

im quadratischen Verhältniss wächst, so ist es zweckmässig, die Steigräder klein zu machen und den äusseren Radkranz nur so stark zu machen, als es die Festigkeit erfordert; denn gerade die am Umfange liegenden Massentheile besitzen das grösste Trägheitsmoment und beanspruchen am meisten Triebkraft, um beschleunigt zu werden.

Der Pendelantrieb kann nun stattfinden entweder in den äussersten Lagen der Pendelschwingung, wo dasselbe seine Bewegung umkehrt oder zur Zeit wo das Pendel die Vertikalstellung oder Ruhelage durchschreitet, also die grösste Geschwindigkeit und grösste lebendige Kraft erreicht.

Der Antrieb in den äussersten Lagen hat den Uebelstand, dass bei Abnahme des Schwingungsbogens diese Lagen nicht mehr völlig erreicht werden, der Antrieb schwächer wird und schliesslich aufhört.

Dagegen muss das Pendel die Ruhelage unter allen Umständen, selbst bei den kleinsten Schwingungen, durchlaufen, hat hierbei die grösste lebendige Kraft und ist in diesem Zustande weniger empfindlich gegen störende Einflüsse. Daher hat man die Schlussfolgerung gezogen: Der günstigste Augenblick, um dem Pendel den Impuls zu ertheilen, ist im Moment des Durchganges desselben durch die Ruhelage. Aehnliche Erwägungen führen auch zu der Schlussfolgerung, dass der Pendelantrieb möglichst nahe an die Drehachse zu legen ist. Man spricht daher auch von einem Pendelantrieb in der Drehachse des Pendels.

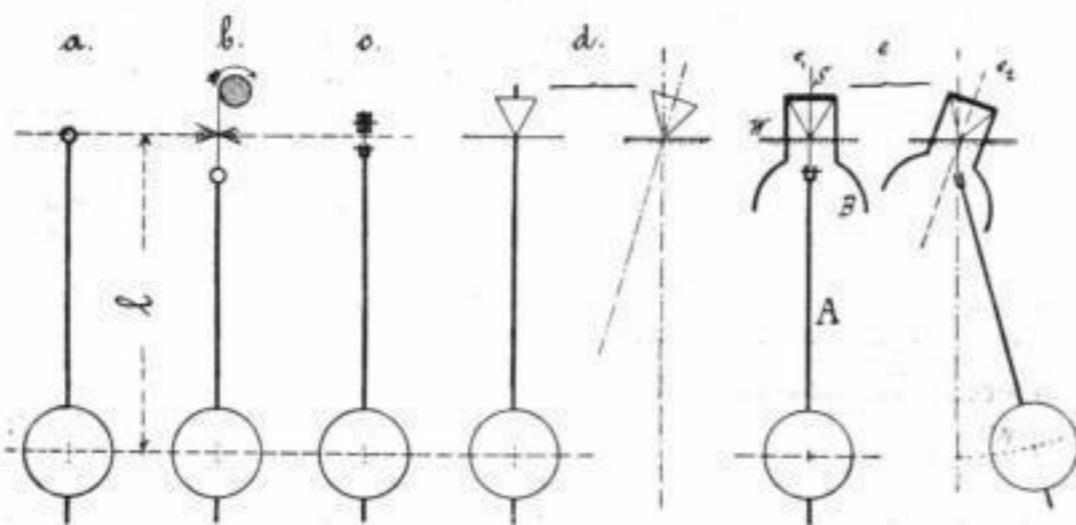


Fig. 7.

Die Pendelaufhängung muss folgenden Ansprüchen genügen:

- Sie hat das Gewicht des Pendels zu tragen und in der Ruhelage dem Pendel die Einstellung nach der Schwerkraft zu gestatten.
- Das Pendel muss im Betriebe in einer Ebene zur Ebene des Steigrades schwingen können und darf hierbei nur den geringsten Widerstand durch die Aufhängung erfahren.
- Die Schwingungsebene muss parallel zur Ebene des Steigrades erhalten werden. Nach dem Gesetze der Trägheit sucht nämlich das Pendel seine Schwingungsebene beizubehalten, während indess die Erde und mit ihr auch der Uhrkasten sich dreht. (Foucault'scher Versuch 1851). Es müsste also eine relative Veränderung in der gegenseitigen Lage der Ebene der Pendelschwingung und des Steigrades stattfinden, welche zwar sehr langsam stattfindet, am Aequator verschwindet, gegen die Erdpole zu aber immer bemerkbarer wird. Bei einer am Nord- oder Südpol aufgestellten Uhr würde diese Drehung sogar 360 Grad betragen. Die Pendelaufhängung hat also auch dem Pendel eine Führung zu geben.

Die Pendelaufhängung hat verschiedene Entwicklungsstadien durchgemacht. Man unterscheidet (Fig. 7):

- Aufhängung mit Zapfen oder in Körnern drehbar.
- Aufhängung an einem dünnen biegsamen Faden, welcher auf eine Walze gewickelt ist, durch deren Drehung der Faden auf- oder abgewickelt und dadurch die Pendellänge  $l$  eingestellt wird.
- Pendelaufhängung mittels einer elastischen Stahlfeder, deren Biegestelle dem Drehpunkte des Pendels entspricht.

- Aufhängung an einer Stahlschneide oder Messer, wobei die Stahlschneide fest mit dem Pendel verbunden ist und daher die Schwingungen desselben mitmachen muss.
- Kombination von elastischer Federaufhängung des Pendels mit Stahlschneiden, welche letztere mit dem Anker fest verbunden sind.

Die letztgenannte Anordnung ist Erfindung des Herrn S. Riefler, Ingenieur und Fabrikbesitzer in München und interessirt durch folgende Eigenthümlichkeit.

Die Pendelstange  $A$  (Fig. 7e) ist mittels einer dünnen Stahlfeder aufgehängt, welche das Pendelgewicht durch geeignete Verbindungsstücke auf die Schneiden  $S$  und das Widerlager  $W$  überträgt. In fester Verbindung mit der Schneide  $S$  steht der Anker  $B$ . In der Ruhelage (oder auch wenn man das Steigrad abnimmt) fallen die Mittellinien dieser drei Theile zusammen (siehe Fig. 7e) und bleiben noch zusammenfallend, so lange die Schwingungen ungehindert sind. Infolge der Biegsamkeit der Pendelfeder und durch einen auf den Anker ausgeübten Druck kann jedoch das Pendel nach der einen Seite fortschwingen, während der mit der Schneide fest verbundene Anker zurückbleibt oder selbst nach der entgegengesetzten Richtung sich bewegt (Fig. 7e). Die dabei stattfindende Biegung der Pendelfeder bewirkt eine Spannung, welche beim Rückgang des Pendels als Triebkraft sich äussert.

Durch Einschieben dieser Feder als elastisches Zwischenglied ist ferner die Verbindung zwischen Pendelstange und Anker keine starre mehr und der Anker kann seine erforderliche Bewegung vollziehen unabhängig von der Grösse der Pendelschwingung.

Diese Pendelaufhängung in Verbindung mit einer eigentümlichen Hemmung bildet den Gegenstand der wichtigsten Neuerung in der Konstruktion von Präzisionsuhren und soll in Folgendem ausführlicher beschrieben werden. (Fortsetzung folgt.)

### Revolver-Bügelfräsmaschinen,

aus der Werkzeugfabrik von Lang & Baldauf in Göppingen.

D. R. - Gebrauchsmuster Nr. 14658.

Bereits in Nr. 11 des Jahrg. 1892 wurden unsere geschätzten Leser mit einem Bügelfräsmaschinen von Lang & Baldauf, Göppingen (Württ.), bekannt gemacht, welches gleich bei seinem Erscheinen die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf sich lenkte.

Seitdem ist dieses äusserst praktische Werkzeug noch bedeutend vervollkommen worden, indem es nun nicht mehr nöthig ist jedesmal die passende Fräse erst einsetzen zu müssen. Diese Fräsen sind sämtlich in einer sternförmigen Platte untergebracht, welche sich mit Leichtigkeit revolverartig verstellen lässt.

Jede Fräse ist mit einem kleinen Zahnradchen versehen, welche jedes einzeln je nach dem Bedarf einer grossen oder kleinen Fräse, von dem grösseren Rade an der Welle mit Kurbel in Bewegung versetzt werden können. Die Zapfenführung der Fräsen in der sternförmigen Platte ist auf das gewissenhafteste ausgeführt. Wie bei der früheren Konstruktion besteht der in den Schraubstock einzuspannende Fuss des Werkzeuges aus Rothguss.

Der mit Zapfen zu versehende Uhrbügel wird während des FräSENS selbstthätig mittels Feder festgehalten und an die Fräse gedrückt; ein paar Kurbeldrehungen genügen, um einen Bügelzapfen tadellos herzustellen. In seiner neuesten Form entspricht das Revolver-Bügelfräsmaschinen den höchsten Anforderungen, wovon sich jeder Collage selbst überzeugen kann, da das genannte Werkzeug in allen grösseren Fourniturenhandlungen auf Lager gehalten wird.

