

bewegt, hinten abspringen, so muß es immer nach vorwärts geschehen, damit man dem Körper in dem Augenblick, wo die Füße den Boden berühren,

nach vorn dieselbe Geschwindigkeit geben kann, die er in dem Wagen hatte. Im entgegengesetzten Falle fällt man zu Boden.

II. Die Technik des Uhrmachers in Fabrik und Werkstatt.

Das Pendel und die Unruhe.

(Fortsetzung.)

Das fünfstäbige Compensationspendel ist in Fig. 6. Taf. V. dargestellt. *a* ist die Linse, *e* die Aufhängung; die schraffirten Stäbe bestehen aus Stahl und die andern beiden aus Messing und zwar von ovalem Querschnitt, damit sie die Luft besser durchschneiden. *f, f, f* sind die Querstücke, die das Pendel zusammenhalten. Der mittlere Stahlstab geht durch das oberste Querstück und dann durch eine Röhre *b* von Messing, die im mittlern Querstück fest sitzt. Stab und Röhre sind in gleichen Abständen verschiedene Male durchbohrt; diese Vorrichtung hat den Zweck, die Compensation zu reguliren. Steckt man den Stift *c* in ein höheres Loch, so wirkt die Compensation weniger, weil dann der Stab kürzer wird und sich nicht so viel ausdehnen kann; wird der Stift tiefer gesteckt, so wird man das entgegengesetzte Resultat erhalten. In dem mittlern Querstück sind durch 2 starke Stifte die 2 Messingstangen befestigt, die das obere Stück ebenfalls an starken Stiften tragen; daran sind wieder die beiden äußeren Stahlstangen festgemacht, die durch das mittlere Querstück gehen und das untere tragen, an dem endlich mittlern eines Stabes und der Correctionsschraube *d* die Linse befestigt ist.

Die Wirkungsweise ist folgende: Dehnt sich der mittlere Stahlstab nach unten aus, so kommt das Querstück, das er trägt, tiefer und folglich auch die Stützpunkte der Messingstangen; diese dehnen sich aber zu gleicher Zeit in stärkerem Maße nach oben aus und heben das obere Querstück mit den Stahlstangen, welche sich aber wieder nach unten ausdehnen und so den Befestigungspunkt der Linse wieder tiefer bringen.

Man hat auch ein neunstäbiges Compensationspendel, bei dem noch 2 Stahl- und 2 Messingstangen hinzukommen. Dieses Pendel wirkt aber eben nicht anders, bietet der Luft mehr Widerstandsfläche und weicht mehr von der Theorie des

mathematischen Pendels ab. Diese beiden Pendel, das fünf- und das neunstäbige Compensationspendel, nennt man nach ihrem Aussehen auch Rostpendel.

Um den Luftwiderstand möglichst zu vermindern, hat man versucht, die compensirenden Theile zu einer einzigen Stange zu vereinigen, indem man über die unten mit einem Aufsatz versehene Stahlstange eine gut passende Hülse von Messing schob, so daß sie auf den Aufsatz ruhte und über diese eine zweite von Stahl, die oben einen Aufsatz hatte, der auf der Messinghülse saß. Die äußere Röhre war länger als die andere und ihr hervorstehendes Ende umschloß einen Stab, der genau hineinpaßte und die Linse auf der Correctionsschraube trug. Wie bei den Rostpendeln, so war auch hier die äußere Röhre und der Stab mehrmals durchbohrt und zwar am hervorstehenden Ende, und durch eines der Löcher ein Stift gesteckt, der zum Corrigiren der Compensation diente.

Dieses Pendel ist sehr gut anwendbar für Centrifugalpendel, weil es der Luft von allen Seiten gleich große Widerstandsfläche entgegensetzt.

Ein Compensationspendel aus festen Metallen neuerer Construction ist das in Fig. 7 dargestellte. Die einfache Stange *e* besteht aus beliebigem Material, sie geht ohne zu wackeln durch die Linse *a* und trägt an ihrem Ende die Correctionsschraube *d*. Auf dieser Schraube ruht ein aus Messing und Stahl zusammengelötheter Streifen *c* mit dem Messing nach unten. Ueber diesen Streifen befindet sich ein anderer *b*, aber mit dem Messing nach oben. Durch beide geht die Stange und die Linse ruht auf ihnen. Bekanntlich dehnt sich Messing stärker aus als Stahl, folglich muß sich, während die Pendelstange nach unten sich ausdehnt, der untere Streifen nach oben und der obere nach unten krümmen; die Folge ist, daß die Linse gehoben wird.

Diese Art von Compensation ist deshalb zu empfehlen, weil sie sich sehr leicht an gewöhnlichen Pendeln anbringen läßt und den Luftwiderstand