

Noch ein Vortrag über die allgemeinen Grundsätze der Hemmungen.*)

Das allgemeine Interesse, was die Uhrmacherskunst bei ihrem tiefen Eingreifen in allen Verkehr findet, spricht sich zum Theil in zwei Fragen aus, die jedem Uhrmacher fast täglich vorgelegt werden.

Es sind das die Fragen: Was für ein Unterschied ist zwischen Anker-, Cylinder- und Spindeluhr? und wie ist's möglich, dass zwei Uhren von gleichem Aussehen, von gleicher Art, die beide Dienst thun, doch so verschieden im Preise sein können?

Die Beantwortung dieser Fragen habe ich mir heute zur Aufgabe gestellt. Ehe ich jedoch dazu schreite, halte ich es für gut, eine kurze Betrachtung vorzuschicken.

Jede Uhr ist nichts anderes als ein Zählwerk. Alle Wanduhren, Stutzuhren, Regulatoren und wie die Pendeluhren weiter heissen, thun, indem sie uns die Zeit anzeigen, nichts anderes, als sie zählen die Schwingungen ihrer Pendel. Eine Uhr z. B., deren Pendel so lang ist, dass es zu jeder Schwingung eine volle Sekunde Zeit braucht, zählt in einer Stunde 3600 Pendel-Schwingungen ab.

Aber neben dem Zählen hat das Uhrwerk noch eine andere Aufgabe zu erfüllen.

Es ist bekannt, dass die Pendel-Schwingungen gleich wie das Fallen eines Körpers durch die Erdanziehung bewirkt werden. Da nun die, diese beiden Erscheinungen bewirkende, Kraft eine fortdauernde ist, so müsste von Rechtswegen ein Pendel, was einmal in Bewegung gebracht wurde, ebenfalls unaufhörlich fortschwingen. Luftwiderstand und Reibung jedoch thun jeder Schwingung etwas Abbruch und bringen das Pendel schon nach wenigen Stunden zum völligen Stillstand.

Das Uhrwerk hat nun die Aufgabe, dem Pendel mit jeder Schwingung das wieder zu ersetzen, was es durch die genannten Widerstände an Bewegung verliert.

Das Pendel ist das einfachste, sicherste, allein richtige Mittel, die Zeit zu messen. Es ist aber selbstverständlich nur bei Uhren anzuwenden, die einen festen Standpunkt einnehmen. Uhren, die sich jede Lage, jede Bewegung gefallen lassen müssen, ohne sich im Gange stören lassen zu dürfen, müssen daher einen Ersatz für das Pendel haben. Diesen Ersatz bietet das Schwungrad. Doch dasselbe allein reicht nicht aus, denn ein Schwungrad, dessen Masse gleich vertheilt ist, was bei Anwendung für Uhren Erfordernis ist, kann, wenn es in Bewegung gesetzt wird, keine schwingende, es wird rotirende Bewegung machen. Rotation können wir aber nicht brauchen, wir müssen Schwingung haben, deshalb muss noch etwas beigegeben werden, was dem Schwungrade dasselbe ist, was die Anziehungskraft der Erde dem Pendel. Diese so gross erscheinende Aufgabe, lösen wir durch ein sehr einfaches Mittel, durch die Anwendung der Spiralfeder.

Es ist dies eine spiralförmig gewundene Stahlfeder, deren inneres Ende an der Welle des Schwungrades, deren äusseres Ende dagegen an irgend einem feststehenden Punkte befestigt ist. Wird nun das Rad nach irgend einer Seite hin bewegt, so wird die Spiralfeder gespannt und bewirkt ganz ähnliche Bewegungen, wie die Pendelschwingungen sind.

Auch diese Bewegung würde fortdauernd sein, führte nicht Luftwiderstand und Reibung, besonders die letztere, welche hier viel beträchtlicher ist, als beim Pendel, in ganz kurzer Zeit völligen Stillstand herbei. Ein so hergerichtetes Schwungrad nennen wir „Unruhe“.

Das hielt ich für nothwendig, vorhergehen zu lassen, und

*) Red.-Bem. Bereits im Jahrgange 1879 brachten wir in Nr. 15 und 16 auszugsweise einen Vortrag von Moritz Grossmann über die Hemmungen im Allgemeinen. Wir fügen dem erwähnten interessanten Vortrage diesmal einen weiteren hinzu, den der leider viel zu früh verstorbene Bernhard Zachariä im Jahre 1866 in der Polytechnischen Gesellschaft zu Leipzig gehalten hat. Durch seine tiefen Kenntnisse und sein aufrichtiges Entgegenkommen verschaffte er sich die Achtung aller Kollegen und steht noch heute, besonders hier in Leipzig, in hohem Andenken, weshalb die Wiedergabe seiner vortrefflichen Worte, die einem längst vergriffenen Werke unseres Faches entnommen sind, nicht ungerechtfertigt ist.

komme nun zu der Frage: „Was ist für ein Unterschied zwischen Anker-, Cylinder- und Spindeluhr?“

Die Benennungen der verschiedenen Uhren sind hergeleitet von den Mechanismen, die den Zweck haben, die Unruhe in Schwingung zu erhalten und damit gleichzeitig das Räderwerk in seinem Streben rasch durchzulaufen, so weit zu hemmen, dass es nur mit jeder Schwingung einen fast unmerklich kleinen Schritt vorwärts thun kann. Ihrer hemmenden Eigenschaft wegen heissen diese Mechanismen Hemmungen.

Aus dieser kurzen Erklärung geht schon hervor, dass von der Gleichmässigkeit der Unruhschwingungen der richtige Gang der Uhr abhängt, und man hat in der That auf die Hemmung, sowol in bezug auf Art als Ausführung, die grösste Sorgfalt zu verwenden, will man eine richtig gehende Uhr herstellen.

Es gibt der Hemmungen sehr verschiedene. Sie lassen sich eintheilen in drei Hauptklassen deren jede wieder verschiedene Unterarten hat. Die Hauptklassen sind: die rückfallende Hemmung, die ruhende Hemmung und die freie Hemmung.

Die älteste von allen, darum auch unvollkommenste, ist die rückfallende Hemmung. Sie ist in Anwendung, seitdem Räderuhren gemacht werden, bis auf den heutigen Tag. Rückfallend heisst sie, weil die Unruhe dieser Hemmung, während sie nach erhaltenem Impuls ihre Schwingung vollführt, das gesammte Räderwerk um das Vier- bis Fünffache seines Fortschreitens wieder zurücktreibt. Es ist dies bei jeder Spindeluhr am Kronrade deutlich zu erkennen.

Aus dieser Eigenschaft allein lassen sich die Unvollkommenheiten der Spindeluhren klar nachweisen, wie das Vorurtheil, was sich im Publikum für die alten Uhren erhalten hat, widerlegen.

Da die Spindeluhren bereits als von den neueren, besseren verdrängt zu betrachten sind, so gebe ich keine weitläufige Beschreibung der Spindelhemmung und hebe nur die Nachteile der rücktreibenden Eigenschaft derselben hervor.

Zunächst ist die Reibung in den Zapfenlagern und Eingriffen eine vier bis fünf Mal grössere als zum Fortschreiten des Werkes nöthig, daher auch die Abnutzung dieser Theile bedeutend. Die nachtheiligste Wirkung liegt aber darin, dass die Unruhschwingungen durch jeden an der Uhr vorhandenen Fehler in hohem Grade alterirt werden.

Wird von der treibenden Kraft ein sich dieser entgegenstellender Fehler glücklich überwunden, so wird während dieser Ueberwindung, die je nach dem Sitz des Fehlers nur Sekunden, aber auch 6, 8, 10 Min. andauern kann, der Unruhe nicht der erforderlich starke Antrieb gegeben; sie wird weniger lebhaft schwingen und hat nun noch mit dieser geschwächten Bewegung den ganzen ihr den nöthigen Impuls nicht zulassenden Fehler rückwärts noch ein Mal zu überwinden. Deshalb bemerkt man bei den meisten, besonders bei schlechten Spindeluhren ein auffallendes Schwanken der Unruhschwingungen, wie Jeder, der noch eine Spindeluhr trägt, täglich an seiner eigenen Uhr beobachten kann.

Aber auch abgesehen von diesem so eben hervorgehobenen Mangel an unbeirrter Gleichmässigkeit der Schwingungen lässt die Spindelhemmung Hauptbedingungen für Taschenuhren nicht zu.

Es gibt nämlich nur ein Mittel, die regellosen Bewegungen, denen die Uhren in der Tasche ausgesetzt sind, annähernd für die Unruhschwingungen unfühlbar zu machen, d. i. möglichst schwere Unruhe, möglichst grosse und schnelle Schwingungen machen zu lassen. Alle drei Bedingungen lässt die Spindelhemmung nicht zu. Sie geht nur mit leichter Unruhe, lässt höchstens etwas über einen halben Umkreis Schwingung und höchstens 17000 Schwingungen in einer Stunde zu, während 18000 sich als die rechte Schwingungszahl erwiesen hat.

Weit Vollkommeneres, als die rückfallende, leistet die ruhende Hemmung. Sie heisst ruhend, weil bei ihr das Werk, während die Unruhe nach erhaltenem Impuls ihre Schwingung vollführt, vollständig still, also in Ruhe steht. Es fallen demnach alle hervorgehobenen Uebelstände der rück-