

Die Chronometer wurden die Untersuchungszeit hindurch jeden zweiten Tag um 10 Uhr Vormittags von dem Abtheilungsassistenten, Herrn Ambronn, mit der Normaluhr der Sternwarte mittelst des Registrirapparates auf chronographischem Wege verglichen, ausserdem wurde von dem Observator der Sternwarte, Herrn Dr. Schrader, an jedem Dekadentage, zwischen 10 bis 11 Uhr Vormittags, eine zweite unabhängige Vergleichung zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle ausgeführt; die zur Ermittlung des Standes der Normaluhr nothwendigen Zeitbestimmungen wurden diesmal von Herrn Ambronn in sehr umfassender Weise am Passagen-Instrumente der Sternwarte angestellt.

Bei der Prüfung der Uhren wurde wie bisher das in den Protokollen über die Sitzungen der Chronometer-Konferenz vom 18. bis 20. März 1878 zu Hamburg festgesetzte Verfahren genau innegehalten, und es wurden die Temperaturen, denen die Uhren exponirt wurden, in 10- resp. 20tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Instrumente somit folgenden mittleren Temperaturen: 5, 10, 15, 20, 25, 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch eine Gesamtsumme von 30 Tagen repräsentirt ist, ausgesetzt. Auf die Innehaltung dieser Temperaturen wurde besondere Sorgfalt verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur + 3,7, die höchste + 30,9 Grad. Die Schwankungen in den Tagestemperaturen waren gleichfalls sehr geringe, es überstiegen die Differenzen der an den Maximum- und Minimum-Thermometern abgelesenen Temperaturen für denselben Tag nur in seltenen Fällen den Betrag von 1 Grad, nur am 23. December und 21. Februar kamen grössere bis zu 4 Grad ansteigende Unterschiede vor.

Die Prüfung der Uhren in der Minimaltemperatur von + 5 Grad wurde auf die Tage Januar 1 bis 31 verlegt, und es konnte bei derselben, da die Witterung die Untersuchungen im Allgemeinen begünstigte, an den meisten Tagen von der Erzeugung künstlicher Kälteemperaturen Abstand genommen werden, auch wurden die Uhren während der Dauer der Untersuchung von dem ihnen zu Anfang derselben angewiesenen Orte nicht entfernt.

Die aus der Vergleichung mit der Normaluhr resultirenden Gänge wurden zu 10tägiger Gangsumme vereinigt und die betreffenden Beträge in 2 Tabellen eingetragen. Während die erste Tabelle dieselben nach der Zeit geordnet enthält, giebt die zweite dieselben nach den Temperaturen geordnet an, bei welchen die Uhren in den einzelnen Dekaden untersucht wurden. Wie bei den vorhergehenden Konkurrenzprüfungen wurde auch diesmal gleichzeitig mit den Chronometern ein Thermochronometer oder nicht kompensirtes Chronometer mit der Normaluhr verglichen und die von letzterem gegebenen Dekadengänge, als die den jedesmaligen Mitteltemperaturen entsprechenden, bei der Anordnung der zweiten Tabelle zu Grunde gelegt. Unter der Rubrik, welche diese in Sekunden ausgedrückten Werthe enthält, folgen sodann die aus den täglichen Ablesungen der meteorologischen Instrumente gebildeten mittleren Temperaturen und hierauf die während des Verlaufs der Dekade abgelesenen Temperatur-Extreme.

Dem Konkurrenzschreiben der Direktion der Seewarte und den für die Ankäufe der Kaiserlichen Marine festgesetzten Normen entsprechend, sind die Chronometer ihrer Güte nach so geordnet, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und dem kleinsten Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage der grössten 10tägigen Gangschwankung zwischen zwei auf einander folgenden Dekaden (Betrag B) ein Minimum ist, die erste Stelle in der Prüfungsliste einnimmt, und die anderen Uhren je nach der Zunahme dieser numerischen Werthe nachfolgen.

Auszug aus den Gang-Tabellen.

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation.	Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden
				A	B
				Sek.	Sek.
1	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	389	Zügelkompensation eign. Konstr.	8,4	2,4
2	Moritz Gerlin, Rostock	985	Supplement für Kälte	8,6	5,8
3	Wilhelm Bröcking, Hamburg	991	Neues Supplement für Wärme	13,3	6,6
4	Gebr. Eppner, Berlin	223	Hülfskompensation	12,7	8,3
5	H. R. Ekegrén, Genf	518	Gewöhnliche Kompensation	26,0	6,2
6	W. Bröcking	964	Airy's Supplement	23,3	8,2
7	Matthias Petersen, Altona	98	Retraktionsbalance	30,8	4,6
8	W. G. Ehrlich	386	Zügelkompensation eig. Konstrukt.	24,2	8,0
9	Matth. Petersen	96	Retraktionsbalance	28,3	6,6
10	Matth. Petersen	93	Retraktionsbalance	29,4	6,1
11	M. Gerlin	973	Supplement für Wärme	19,7	11,1
12	Gebr. Eppner	231	Hülfskompensation	25,4	8,8
13	W. Bröcking	988	Neues Supplement für Kälte	22,1	10,5
14	W. G. Ehrlich	392	Zügelkompensation eig. Konstrukt.	23,5	10,0
15	A. Kittel, Altona	22	Hülfskompensation eig. Konstrukt.	25,8	10,0
16	W. Bröcking	892	Supplement für Kälte	29,6	8,2
17	W. Bröcking	835	Airy's Supplement	28,6	10,5
18	Matth. Petersen	84	Retraktionsbalance	26,4	12,5
19	M. Gerlin	979	Supplement f. Wärme eig. Konstr.	28,7	13,3
20	A. Kittel	20	Kittel's Echappem., Hülfsk. eig. K.	28,0	13,4
21	W. G. Ehrlich	383	Zügelkompensation eig. Konstrukt.	32,3	11,9
22	H. R. Ekegrén	588	Gewöhnliche Kompensation	31,9	15,5
23	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	39,2	12,9
24	Gebr. Eppner	216	Hülfskompensation	35,0	15,1
25	W. Bröcking	994	Neues Supplement für Wärme	41,4	13,1
26	Matth. Petersen	99	Retraktionsbalance	48,9	3,6
27	Matth. Petersen	86	Retraktionsbalance	51,9	10,9
28	Gebr. Eppner	213	Hülfskompensation	61,1	17,2
29	Gebr. Eppner	227	Hülfskompensation	96,3	33,5
30	Gebr. Eppner	225	Hülfskompensation	122,0	40,3

Der Einblick in den Auszug der Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die vier ersten mit den Nummern: 1. (W. G. Ehrlich No. 389) 2. (M. Gerlin No. 985) 3. (W. Bröcking No. 991) und 4. (Gebr. Eppner No. 223) bezeichneten Chronometer wesentlich hervorrangen und dass ihr Verhalten in der Prüfung ein „ausgezeichnetes“ gewesen ist. Ganz besonders ist dies bei den Chronometern No. 1 und 2 der Fall, und ist namentlich bei No. 1 die Leistung, welche der Verfertiger Herr Ehrlich mit seinem Chronometer erzielt hat, eine geradezu erstaunliche, und meines Wissens bisher auf dem Gebiete der Chronometerverfertigung noch nicht vorgekommen. Die äusserst kleinen Schwankungen, welche dieses Chronometer in seinen Gängen bei der Untersuchung gezeigt hat, sind vorwiegend auf eine höchst geringfügige Acceleration zurückzuführen, während die Kompensation, eine kontinuierlich wirkende, als durchaus gelungen erscheint. Auch bei den Chronometern No. 2 und 3 scheinen die sehr unbedeutenden Abweichungen in den Gängen wesentlich von der noch vorhandenen kleinen Acceleration herzuführen. In Gemässheit des in dem Konkurrenzschreiben vom Juni 1881 seitens der Kaiserlichen Admiralität gemachten Anerbietens, wurden diese Chronometer, da sie den gestellten Anforderungen entsprechen, von der Admiralität um die nachstehenden Preise angekauft.

No. 1	W. G. Ehrlich	No. 389	zum Preise von	1500	Mark
„ 2	M. Gerlin	„ 985	„ „	1200	„
„ 3	W. Bröcking	„ 991	„ „	1000	„
„ 4	Gebr. Eppner	„ 223	„ „	1000	„

Es folgen hierauf die Chronometer No. 5—16 mit den charakteristischen Zahlen 38,2—45,8 Sekunden, denen bei der Vorzüglichkeit, mit welcher die Kompensation gelungen ist, das Prädikat: „von besonderer Güte“ gebührt. Die Reihenfolge ist — besonders bei den Instrumenten 6—8, 9—11 und 12—13 — eine etwas illusorische, indem die dieselbe bestimmenden Zahlen wiederholt nur um wenige Hunderttheile der Sekunde von einander abweichen und etwaige kleine unvermeidliche bei den Vergleichungen vorgefallene Beobachtungsfehler die hier gegebene Folge sofort alteriren würden.

Als „recht gut“ und „gut“ sind ferner die Chronometer No. 17 bis 21 zu bezeichnen, nur dass die charakteristischen Werthe A + 2 B bereits anfangen, grössere Beträge bis zu 56 Sekunden anzunehmen. Die jetzt folgende letzte Gruppe umfasst die übrigen Chronometer von No. 22 bis 30. Während die ersteren derselben bis No. 26 noch für die Zwecke der Schifffahrt als „brauchbar“ bezeichnet werden dürfen, zeigen sich bei den letzten vier Uhren die Einwirkungen einer mangelhaften Kompensation, verbunden mit starker Acceleration, in stetiger Zunahme begriffen, und es sind dieselben als in der Konstruktion verfehlt zu betrachten.

Schliesslich fühle ich mich gedrungen, meine Ueberzeugung dahin auszusprechen, dass, wenngleich diese nunmehr beendigte fünfte Konkurrenzprüfung an Zahl der eingelieferten Instrumente gegen die früheren um etwas zurücksteht, dieselbe, was die allgemeine Güte der untersuchten Uhren anbelangt, alle vorhergehenden übertrifft.

Es sind nicht nur die eminenten, zum Theil bisher noch nie erreichten Leistungen einzelner Instrumente, welche mich zu diesem Anspruch veranlassen, sondern es macht die grosse Anzahl ausgezeichneter Uhren und der auffallend geringe Procentsatz der mangelhaften Chronometer diese Prüfung meiner Ueberzeugung nach zu einer der interessantesten aller bisher, hier oder an anderen Orten abgehaltenen Konkurrenzprüfungen, auch legt dieselbe meines Dafürhaltens ein eklatantes Zeugniß ab für den wesentlichen Fortschritt, welchen die Chronometer-Industrie seit Einführung der Konkurrenzprüfungen auf der Seewarte in Deutschland gemacht hat.

Hamburg.

Georg Rümker.

Zur Theorie der Reglage.

Von
Jul. Grossmann in Locle.

(Fortsetzung von No. 4.)

Einfluss einer Excentricität des Schwerpunktes der Unruhe auf die Zeitdauer der Schwingungen in der verticalen Lage.

Es ist allgemein bekannt, dass der Schwerpunkt der Unruhe sich auf deren Achse befinden soll; ist dies nicht der Fall, so entsteht eine Aenderung im Gange der Uhr in der verticalen Lage, je nach dem der Schwerpunkt in der Ruhelage der Unruhe sich unterhalb, oberhalb oder seitwärts der Unruheachse befindet.

Das Instrument, welches gebraucht wird, um zu untersuchen, ob der Schwerpunkt der Unruhe sich auf ihrer Achse befindet, ist die bekannte Abgleichwage. Damit dieselbe die geringste Excentricität anzeigt, müssen die beiden Messer, auf welchen die Zapfen rollen, parallele gerade Linien bilden. Sehr unvollkommen sind kreisförmige Messer, indem bei diesen die rollende Reibung durch die gleitende ersetzt wird. Ein einfacher Versuch beweist, um wieviel die rollende Reibung geringer ist, als die gleitende.

Die Abgleichwage muss mit einer Einrichtung versehen sein, durch welche die Messer mit Leichtigkeit und ohne das