

Allgemeine

# UHRMACHER-ZEITUNG.

**Erscheint**

am 13. und 28. jeden Monats.

Abonnementspreis vierteljährlich 1,25 Mark  
bei allen  
Post-Anstalten und Buchhandlungen.



**Preis der Anzeigen:**

Die vierspaltige Petit-Zeile 20 Pfg.,  
bei Wiederholungen Rabatt.

Beilagen nach Uebereinkunft.

**Organ des Deutschen Uhrmacher-Gehilfen-Verbandes.**

Für die Redaction verantwortlich F. C. Schulte, Berlin N., Hagenauerstr. 5. — Fernsprech-Anschluss Amt III No. 2262.

Hauptvertretungen im Auslande, welche namentlich Abonnements auf die „Allgemeine Uhrmacher-Zeitung“ annehmen: London E. C. American Waltham Watch Co., Waltham Buildings Holborn Circus. Wien, R. Lechner, Graben 81. Zürich, Orell Füssli & Co. New-York, S. Zickel, 19 Dey Street. The International News-Company, 29 und 31 Beckman Street. Kopenhagen, Hüst & Sohn, Gothersgade 49. Brüssel, C. Muquardt, rue des Paroissiens 18—22. Amsterdam, Seyffardt'sche Buchhandlung.

VIII. Jahrg.

Fürstenwalde (Spree), den 13. Februar 1895.

No. 3.

## **Hemmungen und Pendel für Präcisionsuhren und die Uhren des Riefler'schen Systems.**

Von J. B. Bauer, techn. Lehrer an d. kgl. Industrie-Schule zu München.  
(Fortsetzung.)

Eine nachträgliche Berichtigung der Kompensation fällt daher hier weg, während bekanntlich bei allen anderen Pendeln eine solche notwendig ist, theils, weil die Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien keineswegs für jeden einzelnen Fall thatsächlich ermittelt, sondern lediglich willkürlich angenommen werden, andererseits auch deshalb, weil keine der bis jetzt bekannten Formeln für die Kompositionsberechnung ein genaues Resultat ergeben kann, da dieselben wesentliche Einflüsse, insbesondere den des Gewichtes der einzelnen Theile des Pendels, unberücksichtigt lassen. Die Formeln stützen sich auf die Voraussetzung, dass diese Aufgabe auf rein geometrischem Wege zu lösen sei, während die exakte Lösung derselben doch nur mit Hilfe der Mechanik möglich ist.

Es dürfte kaum am Platze sein, hier auf die sehr umfangreichen und ziemlich komplizirten Rechnungen nach der von mir angewendeten Methode näher einzugehen. Eine Veröffentlichung derselben soll indess später entweder in einem mathematischen Fachjournal oder in einer besonderen Schrift erfolgen, hier will ich nur erwähnen, dass die ganze Berechnung darauf hinausgeht, bei gegebenen Dimensions- und Gewichtsverhältnissen der Quecksilbersäule und des Stahlrohres das für den jeweiligen Ausdehnungskoeffizienten des letzteren zulässige, resp. erforderliche Linsengewicht zu ermitteln, zu welchem Zwecke sowohl die statischen als auch die Trägheitsmomente der sämtlichen Theile des Pendels zu ermitteln sind und zwar für verschiedene Temperaturen.

Von diesen Pendeln ist bereits eine grössere Anzahl ausgeführt, wovon einige schon länger als ein Jahr im Gange sind. Die exakte Wirkung dieser von mir auf rein theoretischem Wege gefundenen Kompensation ist hierbei durch die in verschiedenen Temperaturen ermittelten Gangresultate vollständig bestätigt worden.

Die Regulirung des Uhrganges dieser Pendel, welche auf die Kompensation selbstverständlich nahezu ohne Einfluss ist, kann auf dreierlei Art ausgeführt werden:

1. Die grobe Regulirung durch Auf- und Abwärtsschrauben der Linse;
2. eine feinere Regulirung durch Auf- und Abwärtsschrauben der Korrektionscheiben;
3. die ganz feine Regulirung durch Anwendung von Zulagegewichten.

Die Letzteren werden auf einen an einer bestimmten Stelle des Pendelrohres angebrachten Becher aufgelegt. Ihre Form und Grösse ist so gewählt, dass sie bequem aufgelegt oder abgenommen werden können, während das Pendel ununterbrochen fortschwingt.

Das Gewicht derselben steht in einem bestimmten Verhältniss zum statischen Moment des Pendels und ist so bemessen, dass das Zulagegewicht dem Pendel innerhalb 24 Stunden eine bestimmte Beschleunigung ertheilt, deren Grösse in Sekunden ausgedrückt auf jedem Zulagegewicht markirt ist.

Jedem Pendel werden beigegeben: Zulagegewicht aus Neusilber für eine tägliche Acceleration von je 1 Sekunde, ferner solche aus Aluminium für eine Acceleration von 0,5 und 0,1 Sekunden.

Die Oberkante des Bechers für die Zulagegewichte, welcher beim Transport sich möglicherweise etwas verschiebt, soll am Sekundenpendel 498 mm unterhalb der Schwingungsaxe des Pendels sich befinden. Die betreffende Stelle ist durch eine an der Pendelstange angebrachte Strichmarke bezeichnet.

Eine an der Rückwand des Uhrenkastens anzubringende Metallklappe umklammert, wenn sie in die Höhe geschlagen ist, das Pendel dergestalt, dass dasselbe gegen Drehbewegung geschützt ist, wenn es regulirt wird. Ferner ist zur Ablesung des Schwingungsbogens am untersten Ende des Pendels ein Zeiger, oder wenn die Ablesung durch ein am Uhrgehäuse anzubringendes Fernrohr mit Fadenkreuz erfolgen soll, das Schwingungsmaass angebracht. Diese letztere Einrichtung ermöglicht ein direktes Ablesen des Schwingungsbogens bis auf einzelne Bogenminuten und eine Schätzung derselben bis zum 10. Theil dieses Betrages. Das Pendel ist bis jetzt als Sekundenpendel und als  $\frac{3}{4}$ -Sekundenpendel ausgeführt worden. Das Gewicht eines Sekundenpendels für astronomische Uhren beträgt gegen 6 Kilogramm.

Die wesentlichen Vorzüge dieses Pendels gegenüber den bisherigen Quecksilber-Kompensationspendeln demnach zusammengefasst sind folgende:

1. folgt dasselbe schneller den Temperaturänderungen, weil hier ein geringeres Quecksilberquantum auf eine grosse Länge des Pendelstabes vertheilt ist, während dort die gesammte, wesentlich grössere Quecksilbermasse in einem Gefäss am untersten Ende des Pendelstabes sich befindet;
2. aus diesem Grunde haben hier auch etwaige Ungleichheiten der Temperatur der Luft in verschiedenen Höhen des Pendels keinen so störenden Einfluss wie bei jenem Pendel;
3. wird dasselbe durch die Veränderung des Luftwiderstandes nicht so stark beeinflusst als jenes, weil die Hauptmasse des Pendels eine linsenförmige Gestalt hat und daher die Luft leicht durchschneidet;
4. ist die genaue Kompensation bei diesen Pendeln schon von Anfang an vorhanden und fällt daher die bei allen anderen Kompensationspendeln notwendige und meistens nur durch langwierige Versuche zu erreichende Korrektur der Kompensation weg.

Wie im Vorstehenden schon gesagt, kann nur jenes Pendel als ein richtiges Kompensationspendel angesehen werden, bei welchem der Schwingungsmittelpunkt bei allen Temperaturen seine Lage beibehält, ungeachtet der in dem Pendel eintretenden molekularen Verschiebungen der Massentheilechen.

Der Vorgang, wie er bei einer richtigen Kompensation stattfinden soll, ist in den Figuren 17a, b, c an einem Riefler'schen