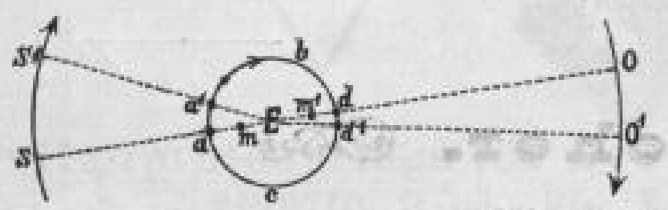
der mittleren Zeit im katholischen Kirchenritus aufmerksam machen. Im katholischen Kirchengebrauch sind für die Abhaltung gewisser Funktionen bestimmte Stunden vorgeschrieben, die streng einzuhalten sind. Vorzüglich entstanden aber unter den Geistlichen Zweifel über den Zeitpunkt, wann die Fastenzeiten zu beginnen haben, ob um die mittlere oder um die wahre Mitternacht. Es wurde an die „Sacra Congregazione dei Riti" in Rom eine darauf bezügliche Anfrage gerichtet, und die mit Dekret vom 7. August 1875 Z 5622 ertheilte Antwort lautete: „Standum publicis horologiis", d. h., dass man sich nach den öffentlichen Uhren zu richten hat. Obwohl nun die höchste kompetente kirchliche Autorität damit den Gebrauch der mittleren Zeit im kirchlichen Ritus zugelassen hat, so giebt es doch Orte, wo aus religiösen Rücksichten die wahre der mittleren Zeit vorgezogen wird. So signalisire ich z. B. in Lussinpiccolo seit fünf Jahren den Augenblick des mittleren Mittages durch den Zeitball und durch einen Kanonenschuss, konnte es aber nicht dazu bringen, dass die öffentliche städtische Uhr, welche Eigenthum der Kirche ist, nach mittlerer Zeit regulirt werde; sie geht immer noch nach wahrer Zeit.

* * *

Es wird vielleicht nicht unpassend sein, einmal an dieser Stelle eine einfache gemeinfassliche geometrische Erklärung über die Ursachen der Zeitgleichung zu geben. Warum sind die wahren Tage nicht einander gleich?

Nach dem zweiten Kepler'schen Gesetze bewegen sich die Planeten um die Sonne in der Art, dass die von den Radien vectores in gleichen Zeiten beschriebenen Flächen einander gleich sind. Daraus folgt, dass die Planeten eine grössere Geschwindigkeit haben, wenn sie sich der Sonne näher befinden. Folglich geht auch unsere Erde bald rascher, bald langsamer um die Sonne, je nach der Entfernung, die sie vom Tagesgestirn einnimmt. Denn, weil die Erdbahn kein Kreis, sondern eine Ellipse ist und sich die Sonne nicht im Mittelpunkte dieser Ellipse, sondern in einem Brennpunkte derselben befindet, kann diese Entfernung nicht konstant sein.

Fig. 1.



Betrachten wir nun die Erde als fix, und die Sonne als beweglich, was für die Erklärung unseres Phänomens gleichgültig und gestattet ist, und nehmen an, SS^1, OO^1, Fig. 1, seien Theile dieser gedachten Sonnenbahn. Man versteht unter Radius vector jene Gerade, die den Erd- und den Sonnenmittelpunkt verbindet.

Sind SS^1, OO^1 Strecken, welche die Sonne in verschiedenen Lagen ihrer Bahn in gleichen Zeiten zurücklegt, so muss nach dem zweiten Kepler'schen Gesetze $SES^1 = OEO^1$ sein. Da nun die Höhe des Segmentes (die Entfernung der Erde von der Sonne) SES^1 kleiner als die Höhe des Segmentes OEO^1 ist, so können die Flächen SES^1 und EOO^1 nur dann gleich sein, wenn die Basis SS^1 grösser als die Basis OO^1 ist, mit anderen Worten: wenn die Geschwindigkeit in grösserer Nähe der Sonne grösser ist, als in weiterer Entfernung.

Dies vorausgesetzt, und indem wir uns vor Augen halten, dass die Axendrehung der Erde und die Bewegung der Sonne um die Erde in gleicher Richtung, nämlich von Westen nach Osten erfolgt, betrachten wir nun die Dauer der Sonnentage.

In unserer Figur 1 haben wir die Erde in der sogenannten stereographischen Polar-Projektion gezeichnet, d. h. der Kreis a b c stellt den Aequator dar, im Mittelpunkt dieses Kreises befindet sich der Pol; E a stellt einen beliebigen Meridian dar, m ist ein Ort auf diesem Meridian. In dem Augenblick, als sich die Sonne in S befindet, passirt sie den Meridian von m, d. h. m zählt 0^h 0^m wahrer Ortszeit, oder es beginnt für m der wahre Tag. Bliebe die Sonne fix in S, so würde m nach einer vollen Axendrehung der Erde, d. h. nach 24 Stunden Sternzeit abermals einen Meridiandurchgang der Sonne beobachten, d. h. ein wahrer Sonnentag würde 24 Stunden Sternzeit dauern. In der Zeit aber, in welcher m eine volle Axendrehung mitgemacht hat, blieb die Sonne nicht in S, sie rückte nach S^1 und m hat somit nach 24 Stunden Sternzeit keine zweite Kulmination; m muss vielmehr warten, dass die Erde sich noch um den Winkel aEa^1 drehe, damit für ihn die nächstfolgende Kulmination erfolge. Mit anderen Worten: die Zeit, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden oberen Kulminationen der Sonne verstreicht, ist in Sternzeit ausgedrückt:

$$24 + \frac{aa^1}{15}$$

wobei wir $\frac{aa^1}{15}$ setzen, weil die Bogengrösse aa^1 infolge Division durch 15 in Zeit verwandelt wird. Diese Dauer ist aber nichts anderes als die Dauer eines wahren Sonnentages.

Aus derselben Ursache wird die Dauer des wahren Sonnentages für m, wenn die Sonne sich in O befindet:

$$24 + \frac{dd^1}{15}$$

sein. Wir sagten aber früher, dass wegen der grösseren Nähe der Sonne SS^1 grösser als OO^1 ist, daher auch:

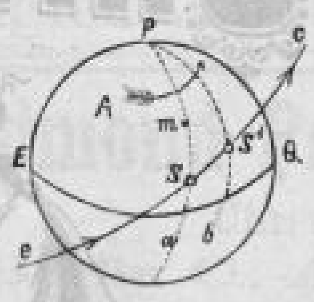
$$24 + \frac{aa^1}{15} \text{ ist grösser als } 24 + \frac{dd^1}{15}$$

oder mit anderen Worten: die Sonnentage sind von umso längerer Dauer, je grösser die Nähe der Erde zur Sonne ist. Und weil sich diese Entfernung von Tag zu Tag ändert, wird die Dauer der Sonnentage von Tag zu Tag veränderlich sein.

Dazu kommt aber noch eine zweite Ungleichheit, welche die erste noch vermehrt und durch die schiefe Stellung der Sonnenbahn gegen den Aequator bedingt wird.

Es sei hier A, Fig. 2, die Erde, EQ der Aequator, P der Pol, m ein Beobachter, e c ein Stück der Ekliptik, S die Sonne. Wenn sich die Sonne in S befindet, hat m 0 h 0 m wahrer Zeit, d. h. es beginnt für ihn der wahre Tag. In der Zeit nun, während welcher m eine Axendrehung mitmacht, rückt die Sonne von S nach S^1; in m zurückgekehrt, findet also der Beobachter nicht mehr die Sonne im Meridian; er muss, um den wahren Mittag zu haben, noch warten, bis die Erde die Drehung a b vollführt. Mit anderen Worten, der Sonnentag dauert in Sternzeit:

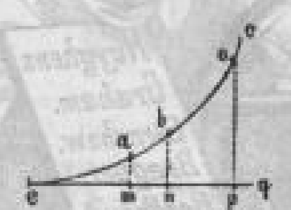
Fig. 2.



$$24\,\text{h} + \frac{ab}{15}.$$

Die Dauer eines wahren Sonnentages wäre somit gleich 24 Stunden Sternzeit mehr dem in Zeitmass ausgedrückten und auf dem Aequator projektirten Bogen der Ekliptik, welcher dem Weg der Sonne in einem Tag entspricht. Man kann sich aber durch eine einfache Handzeichnung davon überzeugen, dass diese Projektion bald grösser, bald kleiner ausfällt. Stellt nämlich in Fig. 3 ec die Ekliptik, eq den Aequator vor und ist $ea = bo$; fällt man von a, b, o eine Senkrechte auf den Aequator, so ist em die Projektion von ea und np die Projektion von bo. Es ist aber klar, dass np kleiner ist als em, und dass im Allgemeinen der Bogen des Aequators bei gleichen Bogenlängen der Ekliptik in der Nähe der Nachtgleichen (bei e) grösser ausfallen wird, als in der Nähe des Wendepunkts (bei c).

Fig. 3.



Die Dauer des wahren Sonnentages wäre bei e

$$24 + \frac{em}{15}$$

bei b:

$$24 + \frac{np}{15};$$

da nun em grösser als np ist, so ist auch

$$24 + \frac{em}{15} \text{ grösser als } 24 + \frac{np}{15}.$$

Wir haben somit zwei Ursachen, welche die Ungleichheit der wahren Sonnentage bewirken. Deswegen hat man den mittleren Tag eingeführt. Man hat sich nämlich eine fingirte mittlere Sonne gedacht, welche mit gleichförmiger Bewegung längs des Aequators fortschreitet und nennt dann das Intervall zweier aufeinanderfolgenden Kulminationen dieser mittleren Sonne einen mittleren Tag.

Das Uebrige über die Zeitgleichung hat Herr Postdirektor Raab in dem obenangeführten Aufsatz gesagt. Wir möchten nur noch durch eine einfache Zeichnung, die man leicht dem Gedächtniss einprägt, zeigen, wie man sich leicht das Zeichen und den ungefähren Betrag der Zeitgleichung für jede Jahreszeit merken kann.

Fig. 4.

Man denke sich eine gerade Linie in vier gleiche Theile getheilt, welche die vier Jahreszeiten darstellen, und zeichne eine Kurve, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist. Jene Aeste, welche über die Linie fallen, geben positive, die unterhalb liegenden negative Zeitgleichungen. Man kann sich dann leicht merken, dass die Zeitgleichung im Winter und Sommer positiv, im Frühling und Herbst negativ ist, und dass sie im Winter und Herbst ihre höchsten Beträge erreicht, im Frühling und Sommer aber nur gering bleibt.

Poch-Repetirwerk an Taschenuhren.

Von Georg W. Büxenstein in Berlin.

(Schweiz. Pat. No. 1223.)

Die nachstehend beschriebene Erfindung betrifft ein Repetirwerk, welches die Stunden und Viertelstunden nicht wie gewöhnlich durch hörbare Töne angiebt, sondern durch Schläge, die gegen den auf einen geeigneten Stift drückenden Finger erfolgen, sodass also die Wahrnehmung durch das Gefühl vermittelt wird. In Folge dessen kann eine mit dieser Einrichtung versehene Uhr zur Ermittelung der Zeit im Finstern für gänzlich taube Personen dienen, abgesehen davon, dass, wie bei jeder gewöhnlichen Repetiruhr, die Zeit auch für Blinde wahrnehmbar gemacht wird.

Fig. 1 in beistehender Zeichnung veranschaulicht eine mit dem vorliegenden Poch-Repetirwerk versehene Uhr in Vorderansicht; die Figuren 2 und 3 veranschaulichen einzelne Theile des Mechanismus in vergrössertem Massstabe; Fig. 4 zeigt die Stellung der Theile nach dem Zählen der Stunden, und Fig. 5 die Stellung der Theile am Schluss des Zählens der Viertelstunden.

Auf der das Zifferblatt tragenden Grundplatte des Werks ist ein Zahnkranz a mit 48 nach inwendig stehenden Sperrzähnen derart befestigt, dass er das Zifferblatt umschliesst. (s. Fig. 1, 4 u. 5.). Ferner ist an dem Gestell der Uhr ein federnder Sperrstift b, Fig. 2 befestigt,