

sphärischen Luft vermuthen liess. — Diese Instrumente wurden zum Zweck einer Vorprüfung zunächst im Chronometer-Prüfungs-Institute, Abtheilung IV der Seewarte, untergebracht, durch den Uhrmacher der Seewarte geöffnet und einer gründlichen Untersuchung in Bezug auf den Zustand des Oeles, auf die Schwingungsverhältnisse der Unruh und (so weit Hilfskompensation angewendet worden war) auf die Beschaffenheit der Berührungsstellen unterzogen. Es zeigte sich dabei, dass im allgemeinen die Chronometer sich in gereinigtem und brauchbarem Zustande befanden, wengleich die ungenügend grosse Schwingungsweite der Unruh bei den Instrumenten 1 bis 3 die Vermuthung nahe legte, dass der Zustand des Oeles kein vollkommen guter sein möge. Es wurde ausserdem bei dem Chronometer Nr. 4, Bröcking 884, die Bemerkung gemacht, dass die Berührungsstellen (Kontakte) der Airy'schen Hilfskompensation schwach klebten, dass also, im Falle auch eine Prüfung bei sehr verschiedenen Temperaturen beabsichtigt würde, eine Reinigung wünschenswerth sei. — Die letzte Reinigung der Chronometer Nr. 2, 3, 4 und 6 hatte im Januar resp. Februar 1887 stattgefunden; in Bezug auf Nr. 1 und 5 waren keine Angaben gemacht worden. — Die letzteren beiden Instrumente hatten ausserdem Anfangs einen grossen, für die Rechnung unbequemen Gang, dessen Beseitigung durch den Uhrmacher der Seewarte vorgenommen wurde.

Die Beobachtung der Chronometer bei Zimmertemperatur, 14 bis 18 Grad C., in Abtheilung IV hatte zunächst den Zweck, festzustellen, dass diese Instrumente einen für die beabsichtigten Untersuchungen genügenden Grad der Zuverlässigkeit besässen. Ferner zeigt die damals gewonnene Tabelle der mittleren täglichen Gänge, dass bei sämtlichen Chronometern, wenn man von geringen, durch Temperatur-Differenzen hervorgerufenen Schwankungen absieht, eine Gangbeschleunigung (Acceleration) zweifellos vorhanden gewesen ist.

Mittlere tägliche Gänge.

	Mittlere Temperatur Celsius	Knoblich und Dencker 1836	Eppner 149	Eppner 147	Bröcking 884	Tiede 280	Tiede 306
1887:	Grad		s	s	s		s
Okt. 28 bis Nov. 7	+ 16,3		+ 2,62	+ 1,90	+ 1,31		+ 1,75
Nov. 7 " Nov. 17	16,4		+ 2,48	+ 2,02	+ 1,46		+ 1,86
Nov. 17 " Nov. 27	16,7	s	+ 2,58	+ 1,70	+ 1,16	s	+ 1,71
Nov. 27 " Dez. 7	17,7	- 2,01	+ 2,15	+ 1,87	+ 0,97	- 2,71	+ 1,38
Dez. 7 " Dez. 17	16,1	- 1,78	+ 2,37	+ 0,92	+ 0,47	- 2,84	+ 1,42
Dez. 17 " Dez. 27	15,6	- 1,97	+ 2,40	+ 0,95	+ 0,13	- 2,61	+ 1,29
Dez. 27 " Jan. 6	14,0	- 2,36	+ 2,00	- 0,07	- 0,01	- 2,79	+ 1,32
1888:							
Jan. 6 bis Jan. 16	16,3	- 3,54	+ 2,19	+ 0,66	+ 0,05	- 4,17	+ 0,56

Der Lichthof der Seewarte bot einen geeigneten Raum für die Aufstellung eines Apparates zur Prüfung der Chronometer bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden, weil hier die hauptsächlichste Ursache der Gangänderung, die Schwankungen der Temperatur, ziemlich beseitigt werden konnte. Wie frühere Beobachtungen gezeigt hatten, konnten nicht nur die Schwankungen während eines Tages bei einiger Vorsicht stets innerhalb zweier Grade erhalten werden, sondern es wichen auch bei Anwendung einer mässigen Heizung während der Wintermonate die mittleren Tagestemperaturen während der verschiedenen Jahreszeiten nur um wenige Grade von einander ab.

Der für die Prüfung benutzte, in der Ostecke des Lichthofes aufgestellte Apparat bestand im wesentlichen aus einem Kasten von gut ausgetrocknetem Tannenholz mit den Abmessungen 1,60 m, 0,95 m und 0,40 m. Derselbe wurde durch eine vertikale Scheidewand in zwei ungefähr gleiche Abtheilungen getheilt, und war der linksseitige Raum, welcher speziell zum Aufenthalte der Chronometer dienen sollte, mit Zinklech ausgeschlagen worden. Die Nietlöcher und Nägel waren, um auch hier den Eintritt der Aussenluft zu vermeiden, verkittet und lackirt. Der Deckel, welcher mit einem Schloss, mit Messinghaken, Scharnieren, Stützstangen und einem seitlichen Ueberfall versehen war, schloss in Verbindung mit den auf der Oberkante

der Seitenwände eingelassenen Kautschukeinlagen den Kasten hermetisch ab. Um die Beobachtung der im Innern aufgestellten Instrumente zu ermöglichen, waren in den Deckel, sowie in die Vorderwand grosse Glasscheiben eingesetzt, welche — ausser zu den Zeiten der Beobachtung — zur Vermeidung aller schnellen Temperaturänderungen mit einem dicken weissen Flanell-Laken überdeckt wurden. — In jeder der beiden Abtheilungen des Kastens waren je zwei Koppe'sche Haar-Hygrometer, ausserdem in dem linksseitigen Raume ein Aneroid-Barometer, sowie ein Maximum- und Minimum-Thermometer aufgestellt.

In der rechten Abtheilung lagen neben einander auf Holzblöcken sechs starke, mit Chlorcalcium (in Brocken) gefüllte Glaszylinder, und war die Verbindung zwischen ihnen und der linken Abtheilung durch Metallröhren hergestellt. Die Glaszylinder verjüngten sich auf der rechten Seite und konnten hier mit Hilfe von Glashähnen abgeschlossen werden.

In der linken vertikalen Seitenwand des Kastens befanden sich noch zwei mit röhrenförmigen Metallansätzen versehene Durchbohrungen, deren eine zum Anschrauben des Schlauches einer Bunsen'schen Saugpumpe und deren andere zum Einströmen von Wasserdampf bestimmt war. — Die Erzeugung des Wasserdampfes wurde mit Hilfe eines Kupferkessels vorgenommen, welcher im Keller der Seewarte, aber in unmittelbarer Nähe des Lichthofes aufgestellt war. An dem Kessel waren ausser dem Dampfzugsrohr noch ein Wasserstandsmesser, ein Trichter mit Hahn zum Einfüllen von Wasser sowie ein Sicherheitsventil angebracht. Als Heizmaterial diente Gas, welches aus einem Bunsen'schen Brenner ausströmte. Kurz vor dem Eintritte des Dampfrohres in den Kasten befanden sich eine Vorrichtung zum Ablassen von kondensirtem Wasser sowie ein Hahn, durch welchen die Dampfeinströmung regulirt werden konnte.

In der linken Abtheilung des Prüfungskastens waren ausserdem an den Seitenwänden mehrere Tröge von Eisenblech aufgehängt, welche — ebenso wie hineingesetzte flache Schalen — mit gereinigtem Chlorcalcium gefüllt wurden, wenn geringe Feuchtigkeitsgrade erzielt werden sollten. Um zu verhindern, dass das Salz direkt mit dem Metall in Berührung kommen und dasselbe angreifen konnte, waren die Tröge im Innern mit Glasplatten ausgelegt, welche durch Wachs in ihren Lagen festgehalten wurden.

Im Vordergrund der linken Abtheilung befand sich weiter das für die Bestimmung der absoluten Feuchtigkeit benutzte Regnault'sche Kondensations-Hygrometer, und zwar war eine solche Einrichtung getroffen worden, dass mit Hilfe einer Glasröhre, welche aus der Kastenwand hervorragte, die Füllung des Goldgefässes mit Schwefeläther vorgenommen werden konnte, ohne dass die Aussenluft mit der Luft im Innern des Prüfungsraumes in Verbindung kam. Durch eine zweite Röhre, welche an der Vorderseite in die Wandung des Kastens eintrat, und welche durch einen Gummischlauch mit einem Doppelaspirator verbunden war, wurde die Verdampfung des Aethers bei den absoluten Feuchtigkeitsbestimmungen bewirkt.

Dieser Apparat konnte nun zur Herstellung aller Feuchtigkeitsgrade verwendet werden. Um sehr hohe Feuchtigkeiten zu erzeugen, wurden — nach Entfernung aller Chlorcalciumgefässe — Wasserdämpfe in den Kasten getrieben und flache mit Wasser gefüllte Gefässe im Innern des Prüfungsraumes aufgestellt. Um die Luft auszutrocknen, wurden andererseits die in beiden Abtheilungen befindlichen, zur Aufnahme von Chlorcalcium bestimmten Schalen gefüllt, und mit Hilfe des Bunsen'schen Pumpwerkes die Luft der linken Abtheilung durch die in den Glaszylindern der rechten Abtheilung vorgetrocknete Luft ersetzt. — In dieser Weise ist es gelungen, während der Dauer der Untersuchung die Luftfeuchtigkeit von 25 bis 94 Prozent zu variiren.

Die oben genannten, für die Untersuchung bestimmten Chronometer wurden am 17. Januar 1888 in gehendem Zustande von der Abtheilung IV zum Hauptgebäude der Seewarte transportirt und zunächst einige Tage, bis die weiteren vorbereitenden Versuche die vollkommene Zuverlässigkeit des ganzen Prüfungsapparates dargethan hatten, auf einem Tische im Lichthofe aufgestellt. Kurz vorher waren ausserdem die bei den Chronometern Nr. 1 bis 4 angewendeten luftdichten Verschlüsse (Modell Peters-