

Würde das Pendel nur für sich selbst schwingen, so würde durch den Widerstand der Luft, durch Reibung am Aufhängepunkt, das Pendel bald zur Ruhe kommen; bei dem Räderwerk dauert infolge der Last des Gewichts die Bewegung bis zu dessen Ablauf fort, und das Steigrad theilt dem Anker bei jedesmaligem Verlassen des Zahnes von seiner Ruhelage einen kleinen Druck mit. Was dort an Luftwiderstand und Reibung verloren geht, wird nun durch das ziehende Gewicht wieder ersetzt.

Pendeluhr von grösserer Genauigkeit nennt man Chronometer, Regulateure; letzterer Ausdruck deutet an, dass man mit einer derart gebauten Uhr die Zeit an anderen Uhren bestimmen kann.

In nachstehendem gebe ich die nähere Beschreibung eines von mir gefertigten, im Landes-Gewerbemuseum in Stuttgart ausgestellten Regulators, welcher auf Genauigkeit Anspruch zu machen berechtigt ist.

Von der Erfindung der Pendeluhr an bis jetzt sind fortwährend neue Vorschläge zur Veränderung und Verbesserung derselben gemacht worden, namentlich in Betreff der Hemmungen. Hooke und Clement (ums Jahr 1680) haben die Ankerhemmung mit Rückfall eingeführt, während die erste ruhende Hemmung von Graham ums Jahr 1720 konstruiert sein soll.

Der von mir gefertigte Regulator ist mit Sekundenpendel und freier Ankerhemmung (sog. Grahamgang) versehen und läuft in 50 Tagen ab. Die Fallhöhe des Gewichts beträgt 1,4 m, der Durchmesser der Trommel: 60 mm; Zahl der Umwindungen über die Trommel: 12; Umlaufzeit des Sekundenrades beim Sekundenpendel in einer Minute = 1. Zahnzahl des Sekundenrades: 30; folglich verlässt bei den Sekundenschwingungen des Pendels der Anker nur die Hälfte des Zahnes, bezw. es erfolgen 2 Pendelschwingungen, bis ein Zahn des Sekundenrades ausser Bereich des Ankers kommt.

Zu suchen wäre die Anzahl der Tage multipliziert mit der Anzahl von Stunden, Minuten und Sekunden, d. i.

$$50 \times 24 \times 60 \times 60 = 4\,320\,000 \text{ Sekunden} = 1200 \text{ Stunden.}$$

Bei Konstruktion eines Regulators hatte ich mir die Aufgabe gestellt, denselben ohne das sonst übliche Zeigerwerk, welches in drei verschiedenen Rädern besteht, zu fertigen: 1) der Einfachheit wegen; 2) um jedes überflüssige Rad, das nur weitere Kraft erfordern, d. h. weitere Reibung verursachen würde, wegzulassen, und die einzelnen Zeiger, sowol Sekunden- als Minuten- und Stundenzeiger an den hiefür bestimmten Wellen anzubringen. Dieser Zweck wurde durch folgende Anordnung erreicht:

Das Sekundenrad dreht sich in der Minute 1mal um seine Achse; das Minutenrad in einer Stunde, das sog. Stundenrad in 12 Stunden je 1 mal um seine Achse; folglich ist ein Uebersetzungsverhältnis nöthig: von Sekundenrad zu Minutenrad = 60:1, von Minutenrad zu Stundenrad = 12:1, und wird erreicht:

$$\text{Sekundenradtrieb} = 16 \text{ Zähne, Zwischenrad } 80 \text{ Zähne,} \\ \frac{80}{16} = 5$$

$$\text{Zwischenradtrieb } 12 \text{ Zähne, Minutenrad } 144 \text{ Zähne,} \\ \frac{144}{12} = 12, \text{ folglich } 5 \times 12 = 60$$

$$\text{Minutenradtrieb } 12 \text{ Zähne, Stundenrad } 144 \text{ Zähne,} \\ \frac{144}{12} = 12, \text{ folglich } 5 \times 12 \times 12 = 720.$$

Das Trieb des Stundenrades hat 16 Zähne, das Walzenrad (mit Aufzug-Sperrad verbunden) = 144 Zähne, folglich  $\frac{144}{16} = 9$ .

$$\text{Das Uebersetzungsverhältnis des Uhrwerks würde sein:} \\ 5 \times 12 \times 12 \times 9 = 6480.$$

Die Länge der angewendeten Schnur wird gefunden durch Multiplikation der Anzahl der Umwindungen mit dem Durchmesser mal  $\pi$  (Umfang der Walze).

$$\text{Durchmesser der Walze} = 0,060 \text{ m} \times 3,146 = 0,188500 \text{ m.}$$

Die Zahl der Umwindungen beträgt 12; folglich  $0,188500 \text{ m} \times 12 = 2,262000 \text{ m}$ ; abgerundet: Schnurlänge =  $2\frac{1}{4} \text{ m}$ .

Die Umlaufzeit des Stundenrades ist in 12 Stunden = 1.

Das Walzenrad wird sich bei einem Verhältnis von  $\frac{144}{16} = 9$ , also 9:1 drehen, d. h. in  $9 \times 12$  Stunden 1 mal

um seine Achse = 108 Stunden, und wird dabei an Schnur abwickeln 0,188500 m. Die Fallhöhe des Gewichts beträgt 1,4 m, seine Ablaufzeit soll in 50 Tagen erfolgen.

Es ist zu multiplizieren 50 Tage mal 24 Stunden dividirt durch 108 Stunden (Umdrehung der Walze), d. h. die Umdrehung der Walze wird in 50 Tagen 11,45 mal erfolgen; dabei würde an Schnur abgewickelt  $11,45 \times 188,500 \text{ mm} = 2,158 \text{ m}$ .

Das Gewicht erhält einen einfachen Flaschenzug, wird sich also nur abwickeln:  $\frac{2,158}{2} = 1,079 \text{ m}$ .

Der Ablauf der um die Walze aufgewickelten Schnur wird gefunden durch Multiplikation des bekannten Uebersetzungsverhältnisses, also in diesem Falle = 6480, mit der Zahl der Umwickelungen = 12; also  $6480 \times 12 = 77,760$ , dividirt durch die Anzahl Minuten  $\frac{77,760}{60} = 1296$ , dividirt durch die Anzahl der Stunden  $\frac{1296}{24} = 54$  Tagen.

In dieser Zeit hätte sich die Schnur vollständig abgewickelt.

(Württemberg. Gewerbeblatt.)  
(Fortsetzung folgt.)

### Elektrische Zeitmeldung in New-York.

Die elektrische Zeitmeldung in New-York erstreckt sich: 1. auf die tägliche Angabe der genauen Mittagszeit mittels Zeitballes von dem Dienstgebäude der Western-Union-Telegraph Company und 2. auf die Uebermittlung der Stundenzeit nach den Büreaus und den Magazinen der betreffenden Abonnenten.

Der Zeitball besteht im wesentlichen aus einer schwarz angestrichenen Hohlkugel, welche, auf einer Höhe von 28 Fuss engl. über dem bezeichneten Gebäude angebracht, bei hellem Wetter in einem Umkreise von mehreren Meilen sichtbar ist. Die Kugel ist aus einer Anzahl Metallscheiben derart zusammengesetzt, dass dieselbe beim Herabfallen gegen Wind und Luft einen möglichst geringen Widerstand bietet.

Der elektrische Stromimpuls, welcher das Fallen des Zeitballes bewirkt, wird von der Sternwarte in Washington ausgegeben, mit welcher die Western-Union-Telegraph Company durch eine Telegraphenleitung verbunden ist.

Die Uhrendifferenz zwischen Washington und New-York beträgt 12 Minuten 10,47 Sekunden. Um 12 Uhr Mittags New-Yorker Zeit zeigt mithin eine richtig gehende Uhr in Washington 11 Uhr 47 Minuten 49,53 Sekunden Vormittags. Da die Zeit, welche für die Ingangsetzung der verschiedenen Apparate gebraucht wird, ungefähr die angegebenen Sekundentheile ausmacht, so muss die Zeichengebung in Washington um 11 Uhr 47 Minuten 49 Sekunden erfolgen, wenn das Fallen des Zeitballes in New-York genau zur Mittagszeit stattfinden soll. Nachdem durch Aufhissen des Zeitballes 5 Minuten vor 12 Uhr Mittags das Publikum, welches seine Uhren nach demselben zu vergleichen pflegt, zur Regulirung aufgefordert ist, wird zur bestimmten Sekunde der elektrische Stromkreis in Washington geschlossen. Der Strom durchfliesst ein in New-York aufgestelltes Relais, schliesst hier einen Lokalstromkreis und bewirkt mittels einer besonderen Auslösevorrichtung die Aufhebung der Verbindung der Kugel mit dem festen Aufhängepunkte; der Zeitball fällt in demselben Augenblicke vermöge seines eigenen Gewichtes herunter.

Die Uebermittlung der Stundenzeit in die Wohnungen, Werkstätten, Geschäftsräume u. s. w. der betreffenden Abonnenten in New-York und Umgebung, welche durch Telegraphenleitungen mit dem Hauptgebäude der Western-Union-Telegraph Company verbunden sind, erfolgt mit Hilfe eines