

des Technikers sehr gut so, denn diese Streitigkeiten hatten letzten Endes doch immer einen auf verschiedener Auffassung von grundsätzlichen Punkten beruhenden Hintergrund; freilich spielt oft genug auch „business“ hinein. Earnshaw, dessen Hemmung der heutigen fast völlig ähnelt, hatte am meisten von allen Chronometerkonstruktoren unter widrigen Verhältnissen und unter der Hartherzigkeit der Uhrmacher zu leiden, für die er arbeitete. Seine Hemmung wurde schließlich, da er das Geld nicht aufbringen konnte, um ein Patent zu erlangen, einem gewissen Wright unter dessen Namen patentiert, so daß Uhren bzw. Chronometer aus jener Zeit (1783 und später) den Stempel *Wright's Patent* tragen. Aber an den Namen dieses Wright hat sich kein Ruhm geheftet; er war nichts als business-Mensch, während Earnshaw, dem auch die Kompensationsunruh in ihrer heutigen Herstellungsweise zu verdanken ist, immer als einer der selbstlosen Männer dastehen wird, die für ein Ziel arbeiteten, kämpften und darbteten. Mit ihm ging 1829 der letzte der großen Pioniere des Chronometerbaues dahin, und mit ihm schließt denn auch der erste Teil des Werkes: Die Frühgeschichte des Chronometers.

Der zweite Teil, der die spätere Entwicklung des Chronometers behandelt, bringt in verschiedenen Kapiteln eine Fülle von Angaben über eigenartige Hemmungen, auch konstante Gänge, über Spiralfedern, Kompensationsunruhen und damit vortreffliches Studienmaterial auch für den Theoretiker. Weitere Kapitel behandeln die mechanische Entwicklung der verschiedenen anderen Partien vom mehr geschichtlichen Gesichtspunkte aus.

Das vierzehnte Kapitel geht auf das moderne Chronometer ein. Das drahtlose Zeitsignal macht das Seechronometer nicht überflüssig. Immer wird der Seemann eine zuverlässige Uhr gebrauchen, da er die Feststellung der Lokalzeit des Schiffes nicht in dem gleichen Augenblick machen kann, in dem das drahtlose Signal eintrifft. Denn die Bestimmung der geographischen Länge zur See beruht doch darauf, daß man zu gleicher Zeit die Lokalzeit des Schiffes und die eines bestimmten Meridians kennt. Diese kann man durch direkte astronomische Beobachtung z. B. nach der Methode der Mondstrecken ermitteln, was schwierig, ziemlich unsicher in den Resultaten und manchmal unmöglich ist; mit Hilfe des Chronometers führt man die Standardzeit aus dem Hafens-

orte mit sich; das drahtlose Signal liefert die Standardzeit auf direktem Wege. Aber das genügt, wie gesagt, nicht, da man die Lokalzeit des Schiffsortes nicht in jedem beliebigen Augenblick durch direkte Beobachtung feststellen kann, sondern günstige Umstände abwarten muß, und deshalb wird eine Seeuhr, deren Gang freilich durch das drahtlose Signal mit Vorteil kontrolliert werden könnte, wohl immer unentbehrlich sein.

Als Notbehelf hat man außer der Methode der Mondstrecken übrigens auch noch die Methode der Sternbedeckungen, die auf eine vereinfachte Mondstreckenbeobachtung zurückzuführen ist, indem man den Augenblick festlegt, wann die Distanz des Mondrandes von einem Stern gleich Null wird. Aber auch diese Methode ist umständlich, und das Ergebnis muß auch noch, wie bei der Methode der Mondstrecken selbst, wegen des Einflusses der Strahlenbrechung und der Parallaxe rechnerisch berichtigt werden. Man unterscheidet übrigens eine tägliche und eine jährliche Parallaxe. Bei den Fixsternen ist unter der Parallaxe, d. i. derjenige Winkel, unter dem der Halbmesser der Erdbahn von dem Sterne aus gesehen erscheint, stets die jährliche gemeint, da die tägliche unmeßbar klein ist. Spricht man aber von Sonne, Mond und Planeten, so ist stets die tägliche gemeint, und das ist der Winkel, unter dem der äquatoriale Erdhalbmesser von jenen Himmelskörpern aus in seiner mittleren Entfernung gesehen wird.

Das Gouldsche Werk umfaßt nicht weniger als 287 Seiten im Oktavformat, sowie 34 Tafeln photographischer Reproduktionen und 85 Skizzen auf Tafeln. Es ist außerordentlich reichhaltig mit Belegen im Text und in Fußnoten ausgestattet und hier und da auch stark kritisch gehalten.

In seinem Vorworte erwähnt der Verfasser die Deutsche Uhrmacher-Zeitung und auch noch eine englische, eine schweizerische und eine französische Fachzeitung als Quellen, die für seine Arbeit von Wert gewesen sind.

Goulds Werk, aus dem wir hier zwei Abbildungen in geringer Verkleinerung wiedergeben, wird zweifellos sowohl in den Kreisen der Nautiker, wie in denen der Chronometer-Interessenten die gute Aufnahme finden, die es verdient. Der Fachmann kann daraus sowohl in geschichtlicher, wie in technischer Hinsicht sehr vieles lernen. Das ist wohl das beste Lob, das man einem Buche solcher Art geben kann.

Zapfenluft und Zapfenmaß

So mancher Uhrmacher ist sich über die Rolle nicht recht klar, die die Zapfenluft für den guten Gang einer Uhr spielt, und ebensowenig über die notwendigen Beträge an diesen Spielräumen, die weder zu hoch, noch zu niedrig gegriffen werden dürfen, um den ruhigen Lauf der Triebe und das Funktionieren der Eingriffe nicht zu beeinträchtigen.

In manchen Lehrbüchern kann man wohl lesen, daß die Zapfen auf Seitenluft zu untersuchen sind; wieviel sie betragen soll, darüber findet man nur selten eine Angabe. In einem amerikanischen Buche mit Anweisungen für die Werkstattpraxis kann man gar folgendes lesen: „Um festzustellen, ob die Zapfen zu viel Spielraum haben, bringe man das betreffende Rad durch Antreiben am Federhause oder am Großbodenrade nach vor- und rückwärts in Drehung und beobachte die Bewegung eines jeden Zapfens in seinem Loche. Nachdem er mehrere Uhren in dieser Hinsicht mit einander verglichen hat, wird der Reparatur bald imstande sein, zu beurteilen, ob der Spielraum angemessen ist.“

Das Auge ist aber nicht imstande, die richtige Zapfenluft mit genügender Sicherheit abzuschätzen. Eigentümlicherweise hat sich auch Saunier mit dieser Augenmethode be-

freundet, wie wir gleich sehen werden. Seiner Idee lag allerdings ein praktisches, allgemein anerkanntes Verfahren zugrunde, das jedoch nicht leicht durch Routine ersetzt werden kann oder ersetzt werden darf. Saunier schrieb: „Die Luft, welche die feinen Zapfen in ihren Löchern haben müssen, soll nach den Erfahrungen befähigter Uhrmacher gleich dem sechsten Teil des Zapfendurchmessers sein. Wenn also ein Zapfen zwischen der Zange eines Mikrometers 6 mißt, so muß das Loch eben groß genug sein, um einen Zapfen, der 7 mißt, ohne Luft aufzunehmen. Jeder Uhrmacherlehrling sollte mit einem gut ausgeführten Zapfenmaß und mit kleinen Wellen von blau angelassenem Stahle versehen sein, an deren Enden er Zapfen von allen Dicken zum Messen der Löcher herzustellen hätte, bis er sich hinreichend damit vertraut gemacht hat, die rechte Luft mit Auge und Finger, d. h. nach dem größeren oder geringeren Spiele des Zapfens in seinem Loche, zu erkennen.“ Diesem Standpunkte kann man sich nicht anschließen.

Hier und da sind aber doch besondere Grundsätze aufgestellt worden, z. B., daß bei 18- bis 20linigen Uhren die