gesetzt werden muss, also mit seiner oberen Seite unter das Zifferblatt und mit seiner sogenannten Zifferblattseite entgegen dem Zifferblatte.

Aber auch ohne dieses ist es nicht frei von konstruktiven Schwächen, wenn auch die Fabrik durch sorgfältige Ausführung dafür sorgen wird, diese so gut als möglich auszuschalten. Die Massenherstellung ist gegenüber der üblichen Art der runden Taschenuhren mit mehr Schwierigkeiten verbunden, so dass voraussichtlich nur eine gute Ausführung in Frage kommen wird, die den Vorteil der besseren Regulierung und der grösseren Widerstandsfähigkeit und Lebensdauer sichern hilft, der durch das grössere Werk in dem verfügbaren Raume erreicht wird.

Aus der Schule für die Werkstätte[1]).

3. Berechnung fehlender Zeigerwerksteile.

Von **A. Vogler**, München.

Wenn für dieses einfache Thema heute kostbarer Raum der „Uhrmacherkunst" beansprucht wird, so geschieht das nicht in der Ueberzeugung, dass eine bezügliche Belehrung oder Auffrischung des Gedächtnisses bei älteren Fachgenossen am Platze ist, sondern es soll damit nur ein allerdings für die Praxis nicht unwichtiger Stoff für das letztmals besprochene „Merkheft des Lehrlings" geboten werden, wie schon aus der sprachlichen Fassung, d. i. dem schulmässigen gleichen Wortlaut der Erklärungen entnommen werden kann.

Aeusserer Anlass zur Niederschrift ist die unangenehme Erfahrung, dass selbst der gebräuchlichen einfachen Formel für Zeigerwerksberechnungen:

$$v \cdot w \cdot 12 = W \cdot St$$

da und dort die Aufnahme ins Gedächtnis versagt bleibt, wenn auch der einfachste Lehrsatz der Räderwerksberechnungen beherrscht wird:

„Man findet die Umdrehungszahl eines Räderwerks, wenn man das Produkt der treibenden Grössen durch das Produkt der getriebenen Grössen dividiert."

Welcher Satz dann für Zeigerwerke die Form erhält:

$$u = \frac{v \cdot w}{W \cdot St} \left(= \frac{1}{12} \text{ oder } \frac{1}{24}\right)$$

(u = Umdrehungszahl; v = Viertelrohr, w = Wechselradstrieb; W = Wechselrad, St = Stundenrad).

Möchte darum gegenwärtige Nummer der „Uhrmacherkunst" eifrigen Lehrlingen nicht vorenthalten und ihnen Studium und Abschrift der Beispiele an einem Regensonntage nahegelegt werden — trotz des Vorhandenseins „vollständiger"(?) Zeigerwerkstafeln! —

I. Zunächst soll die Berechnung **eines** fehlenden Teiles vorgeführt werden.

Dabei nehmen wir an, dass trotz der Unvollständigkeit eine Uebersetzung möglich wäre, berechnen sie und berichtigen sie dann auf $^1/_{12}$, wodurch sich die abgängige Zahnzahl ergibt.

1. Beispiel: $w = 10$; $W = 24$; $St = 35$; $v = ?$

Den Platz für v in der Formel $\frac{v \cdot w}{W \cdot St}$ lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{\cdot 10}{24 \cdot 35} = \text{(kürzen!) } \frac{1}{84};$$

durch die fehlende Zahl oben (im Zähler) wird das Uebersetzungsverhältnis zu klein, und zwar offenbar so oft mal zu klein, als $^1/_{84}$ in $^1/_{12}$ enthalten ist.

$$^1/_{12} : {}^1/_{84} = \frac{1 \cdot 84}{12 \cdot 1} = 7; \ v \text{ hat 7 Zähne.}$$

(Bekanntlich dividiert man durch einen Bruch, indem man mit dem gestürzten Werte desselben multipliziert.)

2. Beispiel: $v = 8$; $W = 36$; $St = 32$; $w = ?$

Den Platz für w in der Formel $\frac{v \cdot w}{W \cdot St}$ lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{8 \cdot}{36 \cdot 32} = \text{(kürzen!) } \frac{1}{144};$$

durch die fehlende Zahl oben (im Zähler) wird das Uebersetzungsverhältnis zu klein, und zwar offenbar so oft mal zu klein, als $^1/_{144}$ in $^1/_{12}$ enthalten ist.

$$^1/_{12} : {}^1/_{144} = \frac{1 \cdot 144}{12 \cdot 1} = 12; \ w \text{ hat 12 Zähne.}$$

3. Beispiel: $v = 9$; $w = 15$; $St = 54$; $W = ?$

Den Platz für W in der Formel $\frac{v \cdot w}{W \cdot St}$ lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{9 \cdot 15}{\cdot 54} = \text{(kürzen!) } 2^1/_2;$$

durch die fehlende Zahl unten (im Nenner) wird das Uebersetzungsverhältnis zu gross, und zwar offenbar so oft mal zu gross, als $^1/_{12}$ in $2^1/_2$ enthalten ist.

$$2^1/_2 \left(\frac{5}{2}\right) : \frac{1}{12} = \frac{5 \cdot 12}{2 \cdot 1} = 30; \ W \text{ hat 30 Zähne.}$$

4. Beispiel: $v = 10$; $w = 14$; $W = 35$; $St = ?$

Den Platz für St in der Formel $\frac{v \cdot w}{W \cdot St}$ lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{10 \cdot 14}{35 \cdot} = \text{(kürzen!) } 4;$$

durch die fehlende Zahl 35 unten (im Nenner) wird das Uebersetzungsverhältnis zu gross, und zwar offenbar so oft mal zu gross, als $^1/_{12}$ in 4 enthalten ist.

$$4 : {}^1/_{12} = \frac{4 \cdot 12}{1} = 48; \ St \text{ hat 48 Zähne.}$$

II. Das Verfahren zur Ermittlung von **zwei** fehlenden Teilen ist zwar nicht ganz so einfach, im Wesen aber das gleiche.

5. Beispiel: $w = 12$; $W = 32$; $v = ?$; $St = ?$

Die Plätze für v und St in der Formel lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{\cdot 12}{32 \cdot} = \text{(kürzen!) } \frac{3}{8};$$

dieses Uebersetzungsverhältnis ist so oft mal zu gross, als $^1/_{12}$ in $^3/_8$ enthalten ist.

$$^3/_8 : {}^1/_{12} = \frac{3 \cdot 12}{8 \cdot 1} = 4^1/_2 \text{ mal.}$$

Um diese $4^1/_2$ mal zu grosse Uebersetzung zu beseitigen, muss man dem Stundenrad $4^1/_2$ mal so viel Zähne geben als dem Viertelrohr. Als Zahnzahl des Viertelrohrs hat man eine 2er Zahl (6, 8, 10 . . .) zu wählen, damit sich beim Multiplizieren mit $4^1/_2$ wieder eine ganze Zahnzahl ergibt:

a) $v = 6$; $St = 6 \times 4^1/_2 = 27$, oder
b) $v = 8$; $St = 8 \times 4^1/_2 = 36$, oder
c) $v = 10$; $St = 10 \times 4^1/_2 = 45$, oder
d) $v = 12$; $St = 12 \times 4^1/_2 = 54$, oder
e) $v = 14$; $St = 14 \times 4^1/_2 = 63$, oder
f) $v = 16$; $St = 16 \times 4^1/_2 = 72$.

6. Beispiel: $v = 15$; $St = 56$; $w = ?$; $W = ?$

Die Plätze für w und W in der Formel lassen wir frei und rechnen:

$$\frac{15 \cdot}{\cdot 56} = \frac{15}{56};$$

1) Man vergl. „Uhrmacherkunst" 1916, S. 145, 1917, S. 85.