

Das quadratische Glied in dieser Formel ist wesentlich verschieden von dem des Messings (Gl. 8). Ersetzt man also in der Unruh den Stahl durch diesen Nickelstahl, so

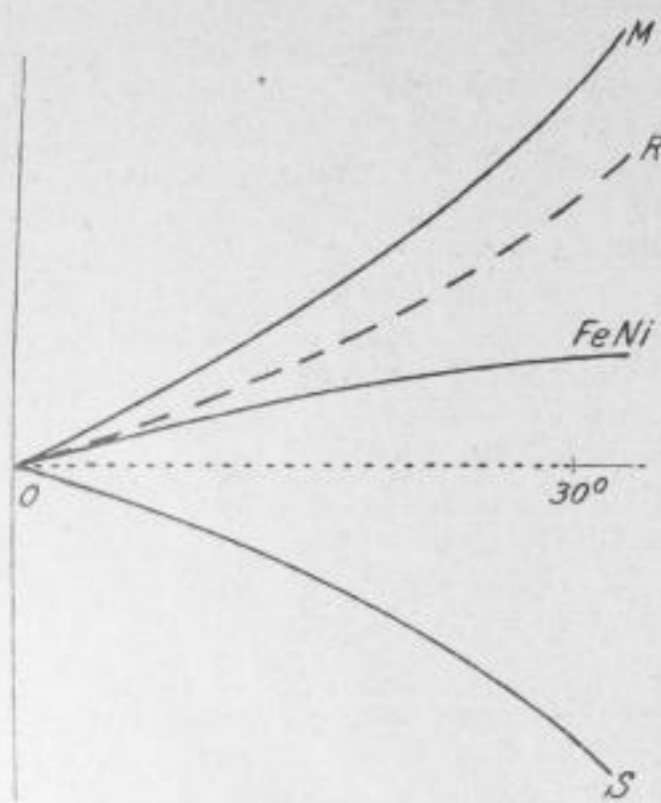


Abb. 8

bringen. Daß dabei noch eine ganze Reihe von Einflüssen zu beachten ist (auch der unter 1 beschriebene), sei nur am Rande bemerkt.

wird (Abb. 8) die resultierende Kurve *R* nicht gerade, sondern deutlich gekrümmt sein. Ohne auf Zahlenverhältnisse genauer einzugehen, erkennt man die Möglichkeit, der *R*-Kurve in der Abbildung 8 dieselbe Krümmung nach oben zu geben, wie sie die Kurve *S* nach unten hat. Mit dieser Guillaume-Unruh (balancier intégral) läßt sich der sekundäre Fehler so gut wie völlig zum Verschwinden

3. Ganz im Anfang erwähnten wir, daß es Guillaume gelungen sei, eine Legierung zu finden, die so gut wie keine Änderung des Elastizitätsmoduls in der Wärme zeigt. Diese Legierung nennt er Elinvar (élasticité invariable = unveränderliche Elastizität). Die Legierung enthält außer Stahl und Nickel noch andere Metalle wie z. B. Chrom. Benutzt man Spiralfedern aus ihr, so fällt der große Fehler fort, der durch die Erschlaffung der stählernen Spiralfeder hervorgerufen wird. Man kommt also in guten Gebrauchsuhrn mit einer billigen einmetallischen Unruh aus, und auch in feinen Uhren läßt sich der notwendige Ausgleich mit einer einfacheren und dadurch billigeren Unruh erzielen.

Freilich war die Elinvarspirale anfangs ziemlich weich, so daß sie an Zartheit und Beständigkeit der Stahlspiralfeder unterlegen war. Dieser Nachteil ist teilweise behoben durch Hinzufügung anderer Metalle. Nach dem schweizerischen Patent Nr. 89 576 der Firma Société des Fabriques de spiraux réunies vom Jahre 1920 enthält die Legierung 27–40 % Nickel, 4–8 % Chrom, 1–3 % Wolfram, 0,5–1 % Kohle und geringe Beimengungen von Mangan, Silizium und Vanadium.

Ob, in welchem Grade und wann diese Spiralfedern die Stahlspiralfedern in den mittleren und feinen Uhren verdrängen und damit der zweimetallischen Kompensationsunruh das Lebenslicht ausblasen werden, läßt sich zurzeit noch nicht überblicken.

Das Viertelrohr

Von A. Helwig, Oberlehrer an der Deutschen Uhrmacherschule

Einen vernachlässigten Teil der Taschenuhr könnte man das Viertelrohr nennen. Meistens kümmert man sich erst dann um das ganze Zeigerwerk, wenn das Laufwerk und die Hemmung fertiggestellt sind, um dann zu merken, daß es besser gewesen wäre, die Sache gerade umgekehrt zu machen und zuerst für das Zeigerwerk zu sorgen. Gerade das Viertelrohr erweist sich für eine nachträgliche Behandlung sehr wenig zugänglich, und es ist eigentlich nur möglich, Viertelrohr und Minutentriebwelle zusammen zu behandeln.

Man hat es in den neuzeitlichen Uhren fast nur noch mit sogenannten „festen Minutentrieben“ zu tun. Dieser Ausdruck will besagen, daß Trieb und Zeigerwelle ein festes Ganzes bilden. Das durchbohrte Minutentrieb gehört im allgemeinen der Vergangenheit an. Bei einer sehr bekannten feinen Präzisionsuhr sah man einst als eine Art Übergang vom durchbohrten zum festen Triebe die in das Loch des Minutentriebes fest eingeschlagene Zeigerwelle. Das war gewissermaßen ein auseinandernehmbares, festes Minutentrieb. Hier drehte sich nicht wie sonst in durchbohrten Trieben beim Stellen der Zeiger die Zeigerwelle im Triebe, sondern, wie heute allgemein, das Viertelrohr auf der Welle. Diese Anordnung war nicht gerade einfach und billig, doch hatte sie den großen Vorteil des „Austauschbaues“, denn man konnte Fehler in der Viertelrohrverreibung leicht an ihrem wirklichen Sitz beseitigen, und das ist meistens die Zeigerwelle. Diese ging ohne große Schwierigkeiten zu ersetzen, während der Ersatz eines ganzen „festen Triebes“ nur der Viertelrohrreibung wegen eine mißliche und recht teure Angelegenheit werden kann. Dem Zuge der Zeit folgend, welche flache Uhren forderte, mußte die erwähnte Fabrik ihre technisch tadellose Anordnung fallen lassen. Die flache Uhr mit ihrer schmalen Zugfeder besitzt nicht mehr Kraftüberschuß genug, um damit die bedeutende Reibung des dicken oberen Minutentriebzapfens zu überwinden, und beim durchbohrten Triebe ist natürlich der so

dicke obere Zapfen unvermeidlich. Eine gutgebaute Uhr bleibt an dieser Zapfenreibung natürlich nicht gleich stehen, aber die Größe des Schwingungsbogens der Unruh leidet an jedem Kraftverlust im Laufwerk, und das ist bei flachen Uhren noch mehr der Beachtung wert als bei hohen. Kurzum, das durchbohrte Trieb ist auch als Übergangserscheinung so gut wie verschwunden.

Es gibt Uhren und viele Arten von Uhren, bei welchen der Ärger mit der Zeigerstellung nicht aufhört. Andere wieder erfreuen den Uhrmacher dadurch, daß er sich niemals um irgend etwas an der Zeigerstellung zu kümmern braucht. Um zu zeigen, was an einer Viertelrohrpassung gut oder schlecht sein kann, sei hier die Anfertigung einer derartigen Passung beschrieben und zwar diejenige einer Uhr, die niemals Ärger macht.

Zunächst die Auswahl des Viertelrohres. Hier wird ein grundsätzlicher Fehler gemacht, wenn das Viertelrohr als antreibendes Trieb betrachtet wird. Wohl ist während des Gehens der Uhren jedes Viertelrohr ein treibendes Trieb; jedoch bei Uhren mit Bügelaufzug, bei denen natürlich auch das Stellen der Zeiger durch Drehen der Krone erfolgt, liegt die Sache anders. Hier ist also das Viertelrohr ein getriebenes Trieb, wenn man die Zeiger stellt, ein treibendes aber, wenn die Uhr geht. Es ist nur zu untersuchen, welche der beiden Aufgaben dieses Triebes die wichtigere ist. Zweifellos ist die wichtigere Aufgabe, hier wenigstens, das Zeigerstellen; denn hierbei wird vom Wechselrad auf das Viertelrohr eine manchmal sehr große Kraft übertragen, die jedesmal ein Vielfaches derjenigen Kraft ausmacht, welche beim Gehen der Uhr an dieser Stelle in Wirksamkeit tritt. Tatsache ist, daß auch ein als getriebenes Trieb berechnetes Viertelrohr beim Gehen der Uhr niemals irgend einen Eingriffsfehler verursachen wird; hat es doch keine andere Kraft zu übertragen als das geringe Gewicht der Zeigerwerksräder und der Zeiger. Weiterhin steht fest, daß bei der