

Ende der Feder an dem Spiralklötzchen E, Fig. 7, mittelst eines Stiftes oder in sonst geeigneter Weise befestigt, und sodann die Uhr in den vier senkrechten Lagen (Bügel oben, Bügel unten, rechts oder links) probirt, um die Gangdifferenzen zu ermitteln. Nachdem festgestellt ist, nach welcher Richtung und um welchen ungefähren Betrag die Spiralfeder aus der Mitte verschoben werden muss, wird die Rolle mit der Spiralfeder abgenommen, eine genau gleiche Rolle ohne Spiralfeder an ihre Stelle gesetzt, um den angenommenen Betrag excentrisch eingestellt und hierauf die Unruhe mit dieser excentrisch sitzenden Spiralfeder abgeglichen. Danach wird wieder die erste Spiralfeder mit der Spiralfeder ebenso excentrisch aufgesetzt und die Uhr von Neuem in den verschiedenen Lagen probirt.

Um das Richten der Spiralfeder zu erleichtern, ist das Klötzchen E, Fig. 7, durch vier Schrauben e e verstellbar gemacht; das äussere Ende der Spiralfeder kann hierdurch sehr bequem mit der neuen Lage der Spiralfeder in Uebereinstimmung gebracht werden, nämlich so, dass die Spiralfeder in flacher Lage ganz ohne Spannung in der Uhr steht, wenn die Unruhe ihre Mittelstellung einnimmt. Nach jeder neuen Differenzermittelung muss diese Operation wiederholt werden.

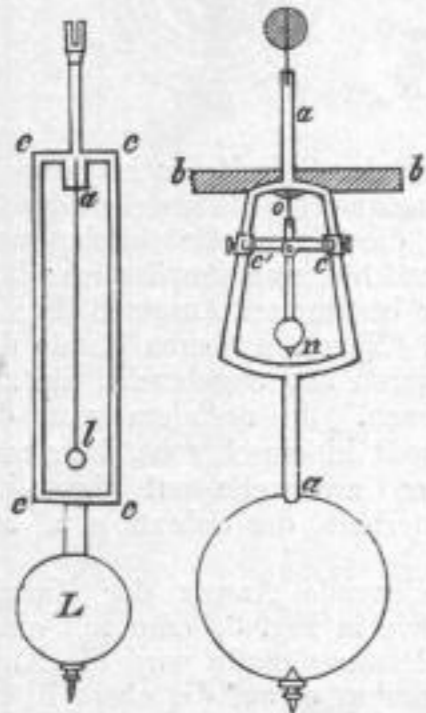
(Schluss folgt.)

### Uhren mit zwei Pendeln von ungleicher Länge.

In der letzten Kunstgewerbe-Ausstellung zu Paris war eine merkwürdige Pendeluhr ausgestellt, deren Gehäuse an der Vorderseite zwei verglaste Oeffnungen oder Ausschnitte aufwies. Der obere Ausschnitt befand sich nahe unter dem Zifferblatt und liess eine kleine, langsam hin und her schwingende Pendellinse sehen, während man ungefähr einen Meter tiefer durch den zweiten Ausschnitt die Schwingungen der grossen Linse eines Sekundenpendels verfolgen konnte. Die Bewegungen der beiden Pendellinsen erfolgten gleichzeitig, wodurch der Beweis geliefert war, dass sie mit einander in Verbindung stehen mussten; da jedoch das Gehäuse der Uhr fest verschlossen und Niemand anwesend war, der über ihre Konstruktion hätte Aufschluss geben können, so standen die fachmännischen Besucher der Ausstellung sozusagen vor einem Räthsel, da man sich den Zusammenhang der beiden Pendel nicht recht erklären konnte.

Um das Räthsel zu lösen, giebt nun Herr Claudius Saunier, der Verfasser des berühmten Lehrbuchs, in der «Revue chronométrique» eine Beschreibung zweier ähnlicher Uhren, die interessant genug ist, um auch an dieser Stelle wiedergegeben zu werden. Danach dient das doppelte Pendel zur Erzielung isochronischer Schwingungen, und zwar war schon auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1849 eine Uhr von Callaud mit solchem Pendel ausgestellt, welches seiner Zeit von Henri Robert in seinen «Etudes sur l'horlogerie» besprochen wurde und beistehend in Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 1. Fig. 2.



Die Stange dieses Pendels bildet ein rahmenartiges Gestell c c c c aus Stahl, in dessen Mitte ein kleines Gewicht l an einer langen biegsamen Feder a aufgehängt ist. Diese Feder hat etwa die Stärke der Zugfeder in einer Taschenuhr und bildet mit dem als Linse dienenden Gewicht l ein mit dem Hauptpendel vereinigt kleines Pendel. L ist die grosse Linse des Hauptpendels.

Der Verfertiger erklärte die Wirkung dieses Pendels folgendermassen: «Wenn man das grosse Pendel anschwingt, so geräth dadurch zunächst auch das kleine Pendel in Schwingung. Nach einiger Zeit, höchstens einer Viertelstunde, hören jedoch die Schwingungen des kleinen Pendels auf, und die Linse l scheint unbeweglich zu bleiben. Hieraus geht hervor, dass bei jeder ferneren Schwingung des grossen Pendels, von dem genannten Zeitpunkt an, die Feder a, welche die Stange des kleinen Pendels bildet, nach derselben Seite ein wenig

gebogen werden muss, und zwar umso stärker, je grösser die Schwingungen des Hauptpendels sind. Das Bestreben der Feder a mit der Linse l, ihre geradlinige Stellung einzunehmen, bildet einerseits einen Widerstand, den sie der Vergrösserung der Pendelschwingungen entgegengesetzt, und andererseits eine beschleunigende Kraft, welche auf das Pendel in dem Sinne einwirkt, dass sie seine Geschwindigkeit zu vermehren strebt, und diese Kraft wächst natürlich mit der Ausdehnung der Schwingungsbogen.»

«Durch wiederholte Versuche und hierauf gestützte Veränderung der wirksamen Theile, d. i. die Höhe des Aufhängungspunktes a an der Pendelstange, die Länge und Stärke der Feder a oder das Gewicht der Linse l kann man die Einwirkung des kleinen Pendels auf die Schwingungen des grossen Pendels derart reguliren, dass dem letzteren schliesslich eine beschleunigende Kraft mitgetheilt wird, welche die Schwingungszeit um genau ebensoviel abkürzt, als ihre Dauer durch eine grössere Ausdehnung der Schwingungsbogen verlängert werden würde. Es ist dies also gleichbedeutend mit dem Isochronismus der kleinen und grossen Schwingungen.»

Trotz dieser Erklärung hat Callaud diese Versuche nicht weiter fort-

gesetzt; das praktische Resultat derselben scheint demnach nicht den gehegten Erwartungen entsprochen zu haben, obschon die theoretische Begründung nicht anzufechten ist.

Ein zweites Doppelpendel, von Joh. Wagner konstruirt, ist in Fig. 2 dargestellt. Auch hier bildet die Stange a a des grossen Pendels eine Art Rahmen, innerhalb dessen sich ein kleines Pendel o n bewegen kann. Letzteres ist jedoch nicht an der grossen Pendelstange aufgehängt, sondern an einer mit dem Werkgestell der Uhr verbundenen, also feststehenden Stange b b; der Aufhängungspunkt befindet sich bei o. An der kleinen Pendelstange o n sind zwei gegliederte, d. h. um ihren Befestigungspunkt drehbare Querarme c, c' angebracht, deren freie Enden in Einschnitten an dem Rahmengestell des grossen Pendels liegen.

Ueber dieses Doppelpendel schreibt Wagner in seinem im Jahre 1867 erschienenen Werkchen: «Als ich mich bemühte, ein geeignetes Mittel zu finden, um den Isochronismus der Pendelschwingungen zu erzielen, verfiel ich darauf, dem Hauptpendel ein kleines Hilfspendel beizufügen, welches mit dem ersteren (in der oben beschriebenen Weise) verbunden und von demselben in Bewegung gesetzt wurde. Es sind also sozusagen zwei vereinigte Pendel, die so verbunden sind, dass, wenn die Schwingungsweite sich vergrössert, die von dem kleinen Pendel durchlaufenen Schwingungsbogen in einem grösseren Verhältniss sich vergrössern als die von dem grossen Pendel durchlaufenen. Nehmen nun die Schwingungen des grossen Pendels eine zu grosse Ausdehnung an, so wird es von dem kleinen Pendel getrieben, gegen die Mittellage mit umso grösserer Kraft zurückzukehren, je fühlbarer die Vergrösserung der Schwingungsweite ist. So gelangte ich schliesslich zum Isochronismus. Die Resultate, welche ich auf diese Weise erzielte, waren weder besser noch schlechter als die durch anderweitige Versuche erreichten.»

Mit letzterer Bemerkung spielt Wagner auf die Versuche einiger anderer Uhrmacher an, die den Isochronismus dadurch erzielen wollten, dass sie in einer aufs Gerathewohl angenommenen Höhe der Pendelstange zu beiden Seiten derselben Prellfedern anbrachten. Das zuletzt beschriebene Pendel von Wagner ist jedenfalls ähnlich demjenigen der eingangs erwähnten Uhr, denn es ist leicht erklärlich, dass die Dauer der Schwingungen des kleinen Pendels mit denen des grossen übereinstimmen muss; nur werden die Schwingungsbogen des kleinen Pendels, da sein Aufhängungspunkt beträchtlich niedriger als der des grossen Pendels sich befindet und der Impuls des letzteren also an einem ganz kurzen Hebel auf das erstere wirkt, sehr viel grössere Ausdehnung haben als diejenigen des grossen Pendels. Obschon die praktischen Resultate auch bei dem Wagner'schen Pendel nicht besonders ermutigend gewesen zu sein scheinen, so sind diese Versuche doch ohne Zweifel von bleibendem Interesse, und würde es nicht als ausgeschlossen erscheinen, dass das Problem des Isochronismus nach einem ähnlichen Prinzip gelöst würde, wenn nicht in den neueren Pendeluhrenhemmungen, speziell beim Grahamgang, die Schwingungsweite sich innerhalb derjenigen Grenzen bewegen würde, in welchen die Pendelschwingungen schon von selbst isochronisch sind.

### Gesperr für Taschenuhren mit Kronenaufzug.

Ein neues Remontoir-Gesperr, welches die wichtigsten Eigenschaften: Solidität, Einfachheit der Konstruktion, Sanftheit des Aufzugs und Bequemlichkeit in der Handhabung beim Abspannen oder Zerlegen der Uhr in sich vereinigt, wird in beistehender Zeichnung veranschaulicht. Dasselbe ist von einem französischen Uhrmacher, Namens G. Amstutz, konstruirt worden.

In der Zeichnung ist die grosse Federhausbrücke oder Halbplatine A von unten gesehen, und an der Stelle, wo der Sperrkegel K sich befindet, durchbrochen dargestellt. An dieser Federhausbrücke ist von seitwärts ein Schlitz in der Höhe des Aufzugsrades R eingefräst und in diesem Schlitz seitlich mittelst der Schraube c die aus einer glatten Klinge bestehende Sperrfeder o angeschraubt. Der Kopf der Schraube c dient gleichzeitig dem Sperrkegel K als Anschlag und empfängt fast den gesammten von der Zugfeder ausgeübten Druck, während der Druck auf die Axe des Sperrkegels ganz gering ist.

Der Drehpunkt des letzteren besteht in dem Kopf einer in der Brücke A sitzenden Schraube v, die also sozusagen den Zapfen des Sperrkegels K bildet. Das hintere Ende des Sperrkegels ist etwas nach aussen gebogen und mit einem Stift i versehen, vermittelst dessen sich die Uhr sehr bequem abspannen lässt. Der Sperrkegel ist überall gleich dick, und deshalb leicht anzufertigen; seine Form und Grösse machen das Gesperr zu einem sehr soliden, während die zarte und an einem kurzen Hebel wirkende Sperrfeder o das Gesperr sehr sanft macht und bei ihrer grossen Länge und Elasticität dem Zerspringen nur wenig ausgesetzt ist.

### Aus der Werkstatt.

#### Verbindungsschlösschen für Schwungrad-Drehsaiten.

Wer das Schwungrad im täglichen Gebrauch und namentlich viel mit Eindrehen neuer Theile in Taschenuhren zu thun hat, wird gleich mir die Erfahrung gemacht haben, dass das richtige Verbinden der Dreh-