Er giebt also zu bedenken, dass selbst bei einer von Jedermann zu transportirenden Maschine der Richter zu einer Auffassung der Garantieleistung gelangen könne, welche mit der von dem hiesigen Rechtsanwalt vertretenen Ansicht übereinstimmen würde. Wieviel eher hat man danach ein dahingehendes Urtheil zu erwarten, wenn eine Wand- oder Standuhr nicht ohne Fachkenntniss ab- oder weggenommen und transportirt werden kann, wodurch sie zwar nicht, wie eine Thurmuhr oder Dampfmaschine u. dgl., zu einer fest montirten Maschine wird, aber dem Laien gegenüber gewissermassen als solche betrachtet werden kann. Jedenfalls wird jeder Uhrmacher gut thun, bei dem Verkauf grösserer Uhren nach auswärts die Garantie für unentgeltliche Beseitigung von Gangstörungen nur mit dem Vorbehalt zu geben, dass ihm die Uhren zugesandt werden.

R. F. i. N.

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

Von Prof. Eugen Gelcich.

(Fortsetzung von No. 3.)

Der Umstand, dass man eigentlich bezüglich der Kenntnisse über die magnetischen Einflüsse, trotz der zahlreich angestellten Versuche, noch nicht ganz klare Begriffe und positive Resultate erlangt hat, veranlasste mehrere Fachmänner, verschiedene Vorschläge über das Verfahren zu veröffentlichen, welches man bei diesen Prüfungen beobachten sollte. Der letzte, der sich hierüber äusserte, war Boeddicker, der die Experimente verschiedener Art alle nacheinander mit einem und demselben Chronometer anstellen will. Er lieferte zu diesem Zwecke folgendes Beobachtungsschema:

1. Azimuth-Beobachtungen. Drei Umdrehungen des Chronometers um die Balanceaxe in der Richtung N, O, S, W	Dauer	12 Tage
2. Weiches Eisen im magnetischen Meridian. Drei Drehungen des Chronometers wie oben	„	12 „
3. Eine Drehung wie sub 1	„	4 „
4. Magnet im Meridian in der Ebene der Balance in einer der Compassdeviation von 45° entsprechenden Entfernung. Drei Drehungen	„	12 „
5. Eine Drehung wie sub 1. Nordpol	„	4 „
6. Wie sub 4. Stellung des Chronometers unverändert. Magnet drei Mal gedreht. N, O, S, W. Nordpol	„	12 „
7. Eine Drehung wie sub 1	„	4 „
8. Wie 4. Südpol	„	12 „
9. Wie 1. Eine Drehung	„	4 „
10. Wie 6. Südpol	„	12 „
11. Eine Drehung wie sub 1	„	4 „
12. Wiederholung von 2	„	12 „
13. Wiederholung von 1	„	12 „
	Gesammtdauer	116 Tage

Zu diesem Vorschlag bemerkte Peters (Ann. der Hydr. 1884 S. 318) wie folgt:

„Eine Untersuchung nach diesem Plane würde einen Zeitraum von 116 Tagen umfassen, es würde dabei die Wirkung weichen Eisens und eines Magneten — des letzteren in einer Entfernung, welche einer Deviation von 45° — entspricht, einzeln untersucht werden. Solche zeitraubende Untersuchungen, während welcher der Zustand des Chronometers fortwährend verändert wird, bringen, wie dies bei den unvermeidlichen Untersuchungen der Compensationsfehler schon vielfach hervortritt, andere Nachtheile mit sich. Unregelmässigkeiten im Gange, welche während derselben hervortreten, können durch die Veränderung der äusseren Bedingungen hervorgebracht sein, aber auch ganz andere Ursachen haben, die sich der Untersuchung entziehen. Es wird immer wünschenswerth sein, solche Chronometer, welche für längere Reisen an Bord gegeben werden sollen, während möglichst langer Zeit unter Vermeidung aller bekannten Ursachen von Gangstörungen zu untersuchen, um ein Urtheil über die Güte des Chronometers zu erhalten. Anstatt Gangformeln für den Einfluss des Schiffsmagnetismus herzuleiten, die ihrer Natur nach immer nur als grössere oder geringere Annäherungen an die Wahrheit betrachtet werden können, oder Compensationsvorrichtungen anzubringen, wie solche von mehreren Seiten in sinnreicher Weise vorgeschlagen sind, dürfte es für die Praxis vortheilhafter sein, solche Chronometer, welche in merkbarer Weise gegen magnetische Einflüsse empfindlich sind, überhaupt nicht an Bord zu geben. Es reichen aber offenbar sehr einfache Untersuchungen aus, um eine solche Empfindlichkeit nachzuweisen."

Ob jemals regelrechte Versuche angestellt wurden, um über den Einfluss der Elektricität Klarheit zu gewinnen, wüssten wir nicht zu sagen. Uns ist nur eine zufällige Beobachtung bekannt, welche auf der französischen Fregatte Coquille im Jahre 1823 angestellt wurde. Die am 27. Oktober in Amboine bestimmten Gänge der drei Schiffschronometer waren: Berthoud No. 118, Gg.: — 5. 3 s; do. No. 160, Gg.: — 26.2 s, Motel No. 26, Gg: + 10. 1 s. Die Fregatte ging in See mit der Bestimmung nach Port Jackson. Auf der Fahrt dahin schlugen durch mehrere Tage viele Blitze in der Nähe des Schiffes ein. Beim Anlaufen der Insel Timor bemerkte man in auffallender Weise, dass die drei Uhren ihren Gang bedeutend verändert haben mussten. Die nun in Port Jackson angestellten Beobachtungen ergaben folgende Resultate: B. 118 + 7.0 s; B. 160 — 18. 7 s; M. 26 + 27. 6. s. Von anderen regelmässigen Versuchen ist uns, wie gesagt, nichts bekannt.

Wir gelangen zur Besprechung jener Studien, die sich auf den Einfluss der Temperatur und der verflossenen Zeit beziehen. Während Ausart-Deusy alles auf Magnetismus zurückführen, wollten Fitz-Roy und Mouchez die Temperatur einzig und allein gelten lassen. Nach achtjährigen fortgesetzten Untersuchungen schrieb Fitz-Roy in den „Additions à la connaissance des temps pour 1840": „L'emploi fréquent que j'ai fait des chronomètres dans des chaloupes ou des petits bâtiments a fortifié encore mon opinion, que généralement parlant, la température est la principale et peut-être même l'unique cause des changements de marche."

Schon Fleurieu hatte auf der Versuchsreise der Isis bemerkt, dass die Verdünstung des Oeles und die Reibung eine Veränderung des Uhrganges verursachen, welche er sogar mit dem Namen: „mouvement absolu de l'horloge" bezeichnete. Was den Einfluss der Temperatur anbelangt, so haben, wie früher bemerkt, Maskelyne und Cassini entweder Meinungen über das Verhalten der Uhren geäussert oder auch Versuche angestellt. Le Roy und Berthoud verfertigten für ihre Uhren Temperaturstabellen, welche den zur Einschiffung bestimmten Chronometern mitgegeben wurden. Fleurieu, Borda und de Rossel brachten während ihren wissenschaftlichen Reisen die Temperatur-Coefficienten immer in Rechnung und Fleurieu rektificirte mit den derart berichtigten Gängen die geographische Länge mehrerer Orte. Nach Vollendung jener wissenschaftlich berühmten Reisen, welche in Frankreich auf Befehl des Königs ausgeführt worden waren, gerieth die Berücksichtigung der Temperatur ganz in Vergessenheit. Durch etliche dreissig Jahre sprach man hiervon kein Wort. Erst in den Jahren 1831 und 1832 wendete der damalige Navigationsoffizier des Allier und nachmaliger Direktor des Observatoriums in Lorient, De Cornulier diesem Gegenstande erneuerte Aufmerksamkeit zu, und veröffentlichte seine ersten Ideen darüber in den „Annales maritimes". Im Verein mit Daussy stellte er später folgende Formel für die Aenderung des Ganges auf.

Bedeutet g den Gang am Tage vor der Abfahrt, x die durch Zeitverlauf verursachte Aenderung des Ganges, so werden die Gänge der folgenden Tage sein:

Am 1. Tag nach der Abfahrt: $g + x$
„ 2. „ „ „ „ $g + 2x$
„ n „ „ „ „ $g + (n - 1)x$.

Die Summe dieser Reihe ist nichts anderes als die Aenderung des Standes nach n Tagen. Bedeutet S_0 den Stand am nullten Tag, S_1 jenen am nten Tag, so wird man haben:

$$S_1 = S_0 + gn + \frac{n(n+1)}{2}x.$$

Ist b der Temperatursunterschied von der Standesbestimmung S_0 bis zu jener S_1, ferner y der Aenderungscoefficient für eine Temperaturserhöhung um einen Grad, so können die Gleichungen aufgestellt werden:

$$\triangle g = nx + by$$

$$S_1 - S_0 = ng + \frac{n(n+1)}{2}x + gby.$$

Setzt man $S_1 - S_0 = M$, und löst die Gleichungen für x und y auf, so erhält man die gewünschten Coefficienten.

Louis Pagel ist in ähnlicher Art vorgegangen, nur legte er grösseres Gewicht auf die Temperatur in dem er für Zeiträume bis zu einem Jahre $x = o$ annahm. Doch ermangelte er nicht, auch eine Formel aufzustellen, bei welcher der Einfluss der Zeit mitberücksichtigt wurde. Sind die Gänge $g\ g^1$ mit einem Zwischenraume von n Tagen, bei den Temperaturen t und t^1 beobachtet worden, so stellt Pagel unter Beibehaltung der früheren Bezeichnungen x und y folgende allgemeine Grundgleichung auf:

$$g^1 = g + (t^1 - t)y + nx.$$

Um die Beziehung zwischen Temperaturerhöhung und Aenderung des Ganges aufzustellen, geht er wie folgt vor:

Ist $G + 0$ der Gang bei der Temperatur T, so ist:
$G + y$ „ „ „ „ „ $T + 1^0$
$G + y + 2y$ „ „ „ „ „ $T + 2^0$
$G + y + 2y + 3y$ „ „ „ „ $T + 3^0$
$G + \frac{n(n+1)}{2}y$ „ „ „ „ $T + n^0$

Setzt man $T + n^0 = t$ und bezeichnet man den Gang bei dieser Temperatur mit g, so ist:

$$g = G + \frac{y}{2}\left\{(T - t)[(T - t) + 1]\right\}$$

woraus:

$$\alpha.)\ g = G + \frac{1}{2}y\left\{(T - t)^2 + (T - t)\right\}$$

Diese wäre die Formel für die Bestimmung des Ganges wollte man den Zeitfaktor ignoriren. Soll aber dies nicht geschehen, so hätte man für den Gang g^1 nach n Tagen und bei der Temperatur t^1:

$$\beta.)\ g^1 = G + \frac{y}{2}\left\{(T - t^1)^2 + (T - t^1)\right\} + nx$$

Aus α) und β.) folgt:

$$\frac{g - g^1}{n} = \frac{y}{2}\left\{t + t^1 - 2T - 1\right\}\left\{\frac{t^1 - t}{n} + x\right\}$$

Setzt man:

$\frac{g^1 - g}{n} = a$ (tägliche Aenderung des Ganges)

$\frac{t^1 - t}{n} = b$ („ „ der Temperatur)

$\frac{y}{2}\left\{t^1 + t - 2T - 1\right\} = v.$ (Aenderung für eine Temperaturerhöhung um 1^0, bei der Temperatur $\frac{t + t^1}{2} = J$)

so hat man

$$a = vb + x$$

als allgemeine Gleichung für die Aenderung des Ganges.

(Fortsetzung folgt.)

Die heutige Nummer enthält eine Extra-Beilage der Herren P. Jenisch & Boehmer, Berlin W., Leipziger Strasse 134.

Verantwortlich für die Redaction: L. Heimann in Berlin. Expedition R. Stäckel in Berlin. Druck von R. Gensch in Berlin. Vertretung für den Buchhandel: W. H. Kühl in Berlin, W. Agentur in New-York bei H. Horend 15 Maiden Lane P. O. Box 3190.

Hierzu zwei Beilagen.

SLUB Wir führen Wissen. http://digital.slub-dresden.de/id20454464Z/31 STAATLICHE KUNSTSAMMLUNGEN DRESDEN