

sondern stets bei demselben Theilstrich. Die Ziffer 60 eignet sich hierfür natürlich am besten.

Sekundenbruchtheile werden in Dezimalbrüchen ausgedrückt.

Dem Neuling wird es wahrscheinlich Mühe machen, eine Zeitdifferenz von weniger als einer halben Sekunde oder  $= 0,5^s$  genau abzuschätzen; nach einiger Uebung wird er aber mit Leichtigkeit eine Differenz von  $0,2^s$  und selbst einen kleineren Bruchtheil festzustellen vermögen. Die Benutzung der Lupe ist dabei allerdings von Vortheil.

Da es, wenn man viele Uhren in Beobachtung hat, von Bedeutung ist, möglichst wenig Zeit bei der Feststellung der Abweichungen zu gebrauchen, so ist es empfehlenswerth, ein Vergleichs-Notizbuch zu benutzen, in welchem man die Werknummer und daneben die Normaluhr-Zeit und die des Chronometers niederschreibt. Die Subtraktion beider Zeiten, welche die in Spalte C des Regulirblattes einzutragende Differenz ergibt, kann dann für sämmtliche in Beobachtung gewesene Werke nach erledigter Vergleichung hinter einander ausgeführt werden. Irrthümer werden bei diesem Verfahren nach Möglichkeit vermieden werden.

Beim Vergleichen stellt man sich vor den Regulator und zwar nahe genug, um den Sekundenschlag hören zu können.

Auf die Vergleichstafel schreibt man neben die Werknummer Stunde und Minute, welche der Regulator im Augenblicke der Vergleichung anzuzeigen im Begriffe ist. Die Sekunden bleiben vorläufig noch ausser Acht. Die Zeitangabe der zu regulirenden Uhr wird, je nachdem sie ein Vorgehen oder ein Nachbleiben darstellt, über oder unter die Normaluhr-Zeit geschrieben; es ist dies zwar keine Nothwendigkeit, aber man würde bei Ausserachtlassung dieser Maassregel in die unangenehme Nothwendigkeit gerathen, hin und wieder Subtraktionen von oben nach unten auszuführen.

Die Vergleichung geschieht in dem Augenblicke, wo der Sekundenschlag vernommen wird und der Sekundenzeiger der zu regulirenden Uhr 60 anzeigt oder diesen Punkt um einen Sekundenbruchtheil überschritten hat. Nehmen wir z. B. an, die Normaluhr zeige  $11^h 20^m$  und eine gewisse Anzahl von Sekunden an und das Chronometer sei im Begriffe,  $11^h 17^m$  zu erreichen; man wird dann zu notiren haben:

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Regulator . . . . . | $11^h 20^m \text{ — } 0^s$ |
| Uhr . . . . .       | $11^h 17^m \text{ 0,—}^s$  |

Einige Augenblicke, bevor der Sekundenzeiger der Uhr zur 60 gelangt, betrachtet man den Regulator und zählt die Sekunden in Gedanken nach den von dem Zeiger erreichten Ziffern, also z. B. 42, 43, 44, 45, 46 . . . Angenommen nun, in dem Augenblicke, da der Sekundenzeiger des Regulators die 46. Sekunde erreicht, habe jener der Taschenuhr (dessen Lauf man während des Zählens aufmerksam verfolgt hat) die 60 um einen Bruchtheil überschritten, der als  $0,5$  Sekunde abgeschätzt wird; die obigen Ziffern werden alsdann folgendermaassen zu vervollständigen sein:

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Regulator . . . . .    | $11^h 20^m 46,0^s$        |
| Uhr . . . . .          | $11^h 17^m \text{ 0,5}^s$ |
| Gang der Uhr . . . . . | $\text{— } 3^m 45,5^s$    |

und diese Differenz  $3^m 45,5^s$  ist ins Regulirblatt einzutragen. Weil in diesem Falle die zu regulirende Uhr gegenüber dem Regulator nachgeblieben ist, ist der Differenzangabe ein  $\text{—}$  Zeichen (Minuszeichen) voranzusetzen.

Um ein zweites Beispiel mit einer Abweichung in entgegengesetztem Sinne vorzuführen, nehmen wir an, dass der Regulator nur  $11^h 15^m$  anzeige, während alles Uebrige wie oben bliebe; wir würden alsdann haben:

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Uhr . . . . .          | $11^h 17^m \text{ 0,5}^s$ |
| Regulator . . . . .    | $11^h 15^m 46,0^s$        |
| Gang der Uhr . . . . . | $\text{+ } 1^m 14,5^s$    |

Um den täglichen Gang eines Chronometers festzustellen, sollte man stets vorziehen, dieses vierundzwanzig Stunden lang gehen zu lassen. Man hat dann nur die Abweichung des vorangehenden Tages von dem eben festgestellten algebraisch abzuziehen; der Rest stellt den täglichen Gang dar.

**1. Beispiel:**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{+ } 1^m 14,5^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{+ } 1^m 18,2^s$ |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{+ } 3,7^s$      |

**2. Beispiel:**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{+ } 1^m 14,5^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{+ } 1^m 7,8^s$  |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{— } 6,7^s$      |

**3. Beispiel:**

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{— } 12,2^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{— } 3,5^s$  |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{+ } 8,7^s$  |

**4. Beispiel:**

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{— } 4,2^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{— } 7,3^s$ |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{— } 3,1^s$ |

**5. Beispiel:**

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{— } 13,7^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{+ } 2,2^s$  |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{+ } 15,9^s$ |

**6. Beispiel:**

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Gestriger Gang . . . . .             | $\text{+ } 1,8^s$ |
| Heutiger " . . . . .                 | $\text{— } 5,2^s$ |
| Differenz (tägliches Gang) . . . . . | $\text{— } 7,0^s$ |

Die bei diesen algebraischen Subtraktionen zu befolgenden Regeln sind folgende: Wenn die beiden Gänge dasselbe Vorzeichen  $\text{+}$  haben und der eben festgestellte Gang schneller ist als der vorherige dann erhält der tägliche Gang das Pluszeichen  $\text{+}$  (1. Beispiel). Ist er hingegen langsamer, so gebührt dem täglichen Gange das Minus-Zeichen  $\text{—}$  (2. Beispiel). Haben beide Gänge dasselbe Vorzeichen  $\text{—}$ , so erhält der tägliche Gang das Vorzeichen  $\text{+}$ , wenn die zuletzt festgestellte Gangabweichung geringer ist, als die vorherige (3. Beispiel); das Vorzeichen  $\text{—}$  erhält er, wenn das letzte Gangergebniss grösser ist (4. Beispiel).

Haben die Gangergebnisse verschiedene Vorzeichen, so gebührt dem täglichen Gange das Vorzeichen des zuletzt festgestellten Ergebnisses (5. und 6. Beispiel).

Es wird manchmal eine gute Reklage solcher Uhren verlangt, welche keinen Sekundenzeiger haben. In solchem Falle muss man die Abweichung in ähnlicher Weise feststellen, und zwar wenn der Minutenzeiger der Uhr auf einem gewissen Theilstrich des Zifferblattes anlangt. Die nächste Vergleichung muss allerdings bei demselben Theilstrich geschehen.

Um für den Fall, dass man den angemessenen Augenblick unbenutzt hat verstreichen lassen, einen Ausweg zu haben, macht man gewöhnlich mehrere Beobachtungen in Zeitabständen von einigen Minuten. Dies Verfahren bedingt zwar eine längere Zeitdauer für die Beobachtungen, ganz abgesehen von dem dabei gewonnenen Auswege im Falle des Vergessens ist man aber auch im Stande, die Gangabweichung mit fast ebenso grosser Genauigkeit, als bei einer Uhr mit Sekundenzeiger zu bestimmen, wenn man einfach die Durchschnittssumme dieser Beobachtungen feststellt.

Weiss man bestimmt, dass das letzte Rad in der Minute einen Umgang macht, dann kann man nach Anbringung eines Merkmales an diesem Rade die Ergebnisse kontrolliren.

**Berechnung der Gangdauer.** Um die Zeit festzustellen, während welcher die Uhr gegangen ist, hat man die Zeit der vorletzten Vergleichung von derjenigen der letzten in Abzug zu bringen, nachdem man der Zeitangabe eben dieser letzten Vergleichung die Zahl 12 so viel mal hinzugezählt hat, als der Stundenzeiger des Regulators während der Prüfungszeit die XII passirte.

So hat z. B. der Stundenzeiger des Regulators zwischen  $7^h 45^m$  Abends des 13. Oktober und  $8^h 30^m$  Morgens des 14. Oktober einmal, um Mitternacht, die XII passirt; man wird also zur Zeitangabe der letzten Vergleichung einmal 12 zu addiren haben.

Es ergibt sich somit  $8^h 30^m \text{+ } 12 = 20^h 30^m$  und  $20^h 30^m \text{— } 7^h 45^m = 12^h 45^m$  als Gangdauer. (Fortsetzung folgt.)