

der Hebel vcF gänzlich ab und bewirkt die endgültige Auslösung des Antriebsmechanismus. *)

In Vorangehendem ist bis hier der Zweck und die Funktionsweise jedes Hebels und Theiles an diesem komplizirten Mechanismus einzeln beschrieben und wird es demjenigen der geneigten Leser, welcher durch obige Worte, an der Hand der Zeichnung, den Zweck jedes Theiles begriffen hat, nicht schwer fallen, in Nachstehendem das Zusammenwirken sämtlicher Theile in der richtigen Reihenfolge zu verstehen. Die Zeitabschnitte, welche zwischen dem Abfallen der verschiedenen Hebel liegen, sind so kleine Bruchtheile einer Sekunde, dass es den Anschein hat, als ob sie alle zu gleicher Zeit abfielen und auslösten. Hierdurch wird die Beobachtung der Hemmung an der Uhr selber so un- gemein schwierig. (Schluss folgt.)

Hemmungen und Pendel für Präzisionsuhren.

Nach einem Vortrag, gehalten im Polytechn. Verein zu München von J. B. Bauer, techn. Lehrer an der kgl. Industrieschule München; aus dem Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt. (Fortsetzung)

Ist die Kraft bekannt, welche das Steigrad zum sicheren Antrieb äussern muss, so kann nach Maassgabe des Räderumsetzungsverhältnisses die Grösse des Gewichtes berechnet oder auch durch Versuche bestimmt werden. Federn als treibende Kraft sind bei den Präzisionsuhren weniger in Anwendung, da gespannte Federn ungleiche Zugkraft entwickeln, je nachdem sie frisch aufgezogen oder weit abgelaufen sind.

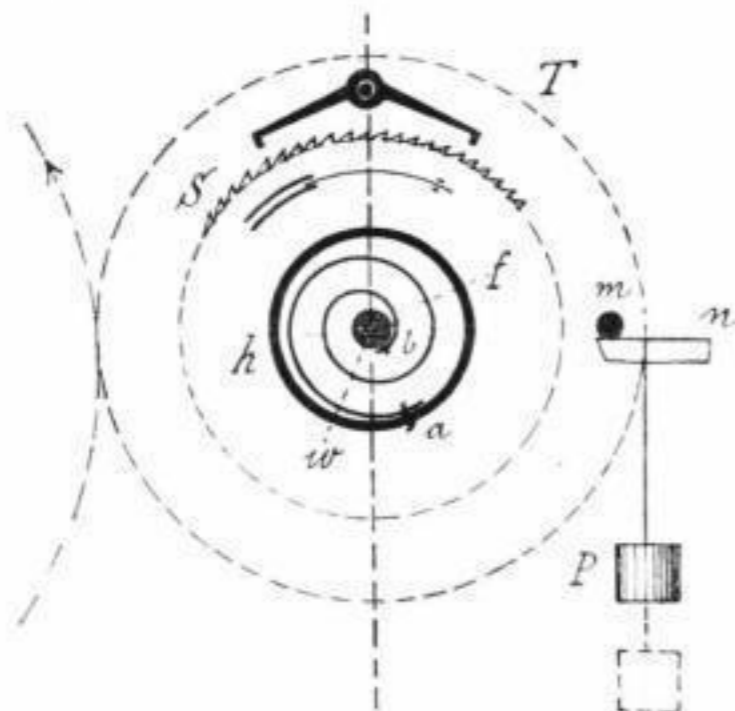


Fig. 3.

Bei den grösseren Thurmuhren, welche schweres Räderwerk erfordern, beansprucht häufig die Bewegung der langen Wellenleitungen und schweren Zeiger den grössten Theil der Wirkung der Uhrgewichte, während das Pendel zu seinem Impuls nur einer ganz geringen Kraft bedarf. Hier machen sich unregelmässige Widerstände des Uhrwerkes noch stärker fühlbar. Das Pendel erhält unter Umständen einen starken oder schwachen Antrieb oder wenn das Räderwerk im schlechtesten Zustande sämtliche Kraft absorbiert, so hört der Antrieb auf und das Pendel bleibt schliesslich stehen.

Um nun dem Gange von Thurmuhren eine grössere Sicherheit zu geben, hat man sich entschlossen, die Kraft zur Bewegung des Zeigerwerkes von der Kraft zur Impulsertheilung des Pendels zu trennen und auf diese Weise sichert man dem Pendel einen konstanten Antrieb.

Die Bewegung des Räderwerkes der Uhr erfolgt dann wie gewöhnlich durch entsprechend schwere Gewichte, zum Antrieb des Steigrades dagegen wird eine besondere Uhrfeder benutzt. Letztere wird in regelmässigen Pausen z. B. alle Minuten durch

*) Bei vorkommendem Pendelfederbruche würde die Auslösung noch stattfinden, wenn sich das Pendel nur um ein geringes senkt. Wäre die Senkung des Pendels jedoch ein wenig zu gross, so würde die Auslösung nicht mehr stattfinden und die Uhr stehen bleiben und den Bruch der Pendel-Aufhängungsfeder erkennbar machen.

die Uhrgewichte wieder aufgezogen. Die ganze Einrichtung wird bezeichnet als sogen. Gleichheits-Aufzug, Aufzug mit konstanter Kraft, unzutreffender Weise als Echappement à remontoire.

Um das Prinzip dieses Aufzuges darzustellen, ist die schematisch gezeichnete Fig. 3 bestimmt.

Auf der Vorlegswelle w des Uhrwerkes sitzt das Zahnrad T , welches durch die Uhrgewichte getrieben wird. (Die Skizze ist so gezeichnet, als ob das Gewicht F direkt am Umfange des Rades T angriffe.) Dieses Rad steht in bekannter Weise mit den übrigen Uebersetzungsrädern der Uhr und somit auch mit den Zeigern in Verbindung. Konzentrisch zur Achse w dieses Rades ist eine Hülse h aufgesteckt, welche fest verbunden ist mit dem Steigrad S . Während nun das Rad T festgekeilt ist auf der Achse w , befindet sich die Hülse h nebst Steigrad lose auf dieser Achse. Im Innern der Hülse h liegt eine Spiralfeder f , deren eines Ende bei a an der Wand der Hülse und deren anderes Ende bei b an der Achse w befestigt ist. Offenbar kann man nun durch eine Drehung der Welle w in demselben Sinne wie die Drehrichtung des Steigrades angegeben ist, die Feder f aufwickeln bzw. so stark anspannen, dass das Steigrad oder Hemmungsrade die nöthige Triebkraft erhält. Infolge der Pendelbewegung dreht sich nun das Steigrad absatzweise, die Feder wickelt sich hierbei ab und muss daher von Zeit zu Zeit wieder gespannt d. h. aufgezogen werden, ehe sie ihre Spannung verloren hat. Der Vorgang ist nun folgender:

Das Rad T wird durch ein besonderes Sperrwerk (in der Figur durch den Stift m und den Sperrkegel n angedeutet) in seiner Stellung festgehalten, somit steht auch das gesammte Räderwerk nebst den Zeigern der Uhr stille. Die angespannte Hilfsfeder f ist fortwährend bestrebt, das Gehäuse h nebst dem Steigrad zu drehen und ertheilt hierdurch dem Pendel den Antrieb. Durch diese Drehung des Steigrades wird nach einer Minute abgelaufener Zeit das Sperrwerk ausgelöst, durch welches das Rad T bisher an seiner Drehung gehindert war. Das Uhrgewicht P kommt nun zur Wirkung, sinkt und ertheilt der Welle w eine entsprechend grosse Drehbewegung. Da diese Drehung der Welle w rascher vor sich geht, als die Bewegung des Steigrades, welche ja in dem gleichen Sinne stattfindet, so wird hierbei die Feder aufgezogen und auf ihre ursprüngliche Spannung gebracht. Mittlerweile ist das oben erwähnte Sperrwerk wieder in Thätigkeit getreten und hat die Welle w arretirt. Da dieser Vorgang sich in regelmässigen Zwischenräumen von je einer Minute wiederholt, so machen die Uhrzeiger eine springende Bewegung, indem der Minutenzeiger immer um je einen Theilstrich oder eine Minute vorwärts springt.

Die Uhrgewichte kommen hierbei nur periodisch in Wirkung, dienen nur zur Zeigerbewegung und können dem schweren Räderwerk bequem angepasst werden. Die Hilfsfeder ist ebenfalls so eingerichtet, dass ihre Spannung vergrössert werden kann, falls in strengen Wintern bei grossem Frost etc. ein stärkerer Pendelimpuls nöthig wird. Bei Thurmuhren hat sich diese Einrichtung vortheilhaft bewährt; dieselbe kann übrigens mit jeder beliebigen Hemmung in Verbindung gebracht werden.

II. Das Räderwerk hat den Zweck, die Wirkung des Uhrgewichts auf das Steigrad zu übertragen und die Uhrzeiger in Bewegung zu setzen. Die Anordnung der Zifferblätter für astronomische Uhren ist etwas abweichend gegenüber den gewöhnlichen Uhren. Man giebt nämlich den astronomischen Uhren getrennte Zifferblätter, ein besonderes Zifferblatt für den Sekundenzeiger und ebenso für den Minuten- und Stundenzeiger. Letzterer giebt die Stunden von 1 bis 24 an, entsprechend der Eintheilung des Sternentages in 24 gleiche Theile. Das Minutenzifferblatt nimmt die ganze Fläche des Uhrblattes ein, dessen Mitte die Achse des Minutenzeigers ist; exzentrisch hierzu liegen die Zifferblätter für den Sekunden- und Stundenzeiger. Bei Anwendung eines Sekundenpendels, wie bei den Präzisionsuhren durchwegs gebräuchlich, erhält das Steigrad 30 Zähne, macht demnach in der Minute eine Umdrehung und der Sekundenzeiger sitzt daher meist auf der Achse des Steigrades. Die Uebertragung auf den Minuten- und Stundenzeiger erfordert eine Umsetzung von $\frac{1}{60} \times \frac{1}{24} = \frac{1}{1440}$, welche durch geeignet vertheilte, aber möglichst