Stimmgabel als Frequenznormal in Armbanduhren

Autor(en): **Wiedemann, E.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **11 (1966)**

Heft 98

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-900102

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Stimmgabel als Frequenznormal in Armbanduhren

Für *Taschen-* und *Armbanduhren* diente bisher das von CHR. HUYGHENS erfundene *Drehpendel* als Frequenznormal. Mit der Zeit wurde erkannt, dass dem Uhr-Balancier ein Isochronismusfehler, ein Temperatur- und Luftdruckfehler, ein Magnetfeldfehler und insbesondere ein *Lagefehler* anhaften. (Eine mit Balancier ausgestattete Uhr darf nur dann die Bezeichnung «Chronometer» führen, wenn ihre Gangabweichungen in 5 verschiedenen Lagen die Beträge von —3 bis +12 Sekunden pro Tag nicht überschreiten. Diese Beträge können zwar heute sogar unterschritten werden, doch kann eine derartige Ganggenauigkeit weder beim Tragen, noch für längere Zeit garantiert werden, da die Lagefehler nicht genau definierbar sind und die durch die Reibung bedingten Fehler mit dem Zustand des Öls ändern.)

Es war daher ein grosser Fortschritt, als es M. HETZEL gelang, mit der Einführung der *Stimmgabel als Frequenznormal für Armbanduhren* die Ganggenauigkeit nicht nur auf ± 2 Sekunden pro Tag zu bringen, sondern sie auch beim Tragen für längere Zeit zu garantieren, da nur noch ein bekannter Lagefehler auftritt und die Ganggenauigkeit nicht mehr durch die Reibungsverhältnisse beeinflusst wird. In dem von M. HETZEL konstruierten *Uhrwerk* hält der Strom einer kleinen Knopfbatterie die Stimmgabelschwingungen elektromagnetisch aufrecht, die ihrerseits mittels eines Transistor-Schalters gesteuert werden. 360 Stimmgabel-Schwingungen pro Sekunde bewirken an einem Miniatur-Klinkenrad 360 Vorschübe in der gleichen Zeiteinheit und treiben so das Zeigerwerk ohne Vorspannung an. Dabei sind alle möglichen Fehler bis auf den durch die Gravitation bedingten Lagefehler der Stimmgabel, aufrecht oder kopfstehend, eliminiert. Wird eine derartige Uhr nach den Gewohnheiten ihres Trägers einreguliert, so lässt sich dieser Lagefehler soweit kompensieren, dass die *Ganggenauigkeit eines konventionellen Chronometers* dauernd erheblich *übertroffen* wird.

Kontrollversuche des Referenten haben ergeben, dass die Ganggenauigkeit ± 0,5 Sekunden pro Tag oder sogar noch weniger betragen kann, und dass die über längere Zeit (Monate!) durch Aufsummierung entstehenden Gangabweichungen unter ± 10 Sekunden bleiben können. So stellte der Referent anlässlich des Batteriewechsels nach einem Jahr eine Gangabweichung von nur +6 Sekunden fest. Damit ist die *Stimmgabeluhr der Zeitmesser für den Amateurastronomen* bei der Beobachtung von zeitlich definierten Erscheinungen, speziell ausserhalb seiner Sternwarte.

Literatur:
J. STÜPER, Die Stimmgabel als Frequenznormal in Armbanduhren. Umschau *66*, 58 (1966),
Technisches Handbuch der Bulova AG, Biel,
M. HETZEL, Technische Rundschau Nr. 49 (27. 11. 1964),
H. SCHALLER, Neue Zürcher Zeitung Nr. 3126 (22. 7. 1964).

E. WIEDEMANN

Neue Bestimmung der Rotationszeit des Planeten Merkur

Bisher wurde allgemein angenommen, dass Merkur eine sogenannte gebundene Rotation von einer Dauer von 88 Tagen aufweist, die mit der siderischen Umlaufszeit des Planeten um die Sonne identisch ist. Es galt somit bis anhin als ziemlich sicher, dass Merkur (abgesehen von einer auf die grosse Bahnexzentrizität zurückzuführenden Libration) der Sonne immer dieselbe Seite so zukehren müsse, wie der Mond der Erde stets mehr oder weniger die gleiche Seite zudreht. Naturgemäss wurde auch angenommen, dass auf der immer der Sonne zugewendeten Seite des Merkur eine sehr hohe Temperatur herrschen müsse, die ungefähr 300–400° C betrage.

Mit etwelcher Überraschung vernimmt man, dass nach den neuen Radarmessungen von G. H. PETTENGILL und R. B. DYCE[1]) die Rotationszeit von Merkur wesentlich kürzer sei, als bisher vermutet wurde, nämlich nur (59 ± 5) Tage. Nach Messungen von G. COLOMBO und I. SHAPIRO vom MIT Lincoln Laboratory[2]) soll die Rotationsperiode genau 58.65 Tage betragen, oder zwei Drittel der siderischen Umlaufszeit des Planeten von 88 Tagen. Das hätte zur Folge, dass Merkur nach einem Umlauf um die Sonne 1½mal rotiert hat, so dass dann die gegenüberliegende Seite seiner Oberfläche der Sonne zugewendet ist.

Bei der neuen Radarmethode wurde festgestellt, dass die von der Mitte der Planetenscheibe zurückgestrahlten Radarechos früher zur Erde zurückkommen als die vom Planetenrand reflektierenden; die beiden Arten konnten getrennt empfangen und einer Frequenzmessung unterworfen werden, woraus die vorgenannte Rotationszeit abgeleitet wurde. Nachträglich konnten die neuen Radarresultate auch mit früheren optischen Beobachtungen in Übereinstimmung gebracht werden.

Nach Ansicht von S. J. PEALE und T. GOLD[1]) ist die kürzere Rotationsdauer darauf zurückzuführen, dass Gezeitenkräfte im Inneren des Planeten, welche eine Verlangsamung der ursprünglich rascheren Umdrehung des Planeten verursacht haben, im Perihel der Merkurbahn wesentlich stärker wirken als im Aphel.

[1]) Nature, *206*, 1240 (1965).
[2]) News Release from the Smithonian Astrophysical Observatory.

R. A. NAEF