

Das Gangrad (siehe Tafel 9) besitzt ziemlich kompakte Zähne, die Spitzen derselben sind ein wenig nach vorn geneigt, es dreht sich rechts herum, und die Anzahl der Zähne ist die gewöhnliche, in vorliegender Zeichnung die von 30. Oberhalb des Gangrades befinden sich zwei Achsen, die obere trägt den in das Rad eingreifenden, rechts vom Rade befindlichen Antriebshebel mit einer harten Stahlklaue, deren Antriebsfläche hier in der Richtung des Halbmessers liegt, eine kleine Stufe schliesst sie nach unten zu ab. Ausserdem trägt diese Achse anstatt der Gabel noch einen nach unten zu führenden Hebel, welcher am unteren Ende nach hinten zu horizontal aufgebogen ist, und der das Pendel mittels einer auf dem erwähnten Ende schwer drehbar befestigten, exzentrisch sitzenden Rolle, gefertigt aus einer harten organischen Masse, treibt. Ferner trägt die Welle oben ein horizontal befestigtes verschraubbares Gewicht in Kugelform. Der Antriebshebel besitzt über der Klaue einen horizontalen Stift, auch die Gabelbewegung wird nach links zu durch einen in der hinteren Platine eingepolirten Stift begrenzt.

Unterhalb der Achse des Antriebshebels, dem Gangrade näher, befindet sich eine zweite, welche einen zweiarmigen Hebel trägt, und es dient der linke, welcher in der Richtung der Radtangente liegt, mit seiner Spitze, deren linke Seite konzentrisch geformt ist, als Anhaltehebel zum Anhalten des Rades, während der andere rechte Auslösehebel von jenem Stift bewegt wird, der sich im Antriebshebel oberhalb der Antriebsklaue befindet. Die Pendelstange ist unterhalb des Rades gezeichnet, und es sind nur noch zwei andere Stifte zu erwähnen, welche die Bewegung des linken Anhaltehebels begrenzen, es verhindert der innere ein allzutiefes Eintreten desselben in das Rad, während der obere ein unnötig weites Herausbewegen verhindern soll.

Die untere Achse lagert zwischen den Platinen, während die obere Achse zwischen der vorderen Platine und einer Brücke lagert, die wie gewöhnlich auf der hinteren aufgeschraubt ist, und die Gabel befindet sich, wie sonst immer, zwischen den letzteren.

Beobachten wir nun das Spiel der Hemmung. Die Hemmung ist in dem Augenblicke dargestellt, in dem das Pendel in der Linksschwingung begriffen, den Antrieb durch das Röllchen der Gabel erhalten hat und den ersten Teil seines Ergänzungsbogens zu durchlaufen beginnt. Die Klaue des Antriebshebels ist rechts zwischen zwei Zähnen eingetreten, und der oberhalb derselben befindliche Stift hat das untere Ende des Auslösehebels erfasst, ihn ein wenig nach links geführt und dadurch auch den Anhaltehebel aus dem Rade entfernt. Hierdurch ist ein Radzahn frei geworden, der vorher an der unteren konzentrischen Fläche des Anhaltehebels anlag und mit ihm das ganze Rad, so dass der rechts oberhalb der Hebefläche der Antriebsklaue befindliche Zahn diese berührt und an ihr bis zu der kleinen Stufe hinabgleiten kann. Er wird die Klaue um  $3\frac{1}{2}$  Grad ausheben und mit ihr den Anhaltehebel, ferner das horizontale Gewicht nach oben zu heben und die Gabel nach rechts zu führen. Durch diese Bewegung hat aber auch der Stift des Antriebshebels das Ende des Auslösehebels frei gegeben, und es wird hierdurch sich der Anhaltehebel, dessen Gewicht das des Auslösehebels übertrifft, mit seiner Spitze wieder in das Rad begeben, um zum Auffangen des nächsten Radzahnes bereit zu sein, wenn der rechts an der Stufe der Antriebsklaue befindliche, von ihr fest gehaltene Zahn, den wir in einer kleinen Figur (rechts neben der Hauptfigur) in dieser Stellung dargestellt sehen, von ihr losgelassen wird. Es wird sich also die Gabel nach rechts zu begeben, während das Pendel nach links schwingt, und die im Steigrad vorhandene Kraft, gleichviel ob sie stark oder schwach ist, nur zu dieser Hebung Anwendung finden.

Hat nun das Pendel, völlig frei schwingend, den ersten Teil seines linken Ergänzungsbogens durchlaufen, und tritt es den Rückweg nach rechts zu an, so wird diese Schwingung eben auch frei durchlaufen, bis es mit seiner Stange an die linke Kante des Röllchens gelangt. Es wird nun die Gabel ausheben und mit ihr die Antriebshebelklaue, der auf seiner Stufe aufliegende Zahn wird frei und der nächste links unterhalb der Anhalteklaue befindliche, der sich ihr vorher schon genähert hatte, wird sich an ihr fangen.

Währenddem wird aber das Pendel im Ergänzungsbogen nach rechts zu weiter schwingen und hierbei die Gabel, den Antriebshebel und das Horizontalgewicht leer, d. h. ohne allen Zusammenhang mit der sonstigen Uhr mitnehmen, bis es wieder nach links zu schwingt und das Ganze in die auf der Zeichnung dargestellte Stellung gelangt, der Anhaltehebel wieder ausgehoben und die Gabel wieder nach rechts zu getrieben wird, wie es vorher beschrieben ist.

Der Antrieb erfolgt also während der Linksschwingung des Pendels, die auf der Zeichnung durch die einen Winkel von 4 Grad bildenden punktierten Linien dargestellt ist, nur dass hiervon vielleicht  $\frac{1}{2}$  Grad für die Auslösung des Radzahnes von der Ruhstufe abgeht, die während der Rechtsschwingung stattgefunden hat.

Es ist diese auf der Tafel 9 dargestellte Hemmung ebenfalls eine solche mit einem toten Schlage, sie besitzt zwei Auslösungswiderstände und zweimaligen Fall, der eine Fall findet aber in der Hebung auf der Antriebsklaue seine unmittelbare Fortsetzung, ist deshalb nicht mit zu rechnen; jene Auslösungswiderstände sind aber so gering, dass sie die Gleichmässigkeit des Antriebes nicht beeinträchtigen, und wird ihr Einfluss auf die Grösse der Pendelschwingung dadurch ausgeglichen, dass an der Ruhstufe sich eine kleine Hebung befindet, welche eine durch vermehrte Kraft erzeugte Vergrösserung des Auslösungswiderstandes wieder durch einen kleinen Hub kompensiert. Die Art der Reibung des Radzahnes auf der Hebefläche der Klaue ist die der ausgehenden, also am günstigsten.

Wenn nun der Theorie nach die Hemmung eine stetige (konstante) mit verschieden wirkendem Auslösungswiderstande ist, so ist sie der Praxis nach eine rein stetige, und bin ich leicht im stande, die Richtigkeit dieser Eigenschaft nachzuweisen.

In der früheren Anordnung befanden sich die Achsen der Hebel in einer geraden Linie, es war hierdurch auch eine ganz geringe Reibung vermieden, die sich jetzt durch die exzentrische Stellung an der Berührung des Auslösehebels seitens des Stiftes eingestellt hat. — Ein ungünstiger Umstand, der dieser Hemmung anhaftet, ist der, dass sich dann, wenn das Werk auf den Kopf gestellt wird und die Feder aufgezo-gen ist, die Hebel aus dem Rade begeben und das Werk durchläuft, doch habe ich auch hierin Abhilfe geschaffen. Man braucht nur beim Transport den Auslösehebel über den Stift hinweg zu heben, dass er von oben auf ihn wirkt.

Beim Ordnen des Abfalles wird nur das exzentrisch sitzende Röllchen gedreht, und es ist, um es besser anfassen zu können, aber auch, um es thunlichst zu erleichtern, rechts hohl gearbeitet. — Das Gangeinrichten hat an den Auflegestiften der Gabel und des Anhaltehebels zu erfolgen, und es ist das Gewicht alsdann noch so weit der Achse zu nähern, dass eine Federzuguhr nach Ablauf der Gangzeit und noch etwas darüber hinaus es noch mittels des Steigrades aushebt und die Gabel nach rechts führt.

Die Hemmung braucht sehr wenig Antriebskraft und ist deswegen hauptsächlich bei Uhren von längerer Gangperiode zu empfehlen, während sie sich aber bei Uhren mit viel Antriebskraft oder roh hergestellten Teilen weniger empfehlen dürfte.

Das Röllchen kann auch in Wegfall kommen, doch empfiehlt es sich nicht nur wegen des mit ihm möglichen leichten Abfallordnens, sondern auch zum Ersparen des Oeles an der Pendelstange. Sind die Hemmungsteile an den sich reibenden Stellen mit Steinen besetzt, so wird an ihnen auch das Oel überflüssig; ist eine breite Pendelstange vorhanden, so wird unter Umständen durch die alsdann mehr seitwärts und schief liegende Gabel das Gewicht erspart, die obere Achse ist natürlich so von den Teilen zu belasten, dass sich ihre Schwere gleichmässig auf beide Zapfen verteilt.

Nicht allzuleicht ist die Anlage der Hemmung wegen des Eintrittes des Antriebshebels in die Radzähne, und dürfte es sich auch nicht empfehlen, Steigräder mit grosser Zahnzahl zu verwenden, wenn jedoch, was ich indessen kaum glaube, die Hemmungsteile etwas schwieriger herzustellen sind, als die des jetzt zumeist angewendeten Grahamganges, so wird, abgesehen von einem viel richtigeren Gange, der sich mit dieser Hemmung erzielen lässt, der durch die für die Herstellung ent-