Bestimmung der Umlaufzeit des Saturnmondes Titan aus geschätzten Positionen relativ zum Ring

Autor(en): **Gartmann, Thomas**

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 104

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899955

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

Bestimmung der Umlaufszeit des Saturnmondes Titan aus geschätzten Positionen relativ zum Ring

von Thomas Gartmann

Die folgenden Berechnungen stützen sich auf Beobachtungen, die von Schülern der Kantonsschule Wetzikon unter der Anleitung und auf Anregung von Herrn K. Locher, Wetzikon, durchgeführt wurden. Als Instrument stand uns das Teleskop der Sternwarte der Kantonsschule zur Verfügung (Refraktor, Objektivdurchmesser: 11 cm, Brennweite des Objektivs: 165 cm, Hersteller: Carl Zeiss, Jena).

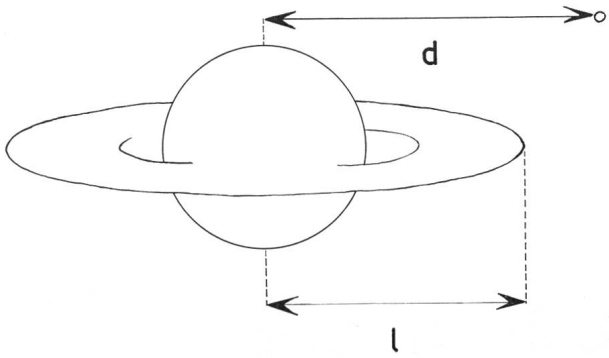

Fig. 1

Achtmal in der Zeit zwischen dem 7. 7. 65 und dem 15. 1. 66 schätzten wir den scheinbaren Abstand d (Titan/Saturnachse). Masseinheit war der Radius l des Saturnrings (vgl. *Fig. 1*). Einer Tabelle (R. A. Naef: Der Sternenhimmel, Verlag Sauerländer, Aarau) entnahmen wir den Radius r der kreisförmig angenommenen Titanbahn, ebenfalls als Vielfaches des Ringradius ausgedrückt. Unter der Annahme, dass Titanbahnebene und Ringebene exakt zusammenfallen, liess sich aus dem geschätzten d der Winkel $\triangle$ (Erde/Saturn/Titan) berechnen.

$d/r = \sin \triangle$ (vgl. *Fig. 2*)

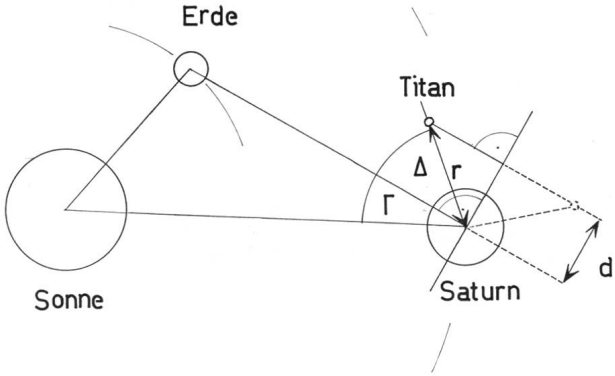

Fig. 2

Einer der beiden möglichen Werte für den arc sin konnte jeweils ausgeschieden werden, da aus den geschätzten Positionen hervorging, ob sich Titan vor oder hinter Saturn befand: Seine Lage zur grossen Achse der scheinbaren Ellipse des Rings in Schrägansicht zeigte es an. Der Umlaufssinn wurde als bekannt vorausgesetzt.

Eine Tabelle («*Der Sternenhimmel*») lieferte uns die heliozentrischen Längen von Erde und Saturn sowie die Abstände Erde/Sonne und Erde/Saturn. Damit war für jedes Beobachtungsdatum das *Dreieck Erde/Saturn/Sonne* bestimmt, und der jeweilige Winkel Γ (Erde/Saturn/Sonne) liess sich konstruieren (vgl. *Fig. 2*).

Der Vereinfachung halber wurde der Neigungswinkel α der Titanbahnebene gegen die Ebene des genannten Dreiecks vernachlässigt. (Der so begangene systematische relative Fehler hat die Grössenordnung $1 - \cos\alpha$, d. h. etwa 0.1, also nicht wesentlich mehr als die Unsicherheit der geschätzten d.) In diesem Sinne gilt:

$\Gamma + \triangle = \varnothing$ (Winkel Sonne/Saturn/Titan)
(vgl. *Fig. 2*)

Winkel $\varnothing$ gibt Auskunft über die «Mondphase» des Titan, wie sie ein auf dem Saturn stationierter Beobachter sähe. Er ist demnach der Winkel, der zur Berechnung der synodischen Umlaufszeit notwendig ist.

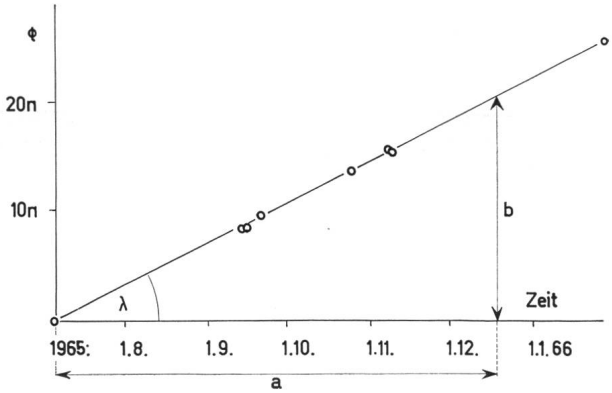

Fig. 3

Die erhaltenen $\varnothing$ wurden in einem Diagramm (*Fig. 3*) im Bogenmass als Funktion der Zeit aufgetragen, wobei die Zahl der ganzen Umläufe zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen erraten werden musste. Aus der Steigung b/a der den Diagrammpunkten angepassten Geraden erhielten wir die synodische Umlaufszeit T:

$T = 2\pi\ a/b$

Für T ergab sich auf diese Weise der Wert *15.78 Tage*. Der wahre Wert liegt bei 15.97 Tagen.

Adresse des Autors: Thomas Gartmann, stud. med., Gutrain Nr. 908, 8303 Bassersdorf.