

sehr harte Masse, die unlöslich in Terpentin und Chloroform ist, wird mit Erfolg zu Ebonitthermometern (Schlofferbedthermometern) verwendet.

Dieser Hartgummi folgt von 0°—70° Celsius genau der Ausdehnung des Quecksilbers und kann mithin die Hebung der Pendellinse in einfachster Weise vollziehen.

Das Verhältniß der Ausdehnungscoefficienten vom weichen Stahle und Hartgummi ist wie 0,001 zu 0,018. Ist nun die Pendelstange von nicht gehärtetem Stahl, so wird eine Scheibe Hartgummi, wenn die Regulierungsschraube in der Mitte der Pendelscheibe ist, und wirkt, circa den 18ten Theil von der Pendellänge als Höhe haben müssen (vom Aufhängungspunkte bis zur Mitte der Pendellinse), um die Linse entsprechend zu heben.

Ist die Regulierungsscheibe unter der Linse, muß der Ausdehnungscoefficient des Linsenhalbmessers in Rechnung gebracht werden, die Ebonitscheibe wird weniger hoch.

Daß solche Ebonitscheiben bei kürzeren Pendeln sich mit Erfolg (ohne namhafte Kosten) anwenden lassen, ist außer allen Zweifel und deshalb ist diese Erfindung schon freudig zu begrüßen.

### Geometrische Construction des Cylinders.

Zu diesem Zwecke sind zwei Verfahren, 1. das Parallel und 2. das Polarcoordinatensystem.

Wir haben hier das letztere System zu beachten, um unsere Aufgabe zu lösen.

Es handelt sich bei diesem System um proportionale Bögen, welche um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt liegen, und um den diesen Bögen (Winkel) begleitenden Werth dem sogenannten Radius vector. Leitstrahl.

Die zwei zusammengehörigen Werthe sind bei unserer Aufgabe: Die durchlaufenen Winkel (Bögen der Cylinderlippen und die im gleichen Verhältnisse stattfindende Veränderung des Halbmessers. (Radius vector.)

Der Hebungswinkel (Abschrägung) des Cylinders beträgt 10°; also die Hälfte von den 20°, welche durch die Schräge des Rades

verdrängt worden. Figur 2 und 3. Die Wandung a ist der Gesamtwert, in dem die Halbmesser mit dem Bogen (Winkel) gleichmäßig wachsen, um so eine Curve zu bilden. Die Cylinderwandung wird deshalb mit 6 concentrischen, in gleichen Abständen stehenden Kreisen versehen, die in laufender Reihe mit Zahlen bezeichnet sind.

Auch der Winkel b, c, d, welcher die Breite der Hebeflächen bestimmt, wird in 5 gleiche Winkel getheilt und die 6 Schenkel von 1 bis 6 bezeichnet.

Für die innere Schräge, Fig. 2, wird die ganze Wandung für obige Construction gebraucht. Während bei der äußeren Schräge Figur 3, ein Theil durch die innere Abrundung f, g verloren geht. (Behufs Eintreten des Zahnes.)

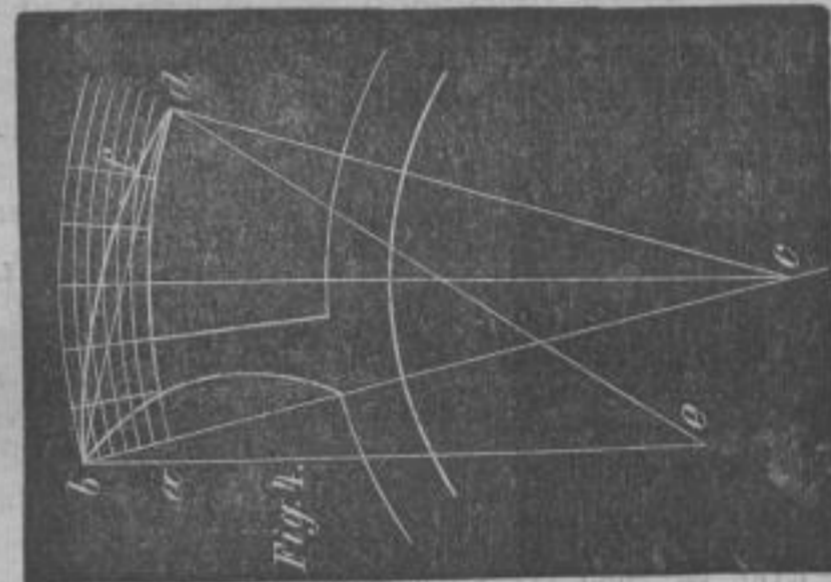
Die so ermittelten Kreuzungspunkte geben der Reihenfolge nach verbunden die Gestalt der Cylinderlippen.

### Form der Zähne.

Um die Zahnform zu finden, welche harmonisch nach den Cylinderlippen die Bewegung überträgt, ist der Winkel der Hebeschräge des Zahnes zu 10° anzunehmen; wenn man nicht zur genaueren trigonometrischen Berechnung seine Zuflucht nehmen will, die ja doch mit ihrer Genauigkeit in der Praxis unausführbar ist. Obiger Winkel von 10 Grad wird im Mittelpunkte des Cylinders an die Tangente des Rades angetragen und darüber hinausgezeichnet, so daß sich Schenkel und Tangente durchkreuzt.

Der innere Durchmesser des Cylinders ergibt nun die Länge der gefundenen Zahnschräge. (Eigentlich ist der Sinus des Cylinderhebungswinkels das richtige Maaß für den Winkel der Schräge.)

Die Hebungshöhe, Figur 4, a b und der Winkel, in dem die Zahnlänge liegt b, c, d, werden in gleiche Theile getheilt, und diese



Bogen und Radien, welche sich schneiden, bestimmen die Form des Zahnes, wie beide Cylinderlippen durch ihre Durchschnittspunkte.

Die so gefundene Curve ist in Kreisform und der Mittelpunkt liegt in o seitwärts von der Mitte des Rades.

Bei dem hier angewendeten Verhältnisse sind die Bewegungen der Cylinderlippen der Vorschubung der Zahnkurve proportional. Die gefundenen Formen des Zahnes und der Cylinderlippen sind Evolventen (Abwicklungslinien).

Der Cylinder hat nun aber beim Anfange der Hebung, wenn der Zahn die Hebefläche betritt, die größte Geschwindigkeit, welche stetig bis zum Nullpunkte abnimmt; während das Hemmungsrad umgekehrt von der todtten Ruhe in schnellere Bewegung übergeht, die schließlich in dem treibenden Druck endet.

Es muß sich also ein Zeitraum vorfinden, wo der Contact des Zahnes mit der Spitze sehr schwach ist und ein im ersten Anfang allmähliges Ansteigen (Runden der Kante h, h, Figur 1) der Hebeschräge wäre nicht ohne Vortheil, jedoch muß die gebrochene Kante sehr kurz sein, um sofort in die construirte Curve überzugehen.

Um die genaue Curve der Spitze des Cylinders zu finden, ist es nöthig, die verzögerte Bewegung der Unruhe in Logarithmen umzusetzen, und durch diese so gefundene Zahlenreihe graphisch, nach der uns bekannten Methode die Curve zu ermitteln. Die sich beschleunigende Bewegung des Cylinderrades ist ebenso zu ermitteln, und die Form des Zahnes heraus zu finden.

Wenn wir aber überlegen, daß die uns gebotenen Geschwindig-

