

kennen, und doch giebt es Tausende von Mechanikern und Uhrmachern, welche es nicht verstehen, das wichtige Gesetz der ungleicharmigen Hebel in Anwendung zu bringen. Da ich die Worte „Gesetz der ungleicharmigen Hebel“ sehr oft erwähnen muß, so werde ich nur die Anfangsbuchstaben G. u. S. dafür gebrauchen. Wenn wir mit einer Beisze einen starken Draht abtrennen, wenn wir mit einer Scheere starkes Blech schneiden, so vermögen wir dieses nur mit leichter Kraft nach dem G. u. S. Nehmen wir einen Stab von 5" Länge, versehen denselben mit einem Loch, 1" von einem Endpunkte desselben, stecken diesen Stab auf einen Drahtstift, hängen an dem kurzen 1" langem Ende ein Gewicht von 1000 Gramm, an dem 4" langem Ende 250 Gramm, so haben wir die Wirkung des G. u. S. vor Augen und sehen, daß das Gewicht von 1000 Gr. auf den viermal so langen Hebel nur mit 250 G. wirkt, wir sehen aber auch, daß, wenn der kurze 1zöllige Hebel heruntergezogen wird, der lange 4zöllige steigt; würde der lange Hebel 8" haben, so würden 62½ Gr. die 1000 Gr. in der Waage halten; dieses das einfache und doch so wichtige G. u. S.

Wenn der Zahn des Federhauses einer Ankeruhr auf dem Großbodenstift mit einer Kraft gleich 1000 Gr. drückt, so wird der Zahn des Großboden-Rades, wenn das Rad 4mal so groß ist als das Trieb, nur mit etwa 250 Gr. auf den Kleinbodenstift drücken, und schließlich wird der Zahn des Ankerrades mit kaum 3 Gr. auf die Ankerpalette drücken. Daß nun die Ankerpalette ihrer Länge, und die Entfernung der Steinleipe von der Unruhachse nach dem G. u. S. von großer Bedeutung sind, wird jeder denkende Uhrmacher, wie ich in No. 5 zu Frage 29 angegeben, leicht begreifen. Denken wir uns die Ankerpalette einer Pendeluhr viermal so weit vom Ankerzapfen entfernt, als die Ankerpalette, so wissen wir, daß nach dem G. u. S. die Gabel nur an Kraft den 4ten Theil von dem wirkt, mit welcher der Zahn des Hemmungsrades auf die Palette gewirkt hat; machen wir die Gabel noch einmal so lang, so haben wir die größere Bewegung der Gabel an der Stelle, wo selbige das Pendel führt, und haben wir auch so viel weniger Kraft, das Pendel läßt sich jemehr nach unten auch um so viel leichter führen, oder mit andern Worten: der Impuls kann um so viel schwächer sein. (Herr Großmann sagt sehr richtig: „es ist theoretisch ganz gleichgültig, wie lang die Gabel ist.“) Durch eine zu lange und schwere Gabel würde man die Ankerzapfen zu sehr der Reibung aussetzen, daher die angegebene Länge zu empfehlen ist. Wenn wir einen 8 Tage-Regulator gebaut haben, welcher (mit Sekundenpendel) zum Gehen ein 4 Pfund-Gewicht braucht, um dem Pendel den nöthigen Impuls zu geben. Würden wir nun einen zweiten Regulator bauen, der durch ein Beisrad 4 Wochen gehen soll, so muß derselbe als Zugkraft das 4fache Gewicht des Ersteren haben, also 16 Pfund, wenn das Pendel des 4 Wochen Gehenden einen eben so starken Impuls bekommen soll, als das des 8 Tage gehenden, und zwar nach dem G. u. S. Würde wohl ein Uhrmacher, wenn er eine Cylinderruhr reparirt, die Kleinbodenzapfen recht fein rolliren und schräger andrehen, wenn demselben das G. u. S. bekannt wäre? Ich glaube, er würde es unterlassen, und die Zeit mehr an das Verbessern des Schappements verwenden, gleichzeitig dafür sorgen, daß beim Delgeben das Cylinderrad und Trieb nicht verschmiert wird. Wie viele tausende Spindeluhren sind aus Unkenntniß über das G. u. S. in der Hemmung verpfuscht. Ich arbeitete 1839 in Stettin, wir waren 3 Gehhilfen beschäftigt. Vom Schnecken- bis Spindelzapfen mußte alles sauber rollirt und jedes Loch gefüttert, das Steigrad abgedreht und neu gefeilt werden, der Gang so tief gestellt, als irgend möglich, und wenn die Steigradspitze das Spindelloch halbirt, so wurde vom Rücken der Spindel abgeschliffen. Wenn nun, was selbstverständlich ist, die Unruhe sich sehr halten ließ, so wurde sie bedeutend leichter gefeilt und eine neue recht lange Spirale angelegt. Nach meiner heutigen Ansicht hat jeder Kunde seine Uhr in einem ganz erbärmlich verpfuschten Zustande zurück erhalten. Wie viele der guten und feinen englischen, so richtig konstruirten Spindeluhren, habe ich unbewußt ruiniert. Wäre es möglich gewesen, wenn mein Prinzipal das Gesetz der ungleicharmigen Hebel gekannt hätte?

W. A. Pieper, Potsdam.

Zu Frage 141. Mit den Erklärungen des Herrn Moriz Großmann über die Länge der Gabel bei Regulatoren u. vollkommen einverstanden, möchte ich mit Gegenwärtigem einen anderen Gegenstand, nämlich die Verbindung der Gabel mit dem Pendel zur Sprache bringen.

Bisher hat man dies wenigstens bei gewöhnlichen Regulatoren immer nur mit einem Stift, der sich in einem geraden Schlitze des Pendels bewegt, bewerk-

stelligt. Es hat dies nun den Nachtheil, daß, wenn man den Schlitze sehr enge macht, die Gabel nicht so frei ist, wie sie sein sollte, und giebt man etwas Luft, so hört man immer, namentlich bei Uhren mit schwerem Pendel und concentrischer Sekunde, ein unangenehmes Geräusch, das den regelmäßigen und sichern Gang der Uhr beeinflusst.

Zur Abhilfe habe ich kürzlich Folgendes bei einer meiner Uhren mit sehr gutem Erfolge angewandt.

Ich bog die Gabel beim untersten Drittheil (was, wenn sie ansgeglüht, leicht geschehen kann) etwa um 2 cm. zur Seite, wie vorausstehende Figur zeigt, befestigte auf deren Führerstift a eine bewegliche Laterne mit Arm d, woran nun andererseits der Führerstift e sitzt. Der Schlitze im Pendel wird nun, anstatt gleichmäßig, wie ein spitzwinkliches Dreieck, mit dem spitzen Winkel nach unten, gefeilt. Der Führerstift wird nun vermöge seiner eigenen Schwere, weil sich derselbe vermittelt der Laterne um den Stift a frei bewegen kann, immer im dreieckigen Schlitze des Pendels, ohne die geringste Luft zu haben und ohne sich zu klemmen, aufliegen und so den richtigen und sicheren Gang der Uhr wesentlich fördern.

Guido Billinger.

Zu Frage 154. Beste optische Artikel erhalten Sie in Rathenow in Preußen, bei Ritsche & Günther, Emil Busch (Actien-Gesellschaft), Schulz & Bathels, Jungnickel & Appel. Geringere Waare bei Conrad Schröder in Nürnberg. W. Schell, Neustadt.

Die besten und billigsten optischen Sachen in allen Sorten liefert: Die Société des Lunetiers à Paris No. 6 Rue d'Anyon (Marais).

Jansen Bornheim.

Zu Frage 155. Nehmen Sie ein Stück Rundstahl, gleichviel, dick oder dünn, machen auf ungefähr 1/6 der Länge einen Schlitze, in diesen Schlitze passen Sie ein Stückchen Stahl, welches nach oben schneidig ist, gut ein; dieses Messerchen gehärtet, und das scharfe Ed ein klein wenig abgerundet, damit können Sie jedes Loch schön cylindrisch aufreiben, und haben noch den Vortheil, daß Sie das Messerchen nach Belieben heraus oder hineinschieben können, und so Löcher von verschiedener Weite mit einem Senker aufreiben.

H. W. Schedel, Rixingen.

Zu Frage 157. Die Antwort auf die Frage nach der besten Hemmung für Thurmuhren ist so leicht nicht zu geben. Sie wird verschieden lauten je nach der Quelle, bei der man sich erkundigt. Bei einer Zimmeruhr wird man uns den Graham- oder Stiftengang empfehlen; ersterer ist ja fast ausschließlich bei besseren Uhren in Anwendung. Für bessere Thurmuhren wählte man früher und wählt man wohl heute noch meist den Stiftengang; die Resultate, die damit erzielt werden, sind, wenn die sonstigen Bedingungen eines guten Rädereingriffes, so wie eines gut regulirten Pendels erfüllt sind, sehr befriedigend. Der Stiftengang gewährt den Vortheil der Ruhe und Stetigkeit. Damit ist aber die Frage noch nicht in ihrem ganzen Umfange beantwortet. Bei Thurmuhren, zumal großen, kämen noch manche Umstände in Betracht, die nicht übersehen oder leicht genommen werden dürfen. Man bedenke, welche Kraft die Bewegung der großen Zeiger beansprucht, und wie diese Kraft wechselt, je nach den Witterungsverhältnissen, wie verschiedenartig hemmend oder treibend z. B. ein starker Wind auf die Bewegung der Zeiger wirkt. Man stelle sich den Einfluß langdauernder Kälte, oder einen raschen Witterungswechsel vor, dem sich eine Thurmuhre nicht entziehen kann, und man wird die Frage nach der besten Hemmung der eingehendsten Beachtung für werth halten müssen. Heutzutage wird eine Thurmuhre denselben Anforderungen genügen müssen, die man an einen guten Regulator zu stellen berechtigt ist, und die Technik ist auch im Stande, dies zu leisten. Schon seit Jahren hat sie die wechselnden Einflüsse der Witterung auf die Zeiger und des unentbehrlichen Oels auf den Gang der Uhr dadurch zu beseitigen gewußt, daß sie die Bewegung der Zeiger und die Auslösung der Schlagwerke einem eigenen Laufwerk übertrug, daß durch die Hemmung etwa von Minute zu Minute ausgelöst wird, damit zugleich aber wieder die Feder oder das Gewicht, durch welches der Gang des Pendels unterhalten wird, aufzieht. Diese secundäre Kraft bleibt sich gleich; das Pendel spürt nichts von den hemmenden oder treibenden Einflüssen, die bloß das Laufwerk erfährt. Damit ist, wie leicht zu erkennen, allerdings schon viel geleistet. Aber eine Frage bleibt immer noch zu lösen: Wie entzieht man die Hemmung selbst wieder der nachtheiligen Wirkung des im Sommer flüssigen und in der Winterkälte erstarrten Oeles? Ob Graham- oder Stiftengang — man denke sich das Oel, daß bei dem größeren Werke auch reichlicher angewendet werden muß, verharzend oder erstarrend, und man wird begreifen, wie rasch die Pendelschwingungen abnehmen. Man wird also von einer guten Thurmuhrenhemmung verlangen müssen, daß die Pendelschwingungen möglichst auch dem Einflusse des Oeles entzogen werden. Ganz wird diese Forderung natürlich nie erfüllt werden können; dagegen wird ihr damit volle Genüge geschehen, daß man constante Kraft anwendet und dem Pendel von dieser Kraft nur den erforderlichen Antrieb geben läßt, um es dann ganz frei schwingen zu lassen. Diese Bedingung entspricht die von Jörgen in Ulm angewandte Hemmung, die der Hemmung einer Taschenuhr im Prinzip ähnlich ist, nur theilweise. Wenn auch das Pendel frei schwingt, so wirkt doch, ganz abgesehen von dem Oel, dessen die Hemmung bedarf, das Gewicht mit wechselnder Kraft auf dieselbe, und wie die Schwingungen der Unruhe an Größe nachlassen, wenn das Wert dem Ablaufen nahe ist, so muß Alles, was die bewegende Kraft beeinflusst, auch die Pendelschwingung beeinträchtigen. Für jetzt sind die Uhren von Mannheim in München die besten. Sie gewähren dem Pendel eine sehr ausgedehnte Freiheit in seinen Schwingungen; bis zu 1/2 Minute und dazu ist es eine constante Kraft, die nach Ablauf der halben Minute dem Pendel die inzwischen abhanden gekommene Kraft wieder ersetzt. Nur habe ich zunächst im finanziellen Interesse an Mannheim's Uhren das anzusetzen, daß das Gehwerk viel zu groß konstruirt ist, während es, auf die Hälfte der Größe und damit auch größere Billigkeit reducirt, die gleichen Dienste leisten würde. Wenn es mir gestattet ist, meine eigene Person etwas in den Vordergrund zu rücken, so möchte ich beifügen, daß ich nach eigenen Ideen ein sehr vereinfachtes Gehwerk für Thurm-

