

# Die Zimmerwalder Zeitanlage

Autor(en): **Frick, Martin**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **13 (1968)**

Heft 109

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-899996>

## **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.

Juden im Tierkreisbild der Fische dreimal begegnet, wird dem auserwählten Volk Israel ein neuer Herrscher geboren. Aber noch ein zweiter Anlass weist auf die Wichtigkeit der Planetenzusammenkunft im Sternbild Fische hin. Durch die Präzession wandert der Frühlingspunkt, der auch im Altertum schon wohlbekannte Fundamentalpunkt, in etwa 2000 Jahren zu einem anderen Zodiakalsternbild. Um das Jahr der Geburt Christi trat dieser Punkt vom Sternbild des Widder in das der Fische. Unter anderem ist vielleicht auch aus diesem Grunde der Fisch das Symbol der Christenheit geworden. Allerdings zeigen sich auch bei der Deutung des Sternes von Bethlehem als Planetenkonjunktion zwei Widersprüche. Das Wort *ἀστὴρ* im griechischen Urtext des Matthäusevangeliums wurde nie für eine Sternkonstellation verwendet; in der griechischen Literatur wird mit diesem Begriff immer nur ein Einzelstern bezeichnet. Doch lässt sich dieses Gegenargument leicht entkräften. Die beiden Planeten haben zeitweise so dicht beieinander gestanden, dass sie für das Auge zu einem einzigen, strahlenden Gestirn verschmolzen.

Ferner bleibt noch eine Differenz von sieben Jahren zwischen der Jupiter-Saturn-Konjunktion und

dem vermeintlichen Geburtsjahr Christi bestehen. Auch diesen Widerspruch können wir leicht beseitigen. Es ist schon seit längerer Zeit erwiesen, dass der Abt DIONYSIUS EXIGUUS im sechsten Jahrhundert n. Chr. den Fixpunkt unserer Zeitrechnung fälschlicherweise auf das Jahr 753 ab urbe condita (753 Jahre nach Gründung Roms) festsetzte. Er irrte sich dabei um sieben Jahre, weil er sich unter den mannigfaltigen Jahreszählungen der einzelnen römischen Kaiser nicht zurecht fand. Schliesslich starb Herodes im Jahre 4 vor Beginn unserer Zeitrechnung. Er hätte also nicht mehr leben dürfen, wenn das Jahr der Geburt Christi mit dem Nullpunkt der Jahreszählung zusammengefallen wäre.

*Literatur:*

ROBERT HENSELING: Umstrittenes Weltbild. Reclam Verlag Leipzig 1939/IV, Seiten 90ff.

JOACHIM HERRMANN: Der Weihnachtsstern. VdS-Nachrichten 1/1959, Seiten 1ff.

HANS-H. KRITZINGER: Der Stern der Weisen. Bertelsmann-Verlag Gütersloh 1911.

FELIX LINKE: Der Stern von Bethlehem; in «Der Gute Kamerad» Bd. 42, 1928, Seiten 225ff.

*Adresse des Autors:* RAINER LUKAS, D-1 Berlin 28, Königsbacher Zeile 9, West-Berlin.

## Die Zimmerwalder Zeitanlage

VON MARTIN FRICK, Bern

In Zimmerwald, der Sternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Bern, kam es in letzter Zeit im Hinblick auf Satellitenbeobachtungen für geodätische Zwecke an diesem Institut zum Aufbau einer Zeitmessanlage grösserer Genauigkeit. Die Anlage dient dazu, die Zeiten gewisser Ereignisse, beispielsweise Durchgänge von künstlichen Erdsatelliten (Echo) durch bestimmte, photographisch festgehaltene Örter, zu registrieren. Über die Satellitengeodäsie hat M. SCHÜRER bereits an anderer Stelle<sup>1)</sup> berichtet, die dort erwähnte Verschiebung der Kassette ist jetzt durch eine optische Verschiebung der Satellitenspur bei feststehender Kassette mittels Kippung einer planparallelen Glasplatte vor dem Film ersetzt worden. Wir wollen uns nun hier auf die elektronischen und mechanischen Gesichtspunkte der eigentlichen Zeitapparatur beschränken.

Die Apparatur ist in einem Schrank untergebracht (Fig. 1) und wird durch zwei Kabel mit der Spezialkassette in der Schmidtamera verbunden. Die Funktion geht aus dem Blockschaltbild Fig. 2 hervor. Der Zeitmaßstab wird vom Sender HBG in Prangins geliefert. Diesen Sender empfängt die Anlage auf 75 kHz mit Hilfe zweier Empfangsgeräte. Ein sehr einfacher, breitbandiger Empfänger gibt die 75 kHz-Schwingungen einerseits verstärkt an einen Oszillographen, wo sie in der y-Koordinatenrichtung dargestellt werden, andererseits aber auch auf einen Gleichrichter, dem ein Schmitt-Trigger, ein Tongenerator und ein Laut-

sprecher folgen, welche aber nicht die 0.9 s dauernde Ausstrahlung des Senders hörbar werden lassen, sondern die Zehntelsekundenpause, deren Beginn das eigentliche Zeitzeichen darstellt. Dieses Zeitzeichen liefert die astronomische Zeit.

Ein zweiter, schmalbandiger Überlagerungsempfänger dient dazu, die in der konstantgehaltenen Frequenz des Senders steckende Zeitinformation auszunützen. Diese lässt sich im Gegensatz zum Zeitzeichen besser und genauer weiterverarbeiten, ist aber Atomzeit. Die beiden Zeiten entfernen sich augenblicklich pro Tag um 2.6 ms voneinander, daher gibt der schmalbandige Hauptempfänger, welcher aus verschiedenen technischen Gründen die empfangene Frequenz 75 kHz ohne Beeinträchtigung ihrer Genauigkeit auf 100 kHz umsetzt, die 100 kHz-Schwingungen auf einen Phasenschieber, welcher aus der Atomzeit die astronomische Zeit macht, die Weltzeit. Der Phasenschieber beliefert einen Untersetzter, welcher die 100 kHz bis auf 1 Hz heruntersetzt. Dem Untersetzter lassen sich kurze, scharfe Impulse der Frequenzen 1 Hz und 100 Hz entnehmen. Ausserdem werden die aus dem Phasenschieber kommenden 100 kHz-Schwingungen einem Kurzzeitzähler als Zeitbasis zugeführt, er zählt die Schwingungen, welche zwischen einem Startsignal, das man ihm gibt, und einem Stoppsignal stattfinden.

Ein solches Startsignal kann nun einer der vom Untersetzter gelieferten 1 Hz-Impuls sein. Wird das

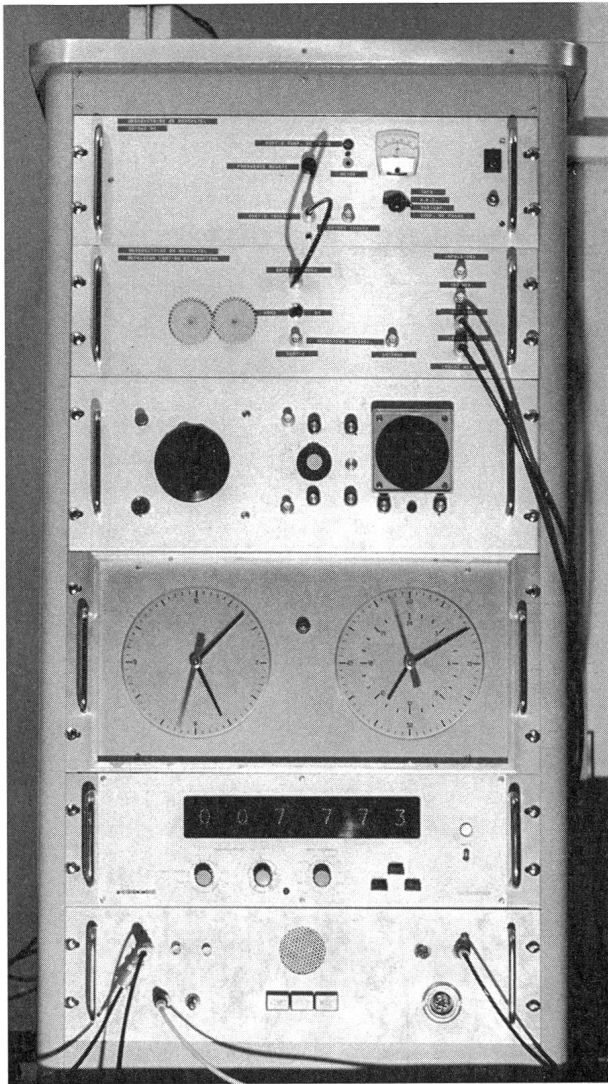


Fig. 1: Die Zeitanlage ist in einem Schrank untergebracht, welcher von oben nach unten folgende Einschübe enthält: 1. Hauptempfänger, 2. breitbandiger Hilfsempfänger, Untersetzer und Phasenschieber, 3. Programm und Oszillograph, 4. Uhr mittlere Sonnenzeit und Sternzeit, 5. Zähler, 6. Tor, Tongenerator, Lautsprecher.

elektronische Tor von Hand oder durch die Programmmaschine geschlossen, so geht der nächste Impuls durch und startet den Zähler. Die erste Stelle des Zählers gibt die Sekunden nach dem Start, die zweite Stelle die Zehntel, die dritte Stelle die Hundertstel und die vierte Stelle die Millisekunden. Die fünfte Stelle wird lediglich zum Auf- oder Abrunden benutzt, die sechste liegt unterhalb der Genauigkeitsgrenze.

Veranlasst nun ein bestimmtes Ereignis, wie etwa die Kippung der Glasplatte vor der Kassette und die dadurch bedingte Versetzung der Satellitenspur auf der Aufnahme den Stop des Zählers, so hat man den Zeitpunkt dieses Ereignisses festgehalten (die Zahlen werden abgelesen und auf Tonband gesprochen; eine allerdings wesentlich teurere Alternative wäre das Herausdrucken). Den Ort des Ereignisses an der

Himmelskugel liefert nachher das Ausmessen der Aufnahme. Nach jeder Ablesung wird der Zähler wieder auf Null gestellt. Nullstellung, Start und Plattenkipfung mit daraus resultierendem Stoppsignal werden in einem Zyklus von drei Sekunden von der Programmmaschine wiederholt.

Jeder 1 Hz-Impuls triggert eine einzige x-Auslenkung auf dem Bildschirm des Oszillographen von wahlweise 1 s,  $1/10$  s,  $1/100$  s, 1 ms Dauer. Der Oszillograph gestattet, in Verbindung mit dem von Hand nachstellbaren Phasenschieber die Impulse aus dem Untersetzer mit dem Zeitzeichen zu synchronisieren.

Die beiden Empfänger, der Phasenschieber und der Untersetzer sind das Werk des Observatoriums Neuenburg. Herrn Professor BONANOMI sind wir auch für manchen Hinweis zu Dank verpflichtet.

An den Untersetzer ist auch eine Uhr angeschlossen, die eine besondere Betrachtung verdient. Da sie ihre Zeitinformation von dem von HBG servogesteuerten Quarzoszillator des Überlagerungsempfängers bezieht, kann man sie als eine sehr genaue Quarzuhr ansehen. Der Untersetzer liefert für diese Uhr zunächst kurze, scharfe 100 Hz-Impulse, welche auf eine Flip-Flop-Schaltung gegeben werden. Die Spannung am Ausgang dieser Schaltung wechselt bei jedem 100 Hz-Impuls von einem unteren zu einem oberen Wert oder umgekehrt, das bedeutet, dass ein 50 Hz-Rechteckstrom entsteht. Dieser wird einem Verstärker zugeführt, der ihn verstärkt und gleichzeitig dafür sorgt, dass ein einigermaßen sauberer Sinusstrom daraus entsteht. Mit diesem wird der Synchro motor der Uhr gespeist.

Der Motor treibt die Sekundenachse des Zifferblattes für die mittlere Sonnenzeit. Getriebe 1:60 und 1:12 liefern Minuten und Stunden. Neben diesem Zifferblatt befindet sich dasjenige für die Sternzeit, mit Getrieben 1:60 und 1:24. Die Verbindung der beiden Sekundenachsen wird durch das Sternzeitreduktionsgetriebe nach ESCLANGON-UNGERER (Fehler 1 s in 8 a) bewerkstelligt, welches im Gegensatz zu dem kürzlich von E. WIEDEMANN<sup>2)</sup> beschriebenen sogar mit nur 4 Rädern auskommt: auf der UT-Sekundenachse sitzt ein Rad mit 119 Zähnen, dieses greift in ein solches mit 330 Zähnen. Auf der Achse des letzteren befindet sich ein Rad mit 317 Zähnen, welches das auf der ST-Sekundenachse sitzende, 114 Zähne tragende Rad antreibt.

Diese Uhr wurde übrigens vom Institutsmechaniker, S. RÖTHLISBERGER, ihrem Konstrukteur, in geringer Stückzahl in furnierte Holzgehäuse eingebaut. Diese Uhren stehen nun auf den Arbeitstischen verschiedener Astronomen und weisen als Besonderheit noch einen Mondphasenanzeiger auf. Dieser besteht aus einer halb schwarz, halb silbrig lackierten Metallkugel, deren Achse in der Frontplatte des Uhrgehäuses liegt und die am Äquator ein Zahnrad von 100 Zähnen hat. Dieses wird von einem Kronrad mit 37 Zähnen angetrieben, auf dessen Achse ein Rad mit 173 Zähnen sitzt. Letzteres greift in ein Rad mit 19

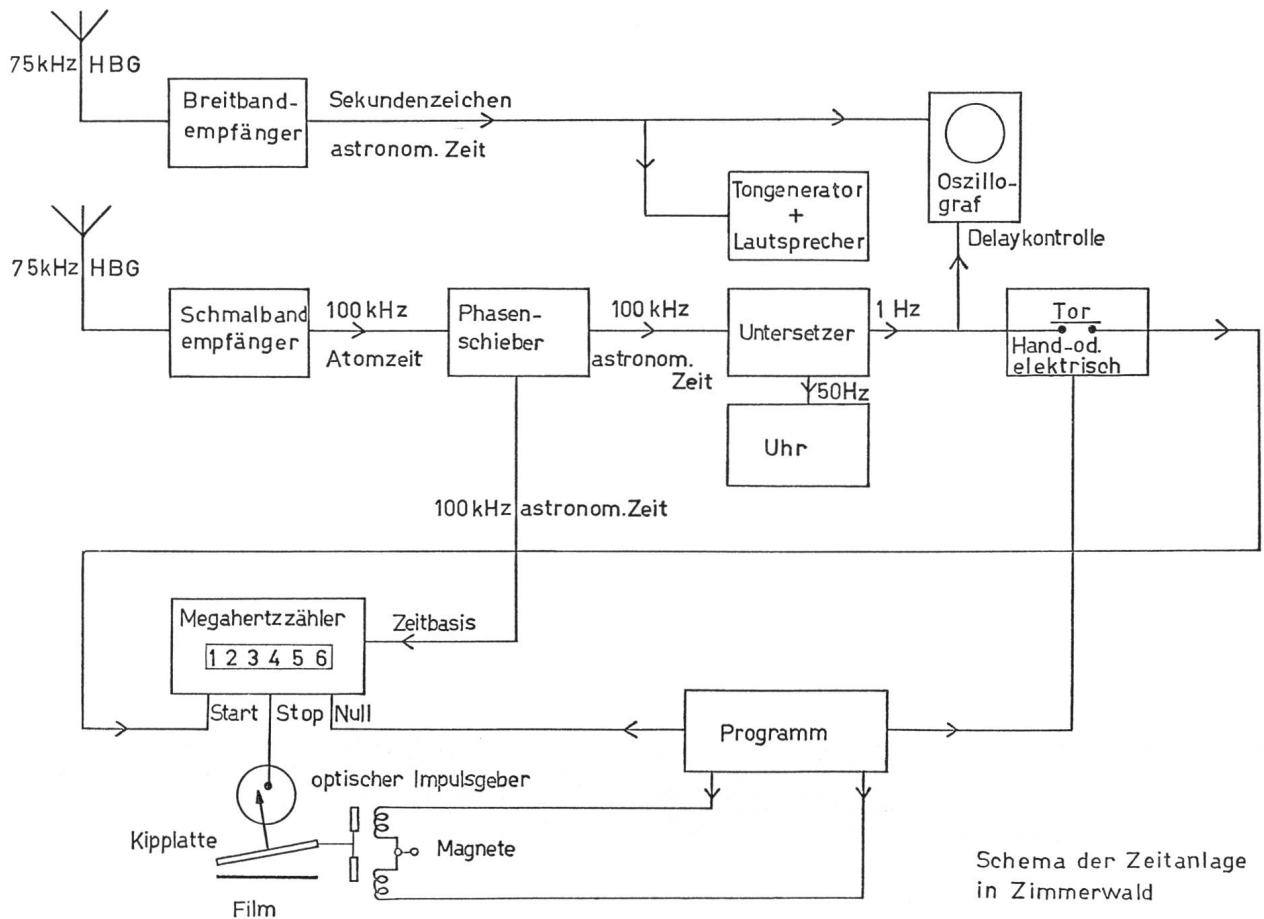


Fig. 2: Das Blockschaltbild des Apparates.

Zähnen, auf dessen Achse befindet sich eines mit 120, dieses wiederum ist mit einem Rad im Eingriff, welches 50 Zähne aufweist und auf der Stundenachse sitzt. Der synodische Monat hat eine Länge von 29.5305879 d, das beschriebene Getriebe dreht die Mondkugel in 29.53056 d einmal herum, pro Umdrehung ist das ein Fehler von  $3 \cdot 10^{-5}$  d, erst in 115 Jahren wird dieses Getriebe den Vollmond mit einem

Fehler von einer Stunde anzeigen, ein Fehler, der auf der Teilung des Mondäquators kaum feststellbar ist.

Literatur:

- 1) M. SCHÜRER; ORION 10 (1965) Nr. 92, S. 204ff.
- 2) E. WIEDEMANN; ORION 13 (1968) Nr. 107, S. 97.

Adresse des Autors: Lic. phil. MARTIN FRICK, Astronomisches Institut der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, 3000 Bern.

## 2. Zwischenbericht über Nova Delphini 1967

Da es voraussichtlich noch Jahre dauern wird, bis die angekündigte<sup>1)</sup> Gesamtlichtkurve gezeichnet werden kann, möchten wir mit dem hier dargestellten Abschnitt über die bisher interessanteste Phase Mai-September berichten und hoffen, dass dadurch noch einige weitere Mitbeobachter gewonnen werden können.

Das im ersten Zwischenbericht<sup>2)</sup> beschriebene Verhalten änderte sich bis Ende April 1968 nicht, wobei das absolute Maximum vom 14. Dezember 1967 nicht mehr übertroffen wurde. Im vergangenen Mai scheint nun der endgültige Helligkeitsabstieg begonnen zu haben, welcher sich nun im Verlauf kaum vom üblichen unterscheidet, abgesehen von der zehnmonatigen Verspätung.

