

Man geht immer vom Sekundenpendel aus!

Mathematische Länge des Sekundenpendels = 994 mm;

" " " gesuchten Pendels = x;

1. Verhältnis: Die Pendellängen verhalten sich wie 994 : x (994 zu x).

Unter Schwingungszeit versteht man die Zeit, welche das Pendel zu einer Schwingung braucht.

Schwingungszeit des Sekundenpendels = 1 sec.

Um die Schwingungszeit des gesuchten Pendels festzustellen, zählen wir die Schwingungen während einer Minute. Sind es hier deren 80, so ist die Schwingungszeit  $\frac{60}{80} = \frac{3}{4}$  sec.

Lässt sich die Schwingungszeit nicht in einem glatten gemeinen Bruch ausdrücken, dann berechnen wir sie in einem Dezimalbruch (zwei Stellen genügen), z. B. 79 Schläge in einer Minute, Schwingungszeit =  $\frac{60}{79} = 60 : 79 = 0,76$  sec.

Quadrat der Schwingungszeit des Sekundenpendels =  $1^2$  (= 1 · 1).

Quadrat der Schwingungszeit des gesuchten Pendels =  $\frac{3}{4}^2$  ( $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}$ ).

2. Verhältnis: Die Quadrate der Schwingungszeiten verhalten sich wie  $1^2 : \frac{3}{4}^2$ .

Aus der Verbindung beider Verhältnisse durch „=" entsteht die Proportion

$$994 : x = 1^2 : \frac{3}{4}^2.$$

Das Gesetz der Proportion lautet: Das Produkt der Innenglieder ( $x \times 1^2$ ) ist gleich dem Produkt der Aussenglieder ( $994 \times \frac{3}{4}^2$ ). Also:

$$x \times 1^2 = 994 \times \frac{3}{4}^2;$$

$$x = \frac{994 \times 3 \times 3}{4 \times 4} = 559,1 \text{ mm.}$$

Wenn wir die mathematische Länge des Sekundenpendels zu rund 1 m (Fehler 6 mm) annehmen, kommen wir zu wesentlich einfacheren Zahlen. Die Proportion lautet dann:

$$1 : x = 1^2 : \frac{3}{4}^2;$$

$$x \times 1^2 = 1 \times \frac{3}{4}^2;$$

$$1 \times x = \frac{1 \times 3 \times 3}{4 \times 4} = \frac{9}{16} \text{ m} = 0,562 \text{ m (Fehler 3 mm).}$$

Zahlenmässig zu rechnen hatten wir dabei einzig und allein  $\frac{3}{4}^2$ , das ist das Quadrat der Schwingungszeit des gesuchten Pendels.

Daher die Faustregel: Man erhält die mathematische Länge eines Pendels in Meter, wenn man die Schwingungszeit ins Quadrat erhebt.

Beispiel:

In der Minute	70,	75,	84,	90,	96	Schwingungen, daher
Schwingungszeit	$\frac{6}{7}$ ,	$\frac{4}{5}$ ,	$\frac{5}{7}$ ,	$\frac{2}{3}$ ,	$\frac{5}{8}$	Sekunden, daraus
math. Pendellänge	$\frac{36}{49}$ ,	$\frac{16}{25}$ ,	$\frac{25}{49}$ ,	$\frac{4}{9}$ ,	$\frac{25}{64}$	m,
	= 735,	640,	810,	444,	391	mm.

Wenn sich dabei auch immer ein etwas zu langes Pendel ergibt, so bleibt das doch ohne Einfluss auf das Endergebnis unserer Regulierungsrechnung. Den Beweis für unser Beispiel können wir dadurch erbringen, dass wir die berechneten Pendellängen von 559 bzw. 562 mm in die Regulierformel einsetzen:

$$v = \frac{2 \cdot d \cdot L}{t} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 559}{24 \cdot 60} = 2,27 \text{ mm,}$$

$$v = \frac{2 \cdot d \cdot L}{t} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 562}{24 \cdot 60} = 2,28 \text{ mm (Fehler: } \frac{1}{100} \text{ mm).}$$

Es wäre also das Pendel um gut 2 mm ( $2\frac{1}{4}$  mm) zu verkürzen, d. h. die Regulierschraube um diesen Betrag höher zu schrauben. Bei 1 mm Ganghöhe der Schraube würde das  $2\frac{1}{4}$  Umgänge nach rechts ausmachen.

Darf ich nun eine Bitte aussprechen? — Sie würde dahin gehen, den Lehrlingen die ganze Lösung des Beispiels ins Merkheft abschreiben zu lassen. Ich zweifle nicht, dass Besserbegabten die Anwendung (Nachahmung) der Proportionsberechnung

keine namhafte Schwierigkeit bieten wird. Besonderen Wert aber lege ich auf die Aneignung der Faustregel, weil sie rasch zum Ziele führt.

Nach wochenlanger Uebung der Theorie (Eintragen der Schwingungszahlen, Berechnen der mathematischen Pendellängen aller Grossuhren, Anfertigung einer Reinschrift des vollständigen Verzeichnisses für den Geschäftsinhaber) leite man den Lehrling praktisch zum Regulieren an. Schliesslich mag man ihm auch noch die bekannte Pendeltabelle (stündliche Schwingungszahl, Pendellänge, Veränderung für 1 Minute Differenz im Tag) abschreiben und auf einige Schwingungszahlen seine Rechenprobe machen lassen. Bei den Kunden wird es immer einen besseren Eindruck machen, wenn der Uhrmacher unabhängig von einer Tabelle auf Grund einer kurzen Rechnung reguliert. Sind doch die Laien fast ausnahmslos der Meinung, das meiste der Uhrmachertätigkeit beruhe auf blossem Probieren auf gut Glück!

Bei solcher Unterweisung wird ein Lehrling die seiner Obhut anvertrauten Grossuhren mit ganz anderer Anteilnahme betreuen, als wenn ihm lediglich das Abstauben und Aufziehen befohlen wird. Ueberdies kommt neben der an sich schon wichtigen Hebung der Lehrlingsarbeit auch die Verdienstfrage zum Zuge.

Wenn sich die beim Uhrmacher zum Verkauf gestellten Grossuhren in übereinstimmend richtigem Gang befinden, so wird ein Kauflustiger kaum der Ueberzeugung sich verschliessen, dass ihm dieser Uhrenfachmann mehr Gewähr für einen guten Zeitmesser bietet als unfachmännische Uhrenhandlungen, Bazare und Warenhäuser! Bezüglich des kaufmännischen Betriebes sind nur wenige Uhrmacher der Konkurrenz gewachsen — in technischer Hinsicht aber müssen wir alle sie schlagen! In diesem Kampfe können auch unsere gut ausgebildeten Lehrlinge, wie gezeigt, schon wertvolle Knappendienste leisten.

## Sprechsaal.

In dieser Rubrik räumen wir unsern geehrten Lesern das Recht der freien Meinungsäusserung ein. Die Redaktion enthält sich jeder Beeinflussung. Dadurch, dass entgegengesetzte Meinungen zur Aussprache kommen, kann am leichtesten eine Verständigung herbeigeführt werden. — Wir bitten im Interesse der Allgemeinheit, recht regen Gebrauch von der Einrichtung des Sprechsaales zu machen.

**Schwindeluhren.** In Nr. 13 der „Uhrmacherkunst“ behandelt ein sehr beachtenswerter Artikel den immer mehr um sich greifenden Schwindel mit den schein goldenen Gehäusen. Endlich beginnen dagegen auch die Uhrmacher Schritte zu unternehmen in ... Amerika! Erleichtert werden so unendlich viele unserer Leserkollegen aufgeatmet haben, als sie gleich von vorn herein zu ihrer Beruhigung sahen, dass ein Gesetz der Vereinigten Staaten uns in der gewohnten „Wurstigkeit“ so gar nicht stören kann. Eine geringe Anzahl unserer deutschen Kollegen wird ja wohl (sehnsüchtig westwärts schauend) wünschen, dass auch bei uns ähnliche Bestrebungen angebahnt würden, dem Uhrenschwindel mit den Schwindeluhren wirksam zu begegnen. Aber ob sie es wagen werden, auch ihrerseits dafür energisch einzutreten? Ich will es wenigstens hoffen.

Aber nicht allein den Schwindelgehäusen soll der Kampf gelten, sondern den Schwindeluhren als Ganzes einschliesslich der Werke. Diese sind es nicht zuletzt, wodurch unser ganzes Gewerbe schwer geschädigt wird.

Am Schluss des oben erwähnten Artikels kommt der Verfasser zu der Ansicht, dass es insbesondere die Nichtfachleute ohne Warenkenntnis sind, die das Geschäft untergraben. Das ist zweifellos zutreffend. Aber auch Fachleute, bei welchen die nötigen Warenkenntnisse als etwas Selbstverständliches vorausgesetzt werden müssen, lassen sich vielfach herbei, jeden Schund unter die Leute zu bringen, indem sie den sicher kalkulierenden „Kaufmann“ hervorkehren, der nichts weiter zu tun hat, als auf den Einkaufspreis den Aufschlag zu berechnen, in der Meinung, dass der „Kaufmann“ als solcher sonst nichts zu berücksichtigen habe. Muss dann später sein „Handwerker“ dafür schwer büssen, dann werden seine Bedenken meuchlings durch eine kräftige Dosis „kaufmännischen Geistes“ eingeschlafert, der seine „Ueber-