

In komprimierter Form und mit historischen Abbildungen illustriert erfährt der Leser alles zur Geschichte der Zeitmessung und ihrer Instrumente - von Sonnenuhren über Räder-, Pendel- und elektrische Uhren bis hin zur fabrikmäßigen Fertigung als Gegenstände des täglichen Bedarfs.

ISBN 3-8262-1110-3



9 783826 211102

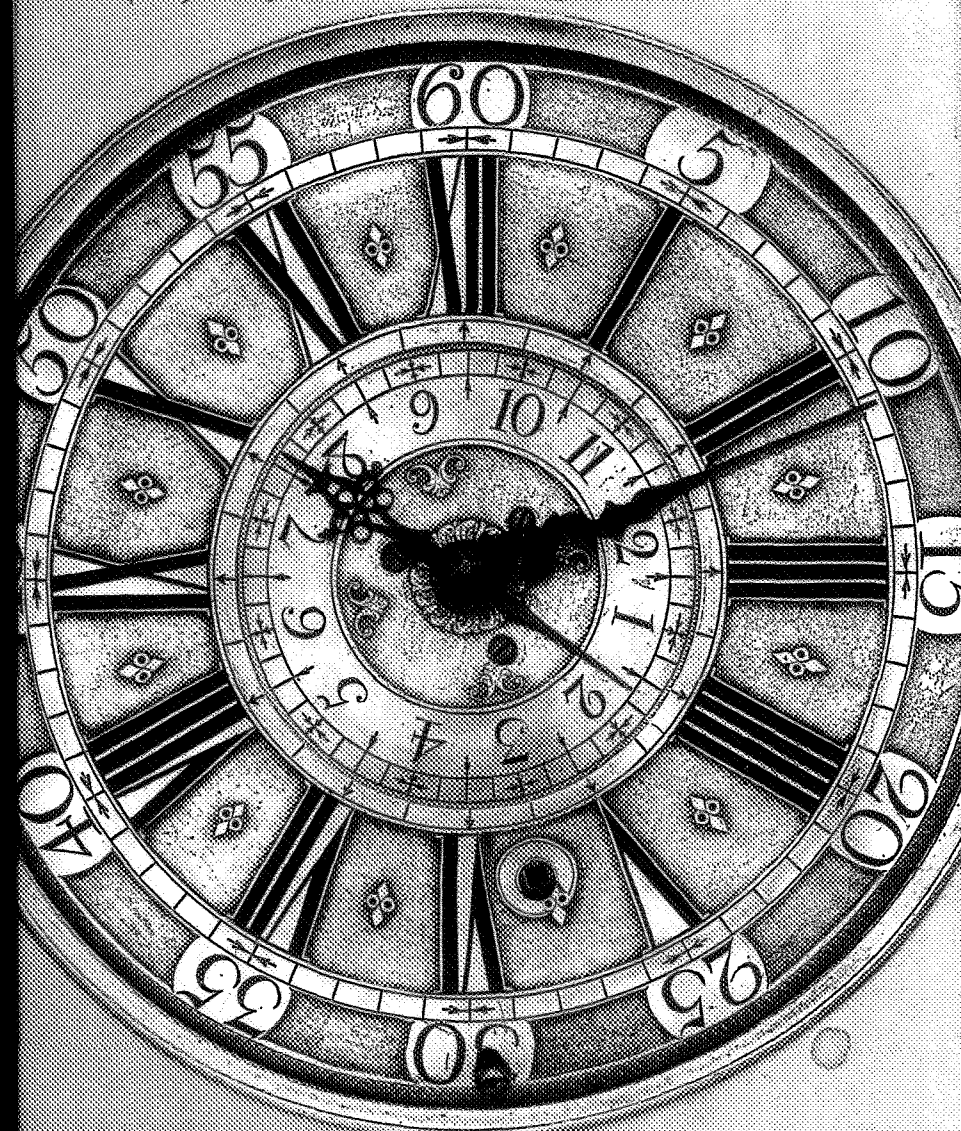


REPRINT
VERLAG
LEIPZIG

Kindler • Uhren

Uhren

Geschichte der Zeitmessung



Anton Kindler • 1905

schen Säule eine Nadel, die als Sekundenpendel schwang, mit einem Uhrwerk in Verbindung setzte. Allein die elektrische Kraft nahm bald ab und die Säule mußte erneuert werden.

Mit besserem Erfolge benützten Steinheil und Wheatstone 1839 den Elektromagnetismus, um von einer genau gehenden Normaluhr aus, eine beliebige Anzahl anderer Uhren in übereinstimmendem Gange zu erhalten. Steinheil ließ durch

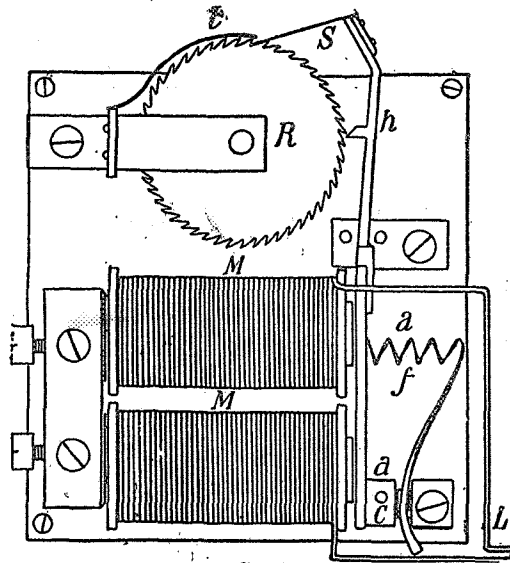


Fig. 45.

die Normaluhr alle Minuten oder Sekunden einen Strom schließen, wodurch der Elektromagnet der abhängigen Uhr erregt wurde und zwei polarisierte Anker bewegte. Er verwandte also Wechselstrom. Die Anker, bald angezogen, bald abgestoßen, wirkten nun ähnlich wie eine Hemmung, indem sie die Zeigerbewegung hervorbrachten. — Wheatstones Uhr war im wesentlichen eingerichtet wie sein Zeigertelegraph. Ein Elektromagnet zieht den Anker an und treibt dadurch das Zeigerad um einen Zahn vorwärts. Der Strom wird alle Sekunden oder Minuten durch das Steigrad der Hauptuhr geschlossen. Der Franzose Garnier verbesserte dieses System insofern, als er den Stromschluß nicht direkt durch die Normaluhr bewirken läßt, sondern durch ein von dieser betriebenes Hilfsräderwerk. Von dieser Art Uhren haben jene von Bréguet, Siemens und Halske, vor allen aber die von Hipp in Neuenburg weitere Verbreitung gefunden. Fig. 45 und

46 werden die Wirkungsweise des elektrischen Stromes in einer Uhr resp. Uhrenleitung leicht klar machen. Der Anker *a*, Fig. 42, trägt eine Feder *S*, welche das Minutenrad *R* bei jedem Stromschluß um einen Zahn vorwärts schiebt. Damit beim Zurückgehen des Ankers das Rad *R* nicht wieder, etwa durch Reibung mitgenommen wird, ist der Sperrhaken *t* angebracht; das Vorwärtsschieben von zwei Zähnen wird durch den Anschlag *h* verhindert. Fig. 42 gibt eine schematische Kontaktvorrichtung. *S* ist eine auf der Achse des Sekunden- oder Minutenrades angebrachte isolierende Scheibe, deren Nase den Kontakt bei *C* besorgt. *B* ist die Batterie. Das Weitere ergibt sich aus der Abbildung.

Die zweite Art elektrischer Uhren kann hier übergangen werden, da sie im wesentlichen nur Zeigertelegraphen darstellen. Wie bekannt sagte Steinheil zuerst diesen Gedanken und führte ihn auch aus. Verbesserungen erfuhr dieses System außer von Bain und Bréguet, namentlich durch Siemens und Halske.

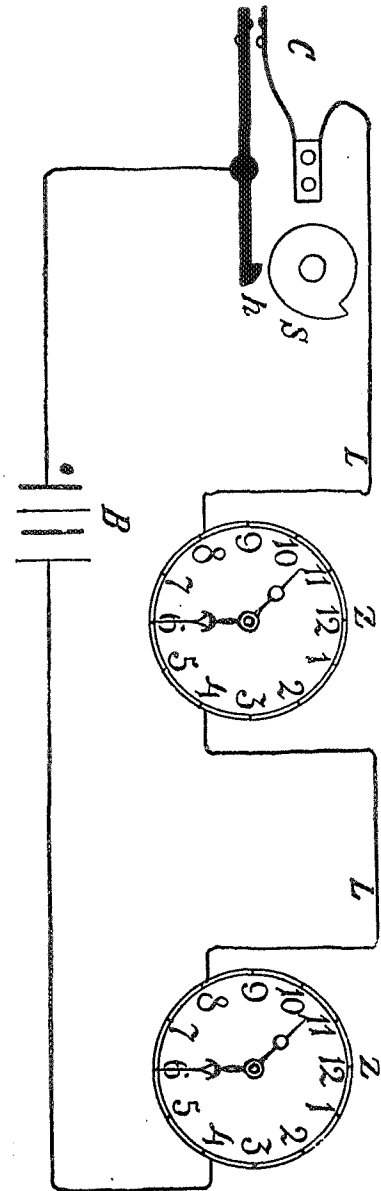


Fig. 46.

Als Beispiel einer selbstständigen elektrischen Uhr sei hier die Hipp'sche etwas einlässlicher beschrieben, da sie wohl die verbreitetste sein dürfte.

So schön auch der Gedanke ist, den elektrischen Strom zur Zeitmessung zu verwenden und so zahlreich die an den

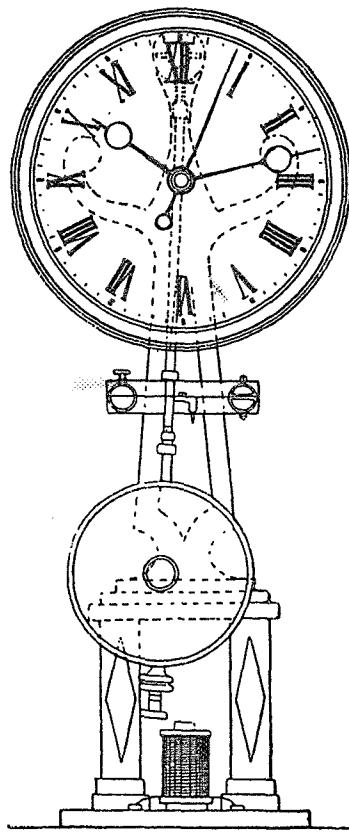


Fig. 47.

Uhren in dieser Hinsicht angebrachten Verbesserungen immer sein mögen, es bleiben doch noch viele Uebelstände übrig, welche oft so groß sein können, daß der Nutzen der ganzen Einrichtung in Frage gestellt wird. Hier möge nur Weniges erwähnt sein. Die Zeitindikatoren werden, wie wir oben gesehen, durch einen Elektromagneten betätigt, indem dieser einen Anker aus weichem Eisen anzieht oder losläßt. Gewöhnlich ist nun dieser Anker sehr nahe beim Magneten, hat also nur wenig Weg; es kann infolge dessen auch eine leichte Erschütterung der Uhr ein Vorwärtsschieben des Zeigers veranlassen. Wird ein polarisierter Anker (durch Influenz magnetisch, oder auch ein permanenter Magnet) angewendet, so können Induktionsströme höherer Ordnung sich bilden, welche denselben zweimal

bewegen; ebenso kann es vorkommen, daß er in der Mitte stehen bleibt, wodurch schwere Störungen verursacht werden. Diese und andere Uebelstände nun hat Hipp in seinen Uhren beseitigt, so namentlich auch die Funkenbildung bei der Stromöffnung; dadurch wird die Schädigung der Kon-

takte bedeutend vermindert. Es kann aber hier auf diese Einzelheiten nicht näher eingegangen werden.

Die elektrische Uhr von Hipp ist entweder eine Pendeluhr, oder dann ein elektrischer Regulator; nur die erstere soll hier beschrieben werden.

Unsere Abbildung, Fig. 47 gibt eine Vorderansicht der Hipp'schen Pendeluhr. Das Pendel hat Federaufhängung und schwingt halbe Sekunden; es besteht aus einer Stahlstange mit schwerer Linse, unterhalb welcher der Anker aus weichem Eisen angebracht ist. In unmittelbarer Nähe befindet sich der zweischenkelige Elektromagnet. Wenn nun das Pendel schwingt, so nehmen

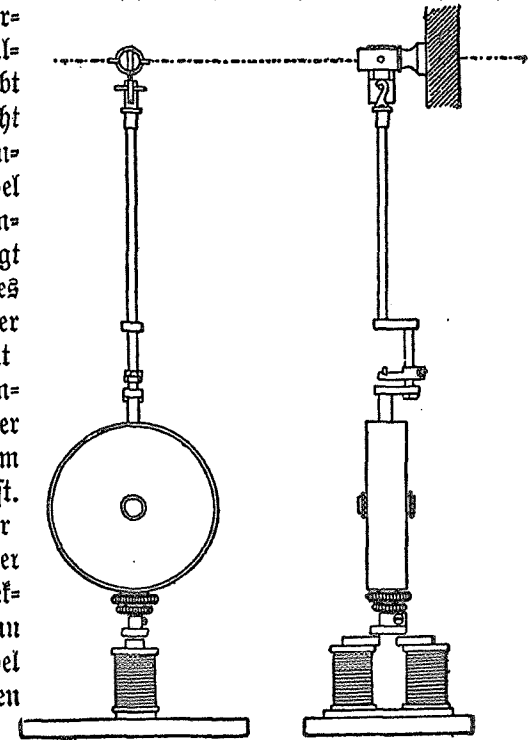


Fig. 48.

natürlich die Schwingungsweiten bald ab, so daß ein neuer Anstoß nötig wird. Dieser wird durch eine im richtigen Momente wirkende Anziehung des Elektromagneten erteilt. Eine eigentümliche Kontaktvorrichtung setzt den Strom in Tätigkeit. Wie Fig. 48 zeigt, ist die Pendelstange in der Mitte abgekröpft; diese Abkröpfung trägt auf einem Messingarm ein Stück glasharten Stahles, welches unter der sogenannten Palette hin- und herschwingt. Diese, eine feine Schneide aus Stahl, ist an der Feder a c (Fig. 49) um eine Achse leicht beweglich angebracht und gleitet für ge-

wöhnlich über das unter ihr schwingende, mit feinen, sägezahnartigen Furchen versehene Stahlstück *d* hinweg. Der Aufhängepunkt *e* der Palette liegt etwas seitlich, außerhalb der Gleichgewichtslage des Pendels und reguliert so die kleinste Amplitude, mit der das Pendel schwingen darf. Fallen nun *e* und der Umkehrpunkt des Pendels zusammen, so wird Kontakt gemacht und zwar auf folgende Weise: bewegt sich das Pendel bei der kleinsten Schwingungsweite z. B. von

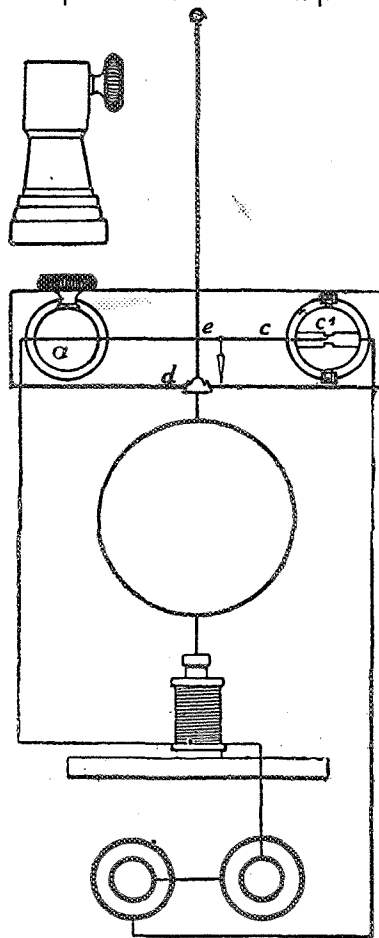


Fig. 49.

rechts nach links, so steht die Palette schief über *d* und wird durch das Pendel aufgerichtet. Dadurch wird aber die Feder *a c* nach oben gedrückt, so daß bei *c*¹ der Strom geschlossen wird. In diesem Augenblick ist das Pendel noch rechts vom Elektromagneten, aber ganz nahe; es hat also fast das Maximum der Bewegungsintensität, nun kommt die Anziehung des Magneten und vergrößert dadurch die Schwingungsweite. Wenn das Plättchen *d* die Palette wieder verläßt, ist der Strom unterbrochen. Dieses Spiel wiederholt sich nun so oft, als die Schwingungsweite ihr Minimum erreicht; sollte irgend einmal der Strom nicht wirken, so wiederholt sich der Kontakt noch öfters, wodurch eine bedeutende Sicherheit erreicht wird. Der Stromverbrauch ist sehr gering, da nur etwa

alle halbe Minuten Kontakt stattfindet. Die Uebertragung der Pendelbewegung auf das Steigrad erfolgt jede Sekunde durch einen Winkelhebel, der vom Pendel mitgenommen wird.

Soll diese Uhr zugleich als Normaluhr oder Regulator dienen, so ist an derselben noch ein Stromwender und eine Kontaktvorrichtung für die Uhrenleitungen angebracht, auf deren nähere Erklärung wir hier verzichten müssen.

Zum Schluß dieser kurzen und keineswegs vollständigen Uebersicht über die elektrischen Uhren möge noch ein System genannt sein, das erst vor kurzem in den Handel kam und vielleicht eine große Zukunft hat. Jedermann weiß, wie lästig, oft auch kostspielig die Instandhaltung einer großen Uhrenbatterie ist. Fast immer liegen auch die Störursachen in der Stromquelle oder im Versagen der Kontakte.

Es ist deshalb als ein sehr erfreulicher Fortschritt anzusehen, daß es jetzt gelungen ist, elektrische Uhren ohne jede Batterie oder Akkumulatoren zu betreiben und zwar sowohl Normaluhren als auch zahlreiche von ihnen abhängige Zeigerwerke. Der Gang dieser Zeitmesser beruht auf der Magneto-Induktion, d. h. auf der Erzeugung elektrischer Ströme durch kräftige

Drehung eines Eisenankers in einem permanenten Magnet-

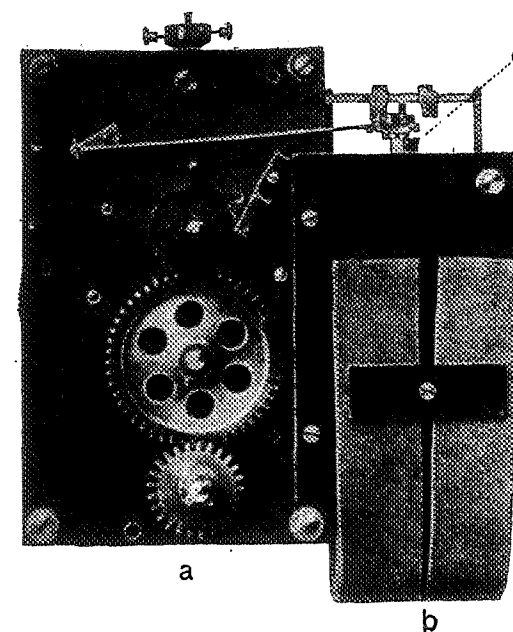


Fig. 50.

selbe, wodurch in einem benachbarten stromlosen Leiter, einer Spule, Stromstöße hervorgerufen werden. Der Gedanke ist zwar längst bekannt und auf anderem Gebiete ausgeführt

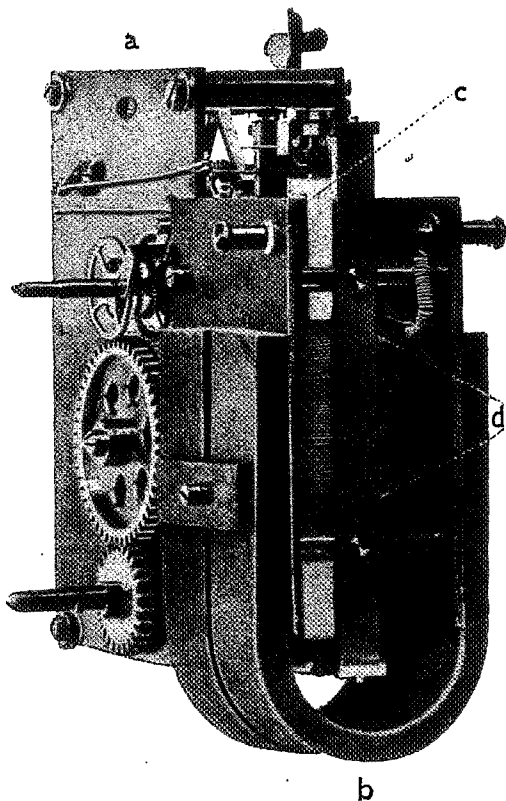


Fig. 51.

worden; auf die Uhren angewendet aber hat ihn, so viel wir wissen, erst Herr Martin Fischer aus Zürich; die Werke seines Systems werden von der Aktiengesellschaft „Magneta“ in Zürich erstellt. Das Prinzip ist im wesentlichen folgendes: an einem Feder- oder Gewichtsregulator ist ein Magnet-Induktor angebracht, welcher vom Gehwerk der Uhr alle Minuten ausgelöst wird. Dadurch wird ein zwischen den Magneten befindlicher

Eisenstab gezwungen, eine Vierteldrehung zu machen; durch diese plötzliche Bewegung entsteht in der feststehenden, den Stab umgebenden Spule ein momentaner elektrischer Strom, welchen die Leitungen auf die Nebenuhren übertragen, wodurch deren Zeiger gleichzeitig bewegt werden. Jede Batterie fällt so weg, die einzige Wartung, derer die Uhr bedarf, ist das Aufziehen des Regulators. Soll sie gerichtet werden, so

kann dies durch beliebige Bewegung des Zeigers geschehen. — Die Dauer der Magnete wird vom Erfinder auf 10 bis 20 Jahre berechnet. In dieser Einfachheit stellt das Magneta-System wohl das billigste vor, was bis jetzt auf dem Gebiete der elektrischen Uhren geleistet wurde. Es bleibt nur noch abzuwarten, ob diese geistreiche Einrichtung sich bewährt. Eingehende Prüfungen ergaben ein gutes Resultat und lassen hoffen, daß das System sich bald in weiterem Umfange einbürgern werde. Es sei noch bemerkt, daß jeder Sekundär-Uhr bis 25 Ohm Widerstand vorgeschaltet werden konnten, ohne ihren regelmäßigen Gang zu beeinflussen. Dieser Widerstand würde einer Doppelleitung von 2 bis 3 Kilometer Länge und etwa 2 Millimeter Dicke entsprechen, so daß die Verwendbarkeit des Systems auch in sehr ausgedehnten Gebäude-Komplexen gesichert ist (Fig. 50 und 51).

Weil die Elektrizität überall, wo sie in den Dienst des Menschen gestellt wird, sich als mehr und mehr brauchbar und wertvoll bewährt hat, so dürfen wir wohl auch auf dem Gebiete der Zeitmessung gerade von dieser Kraft noch viele Überraschungen und ungeahnte Erfolge in der Zukunft erwarten.

An Stelle des Gewichtes oder des elektrischen Stromes wurde auch schon der Luftdruck verwendet; dies geschieht bei den sogenannten pneumatischen Uhren. Als Erfinder gilt der Wiener Ingenieur Mayrhofer, welcher 1875 und 1876 sein System bekannt machte. Gepresste Luft, welche auf der Zentralstation in einem Behälter sich befindet, wird durch Röhrenleitungen zu den abhängigen Uhren geführt. Hinter dem Hauptbehälter ist ein Abschlußventil angebracht, das den Zutritt der Luft zu den einzelnen Uhren verhindert. Das Öffnen dieses Ventils wird nun durch die Normaluhr alle Sekunden oder Minuten besorgt. Die Luft strömt unter Druck und mit großer Geschwindigkeit zunächst in einen kleinen Behälter, der als Balg ausgebildet und nahe dem Uhrwerk angebracht ist: Fig. 52. Der obere Boden dieses Balges trägt einen leichten Hebel, welcher beim Aufwärtsgehen das Steigrad um einen Zahn vorwärts schiebt. Eine Klinker ver-

hindert das Zurücknehmen des Rades. Das Zeigerwerk ist ganz gleich wie bei den elektrischen Uhren. Sobald die Arbeit geleistet ist, wird bei der Hauptstation ein zweites Ventil geöffnet, welches der Preßluft in den einzelnen Leitungen den Austritt in die äußere Atmosphäre gestattet. Dadurch sinkt natürlich der Balg und mit ihm der Hebel; der Betriebsmechanismus ist sofort zu weiterer Funktion bereit. Wahrscheinlich bieten sich hier aber Mißstände, welche nur schwer zu beseitigen sind, z. B. schädlicher Einfluß der feuchten Atmosphäre auf das Balgmaterial u. s. w. und es scheint,

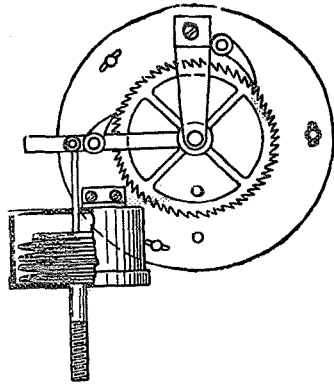


Fig. 52.

daß der elektrische Strom über den pneumatischen Meister geworden, wenigstens verlautet nichts über häufigere Anwendung oder weitere Fortschritte auf dem Gebiete der pneumatischen Uhren. Möglich, daß auch hier das Bessere wieder einmal der Feind des Guten geworden ist.

4. Fortschritte in der Herstellung von Taschenuhren.

Wie leicht begreiflich, begnügte man sich nicht mit der ursprünglich ziemlich roh erstellten Taschenuhr. Mit fortschreitender Genauigkeit wuchs selbstverständlich auch die Werthschätzung der Zeitmesser, speziell der Taschenuhren. Infolge dessen wurden dieselben in den kostbarsten Materialien, mit allem Aufwand von Scharfsinn und Kunst hergestellt und so nach und nach zum Luxusartikel, als welchen wir sie teilweise auch heute noch sehen. Es sind uns bereits im Vorhergehenden Beispiele künstlerisch ausgestatteter Uhren begegnet und mögen hier noch einige genannt sein.

Wir bemerkten bereits, daß sich besonders die Uhren aus der Zeit der Valois auszeichnen durch reichen künstlerischen Schmuck. Goldschmiede und Graveure leisteten ihr Bestes,

so daß derartige Erzeugnisse der Stolz jeder Sammlung sind und außerordentlich gut bezahlt werden. Bewegliche Figuren, die wir zuerst bei den Turmuhren getroffen, wurden auch an Taschenuhren nach und nach angebracht. Die bereits mehrfach erwähnte Sammlung Marsfelds in Berlin weist zahlreiche Beispiele derartiger Werke auf. Als Probe geben wir



Fig. 53 a.

in Fig. 53 die Abbildung zweier kostbaren Uhren mit kleinen Automaten. Uhren in Form von Tabakdosen, Federhaltern, Tulpen, Pyramiden, Musikinstrumenten etc. sind nicht selten; jede ein Kunstwerk, und mit unendlichem Fleiße ausgeführt. Schon sehr frühe gelang es, Taschenuhren so klein zu machen, daß sie in einem Ringe am Finger getragen werden konnten. (Fig. 54). Wohl die kleinste ältere Uhr von 9 mm Durch-