

Ueber die Berechnung der Räderwerke.

Kommt in der Praxis des Uhrmachers die Aufgabe vor: welche Anzahl Zähne man den Rädern und Trieben zu geben hat, damit eine Unruh oder ein Pendel eine geforderte Anzahl Schwingungen in einer gegebenen Zeit mache, oder damit ein Uhrwerk eine gegebene Zeit in einem Aufzuge gehe, so nennt man dies ein Räderwerk berechnen.

Untersuchen wir zunächst die Geschwindigkeit des Räderwerkes einer einfachen Taschenuhr mit 8er Trieben. In diesen Uhren hat das Minutenrad 64 Zähne und das Trieb des Zwischenrades 8 Stäbe.

Man findet daher die Anzahl der Umläufe, welche das Zwischenrad während eines Umlaufes des Minutenrades macht, wenn man die Zähne dieses Rades durch die Anzahl der Stäbe jenes Triebes dividirt, also $\frac{64}{8}$. Man erhält als Quotient 8, welcher die Zahl der Umläufe des Zwischenrades angibt.

Das Zwischenrad hat 60 Zähne und das Sekundentrieb 8 Stäbe. Man findet auf gleiche Weise, dass letzteres $7\frac{1}{2}$ Umläufe während eines Umlaufes des ersteren macht; folglich macht das Sekundenrad $8 \times 7\frac{1}{2} = 60$ Umläufe für einen Umlauf des Minutenrades.

Aber man kann auch schreiben:

$$\frac{64}{8} \times \frac{60}{8} = \frac{64 \times 60}{8 \times 8} = 60$$

und so das Resultat direkt erreichen.

Da das Sekundenrad 60 Zähne und das Trieb des Hemmungsrades 6 Stäbe hat, so findet man ebenso, dass letzteres 10 Umläufe für einen des ersteren macht, also 600 Umläufe für einen des Minutenrades.

Das Hemmungsrade hat 15 Zähne und jeder Zahn veranlasst 2 Schwingungen der Unruh. Also findet man die Anzahl der Schwingungen, welche die Unruh in einer Stunde macht, wenn man die 600 Umläufe mit der doppelten Anzahl der Zähne multipliziert, also $2 \times 15 \times 600 = 18000$ Schwingungen.

Das Federhaus hat gewöhnlich 80 Zähne und das Minutentrieb 10 Stäbe. Der Stellungsmechanismus erlaubt dem Federhause 4 Umgänge nach einem Aufzuge zu machen, so dass 4×80 Zähne des Federhauses durch das Minutentrieb gehen. Da aber dieses Trieb 10 Stäbe hat, so gehen 10 Federhauszähne in einer Stunde durchs Trieb. Man findet also die Zeit, welche die Uhr in einem Aufzuge geht, wenn man jene 4×80 Zähne durch 10 dividirt; das Resultat ist 32 Stunden.

Wir wollen dieses Beispiel jetzt allgemein ausdrücken. Zu diesem Ende bezeichnen wir das Federhaus mit A , das Minutenrad mit B , das Zwischenrad mit C , das Sekundenrad mit D , das Hemmungsrade mit E und die Anzahl der Schwingungen der Unruh mit V , die Anzahl der Umläufe des Federhauses mit N und die Zeit, während welcher die Uhr in einem Aufzuge geht, mit T . Ferner bezeichnen wir die Triebe mit den korrespondirenden Buchstaben des kleinen Alphabets. Wir haben also:

$$V = \frac{B \times C \times D \times 2E}{c \times d \times e}, \text{ und } T = \frac{N \times A}{b}$$

Wir wollen hiervon sogleich eine Anwendung machen.

Beispiel. Man verlangt eine Uhr mit 10er Trieben, d. h. in welcher das Zwischenradtrieb und das Sekundentrieb 10 Stäbe haben und das Gangtrieb deren 7 hat. Das Sekundenrad soll einen Sekundenzeiger tragen und die Unruh 21600 Schwingungen in der Stunde machen. Das Minutentrieb soll 12 Stäbe haben und die Uhr 30 Stunden bei 4 Umläufen des Federhauses gehen. Welche Zahlen muss man den Rädern geben?

Wir haben hier:

$$30 \text{ Stunden} = \frac{4A}{12}, \text{ woher } A = \frac{30 \times 12}{4} = 90,$$

die Zahl der Federhauszähne.

Da das Sekundenrad einen Sekundenzeiger tragen soll, muss es 60 Umläufe in der Stunde machen. Wir haben daher:

$$60 = \frac{B \times C}{10 \times 10} \text{ oder } B \times C = 60 \times 10 \times 10 = 6000.$$

Man muss also zwei Zahlen finden, welche miteinander

multipliziert 6000 als Produkt ergeben. Zu diesem Zwecke muss man diese Zahl in ihre Primzahlen zerlegen, welches folgendermaassen geschieht:

Aufsuchen der einfachen Faktoren der Zahl 6000:

6000	2	} Sind die gesuchten einfachen od. Primfaktoren.
3000	2	
1500	2	
750	2	
375	3	
125	5	
25	5	
5	5	

Man dividirt zunächst mit dem kleinsten erkennbaren Faktor (hier 2) in die Zahl und schreibt den Quotient darunter; von letzterem nimmt man wieder den kleinsten erkennbaren Faktor, dividirt hinein, und von dem neuen Quotienten wieder den kleinsten Theiler u. s. w.

Wir erhalten also folgende Faktoren: vier Faktoren von 2, einen von 3 und drei von 5. Wenn man nun für das Minutenrad 4×2 und 1×5 nimmt, so erhält man $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 = 80$ Zähne. Es bleiben dann für das Zwischenrad $3 \times 5 \times 5 = 75$ Zähne, welches die passendsten Zahlen sind.

Auf diese Weise kann man leicht jedes Räderwerk berechnen. Sollen Schlagwerke berechnet werden, so geht man von dem Rade aus, welches die Hebnägel trägt und bestimmt, wieviel Umläufe dieses Rad in einer bestimmten Zeit, z. B. in 12 Stunden machen muss. G. H. L.

Patentbeschreibungen.

Herstellung von Kompensations-Unruhen für Uhren.

Von Charles August Paillard in Genf.

D. Reichs-Patent Nr. 38 697.

Bekanntlich unterliegen Uhren, welche mit den aus Messing und Stahl hergestellten Kompensations-Unruhen ausgerüstet sind, Abweichungen hinsichtlich ihres Ganges, deren Ursachen hauptsächlich in der Bildung von Rost, sowie in der Einwirkung von Elektrizität und Magnetismus sich finden. Durch den Einfluss der Elektrizität und des Magnetismus nämlich wird die gewöhnliche Stahl-Messingunruh magnetisch und zu einem Kompass, infolgedessen die Regulirung der Uhr gestört wird. Auch trägt beispielsweise schon das Magnetischwerden der Gehäusefeder in ihrer Einwirkung auf die Unruh zu einem unregelmässigen Gange bei, selbst wenn die Unruh nicht gleichzeitig magnetisch werden sollte.

Bei der vorliegenden Erfindung werden diese Schwierigkeiten dadurch zu beseitigen gesucht, dass man die Unruh aus Metallen herstellt, welche weder zur Oxydation noch zum Magnetischwerden geneigt sind, und zwar ist die aus zwei verschiedenen Metallen bestehende Unruh aus zwei Reifen herzustellen, von denen der nach innen zu liegende Reifen aus der in der Patentschrift Nr. 38 445 — Charles August Paillard in Genf, Palladiumlegirung — angegebenen, nicht oxydirenden und nicht magnetischen Metall-Legirung, der äussere Reifen dagegen aus Silber oder Messing besteht.

Die Herstellungsweise der Kompensations-Unruhen aus Palladiumlegirung mit umgebendem Messing- oder Silberreifen ist folgende:

Eine durch Umschmelzen der Palladiumlegirung gewonnene Platte a wird in kaltem Zustande gehämmert oder gestreckt, wobei man sie, falls sie zu hart wird, mehrere Male bis zur Rothglut erhitzt, was so lange wiederholt wird, bis die Platte die gewünschte Feinheit erreicht hat.

Aus der Platte wird dann, ähnlich wie bei Herstellung der Geldmünzen mit Hilfe eines Durchnitters eine Scheibe ausgeschnitten, in deren Zentrum ein Loch gebohrt wird, worauf man die Scheibe in geeigneter Weise abdreht, Fig. 1. Loch und mittlerer Theil der Scheibe werden dann mit Wasserblei oder angerührtem feuerfesten Thon c , den man auf der Scheibe eintrocknen lässt, ausgestopft bzw. überdeckt, Fig. 2, damit das um die Scheibe zu legende Messing oder Silber b das Loch in der Scheibe nicht verstopfe und ein Theil der letzteren unbedeckt bleibe, um die nachfolgenden Operationen zu erleichtern.

Eine so hergestellte Scheibe wird dann mit Messing- oder