

# Die Franklinische 3-Räder-Uhr und Fergusons Mond-Uhr

Autor(en): **Dublanc, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1944)**

Heft 3

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-897043>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

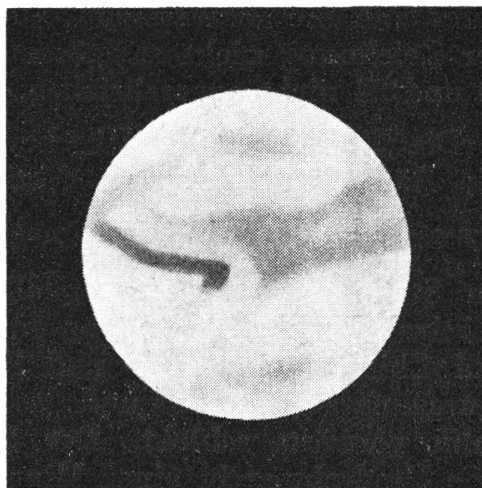
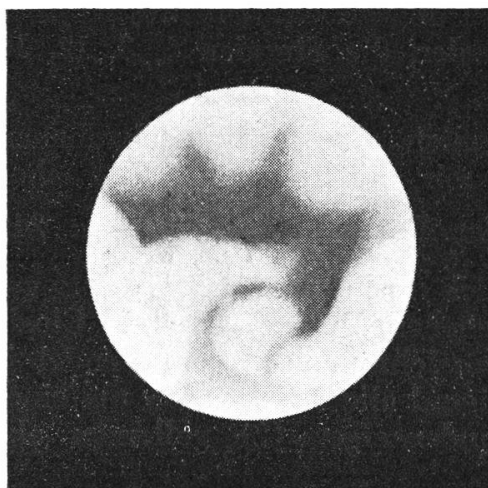
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

autrement que raccourci par la perspective, la planète inclinant vers nous son pôle austral.)

Au-dessus du Sinus Sabaeus, Deucalionis Regio est assez claire, mais Pandoraae Fretum qui la borde au Sud est très pâle, surtout à gauche. C'est un phénomène saisonnier bien connu: Pandoraae Fretum n'est bien marqué, d'après Antoniadi, qu'entre les longitudes héliocentriques  $340^{\circ}$  et  $30^{\circ}$ . Sinus Margaritifer, assez foncé

Mars le 27 nov. 1943 à 0 h. 10

Mars le 20 déc. 1943 à 21 h.



$\omega$ :  $267^{\circ}$      $\varphi$ :  $-5,^{\circ}6$   
Diamètre:  $17''{,}3$

$\omega$ :  $9,^{\circ}5$      $\varphi$ :  $-9,^{\circ}9$   
Diamètre:  $15''{,}9$

au Sud, est peu marqué au Nord. La région qui le sépare du Sinus Meridiani, Thymiamata, est bien claire. Les canaux Hiddekel et Géhon I sont à peine perceptibles.

Dans le bas des deux dessins, on distingue la calotte polaire boréale, mais celle-ci, de plus en plus réduite par la perspective, était difficile à délimiter exactement. Sa teinte, d'un banc bleuâtre, était souvent frappante.

*E. Antonini.*

## **Die Franklinsche 3-Räder-Uhr und Fergusons Mond-Uhr**

Nachgebaut und beschrieben von J. DUBLANC, Bern.

### **1. Die 3-Räder-Uhr**

In dem Buch von M. J. G. F. Bohnenberger: „Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung, vorzüglich vermittelt des Spiegelsextanten, Göttingen 1795“ teilt der Autor, leider ohne nähere Quellenangabe mit, dass Franklin (wohl Benjamin Franklin 1706—1790) eine einfache Pendeluhr mit nur 3 Rädern vorge-

schlagen habe, die Stunden, Minuten und Sekunden zeigt. Ein Gangrad oder Steigrad mit 30 Zähnen trägt ausser dem Sekundenzeiger einen Trieb mit 6 Zähnen. Dieser greift in ein Zwischenrad mit 90 Zähnen ein, das vermittelt eines 6er Triebes ein Rad mit 96 Zähnen umdreht. Die Uhrformel lautet also  $\frac{90 \times 96}{6 \times 6} = 240$ .

Das Rad mit 96 Zähnen trägt den Zeiger 1, der auf einem in  $4 \times 60$  Minuten eingeteilten Zifferblatt in 4 Stunden einmal herumläuft. Um die Zeit abzulesen, muss man also schon vorher auf 4 Stunden genau wissen, welche Zeit es ist. Auf der beigelegten Tafel sind die abzulesenden Stunden angegeben. Um die Klarheit der Zeichnung nicht zu stören, wurden die Stunden 4, 8, 12, 16, 20 und 24 nicht angeschrieben.

Die Einfachheit der Uhr bewog mich, eine solche nachzubauen. Die Räder und Triebe verfertigte mir die bekannte Uhrmacherfirma R. Niklaus in Bern nach der Formel  $\frac{112 \times 120}{7 \times 8} = 240$ .

An Stelle eines Ankers erstellte ich nach dem im Verlag von Percival Marshall, London, erschienenen Buche „Electric Clocks and Chimes“ eine Hub- und Fallvorrichtung, die vom Pendel in Bewegung gesetzt wird und das Steigrad alle 2 Sekunden um einen Zahn vorwärts schiebt. Der Sekundenzeiger (2) vollendet also eine Umdrehung in einer Minute.

Das Pendel verfertigte ich aus einer 105 cm langen und 6 mm dicken Invar-Stahlstange. Als Pendellinse benützte ich einen ca. 6 kg schweren Gusszylinder, der auf einer Messingplatte ruht. Letztere hat im Zentrum ein  $\frac{1}{4}$ " englisches Innengewinde und kann also auf der mit einem Gewinde versehenen Pendelstange höher und tiefer geschraubt werden.

Um Uhrfeder und Gewichte zu vermeiden, wird das Pendel elektrisch, als sog. Hipp'sches Pendel angetrieben. Die Pendelstange trägt zu unterst einen Polschuh aus weichem Eisen, der ganz dicht über 2 Elektromagneten hinstreicht, ohne aber diese zu berühren. Die Rückwand der Uhr trägt die Kontaktvorrichtung, die von einer an der Pendelstange hängenden Klinke von Zeit zu Zeit geschlossen wird. Während das Pendel schwingt, streicht die Klinke über ein Stahlklötzchen an der Kontaktfeder hin und her. Das Klötzchen trägt einen V-förmigen Schlitz. Werden die Schwingungsamplituden kleiner und kleiner, tritt ein Moment ein, wo die Klinke in den Schlitz eingreift und die Kontaktfeder die Stromquelle schliesst. Nun werden die Magnete erregt und der sich nähernde Polschuh zu unterst am Pendel erhält einen kräftigen Impuls, sodass dieses wieder 30—50 s weiter schwingt. Und so geht das Spiel weiter. Eine Gangreserve ist nicht vorhanden. Wird der Strom aus irgend einem Grunde unterbrochen, muss das Pendel von Hand angetrieben werden. Zuerst benutzte ich als Stromquelle Nassbatterien, später schloss ich die Uhr über einen Westinghouse Gleichrichter und Transformer an das Netz an. Die Uhr läuft schon mehrere Jahre ohne Störung. Allerdings ist der Gang etwas

unregelmässig, da die Stromstärke im Netz schwankt und die Güte der Kontakte variiert. Bei den seinerzeitigen Prüfungen kamen Abweichungen von 0—4 s täglich vor. Es ist also keine genaue astronomische Uhr, was man bei ihrer Einfachheit auch nicht verlangen kann. Sie erfüllt ihren Zweck aber vollkommen als Antrieb des nachstehend beschriebenen zweiten Uhrwerkes.

## 2. Die Ferguson'sche Mond-Uhr

James Ferguson, ein Schottländer, lebte von 1710—1776, bildete sich autodidaktisch zum Miniaturenmaler, Mechaniker, Physiker und Astronomen aus. Im Jahre 1763 wurde er in London Mitglied der Royal Society. Seine Schriften sind einfach und klar geschrieben. Sein Hauptwerk ist: *Astronomy explained upon Sir Isaac Newton's principles*, London 1756. Er konstruierte und beschrieb eine grosse Zahl von Uhrwerken zur Darstellung der Bewegungen der Himmelskörper.

Im Atlas der Himmelskunde von Schweiger-Lerchenfeld, Wien 1898, ist auf Seite 152 eine Kalenderuhr von Ferguson abgebildet und beschrieben. Der den Mondlauf darstellende Teil ist sehr einfach gestaltet und ich beschloss, diesen nachzubauen und an meine Pendeluhr anzuschliessen. Da sich die täglichen Umlaufzeiten von Sonne und Mond nahezu wie 57 : 59 verhalten, können diese durch 2 Räder mit 57 bzw. 59 Zähnen verwirklicht werden. Wie Ferguson auf diese Zahlen gekommen ist, ist nicht bekannt. Vermutlich hat er die Kettenbrüche, die man für die Räderberechnung etwa seit 1800 verwendet, nicht gekannt.

Mit Kettenbrüchen gestaltet sich die Berechnung sehr einfach. Die täglichen Umlaufzeiten von Sonne und Mond, 86 400 und 89 428 Sekunden, verwandelt man auf die bekannte Weise in einen Kettenbruch und berechnet die Näherungsbrüche. Als vierten Näherungsbruch erhält man  $\frac{57}{59}$ , den Ferguson wählte. Die Monduhr besteht nun aus einem dicken Rad mit 19 Zähnen, das die 2 Räder mit 57 und 59 Zähnen treibt. Auf der Achse des 59er Rades steckt eine Hülse, die an einem Ende das 57er Rad und am andern die Zahlenscheibe mit dem Zeiger 1 trägt. Die Achse des 59er Rades trägt den Zeiger 2. Durch eine Zahnradübersetzung wird das 19er Rad von der Franklin-Uhr aus in Bewegung gesetzt und dreht sich täglich dreimal. Dadurch dreht sich das 57er Rad in 24 Stunden einmal und der Zeiger 1 zeigt MEZ. Das Rad mit 59 Zähnen bleibt jeden Tag um 2 Zähne zurück. Der auf seiner Achse befestigte Zeiger 2 läuft rückwärts und legt in  $29\frac{1}{2}$  Tagen oder einer Lunation einen Umlauf zurück. Er zeigt von aussen nach innen:

1. Die Kulminationszeit des Mondes (1—24 Uhr).
2. Das Mondalter (1— $29\frac{1}{2}$  Tage).
3. Die Mondphasen (1. Viertel, Vollmond, letztes Viertel und Neumond).

Ferner zeigen die beiden Zeiger auch den gegenseitigen geozentrischen Winkelabstand von Sonne und Mond.

Die Monduhr geht nun schon mehrere Jahre zur besten Zufriedenheit und zeigt die angegebenen Tatsachen mit grosser Genauigkeit. Ein kleiner Fehler ist allerdings vorhanden. Der Bruch 57/59 ist als 4. Näherungsbruch etwas zu klein. Der daher rührende Fehler beträgt in 3 Jahren und 2 Monaten ca. 1 Stunde. Nach dieser Zeit müssen die Scheiben neu eingestellt werden, am besten zur Zeit des Neumondes, da dann die beiden Zeiger genau aufeinander zu liegen kommen.

Die Räder für die Monduhr habe ich teilweise selbst verfertigt. Nach Erstellung von Teilscheiben und einer Teilvorrichtung habe ich sie auf einer kleinen Tischdrehbank mit einem käuflichen Modulfräser (Modul 0,5; 1 Modul = 3,14 mm) geschnitten. Die Uebertragung der Bewegung von einem Uhrwerk auf das andere wurde mit passenden Rädern aus alten Elektrizitätszählern bewirkt.

Die beigelegte Tafel zeigt die beiden Zifferblätter, die Zahlenscheibe und die Zeiger. Aus praktischen Gründen konnten die Zifferblätter nicht gleich gross gemacht werden.

#### *Résumé:*

L'auteur a construit en amateur durant ses loisirs une horloge comprenant 2 rouages, 2 cadrans et 4 aiguilles. L'horloge d'après Franklin est munie d'un pendule à secondes et marque l'heure, les minutes et les secondes. Elle fonctionne électriquement grâce à une construction du fameux horloger Hipp. Cette horloge met en action un second rouage composé de 3 roues seulement, de 19, 57 et 59 dents, d'après James Ferguson. Sur le cadran de droite (voir la figure) l'aiguille 1 montre l'heure de l'Europe centrale, pendant que l'aiguille No. 2 donne pour chaque lunaison l'heure de la culmination, l'âge et les phases de la lune, ainsi que la distance angulaire géocentrique du soleil et de la lune.

---

## **Un mouvement d'horlogerie d'équatorial pour petits instruments**

Depuis 3 ans j'utilise pour mon plus petit équatorial (60 mm) le mouvement d'entraînement décrit ici et présenté en 1940 à la Société astronomique Flammarion de Genève. Il fonctionne à merveille, avec une parfaite régularité, pouvant tenir un objet dans le champ d'un fort grossissement et sans oscillations durant un temps pratiquement illimité. Il possède en outre sur d'autres systèmes le précieux avantage de fonctionner durant cinq heures au moins avant d'être remonté en quelques secondes seulement, et il occupe enfin une place fort restreinte.