

Kompensations-Versuche an Uhrn.

Wenn man die zeitweise zur Veröffentlichung gelangenden Register der Chronometer-Prüfungs-Institute durchsieht, so muss man häufigen Leistungen der Regulir-Technik die grösste Hochachtung zu Theil doch jeder Fachmann, welcher peinlich genaue Arbeit dazu gibt, um die Kompensations-Urhringe eines Sechronometers oder einer Taschenuhr auszuführen, dass die damit versehene Uhr innerhalb nicht zu bemessener Grenzen von Temperaturunterschieden solch kleine Weichungen zeigt, wie sie bei den verschiedenen Chronometer-Prüfungs-Instituten wissenschaftlich festgestellt werden.

ist nun auch Jedem einleuchtend, dass eine gute Kompensation durch hochfeine Ausarbeitung der Uhrwerke erzielt werden kann, scheint aber doch das Prinzip, auf welchem die heute übliche Kompensation der Urhringe beruht, ausserordentlich einfach, und man Fachgenosse hat vielleicht noch nicht darüber nachgedacht, dass es auf dieses jetzt so einfach erscheinende Prinzip zu gelangen, Jahrzehntelanger langer Versuch der bedeutendsten Künstler in unserem Fache bedarf. Obwohl in den verschiedenen Fachschriften, in den Protokollen der Akademie der Wissenschaften zu Paris etc. wohl Hunderte von bezüglichen Versuchen niedergelegt sind, darf doch als sicher angenommen werden, dass diese nur einen kleinen Bruchtheil der tatsächlich angestellten Experimente bilden; denn von vorn herein sind natürlich solche Versuche, die sich schon im Anfangsstadium als misslich herausstellten, von der Veröffentlichung ausgeschlossen. Aber auch der Beschreibung günstig ausgefallener Experimente sind manche heute ausserordentlich vorsichtig; denn da hat man mit der bösen Gewohnheit zu rechnen, die selbst von Berufenen mitunter mehr als schonungslos von Unberufenen aber vollends mitunter „mit wenig Witz und viel Hagen“ ausgeübt wird. Ausserdem spricht bei manchem Uhrrennfabrikanten das Bestreben mit, die von ihm mit vieler Mühe erzielten günstigen Resultate als Geschäftsgeheimnisse zu bewahren, um sie persönlich nützen zu können.

Es freut uns deshalb umso mehr, heute in der Lage zu sein, eine Reihe interessanter Versuche mit der Kompensation von Urhringen öffentlich zu können, die uns von einem bewährten Künstler in dem Fache, Herrn Richard Lange in Glashütte (Sachsen), freundlich zur Verfügung gestellt worden sind. Die beiden vorhin erwähnten Urhringe sind im vorliegenden Falle ausgeschlossen. Eine Kritik zwecklos, weil es sich in der Hauptsache nur um Versuche handelt, deren Erfolg von vornherein zweifelhaft war. Aus demselben Grunde ist auch von einem „Fabrikationsgeheimnis“ keine Rede sein. Der Zweck der Veröffentlichung für viele unserer Leser wird vielmehr darin zu erblicken sein, einen genaueren Einblick in die so ausserordentlich mühsame Arbeit der Pioniere zu erhalten, welche ausgesetzt besteht sind, um Wege zur Erreichung weiterer Verbesserungen der Kompensations-Regulierung zu bahnen.

Anlässlich der Berliner Gewerbe-Ausstellung im vorigen Jahr schrieben wir eine von Herrn Chronometer-Fabrikanten F. Dencker in Hamburg konstruirte originale Kompensations-Uhr (vergl. S. 327 vorig. Jahrg.), zu welcher Herr Richard Lange in Glashütte (v. S. 327 vorig. Jahrg.) die Bemerkung machte, dass er sich schon Jahren mit Versuchen beschäftigt habe, die auf dem gleichen Prinzip basirten. Gleichzeitig übersandte uns Herr Lange eine Anzahl von Versuchs-Urhringen. Von diesen haben wir die nachstehend in drei dreifacher Vergrößerung gezeichneten sechs Urhringe ausgewählt, sie unseren Lesern zur Ansicht zu unterbreiten. Die gewählten Beispiele werden ausreichen, um zu zeigen, wie der Experimentator lang Schritt vor Schritt, vorgehen muss, um praktische Versuche — die nur auf dem Papier angestellten sind ja werthlos — durchzuführen zu können.

Fig. 1.

Fig. 2.

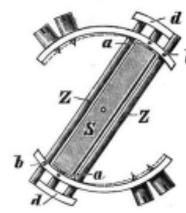
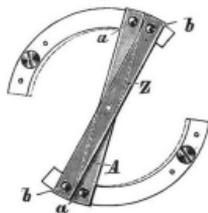


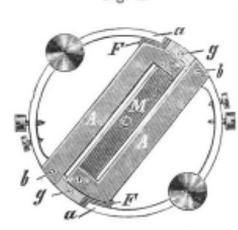
Fig. 1 zeigt eine Uhr, die sich der schon erwähnten des B. Dencker sehr stark nähert. Der ganz flach gehaltene Uhrreif ist aus Messing, der Schenkel A aus Aluminium, der Kompensationsarm Z aus Zink gearbeitet. Der Schenkel ist durch Niete (oder Drehzapfen) mit den Uhrreifen verbunden. Eben solche Niete (oder Zapfen) bilden die nahe an den Drehpunkten *aa* angeordneten Gelenke für den Kompensationsarm. In der Wärme dehnt sich der Zinkstab Z bedeutend stärker als der Aluminiumstab A, und bewirkt dadurch eine Einwärtsbewegung der Uhrreifen in der punktiert angedeuteten Richtung. Die beiden Arme A und Z sind hier von gleicher Länge; die Regulierung der Kompensation erfolgt durch Versetzen der Gewichtsschrauben.

In Fig. 2 ist die Kompensationswirkung dadurch verstärkt, dass die Kompensationsarme ZZ, welche hier ebenfalls aus Zink bestehen, doppelt so lang als die wirksamen Längen der stählernen Schenkelarme S sind. Dies ist dadurch erreicht worden, dass an jedem Ende des Schenkels S ein kurzes messingenes Querstück *d* aufgeschraubt ist, mit welchem je das eine Ende eines Kompensationsarmes Z ebenfalls unbeweglich verbunden ist. *aa* sind die Drehzapfen der Uhrreifen, *bb* die Gelenkzapfen der Kompensationsarme. Die Wirkung ist auch hier ähnlich, jedoch stärker wie bei der in Fig. 1 abgebildeten Uhr; durch stärkere Ausdehnung der Kompensationsarme bei Temperaturzunahme bewegen sich die Uhrreifen nach einwärts (in die punktierte Stellung). Die Regulierung erfolgt ebenfalls durch Versetzen der Uhrschrauben.

Die Versuche mit dieser Uhr scheinen immer noch eine ungenügende Kompensationswirkung zu ergeben zu haben, denn bei der in Fig. 3 veranschaulichten Uhr treffen wir eine weitere Verstärkung derselben. Die Uhr ist der in Fig. 2 abgebildeten insofern ähnlich, als auch hier je einer der aus Zink gearbeiteten Kompensationsarme ZZ mit einem Ende des stählernen Schenkels S durch ein Querstück R statt verbunden ist; die messingenen Uhrreifen AA werden sich also in Kälte und Wärme ebenso verhalten, wie die in Fig. 2. Die beiden Querstücke sind jedoch hier nach einer Seite verlängert und aus zwei Metallen — innen Stahl, aussen Messing — zusammengesetzt, ausserdem auch mit Gewindelöchern zum Einschrauben von Gewichten versehen. Infolge dieser Zusammensetzung der Querstücke RR werden also dieselben ebenfalls eine kompensierende Wirkung ausüben, indem sich ihr freies Ende mit dem eventuell darin sitzenden Gewichtsschrauben bei Zunahme der Temperatur nach innen, bei Abnahme derselben nach aussen krümmen. Diese Art von Urhringen möchten wir deshalb schon den sogenannten „Hilfs-Kompensationen“ zurechnen.

Fig. 3.

Fig. 4.



Unter der uns übersandten Kollektion befindet sich ferner eine ebensolche Uhr, bei welcher der Uhrschenkel, statt aus Stahl, aus Elfenbein gearbeitet ist, welches einen bedeutend geringeren Ausdehnungskoeffizienten als Stahl besitzt. Hierdurch ist also noch eine weitere Verstärkung der Kompensationswirkung erreicht. Die Regulierung der Kompensation erfolgt in beiden Fällen 1. durch Versetzen der grossen Gewichtsschrauben an den eigentlichen Uhrreifen AA (Fig. 3); 2. durch Versetzen (eventuell durch Beschwerung oder Erleichterung) der Hilfspfahlschrauben an den Querstücken RR.

Fig. 4 zeigt eine Uhr mit (verschiebbaren) Gewicht-Massen. Hier besteht der innere Arm (Schenkel) M der Uhr, ebenso wie die Reifen, aus Messing; *gg* sind die Drehzapfen der Reifen. Die äusseren (Kompensations-)Arme A sind aus Aluminium hergestellt, mit dem einen Ende auf dem Schenkel M festgeschraubt und am anderen Ende durch Gelenkzapfen *bb* mit den Uhrreifen verbunden. Hier wirken also die kompensierenden Arme, da Stahl einen höheren Ausdehnungskoeffizienten als Aluminium besitzt, in der Wärme verkürzend. Der Gelenkzapfen *b* befindet sich infolge dessen diesseits des Drehzapfens *g*.

Diese Uhr weist noch einen anderen interessanten Versuch auf. Der Schenkel M besitzt nämlich an jedem Ende eine dünne Verbreiterung F, welche von dem gabelförmig gestalteten Ende *a* des Uhrreifens ungeschlossen wird. Dadurch ist der Bewegung des Uhrreifens eine sichere Führung gegeben.

In Fig. 5 und 6 haben wir zwei Formen der eigentlichen Hilfs- oder Zügel-Kompensation vor uns. Bekanntlich wirkt die einfache Reifen-Kompensation in höheren Temperaturgraden ungenügend; es kommt also für bestimmte Zwecke darauf an, die Kompensation bei stärkerer Temperaturzunahme progressiv zu verstärken. Dies wird in der Regel durch besondere kleine Hebel erreicht.

Fig. 5 zeigt die untere Seite einer solchen Uhr. Am äussersten Ende der Uhrreifen ist mittelst der Gelenkzapfen *cc* je ein kleiner messingener Arm *e* drehbar angebracht. Das äussere Ende dieses Armes ist mit einem in der Richtung der Fortsetzung des Uhrreifens verlängerten Querstück versehen, an dem sich eine Hilfspfahlschraube befindet. Der Uhrschenkel S besteht aus Stahl, der Reif ist in der üblichen Weise aus Stahl (innen) und Messing (ausen) zusammengesetzt. An jedem Ende des Uhrschenkels S ist von oben her (in der Zeichnung von unten her) vermittelt der Gelenkzapfen *aa* ein breiter bogenförmiger Messingstreifen *w* beweglich angebracht, und dieser ist mit dem inneren Ende des Armes *e* ebenfalls beweglich durch einen Zapfen *b* verbunden.

Wenn sich nun der Unruhreif bei grösserer Temperaturzunahme stark nach einwärts bewegt, so wird dies mit dem Querstück h noch viel stärker der Fall sein und damit die Kompensationswirkung erheblich verstärkt werden. In den mittleren Temperaturgraden dagegen wird die Verschiebung der Querstücke h in radialer Richtung, da die Gelenkzapfen c und b bei mittlerer Temperatur selbst auf einem Radius der Unruhe liegen, eine nur unwesentliche sein.

Fig. 5.

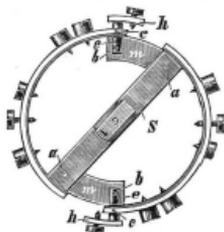


Fig. 6.



In Fig. 6 ist dasselbe Ziel auf etwas andere Weise erreicht. Die Unruhe selbst hat die gewohnte Form und besitzt die üblichen stahl-messingenen, nahe am Schenkel aufgeschnittenen Reifen. An den feststehenden (kurzen) Enden der Unruhreifen ist von innen her je eine ziemlich lange, sehr elastische Feder F' angeschraubt, die an ihrem freien Ende die Hilfsschraube c trägt. In den mittleren Temperaturen legt sich diese Feder an die Spitzen der Unruherschrauben an. Erleidet aber der Unruhreif durch stärkere Temperaturzunahme eine beträchtliche Einwärtsbewegung, so wirkt die Spitze der letzten Kompensationschraube bei a auf die Feder F' und bewegt dadurch die Hilfsschraube c , demgemäss um ungefähr den dreifachen Betrag der bei a stattfindenden Bewegung nach einwärts, auf diese Art die Kompensationswirkung bedeutend verstärkend.

Die übrigen uns vorliegenden Versuchs-Unruhen lassen sich fast alle dem einen oder anderen Typus der soeben beschriebenen anreihen; z. B. sind zwei Unruhen vorhanden, bei denen das in Fig. 4 dargestellte Prinzip umgekehrt ist, indem der Schenkel aus Aluminium (beziehungsweise Elfenbein), die beiden kompensierenden Arme dagegen aus Zink hergestellt und demgemäss natürlich jenseits der Drehzapfen an den Reif angelent sind etc. Jedenfalls genügen schon die oben beschriebenen Typen zu einer Uebersicht für diejenigen Kollegen, welche in derartigen Versuchen wenig Erfahrung besitzen.