

belehrt uns ein Blick auf Fig. 23. Das Ende der Feder f , das selbstverständlich gut gerade gerichtet sein muß, ist hier in einer Stellung gezeigt, die es einzunehmen hat, wenn es vom vorhergehenden Zahne, weil das Rad in der Richtung des Pfeiles R gedreht wird, abgefallen ist. In der Weiterbewegung des Rades wird die Feder, wie Pfeil E angibt, gehoben und in einer Stellung, wie durch f^1 angedeutet ist, immer noch auf der Ecke c aufliegen, wodurch leicht ersichtlich ist, daß nur die Ecke vom Schleifmaterial abgenommen und der Zahnrücken an dieser Stelle eine gewölbte Form erhalten wird. Nach vorherigem gründlichen Reinigen in Benzin wird das Rad dann auf gleiche Weise mit Polierrot behandelt, wobei das Federende den ganzen Zahnrücken bestreichen darf. Zu beachten ist bei dieser Manipulation, daß der Zahnrücken etwas abgerundet wird, wie es bei Fig. 23 noch deutlich veranschaulicht ist, die Feder muß in der Hand stets ein wenig gedreht werden, also nicht nur in der durch a , a gezeigten Stellung verharren; der sonst dadurch entstehende abgeflachte Zahnrücken vermehrt in ungünstiger Weise die Reibung an den Zylinderlippen.

Nach Behandlung des Zylinders auf vorstehende Art wird man die vorher zu großen Schwingungen auf etwa $\frac{2}{3}$ Umgang reduziert finden.

Winke zur Erzielung einer möglichst genauen Regulierung.

Mag eine Zylinderuhr auch noch so gut ausgeführt sein, eine Präzisionsuhr wird sie nie. Es kommen allerdings hie und da Fälle vor, daß auch eine Zylinderuhr gute Gangresultate aufweist, doch sind solche Fälle „reine Zufälligkeiten“, denn die mit einfacher Unruh und Spiralfeder ausgestattete Uhr ist gegen Temperatur-Einflüsse nicht gefeit. Jede geringe Temperatur-Veränderung bringt Gangdifferenzen mit sich, die bei je 1 Grad Temperaturunterschied etwa 10 Sekunden in 24 Stunden betragen.

Abgesehen von solch unabänderlichen Tatsachen, gibt es immer noch genug andere, die, wenn auch wichtig, so doch wenigstens abänderlich sind, und unter deren Beobachtung der aufmerksame Uhrmacher in stande ist, der Zylinderuhr einen möglichst regelmäßigen Gang beizubringen. Nicht mit den äußerlich auffälligen Hindernissen, wie Gang- oder Konstruktionsfehler, wie wir sie im Laufe der bereits stattgefundenen Erklärungen nach Art und Abhilfe kennen lernten, wollen wir uns, weil sie naturgemäß jeder Regulierungsbemühung hinderlich sind, beschäftigen, sondern unsere Aufmerksamkeit nur den Punkten zuwenden, die selbst von guten Arbeitern zu wenig oder gar nicht beachtet werden können, wenn eine genügende Erfahrung hierfür noch nicht vorhanden ist.

Einer der wichtigsten Punkte in dieser Beziehung bildet das Abwiegen der Unruh und das damit verbundene eventuelle Belassen eines Schwerpunktes. Der Letztgenannte ist übrigens ein „vielumstrittener Punkt“, über dessen „Sein oder Nichtsein“ schon manche Tinte geflossen ist, weil die Meinungen hierüber sehr verschieden sind. Um keine alten Polemiken zu erwecken, werde ich mich auch hüten, irgend eine persönliche Behauptung in der Schwerpunktsfrage aufzustellen; um aber in einer Abhandlung, in der von Regulierung die Rede sein soll, durch stillschweigendes Übergehen einer so wichtigen Sache keine Lücke entstehen zu lassen, werde ich mich wenigstens bemühen, hierbei rein sachlich zu bleiben.

Eine gut abgewogene Unruhe ist zum Regulieren unbedingt erforderlich. Nun hat aber fast jede Zylinderuhr die schlechte Angewohnheit, im Hängen langsamer zu gehen, als im Liegen, was seine Ursache in vermehrter Reibung der Zapfen hat. Durch Anbringen eines passenden Schwerpunktes an der Unruh, wodurch dieselbe ihre Schwingungen während des Hängens der Uhr etwas beschleunigt, ist die Möglichkeit gegeben, die vorhin erwähnte Differenz wieder auszugleichen. Zu diesem Zwecke muß sich der Schwerpunkt der Unruh unten befinden, läge er oben, so bewirkte er gerade das Gegenteil; der ungleichmäßige Gang bei

schlecht abgewogenen Unruhen ist auf letzteren Umstand zurückzuführen.

Demjenigen, dem das Wesen und die Wirkung eines Schwerpunktes an der Unruh etwas unklar erscheint und sich hierüber genauere Gewißheit verschaffen möchte, dem empfehle ich folgendes kleine, in Fig. 24 auch bildlich dargestellte Experiment vorzunehmen.

Ein flaches Metallstäbchen S wird in der Mitte mit einem Loch e versehen und eine runde Stahlnadel darin fest gesteckt. Zwei kleine, auf dem Stäbchen verschiebbare Metalllinsen a und b werden in die hier gezeichnete Stellung geschoben, und das ganze dann so auf die Unruhwage gestellt, daß die Nadel über den Messern liegt. In Bewegung gesetzt, wird der Stab S nach pendelartig erfolgenden Hin- und Herschwingen stets wieder in die lotrechte Lage zurückkehren, in der die Linse a unten steht. Diese Linse a ist mit einem an der Unruh befindlichen Schwerpunkt zu vergleichen; eine beschwerte Unruh macht auf der Unruhwage die gleichen pendelartigen Bewegungen. Nach einem wenig Höherschieben der Linse b (in der Pfeilrichtung), wird der Stab S langsamer schwingen, weil dadurch die Kraft des Schwerpunktes bei a verringert wird; je mehr die Linse b vom Mittelpunkt e entfernt wird, desto langsamer gestalten sich die Schwingungen. Gelangt die Linse b in die bei e gezeichnete Stellung, daß sie also in gleiche Mittelpunkts-Entfernung mit a kommt (wie die Kreislinie h beweist), dann wird der Stab S in jeder beliebig gestellten Lage verharren; er vertritt jetzt den Standpunkt der abgewogenen Unruhe, sowie aber die Linse b nur noch merklich vom Mittelpunkt weiter entfernt wird, so dreht sich der ganze Stab um und die Linse b tritt an Stelle von a ; dieser Vorgang läßt sich mit der Wirkung des falschen Schwerpunktes vergleichen.

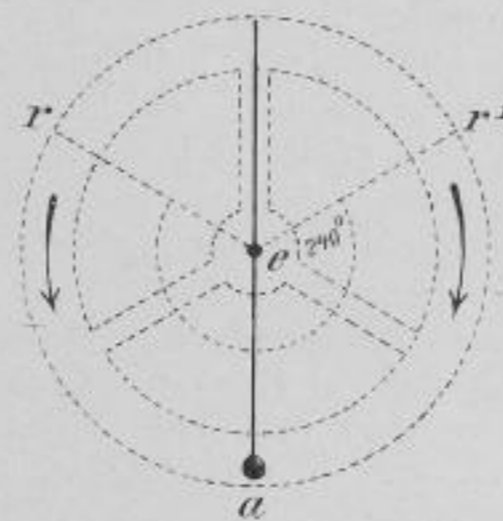


Fig. 25

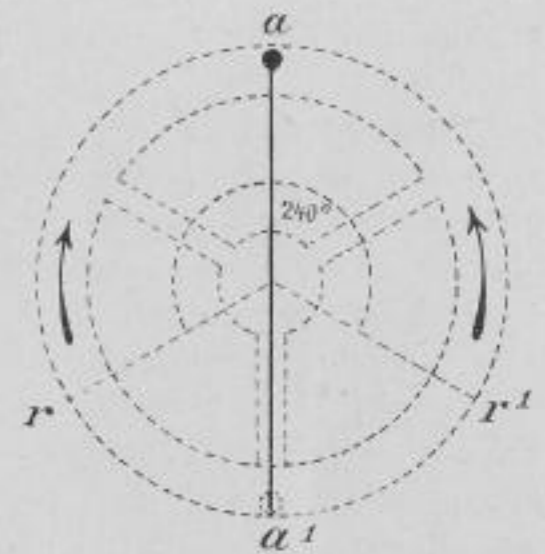


Fig. 26

In Fig. 25 und 26 ist nun solch pendelnder Stab auf die Gestalt der Unruh übertragen, um so die Wirkung des Schwerpunktes auf die Unruhschwingungen möglichst deutlich zu veranschaulichen.

Gesetzten Falls, die mit Schwerpunkt versehene Unruh nähme eine Stellung ein, in der sich der Schwerpunkt unten in a , wie in Fig. 25, befindet, so bewegt sich derselbe (bei einer Schwingung von $\frac{2}{3}$ Umgang) zwischen r und r^1 in einem Bogen von 240° um die Achse e .

Da nun a infolge der Schwerkraft im jeweiligen Schwingungshalbbogen von r nach a und von r^1 nach a auf die Unruh einen Zug ausübt, liegt es klar auf der Hand, daß dadurch die Schwingungen beschleunigt werden und somit ein Vorgehen der Uhr eintreten muß.

Befindet sich jedoch, wie in Fig. 26, der Schwerpunkt a oben, so hat derselbe stets das Bestreben, nach a^1 zu gelangen. Mit diesem Bestreben fällt er während der Unruhbewegungen (in den Schwingungshalbbogen von r nach a und von r^1 nach a) der Spiralfeder zur Last, die dadurch das vermehrte Trägheitsmoment der Unruh zu überwinden hat. Was Wunder, wenn sich dabei die Schwingungen etwas verlangsamen und die Uhr somit nachgeht.

Wie groß sind denn nun eigentlich die Zeitdifferenzen, die ein Schwerpunkt zu Gunsten oder Schaden der Regulierung, je nach seiner Lage, hervorbringen kann? (Fortsetzung folgt.)