

# Preisbewerbung von Chronometern in Bezug auf die Güte ihrer Kompensation,

abzuhalten zu Genf im Jahre 1885—1886.

In der Sitzung am 18. Mai d. J. beschloss die Abtheilung für Industrie der Société des Arts in Genf die abermalige Abhaltung einer Preisbewerbung für Präzisionsuhren in Bezug auf ihre Reglage in den verschiedenen Temperaturgraden unter folgenden allgemeinen Bedingungen:

1) Zugelassen sind alle in der Schweiz reglirten Uhren, welche vor dem 1. Dezember 1885 am Observatorium zu Genf eingereicht werden.

2) Die Prüfungen sind für Marine- und Taschenschonometer die gleichen, die Klassifizierung dieser beiden Arten ist jedoch getrennt.

3) Die Preise bestehen in silbernen und bronzenen Medaillen in Verbindung mit Diplomen und werden dieselben in der Jahresversammlung der Société des Arts im Mai 1886 vertheilt.

4) Das Ergebnis der Preisbewerbung wird in einer Sitzung der Abtheilung für Industrie im April 1886 bekannt gegeben.

Die besonderen Bedingungen der Preisbewerbung sind folgende:

1) Jeder Chronometer wird in einer Temperatur während einer Periode von fünf aufeinander folgenden Tagen geprüft.

2) Die Temperatur wird nach und nach in Abständen von 5 Centigrad von +35° auf +5° erniedrigt, wobei jede Temperaturstufe während einer Periode von fünf einander folgenden Tagen aufrecht erhalten wird. Hierauf wird die Temperatur in derselben Weise von +5° auf +35° erhöht. Endlich lässt man die Temperatur unmittelbar von +35° auf +10° fallen, ohne jede Zwischenstufe. Die gesamte Prüfung wird mithin aus 14 Perioden zu je 5 Tagen bestehen.

3) Zwischen jeder solchen fünftägigen Periode und der nachfolgenden wird ein Tag eingeschoben, an welchem die Gänge nicht zur Klassifizierung eingezeichnet werden. Es hat dies den Zweck, dem Prüfungsapparat und den darin befindlichen Chronometern Zeit zu geben, sich die neue Temperatur vollständig anzueignen.

4) Der Gang der 14. Periode wird nicht zur Klassifizierung benutzt.

5) Während der ganzen Dauer der Prüfungen werden die Chronometer in einer horizontalen Lage belassen, das Zifferblatt nach oben zeigend.

6) Folgende fünf Gesichtspunkte wirken maassgebend für die Preisbestimmung:

- a. die mittlere Abweichung im täglichen Gange;
- b. die mittlere Beschleunigung;
- c. die mittlere Abweichung der mittleren Beschleunigung;
- d. der mittlere Kompensationsfehler;
- e. die mittlere Abweichung des mittleren Kompensationsfehlers.

7) In jeder dieser fünf Bedingungen beträgt die Höchstzahl der zu erreichenden Points 100. Die Grenzen, in welchen Chronometer noch zugelassen werden, sind entsprechend der letzten Preisbewerbung für Kompensation gewählt worden.

Vergleicht man die Bedingungen der jetzigen Bewerbung mit den Bedingungen der vergangenen (Jahrg. 1884, S. 33, 169, 177), so wird man einige Abänderungen finden, welche infolge der gemachten Erfahrung für gut befunden wurden; in Bezug hierauf macht der beobachtende Astronom Gust. Cellérier folgende Angaben:

Für jeden Chronometer werden die mittleren Gänge der Perioden und die mittlere Abweichung des täglichen Ganges nach dem am Observatorium üblichen Verfahren berechnet.

Die mittlere Beschleunigung wird in nachstehender Weise bestimmt:

Man schreibt die Gangunterschiede der sechs Gruppen von je zwei Perioden gleicher Temperatur in eine Reihe. Die Gruppen setzen sich zusammen aus Perioden

|  |                   |              |
|--|-------------------|--------------|
| zu 35°, mithin die 1. und 13. Periode; die | Differenz beträgt | 12 Perioden. |
| " 30°, " " 2. " 12. " " " " " " " "        | " " " " " "       | 10 " "       |
| " 25°, " " 3. " 11. " " " " " " " "        | " " " " " "       | 8 " "        |
| " 20°, " " 4. " 10. " " " " " " " "        | " " " " " "       | 6 " "        |
| " 15°, " " 5. " 9. " " " " " " " "         | " " " " " "       | 4 " "        |
| " 10°, " " 6. " 8. " " " " " " " "         | " " " " " "       | 2 " "        |

Die Summe der Differenzen in der Periodenzahl beträgt 42; theilt man die algebraische Summe der Gangunterschiede mit 42, so erhält man die mittlere Beschleunigung während einer Periode. Wäre die Beschleunigung während der ganzen Prüfungsdauer gleichmässig gewesen, so würde man gleiche Differenzen erhalten, wenn man die mittlere Beschleunigung entsprechend mit 12, 10, 8, 6, 4, 2 multipliziert. Vergleicht man diese sechs so erlangten Produkte mit den sechs in Wirklichkeit beobachteten Gangunterschieden, so erhält man sechs Abweichungen, deren Mittel die mittlere Abweichung der mittleren Beschleunigung bildet.

Den Koeffizient der mittleren Kompensation und die mittlere Abweichung der mittleren Kompensation wird man auf gleiche Art als in der vorigen Bewerbung bestimmen. Auch die Grenzen, in welchen Chronometer noch zur Bewerbung zugelassen werden, sind nach den gemachten Erfahrungen festgesetzt.

Als grösste Abweichung im täglichen Gange sind 0,750 Sek. angenommen, genau so wie früher. Aus der verflorenen Bewerbung liess sich nachträglich noch die mittlere Beschleunigung und deren mittlere Abweichung berechnen. Der höchste Werth für die mittlere Beschleunigung war 0,599 Sekunde, infolgedessen hat man die Grenze auf 0,600 Sek. festgestellt. Da jede Periode aus 5 Tagen und einem Ruhetag besteht, so entspricht diese Grenze einer Beschleunigung von 0,1 Sek. pro Tag. Da ferner die grösste mittlere Abweichung der mittleren Beschleunigung 3,745 Sek. betrug, hat man die zulässige Grenze mit 4,00 Sek. angenommen.

Die Grenzen des Kompensationsfehlers und die Abweichungen desselben bleiben wie früher auf 0,300 Sek. und 1,250 Sek.

G. Cellérier hat noch ein Zahlenbeispiel beigefügt, welches die Art und Weise veranschaulichen soll, wie die beiden neuen die Beschleunigung betreffenden Werthe berechnet werden. Als Beispiel dient der in voriger Bewerbung mit dem 1. Preise ausgezeichnete Chronometer und ist nach den vorhandenen Tabellen folgendes berechnet worden.

| Perioden | Temperatur | Mittlerer Gang |
|----------|------------|----------------|
| 1.       | 35°        | + 2,94 Sek.    |
| 2.       | 30°        | + 2,76 " "     |
| 3.       | 25°        | + 2,30 " "     |
| 4.       | 20°        | + 2,56 " "     |
| 5.       | 15°        | + 2,86 " "     |
| 6.       | 10°        | + 2,38 " "     |
| 7.       | 5°         | + 2,50 " "     |
| 8.       | 10°        | + 2,76 " "     |
| 9.       | 15°        | + 2,76 " "     |
| 10.      | 20°        | + 2,82 " "     |
| 11.      | 25°        | + 2,46 " "     |
| 12.      | 30°        | + 3,66 " "     |
| 13.      | 35°        | + 3,78 " "     |

| Serien | Beobachtete Gangunterschiede | Differenz der Perioden | Berechnete Gangunterschiede | Abweichung zwischen Beobachtung und Berechnung |
|--------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
| 35°    | + 0,84 Sek.                  | 12                     | + 0,70 Sek.                 | + 0,14 Sek.                                    |
| 30°    | + 0,90 " "                   | 10                     | + 0,58 " "                  | + 0,32 " "                                     |
| 25°    | + 0,16 " "                   | 8                      | + 0,47 " "                  | - 0,31 " "                                     |
| 20°    | + 0,26 " "                   | 6                      | + 0,35 " "                  | - 0,09 " "                                     |
| 15°    | - 0,10 " "                   | 4                      | + 0,23 " "                  | - 0,33 " "                                     |
| 10°    | + 0,38 " "                   | 2                      | + 0,12 " "                  | + 0,26 " "                                     |
|        | + 2,44 Sek.                  | 42                     |                             | 1,45 Sek.                                      |

Mittlere Beschleunigung:  $\frac{+ 2,44 \text{ Sek.}}{42} = + 0,058$   
 Mittlere Abweichung der mittleren Beschleunigung:  $\frac{1,45 \text{ Sek.}}{6} = \pm 0,242$

| Mittlere Beschleunigung | Grenzw. Abweichungen | Auf 100 erzielte Points |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| 0,600                   | 0,058                | 90,3                    |
| 4,000                   | 0,242                | 94,0                    |

Die hier gegebenen Mittheilungen sind auch für deutsche Fabrikanten wichtig, da denselben die Theilnahme an der Bewerbung gestattet ist, sobald ihre Chronometer in der Schweiz reglirt worden sind.

Weitere Aufschlüsse über die Art und Weise der Prüfungen sind aus den Nummern unseres Journales (Jahrgang 1884, Nrn. 5, 22, 23), sowie vor allem aus der von G. Cellérier verfassten Schrift: „Concours national de compensation de chronomètres pour les températures“ ersichtlich über welche in Nr. 4 u. 16 dieses Jahrg. berichtet worden ist.