

Billig und gut ist eben die Quintessenz aller neuzeitlichen Abwandlungen der Formgebung und Werkstoffwahl. Güte verlangt aber sorgfältige Präzisionsbearbeitung der lebenswichtigen Teile sowie geschmackvolle, aber nicht verzierte Gestaltung des übrigen; außerdem natürlich richtige konstruktive Durchbildung in bezug auf Beanspruchung und kinematisches Zusammenspiel. Nur so hält man der Konkurrenz stand.

Unter diesen Gesichtspunkten betrachte ich einige neu konstruierte Westminsterwerke der Firma Friedrich Mauthe, G. m. b. H., Schwenningen. Der Blick fällt zuerst auf die aus starkem Qualitätsmessing bestehenden Platinen, die ebensowenig poliert sind, wie man die Gestelle von Schiffsmaschinen abschlichtet, die aber durch eine besondere mehrfache Beizung einen ansprechenden mattgoldenen Ton erhalten haben; ihre leicht gerauhte Fläche ist gegen Verschrammung und andere Mißhandlungen sicher nicht so empfindsam wie die frühere blankpolierte Platte. Das Auge des Maschinenkonstruktors berührt es angenehm, daß außer den Federhäusern mit ihren sehr starken Zahnkränzen kein Rad den Platinenrand überragt; zwar handelt es sich hier nicht um den Schutz des Menschen gegen die Attacken der Zahnräder, sondern vielmehr umgekehrt um den der Maschinerie gegen Beschädigung. Freiheit in der Anordnung der Schlagwerkräder hat man sich dadurch zu verschaffen gewußt, daß die sehr stark gehaltenen Aufzug-Vierkante nicht Verlängerungen der Federkerne sind, wie es in Abb. 1 der Bauart des Gangwerkes gemäß dargestellt ist; vielmehr wird die Schlüsseldrehung durch eine Übersehung von der Größe 1 : 2 auf die Federkerne übertragen. Damit kommen die Schlüssellocher aus dem Zahlenkranz des Zifferblattes heraus, und die Kraftanstrengung zur Bezwungung der sehr starken Federn ist nicht übermäßig groß, ein Vorteil, den man natürlich durch eine größere Zahl von Schlüsseldrehungen erkaufen muß, die übrigens alle im Zeigersinn erfolgen. Der mechanische Vorteil ist eben gleich dem mechanischen Nachteil; dagegen läßt sich nichts machen. Die Federn besitzen zehn Umgänge, von welchen bei achtlägiger Gangzeit nur $4\frac{1}{2}$ zur Entwicklung kommen, so daß sich die Kraftunterschiede in engen Grenzen halten. Die lichte Weite eines mittleren Federhauses, z. B. für das Vorschlagwerk, beläuft sich auf $R = 22$ mm Halbmesser, während der Kernhalbmesser $V = 6,5$ mm groß ist. Zur Erzielung der größtmöglichen Umgangszahl und Arbeitsleistung muß die Feder daher aufgezogen einen Zylinder von dem Halbmesser $X = \sqrt{\frac{22^2 + 6,5^2}{2}} = 16,2$ mm ausfüllen (siehe Abb. 1), von den kurzen Endkurven abgesehen. Bei 0,4 mm Klingenstärke gäbe das $\frac{16,2 - 6,5}{0,4} = 24$ Windungen nach dem Aufzug und $\frac{22 - 16,2}{0,4} = 14$ nach erfolgtem Ablauf.

Die Differenz 10 ist die Anzahl der überhaupt möglichen Umdrehungen. Wie aus Abb. 1 weiter hervorgeht, ist das Federhaus ohne Werkzeuglegung nach Herausnahme des Vorsteckstiftes auf einfachste Weise abnehmbar, was dem Reparateur nicht unangenehm sein wird, wenn er den Federbruch heilen soll. Zu den wichtigsten Eigenschaften moderner Maschinen und Apparate gehört eben auch leichte Zugänglichkeit und Demontierbarkeit der Teile, die oft nachgesehen werden müssen und häufig Schaden erleiden. Oder aber das Erzeugnis ist schwer verkäuflich.

Am Räderwerk fallen die starken, fein polierten und gehärteten Volltriebe der langsam umlaufenden Räder auf; für die rascher laufenden Achsen aber hat man die leichter herstellbaren Hohltriebe gewählt, entsprechend

dem Grundprinzip der Rationalisierung, daß teure Arbeit nur dorthin gehört, wo sie notwendig ist.

Das Pendel wird von Mauthe in Längen von 16 bis 116 cm verwandt; die kurzen Arten bis zu etwa 130 Schwingungen je Minute haben einfache Messingstangen, die längeren dagegen, bei welchen auf größere Ganggenauigkeit gerechnet werden kann, sind mit imprägnierten Holzstangen ausgerüstet. Die Hemmung besteht aus einem massiven, fein polierten Stahlanker mit Rückfall, der auf seiner Achse mit Klemmschraube befestigt ist. Für die Verwendung des rückfallenden Ganges spricht neben anderem der fabrikatorische Grund, daß man bei ihm für die verschiedenen Werkgrößen mit weniger Gangradformen auskommt. Einfach und praktisch ist die Verbindung der Ankergabel mit der Achse: ihre Ose wird durch eine besondere Federscheibe fest gegen eine auf die Achse stramm aufgesetzte Messingscheibe gedrückt und so durch Reibung festgehalten; dadurch wird es möglich, die Abfallrichtung durch einen leichten Druck vorzunehmen. Man vergleiche damit die komplizierte Konstruktion der älteren Regulatoren, bei denen eine Stellschraube zur seitlichen Verschiebung des

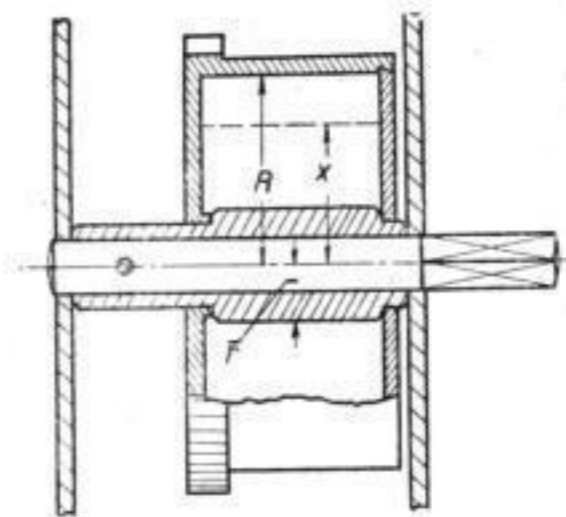


Abb. 1

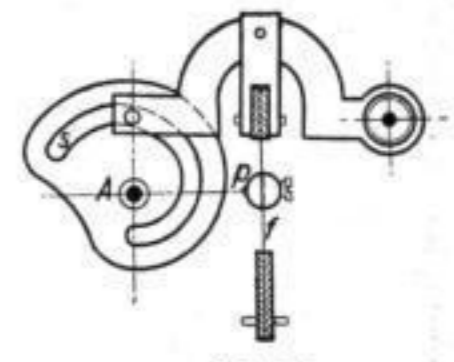


Abb. 2

Führungsstiftes der Gabel dient, eine Manipulation, die kaum ohne dauernde Verformung der schwachen Gabel ausgeführt werden kann. Hier also eine teure Feinstellvorrichtung ohne genügende Berücksichtigung der Beanspruchungen, dort eine ganz einfache und stabile, aber vollkommen ausreichende Anordnung.

Abb. 2 zeigt die Feinregulierungs-Vorrichtung der Tisch-Uhrwerke mit kurzem Pendel. Durch Drehen des in bekannter Weise aus dem Blatt hervorragenden Vierkants der Achse A kann die obere Federfassung vermöge des spiraligen Schließes s gehoben und gesenkt werden, womit sich die unterhalb des festen Pflockes p befindliche wirksame Pendellänge ändert. Die schwache Steigung der Spirale ermöglicht Feinstellung. Allerdings wird der fiktive Pendeldrehpunkt hierbei auch verschoben, weil die Länge des freigegebenen Federstückes f variiert; aber das ist bei der Kürze des Pendels unwesentlich. Der

fragliche Drehpunkt liegt nämlich um $\sqrt{\frac{E \cdot I}{G}} \cdot \operatorname{tgh} \frac{1}{2} \sqrt{\frac{G}{E \cdot J}}$ unterhalb der oberen Federfassung, worin G das Pendelgewicht, I die Länge, E der Elastizitätsmodul und J das Trägheitsmoment der Federn ist. Von Rechts wegen muß er in der Verlängerung der Ankerachse liegen. Festgehalten in der eingestellten Lage wird die Welle A durch Gegenreiben eines Bundes gegen die Platine vermöge einer kleinen Schraubenfeder, die den Reibungsdruck erzeugt. Das ist zwar eine unscheinbare, aber doch ungemein charakteristische Kleinigkeit, die das Auge des geschulten Konstrukteurs angenehm berührt. Wo Reibung gebraucht wird, da erzeuge man sie eben durch besondere Kraft, und verlasse sich nicht auf zufällige Reibung, wie man es früher wohl getan hat.