

$$FM = CF \frac{\sin C}{\sin M}$$

$$\begin{aligned} \log 1,2 &= 0,0791812 \\ + \log \sin 15^\circ 42' 57'' &= 9,4327254 - 10 \\ &= 9,5119066 - 10 \\ - \log \sin 3^\circ 40' &= 8,8058523 - 10 \\ \log FM &= 0,7060543, \quad FM = 5,0822 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Eingriffstiefe:  $(5,0822 + 1,2) - 6,2273 = 0,0549 \text{ mm.}$

Das ist wohl fast doppelt soviel, als beim Beginne der Wirkung auf der Mittellinie (die Abweichung von  $1^\circ$  von dem sonst günstigsten Beginn der Wirkung auf der Mittellinie ist praktisch belanglos), aber immer noch so wenig, daß eine weitere Verminderung, etwa durch den Spielraum der Zapfen von Unruh und Wippe, nicht mehr stattfinden darf. Um dieses Maß muß der Eingriff also tiefer gehalten werden, als sich aus Vorstehendem ergeben würde.

130. Am Schlusse dieser Abhandlung soll noch darauf hingewiesen werden, daß der Chronometergang, wenn er auch bei allen seinen Vorzügen noch gewisse, allerdings

kaum vermeidbare Mängel zeigt, als Ganzes betrachtet doch einen in seiner Entwicklung bereits abgeschlossenen Mechanismus darstellt. Er kann als die vorläufig beste praktisch verwendbare Lösung der Aufgabe, den Gangregler der tragbaren Präzisionsuhr mit dem Zählwerke so zu verbinden, daß der Isochronismus der Unruhschwingungen nur die geringstmögliche Störung erfährt, bezeichnet werden.

Verbesserungen dieser Hemmung von prinzipieller Bedeutung sind kaum mehr zu erwarten, wengleich der Gang in Einzelheiten sich noch vervollkommen lassen dürfte.

Das Problem der Hemmungen für Präzisionsuhren scheint bereits so weit gelöst zu sein, als das auf dem bisher eingeschlagenen und sicherlich auch bewährten Wege möglich war. Wirklich neue, zum Ziele führende Wege sind in dieser Hinsicht schon seit mehr als einem Jahrhundert nicht beschritten worden. Wo es aber den Anschein hatte, daß solches geschehen sei, erwies sich das bis in unsere Zeit immer noch als eine Hoffnung, der die Erfüllung versagt blieb.

## Ein alter Gang in neuer Aufmachung

In einer englischen Fachzeitschrift erhebt ein Kollege mit einer Eindringlichkeit, die etwas verwunderlich anmutet, die Klage, daß die Uhrmacher zu viel Arbeit mit den Reparaturen hätten, weil die Uhren — nicht nur die wirklich komplizierten — eben zu kompliziert seien. Die Notwendigkeit gelegentlich leicht zerbrechliche Teile der Uhr ersetzen zu müssen, empfindet er als eine Last für den Uhrmacher und auch für den Kunden, und die unvorhergesehenen Mängel, für deren Beseitigung man manchmal nichts vergütet bekäme, haben es ihm ganz besonders angetan. Er behauptet ferner, eine offizielle (?) Untersuchung hätte ergeben, daß in den letzten fünfzig Jahren nichts zur Vereinfachung der Taschen- oder Pendeluhrhemmungen getan worden wäre. Dies ist natürlich unrichtig. Offenbar hat der Herr Kollege auch nicht einmal etwas von dem Schieferstein-Schwingungssystem gehört. Richtig ist vielmehr, daß in dieser ganzen Zeit eine Unmenge neuer Hemmungen erfunden und patentiert worden ist, die sich jedoch fast durchweg als taube Nüsse erwiesen, und bei den anderen war allerdings nicht die Vereinfachung das erstrebte Ziel, sondern die Erreichung größter Präzision in der Zeitmessung. Einfachheit ist wohl ein wesentliches Erfordernis für die Zweckmäßigkeit eines Mechanismus, darf aber nicht in dem Grade Selbstzweck werden, daß darunter der höhere Zweck des Apparates leidet, und dieser höhere Zweck besteht ja nicht etwa nur im Ablaufen der Zeitregistriermaschine, sondern in der genauen Zeitangabe; daneben muß aber auch noch auf einige andere wichtige Punkte geachtet werden, wie z. B. auf die möglichst lange Erhaltung der Betriebsfähigkeit, auf günstige Bedingungen für die Adhäsion des Öles, wo Öl nötig ist usw.

Es ist überhaupt schwer, sich in den Gedankengang des Kollegen jenseits des Kanals hineinzufühlen. Gearbeitet muß nun einmal werden beim Uhrmacher, und wenn jemand über die Notwendigkeit, öfter einmal einen Zylinder, ein Trieb, eine Unruhwelle einzudrehen, einen Stein zu fassen, öffentlich eine so bewegliche Klage erhebt, so kann man das nur bedauern. Der Uhrmacher hat freilich subtilere Arbeit zu leisten als die Angehörigen der meisten anderen Berufe, aber dazu eben wird er doch durch seine Ausbildung befähigt, und wenn nun ein Angehöriger des Faches es für einen normalen Zustand halten möchte, an seinem Werk-tisch womöglich nur mit der landläufigen Reinigungsarbeit, mit dem Einsetzen von Federn und mit ähnlichen Hantierungen sich beschäftigen zu brauchen, so könnte man das

nicht recht verstehen. Verständlicher ist schon die weitere Klage über unvorherzusehende Mängel bei den Reparaturen; gegen die aus solchen Vorkommnissen drohenden Nachteile kann sich jedoch der Uhrmacher sichern, wenn er es gelernt hat, mit Kunden richtig umzugehen.

Beim weiteren Lesen des angezogenen Artikels kommt man nun aber auf ganz besondere Gedanken. Der Herr Kollege erhebt nämlich schließlich noch eine bewegliche Klage über die billigen deutschen Uhren, die den englischen Markt überschwemmen sollen, und verlangt, daß England selbst diese Konkurrenz durch eine Verringerung bzw. Vereinfachung der Fabrikationsarbeiten aus dem Felde schlage.

Auf diesen verschiedenen Klagekrücken geht der Kollege nun dazu über, eine von ihm erfundene einfache Hemmung (denn „der kostspieligste Teil einer Uhr ist die Hemmung“) als den Weg zur Rettung für die englische Uhrenindustrie, für den Uhrmacher und auch für den Kunden anzupreisen. Sehen wir uns sein Erzeugnis, das wir hier in drei Funktionsstufen bildlich darstellen, einmal näher an. Es ist allerdings von äußerster Einfachheit, aber gleichzeitig ein ganz alter Bekannter, nämlich der 1695 von Thomas Tompion, dem „Vater der englischen Uhrmacherei“, erfundene Röllchen-gang. Das nennt man Pech! So ein Pech kann natürlich nur jemand haben, der kaum jemals in ein fachgeschichtliches Buch hineingesehen hat und überhaupt nicht weiß, was in technischer Hinsicht abseits von seinem Werk-tisch vor sich geht. Aber der Erfinder ist trotzdem kein Pechvogel von der alltäglichen Art; hat er doch das Glück gehabt, eine Fachzeitung zu finden, die seinen Rettungsanker, nämlich diese altneue oder neu alte Hemmung, ebenso ahnungslos reproduziert, wie er selbst sie erfand. Tompion soll diese Hemmung ursprünglich zuerst als Unruhhemmung, dann auch als Pendeluhrhemmung ausgeführt haben.

In unserer Abbildung können wir annehmen, daß der Hemmungskörper  $a$  in der Darstellung bei 1 in der Links-schwingung begriffen ist. Der Radzahn liegt dann in Ruhe, und zwischen ihm und dem Hemmungskörper besteht eingehende Reibung. Der Hemmungskörper kehrt schließlich, nachdem der Ergänzungsbogen durchlaufen ist, unter dem Einfluß der Spiralfederspannung um; der Zahn liegt nun mit der geringeren ausgehenden Reibung an, und schließlich passiert der Einschnitt  $b$  den Zahn mit einer kaum merkbaren Bewegung des Rades (Darstellung 2). Erst nachdem die Un-