

nähert, einen elektrischen Strom durch den isolirten Draht schiebt, so wird der Eisenkern im entsprechenden Sinne magnetisch und zieht das sekundäre Pendel an. Hierdurch schwingen beide Pendel durchaus gleichmässig, und es tritt dieser Umstand selbst dann noch ein, wenn die Länge des zweiten Pendels derartig wäre, dass die freien Schwingungen um mehrere Minuten im täglichen Gange abweichen könnten. Ferner ist die Hauptnormaluhr telephonisch mit dem Observationszimmer verbunden, so dass ihre Schläge dort genau hörbar sind.

Auf die an dem Quecksilberpendel der Hauptnormaluhr angebrachte Barometerkompensation wurde ich besonders aufmerksam gemacht. Dieselbe besteht aus einer 15 pariser Zoll 3 Linien langen und 2 Linien weiten Glasröhre, deren unteres Ende nach oben gebogen ist, und zwar so, dass der aufgebogene Theil von etwa 4 Zoll Länge einen Winkel von 40 bis 45 Grad mit dem langen Schenkel bildet. Dieser letzte Umstand war mir jedoch entgangen, obgleich derselbe die Hauptrolle bei dieser Einrichtung spielt. Die Röhre ist so weit mit Quecksilber gefüllt, dass oben ein mit Luft angefüllter Raum von nahezu $2\frac{1}{2}$ Zoll bleibt, während in dem unteren Schenkel das Quecksilber eine Höhe von ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll einnimmt. Da nun diese Barometerkompensation sehr gut wirkte, was auch aus den Registern für Stand und Gang der Uhr zu erkennen war, so beschloss ich, es mit dieser Art zu probiren, wobei ich mich genau an die vorbeschriebenen Maasse hielt. Da ich aber, wie schon gesagt, ausser Acht gelassen hatte, dass das kurze Ende der Röhre keineswegs wieder parallel zum langen emporstieg, so war die ganz natürliche Folge davon die, dass die ganze Arbeit wieder einmal nicht das leistete, was ich mir von ihr versprochen hatte; denn dadurch, dass der kurze Schenkel wieder parallel zum langen hinaufgebogen war, stieg oder sank das Quecksilber in der Röhre, ohne bemerkenswerthe Veränderungen in der Höhe des Schwingungsschwerpunktes hervorzubringen. Zufällige bedeutende Schwankungen im Luftdrucke liessen das sehr bald am Gange der Uhr erkennen. Jetzt fiel mir ein, eine Röhre so mit Quecksilber zu füllen, dass dasselbe im oberen Theile derselben sowohl als im unteren, ehe es den umgebogenen Schenkel erreichte, noch einen für die gewöhnlichen Barometerschwankungen genügenden Spielraum bot. Dies führte zu dem Resultat, dass die Schwankungen im Luftdrucke den Gang der Uhr so beeinflussten, dass sie nahe in dem umgekehrten Verhältnisse standen, als wenn keine Barometerkompensation angebracht war. Nun lag es aber nahe, dass die Biegung des kleinen Schenkels am Barometer der Nicolaeffers Uhr nicht ohne Grund eine solche ist, wie ich dieselbe vorher beschrieben habe. Demzufolge konstruirte ich nun mein Barometer so, dass ich das Steigen und Fallen des Quecksilbers in der Röhre, in welcher das Quecksilber den Boden nicht erreichte, beobachtete, und diese Grössen mit denen eines gewöhnlichen Barometers verglich, wobei sich herausstellte, dass die Höhenänderungen über 760 mm zu denen unter 760 in einem Verhältnisse standen, wie 1 zu 5. Daraus war zu ersehen, dass es dem Luftdrucke nur in erfahrungsmässiger Reihenfolge gelang, das Quecksilber nach oben zu treiben. Aus alledem war deutlich zu erkennen, dass das nach oben gebogene Ende der Röhre bezüglich der richtigen Wirkung eine Kurve sein müsse, deren Form sich berechnen lasse. Diese Berechnung ist nicht schwierig und lässt sich graphisch leicht ausführen.

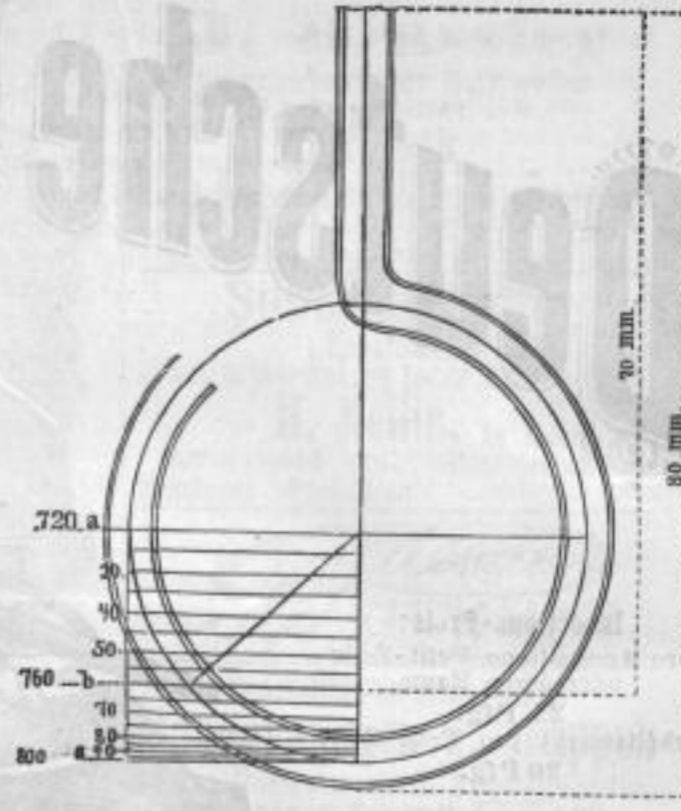
Unsere Absicht geht also zunächst dahin, das ungleiche Fallen und Steigen des Quecksilbers mittelst der Endkurve an diesem Barometer so zu gestalten, dass das Verhältniss vom Steigen zum Fallen ein solches werde, wie es bei den gewöhnlichen Barometern der Fall ist, das heisst also, wenn das gewöhnliche Barometer um 10 mm. gefallen oder um 10 mm. gestiegen ist, soll die Endkurve des kurzen Barometers am Pendel eine solche Form haben, dass ein vollständiger Ausgleich in der Masse des steigenden oder fallenden Quecksilbers stattfindet. — Es sei hier bemerkt, dass es vortheilhaft erscheint, wenn man die Grenzen in der Rohrweite nicht überschreitet und die innere Weite des Rohres nicht über 4 mm und nicht unter 2 mm nimmt.

Die nachstehende Zeichnung veranschaulicht mit genügender Deutlichkeit, wie bei der Konstruktion zu verfahren ist. Figur 1 zeigt den oberen Theil des Rohres mit einer Rohrweite von annähernd 4 mm. Bei dem Strich, welcher mit 760 bezeichnet ist, befindet sich das höchste Ende der Quecksilbersäule für mittleren Barometerstand. Der Raum über diesem Striche ist mit Luft angefüllt, die von dem Drucke der Quecksilbersäule, wenn das Barometer sich in vertikaler Lage befindet, bereits so komprimirt ist, dass dem Quecksilber in diesem Falle keine grössere Höhe gestattet ist. Der oberhalb dieser Grenze mit 800 bezeichnete Strich deutet die grösste Höhe bei sehr hohem oder höchstem Barometerstande an, während der mit 720 bezeichnete Strich den niedrigsten Stand anzeigt. Figur 2 stellt den unteren Theil des Barometers mit der Kurve dar; die ganze Länge der letzteren beträgt 243 mm. Die Linien, welche sich zwischen den mit a b und c bezeichneten Punkten befinden, stellen die erfahrungsmässige Theilung dar, wie dieselbe speciell für diesen Fall gefunden wurde. Um die Kurve auch für andere Dimensionen zu finden, verfähre man folgendermassen: man nehme ein Rohr und halte sich dabei mehr an die Masse der inneren Weite als an den äusseren Umfang oder an die Länge, und schmelze dasselbe an einer Seite zu, dann fülle man es mit Quecksilber, jedoch so, dass oben ein Raum von etwa 70—80 mm leer bleibt. Die Quecksilbersäule mache man so lang, als man die spätere Länge des Barometers zu haben wünscht. Dieses Rohr bringe man nun in eine vertikale Lage und beobachte das Steigen und Fallen der Quecksilbersäule, wobei man die verschiedenen Stände mittelst Tintenstrichen auf der Röhre markirt und die Werthe dieser nach einem gewöhnlichen Barometer bestimmt. Ein Beispiel wird dies noch besser erläutern. Es sei zufällig eine Barometerhöhe von 760 mm abzulesen, diesen Moment benutzt man dazu, an der Röhre des zu konstruirenden Barometers einen Strich zu machen, wobei man sich nach der höchsten Stelle der Queck-

Fig. 1.

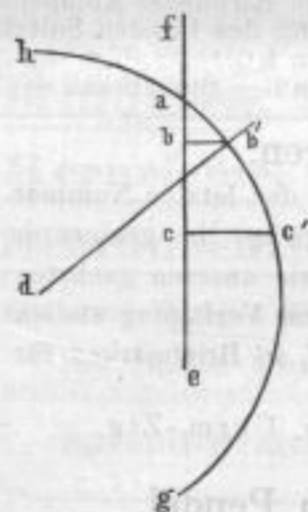


Fig. 2.



silberkuppe zu richten hat. Ein anderes Mal bemerkt man, dass die Höhe des gewöhnlichen Barometers 775 mm beträgt, und da nun das neue Barometer ebenfalls gestiegen sein wird, so merke man auch diese Stelle mit einem Striche an. Da nun der Unterschied beider Positionen 15 mm beträgt, so ist es wünschenswerth, einen gleichen Unterschied auch nach der anderen Seite hin verzeichnen zu können. Es wird vielleicht eine ziemliche Zeit vergehen, bis dieser Fall eintritt, ist er aber eingetreten, dann bezeichne man auch diesen Punkt an dem neuen Barometer mit einem Striche. Somit hat man drei Striche aufgezeichnet, deren Werthe bekannt sind. Aber diese drei Striche werden keinen gleichen Abstand von einander haben, weil das Steigen des Quecksilbers in der Röhre einen Widerstand in dem oberen Theile durch die dort enthaltene Luft erhält, den es nur zum kleinen Theil überwindet, während dem Quecksilber das Fallen schon durch den Druck von oben erleichtert wird, und daher das ungleiche Steigen und Fallen bei gleichwerthigem Drucke. Diese drei Punkte werden uns aber sehr gut dazu dienen, die gesuchte Kurve zu finden. In der nebenstehenden Figur 3 bezeichnet die

Fig. 3.



Linie e f die Quecksilbersäule des oberen Theiles der Röhre; die drei Punkte a b c sind diejenigen, welche durch die Beobachtung gefunden wurden, die Linie b b' bezeichnet den Abstand zwischen a und b, und die Linie c c' den Abstand von c und b. Diese drei Punkte a, b' und c' sind in einer Kreislinie vereinigt, deren Mittelpunkt in d liegt. Der Kreissector gh bildet die gesuchte Kurve. Theilt man jetzt diesen Theil des Kreises von c' nach a in kleine gleiche Theile und verbindet diese rechtwinklich mit der Linie e f, so erhält man eine Theilung, die ähnlich derjenigen in Figur 2 ist, und deren Abstandswerte untereinander dem Werthe der Abstände des gewöhnlichen Barometers gleich sind. Nun dürfte auch ersichtlich sein, dass z. B. beim Fallen des Barometers eine ungleich grössere Masse des Quecksilbers nach unten geht, als bei doppelt so grossem Drucke nach oben gehen würde, und der Gang der Uhr würde damit nicht ausgeglichen sein, wenn die Kurve nicht auch hier aushülfe. Wenn nämlich das Quecksilber im Barometer fällt, so steigt es in der Kurve, und dort ist das Quecksilber genöthigt, sich in fortschreitender Zunahme einer gerade aufsteigenden Linie zu nähern, dahingegen fällt bei dem viel schwereren Steigen das Quecksilber in der Kurve, indem es sich der Horizontalen nähert. Dadurch werden auch hier die beiden sonst ungleichen Werthe gleich. Noch muss in Erwägung gezogen werden, dass eine Aenderung in der Höhe dieses Barometers durch Temperatur-Einflüsse herbeigeführt wird, denen man durch Ueberkompensation entgegen kommen muss.

Schliesslich sei noch hinzugefügt, dass, je nach der Weite des Rohres und der dadurch variirenden Schwere des Quecksilbers, einmal die Form der Kurve eine Aenderung erleidet, und dass ferner die Einwirkung auf die Pendelschwingungen nicht sogleich das gewünschte Resultat ergeben wird. Diesem lässt sich aber dadurch begegnen, dass man das Barometer in Anbetracht seiner Kürze sehr leicht am Pendel verschieben kann, und dass es somit keine Schwierigkeiten macht, den Punkt zu finden, wo die Wirkung der Anforderung proportional ist.

Einer rein wissenschaftlichen Darstellung mit Hilfe algebraischer Formeln habe ich mich enthalten, weil ich ein möglichst allgemeines Verständniss herbeizuführen beabsichtige.

Repetirmechanismus für Taschen- und Standuhren.

Von C. Ruhnke in Berlin.

(D. R.-P. No. 46503.)

Der Erfinder der vorliegenden Neuheit hatte sich die Aufgabe gestellt, einen Repetirmechanismus zu konstruiren, welcher an Taschen- und