

Die Werbepostkarten eignen sich auch vortrefflich zu der von uns schon so oft empfohlenen Rundschreiben-Reklame. Wir liefern auf Wunsch fertig mit Firma des Bestellers gedruckte Karten mit drei verschiedenen Texten. Unsern Lesern senden wir die Textmuster mit Preisangebot gern zu. Jeder Kollege, der einmal von uns ausgearbeitete Drucksachen versandt hat, beteiligt sich stets

wieder an der Rundschreiben-Reklame, weil er die gute Wirkung an der Erhöhung seines Umsatzes sofort feststellen konnte.

Für heute genug. Hilfe ein jeder Kollege nach seinen Kräften und Mitteln, der großen Reiseuhr-Propaganda den Erfolg zu verschaffen, den wir ihr im Interesse unseres Gewerbes wünschen!

Etwas über Regulieren

Ein Vortrag über Invar-Unruhen und Elinvar-Spiralen nebst Aussprache, gehalten im British Horological-Institute in London

In den Räumen des British Horological Institute in London hielt der bekannte Schweizer Uhrenfabrikant Paul Ditisheim einen Vortrag über Regulieren. Bekanntlich war Herr Ditisheim derjenige, der die Versuche mit Nickelstahl-Unruhen und Spiralen praktisch durchführte, in enger Zusammenarbeit mit dem Erfinder und Wissenschaftler Dr. Guillaume. Wie wir bereits aus mehrfachen Berichten in unseren Fachzeitingen erfahren haben, hat Herr Ditisheim ganz hervorragende Resultate mit dem Nickelstahl-Legierungen erzielt, sowohl bei Chronometern wie bei Taschenuhren.

Die beiden, uns Uhrmacher interessierenden Nickelstahlsorten sind bekannt unter den Benennungen „Invar“ (von invariable) und „Elinvar“ (von Elastizität invariable). Invar wird für Pendelstangen und Kompensationsunruhen verwendet, während Elinvar zu Spiralfedern verarbeitet wird.

Invar hat sich so überlegen gezeigt, daß wohl kaum noch andere Kompensationspendel hergestellt werden. Ebenso haben Invarunruhen alle anderen Kompensationsunruhen und Hilfskompensationen aus dem Felde geschlagen, sowohl bei Schiffschronometern als auch bei wirklichen Präzisions-Taschenuhren.

Herr Ditisheim erwähnte in seinem Vortrag zunächst einige geschichtliche Daten aus dem Entstehungsgang der Kompensationen, sowohl am Pendel wie an der Unruh, die, weil schon bekannt, hier nicht wiederholt werden sollen.

Wegen der Regulierung von Präzisionstaschenuhren stellte der Redner sechs Punkte fest, die dabei berücksichtigt werden müssen:

1. Gleichmäßigkeit der Zugfeder;
2. Gute Eingriffe und geringe Reibung;
3. Gut ausgeführte, richtig konstruierte Hemmung;
4. Isochronismus der Unruhschwingungen;
5. Kompensation der Temperatureinflüsse;
6. Einfluß von molekularen Veränderungen, einschließlich des Oeles.

Das sind alte Grundsätze des Regleurs. Der erste erinnert mich an meinen Lehrer in Glashütte, Herrn Hesse sen., der stets sagte: „Das Regulieren fängt schon beim Federhaus an.“

Im weiteren Verlauf seines Vortrages über Regulieren spricht Herr Ditisheim nur über die zwei Faktoren, die beim Regulieren besonders wichtig sind, nämlich Temperaturkompensation und Einfluß des Oeles. Die Entdeckung, die Dr. Guillaume machte, daß eine Legierung von 36% Nickel und 64% Stahl fast gar keine Längenänderung durch Temperatureinflüsse zeigte, hat seither in der Präzisionsuhrmacherei eine Umwälzung hervorgebracht.

Das Invar-Material, wie es für Pendelstangen verwendet wird, zeigt sich weitaus überlegen gegenüber allen anderen, für Pendel in Betracht kommenden Materialien. Die Expansion durch Wärme ist ungemein gering und liegt sehr nahe beim Nullpunkt. Der Ausdehnungskoeffizient ändert sich im Laufe längerer Jahre nur sehr wenig. Man hat gefunden, daß der Einfluß des Kohlenstoffes, der sich unbeabsichtigt in den Nickelstahllegierungen vor

findet, die kleinen Variationen in der Ausdehnung des Invar-Materials bewirkt, und man setzt mit Vorteil einen geringen Prozentsatz von Chrom der Legierung zu.

Astronomische Uhren mit Invar-Pendel sind an Genauigkeit wohl nicht mehr zu übertreffen. So wurde hervorgehoben, daß Uhren in den Observatorien zu Greenwich und Edinburg, mit freischwingenden Pendeln nach der Konstruktion Hope-Jones, noch von keinen anderen Uhren übertroffen worden sind. In dem Pariser Observatorium ist eine Uhr von Leroy, bei der während der Dauer zweier Jahre keine größere Akzeleration eingetreten und nachzuweisen war, als der $\frac{1}{200000}$ Teil einer Sekunde. Dieses Resultat deutet die äußerst geringfügige molekulare Veränderung in der Invar-Pendelstangen an, wenn solche sich durch Temperung und Altern gesetzt und innere Spannungen sich ausgeglichen haben.

Bei den Invar-Unruhen liegt der Vorteil gegenüber den früheren Stahl-Messing-Unruhen bekanntlich darin, daß der „Mittlere Temperaturfehler“, oder der sogenannte „Sekundäre Kompensationsfehler“ den die früheren Unruhen aufwiesen, und den man mit sehr komplizierten Hilfskompensationen auszugleichen versuchte, bei der Invar-Unruh ohne weiteres auf ein Minimum hinabgedrückt worden ist. Dieser Umstand, wie auch der geringere Einfluß der Zentrifugalkraft auf die bimetalischen Unruhreifen, haben bewirkt, daß die Schiffschronometer jetzt fast alle mit Invar-Unruhen ausgestattet sind, die meistens in Verbindung mit Spiralen aus gewöhnlichem Stahl Verwendung finden.

Im Jahre 1897 machte ein Uhrenregleur in La Chaux-de-Fonds, Herr Paul Perret, Versuche mit Spiralfedern, die aus dem Invarstahl hergestellt waren. Er fand zu seiner großen Ueberraschung, daß die Uhren mit diesen Spiralen in der Wärme vor und in Kälte nach gingen, also gerade umgekehrt wirkten, als man es bei Spiralen aus gewöhnlichem Stahl kannte. Dr. Guillaume, selber überrascht durch dieses Resultat, fand dann, daß beim Invarstahl nicht nur der Ausdehnungskoeffizient dieses Material fast bis zu Null verringert, sondern auch sein Elastizitätskoeffizient völlig verändert war. Er entdeckte weiter, daß man durch Aenderung der Legierung, nämlich durch Hinzufügen von Chrom, Mangan, sowie geringe Zusätze von Tungstein, Vanadium und Kohlenstoff, ein Material für Spiralfedern herstellen könne, welche die Verwendung von Kompensationsunruhen in Uhren überflüssig mache. So entstand das „Elinvar“-Material. Der Name deutet an, daß die Elastizität invariabel (d. i. unveränderlich) ist. Seit einer Reihe von Jahren werden solche Spiralen in Uhren mittlerer Qualität angewendet, und zwar in Verbindung mit einfachen Unruhen, ohne Kompensationseinrichtung.

Sie tun in dieser Weise für bürgerlichen Gebrauch völlig zufriedenstellende Dienste, da die durch Temperatureinflüsse entstehenden Gangänderungen, wie sie bisher in einfacheren Uhren vorkamen, auf die denkbar einfachste Weise zum größten Teil aufgehoben sind.

Weil nun aber die Legierungen beim Schmelzen nicht jedesmal ganz absolut genau gleichmäßig ausfallen, ist beim

