

Betrachtungen über die Normaluhr des Uhrmachers

Mängel und Fehlerquellen — Die eigene Uhrenanlage — Zwei-Sekunden-Kontakt — Telephonhörer zur Pendeluhr

Von Walter Prell (Gera)

Weit über die Grenzen von Gera — der Heimat des Verfassers — ist es bekannt, daß Meister Prell seine hervorragende Pendeluhr selbst gebaut hat. Mit welcher Liebe das geschah, beweisen seine Ausführungen. Bestimmt ist die Leistung eines wahren „Uhrmachers“ zur Werbung vorzüglich zu benutzen.
Die Schriftleitung.



Für den Uhrmacher ist die Normaluhr die Seele und das Herz von Werkstatt und Laden; ohne sie ist eigentlich ein Uhrengeschäft kaum denkbar. Und doch sind es oft große Geschäfte, die — obgleich keine finanziellen Gründe oder Raumverhältnisse die Ursache bilden — auf diese verzichten.

„Wozu eine Normaluhr in Zeiten des Radio“, wird mancher fragen, „wo der Lautsprecher immer in gewissen Abständen die Zeit so schön ansagt?“

Der Uhrmacher braucht sie, um Uhren fein oder auch schnell regulieren zu können. Je genauer er die Uhren reguliert, um so zufriedener Kunden gibt es. Der Erlös für die Reparatur kann mit der Gangleistung gesteigert und der Umsatz dadurch erhöht werden. Der Kunde bekommt mehr Achtung vor unserem Handwerk, und das Mißtrauen, welches uns Uhrmachern entgegengebracht wird, muß langsam schwinden.

Beobachtungsuhrn gibt es verschiedenster Konstruktion: Uhren mit Schwerkraft — Doppelfederhemmung und konstanter Kraft, welche vorwiegend auf Sternwarten im Gebrauch sind.

Wohl die gebräuchlichste ist die Graham-Hemmung, und ich will versuchen, dieser mein Hauptaugenmerk zu widmen. Durch Beachtung nachfolgender Gesichtspunkte können damit Leistungen erzielt werden, welche selbst hohen Anforderungen genügen. Die Graham-Hemmung hat den Vorteil, daß sie nicht kompliziert ist und geringe Erschütterungen vertragen kann.

Die Nachteile bzw. Fehlerquellen der Graham-Hemmung sind die reibende Ruhe und die Gabelführung. Die Ruhe soll $\frac{1}{2}^0$, die Hebung 1^0 betragen.

Um nun die Gangstörungen auf ein Mindestmaß zu verkleinern, muß zunächst die Ruhe tatsächlich auf dieses Mindestmaß gebracht werden, desgleichen die Hebung auf 1^0 . Schwingt z. B. danach das Pendel $2^0 30'$ bis $2^0 40'$, dann beträgt der Überschwung an der Pendelspitze etwa je 10 mm. An der Ankerpalette dagegen beträgt dies etwa 0,25 mm, also die reibende Ruhe ist für das schwere Pendel bei guter Politur tatsächlich gering. Hier ist es auch am Platze, darüber nachzudenken, ob der Anker über $7\frac{1}{2}$ oder $6\frac{1}{2}$ Zähne greift. Besser ist stets, wenn der Anker über $6\frac{1}{2}$ Zähne greift, denn die Ruhe wird dadurch etwas kürzer, auch der Hemmungshebelarm ist kleiner.

Die Zapfenstärken der einzelnen Räder sollen die angeführten Maße nicht übersteigen:

Walzenrad 3,5 u. 3,0 mm	Minutenrad 2,5 u. 1,5 mm
Beisaßrad 1,0 u. 1,0 mm	Gangrad 0,9 u. 0,7 mm
Ankerwelle 0,7 u. 0,7 mm.	

Allmeister Kessels ging noch beträchtlich darunter, z. B. Gangrad 0,6 u. 0,47 mm, Anker 0,47 mm, Beisaßrad 0,7 mm, Minutenrad 1,42 u. 1,17 mm, Walzenrad 2,6 u. 2 mm.

Die Höhenluft der Wellen darf nicht zu knapp sein, 0,15 mm ist erforderlich, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß beim Dickerwerden des Oles ein starkes Zurückgehen der Pendelschwingungen eintritt. Die Zapfensätze sollen klein, die Ankerwelle am besten in Decksteinen laufen.

Von großer Wichtigkeit ist die Gabelführung und die Pendelfeder. Diese muß in vollkommen gerader Linie der verlängerten Ankerachse liegen und der Biegepunkt mit dem Ankerzapfen sich in genau gleicher Höhe befinden. Die geringste Abweichung hiervon hat ein Bewegen der Gabel im Pendelstab zur Folge und verursacht schädigende Reibung.

Die Klemmbacken der Pendelfeder müssen diese absolut fest einspannen, damit die Durchbiegung tatsächlich erst unterhalb derselben beginnt. Hiervon hängen zum Teil unkontrollierbare Gangschwankungen ab.

Die Pendelfeder muß eine freihängende sein, die Begrenzung erfolgt am Ansaß einer Welle oder an deren Enden. Eine Pendelfederlagerung, bei welcher die Flächen des oberen Federkörpers anliegen, wie man dies bei einfachen Regulatoren anwendet, ist für hochwertige Zwecke unbrauchbar. Das Pendel muß die Feder selbst leicht in die vertikale Lage ziehen. Kleine Klemmungen und eine geringe schräge Stellung können sogar zum Stillstand führen. Die Trägerwelle (kein einfacher Stift) muß stark genug sein, um eine Durchbiegung zu verhindern.

Die Stärke der Feder ist ein höchst umstrittener Punkt. Wegen des Isochronismus der Pendelschwingungen werden zum Teil starke Pendelfedern angewendet, um die Beschleunigung in den kleinen Schwingungen zu berichtigen. Dies hat wieder zur Folge, daß bei veränderter Temperatur die Einflüsse der Elastizität um so stärker hervortreten, denn bei tiefer Temperatur ist die Elastizität stärker als bei höheren Graden. Durch die veränderliche Spannkraft, hervorgerufen durch die Temperaturverschiedenheiten, werden die Schwingungsbogen des Pendels um ein geringes bald größer oder kleiner sein. Hierdurch sind in der Hauptsache die täglichen Variationen zu erklären. Um diese Störungen herabzumindern, ist die Feder etwas schwächer zu wählen.

Nach meinen Erfahrungen halte ich folgende Maße für empfehlenswert: Stärke 0,10 mm, Länge 5 mm, Breite 3,2 mm.

Ein weiteres Erfordernis beim Graham-Gang bildet die Ankergabelentlastung. Empfehlenswert ist diejenige von Kessels mit veränderlichem Hebelgewicht. Durch Verschieben des Entlastungsgewichtes kann das Gewicht der Gabel direkt aufgehoben werden. Der Ankerzapfen schwebt sozusagen im Zapfenloch, und die Reibung ist auf das geringste Maß verringert. Gabel und Anker sollen sehr zart ausgearbeitet sein. Wird dies alles beachtet, dann ist wiederum eine Fehlerquelle verkleinert und ein Verringern des Zuggewichtes nicht nur möglich, sondern sogar erforderlich.

Nachdem ich in vorstehendem allgemeine Ausführungen gemacht habe, will ich in nachfolgendem auf besonderen Wunsch der Schriftleitung eine Beschreibung meiner Pendeluhr (Abb. 1) vornehmen, an welcher ich alle meine Ideale verwirklicht habe, um einen Zeitmesser zu haben, auf den man sich jederzeit verlassen kann. Die Uhr geht 8 Tage und hat Gewichtsantrieb mit seitlicher