

hin- und hergehenden Theile, welche abwechselnd das Gangrad aufhalten und dann wieder einen Antrieb bekommen, bilden die Hemmungsmechanismen, welche nach und nach zu bedeutender Vollendung gelangten, aber trotz alledem noch immer verbesserungsfähig sind.

Die Gleichmässigkeit des Ganges hängt von dem regelnden Theile, dem Pendel oder der Unruhe ab. Man sollte denken, das Pendel als einfachster Regulator sollte zuerst angewendet worden sein; aber dies ist keineswegs der Fall gewesen, es war vielmehr die Unruhe in sehr unvollkommener Form (bestehend aus einer Metallschiene, deren Mitte auf der Spindelachse befestigt und an deren Enden geringe Gewichte angebracht waren). Der Spindelgang war die erste bekannte Hemmung für Standuhren; er verlangt weite Schwingungsbogen und kann deshalb kein langes Pendel gebrauchen. Wir sehen noch manchmal alte englische oder Schwarzwälder Standuhren, deren Spindel mit einem kurzen und vor dem Zifferblatte schwingenden Pendel versehen ist.

Der eigentliche Antrieb des Spindelganges besitzt einen hohen Grad von Vollkommenheit, er gleicht mehr einem Stoss, und zwar nach derjenigen Richtung hin, welche die Bewegung haben soll; die dabei stattfindende, sehr geringe Reibung ist eine abgleitende und ausgehende, d. h. eine solche, die sich von der Mittellinie entfernt. Genau denselben Antrieb besitzt auch der Chronometer- und Duplexgang. Die grösste Schattenseite des Spindelganges bildet sein Rückfall, die rückgängige Bewegung des Steigrades während eines kleinen Zeitraums; die Reibung beim Rückgange nennt man eingehende, weil sich die reibende Zahnschnecke der Mittellinie nähert, sie gleicht dem Aufsetzen und ist sehr schädlich, zumal da sie nahe dem Mittelpunkt der Spindelachse stattfindet. Nichts desto weniger hatte der Rückfall beim Spindelgange auch seinen Nutzen, sowol für die Reglage, als auch besonders für die unvollkommenen Laufwerke der ältesten Zeit; durch die rückgängige Bewegung kam nämlich das Laufwerk eigentlich niemals zur Ruhe und fand dadurch keine Zeit zum Festsetzen. Der Spindelgang bedarf keines Oeles an seinen Spindellappen; es ist vielmehr schädlich daselbst, weil sich solche damit behaftete Uhren nicht reguliren lassen. Ausser seiner bedeutenden Abnutzung (eingeschlagene Spindeln, weite Zapfenlöcher) hat der Spindelgang noch einen Hauptmangel, seine Abhängigkeit von der bewegenden Kraft.

Dem Spindelgange entspricht der Anker mit Rückfall für Pendeluhren. Er konnte aber erst in's Leben gerufen werden, nachdem Galliëi (1564—1642) die Gesetze der Pendelbewegung aufgestellt hatte, und Huyghens 1657 auf die Idee gekommen war, das Pendel für Uhren zu benutzen. Die erste Ankerhemmung mit Rückfall soll von Clement (1680), einem Londoner Uhrmacher, herrühren. Nachdem der Spindelgang Jahrhunderte lang ausschliesslich seine Herrschaft behauptet hatte, musste er den sich rasch mehrenden neueren Erfindungen weichen. Zuerst erschien der Cylindergang von Tompion und Graham; dann der ruhende Anker von dem Letzteren und bald darauf auch noch der Duplexgang von Dutertre. Alle diese Hemmungen heissen ruhende Hemmungen, weil bei ihnen keine rückgängige Bewegung des gesammten Laufwerkes und besonders des Gangrades stattfindet. Die Ruhe kann nur an einem konzentrischen Theile der Gangachse (am Cylinder, etc.) selbst, oder auf einem besonderen Ruhestücke stattfinden, wie beim Anker- und Chronometergange; erstere Gänge haben also reibende Ruhe und letztere sind frei.

Redner erwähnte alsdann den langandauernden Streit der besten unserer alten Meister über die Frage: ob die Hemmung mit Ruhe ein Fortschritt zu nennen sei? Besonders erwähnte er Berthoud, derselbe war nicht davon zu überzeugen, dass der ruhende Cylindergang besser, als die rückgängige Spindelhemmung, und der Graham-Anker besser, als derjenige mit Rückfall sei. Dies hatte aber seinen guten Grund in der unvollkommenen Ausführung der ältesten Cylinderuhren von Tompion. Dieselben waren mit flachem Gangrade versehen, der Cylinder hatte den unteren Einschnitt noch nicht, und er führte seinem Aussehen nach, den etwas unästhetischen Namen

„Sautrog.“ Später ruhten die Cylinderradszähne auf Säulen, wie bei unseren heutigen Rädern, nur mit dem Unterschiede, dass die ältesten Räder ziemlich schwerfällig und von Messing angefertigt waren. In jener Zeit führte Berthoud seine Spindelgänge mit einer Sorgfalt und hohen Kenntniss aus, in welcher ihn nur wenige erreicht haben; aus diesem Grunde erhielt er auch vortreffliche Resultate. Trotz alledem war die Zeit des Spindelganges vorbei und unsere jüngste Generation braucht sich nicht mehr mit den Gebrechen desselben zu plagen und herum zu ärgern.

Von da an, wo der Versuch gemacht wurde, auf Spindeluhren einen Sekundenzeiger anzubringen, erkannte man so recht den überwundenen Standpunkt dieser Hemmung.

Die Gänge mit reibender Ruhe bedürfen des Oels auf ihren Hebe- und Ruheflächen, weil daselbst eine meist gleitende Reibung stattfindet. Es entsteht die Möglichkeit, ausgedehntere Unruhschwingungen zu erhalten und die Hemmung in Bezug auf den Einfluss der Zugkraft weniger empfindlich zu machen. Die Reibung auf dem Ruhekreise (z. B. dem Cylinderumfang), obwol sie eine geringfügige Abnutzung hervorruft, ist, wenn sie umsichtig angeordnet wird, eine grosse Bedingung des regelmässigen Ganges. Auch wurde zuweilen der Versuch gemacht, die Reibung mittels des Steincylinders zu verringern, durch Breguet und Andere.

Der Duplexgang bezweckt eine Trennung des Halbmessers der Ruhe von dem des Antriebes. Der letztere geschieht nur bei jeder zweiten Schwingung durch einen Stoss. Die Stossfläche bekommt kein Oel, nur die kleine Ruherolle benöhigt solches.

Herr Grossmann besprach nunmehr die merkwürdige Thatsache, dass der Duplexgang, welcher französischen Ursprungs ist, sich in England eingebürgert hat, während der unbestreitbar von England ausgegangene Cylindergang sich in Frankreich so sehr eingebürgert hat, dass er dort über alle anderen Hemmungen dominirt. Letzterwähnte Thatsache findet ihre Erklärung in der Modefrage, welche für Frankreich eine grosse Rolle spielt und die niemals übermässig starke Uhren aufkommen lässt, in Folge der meist enganschliessenden Kleidung. Andere Völker sind in dieser Richtung nicht so peinlich, folgen jedoch den Franzosen immer mehr oder weniger nach.

(Schluss folgt.)

### Auflösungen zu den in Nr. 12 gestellten Aufgaben.

- 21) 5700 Schwingungen und die theoretische Länge seines Pendels muss 396,4 mm sein (laut Uhrm.-Kalender I. Jahrg., Seite 67).
- 22) 11340 Pendelschwingungen.
- 23) 7680 Schläge und Schwingungen.
- 24) Das Kettenrad dreht sich in einer Stunde  $\frac{2}{3}$  Mal um, weil  $\frac{24}{36} = \frac{2}{3}$  gibt; deshalb sind vom Kettenrade während einer Stunde nicht 72 Zähne, sondern nur  $\frac{2}{3} \times 72 = 48$  Zähne thätig und die Anzahl der Pendelschwingen beträgt 6864.
- 25) 42 Stunden oder  $1\frac{3}{4}$  Tag.
- 26) Ein Umgang der Schnecke entspricht dem Zeitraume von 26 Stunden oder  $1\frac{1}{12}$  Tag;  $7\frac{1}{4}$  Umgänge entsprechen 7 Tagen  $20\frac{1}{2}$  Stunden Gangdauer.
- 27) 2 Tage  $18\frac{2}{3}$  Stunden.
- 28) 3266,66 oder  $3266\frac{2}{3}$  Schwingungen.
- 29) 153 920 dividirt durch 9 gibt  $17102\frac{2}{9}$  Schwingungen.
- 30) 490 100 dividirt durch 27 =  $18 151\frac{23}{27}$  oder nahezu 18 152 Schwingungen.

### Für Laden und Werkstatt.

Es kommen oft Uhren mit gesprungenen Zifferblättern in die Reparatur oder werden in Tausch angenommen. Es sind in diesem Journal schon einige Fragen in früheren Jahrgängen hierüber gestellt worden, welche nicht richtig beantwortet