

beeinflusst wird. Der oberhalb des Antriebspunktes liegende Theil des Stahlbandes dient nur dazu, diesem die Bewegung zu ermöglichen, kann aber nicht als maassgebend für die Schwingungsdauer betrachtet werden. Während der Hebung, wenn diese abwechselnd nach links und rechts erfolgt, ist dies jedoch wieder etwas anderes, dann spricht auch dieser Theil bezüglich der Schwingungsdauer im Verhältnis mit. Es tritt nun der Fall ein, dass je nachdem die Hebung mit mehr oder weniger Kraft und in grösserem oder kleinerem Bogen erfolgt, die Schwingungsdauer hierdurch verschieden ausfallen wird. Wenn nun die treibende Kraft eine ungleich starke ist, so wird sich auch die Weite des Hebungswinkels verändern, der Gang der Uhr wird sich mithin nach der treibenden Kraft richten, ein Umstand, der entschieden gegen jeden Antrieb an der Feder spricht.

Man muss überhaupt bei der Betrachtung der Uebertragung von der Hebung des Steigrades auf das gewöhnliche Pendel sowol, als auch auf das Torsionspendel unterscheiden: zwischen der Hemmung an und für sich und zwischen denjenigen Theilen, welche die Hebung der Hemmung an das Pendel übertragen und die man gewöhnlich die Gabel nennt. Dieser letztere Theil muss sich nach der Natur des Gegenstandes richten und wenn z. B. Harder in seiner Jahresuhr auf den Spindelgang gekommen ist, so liegt dies daran, dass er keine für das veränderte Verhältnis des elastischen und leicht nachgebenden Stahlbandes geeignete Gabel herzustellen verstand. Wollte man den Antrieb am Stahlbande beibehalten, so wird sich jede bessere Pendelhemmung unter Benutzung eines geeigneten Mechanismus der Kraftübertragung anwenden lassen. Man könnte ja auch den am Stahlbande befestigten Arm nach der entgegengesetzten Seite verlängern und einen an zwei entgegengesetzten Punkten zugleich stattfindenden Antrieb herstellen. Die das gewöhnliche Pendel treibende Gabel hätte auch das Vorbild zum Antriebe des Torsionspendels mittels des Stahlbandes sein müssen. Dort sind Drehungspunkt des Ankers und Pendels zusammenfallend, beide Theile bewegen sich konzentrisch. Wenn man nun beim Torsionspendel für den Antrieb an der Feder allerdings schwer die Achsen ineinander fallen lassen kann, so muss man sie doch möglichst dicht nebeneinander plaziren, auf dass ihre Kreise annähernd konzentrisch werden (siehe Abbildung Fig. 3; Fig. 2 ist die frühere Anordnung des Spindelganges der Harder'schen Jahresuhr).

Es wird jedoch nicht nur der Antrieb an der Feder die erwähnten nachtheiligen Folgen haben, sondern es wird auch jeder in nicht konzentrischer Richtung erfolgende Antrieb nothwendigerweise Schwankungen des Pendels in der Seitenrichtung zur Folge haben, die nach den Gesetzen des einfachen Pendels erfolgend, auf den Gang ungünstig einzuwirken im Stande sind, und man muss sich die Aufgabe stellen, einen Antrieb anzuwenden, der konzentrisch und nicht am Bande erfolgt. Es kann hier nur der Fall eintreten, dass man an der Scheibe den Impuls ertheilen lässt und zwar durch einen Gegenstand, der sich unter derselben befindlich um eine Achse dreht, die in der Verlängerung der Pendelachse sich befindet. Ich bin durch ganz einfache Versuche darauf gekommen, dass es durchaus nicht schwer ist, dem Pendel an der Scheibe einen konzentrischen Antrieb zu geben und dass man ferner leicht jede Taschenuhrhemmung ohne Unterschied ihres Charakters hierzu verwenden kann.

Man lasse (siehe Fig. 4) Unruhe und Spiralfeder weg, den oberen Zapfen von der Achse der bisherigen Unruhachse verlängere man ein wenig, stecke auf diesen verlängerten Zapfen einen schwachen doppelarmigen Hebel *a*. Der eine Arm dient nur als Gegengewicht für den anderen, welcher einen aufrecht stehenden schwachen Stahlstift *b* trägt. Alsdann befestige man im Centrum der Scheibe einen Draht *c*, der sich unter einer gewissen stärkeren Reibung dreht, biege diesen rechtwinklig, das Ende aber in der Weise wieder zurück, dass es mit dem umgebogenen Theile eine schwache Lücke bildet (*c'*), in welcher der schwache Stift Platz hat, welcher

von der ehemaligen Unruhachse getragen wird; dies ist die Gabel.

Nun stelle man die Hemmung unter die im Ruhezustande befindliche Pendelscheibe so, dass der schwache Stift in der Gabel, die Unruhachse aber sich in der Verlängerung der Pendelachse befindet. Ferner drehe man die am Pendel befestigte Gabel so, dass sie auf die Mitte der Hebung zeigt, was sie vermittels ihrer Befestigung gestattet, dann setze man das Pendel in Bewegung. Die Gabel ist etwas länger zu machen, als der treibende Stift vom Drehungsmittelpunkte entfernt ist; auch ist letzterer nicht zu kurz zu lassen, damit bei einer falschen Pendelschwingung nicht gleich der Theil in Gefahr kommt, der ihn trägt. Hat man nun eine Ankeruhr als treibende Kraft benutzt, so wird auch die Schwingung des Torsionspendels nach erhaltenem Antriebe eine freie sein, während bei der Cylinderhemmung der auf Ruhe liegende Zahn die Schwingungsbogenlängen beeinträchtigen wird, die Ungleichheiten des Spindelganges würden sich voraussichtlich in derselben Weise bemerkbar machen, wie bei jeder anderen Uhr. Wir haben ja überhaupt nur an Stelle der Spiralfeder das Stahlband, für die Unruhe die Drehscheibe des Torsionspendels gesetzt. Es werden mehrfach Aehnlichkeiten stattfinden z. B. bezüglich des durch den Antrieb beeinträchtigten Isochronismus, worüber die bereits vorhandenen Erfahrungen zu statten kommen.

Die äussere Gestalt der Uhr wird allerdings bei Anwendung dieses Antriebes eine veränderte werden, oder man wird sich genöthigt sehen, unter das Pendel nur die Hemmungstheile zu plaziren, die durch eine Leitung mit dem oben befindlichen übrigen Werke in Verbindung gesetzt werden müssten; die Praxis wird auch hier bald das Richtige herausfinden. Wenn das Torsionspendel mit dem Antriebe am Bande bei Anwendung einer Zugfeder noch einigermaassen befriedigende Resultate liefert, so sind diese nur auf Rechnung der vorzüglichen Eigenschaften dieses Regulators zu setzen; die treibende Kraft lässt sich jedenfalls in viel höherem Maasse durch konzentrischen Antrieb an der Drehscheibe ausnützen, namentlich bei Anwendung einer freien Hemmung.

(Schluss folgt.)

Antwort auf die Anfrage: „Seit wann beschäftigt sich Herr Anton Harder mit der Anwendung des Torsionspendels für Jahresuhren?“

Von Hugo Knoblauch & Co. in Berlin.

In Beantwortung obiger Anfrage theilen wir mit, dass Herr Harder das rotirende oder besser gesagt Torsions-Pendel bereits 1872 erfunden hat und wie aus der nachfolgenden notariellen Verhandlung vom 3. Juni 1880 zu ersehen ist, schon 1873 fertige Uhren vorräthig hatte. Herr Harder wollte erst dann mit seiner Erfindung an die Oeffentlichkeit treten, wenn seine Versuche ihm selbst die Ueberzeugung verschafft hätten, dass dieselbe einen nennenswerthen Erfolg nachweisen konnte. Nach nahezu sechs jährigen Versuchen und tabellari-schen Aufzeichnungen gelangte Herr Harder zu einem so befriedigenden Ergebnis, dass er uns im April 1878 beauftragte, das Patent auf seine Erfindung nachzusuchen. Herr Harder war nicht wenig erstaunt, nunmehr zu erfahren, dass ein Patent auf „Rotationspendel“ bereits an Herrn Jehlin in Baden verliehen sei.

Das Patentamt wies durch Verfügung vom 4. Juli 1878 (P. A. Nr. 7543) zwar den Anspruch auf Rotationspendel von sich zurück, acceptirte aber die Anmeldung mit Bezug auf die von Herrn Harder ausgeführte eigenthümliche Konstruktion. Am 7. Oktober 1878 wurde auch Harder's Konstruktion unter P. Anm. Nr. 7543 im Centralhandelsregister veröffentlicht. Auf eigenen Antrag des Herrn Harder wurde aber diese Patent-anmeldung durch uns beim Patentamt zurückgezogen.

Harder's vorzüglich gehende Uhren haben in keiner Weise eine Aehnlichkeit mit der von Jehlin hergestellten Jahresuhr. Uns ist es ganz klar, dass Herr Harder während dieser 6 jährigen Versuche mit Diesem oder Jenem über seine Uhr gesprochen hat und dass die Kenntniss auf diese Weise auch an Jehlin gekommen sein wird, welcher zwar früher als Herr