

lagewerk in ihren Einzelheiten festgestellt worden waren, im Frühjahr 1883 eine Konkurrenz ausgeschrieben, worauf bis Ende desselben Jahres zwei Arbeiten, die eine von dem Chronometermacher Herrn A. Kittel in Altona und die andere von dem Gewerbelehrer Herrn J. Emele in Triberg eingingen. Durch eine besonders dazu ernannte Commission wurden beide Arbeiten einer Vorprüfung unterzogen und danach den Vereinen von Dresden, Hamburg, Hannover, Leipzig, Lübeck, München, Stuttgart und Wiesbaden zur Begutachtung übergeben. Mit dankenswerthem Eifer legten diese Vereine und viele einzelne Fachgenossen, die sich für die Sache besonders interessirten, ihre Ansichten und Wünsche in ausführlichen Gutachten nieder, so dass bis gegen Ende des Jahres 1884 ein reiches Material zur Beurtheilung der Arbeiten gewonnen war. Dasselbe wurde von der Berliner Commission gesichtet und zusammengestellt, wonach sich ergab, dass die Mehrzahl der Gutachten sich dahin aussprach, der Arbeit des Herrn A. Kittel den ausgesetzten Preis zu ertheilen und von der des Herrn Emele einen Theil zu erwerben, beide Arbeiten dann zu vereinigen und den erläuternden Text neu zu bearbeiten. Mit der Herausgabe des Werkes wurde Herr W. H. Kühl in Berlin, der bewährte Verleger des „Leitfadens für Uhrmacherlehrlinge“, betraut, welchem es gelang, den geehrten Verfasser des letzteren, Herrn Collegen Hermann Sievert, für die Bearbeitung der den Vorlagen beizufügenden Erläuterungen zu gewinnen.

Aus dieser Darlegung der Entstehungsgeschichte des Werkes ist wohl zu ersehen, dass die Herstellung und Vollendung desselben mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden war. Alle die Männer, die an die Prütung der Arbeit herangetreten, waren sich der Wichtigkeit der Aufgabe und der ihnen obliegenden Verantwortlichkeit wohl bewusst. Galt es doch, hier etwas vollständig Neues zu schaffen, für das wir für unser Fach bisher kein Vorbild hatten, das aber seinen Zwecken nach bestimmt sein sollte, eine bedeutende erzieherische Wirkung auf die heranwachsende Jugend unseres Berufes auszuüben. Sowie nun diese Wirkung bei einer zweckentsprechenden Beschaffenheit der Zeichenvorlagen nicht ausbleiben kann, so durften wir uns aber auch ebensowenig verhehlen, dass bei Missgriffen, bei Einnahme falscher Standpunkte bei der Beurtheilung der eingesandten Arbeiten sehr leicht der beabsichtigte Endzweck verfehlt und anstatt des zu erwartenden Nutzens das Gegentheil eintreten konnte. Es war daher die grösste Vorsicht bei der Kritik und die sorgfältigste Beachtung aller durch die Praxis gebotenen Rücksichten erforderlich. Wir hoffen nun, dass das Resultat unserer eingehenden Berathungen den Beifall aller Collegen finden, und dass die nun der Oeffentlichkeit übergebenen Zeichenvorlagen sich in ausgedehntem Masse als nutzbringend für die Ausbildung unserer Lehrlinge erweisen wird.

Wenn wir eingangs dieser Zeilen an unsere Fachschule in Glashütte erinnern, so liegt dabei nicht etwa ein bloss ausserordentlicher und ganz zufälliger Zusammenhang vor. Wir haben es hier vielmehr mit zwei Dingen zu thun, die in engster geistiger Verbindung stehen, sowohl ihrer inneren Beschaffenheit nach als pädagogische Lehrmittel, als auch nach der gemeinsamen Idee, der sie beide ihren Ursprung verdanken. Tüchtige Erziehung und Heranbildung unserer Jugend zu einem gediegenen Fachwissen war eine der ersten und wichtigsten Zielpunkte, welche wir seit der Gründung unseres Verbandes fortwährend im Auge hatten. In diesem Sinne gründeten wir unsere Fachschule, die aber naturgemäss die aus ihr erwachsenden Vortheile nur einem verhältnissmässig kleinen Kreise zu Theil werden lassen kann. Wir mussten daher darauf bedacht sein, in Ergänzung und Vervollständigung des begonnenen Werkes eine zweite grosse Schule ins Leben zu rufen, in die jeder Uhrmacherlehrling im ganzen deutschen Vaterlande, wenn er Lust und Liebe zur Sache hat, als Schüler eintreten, und die jedem dieser Zöglinge reichliche Vortheile bieten kann. In Verfolgung dieses Planes fasste unser Verband den Gedanken, mustergiltige Lehrmittel zu schaffen, die Jedermann zugänglich sind und durch ihre innere Gediegenheit den Erfolg verbürgen. So veranlasste derselbe zunächst die Abfassung des „Leitfadens für Uhrmacherlehrlinge“ und jetzt wiederum die Herausgabe der „Zeichenvorlagen“.

Möchte unsere Jugend diese Lehrmittel, die wir ihr mit vieler Mühe geschaffen haben, in die Hand nehmen und sie eifrig studiren, dann werden, das sind wir überzeugt, auch aus dieser grossen und allgemeinen Schule tüchtige Uhrmacher hervorgehen, die unserem Berufe zur Ehre gereichen. Alle unsere Collegen aber bitten wir, dem neuen Werke des Centralverbandes, den „Zeichenvorlagen“, dasselbe freundliche Entgegenkommen zu schenken, wie dem „Leitfaden“, der jetzt im vollsten Sinne des Wortes ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden ist. Auch das neue Werk wird sich durch seine praktische Brauchbarkeit sehr bald die allgemeine Gunst erwerben und alle Lehrmeister handeln nur in ihrem eigenen Interesse, wenn sie ihren Zöglingen ein so ausgezeichnetes Lehrmittel, wie wir ihnen hier bieten, in die Hand geben.

Skizze einer Geschichte der Chronometer nebst einer Revue der letztjährigen Erfahrungen und Beobachtungen über die Ursachen der Gangveränderungen.

Von Prof. Eugen Geleick.
(Fortsetzung von No. 9.)

In Frankreich haben die Chronometer-Untersuchungen durch Curven-Construktionen grossen Anklang gefunden. Das eben beschriebene Verfahren Rouyaux's hat die spezielle Behandlung der Seeuhren in der Navigation vor Augen. Fleuriais, Lieusson u. A. bedienen sich aber solcher Methoden für die Bestimmung der Coefficienten. Die theoretische Behandlung der Uhren in der Schifffahrt haben andere Fachmänner noch beschäftigt, und da wir schon dabei sind, wollen wir auch noch diesen Punkt erledigen.

Ueber die Berechnung des wahrscheinlichsten Chronometerganges aus einer Reihe von Standbeobachtungen und über Gewichtsbestimmungen

aus Standunterschieden der Chronometer hat Prof. Weyer in Kiel auf Seite 283 ff. der Ann. der Hydr. vom Jahre 1881 eine wissenschaftliche Abhandlung veröffentlicht, welcher auch die nöthigen geschichtlichen Daten beigegeben wurden. Eine erste Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeitstheorie bei der Ermittlung des Ganges findet man im „Lehrbuch der Navigation“ von Albrecht und Vierow (1854). Früher pflegte man sich mit dem arithmetischen Mittel der aufeinander folgenden Gänge zu begnügen. Im Jahre 1873 nahm Ligowsky in seiner Formeln-Sammlung eine Gleichung für die Bestimmung des wahrscheinlichsten Ganges auf, die wir in unseren Chronometerstudien auch abgeleitet haben. Im Jahre 1881 erschien in den Ann. der Hydr. eine Abhandlung von Peters über die Bestimmung des wahrscheinlichsten Standes dreier Chronometer unter Benutzung der täglichen Vergleichen, schliesslich bildet die vorerwähnte Arbeit Weyer's die letzte uns bekannte Abhandlung auf diesem Gebiete. Albrecht und Vierow haben die Theorie der von ihnen angegebenen Methode nicht entwickelt, sondern nur einfach durch passend gewählte Beispiele erläutert.

In seinem „Compendium der Differential- und Integralrechnung“ hat Professor Tegethoff (1869) die Anwendung der Differenzreihen auf die Berechnung von Chronometer-Ständen in Augenschein genommen. Indem er noch die zweite Differenzreihe der Gänge berücksichtigt, sie aber als constant annimmt, erhält er:

$$St = S + tg + \frac{t(t-1)}{2} \gamma$$

wobei die Bezeichnung der Buchstaben keiner weiteren Erklärung bedarf. Daraus bestimmten wir

$$g = \frac{St - S}{t} - \frac{t-1}{2} \gamma$$

Für die Ermittlung des wahrscheinlichsten Ganges, hatten wir seinerzeit diese Formel wie folgt eingerichtet (Chronom. Studien). Hat man beim Chronometer aus mehreren Beobachtungen verschiedene Werthe von $\frac{St - S_0}{t}$ und $\frac{1}{2}(t-1)$ erhalten, und bezeichnet man dieselben mit $x_1, y_1 - x_n, y_n$, u. s. w. so entstehen die ursprünglichen Gleichungen

$$y = g + x \gamma$$

$$y_1 = g + x_1 \gamma$$

$$y_n = g + x_n \gamma \text{ u. s. w.}$$

und daraus die Normalgleichungen:

$$0 = -[y] + [g] + [x] \gamma$$

$$0 = -[xy] + [x]g + [x^2] \gamma$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt für den wahrscheinlichsten Gang:

$$G = \frac{[y][x^2] - [x][xy]}{n[x^2] - [x]^2}$$

Die in Ligowsky und später in anderen nautischen Werken aufgenommene Formel entsteht wie folgt:

Ist s_0 der Stand zur Zeit t_0

$$s_0 + \sigma_1 \quad " \quad " \quad " \quad t_0 + T_1$$

$$s_0 + \sigma_2 \quad " \quad " \quad " \quad t_0 + T_2$$

$$s_0 + \sigma_n \quad " \quad " \quad " \quad t_0 + T_n$$

so ist der Gang nach der Zeit $T_1 = \frac{\sigma_1}{T_1}$

$$" \quad " \quad " \quad T_2 = \frac{\sigma_2}{T_2}$$

$$" \quad " \quad " \quad T_n = \frac{\sigma_n}{T_n}$$

Sieht man das Zeitintervall als den Grad der Genauigkeit an, so erhält man:

$$G = \frac{\frac{\sigma_1}{T_1} T_1^2 + \frac{\sigma_2}{T_2} T_2^2 + \dots + \frac{\sigma_n}{T_n} T_n^2}{T_1^2 + T_2^2 + T_n^2}$$

oder einfacher:

$$G = \frac{\sigma_1 T_1 + \sigma_2 T_2 + \dots + \sigma_n T_n}{T_1^2 + T_2^2 + T_n^2} = \frac{[\sigma T]}{[T^2]}$$

Das Vorgehen von Albrecht und Vierow erklärt sich in folgender Weise. Hat man mehrere gleichzeitig bestimmte Gänge verschiedener Uhren und bildet man für jede Uhr den mittleren Gang, so werden sich die übrigbleibenden Fehler $\alpha, \beta, \gamma \dots \alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ u. s. w. ergeben. Das mittlere Fehlerquadrat eines jeden Ganges ist:

$$q = \sqrt{\frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \dots}{(n-1)}}$$

und der wahrscheinliche Fehler jeder Bestimmung

$$F = \frac{0.6745}{\sqrt{n}} q$$

Sind F und f die wahrscheinlichen Fehler der Gänge, deren Genauigkeit E und e ist, so besteht die Proportion:

$$F : f = e : E$$

Nimmt man das Gewicht einer Beobachtung, deren wahrscheinlicher Fehler f ist, als Einheit an ($e=1$), so ist der wahrscheinliche Fehler einer zweiten Beobachtung ($E=P$ gesetzt):

$$F = \frac{f}{P}$$

$$P = \frac{f}{F}$$

Bedeutet x, x_1, x_2 die Angaben der Chronometer A, B, C und wünscht man den wahrscheinlichsten Werth (X) dieser Angaben zu kennen, so hat man:

$$X = \frac{p^2 x + p_1^2 x_1 + p_2^2 x_2 + \dots}{p^2 + p_1^2 + p_2^2 + \dots}$$

woraus: