

Der Regleur und seine Arbeit

Eine der wichtigsten und zugleich kompliziertesten und doch schon fast in Vergessenheit geratenen Tätigkeiten in der Präzisionsuhrenfertigung war die manuelle Reglage einer Uhr.

Die Bedeutung dieser Tätigkeit wird vielleicht durch einen alten Spruch in der Uhrmachebranche verdeutlicht, der da lautet: "Die Reglage beginnt am Federhaus", was nichts anderes bedeutet, als dass je besser Konstrukteur und Regleur von Anfang an bei der Entwicklung eines Uhrwerkes zusammenarbeiten, desto besser kann das Ergebnis, den Gang einer Uhr so abzugleichen, dass das größtmögliche Gleichmaß an Ganggenauigkeit erreicht wird, ausfallen.

Der Regleur wird zwar aus einer mittelmäßigen Uhr kein Spitzenprodukt machen können, aber mit Akribie, Fingerspitzengefühl und jeder Menge Berufserfahrung kann er aus jeder Uhr die bestmögliche Gangleistung herausholen.

Der Regleur muss die regelmäßig auftretenden, den Gang der Uhr negativ beeinflussenden Faktoren, und im Besonderen den Grad ihrer negativen Wirkung, erkennen, um sie miteinander abgleichen zu können. Ist das bei Großuhren schon eine sehr anspruchsvolle Tätigkeit, so wird sie umso schwieriger, desto kleiner die Uhrwerke werden.

Die Grundlage einer jeden Reglage ist der Isochronismus. Das Bestreben des Regleurs ist es, zeitgleiche Schwingungen möglichst zu erhalten, Isochronismusfehler auszugleichen, sowie Lagen- und Temperaturfehler zu beheben. In der Praxis ist es allerdings nie zu 100% möglich, da zu viele Einflüsse von außen dabei eine Rolle spielen. Als Beispiele seien genannt die verzögernde Wirkung der Hemmung, die Zapfenreibung, Temperaturunterschiede und die Unterschiedlichkeit der Antriebskraft.

Als erstes gilt es die Kompensationseigenschaften zu überprüfen. Am Beispiel einer Präzisionstaschenuhr mit Kompensationsunruh beschreibt Uhrmachemeister Friedrich Kircheiß den chronologischen Arbeitsablauf wie folgt: „Viele Metalle reagieren auf Wärme und Kälte verschieden. Diese Veränderungen bei der Unruh/Spirale hervorgerufen, können sehr leicht unliebsame Gangabweichungen zur Folge haben. Die bei Präzisionsuhren immer noch angewandte Kompensationsunruh ist dazu bestimmt, durch Gegenveränderungen, die eintretenden Unterschiede der Stahlspirale abzugleichen. Die Wärme erweitert das Gefüge und führt eine Erschlaffung der Spiralfeder herbei, dadurch zeigt sich eine nachgehende Wirkung. Demgegenüber verkleinert sich die bimetallische Unruh bei Wärme (Abbildungen 1 bis 1.2).

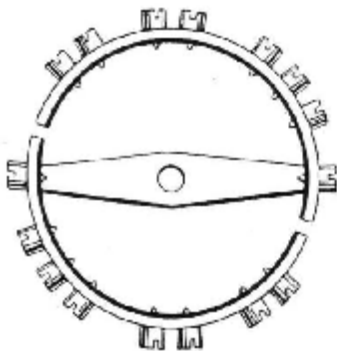


Abb.1 Unruh Mitteltemp. ausgesetzt

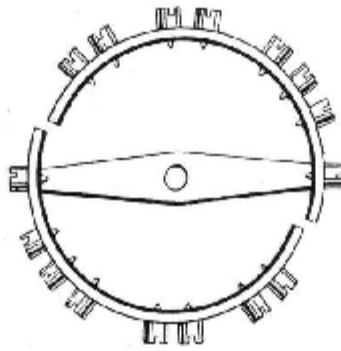


Abb.1.1 Unruh Wärme ausgesetzt

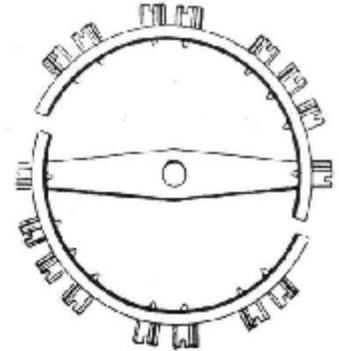


Abb. 1.2 Unruh Kälte ausgesetzt

Damit beide Kräfte sich die Waage halten, sind die Gewichtsschrauben der Unruh solange zu versetzen, bis der sichtbare Temperatureinfluß auf das geringste Maß herabgedrückt ist.

Die kompensierende Wirkung der Unruh ist umso größer, je weiter die Gewichtsschrauben zum freien Reifenende hin versetzt werden (Abbildung 2).

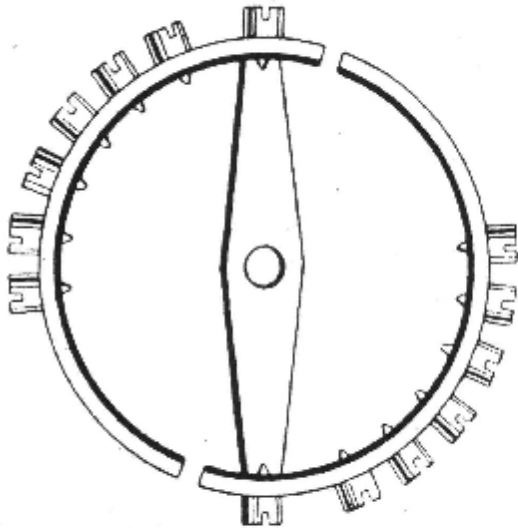


Abbildung 2

stark kompensierende Unruh

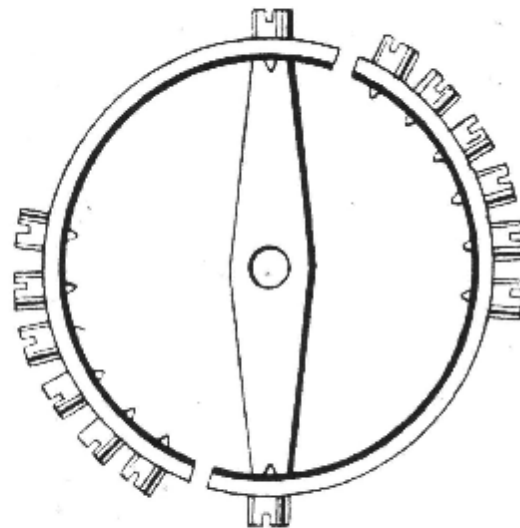


Abbildung 3

schwach kompensierende Unruh

Zeigt sich in der Wärme ein Nachgehen gegenüber der Mitteltemperatur, so müssen je nach Größe der Differenz die Gewichtsschrauben zum freien Reifenende hin versetzt werden. Im umgekehrten Fall wird ein Versetzen zu der mit dem Unruhschenkel verbundenen Reifenhälfte erforderlich (Abbildung 3).

Diese Maßnahmen müssen sich selbstverständlich auch bei Kälte auswirken, obgleich dort allerdings ein geringes Nachbleiben spürbar wird. Kleinere Differenzen können mit Edelmetallschrauben ausgeglichen werden, weil diese ein höheres spezifisches Gewicht aufweisen.

Nach jeder Art dieser Eingriffe ist erst wieder der Gang in Mitteltemperatur festzustellen, da sich die Zentrifugalkraft auswirkt. Der eben beschriebene Reglagevorgang wird durch die Anwendung von monometallischen Unruhen in Verbindung mit Nivarox-Spiralfedern bedeutend vereinfacht. Die Kompensation führt allein die Spiralfeder aus, so daß das umständliche Versetzen der Gewichtsschrauben wegfällt.

Auch die Unruherstellung ist dadurch im Gegensatz zur komplizierteren u. empfindlicheren Kompensationsunruh einfacher geworden. Bei Veränderung der kompensierenden Wirkung ist bei der neuen Methode eine andere Spiralfeder aufzusetzen, die es in verschiedenen Wirkungsgraden gibt.

Vor der weiteren Überprüfung ist stets die Unruh auszurichten und einwandfrei ins Gleichgewicht zu bringen, um folgend, die Isochronismus- und Lagerfehler kontrollieren zu können. Wie viel hängt doch von der einwandfreien Beseitigung des Schwerpunkts ab! Dazu spielen noch andere Schwerpunkte im Werk dem Regleur mit. Ferner kann sich durchaus bei einer auf der Unruhwaage ins Gleichgewicht gebrachten Kompensationsunruh noch ein

Schwerpunkt in der Bewegung einstellen. Dieser Fall soll deswegen aufgeführt werden, um zu zeigen, mit welchen Möglichkeiten ein Regleur rechnen muß. Wir unterscheiden das statische und das dynamische Gleichgewicht. Ersteres ist dem Auge sichtbar und wird auf der Unruhwaage überprüft, während das letztere in der Bewegung erhalten bleiben soll. Durch unsachgemäße Behandlung der Unruhreifen, wie Ansenken von Schraubenlöchern, oder Herstellungsmängel, die kaum sichtbar sind, werden den Reifen verschieden große Starrheit verliehen. Die wirkende Zentrifugalkraft wird in solchen Fällen die freien Reifenenden unterschiedlich stark beeinflussen, dabei bildet sich naturgemäß ein Schwerpunkt, der zu erheblichen Störungen führt. Dieser Fehler ist umso schwerer festzustellen, denn er wird nur in der Bewegung wirksam und ist bei der Überprüfung auf der Unruhwaage nicht feststellbar.

Im weiteren Verlauf erfolgt die Überprüfung des Isochronismus und der Lagenwechsel. Von einer guten Uhr verlangen wir, daß sie innerhalb von 24 Stunden in einer Lage keinen nennenswerten Schwankungen unterworfen ist. Zur Feststellung dieser Fehler sind mehrmalige Überprüfungen des Gangs während dieser Zeit vorzunehmen.

Die entstehenden Variationen haben ihren Ursprung in der Verschiedenartigkeit der Schwingungen, die wiederum auf die Unterschiedlichkeit der Triebkraftabgabe zurückzuführen sind. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine Beschleunigung der kleinen Schwingungen herbeizuführen. Angefangen von der Berichtigung an den Rückerstiften bis schließlich zur Kurvenverformung an der Breguetspiralfeder.

In den vertikalen und horizontalen Lagen sind durchaus die Möglichkeiten zu weiteren Gangdifferenzen gegeben. Obgleich die Unruh auf das sorgfältigste in das Gleichgewicht gebracht wurde, so müßte es eigentlich in Verbindung mit der Spiralfeder geschehen. Die Wirkung der Breguetspirale geht zwar darauf hinaus, durch gleichmäßige Atmung nach allen Seiten einen Schwerpunkt zu vermeiden. Durch den inneren Ansteckpunkt und den Schlitz der Spiralrolle ist er aber doch gegeben, so daß er in den vertikalen Lagen wirksam wird. Aus diesem Grund gibt man dem Ansteckpunkt zur Ruhelage der Unruh eine bestimmte Stellung, um damit auszugleichen. Vielfach ist er aber nicht ausreichend genug. Da wir bei Taschenuhren z. B. vier Vertikallagen überprüfen müssen, zeigen vielfach zwei von ihnen unterschiedliche Gänge, die auf Schwerpunkteinwirkung zurückzuführen. Unterschiede zwischen den beiden horizontalen Lagen, ergeben sich meist von verschiedenen Unruhzapfenenden, Fehlern des Gabeleingriffs, sowie aus dem Eingriff von Hemmungsrad und Ankerklauen. Die Abrundungen der Unruhzapfen spielen bei der Feinstellung eine größere Rolle, als man vielfach annimmt. Form, Gleichheit und Mittigkeit des höchsten Punkts sind mitbestimmend für den gleichmäßigen Gang zwischen den Lagen. Schiefstehende Ellipsen oder Begrenzungsstifte, nicht genau waagrecht sitzende Ankerklauen sind als Fehlerquellen zwischen den Zifferblattlagen näher bezeichnet.

Somit wird man sich ein Bild machen können, welche langwierigen Beobachtungen erforderlich sind, um ein Höchstmaß an Ganggenauigkeit zu erhalten, besonders, wenn es sich um Präzisionsreglagen handelt.“

Eines gilt es aber unbedingt noch zu beachten: Es ist das verwendete Öl, welches, wenn es nicht in der richtigen Menge für die einzelnen Lager bemessen oder von

unzureichender Qualität ist, alle Feinstellarbeit des Präzisionsregleurs zunichte machen kann. Die Veränderungen des verwendeten Öles sowie auch die mit der Zeit nachlassende Kraft der Zugfeder lassen sich nicht vorherbestimmen und so wird es zwangsläufig über einen längeren Zeitraum gesehen wieder zu größeren Gangabweichungen kommen, als sie nach der Feinreglage waren.

Der technische Fortschritt hat mit der in den 1950er Jahren immer stärker eingesetzten Zeitwaage dem Regleur zuerst bei seiner schwierigen Arbeit geholfen, ihn aber im Verlauf der Zeit immer mehr in den Hintergrund gedrängt. Konnte sich selbst bei einem erfahrenen Meister seines Faches eine Präzisionsreglage über Monate hinziehen, war sie mit Hilfe der Zeitwaage in wenigen Tagen erledigt. Präzisere Fertigungsmethoden der einzelnen Bestandteile der Uhren taten ihr Übriges und so geriet die einst so wichtige und hoch geschätzte Tätigkeit der Regleure nicht nur in der Uhrenindustrie in den letzten Jahrzehnten fast in Vergessenheit.

Literatur: Neue Uhrmacher-Zeitung 12/1953