

und das Sonnenjahr zählt 365 Tage; der Unterschied ist hier = 11. Denken wir uns also eine gegebene Jahreszahl zunächst durch 19 dividirt, so ist der Rest der Division für unser Jahrhundert derart beschaffen, dass, wenn man ihn mit 11 multipliziert, man die Epakte oder das Mondesalter*) am 1. Januar erhält. Im nächsten Jahrhundert dagegen wird man das Produkt des Restes mit 11 um eine Einheit verändern müssen, um die Epakte zu erhalten.

Wir hatten also für das Jahr 1891:

$$\frac{1891}{19} = 99 + \frac{10}{19}$$

Rest $10 \times 11 = 110$; demnach wäre die Epakte = 110.

Aber die Epakte kann nicht grösser als 30 sein. Man dividirt also die erhaltene Zahl durch 30 und der Rest ist die Epakte. Also:

$$110 : 30 = 3 + \frac{20}{30}$$

Epakte = 20.

Um nun das Mondesalter für einen beliebigen Tag zu finden, rechnet man zunächst für die Monate Januar und Februar $31 + 28 = 59$ Tage = zwei synodische Mondumläufe. Man rechnet also die verfllossene Zahl der Monate nur vom 1. März an, addirt diese Zahl zur Epakte, giebt dazu noch die Anzahl Tage, welche in dem betreffenden Monat verfllossen sind, und bekommt das Alter des Mondes am fraglichen Tage.

Beispiel: Welches ist das Mondesalter am 21. September 1891?

Auflösung: Wie oben berechnet, ist die Epakte = 20
März bis August sind 6 Monate = 6
Am 21. Sept. sind verfllossen seit 1. Sept. = 21 Tage.

47

Das Alter des Mondes am 21. Septemb. ist also = 17 ($47 - 30 + 17$) Tage.

Der Mond kulminirt schliesslich am Neumondstage um Mittag und verspätet sich täglich um circa 48 Minuten. 48 Minuten sind $\frac{48}{60}$ von

einer Stunde = $\frac{4}{5}$. Wenn man also das Mondesalter noch mit $\frac{4}{5}$ multipliziert, so hat man die Kulmination des Mondes.

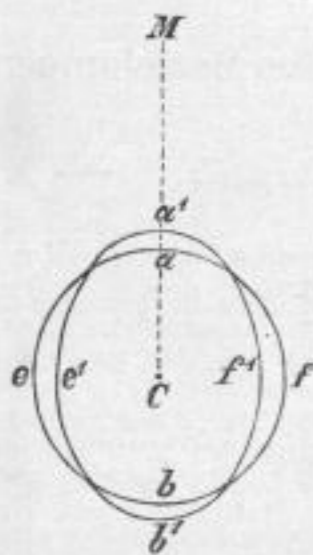
Für den 21. September hätte man also:

$$17 \times \frac{4}{5} = \frac{68}{5} = 13\frac{3}{5}$$

d. h. der Mond kulminirt um 1 Uhr 12 Minuten ($1\frac{1}{2}$ Uhr) nach Mitternacht.

So kommen wir zu einer äusserst interessanten Aufgabe, zur Erscheinung der Fluth und Ebbe, welche vom Monde verursacht werden. Das Fluthphänomen besteht darin, dass sich die Oberfläche der Meere und der Seen in periodisch wiederkehrenden Intervallen hebt und senkt. Man glaubte früher, dass das Fluthphänomen nur auf dem Meere erfolgt; gegenwärtig ist bekannt, dass dasselbe, obwohl mitunter in äusserst geringem Grade, doch aber auch auf den Seen vorkommt.

Fig. 8.



Zur Erklärung dieser Erscheinung betrachten wir Fig. 8, in welcher M den Mond, C e a f b die Erde vorstellt. Ebenso wie die Erde den Mond, so zieht auch der Mond die Erde an, und zwar wird der dem Monde näher gelegene Punkt a stärker angezogen, als wie der Mittelpunkt C, und letzterer wieder stärker als der Punkt b. Die Wirkung ist so, als würde die Anziehung von C gegen a und b gelockert; denn a und b halten ihre normale Lage nur infolge der Anziehung von C inne. Gravirt nun a gegen M, so muss sich a erheben und

nach a' gelangen. Weil aber auch C und b gegen M gravitiren, C indess stärker als b, so wird die Kraft, welche b gegen C gravitiren macht, förmlich geschwächt und b entfernt sich von C, sodass auch bei b eine Fluth entsteht. Weil endlich die Wassermasse auf der Erdoberfläche immer dieselbe bleibt, so wird der Zufluss bei a' und b' einen Abfluss bei e und f verursachen, mit anderen Worten: in e und f haben wir Ebbe. Wäre also die Erde ganz mit Wasser bedeckt, so würde sie nicht kugelförmig sein, sondern eine elliptische Gestalt ähnlich a' f' b' e' annehmen.

Es geht aus dieser Erklärung hervor, dass die Fluth immer dann stattfindet, wenn sich der Mond im oberen oder unteren Meridiandurchgang befindet; dementsprechend müsste an jedem Orte täglich zwei mal Fluth und täglich zwei mal Ebbe stattfinden. Allein die Sache vollzieht sich in der Wirklichkeit bei Weitem nicht so einfach. (Schluss folgt.)

Die Uhren auf der internationalen elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891.

(Fortsetzung von Nr. 2.)

Inbetreff der in der Wagner'schen Ausstellung veranschaulichten elektrischen Central-Uhrenanlage für Städte oder grössere Gebäude wollen wir hier nur auf die Anlagen der Städte Wiesbaden und Hagen in Westf. etwas näher eingehen, um die Vortheile einer derartigen Anlage für den öffentlichen Zeitdienst zu zeigen.

Die Einrichtung in der erstgenannten Stadt wurde Ende des Jahres 1890 in ihrem jetzigen Umfang durch Wagner fertiggestellt. Dieselbe

*) Unter dem «Alter des Mondes» versteht man die Anzahl Tage, welche seit dem letzten Neumond verfllossen sind.

bietet insofern ein besonderes Interesse dar, als in dem Leitungsnetz sowohl einfache elektrische Uhren als auch Thurmuhren, die jede Minute auf elektrischem Wege ausgelöst werden, eingeschaltet sind.

In Wiesbaden befinden sich zur Zeit drei grössere Kirchen und sieben städtische Schulen, welche sämmtlich mit gewöhnlichen Thurmuhren versehen waren. Alle diese Uhren von theilweise schlechter Beschaffenheit sind mit Schlagwerken eingerichtet und liessen dadurch umso mehr die Missstände zu Tage treten, die aus ihnen oft erheblich von einander abweichenden Zeitangaben resultirten und sich störend auf das allgemeine Verkehrsleben äusserten. Durch die neue elektrische Central-Uhren-Anlage sind jene Missstände nun vollständig beseitigt, und nach allen Stadttheilen wird die einheitliche Zeitangabe jetzt von der in dem Rathhause aufgestellten genau gehenden Normaluhr durch Vermittelung der Drahtleitungen auf die 9 Thurmuhren und auf ca. 20 einfache elektrische Uhren, welche am Theater, Kochbrunnen, an der Infanterie-Kaserne und an verschiedenen Strassenecken in besonderen Uhrthürmchen, sowie in Privatgebäuden angebracht sind, übertragen. Es macht einen imponirenden Eindruck, wenn alle Thurmuhren der Stadt zu gleicher Zeit die Stunden schlagen, wie wir bei unserer letzten Anwesenheit in Wiesbaden auf dem Platz vor dem Rathhaus wahrzunehmen Gelegenheit hatten. Durch diese anerkannterwerthe Einrichtung ist die Regelung des öffentlichen Zeitdienstes in einer Weise erreicht, die ausser vielen anderen grossen Städten selbst der Reichshauptstadt als Vorbild dienen könnte.

Der Anschluss der Thurmuhren an die Centralanlage ist dadurch bewirkt, dass die Gehwerke derselben mit Laufwerken eingerichtet und mit elektrischen Werken nach System Grau derart in Verbindung gebracht wurden, dass die Laufwerke durch letztere während der Minute arretirt und durch den Stromschluss nach jeder Minute erst wieder freigegeben werden, um eine begrenzte Drehung des Räderwerkes herbeizuführen, welche sich auf das Zeigerwerk überträgt. Die elektrischen Uhren und Auslösungen an den Thurmuhren sind entsprechend ihrer Lage in verschiedenen Stadttheilen in drei Gruppen eingetheilt und die einzelnen Gruppen durch Leitungslinien, die sich in der Stadt verzweigen, mit der Normaluhr verbunden. Letztere ist mit Kontaktwerk für vier Emissionen zum Betrieb von ca. 80 elektrischen Werken eingerichtet, von welchen die vierte Emission vorläufig unbenutzt und zur Erweiterung der Anlage disponibel ist.

Der erforderliche Strom für den ganzen Betrieb wird erzeugt durch neun Zink-Kohlen-Elemente mit Kohlencylinder von 33 Millimeter Höhe und Füllung aus Salmiak-Kochsalz-Lösung.

Um Betriebsstörungen zu vermeiden in dem Fall, wenn im Laufe der Zeit ein Reinigen oder Oelen der Normaluhr oder eine Erneuerung der Füllung der Batterie stattzufinden hat, ist sowohl eine Reserve-Normaluhr als auch eine Reserve-Batterie vorgesehen, welche vermittelt einer Umschaltvorrichtung sofort eingeschaltet werden können. Eine stetige Kontrolle dafür, ob die Leitungen intakt sind und die elektrischen Uhren und Auslösungen richtig funktionieren, ist dadurch gegeben, dass drei je in einer Linie eingeschaltete elektrische Werke in einem Bureau angebracht sind.

Die ganze Anlage funktioniert gut und verursacht verhältnissmässig geringere Unterhaltungskosten als früher die Thurmuhren selbst.

Die von der Firma C. Theod. Wagner auf Veranlassung und Rechnung des Herrn Kollegen Hugo Lanz in Hagen daselbst eingerichtete elektrische Central-Uhrenanlage ist fast noch umfangreicher als die in Wiesbaden. Die Centralstelle für den elektrischen Uhren-Betrieb befindet sich dort in dem Hause des Herrn Lanz, woselbst eine grosse Haupt-Normaluhr für fünf Linien zum Betrieb von ca. 150 elektrischen Uhren und eine Haupt-Batterie von ebenfalls nur 9 Elementen aufgestellt ist.

Fig. 6.



Zur erhöhten Sicherheit des Betriebes ist auch dort noch eine zweite Normaluhr und eine zweite Batterie zur Reserve mit besonderen Umschaltvorrichtungen aufgestellt. Von dieser Centralstelle aus gehen fünf hoch über die Dächer geführte Hauptleitungen nach verschiedenen Richtungen der Stadt, von welchen die Nebenleitungen nach den elektrischen Uhren abzweigen. Durch die Normaluhr wird in jeder Minute ein elektrischer Strom geschlossen, der durch die Drahtleitungen in die elektrischen Uhren entsendet wird und die Zeiger derselben jedesmal gleichzeitig um eine Minute weiter springen lässt. Bis jetzt sind 50 elektrische Uhren in die Leitung eingeschaltet, davon einige in der beträchtlichen Entfernung von 4000 Metern von der Centralstelle.

Als eine besondere Neuheit ist einer elektrischen Uhr in der Wagner'schen Ausstellung Erwähnung zu thun, die durch Verbindung mit einem Kalenderwerk ihre Anwendung zu dem speziellen Zweck gefunden hat, um Tag, Datum und Monat dieses Kalenderwerkes zu wechseln, wozu die von dem elektrischen Werk in jeder Minute geleistete Arbeit nutzbar gemacht wird. Beistehende Fig. 6 veranschaulicht diese elektrische Kalenderuhr, in deren Gehäuse eine schwarze Glasplatte mit drei durchsichtigen