

zeichnete Stellung zeigt, und zwar hat dies folgenden Grund: Da die Teilungen des Ruherades wie auch die Stiffenteilungen nicht mit absoluter Genauigkeit herzustellen sind, muß der Impulsfinger etwas weitergeführt werden, als er zum Heben des Hebesteines *b* (Abb. 2) bedarf, so daß der Halbzylinder mit Sicherheit hinter die Spitze des Steines *b* zu liegen kommt. Durch die konische Schraube *c* wird er dann nach Abfallen des Impulsfingers vom Gangradstift wieder an die flache Seite des Hebesteines zur Ruhestellung zurückgeführt. Hierbei bewegt sich die gerade Flanke des Impulsfingers in die Richtung und Lage des Schenkels *q* zurück, in der sie bis zur Auslösung aus der Ruhe verharrt. Die gesamte Impulsführung des Hebels *E*, *E*<sub>1</sub>, *E*<sub>2</sub> beträgt daher etwas mehr als 15°, die gerade Impulsflanke dagegen hat von der Ruhestellung bis zur Erreichung der Lage des Schenkels *o* genau 15° zurückzulegen, und in dieser Stellung der Impulsflanke soll das Gangrad aus der Ruhe ausgelöst werden. Die Eindringungstiefe des Ruhesteines *k* in den Zahnspitzenkreis des Impulsrades nehmen wir der Sicherheit halber mit 2° an, um ebensoviel muß daher die Wippe zur Auslösung aus der Ruhe nach aufwärts geschwenkt werden. Die Tangente *t* bildet die Symmetrale der Gabel in ihrer Ruhestellung, deshalb wird an ihr nach aufwärts und abwärts je ein Winkel von 2°, dessen Scheitel in *B* liegt, aufgetragen. Diese beiden Winkel werden durch die Schenkel *s* und *u* begrenzt. Man kann nun den Ruhestein einzeichnen, und zwar derart, daß der Begrenzungshalbkreis unten gegen das Radmittel zu den Strahl *u* tangiert. Trägt man an *t* mit dem Scheitel in *D* den Impulswinkel von 15° auf, so wird der Schenkel *r* den Schenkel *s* schneiden und durch diesen Schnittpunkt führt der Schwingungskreis des Stiffmittelpunktes *P*. Der Begrenzungskreis des Stiffes *P* kann, nachdem man seinen Durchmesser angenommen hat, eingezeichnet werden, sein Mittelpunkt liegt für die Ruhestellung dort, wo der Schwingungskreis die Tangente *t* schneidet, demnach in der Gabelsymmetralen.

Schließlich kann die Gabel fertig gezeichnet werden. Besondere Angaben zur Darstellung des Steigrades und der übrigen Hebel sind nicht erforderlich, man kann hier seinen Geschmack in weitestgehendem Maße walten lassen. Von einer Unterschneidung der Zähne und der Ruheflächen der Steine ist abzusehen, da hierdurch ein Anzugmoment geschaffen wird, das unter Umständen einen veränderlichen Auslösungswiderstand ergeben möchte.

Die in Abb. 3 dargestellte Seitenansicht wird zur Verdeutlichung der Getriebe und ihrer Wirkungsweise beitragen. Im Gegensatz zur Abb. 2 ist hier die Drehrichtung des Steigrades nach links angenommen worden, es entspricht dies einer Ansicht der Hemmung von der Zifferblattseite aus, während in Abb. 2 die Hemmung von rückwärts besehen wurde. Zweckmäßig wird man das Gangrad und die gesamte Hemmung außerhalb der Werkmitte legen, so daß die Pendelstange, trotzdem sie seitlich von der Hemmung zu liegen kommt, ihre symmetrische Lage zum Uhrwerk nicht verliert. Es sei auch noch aufmerksam gemacht, daß sich diese Hemmung nur für Halbsekundenpendel eignet, wenn der Sekundenschlag erhalten bleiben soll, weil der Fall des Steigrades und der Schlag bei jeder zweiten Pendelschwingung erfolgen, demnach bei einem Sekundenpendel nur jede zweite Sekunde stattfindet, so daß der Sekundenzeiger von zwei zu zwei Sekunden springen würde.

Die Länge der Impulse hängt bei diesen Hemmungen von der Geschwindigkeit ab, mit der die Auslöschung und die Hebungsschwingung des Winkelhebels *E* hintereinander erfolgen. Es ist ganz gut denkbar, daß bei schwerem Gewicht *G* und bei starkem

Zahndruck des Steigrades die beiden Bewegungen so rasch hintereinander erfolgen, daß der Impulsarm *A* kaum, oder gerade noch die Stellung bei der Umkehr der Pendelschwingung einnimmt, in der sich der Stein *b* unter den Hebel *A* legt, so daß der dem Pendel durch das Gewicht des Armes *A* erteilte Impuls nicht größer ist, als der Auslösungswiderstand, das heißt sein Anheben. In dem Falle kann dem Pendel keine Kraft zugeführt werden, es muß mit der Zeit seine Schwingungen einstellen. Man kann nun zwar das Gewicht *G* einer langsameren Auslösung entsprechend bemessen, erhält aber dafür eine gewisse Unsicherheit in die Hemmung künstlich hineingetragen, die man besser vermeidet. Noch schwieriger ist es, den Zahndruck so zu bemessen, daß die Hebung eine bestimmte Zeit dauert. Beim Bau dieser Hemmung ist es deshalb notwendig von Haus aus die günstigsten Verhältnisse zu erproben, da eine spätere Korrektur auf Schwierigkeiten stößt.

Es liegt nun der Gedanke nahe, das Hemmungsorgan so auszubauen, daß seine Schwingungsdauer bei fertiger Hemmung noch innerhalb gewisser Grenzen variiert werden kann, so daß von außen, d. h. selbst bei zusammengeseßtem Werk die Zeitdauer der Auslösung und Hebung reguliert und dadurch die erforderliche Impulsdauer des Hebels *A* eingestellt werden kann. Es darf die Geschwindigkeit der Hebelbewegung nicht von seinem Gegengewicht und vom Zahndruck allein abhängen, sondern man gibt ihm ein Trägheitsmoment und verbindet dieses mit dem Elastizitätsmoment einer Spiralfeder, so daß wenigstens durch Veränderung des letzteren eine Änderung seiner Schwingungsdauer möglich ist. Der Hebel wird kurz gesagt durch eine Art Unruh mit Spiralfeder ersetzt.

Ein Ausführungsbeispiel, wie dies erfolgen kann, ist in Abb. 4 dargestellt. Das Rad *H* ist ebenso, wie in Abb. 3 geformt, statt des Impulsrades sind sechs eingebohrte Stifte vorhanden, dagegen ist der in Abb. 3 vorhandene Hebel *E* *E*<sub>1</sub> *E*<sub>2</sub> durch eine Art Unruhe *F* ersetzt, deren Kranz mit zwei Gewichtchen *E* und *G* versehen ist, von denen das obere *E* den halbzylindrischen Stein enthält, der in Abb. 2 und 3 mit *b* bezeichnet wurde und dem gleichen Zweck wie dort dient. Anstatt durch ein Gegengewicht *G* wie das des Hebel *E* *E*<sub>1</sub> *E*<sub>2</sub> in Abb. 3, wird diese Unruh durch eine Spiralfeder nach links geschwenkt wobei sie die gleiche Funktion wie der Hebel *E* ausübt, nämlich die Auslösung aus Ruhe bewirkt. Die Ruhewippe fehlt vollständig, dafür legt sich der Ruhezahn des Steigrades *H* direkt auf die Unruhwelle. Letztere ist über die Hälfte ihrer Stärke ausgefräst, um dem Zahn des Steigrades nach der Auslösung eine Passage zu bieten. Auf der Unruhwelle ist ferner der Impulsfinger *J* mittels Butzens aufgeschlagen und greift ebenso, wie derjenige in Abb. 3 zwischen die Impulsstifte des Steigrades ein. Impulsarm und Seitenarm des Pendels sind ebenso wie bei den bereits beschriebenen und illustrierten Hemmungen ausgeführt. Über die Anordnung und die Höhenlagen der Hemmungsteile gibt die Seitenansicht der Abb. 4 Aufschluß.

Um die Arbeitsweise der Hemmung zu verstehen, denke man sich wieder das Pendel nach links schwingen.



BRIEF-ADR. C. FILIUS-BERLIN C19 ★ TELEGRAMM-ADR. UHRENIAGER-BERLIN  
 OMEGA J. W. C. REVUE ZENTRA