

Temperaturlausgleich an der Spiralfeder

Von Studienrat A. Helwig

In letzter Zeit tauchte einige Male die Frage auf, warum der Temperaturlausgleich an der Unruh in Gestalt der Kompensationsunruh vorgenommen wird, während es doch viel leichter sein müßte, einen Ausgleich an der Spiralfeder herbeizuführen, zumal sie derjenige Teil ist, der die Gangfehler in Kälte und Wärme zum größten Teil verschuldet. Einen solchen Ausgleich an der Spiralfeder gibt es längst.

Der große Breguet stattete die meisten seiner Uhren mit einem Bügel aus Stahl und Messing aus, der am Rückzeiger angeschraubt wurde, wie ihn die Abbildung 1 zeigt. Bei zunehmender Wärme dehnt sich Messing stärker aus als Stahl, der Bügel öffnet sich davon, so daß der Abstand zwischen dem festen Rückerstift s und dem Anschlag t geringer wird. Wir sagen dazu, die Rückerstifte sind verengt, und wissen, daß die Unruh dadurch schneller schwingt. Wenn nun diese vom zweimetallischen Bügel hervorgerufene Beschleunigung soviel beträgt wie die Verlangsamung, die durch das Erschlaffen der Spiralfeder in der Wärme entsteht, dann wird die Uhr in Wärme denselben Gang haben wie in Mitteltemperatur: Der Ausgleich ist vollkommen! Das kann aber nur dann der Fall sein, wenn die Arbeit des Bügels gerade so groß ist wie ihn die Elastizitätsänderung der Spiralfeder erfordert. Beeinflussen (also regeln, feinstellen) können wir die Arbeit des Bügels nicht, es sei allenfalls, daß man den Messingbelag dünner feilt, wenn die Wirkung zu stark ist. Sofern dabei zuviel abgenommen wird, so daß die Arbeit des Bügels schon zu klein geworden ist, kann dann von einer eigentlichen Feinstellung nicht mehr die Rede sein.

Diese Schwierigkeiten sind es einestils, warum diese Art des Temperaturlausgleiches fallen gelassen wurde. Hinzu

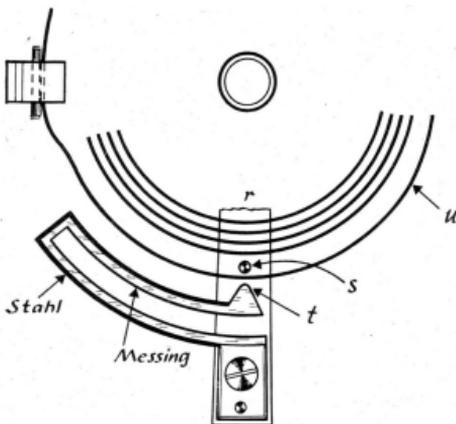


Abb. 1. Temperaturlausgleich an der Spiralfeder nach Breguet

kommt andererseits, daß durch Verändern der Rückerstiftluft der Isochronismus gestört wird. Hier wird sogar einseitiges Anliegen des letzten Spiralfederumganges zustande kommen, und gerade davon wird der Isochronismus gründlich geändert. Dieser Umstand hat erst recht bewirkt, daß man die Spiralfeder lieber in Ruhe läßt, wenn es gilt, den Temperaturlausgleich der Uhr zu schaffen.

Darum mußte man sich der Unruh zuwenden, und man hat zuerst für Sechronometer die bekannte „klassische“ Stahl-Messing-Unruh eingeführt, deren Reifen an zwei Stellen aufgeschnitten wird. Die Wirkung dieser Unruh ist bekannt, ihre Nachteile sind nicht so groß wie diejenigen des Bügels in der Abbildung 1. Man wirft der aufgeschnittenen Unruh vor, daß sie der Fliehkraft unterliegt. Das ist gewiß ein fühlbarer Nachteil im Sechronometer; in der Taschenuhr aber kommt die Fliehkraft bei der Feinstellung meist recht wirkungsvoll zu Hilfe!

Die Bewegung, die wir den zweimetallischen Streifen aufzwingen, erfolgt nicht gleichmäßig, sondern in kleinen Rucken. Das Verengen oder Erweitern der Rückerstifte in der Abbildung 1 geht also nicht so gleichmäßig vor sich, wie es für Präzisionsuhren nötig wäre. In diesem Punkt sind die zweimetallischen Reifen der aufgeschnittenen Unruhen überlegen. An ihnen wirkt die Fliehkraft, so daß die freien Reifenden andauernd erzittern. Irgendwelche Spannungen, die den Ausgleich verzögern oder gar rückweise erfolgen lassen könnten, treten an den klassischen Stahl-Messing-Unruhen nicht auf, und gerade das wird diesen Unruhen bei der Präzisionsfeinstellung hoch angerechnet. Da die Unruhen in der Hauptsache auf der Drehbank hergestellt werden können, lassen sich die streng vorgeschriebenen Maße bequem einhalten, besser jedenfalls als an dem zweimetallischen Bügel der Abbildung 1, der geteilt werden muß.

Harrison, der erste erfolgreiche Chronometermacher, hat einen zweimetallischen Streifen angewendet, dessen eines Ende fest am Unruhlofenbolzen verschraubt war, während das andere Ende die Rückerstifte trug. Dieser Streifen konnte sich ungehindert bewegen, da keinerlei Reibungsstellen vorhanden waren, jedoch war die Wirkung nicht fein einstellbar, und der Streifen war schwieriger herzustellen als eine Kompensationsunruh.

Es sind auch Rückzeiger angewendet worden, die von einem zweimetallischen Streifen hin- und hergeschoben wurden. Da die Kraft, mit der ein solcher Streifen wirkt, sehr gering ist, weil er lieber in sich federt als arbeitet, so wurde der Rückzeiger nur in größeren Rucken verstellt; er folgt nicht sofort dem Wechsel der Temperatur wie die zweimetallische Unruh, die sich ungehindert einstellt.

Erwähnt sei aber noch eine Anordnung eines unbekannteren Uhrmachers, die von dieser Zeitung in Nr. 9, Jahrgang 1897, veröffentlicht wurde (Abb. 2). Ein Rückzeiger ist wie immer mittels des Deckplättchens p gelagert. Das Ende, das die Rückerstifte trägt, ist viel länger als sonst. Darauf liegt ein Streifen Zink, der augenblicklich bei 3 durch eine Schraube mit dem Stahl des Zeigers verbunden ist. In Wärme dehnt sich das Zink im Sinne des Pfeiles aus, und da der Stift t durch das weite Loch w frei hindurch ragt, verengern sich in Wärme die Rückerstifte. Der Stift s sitzt fest im Rückzeiger. Würde man die Schraube aus 3 herausnehmen und in 4 oder 5 setzen, käme eine verstärkte Wirkung zustande. Das Gegenteil tritt natürlich ein, wenn die Schraube in 1 oder 2 geschraubt wird. Dieser Ausgleich ist also regelbar! Der Erfinder war mit der Wirkung zufrieden. Sie kann selbstverständlich bei weitem nicht ausgereicht haben. Heute, da man den Rückzeiger aus Nickelstahl, aus Invar, machen könnte, ließe sich schon eher über die Sache reden! Die Verengung der Rückerstifte ist in jedem Fall so gering, daß der Isochronismus einer mäßig guten Uhr nur wenig Schaden nehmen dürfte. Natürlich ist auch die Einwirkung auf den Temperaturfehler gering, aber wir haben ja heute in der Nivarox-Spiralfeder einen „selbsttätigen“ Temperaturlausgleich, der bisweilen, wenn man es einmal ganz genau haben will, noch einen kleinen Zusatzausgleich gebrauchen könnte. Man ist versucht, sich hier der Anordnung nach der Abbildung 2 zu bedienen! Bei Spiralfedern mit umgekehrtem Temperaturfehler, wie er bei den aus Legierungen hergestellten

Federn vorkommt, müßte man den rechten Rickerstift im Zeiger befestigen und dafür den linken Stift in einem Zinkstreifen anbringen, der dann natürlich länger sein muß als der in Abbildung 2 dargestellte.

Die Nivarox-Spiralfedern sind von Jahr zu Jahr vollkommener geworden, und darum kann der Tag kommen, an dem man keine zweimetallische Unruh mehr gebraucht. Damit wird dann der Temperatenausgleich nicht an der Spiralfeder erzielt, wie die Abbildungen 1 und 2 zeigen, sondern buchstäblich in der Spiralfeder.

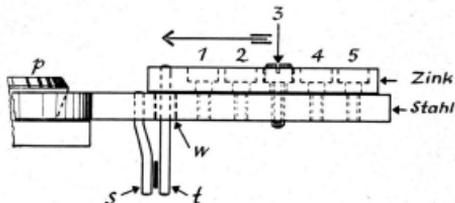


Abb. 2. Temperatenausgleich an der Spiralfeder nach dem Vorschlag eines Unbekannten (2 Zeichn. Veef.)