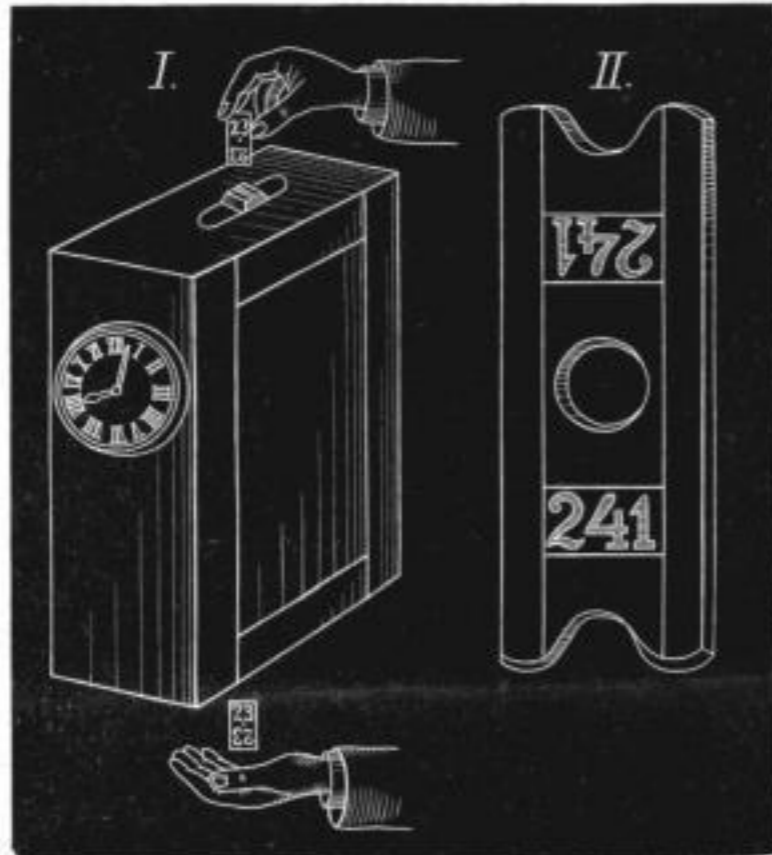


Amerikanischer Arbeiter-Kontroll-Apparat.

In grösseren Fabriketablissemments ist es ungemein schwierig, zu kontrolliren, ob die Arbeiter und Angestellten pünktlich zum Beginn der festgesetzten Arbeitszeit zur Stelle sind. Es sind bereits verschiedene Kontroll-Apparate zu diesem Zwecke erfunden worden, der originellsten einer ist der hier abgebildete, welcher in Amerika fabrizirt wird und bereits seit drei Jahren vielfach in Gebrauch ist.

Dieser Apparat ist in einem kleinen Kasten oder Gehäuse untergebracht, welches bei dem Eingang Aufstellung erhalten hat, den die Arbeiter passiren müssen. Jeder derselben hat eine Marke aus Metallblech mit einer, von der Fläche erhabenen Nummer, wie solche in Fig. II in natürlicher Grösse veranschaulicht ist. Beim Passiren des Kontroll-Apparates steckt jeder Arbeiter seine Marke in eine Oeffnung bzw. Schlitz des Kontroll-Apparates, so wie man seinen Nickel bei den Waaren-Automaten verschwinden lässt.

Die eingeworfene Marke löst einen Mechanismus aus, welcher bewirkt, dass ein Hammer gegen die Blechmarke schlägt und



dadurch die Nummer derselben auf einem fortlaufenden Papierstreifen abdruckt. Ein Uhrwerk, das nach aussen hin ein Zifferblatt trägt, im Innern des Kastens jedoch Zahlenscheiben genau mit dem Stunden- und Minutenzeiger korrespondirend weiter bewegt, bewirkt, dass neben der Nummer der Blechmarke die Zeit in Stunden und Minuten auf dieselbe Art abgedruckt wird. Die Aufzeichnungen auf dem Kontroll-Papierstreifen erscheinen dann wie folgt:

Zeit: U. M.	No.
6 59	271
7 00	221
7 01	225
7 01	30

Nachdem der Mechanismus seine Funktion verrichtet, fällt die Marke unten wieder aus dem Kasten heraus. Der Apparat arbeitet so rasch und sicher, dass über 100 solcher Aufzeichnungen in einer Minute gemacht werden können, mithin keine Stockungen oder Stauungen am Eingang einer Fabrik oder eines Geschäftshauses eintreten können, selbst wenn eine grosse Arbeiterzahl zu gleicher Zeit kommt.

Hemmungen und Pendel für Präzisionsuhren.

Nach einem Vortrag, gehalten im Polytechn. Verein zu München von J. B. Bauer, techn. Lehrer an der kgl. Industrieschule München; aus dem Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt.
(Fortsetzung.)

IV. Das Pendel und die Pendel-Kompensationen.

Da wir bis heute noch kein einfaches Mittel besitzen, die gleichförmige Achsendrehung der Erde direkt zu einer leicht sichtbaren und genauen Zeitangabe zu benützen, so sind wir auf

eine andere Eigenschaft der Erde angewiesen, um eine gleichmässige Bewegung zu erzeugen. Es ist dies die Schwerkraft, welche einen aus seiner Gleichgewichtslage gebrachten Körper in regelmässige Schwingungen versetzt. Dieser Körper, Pendel genannt, bildet daher für die Präzisionsuhren den wichtigsten Bestandtheil, weil allein von der mit der grössten Regelmässigkeit stattfindenden Pendelbewegung die gleichförmige Drehung des Steigrades bzw. des Räderwerkes und der Uhrzeiger abhängt.

Die Schwingungsbewegungen des Pendels sind schon seit langer Zeit beobachtet (Galilei) und in mathematische Gesetze gekleidet worden.

Man unterscheidet das mathematische Pendel und das physische oder materielle Pendel.

Bei der Berechnung der Schwingungszeit legt man gewöhnlich das mathematische Pendel zu Grunde.

Unter einem mathematischen Pendel versteht man einen schweren Massenpunkt, welcher an einem gewichtslosen, starren Faden aufgehängt ist.

Ist l die Länge des Fadens d. h. die Pendellänge und $g = 9,808$ m die Beschleunigung der Erde, so berechnet sich die Zeit einer Pendelschwingung in Sekunden:

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 3,14 \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Nimmt man $l = 993,8$ mm, so wird $t = 1$ Sekunde. Ein solches Pendel heisst alsdann Sekundenpendel. Ein Pendel von der Länge $l = 248,4$ mm dagegen schwingt halbe Sekunden.

Ein nach Sternzeit gehendes Sekundenpendel schwingt etwas schneller als das gewöhnliche Sekundenpendel; das erstere macht nämlich 366 Schwingungen in der gleichen Zeit als letzteres 365 Schwingungen vollführt. Werden zwei solche Pendel neben einander gehängt, so treffen ihre Schläge nach ca. 6 Min. 5,3 Sekunden immer wieder zusammen.

Die zu einer bestimmten Schwingungszeit erforderliche ideale Pendellänge des mathematischen Pendels lässt sich allgemein berechnen mit Hilfe der Formel $l = \frac{g \cdot t^2}{\pi^2}$.

Indessen gilt obige Formel nur so lange, als der Winkel, um welchen das Pendel aus der Mittellage nach jeder Seite hin-schwingt, der sogen. Ausschlag des Pendels klein ist. In diesem Falle ist die Schwingungszeit vom Ausschlag unabhängig, d. h. innerhalb kleiner Schwingungsbogen schwingt das Pendel isochron. Die genauen Berechnungsformeln für grösseren Ausschlag sind z. B.:

$$\text{für } \alpha = 5^\circ \quad t = 1,00047 \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{für } \alpha = 15^\circ \quad t = 1,0042 \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Die Schwingungszeit eines Pendels ist nun selbst bei ein und demselben Pendel keine konstante Grösse, sondern noch von verschiedenen Einflüssen abhängig, nämlich:

1. Vom Schwingungsbogen. Ein Pendel von bestimmter Länge z. B. ein Sekundenpendel schwingt nur bei einem Ausschlag von weniger als 5 Grad isochron, d. h. macht unabhängig von der Grösse des Schwingungsbogens wirkliche Sekundenschläge.

Bei $\alpha = 5^\circ$ Ausschlag sind nach obiger Formel zu 1000 Schwingungen 1000,47 Sekunden nöthig; bei $\alpha = 15^\circ$ dagegen zu 1000 Schwingungen schon 1004,2 Sekunden.

Man ersieht hieraus, dass es wichtig ist, den Schwingungsbogen gleichmässig zu erhalten, denn je grösser derselbe wird, desto langsamer schwingt das Pendel bzw. die Uhr bleibt zurück.

2. Vom Antrieb. Bei den meisten Uhren ist die Einrichtung so getroffen, dass dem Pendel bei jeder Schwingung ein Impuls ertheilt wird, um die durch Widerstände verloren gegangene Schwingungskraft zu ersetzen.

Dieser Antrieb hängt einerseits ab von der am Umfange des Gangrades wirksamen Kraft und andererseits von der Form der Ankerpaletten etc. sowie von der Zeitdauer, innerhalb derer der Antrieb erfolgt. Der Pendelantrieb wäre daher auch gleichmässig, wenn die oben genannten Faktoren konstant blieben.