

# Die Westminster-Uhr

Von Heinrich Otto, London.

Mit Abbildungen, welche Eigentum des Mr. W. Beckmann, London S. E. und des Verfassers sind.

(Schluß.)

Wie wir hieraus ersehen, ist nicht einmal der Name „E. G. Dent“ erwähnt, anstatt dessen aber „Frederick Dent“. Dieses hatte folgende Ursache. Der Gründer der Firma, dem die Hauptarbeit bei der Anlegung und Ausführung des Werkes zufiel, schied 1853 aus dem Leben, und erst ein Jahr später wurde die Uhr unter der Leitung seines Stiefsohnes F. Dent fertig gestellt.

5 Jahre lang wurde das Werk in jener Werkstätte beobachtet und mit weiteren Verbesserungen versehen, welche sich im Laufe der Zeit nötig erwiesen. Mittlerweile war der Bau des Turmes soweit vorgeschritten, und die Uhr wurde, wie in dem Bogenteile des Gestelles durch einen weiteren Vermerk „Fixed here 1859“ ersichtlich ist, im Jahre 1859 dort aufgestellt und ist seit 1860 in stetem Betriebe.

Zur selben Zeit wurde auch die Restsumme für das Werk allein, welches im Total mit 4080 £ (81800 Mk.) verzeichnet ist, ausgeglichen, und im selben Jahre starb auch F. Dent.

Für die Westminster-Uhr wurde ursprünglich die Hemmung, welche ich in nebenstehender Skizze im Prinzip darstelle, entworfen und ausgeführt; sie ist in  $\frac{2}{3}$  der natürlichen Größe gehalten und benötigt keine besondere Erklärung, da die Wirkungsweise leicht ersichtlich ist. Diese Hemmung beruht auf dem „Single-pin escapement“ (Einstiftgang) von Macdowall, nur sehen wir hier anstatt der Scheibe, welche den Stift trägt, ein Rad mit drei Zähnen als Gangrad 1 angewandt. Eine rechteckige, passend ausgearbeitete Stahlplatte 2' ist auf den zwei Armen 3 und 3' mit vier Schrauben befestigt. Die beiden Arme laufen nach oben zu, in der Richtung der Mittellinie a, und zwar 211 mm vom Drehpunkt des Gangrades aus, zusammen und sind auf einer Welle mit 2 Zapfen befestigt; nach unten zu verengern sich diese Arme ebenfalls und bilden mittels zweier Stifte die Gabel zur Aufnahme des Pendels. Bei 4 und 4' sind die Impulsflächen und bei 5 und 5' die Ruheflächen ersichtlich; bei der Ausführung der letzteren wurde auch dem isochronischen Ausgleich Rechnung getragen.

Das Pendel ist in der Rechtsschwingung; ein Zahn liegt auf der Impulsfläche 4 und ein weiterer Weg von ungefähr  $\frac{1}{4}$  wird diesen Zahn freigeben; der vorhergehende Zahn fällt nun auf die mittlerweile in seinen Bereich gekommene Ruhefläche 5. Das Pendel schwingt den Ergänzungsbogen und gibt nun bei der eintretenden Linksschwingung den ruhenden Zahn frei; Zahn 1 fällt mit geringem Fall auf die Impulsfläche 4', und so wiederholt sich das Spiel der Hemmung auf der rechten Seite.

Diese Einrichtung zeigte jedoch während der zweijährigen Probezeit nicht die erwünschten Gangresultate. Störungen im Laufwerke und besonders Widerstände, welche durch die Zeiger von außen her zugeführt werden, kamen hier, wie bei jeder ruhenden Hemmung an Turmuhr, ganz deutlich zum Ausdruck, und so konstruierte Denison, höchstwahrscheinlich durch die Schwerkraft-Hemmung von Bloxam, welche auf dem Cummingschen Prinzip basiert, angeregt, den Gang, welcher nach ihm Denison- oder Westminster-Gang genannt wurde.

Sein erster Entwurf zeigt ein Gangrad mit 3 Zähnen, dann fertigte er eine gleiche Einrichtung mit 4 Zähnen und das sechszählige Echappement, welches aber „Double three-legged gravity escapement“ (zu Deutsch, frei übersetzt) „Doppelte 3 Zahn Schwerkraft-Hemmung“ genannt wird.

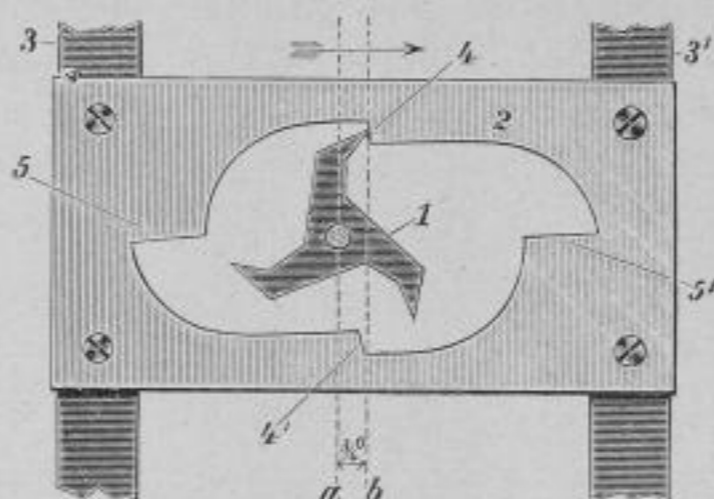
Es sind, wie aus der nebenstehenden Zeichnung ersichtlich ist, zwei dreizählige Gangräder 1 und 2 angewandt, welche so

auf der Gangradwelle befestigt wurden, daß zwischen beiden ein Raum entstand, welcher den beiden Gang- oder Gewichtshebeln 3 und 4 Zutritt gestattet. Es ist nicht nötig, daß die Räder spitzen in Abständen von  $60^\circ : 60^\circ$  stehen, sie können ebensogut einen anderen passenden Winkel einnehmen; doch dieses ist die Einteilung der Westminster Uhr, und will ich versuchen eine kurzgefaßte Erklärung derselben zu geben. Das Betrachten des Ganges allein läßt die Wirkungsweise desselben nicht sofort verstehen, weil wir einen Hauptteil der Einrichtung, die Hebestifte 5, 6, 7, nicht von vorn erblicken können. Diese Stifte bilden sozusagen ein dreistabiges Hohltrieb, welches die Verbindung zwischen den beiden Rädern herstellt und eine genügende Länge besitzt, um die beiden bei 3' und 4' auf je 2 Zapfen gelagerten, und schon erwähnten Hebel eintreten zu lassen.

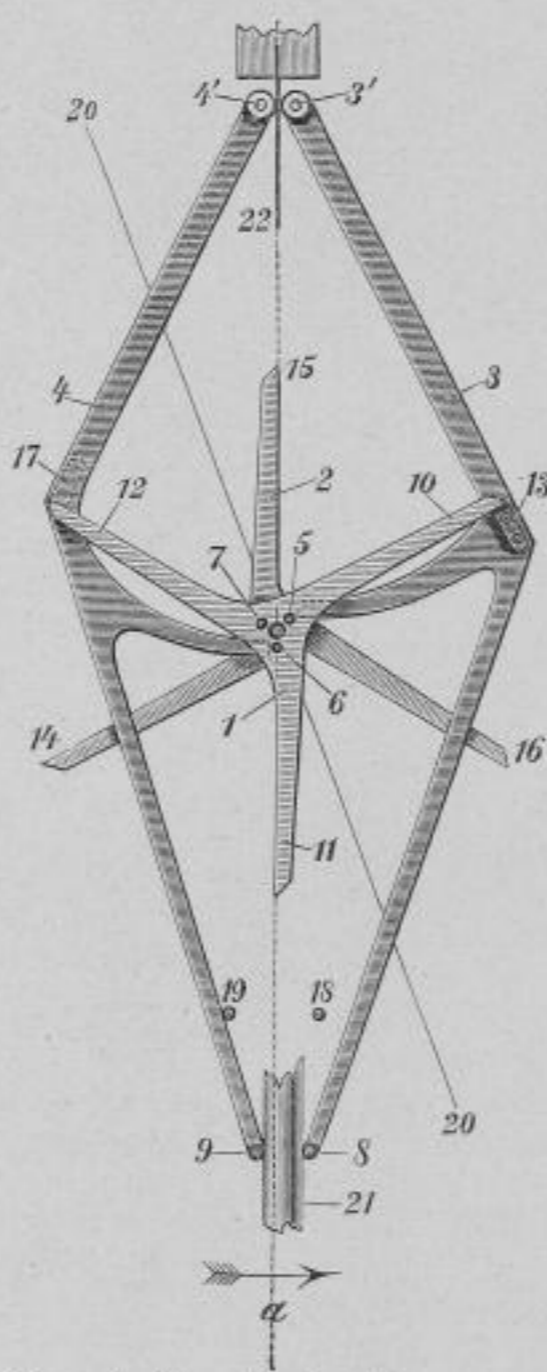
Verfolgen wir nun das Spiel der Hemmung. Das Pendel schwingt nach rechts, berührt den vorstehenden Stift 8 des Gewichtsarmes 3 und lößt im Weitergehen den Zahn 10 von dem Ruheklötzchen 13 aus, das Rad setzt sich in Bewegung und findet als Hindernis den nach der Mitte zu stehenden Zweigarm des Hebels 4, an welchen sich der Hebestift 6 im nächsten Augenblick anlegen wird; die dem Rade inwohnende Kraft hebt nun den ganzen Hebel 4 hoch, und zwar so viel bis Zahn 14 an dem durch die punktierte Linie angegebenen, und auf der uns zugekehrten Seite befindlichen Ruheklötzchen 17 aufliegen wird; der Hebel findet seinen Stützpunkt immer noch auf Stift 6, trotzdem das Rad einen Bogen von  $60^\circ$  durchlaufen hat. Durch das Eigengewicht des Hebels 3 getrieben kehrt das Pendel zurück, läßt den Hebel an dem vorgesehenen Ruhestift 18 anliegen und stößt kurz vor der Vollendung der Linksschwingung an den vorstehenden Stift 9, lößt den auf Ruhe befindlichen Zahn 14 aus, das Rad setzt sich wieder in Bewegung und hebt nun mit Stift 7 den Hebel 3 hoch; Zahn 12 wird durch das Ruheklötzchen 13 arretiert, und der Hebel findet wieder seinen Stützpunkt auf Stift 7. Während dieses auf der rechten Seite geschah, hat das Pendel den linken Ergänzungsbogen vollendet und beginnt nun die Rechtsschwingung mit Hilfe der konstanten Kraft, welche im Hebel 4 durch das Hochheben aufgespeichert war und nur der Auslösung harpte. Ein gleiches Quantum Kraft ist jetzt im Hebel 3 angesammelt, und wenn das Pendel den nun ruhenden Zahn 12 ausgelöst hat, steht diese Kraft für den Antrieb zur Verfügung. So wiederholt sich die Wirkungsweise der Hemmung.

Die Einrichtung mit 3 Zähnen hat stets Neigung durchzulaufen — wenn kein Windfang auf der Gangradwelle angebracht ist. Das vierzählige Gangrad ist ebenfalls ohne Windfang nicht anwendbar, doch geht die eben beschriebene Hemmung ohne solchen; doch ist um sicher zu gehen, ein solcher angelegt worden wie in 20 angedeutet ist; seine Länge ist beinahe 56 cm bei einer Breite von 5 cm. Um mehr Reibung für den Windfang auf der Gangwelle zu erzielen, wurde er auf eine größere mit Sperradzähnen versehen Stahlrolle gesetzt; zwei ziemlich steife Federn sorgen für die Sicherung und sind so eingerichtet, daß eine Rückwärtsbewegung nicht stattfinden kann.

Der Durchmesser des Gangrades ist beinahe 31 cm; die anderen Maße können leicht gefunden werden, da die Zeichnung im richtigen Verhältnis ist. Das Pendel 21 schwingt 2 Sekunden, hat ein Gewicht von 317 kg, wovon 202 kg auf die Linse allein fallen, und besitzt Zink-Eisen-Kompensation.



Die ursprüngliche Hemmung der Westminster-Uhr.



Die endgiltige (Denison) Hemmung der Westminster-Uhr.