

seits giebt es in den Weltmeeren noch genug zahlreiche Punkte, deren Positionen nicht mit äusserster Schärfe ermittelt wurden. Hier werden also die Chronometerübertragungen noch gute Dienste zu leisten haben.

Die Sorge, welche in neuerer Zeit den Längenuhren gewidmet wird, ist jedenfalls eine grossartige. Hat es der Uhrmacher mit seiner Leistung schon sehr weit gebracht, so stand auch die Wissenschaft nicht müßig, und mancher Fortschritt in der höheren Uhrmacherkunst ist durch wissenschaftliche Forschungen erzielt. Man hat die kleinsten Veränderungen des Ganges mathematischen Gesetzen zu unterwerfen gesucht, damit das, was Kunst und Mechanik nicht mehr zu erreichen vermögen, durch mathematische Behandlung möglich wird. England und Frankreich zeichneten sich auf diesem Gebiete besonders aus; heutzutage weisen auch die deutschen Observatorien bedeutende Erfolge auf. Die Arbeiten von Rümker, Berger, Peters u. A. sind hervorragend auf diesem Gebiete.

Dagegen glauben wir, dass man in früheren Jahren mehr Sorgfalt auf das Studium des Verhaltens der Längenuhren während grösserer Expeditionen widmete. Giebt es doch ganze Werke, die ausschliesslich nur über das Verhalten der Längenuhren auf Seereisen handeln! Gegenwärtig wird dieses Thema weniger scharf ins Auge genommen, und nur gelegentlich und immer seltener darüber berichtet. Vielleicht liegt dies in dem Umstande, dass die Chronometer schon das Höchste leisten und dass die Seeleute eine höhere Genauigkeit als die bereits erzielte nicht mehr beanspruchen, vielleicht auch daran, dass man in den Observatorien bei theoretischen Chronometer-Untersuchungen alle Verhältnisse, welchen diese Instrumente während einer Einschiffung unterworfen sind, nachahmt und künstlich erzeugt. Hat man doch auch in der That ausführliche Studien über die Einwirkung magnetischer Kräfte, über die Einwirkung der Feuchtigkeit angestellt, ja sogar das Stossen der Schraube und der Maschine nachgeahmt, so dass es nicht mehr nöthig ist, das Chronometer erst zur See zu schicken, um sein Verhalten kennen zu lernen.

Aber gerade bei dieser höchsten Vervollkommnung, und bei den genauen Methoden, die man heutzutage für die Ortsbestimmung zur See anwendet, dürften auf längeren Seefahrten ausgeführte Chronometer-Untersuchungen doch noch Interesse bieten.

Unter den Chronometer-Untersuchungen der letzteren Art sind diejenigen sehr interessant, die Mouchez im Jahre 1855 veröffentlichte und die die Resultate eingehender, während einer Weltumsegelung gesammelter Beobachtungen enthalten. (Observations chronométriques faites pendant la Campagne de circumnavigation de la Corvette La Capricieuse, commandée par M. Roquemandel, cap. de vaisseau. Par E. Mouchez, Lieutenant de vaisseau. Paris 1855).

Mouchez hatte fünf Chronometer an Bord, deren Gänge er anstatt durch mathematische Formeln, durch Kurvenentwürfe hinsichtlich der Temperatureinflüsse korrigirte. Damals war Mouchez der Ansicht, dass die Anwendung mathematischer Formeln und speziell jene der Gangesbestimmung nach der Methode der kleinsten Quadrate für Chronometer unzulässig sei. Er sprach diese Ansicht ganz bestimmt aus und begründete sie folgendermassen: „Bei der Behandlung der Chronometer hat man sich von einer scheinbaren Analogie mit den physikalischen und astronomischen Untersuchungen verleiten lassen, aber der Fall ist hier ein gänzlich verschiedener. Ein Astronom oder ein Physiker macht sich daran, eine Kurve zu prüfen, von der er im Voraus weiss, dass sie einen regelmässigen Verlauf nehmen muss, während er gleichzeitig überzeugt ist, dass seine eigenen Beobachtungen mit kleinen unvermeidlichen Fehlern behaftet sind. Es ist natürlich, dass er die verschiedenen erhaltenen Resultate untereinander ausgleicht, um sie auf diese Kurve zurückzuführen, und es ergibt sich auch dann, dass die erhaltene Kurve mitten durch die Beobachtungen geht. Hier verhält sich die Sache ganz anders. Kein Gesetz bedingt einen regulären Verlauf der Gangkurve, da letztere durch tausenderlei ununterbrochen wirkende Ursachen entsteht; dagegen sind die Beobachtungen zur Bestimmung der absoluten Stände ungefähr auf eine halbe Sekunde genau. Es scheint mir also unzweckmässig, genaue Resultate zu veranstalten und so gewiss einen Fehler zu begehen, um dann eine imaginäre Kurve zu bilden, die den wirklichen Verhältnissen nicht entspricht und daher auch keine Dienste leisten kann.“

Mouchez hat nach dieser Richtung Recht und auch Unrecht. Thatsächlich zeigt es sich, dass die Vorherbestimmung des Ganges nach mathematischen Formeln nicht immer entspricht. Ferner ist es auch richtig, dass die Coefficienten der Temperatur und der Acceleration allein nicht genügen, um den Gang mit Sicherheit durch längere Zeit hindurch ohne absolute Standesbestimmungen vorauszusagen, weil eben noch andere und verschiedene Ursachen in Rechnung zu ziehen waren. Allein das graphische Verfahren steht dem rechnerischen in dieser Beziehung auch nicht voraus. Denn auch beim graphischen Verfahren gleicht man kleinere Beobachtungsfehler schliesslich doch untereinander aus, indem man die Kurve nöthigenfalls berichtigt. Dann ist aber das Verfahren genau dasselbe als jenes, welches man unter Anwendung der Theorie der kleinsten Quadrate anwendet. Mouchez will aber auch das graphische Verfahren nur für die Ermittlung der Coefficienten anwenden und die Gänge durch einfache Division der Differenz von zwei möglichst weit von einander entfernten Ständen durch die verflossene Zeit ermitteln und dann erst, wo nöthig, die Temperatur berücksichtigen.

Wir übergehen die Wahrnehmungen Mouchez' über das Verhalten der Chronometer, über regelmässige und unregelmässige Gangesänderungen u. dgl., da er nur Sachen bringt, die jetzt allgemein bekannt sind. Damals, als Mouchez seine Arbeit veröffentlichte, waren seine Bemerkungen aber von besonderem Werthe.

Interessant wäre es aber, solches Beobachtungsmaterial auch heute noch mit den besseren Chronometern, die gegenwärtig erzeugt werden,

zu sammeln, um über das Verhalten derselben unter den verschiedensten Verhältnissen Rechenschaft zu erhalten.

Wir hatten die vorangehenden Zeilen eben fertig geschrieben, als uns ein sehr lehrreicher Aufsatz des Korvetten-Kapitäns Nees v. Esenbeck, Vorstand des Kaiserlichen Chronometer-Observatoriums zu Kiel, veröffentlicht in den Annalen der Hydrographie, vor Augen kam, der das gleiche Material enthält, wovon soeben die Rede war. Korvetten-Kapitän v. Esenbeck hat aus zur See gesammelten Daten die Frage zu lösen gesucht, ob die Anwendung der Temperatur-Coefficienten in der praktischen Schifffahrt Nutzen bringt. Bei der gleichen Gelegenheit wurden auch Untersuchungen über luftdichte Verschlüsse vorgenommen. — Während das Material für die Beantwortung der letzteren Frage ein zu kleines war, konnte v. Esenbeck, was die Anwendung der Temperatur-Coefficienten anbelangt, zu folgenden wichtigen Schluss gelangen: „Bedenkt man, dass vielfach die Berücksichtigung der Temperatur angegriffen, ja sogar der Rückkehr zu der älteren, nur auf den mittleren Gang gegründeten Methode das Wort geredet wird, so muss der durch Anwendung der Temperatur-Coefficienten erzielte Gewinn als ein überraschend grosser, und der Beweis des Vorzugs der neueren Methode als ein schlagender bezeichnet werden.“

Was uns und alle Freunde der Chronometrie mit grossem Wohlgefallen erfüllen muss, ist die Thatsache, dass Korvetten-Kapitän Nees die Veröffentlichung weiterer solcher Untersuchungen über das Verhalten der Chronometer in See in Aussicht stellt. Durch solche Studien kann die Chronometrie nur ungemein gewinnen, und die bei Verfolgung derselben von Nees gewählte Methode ist auf alle Fälle eine sehr rationelle. (Fortsetzung folgt.)

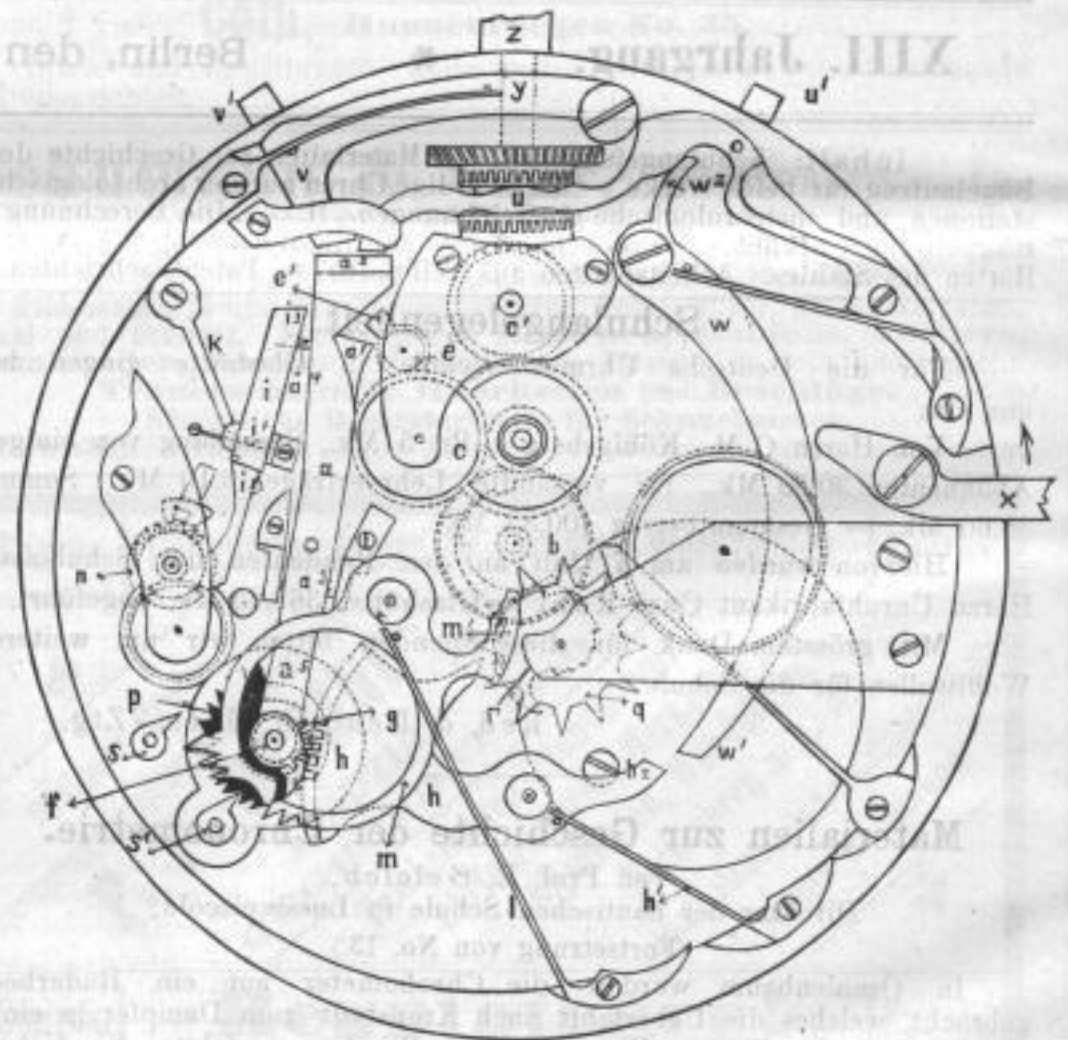
Selbstschlagwerk mit Repetition und mit nur einem Bügelauzug für beide Werke.

Von Eduard Heuer in Biel.

(Schweiz. Pat. No. 9.)

In diesen Uhren ist der Mechanismus des Schlag- und Repetirwerkes gegen die seither bekannten Konstruktionen nicht unwesentlich vereinfacht, wodurch der Preis derselben den einer gewöhnlichen Repetiruhr verhältnissmässig wenig übersteigt. Fig. 1 giebt eine Gesamt-Ansicht der in Nachfolgendem beschriebenen Konstruktion.

Fig. 1.



Ein Blick auf obige Zeichnung lässt erkennen, dass bei diesem Mechanismus mehrere Theile verwendet sind, welche sich in jeder gewöhnlichen Reptiruhr vorfinden, wie z. B. der Stern *q* mit der Stundenstafel *r*, ferner die auf dem Viertelrohr sitzende Viertelstafel *b*, der Stundenrechen *h*, der Viertelrechen *m* und die beiden Hämmer mit ihren Hebeln *s* und *s'* (sogenannten „Vögelchen“). Das Federhaus des Schlagwerkes befindet sich unter dem Rechentrieb *f* mit dem Sperrzahnrad *p* (siehe auch Fig. 2), dessen Zähne als Hebestifte für den Stundenhammerhebel *s'* dienen. Die Zugfeder des Schlagwerkes wird durch eine auf der Zeichnung nicht sichtbare Einrichtung zugleich mit der Gehwerksfeder mittelst der Aufzugkrone aufgezogen. Auch das Laufwerk des Schlagwerkes, welches sich zwischen den Platinen befindet, ist nicht sichtbar, bis auf die zwei letzten Räder, von welchen das Hemmungsrade *n* in einen kleinen Anker eingreift und im Zustande der Ruhe von dem Hebel *i'* festgehalten wird, bis die Auslösung des Schlagwerkes erfolgt ist. Diese Auslösung wird in folgender Weise bewirkt: Auf dem Viertelrohr *b* sitzt ein Rad, welches in ein genau gleiches Rad *c* eingreift. Dieses Rad *c* treibt ein 4 Mal kleineres Trieb *e*, welches also in einer