

Elinvar glaubte man, das Übel an der Wurzel gefaßt zu haben, da diese Legierung (Invar + 12% Chrom) in ihrer Elastizität durch die Wärme nicht oder kaum beeinflusst wird. Man glaubte also, mit einem unaufgeschnittenen einmetallischen Reifen auskommen zu können. Indessen zeigten sich doch gewisse Unzulänglichkeiten. Die richtige Zusammensetzung der Legierung ist sehr schwer zu treffen, und auch die mechanische und Wärmebehandlung bei der Herstellung der Feder üben gewisse Einflüsse auf den Elastizitätsmodul aus. Deshalb hatte schon Ditisheim vor einigen Jahren eine Anordnung getroffen, über die wir hier berichtet hatten. Er hatte in dem einmetallischen Reifen an zwei symmetrisch liegenden Stellen Ausfräsungen angebracht, in denen er kleine zweimetallische Klingen befestigt hatte. Diese sollten den restlichen Kompensationsfehler ausgleichen. Aber diese Einrichtung ist auch noch nicht ideal. Ist das Kompensationsstück stark, dann schwächt die Ausfräsung den Reifen zu sehr, ist es schwach, so macht seine Herstellung und Anbringung Schwierigkeiten. Deshalb empfiehlt Dubois einen starken Reifen aus Stahl oder Nickelstahl, der aufgeschnitten wird, und in dem an irgendeiner Stelle ein Stück ausgefräst wird, das dann mit Messing ausgefüllt wird, also ähnlich wie die gewöhnlichen Kompensationsunruhen, nur daß von dem Messingreifen bloß ein Stück vorhanden ist, während das andere durch Stahl ersetzt ist. Ob diese Einrichtung schon erprobt ist, wird nicht gesagt.

Ein freies Pendel, das durch einen photoelektrischen Strom angetrieben wird von Ferrier und Jouaust. Compt. rend. 1927, 56.

Im französischen Bureau internationale de l'heure wurde festgestellt, daß bei einer feinen Sekundenuhr die mittels Berührungskontakt abgegebenen Zeichen um mehr als $\frac{1}{100}$ sec voneinander abwichen. Dieser Fehler kann dem Berührungskontakt zugeschrieben werden, aber auch dem Antrieb des Pendels. Der Kontakt wurde ersetzt durch einen Spiegel, der einen Lichtstrahl auf eine photoelektrische Zelle warf. Die dadurch hervorgerufene Stromschwankung wurde verstärkt, so daß sie zum Aufzeichnen der Sekunden ausreichte. Dadurch wurde der Fehler tatsächlich geringer, aber es blieb noch eine Abweichung von etwa $\frac{6}{1000}$ sec, die nur dem Antrieb zuzuschreiben war. Deshalb löste man das Pendel vom Uhrwerk und ließ es durch Solenoid und Magnet antreiben, und zwar ließ man den das Solenoid durchfließenden Strom durch das Pendel selbst mittels des photoelektrischen Zeichens auslösen, wodurch der Fehler auf weniger als $\frac{1}{1000}$ sec zurückging. — Das photoelektrische Zeichen wurde auch benutzt, um das funkentelegraphische Zeitzeichen auszulösen. Dabei zeigte sich ein Fehler von $\frac{3}{1000}$ sec, was nicht verwunderlich ist, denn der Stromkreis enthielt drei

hintereinandergeschaltete Relais. Immerhin waren die Zeichen genauer als die auf dem üblichen Wege gegebenen. — In den Radio News wird eine ganz ähnliche Anordnung von Gould beschrieben.

Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck, von H. Bochmann. Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, 1927.

Diese Doktordissertation behandelt eine Frage aus der Theorie der feinmechanischen Meßinstrumente, liefert aber auch für den Uhrmacher wertvolle Ergebnisse. Schon der bekannte Entdecker der elektrischen Wellen, Heinrich Herz, hatte sich mit der Formänderung beschäftigt, der gekrümmte Körper unterliegen, wenn sie aufeinandergepreßt werden. Er hatte Formeln dafür aufgestellt, und Bochmann hat durch sehr sorgfältige und mühevollen Versuche diese Formeln bestätigt bzw. verbessert. Aus der Fülle der Ergebnisse wollen wir nur eins herausgreifen, das uns unmittelbar angeht. Es ist die Frage: Wie groß ist die Berührungsfläche einer Stahlkugel, die gegen eine Ebene gedrückt wird, Bochmann findet den Halbmesser des kleinen Kreises, in dem sich Kugel und Ebene berühren:

$$r = 30 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt[3]{P \cdot D}$$

worin der Kreishalbmesser r und der Kugeldurchmesser D in Millimetern, die Druckkraft P in Kilogramm gemessen ist.

Nehmen wir an, ein Unruhzapfen habe einen genau halbkugelig abgerundeten Zapfen. Das Gewicht der Unruh sei $1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}$, der Zapfendurchmesser sei $0,12 \text{ mm}$, dann ergibt sich aus obiger Formel für den Halbmesser des Berührungskreises $r = \frac{15}{10000} \text{ mm}$, und die

Berührungsfläche hat die Größe $F = \frac{7}{1000000} \text{ qmm}$. Auf diese winzige Fläche drückt die Unruh mit ihrem Gewicht von 1 g . Der spezifische Druck, d. h. der Druck auf 1 qmm ist also $\frac{P}{F} = 140 \text{ kg/qmm}$. Dieser ungeheure

Druck erscheint zunächst unglaublich, er entspricht aber den Tatsachen, und auf anderen Gebieten, z. B. im elektrischen Zählerbau rechnet man mit ähnlichen Drucken. Nun macht man den Zapfen ja etwas flacher, aber nehmen wir an, die entsprechende Halbkugel habe den vierfachen Durchmesser, dann wird $r = \frac{24}{10000} \text{ mm}$ und $F = \frac{18}{1000000} \text{ qmm}$ und der spezifische Druck 55 kg auf 1 qmm , was noch immer eine ungeheure Belastung für den Deckstein darstellt. Etwas gemildert wird die Belastung durch das Oel, das gewissermaßen die Druckfläche vergrößert.

Folnir.

Berichte und Erfahrungen aus Werkstatt und Laden

Über 14karätiges Gold. Bekanntlich läßt sich 14karätiges Gold von allen Legierungen am schlechtesten verarbeiten. Hauptsächlich wenn es sich um Goldguß handelt. Es wird auch nie gelingen, 14karätiges Gold in gleicher Beschaffenheit herzustellen wie eine höhere Legierung. Bei schweren, gegossenen Goldringen hat der Goldschmied oft viel Ärger, hauptsächlich wenn es sich um Reparaturen handelt. Wie oft kommt es vor, daß solche Ringe in Brüche gehen. Wenn ein Goldschmied einen Ring zum Kleiner- oder Größermachen erhält, der aus seiner eigenen Werkstatt stammt, so hat er weniger Verdruß, als wenn er einen Ring aus fremder Werkstätte erhält und die Art der Legierung nicht kennt. Es kommt vor, daß man Ringe in die Finger bekommt, die schon bei der Neuanfertigung

mehrere Fugen aufweisen. Wird ein solcher Ring größer gemacht, dann bekommt er meistens noch eine weitere Fuge. Man kann aber die meisten schweren Goldringe, die auf eine bestimmte Weite bestellt werden, fugenlos herstellen und auch um fünf bis sechs Nummern größer riegeln, so daß es nicht nötig ist, ein Stück einzusetzen. Beim Kleinermachen der Ringe läßt sich jedoch eine Fuge nicht vermeiden. Wenn ein Goldschmied 14karätiges Gold neu legiert, so ist es gut, wenn es vorher genügend verarbeitet wird. Viele haben deshalb schon schlechte Erfahrungen gemacht, indem sie als Legierungsmetall Kornkupfer und Kornsilber verwendeten. Man mache nun einen Versuch und legiere das Feingold mit 800/000 Silberblech, und man findet bald heraus, daß dieses Gold viel dehn-