

Zapfenloch befeilt und nach dem Letzteren hin ziemlich viel stärker gelassen werden, als nach dem anderen Ende zu. Würde man den ganzen Halbkreis gleich breit machen, so würde er nach dem Zapfenloche zu schmaler erscheinen und die Brücke alsdann sehr ungestaltet aussehen. Bei Cylinderuhren lässt man den Unruhklöben so breit wie möglich ohne die Harmonie zu stören, um seinen Stützpunkt auf der Platine nicht zu schwächen.

Beim Feilen halte man das Stück zwischen Daumen und Zeigefinger bediene sich stets scharfer, zuerst mittelfeiner und schliesslich ganz feiner Feilen.

Die Feile wird nach jedem Zuge abgehoben und immer wieder von Neuem flach aufgelegt, mit anderen Worten: nur vorwärts gefeilt, so dass beim Zurückziehen die Feile das Stück nicht berührt. Dadurch fühlt man bei jedem Zuge aufs Neue, ob die Feile flach aufliegt oder nicht. Ueberhaupt ist hierbei die grösste Sorgfalt anzuempfehlen, damit nicht mehr wie nöthig abgenommen werde, denn es bleibt noch immer der Weg zur Nachhülfe offen. Wo aber zuviel weggenommen oder nicht flach gefeilt wurde, da ist keine Rettung mehr. Nachdem an dem Stücke die äussere Form vollendet ist, schreitet man zur Kantenbrechung, wozu man zuerst eine feine Feile verwendet und dann mit dem Polirstable abzieht und polirt. Der Ausdruck „Kantenbrechung“ ist hier eigentlich nicht ganz am Platze, da die Kanten nicht nur gebrochen, sondern abgerundet werden müssen. An nur gebrochenen Kanten würde sich später die Vergoldung sehr bald beim Reinigen der Uhr abreiben. In wie starkem Grade diese Abrundung vollzogen wird, ist lediglich Geschmacksache; ich halte die Mittelstrasse für das Beste, und finde die allzubreite Abrundung nicht schön.

Die fertigen Klöben werden auf die Platine gesetzt, um den Einklang ihrer Formen zu beurtheilen und nöthigenfalls hier und da nachzuhelfen. Dann werden die Kanten der Schraubenlöcher, resp. Senkungen, in den Klöben mit einem Rollen- oder halbrunden Senker gebrochen und dem entsprechend die Schrauben an Köpfen und Enden abgekürzt und letztere arrondirt.

Platinen sowohl, wie Brücken und Klöben werden zuletzt mit einer feinen Schmirgelfeile oder Stein abgezogen, damit sie stets ihr frisches Aussehen bewahren. Das eigentliche und letzte Feinschleifen geschieht unmittelbar vor dem Vergolden.

Die letzte Arbeit in dieser Partie ist das Nachgehen der Schenkung an den Rädern des Laufwerks. Bei ordinären Sorten gilt dieses für überflüssig, bei besseren werden nur die Kanten der Schenkung an den Grossbodenrädern, bei feinen Sorten an allen Rädern gebrochen. Auch dies ist eine Arbeit, welche mehr Aufmerksamkeit und Übung erheischt, wie es auf den ersten Anblick den Anschein haben mag. Schliesslich werden die Werke vollständig zusammen und in den Gehäusemitteltheil gesetzt mit aufgesprengter Cuvette und so dem Visiteur abgeliefert, dem es obliegt zu untersuchen, ob Alles ordnungsmässig und sauber ausgeführt sei.

Die Repassage von $\frac{1}{2}$ Dtz. Werken mittlerer Qualität, umfassend die Partien von der Reglage an bis hierher, vollendet ein geübter Repasseur in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Tagen, wohingegen ordinäre Sorten in noch kürzerer Zeit fertiggestellt werden.

Nach der Visitation gelangen die Gehäusethelle zur weiteren Bearbeitung an den Graveur, Guillocheur, Schleifer und Finisseur, welcher sie zusammensetzt, nachdem sie vorher in zerlegtem Zustande polirt worden sind. Nach dem Zusammensetzen und dem Abrunden der Charnierenden werden sie nochmals von aussen polirt. Die Cuvette wird erst an ihren Platz gebracht, wenn alles Uebrige vollendet und verbleiben auch die zum Schutz der Guillochage auf den Böden aufgeklebten Stücke Papier bis dahin auf denselben.

Die letzt erwähnten Branchen des Schleifens, Polirens und Finissirens werden meistens durch Frauen vertreten.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Theorie der Reglage.

Von

Jul. Grossmann in Locle.

(Fortsetzung von No. 1.)

Einfluss der Hemmung auf die Zeitdauer einer Unruherschwingung.

Die Hemmung ist der Mechanismus, welcher der Unruhe die durch die passiven Widerstände verloren gegangene lebendige Kraft zurückerstattet. Eine Hemmung nähert sich um so viel mehr dem Vollkommenen je weniger sie die Zeitdauer der Unruherschwingungen verändert.

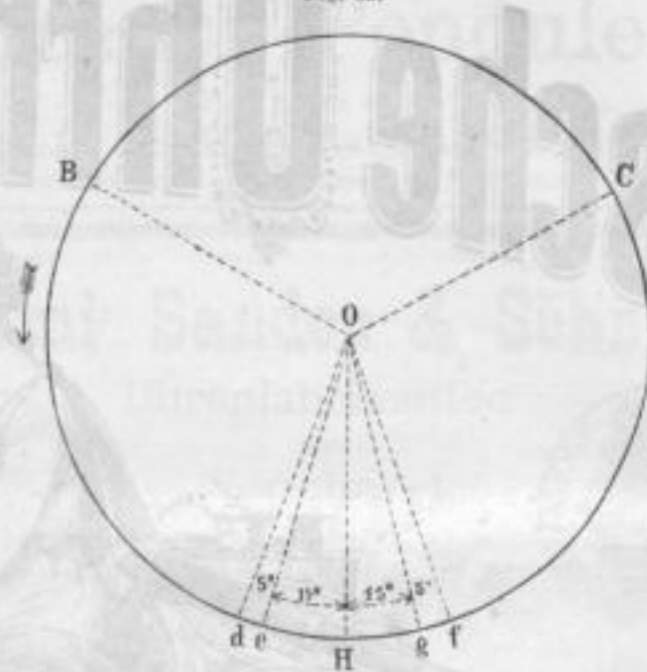
Wir können mit Hilfe der Gleichung (32 in No. 13 v. Jahrg.)

$$\Delta T = f \left(F \frac{\alpha}{\alpha_0} \right)$$

die Bedingungen finden, welche eine Hemmung erfüllen muss, um die Zeitdauer der Unruherschwingungen nicht zu beeinflussen. Die Gleichung wird erstens Null, wenn der Werth von α Null ist. Dieses würde stattfinden, wenn die Impulsion der Hemmung gleich einem Stoss wäre, welchen die Unruhe erhält in dem Augenblicke, in welchem sie durch ihren Gleichgewichtspunkt geht. Zweitens würde sich die Gleichung aufheben, wenn die Impulsion um einen gleichen Winkel vor und nach dem Gleichgewichtspunkte stattfände. — Weder die eine noch die andere dieser Bedingungen ist bei den jetzt bekannten Hemmungen erfüllt.

Untersuchen wir zuerst den Cylindergang und nehmen an, dass die Uhr $\frac{1}{2}$ Umgang schwingt, so entspricht α_0 einem Winkel von 120° . Sei ferner der Hebungswinkel = 40° , von welchem 5° Ruhe und 35° Impuls sind.

Fig. 32.



Wenn die Unruhe ihre Bewegung in dem Punkte B (Fig. 32) beginnt, so durchläuft sie zuerst den Winkel B O A. Also von 120° bis 20° vor dem Gleichgewichtspunkte. Während dieser Bewegung wirken ausser der Kraft der Spiralfeder noch die Zapfenreibung und die Reibung der Radzahnschnecke gegen den Cylinderumfang. Der Einfluss dieser beiden Reibungen bewirkt eine Verlängerung in der Zeitdauer. Dieselbe wird aber aufgehoben, während die Unruhe den Winkel f O C durchläuft von 20° bis 120° nach dem Gleichgewichtspunkte, indem hier eine gleich grosse Verkürzung entsteht.

Vorerwähnte Kräfte wirken noch, während die Unruhe den Ruhewinkel d O e durchläuft; also von 20° bis 15° vor dem Gleichgewichtspunkte. Es entsteht hier eine Verlängerung in der Zeitdauer, welche nicht aufgehoben wird.

Während ferner die Unruhe den Winkel e O H durchläuft von 15° bis 0° vor dem Gleichgewichtspunkte, erhält sie den Impuls, welcher in der halben herabsteigenden Schwingung eine Verkürzung der Zeitdauer bewirkt. Diese Verkürzung wird aufgehoben, während die Unruhe den Winkel H O g durchläuft von 0° bis 15° nach dem Gleichgewichtspunkte, indem hier die Kraft des Impulses eine gleich grosse Verlängerung bewirkt.

Der Impuls hört aber noch nicht unter den angenommenen Verhältnissen 15° nach dem Gleichgewichtspunkte auf, sondern erst 20° nach diesem Punkte. Es entsteht somit noch eine Verlängerung, während die Unruhe den Winkel g O f durchläuft, also von 15° bis 20° Grad.

Wir haben demnach eine Verlängerung, während die Unruhe die beiden Winkel d O e und g O f durchläuft. Diese beiden Winkel sind gleich.

Es geht allerdings hieraus noch nicht hervor, was entsteht, wenn sich die Kraft der Zugfeder ändert, indem sich dadurch die Werthe von F und α_0 Gleichung (32) ändern, und diese einfache Gleichung nicht angibt, wie viel die Aenderung beträgt; ausserdem müssten wir auch noch bestimmen, in welchem Verhältniss F und α_0 sich ändern.

Anders ist es jedoch, wenn wir untersuchen, welchen Einfluss eine solche Hemmung auf die Reglage im Liegen und Hängen ausübt. Die Kraft der Zugfeder bleibt sich in beiden Lagen gleich, aber durch die vermehrte Zapfenreibung in der hängenden Lage werden die Unruherschwingungen kleiner, der Werth von α_0 ist also geringer, und dadurch entsteht eine Verlängerung in der Zeitdauer. Eine solche Hemmung wird demnach im Verein mit der Zapfenreibung ein Nachgehen in der verticalen Lage hervorbringen.

Der Ankerang ist in diesen Funktionen dem Cylindergang ziemlich ähnlich, so dass wir das gleiche Resultat erhalten.

Fragen wir uns jetzt, wie können wir dieses Nachgehen in der hängenden Lage auf das kleinste Mass zurückführen?

- I. Dadurch, dass man die Zapfenreibung so gering als möglich macht.
- II. Dass man den Ruhewinkel ebenfalls so klein als möglich macht.
- III. Indem man auch den ganzen Hebungswinkel nicht grösser macht, als es die Sicherheit der Hemmung verlangt.
- IV. Die Hemmung wird so construirt, dass die Schwingungswerte der Unruhe eine möglichst grosse ist.

Die Praxis bestätigt diese 4 Punkte vollständig, und betrachten wir dieselben in Folgendem noch näher.

Wir haben gesehen, dass dieses Nachgehen im Hängen durch die Vereinigung der Zapfenreibung mit den Funktionen der Hemmung entsteht. Könnte man die Zapfenreibung auf Null bringen, so würde dieses Nachgehen nicht stattfinden. Wir dürfen aber den Durchmesser der Zapfen nicht kleiner machen, als es die Haltbarkeit erlaubt, indem ein verbogener Zapfen die Reglage weit mehr stört, als ein solcher, der vielleicht um ein oder zwei Hundertstel Millimeter dicker wäre. Da ein Theil des Oeles die Bewegungen der Unruhe mitmacht, so ist auch die Form des Zapfens, des Zapfenloches und dessen Oelsenkung so zu construiren, dass der möglichst kleinste Theil des Oeles sich an der Bewegung beteiligt, und dass bei einer Verdickung des Oeles ebenso das Kleben auf das geringste Mass zurückgeführt wird. Aus diesem Grunde sind auch zu lange Zapfenlöcher zu vermeiden, trotzdem die Reibung an und für sich nicht von der Länge der Zapfenlöcher abhängt.

Bemerken wir hier noch, dass durch eine Verschiebung des Oeles die Kraft der Reibung sich ändern kann, weshalb wir bei diesen delikaten Funktionen dieselbe nicht als vollständig constant annehmen dürfen. Ferner ist zu beachten, dass diese Kraft während der ganzen Schwingung wirkt, und da der Einfluss einer Kraft um so grösser ist, je näher dieselbe am Anfang oder Ende der Schwingung wirkt, so finden wir hier einen Grund, warum eine Uhr, unter gleichen Umständen einen Tag anders gehen kann als den andern, und also eine tägliche Variation entstehen kann.

Wir haben gesehen, dass dieses Nachgehen abhängt von der Grösse des Ruhewinkels d O e. Geht also eine Cylinder-, Anker- oder eine mit einem ähnlichen Gange versehene Uhr im Hängen langsamer als im Liegen, so muss man untersuchen, ob die Sicherheit der Hemmung es erlaubt, diesen Ruhewinkel kleiner zu machen. Wie viel Grad derselbe betragen soll, kann man nicht ohne weiteres bestimmen, es hängt