

Neben den 29 Chronometern, deren Ausdehnung unbestimmt gewesen,

befanden sich 39 Chronom., welche überkompensirt waren,
 ferner 38 „ welche unzureichend kompensirt,
 und 3 „ deren Kompensation vollkommen
 im Ganzen 109 Chronometer. gewesen ist.

Man ersieht hieraus, dass die Anzahl der überkompensirten Uhren, eine mehr als die schwach kompensirten Uhren betrug. Hinzugefügt muss noch werden, dass im Jahre 1887 die Chronometer im allgemeinen in ihren früheren Gang ziemlich gut wieder zurückgekehrt sind, nachdem sie der thermometrischen Prüfung unterworfen waren; die mittlere Differenz des Ganges vor und nach diesen Prüfungen war im Jahre 1887, 1,04 Sek., während sie im Jahre 1886 nur 0,97 Sek. und 1885 1,14 Sek. betrug, sie hielt daher im Jahre 1887 die Mitte zwischen beiden.

Wir gelangen nun endlich zu dem letzten Element, welches in der Vervollkommnung eines Chronometers eine wichtige Rolle spielt, nämlich der Beständigkeit seines Ganges mit der Zeit. Was die Differenz zwischen den extremen Gängen anbelangt, welche die Chronometer während der Zeit ihrer Prüfung zeigten, so war dieselbe im Jahre 1887 schwächer als in den beiden vorher gehenden Jahren, die mittlere Differenz zwischen den extremen Gängen betrug nämlich 4,68 Sek. im Jahre 1887, 5,13 Sek. im Jahre 1886 und 4,73 Sek. im Jahre 1885.

Bei den Chronometern der Klassen A und B ist es die Differenz zwischen den Gängen der ersten und letzten Woche, wo sie in derselben Lage beobachtet wurden, welche am besten die Beständigkeit des Ganges zeigt; diese Differenz (1,27 Sek.) war im Jahre 1887 beinahe dieselbe wie in den beiden vorher gehenden Jahren, wo sie 1,23 Sek. und 1,25 Sek. betrug.

(Schluss folgt.)

Mittheilung des Uhrmachers A. Böhme zu Berlin (Taubenstr. 43) über genaue Vergleichung einer Pendeluhr mit der Normaluhr am Potsdamer Thor.

Es wird weiteren fachgenössischen Kreisen vielleicht nicht unwillkommen sein, die nachfolgende Reihe von Vergleichungen einer von mir verfertigten astronomischen Pendeluhr mit einer der von der hiesigen Königlichen Sternwarte regulirten Normaluhren, und zwar der Normaluhr am Potsdamer Thor, kennen zu lernen, um daraus noch deutlicher als aus sonstigen vereinzelt Angaben zu ersehen, welcher Genauigkeitsgrad sich bei solchen Vergleichungen mit den hiesigen Normaluhren erreichen lässt.

Vielleicht wird auch der gleichzeitig geführte Nachweis von den Leistungen der in Rede stehenden Pendeluhren nicht ganz ohne Interesse sein, da ich bei derselben nicht nur die bekannte von Professor Krüger in Kiel vorgeschlagene Art der Kompensation gegen die barometrisch zu beobachtenden Schwankungen der Luftdichtigkeit, sondern auch eine stufenweise Temperaturkompensation durchgeführt habe, welche dazu bestimmt ist, auch die veränderlichen Schichtungen der Temperaturen, insbesondere die Schwankungen des Temperaturunterschiedes zwischen dem oberen und unteren Ende des Pendels, thunlichst auszugleichen. Letzteres ist dadurch geschehen, dass das Pendel in drei Abschnitte zerlegt ist, deren jeder für sich gegen Temperaturveränderungen kompensirt ist. Da hierdurch eine grössere Verwickelung der ganzen Konstruktion des Pendels bedingt ist, was im allgemeinen als eine Vergrößerung der Störungsursachen zu fürchten wäre, so wird der beobachtete Genauigkeitsgrad der Leistungen dieser Pendeluhr einiges allgemeine Interesse darbieten.

Zu der nachfolgend gegebenen Zusammenstellung meiner Vergleichungen und der daraus hervorgehenden wöchentlichen Gänge des Pendels bemerke ich, dass in der ersten Spalte für die links daneben geschriebenen Wochen, die durch Uebertragungsvergleichung mit der Normaluhr am Potsdamer Thor unmittelbar gefundenen wöchentlichen Gänge der Pendeluhr stehen (wobei das positive Zeichen ein Zurückbleiben dieser Uhr bedeutet).

In der zweiten Spalte stehen diejenigen Beträge derselben wöchentlichen Gänge, welche ich aus den unmittelbar beobachteten dadurch abzuleiten vermocht habe, dass auf meinen Wunsch die Königliche Sternwarte mir die kleinen Verbesserungen mitgetheilt hat, welche in den Zeitpunkten meiner wöchentlich Montag um 9 Uhr Morgens ausgeführten Vergleichungen an die Angaben der Potsdamer Thor-Uhr noch anzubringen waren, um aus diesen Angaben, welche nur auf Grund von Zeitvorausberechnungen regulirt werden können, die richtige Zeit schliesslich so genau abzuleiten, wie es die späteren definitiven Zeitbestimmungen der Sternwarte überhaupt ermöglichen. Diese Verbesserungen, welche in dem fraglichen Zeitraume im allgemeinen nur wenige Zehntel der Sekunde betragen und nur einmal 0,8 Sekunden erreicht haben, bewirken, wie man leicht sieht und auch durch genauere Rechnung zahlenmässig erweisen kann, eine zwar kleine aber doch noch völlig deutliche Verbesserung der aus den Vergleichungen hervorgehenden Gänge meiner Pendeluhr.

In der dritten Spalte habe ich die zugehörigen wöchentlichen Mittelwerthe der in der Nähe der Pendeluhr an jedem Morgen abgelesenen Temperaturen in Centigraden und in der vierten Spalte die entsprechenden Mittelwerthe der Ablesungen eines Metallbarometers angegeben.

| 1888 | 1 Sekunden | 2 Sekunden | 3 Centigrade | 4 mm |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------|---------|
| Juni 11. bis 18. | + 0,5 | + 1,0 | + 19,7 | 756 |
| 18. „ 25. | + 2,5 | + 2,2 | + 20,7 | 762 |
| 25. „ 9. Juli | + 2,75 | + 2,65 | + 21,3 | 756 |
| Juli 9. „ 16. | 0,0 | - 0,1 | + 18,0 | 752 |
| 16. „ 23. | + 1,0 | + 1,4 | + 20,3 | 751 |
| 23. „ 6. August | + 2,0 | + 2,0 | + 21,1 | 758 |
| August 6. „ 13. | + 3,0 | + 1,9 | + 20,6 | 764 |
| 13. „ 27. | + 1,5 | + 1,95 | + 20,7 | 764 |
| 27. „ 3. September | - 0,5 | + 0,3 | + 22,2 | 762 |
| September 3. „ 10. | + 1,5 | + 0,7 | + 21,2 | 765 |
| 10. „ 17. | + 1,0 | + 0,8 | + 20,4 | 767 |
| 17. „ 24. | + 1,0 | + 1,2 | + 20,6 | 772 |
| 24. „ 1. Oktober | 0,0 | + 0,6 | + 19,3 | 760 |
| Oktober 1. „ 8. | + 0,5 | + 0,5 | + 17,5 | 751 |
| Oktober 8. bis 15. | + 0,5 | - 0,3 | + 16,8 | 757 |
| 15. „ 22. | - 4,0 | - 4,1 | + 16,4 | 772 |
| 22. „ 29. | - 3,0 | - 2,7 | + 17,9 | 767 |
| 29. „ 5. November | - 2,0 | - 1,2 | + 18,1 | 759 |
| November 5. „ 12. | - 3,0 | - 3,8 | + 15,6 | 770 |
| 12. „ 19. | - 2,5 | - 2,8 | + 17,1 | 766 |
| 19. „ 26. | - 0,5 | - 0,1 | + 19,7 | 755 |

Aus den in obiger Spalte 2 enthaltenen wöchentlichen Gängen erkennt man deutlich, dass meine Pendeluhr in der Zeit vom 11. Juni bis 8. Oktober einen sehr regelmässigen und gleichbleibenden Gang gehabt hat, dass dagegen vom 8. Oktober ab der Gang wesentlich anders und auch etwas weniger gleichförmig geworden ist. Diese Veränderung erklärt sich dadurch, dass von jenem Zeitpunkte ab in ziemlich veränderlicher Weise geheizt worden ist.

Man kann hieraus schliessen, dass die oben erwähnte stufenweise Kompensation noch nicht hinreichend vollendet ist oder dass dieselbe noch nicht ganz ausreicht, um die sehr starken Temperaturunterschiede, welche bei der Heizung des niedrigen Zimmers in verschiedenen Höhen über dem Fussboden entstehen, vollständig zu kompensiren. Auch lässt die in sich gleichartigere Reihe vom 11. Juni bis 8. Oktober ebenfalls erkennen, dass die Temperaturkompensation noch einer kleinen Verbesserung bedarf, da für eine Temperaturerhöhung um etwa 2¹/₂ Grad der wöchentliche Gang sich ungefähr um 1 Sekunde, also der tägliche Gang um nahe 0,14 Sekunden verlangsamt hat.

Dagegen lässt die Vergleichungsreihe vom 11. Juni bis 8. Oktober deutlich erkennen, dass die barometrische Kompensation des Pendels gelungen ist. In der That zeigt es sich, wenn man die Barometerstände in zwei Hauptgruppen zusammenzieht, deren eine den Mittelwerth 756 und deren andere den Mittelwerth 767 mm ergibt, dass die zu diesen beiden mittleren Barometerständen gehörigen Beträge des wöchentlichen Ganges der Pendeluhr bis auf einige Hundertstel der Sekunde übereinstimmen, während für eine derartige Pendeluhr, wenn sie gegen