

der geographischen Längen. Nachdem er mit Hilfe von Erfahrungssgrundsätzen gezeigt hatte, dass im allgemeinen angenommen werden könne, die Gangrichtigkeit sei eine stetige Funktion der Zeit und der Temperatur, empfiehlt er die Anwendung der Taylor'schen Formel und zwar in Verbindung mit der Cauchy'schen Interpolationsmethode zum Zwecke von Präzisionsuntersuchungen; ferner führt er die von ihm berechneten geographischen Längen an und vergleicht sie mit jenen, welche mit Hilfe des Telegraphen bestimmt wurden.

Diese Ausführungen veranlassen mehrere Bemerkungen von Seiten der Herren Bouquet de la Grye und Claudius Saunier. Alsdann trägt Antoine seine Betrachtungen über die Gangveränderungen der Chronometer auf See vor:

Die Ursachen der Störungen im Gange eingeschiffter Chronometer sind verschiedener Art. Zunächst sind es die Sprünge und plötzlicher Stillstand des Schiffes, angesichts welcher der Konstrukteur hilflos dasteht; andere, auch ziemlich häufig eintretende und der Schiffsbewegung zuzuschreibende Ursachen, lassen sich, wiewohl ihre numerische Einschachtelung auch Schwierigkeiten bietet, doch wenigstens vernunftgemäss erklären. Wenn man sie mit den naturgemäss auf die Unruhschwingung einwirkenden Stößen, welche von der Hemmung ausgehen, vergleicht, ist man geneigt, sie unter ein folgendermaassen lautendes Gesetz zu bringen: „Ein Stoss im Sinne der Geschwindigkeitsrichtung der Unruh verringert oder vermehrt oder lässt unbeeinflusst die Dauer der Schwingung, je nachdem er vor oder hinter der Schwingungsmittle oder in dieser Mitte selbst vor sich geht.“ In dieser Weise können sich also die Verschiedenheiten vermehren, vermindern und sogar einander aufheben. Und da von diesen Gangstörungen keine regelmässige Wiederkehr zu erwarten ist, so ist der Augenblick, in dem sie sich manifestiren, eben, wie man sagt, Alles. Nun sind noch die in geringem Grade fehlerhaften Gänge zu beachten, welche zwar den absoluten Zustand der Dinge nur schwach beeinflussen, aber unter Umständen doch störende Wirkungen haben. Unter dem Aequator, wo die Temperatur sehr hoch ist, lässt die Flüssigkeit des Oeles eine vergrösserte Schwingungsweite der Unruh zu und vermehrt somit die Häufigkeit derartiger Unfälle. Ein längerer Aufenthalt im Bereiche des magnetischen Meridians kann, auf die Dauer hin, ein merkliches Nachbleiben verursachen. Die am schwersten wiegende Ursache, welche die Instrumente falsche Angaben machen lässt, liegt aber, meiner Ansicht nach, in der Neigung, welche die Instrumente unter dem Zwange äusserer Einwirkungen annehmen. Bei jeder Erschütterung verlässt die Uhr, so wenig es auch sein möge, die horizontale Lage und es ergiebt sich somit, wenn die Uhr nicht genau in den geneigten Lagen regulirt ist, eine Veränderung. Da die Observatorien von Alters her die Chronometer nicht der Prüfung nach dieser Richtung hin unterziehen, so ist es nichts Seltenes, Uhren zu treffen, welche 5 bis 10 Sekunden und selbst mehr zurückbleiben. Selbst die Schwingungsweite von 220 Graden wäre keine genügende Sicherheit, in Erwägung, dass sie nur in der wagerechten Stellung der Uhr die Wirkungen der Exzentrizität nicht zur Geltung kommen lässt. Es ergiebt sich somit die Nothwendigkeit von Reglagen in mehr oder minder geneigten Stellungen. Unruhen, deren Doppelmetall-Kränze biegsam befunden werden, müssen verworfen werden.

Es ist wünschenswerth, dass der Chronometerkasten möglichst nahe dem Schwerpunkt des Schiffes angebracht werde und in konstanter Temperatur verbleibe.

Da die Sekunden-Zifferblätter nicht immer sehr sorgfältig getheilt sind, so sollte man immer von demselben Punkte der Theilung ablesen; andernfalls können Irrthümer von $\frac{1}{2}$ Sekunde oder mehr vorkommen. — Die Chronometer müssen alle Tage aufgezogen werden. Von einer Uhr, welche ziemlich regelmässig zurückzubleiben beginnt, kann man annehmen, dass ihre Spiralfeder theilweise oxydirt (rostig ist).

Caspari hebt das Interesse, welches die Zahlen des Herrn de Magnac bieten, hervor. Es ergiebt sich aus den diesbezüglichen Arbeiten, dass man mit Hilfe der Gangformeln die geographischen Längen mit einer Genauigkeit bestimmen kann, welche der mit dem elektrischen Telegraphen erlangten ver-

gleichbar ist; das ist ein Erfolg, welcher der Zeitmesskunst alle Ehre macht. Caspari führt noch einige mit grosser Sorgfalt ausgeführte telegraphische Längenbestimmungen, welche trotzdem um nahezu 2 Sekunden von einander abweichen, vor. So wich z. B. das Resultat der von de Bernadières und Barraud unternommenen Längenbestimmung zwischen Valparaiso und Panama um 1,55 Sek. von der von Davis, Green und Norris ausgeführten Bestimmung ab. Für die Entfernung Shanghai-Nagasaki ergab sich eine Abweichung von 1,64 Sek. zwischen den Bestimmungen des Dr. Little und des Kapitän-Lieutenants Green. Für die Längenbestimmungen von Aden, welche zuerst im Jahre 1871 und dann 1874 angestellt wurden, steigt die Abweichung auf 1,94 Sek. Man hat bereits erkannt, dass die guten, auf absolut sicher beobachtete Instrumente gestützten, chronometrischen Bestimmungen auch keine grösseren Ungenauigkeiten darbieten, als sie in den oben angeführten Fällen dargestellt sind.

Es wird hierauf die Tagesordnung der folgenden Sitzungen festgestellt und die Eröffnungssitzung um $\frac{1}{2}$ 11 Uhr geschlossen, worauf die Theilnehmer am Kongress unter Führung des Direktors Mouchez das Observatorium in Augenschein nehmen.

Zweite Sitzung. Die Sitzung wird unter dem Vorsitz von M. Phillips um 9 Uhr 40 Min. Morgens eröffnet. Caspari verliest das Protokoll der Eröffnungssitzung; dasselbe wird ohne Bemerkungen angenommen. Der Präsident drückt sein Bedauern darüber aus, dass bei der Zusammensetzung des Büreaus insofern ein Fehler vorgekommen sei, als die Schweiz darin nicht genügend vertreten sei. Er schlägt demzufolge die Ernennung des Obersten Gautier, Direktors des Genfer Observatoriums, zum Vice-Präsidenten vor. Oberst Gautier wird mit Stimmeneinhelligkeit zum Vice-Präsidenten des Kongresses ernannt.

Caspari verliest einen Brief von Adrien, welcher vorschlägt, das Studium der Astronomie, Kosmographie und Geodäsie in den Uhrmacherschulen einzuführen. Da Phillips der Tagesordnung gemäss einen Bericht zu erstatten hat, so überlässt er den Präsidentensitz dem Vice-Präsidenten Dr. Kaiser.

Phillips verliest eine Denkschrift über den Isochronismus und den Temperatursausgleich in den Chronometern und führt die Apparate vor, mit Hilfe deren er seine Versuche hinsichtlich der Spiralfedern und des Widerstandes der verschiedenen Metalle anstellen konnte; er schliesst mit dem Wunsche, dass der Staat die Kosten der Versuche, welche fortzusetzen wären, übernehme. Dieser Wunsch wird von sämtlichen Kongressmitgliedern unterstützt und soll dem Marineminister mitgetheilt werden.

Admiral Mouchez bringt einige Ausstellungen bezüglich der von de Magnac in seinem Berichte zum Studium des Ganges empfohlenen Taylor'schen Reihe vor; er meint, dass dies bei den alten, sehr unregelmässig gehenden Chronometern keinen Zweck hätte, und dass die neuen Chronometer gut genug seien, um einer derartigen Prüfung nicht mehr zu bedürfen, wie ihn dies die Erfahrung in Brasilien und Tripolis gelehrt hätte. Er geht ferner auf einige Störungsursachen ein, spricht über Kompensationsveränderungen, Acceleration, über verschiedene, zu gleicher Zeit eintretende Störungen, heftige Sprünge (des Schiffes) und schliesst mit dem Verlangen, dass es nothwendig sei, dem mit der Ueberwachung der Uhren beauftragten Offizier seine schwierige Aufgabe durch Vereinfachung der Methoden zu erleichtern.

Bouquet de la Grye erwidert dem Vorredner, dass die von de Magnac entwickelte Methode nicht für die allgemeine Schifffahrt, sondern nur für Präzisionsuntersuchungen bestimmt sei, und dass sie von diesem Gesichtspunkte aus sehr gute Erfolge aufzuweisen hat. Die langen Berechnungen hätten eigentlich nur den Zweck, zu zeigen, dass der Gang der Chronometer im allgemeinen beständig genug sei, um ihn mathematisch zu behandeln. Für die Navigation genüge es offenbar, seine Zuflucht zu den graphischen Feststellungen zu nehmen. Bei der Anwendung der Taylor'schen Formel sei es übrigens vortheilhaft, sich an die in der Lieussou'schen Formel angewandten Bezeichnungen zu halten.

(Fortsetzung folgt.)