wenn die Kraft, von welcher er in Bewegung gesetzt wird, zwischen 1 und 3 oder 4, ja möglicherweise 5 oder 6 variirt, und kann in allen Grössen angewandt werden.

Er lässt sich anwenden sowohl um die Hugh'sche Typendruck-Maschine auf Telegraphbureaux zu reguliren, als auch um mit einer Kraft von mehreren hundert Fusspfund die Expansion in einer Dampfmaschine von hundert Pferdekraft zu modificiren und dadurch die Normalgeschwindigkeit der gewaltigen Eisenmassen mit fast ebenso grosser Präcision beizubehalten, wie das Pendel in der Schwarzwaldener Uhr den Gang der kleinen Zeiger um das Zifferblatt bestimmt.

Der wichtigste Theil des Oscillationsregulators ist ein Ring oder eine Scheibe, die um ihren Schwerpunkt auf die Weise oscillirt nicht rotirt, dass eine von diesem Punkte nach der Fläche des Ringes senkrecht gezogene Linie einen Konus oder mit anderen Worten, dass ein beliebiger Punkt auf dieser Linie einen Kreis beschreibt. Die Bewegung gleicht auffallend derjenigen, welche ein Geldstück, das auf den Rand gestellt und um den vertikalen Durchmesser in rotirende Bewegung gesetzt, während einiger Sekunden macht, bevor es unbeweglich liegen bleibt.

Der Druck der belebenden Kraft in einer auf diese Weise oscillirenden Scheibe gleicht der Centrifugalkraft und kann nach dem für die letztere geltenden Gesetze berechnet werden. Bei dieser Berechnung nehmen wir nur Rücksicht auf die Oscillationsbewegung und lassen eine übrigens leicht zu berechnende Rotationsbewegung, welche diejenigen Punkte erhalten, die nicht in der Mittelfläche der Scheibe liegen, ausser Acht, — eine Bewegung, die allzu unbedeutend ist, um in praktischer Beziehung einwirken zu können.

Wenn man auf dem Durchmesser, der einen Halbkreis begrenzt, die Bewegung eines in einem Kreise mit diesem Durchmesser rotirenden materiellen Punktes von 0 bis 180 Graden projicirt, so findet man, dass die Geschwindigkeit in der Richtung des Durchmessers zu- und abnimmt, wie der Sinus aller zwischen diesen Grenzen liegenden Winkel.

Projicirt man in derselben Weise diesen Geschwindigkeiten entsprechende Kräfte, so ergibt sich, dass sie der Centrifugalkraft während der Bewegung des Punktes in betreffendem Halbkreise multiplicirt mit $\frac{2}{\pi}$ gleich sind. Betrachtet man in gleicher Weise sämtliche Punkte in der einen Hälfte eines oscillirenden Ringes und erinnert sich, dass die Linie, welche die beiden Punkte verbindet, die sich zur Zeit in ihren Wendelagen d. h. in Ruhe befinden, die augenblickliche Rotationsachse ist, so findet man, dass alle Punkte, jeder für sich, in diesem Augenblicke eine Geschwindigkeit haben, die mit dem Sinus ihres Winkelabstandes von dem einen Ruhepunkte im Verhältniss steht. Da aber die Oscillation des Ringes continuirlich und successiv ist, so müssen sämtliche Punkte, um aus der Ruhe in die Maximal-Geschwindigkeit und wieder zur Ruhe zu gelangen, jeder für sich und nach einander, alle diese als Sinus der im Halbkreise befindlichen verschiedenen Winkel wechselnden Geschwindigkeiten durchgegangen haben. Auf dieselbe Weise wechselte aber auch, wie gezeigt worden, die Bewegung eines rotirenden Punktes in einer Richtung, folglich erhält man die belebende Kraft eines oscillirenden Punktes im Ring-Elemente gleich mit $\frac{2}{\pi}$ Mal die Centrifugalkraft eines rotirenden

Punktes, der mit einem gleich grossen Radius, wie der halbe Oscillationsbogen des oscillirenden Punktes, eine gleiche Anzahl Rotationen wie der letztere Oscillationen macht. Da nach einer ganzen Oscillation jeder Punkt im Ring-Elemente, gleichwie jeder Punkt eines rotirenden Körpers, wenn man nur die Bewegung in einer Richtung in Betracht zieht, 2 Mal alle Geschwindigkeiten zwischen Null und der Maximal-Geschwindigkeit (die der Peripherie-Geschwindigkeit des rotirenden Punktes gleich ist) besessen hat und dieses nach demselben Gesetze, wie die Bewegung des letztgenannten Punktes in einer Richtung, erfolgt, (hierbei sind Plus- und Minus-Zeichen nicht berücksichtigt worden) so ist die belebende Kraft im ganzen Ring-Elemente = $\frac{4 M. B. \pi^2. n^2. 2}{60^2. g.}$

= $\frac{8 M. B. \pi. n^2}{60^2. g.}$, wobei B die Länge des halben Oscillationsbogens und n die Anzahl der ganzen Oscillationen bedeutet; die übrigen Zeichen sind die gewöhnlichen. Da man nur durch Anwendung eines constanten Coefficienten die Formel der Centrifugalkraft in die der belebenden Kraft einer oscillirenden Scheibe verwandeln kann, ist es selbstverständlich, dass das für die eine geltende Gesetz dem für die andere identisch ist.

Demnach hat auch für die Oscillation der Satz Geltung, dass, wenn die Oscillationsbogen grösser werden, die Oscillationszeiten aber unverändert bleiben, die Kraft wie die Bogenlänge wächst oder umgekehrt, wenn eine gegen die Oscillationen der Scheibe reagirende Kraft wie die Oscillationsbogen wächst, so bleibt die Oscillationszeit unverändert.

Eine solche reagirende Kraft ist es, die man bei Anwendung des oscillirenden Ringes oder der Scheibe leicht erzeugen kann. Dieses kann z. B. dadurch geschehen, dass man die Bewegungsachse des Regulators in gleicher Linie mit der Stütze,