

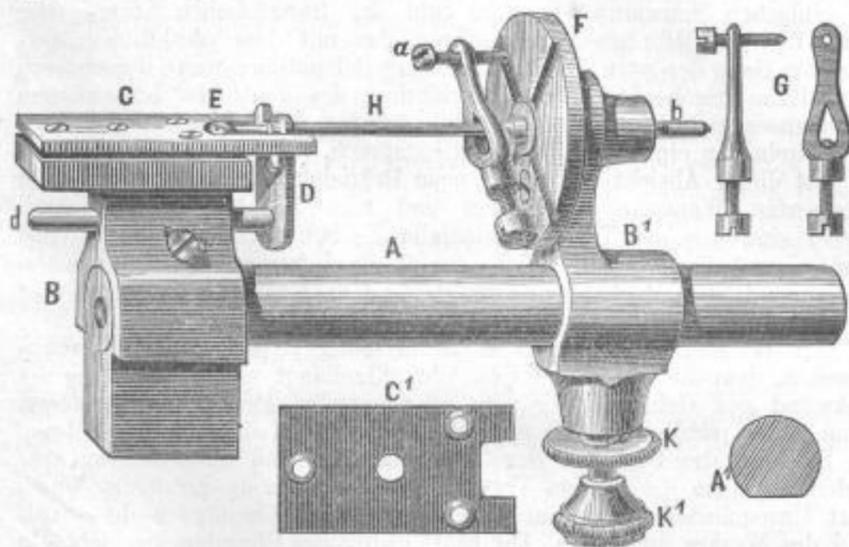
Der Arm G ist nun derart angeordnet, dass er in seiner höchsten Stellung mittelst des Anschlags 3 den Stift 1 festhält. Das Laufwerk der Uhr befindet sich alsdann in vollständiger Ruhe, während das Steigrad J durch die gespannte Spiralfeder H getrieben wird und in bekannter Weise auf den Anker L einwirkt. Im Verlauf der weiteren Drehung der Steigradwelle wird durch den Excenter 4 der Arm G ein wenig abwärts geführt, so dass schliesslich der Anschlag 3 den Stift 1 freigibt, worauf unter der Einwirkung der Zugfeder das Trieb D mit dem Arm F herumgeschneilt wird, und zwar um einen halben Umgang, indem jetzt der Anschlag 3 den Stift 2 auffängt. Zu diesem Zwecke befindet sich der Stift 2 etwas näher am Drehpunkt des Arms F als der Stift 1, so dass ersterer der Abwärtsstellung des Arms G entspricht.

Durch das Herumschnellen des Armes F ist nun einerseits die Spiralfeder H wieder um einen halben Umgang gespannt worden, andererseits ist auch das mit dem Laufwerk der Uhr in Verbindung stehende Zeigerwerk um einen entsprechenden Betrag weiter gerückt; es ist also, falls das Steigrad in einer Minute eine Umdrehung vollendet, der Minutenzeiger bei jedesmaligem Herumschnellen des Armes um $\frac{1}{2}$ Minute weiter gesprungen. Das Laufwerk bleibt nun abermals so lange in Ruhe, bis der Excenter 4 den Arm G wieder soweit in die Höhe gehoben hat, dass der Stift 2 von dem Anschlag frei wird, worauf sich das soeben geschilderte Herumschnellen des Armes F wiederholt.

Es ist leicht erklärlich, dass die am Steigrad wirkende Antriebskraft auf diese Weise von etwaigen Kraftunterschieden der Zugfeder völlig unabhängig bleibt und eine ganz gleichmässige genannt werden kann, indem ein Unterschied in der Spannung der Spiralfeder von einer halben Umdrehung bei etwa 12—15 Umgängen der Spiralklinge keinen nennenswerthen Kraftunterschied bewirken kann. Der angestrebte Zweck ist somit, insofern es sich um gleichmässigen Antrieb während der ganzen Dauer eines Aufzugs handelt, als erreicht anzusehen. Dagegen werden sich nach längerem Gehen einer solchen Uhr die Veränderungen des Oels an den Steigradzähnen und an den Zapfen der Hemmungsteile voraussichtlich in gleicher Weise wie bei jeder anderen Uhr bemerklich machen. Ein Vergleich z. B. mit der in No. 17 d. J. beschriebenen Ruffert'schen Hemmung, oder mit der in No. 14 d. J. beschriebenen Konstruktion von Jos. Kirspal, in welchen Beiden der gleichmässige Antrieb nicht am Gangrad, sondern direkt an dem Pendel selbst erfolgt, muss demnach, trotz der sinnreichen Anordnung der vorstehend beschriebenen Uhr, zu Gunsten der beiden Letztgenannten ausfallen, weil in diesen die auf das Pendel einwirkende Antriebskraft auch von der Veränderung des Widerstands am Gangrad unabhängig bleibt.

Werkzeug zur Herstellung genauer Vierecke.

Das im Folgenden beschriebene Werkzeug, das auf den ersten Blick eine Art Dockendrehstuhl zu sein scheint, wurde von einem Pariser Uhrmacher, Herrn Bonierbale erfunden, von welchem schon im Jahrg. 1888 d. Ztg. eine Vorrichtung zum Anfeilen von Vierecken enthalten war, die jedoch durch das neu konstruierte Werkzeug weit übertroffen wird. Mittelst desselben kann man ohne viele Mühe viereckige Ansätze an runde Wellen der verschiedensten Art so genau anfeilen, als ob sie mit der Fräse hergestellt worden wären. Die Eintheilung der vier Flächen wird absolut genau und können die Vierecke nicht nur in beliebiger Stärke und Länge, sondern auch je nach Bedarf gleichmässig dick oder konisch hergestellt werden.



Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, besteht das Grundgestell des Werkzeuges aus einer Laufstange A, an deren rückwärtigem Ende eine feststehende Docke B sitzt, welche mit einem zum Einspannen der Vorrichtung in den Schraubstock dienenden Klemmzapfen versehen ist. Die Laufstange A hat, wie aus dem Querschnitt A' hervorgeht, die Form eines unten abgeflachten Cylinders. Auf dieser Laufstange lässt sich die bewegliche Docke B' hin- und herschieben und mittelst der unten befindlichen Schraube K mit Gegenmutter K an jeder beliebigen Stelle befestigen, zu welchem Behufe das innere Ende der Schraube abgeflacht ist.

Am oberen Theile der Docke B' ist die mit vier genau eingetheilten

Einschnitten versehene Theilscheibe F angeschraubt. Durch den Mittelpunkt der Theilscheibe geht eine mit einem Hohlkörnner versehene Brosche b, die sich mit einem Ansatz gegen die erstere stützt und dazu dient, das eine Ende der zu bearbeitenden Welle zu halten. Der obere Theil der feststehenden Docke B endigt in eine Fläche und trägt eine glasharte Stahlplatte C. Diese letztere ist bei C' von der unteren Seite dargestellt, so dass die vier Schraubenlöcher sichtbar werden, von denen das mittlere die Schraube frei durchlässt, während die drei äusseren Löcher durch Futter verstärkt und mit eingeschnittenen Gewinden versehen sind. Durch die mittlere Schraube kann nun die Platte C gegen die darunter liegende Fläche der Docke B angezogen werden, während mittelst der übrigen drei Schrauben, je nachdem sie mehr oder weniger weit durchgeschraubt werden, der Platte C eine genau wagrechte oder beliebig geneigte Stellung gegeben werden kann. Die Platte C bestimmt die Richtung der Flächen des Vierecks und die Stärke desselben; je nach ihrer Einstellung wird das Viereck dick oder dünn, gleichmässig stark oder konisch.

Um dagegen die Länge des Vierecks zu bestimmen, ist in der Docke B eine verschiebbare Brosche mit einem gabelförmigen Querstück D angebracht. Das letztere reicht durch einen Einschnitt in der Platte C und dient als seitliche Anlage für die Feile; je nachdem die Brosche d mehr oder weniger herausgezogen wird, wird das Viereck lang oder kurz. Eine kleine Platte E mit Hohlkörnner korrespondirt mit der Brosche b, und zwischen diese letztere und E wird die zu bearbeitende Welle eingesetzt. Beim Gebrauch der Vorrichtung ist noch das bei G besonders abgebildete Drehherz erforderlich, in dessen Ende eine in einen Spitzkörnner endigende Schraube steckt, welche in die Einschnitte der Theilscheibe F hineinfasst.

Will man an einem Ende einer beliebigen Welle ein Viereck anfeilen, so spannt man an das entgegengesetzte Ende das soeben beschriebene Drehherz G, und setzt alsdann die Welle zwischen die beiden Hohlkörnner der Platte E und der Brosche b ein. Nachdem man die Docke B' festgestellt hat, schraubt man die Schraube a an dem Drehherz so weit durch, bis ihre Spitze in einem der vier Einschnitte der Theilscheibe F fest anliegt. Jetzt stellt man die Platte C mittelst ihrer vier Schrauben in die entsprechende Höhe, welche durch die Stärke des Vierecks bedingt wird, wobei man der ersteren zugleich eine nach aussen geneigte Stellung geben kann, wenn das Viereck konisch werden soll.

Hat man dann noch die Anlage D an diejenige Stelle gerückt und dort festgestellt, wo der Ansatz des Vierecks hinkommen soll, so braucht man nur die Feile seitwärts an D anzulegen und den über die Platte C hervorstehenden Theil der Welle H glatt wegzufeilen, um die erste Fläche des Vierecks herzustellen. Hierauf löst man die Schraube K', schiebt die Docke B' zurück und stellt die Schraube a in den nächstfolgenden Einschnitt der Theilscheibe F, wonach man wieder glatt bis auf die Platte C herunter feilt. Ist dies auf allen vier Seiten geschehen, so hat man ein tadellos gleichmässiges Viereck mit schönen Flächen erhalten. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann selbst der Ungeübteste ein schönes Viereck herstellen, wenn nur die Theile C und D richtig eingestellt wurden.

Das vorbeschriebene Werkzeug wird von der Firma M. A. Huard fils in Paris fabrizirt und soll der Preis bei äusserst solider Ausführung ein ganz mässiger sein.

Einiges über die Reibung.

Welch' grosse Bedeutung die Reibung des Gangrades am Anker in einer Pendeluhr im Laufe der Zeit durch die ununterbrochene Fortsetzung ihres Ganges erlangt, darüber haben sich wohl die wenigsten Leser schon ein Bild gemacht. Ich will daher an einem leicht in Zahlen auszudrückendem Beispiele einen Beweis für die grosse Bedeutung dieser Reibung liefern.

Nehmen wir an, beim Grahamgange einer Uhr mit Sekundenpendel betrage die Stärke des Gangrades 1 Millimeter, die Hebung nebst Auffallwinkel 1 Millimeter und der Ruhebogen, welcher durch die Schwingung des Ergänzungsbogens zweimal durchlaufen wird, $\frac{1}{2}$ Millimeter, so sind dies in Summa 3 Millimeter Länge der 1 Millimeter breiten Reibungsfläche an jeder Palette des Ankers. Das Gangrad hat 30 Zähne, wirkt also ebenso viel mal in der Minute auf jede Palette ein, das sind 90 Millimeter Länge des 1 Millimeter breiten Weges. Für die Stunde ergibt das 5,4 Meter, für den Tag 129,6 Meter und für das Jahr 47,3 Kilometer oder etwa 6,3 Meilen Weges und zwar von zwei Millimetern Breite, da ja jede der beiden Paletten diese Reibung zu erleiden hat.

Das sind ungefähr die Verhältnisse bei einer Sekundenpendeluhr. Ein kurzer Federzug-Regulator macht jedoch ziemlich doppelt so viele Schwingungen, während auch die Reibung an der Ruhefläche bei dem in solchen Uhren weit grösseren Winkel der Pendelschwingungen meist ebenfalls das Doppelte beträgt. Das macht also per Jahr etwa 130 Kilometer Länge der Reibung bei 2 Millimeter Breite des Weges.

Noch viel ungünstigere Resultate erhält man aber, wenn man die Reibung an den Paletten des Grahamankers in einer Thurmuhre betrachtet, deren Gangrad ca. 1 Centimeter stark ist. Nehmen wir alles in gleichem Verhältniss an, wie bei dem ersten Beispiel, so erhalten wir das Zehnfache jenes Betrages, denn was dort Millimeter waren, sind nun Centimeter. Die Reibung erreicht somit in einem Jahre eine Länge von 473 Kilometer oder 63 Meilen, also mehr als das Vierfache eines Grades am Aequator oder eine Entfernung z. B. von Bremen nach