Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: 14 (1969)

Heft: 115

Artikel: Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurven von W Ursae Maioris-Sternen

Autor: Locher, Kurt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899836

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

stillegt; lässt man dann *mit* dem Zeitsignal diesen Knopf wieder los, so läuft das Werk wieder an und synchron mit der durch das Radiosignal vermittelten Zeit. Mit ein wenig Übung kann man es leicht dahin bringen, die Radiozeit, die bis auf $^1/_{1000}$ Sekunde genau ausgestrahlt wird, bis auf $^1/_{10}$ Sekunde genau oder sogar noch besser zu übertragen. Wie genau diese Zeit eingehalten wird, hängt dann nur noch von der Frequenzgenauigkeit der Speisung ab. Während man beim Netzanschluss mit unperiodischen Schwankungen bis zu einigen Sekunden zu rechnen hat, die aber vom Netz aus stets wieder einreguliert werden, ist das Verhalten bei Quarzoszillatorspeisung ein anderes: Hier sind die Fluktuationen sehr klein, dafür hat man aber zu beachten, dass besonders nicht thermostabilisierte Quarzoszillatoren eine kontinuierliche Gangabweichung ergeben können, die von Zeit zu Zeit an Hand von Radiosignalen bestimmt werden muss und dann ein entsprechendes Nachstellen des Laufwerkes erfordert.

Hat man die Weltzeit (in unseren Gegenden MEZ) genau eingestellt, so ermittelt man die zugehörende Sternzeit, für die Verwendung dieser Uhren zweckmässigerweise aus der mittleren Ortszeit (MOZ), zunächst besser als auf 1 Minute genau am einfachsten an Hand der grossen SIRIUS-Sternkarte. Auch diese Uhr lässt man zunächst etwa 30 Sekunden *vor*gehen. Das weitere Procedere ist dann dem der Einstellung der Weltzeit analog: Man bestimmt an Hand eines Jahrbuches die einer bestimmten Weltzeit entsprechende Sternzeit, rechnet diese auf MOZ um und drückt dann den Unterbrecherknopf, bis das richtige Zeitverhältnis erreicht ist. Auf diese Weise kann auch die Sternzeituhr auf $^1/_{10}$ Sekunde oder sogar noch etwas besser gerichtet werden.

Ist die Speisung der Uhren, die gemeinsam erfolgt, perfekt, so werden sie über Jahre die beiden Zeiten genau anzeigen. Da die Umsetzung von Weltzeit in Sternzeit bei dieser Uhr jedoch nicht absolut genau dem Verhältnis dieser Zeiten entspricht[5]), da die Sternzeituhr unter sonst idealen Bedingungen pro Jahr um 0.2 Sekunden vorgeht, ist pro Jahr ein Knopfdruck von $^1/_5$ Sekunde oder alle 5 Jahre ein Knopfdruck von 1 Sekunde erforderlich, um die ganz genaue Relation von Weltzeit und Sternzeit wieder herzustellen.

Das in *Fig. 1* gezeigte Modell der Sternzeituhr für Amateursternwarten, das im übrigen bereits eine längere Erprobung hinter sich hat, ist inzwischen vom Verfasser für die Herstellung freigegeben worden. Über Bezugsmöglichkeiten und Preise werden demnächst Anzeigen Näheres mitteilen, die in allen Fachzeitschriften erscheinen werden. Mit der Auslieferung dieser Sternzeituhr ist allerdings kaum vor dem Januar 1970 zu rechnen.

Zu diesem Zeitpunkt wird diese Uhr auch für die Installation in geschützten Räumen in Rack-Montage erhältlich sein, und für einen späteren Zeitpunkt ist ferner vorgesehen, diese Uhr mit auf etwa 8 cm Durchmesser verkleinerten Zifferblättern auch in einem gemeinsamen, ansprechenden Gehäuse als Schreibtischuhr für Sternfreunde in den Verkauf zu bringen.

Anregungen, die einer weiteren Verbesserung dieser Sternzeituhr dienen können, nimmt der Verfasser gerne entgegen.

Literatur:
1) E. Wiedemann, ORION *12* (1967) Nr. 99, S. 12.
2) E. Wiedemann, Z. Instr. *74*, 322 (1966).
3) E. Wiedemann, Sterne und Weltraum *6*, 117 (1967).
4) + Patent 459.896 des Verfassers.
5) Ein Umsetzerverhältnis, das in unserer Epoche absolut genau ist, ist in der Tat möglich und auch berechnet worden (+ Patent 459.897 des Verfassers, vgl. auch loc. cit. 3). Die technische Herstellung einer Sternzeituhr mit diesem Umsetzer wäre jedoch schwierig und daher wenig lohnend, zumal ihre Genauigkeit vom Amateur gar nicht ausgenützt werden könnte.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. Erwin J. Th. Wiedemann, Garbenstrasse 5, 4125 Riehen (Schweiz).

Ein Schulmodell zur Nachbildung der Lichtkurven von W Ursae Maioris-Sternen

von Kurt Locher, Grüt-Wetzikon

Neben der Kugelgestalt der Einzelsterne, welche beim nahen Beispiel Sonne zumindest noch von den Kindern immer wieder bewundert wird, treffen wir in der Form des engen Sternpaars die nächsthäufigste Erscheinung von Materie im All. Enge Doppelsterne umkreisen ausserdem einander so schnell, dass mit einem Fernrohr von 10 cm Öffnung zu jeder beliebigen Nachtstunde ein Demonstrationsobjekt gefunden werden kann, welches sich gerade in der Phase des raschen Lichtwechsels nahe der gegenseitigen Bedeckung der beiden Teile befindet. Aus diesen beiden Gründen sollten diese Sternpaare in jedem Astronomieunterricht einen breiten Platz einnehmen.

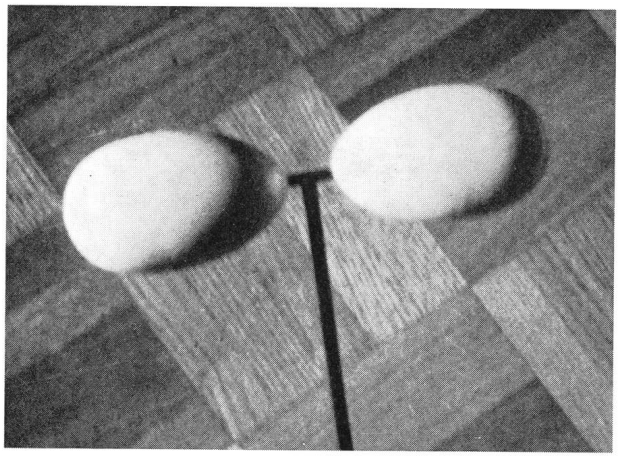
Ihre Gestalt entspricht etwa der von zwei mit den Spitzen in sehr geringer Entfernung gegeneinander gerichteten Eiern oder sogar zweier sich mit den Spitzen berührender Zitronenkerne. Sie entsteht durch das Zusammenwirken der Schwerkräfte und der Umlaufsträgheitskräfte. Es handelt sich somit um die genau gleichen Umstände, die im System Erde-Mond zur Ausbildung der Gezeitenerscheinungen führen. Käme etwa der Mond plötzlich 80mal näher, so nähme die irdische Ozeanoberfläche dieselbe Eiform an, mit dem spitzeren Ende dem Mond zugewandt.

Abgesehen von einem weiter unten behandelten Grenzfall ist die mathematische Beschreibung dieser

Oberflächenformen auch für die Mittelschule zu kompliziert. Anderseits ist es aber auch schwierig, mittels nur qualitativer Argumente den Lernenden davon zu überzeugen, dass durch das erwähnte Zusammenwirken der Kräfte genau diese Oberflächengestalt ausgebildet wird. Bekanntlich fällt es einem ja auch schwer, mit solchen Argumenten überzeugend zu erklären, weshalb die Weltmeere auch auf der dem Mond abgekehrten Seite eine Flut bilden.

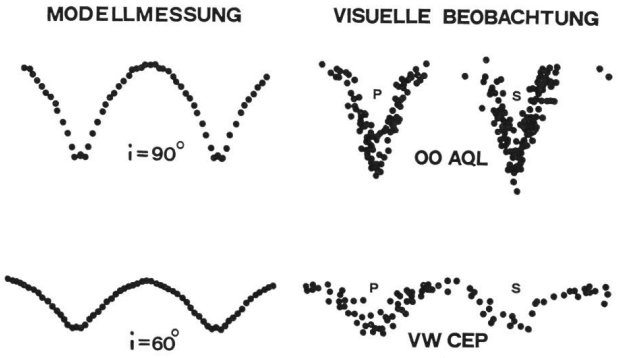
Um so nützlicher ist es, durch Messung an einem Modellexperiment zeigen zu können, dass die (möglichst vom Schüler selber) beobachteten Lichtkurven bestens mit dem übereinstimmen, was von einem Sternpaar mit der besprochenen, von niemandem je direkt gesehenen Oberflächengestalt zu erwarten ist.

Das hier abgebildete Modell besteht aus zwei eiförmigen Körpern, wie sie noch aus dem Zeitalter, da jede Mutter damit Socken flickte, in Menge vorhanden sind. Mit einem mattweissen Anstrich erhält man nahezu denselben Randverdunkelungsfaktor wie in Natur bei einer leuchtenden Photosphäre, sofern künstliche Beleuchtung und Messung der diffus reflektierten Intensität aus der gleichen Richtung erfolgen. Zur Vermeidung unerwünschten Streulichts wird das verbindende sowie die Umlaufsdrehung übertragende Gestänge mattschwarz gestrichen und ein ebensolcher Hintergrund verwendet.



Die abgebildeten Diagramme zeigen die am Modell gemessenen und am Himmel beobachteten Lichtkurven für zwei verschiedene Winkel zwischen Drehachse und Gesichtslinie. Die Ordinatenskalen sind für alle 4 Kurven dieselben. Die Modellmessung der Intensität erfolgte mittels einer Photozelle 92 AG mit linearer Charakteristik; die gemessenen Intensitäten wurden durch Logarithmieren auf die Grössenskala gebracht. Bei den visuellen Lichtkurven sind Primär- und Sekundärminimum unterschieden, da man nicht von vorneherein annehmen darf, dass die Gestalt beider Komponenten genau gleich ist.

Schliesslich sei bemerkt, dass die theoretische Begründung der Oberflächengestalt enger Doppelsterne in einem Grenzfall das Niveau der höheren Mittelschule nicht übersteigt: Angesichts der starken zentralen Sternmaterieverdichtung ist die Vereinfachung nicht so abwegig, bei welcher man sich alle schwerefelderzeugende Masse in den beiden Sternzentren vereinigt denkt und auf die «übrige» am Sternrand nur Schwerkraft *wirken* lässt. Dann reduziert sich das Potential, welches in allen Sternoberflächenpunkten dasselbe sein muss, auf eine Summe von drei Gliedern, nämlich die beiden von den Zentren veranlassten Gravitationspotentiale (je proportional zu den entsprechenden reziproken Abständen von den Zentren) und das Zentrifugalpotential (proportional zum Quadrat des Abstandes von der Umlaufachse). Mit dieser Bedingung erhält man analytische Ausdrücke für den Sternumriss und kann diesen dann beliebig genau Punkt für Punkt zeichnen. Die entsprechenden Berechnungen seien jedem mathematisch interessierten Sternfreund empfohlen.



Adresse des Verfassers: KURT LOCHER, Rebrainstrasse, 8624 Grüt-Wetzikon.

Risultati delle osservazioni di stelle variabili ad eclisse

1	2	3	4	5	6	7
XZ And	2 440 503.384	+ 5614	+0.061	10	RG	b
00 Aql	2 440 419.413	+12220	—0.045	20	HP	a
00 Aql	453.359	12287	—0.054	9	RG	a
00 Aql	485.299	12350	—0.042	13	KL	a
00 Aql	491.344	12362	—0.079	9	RG	a
00 Aql	503.282	12385½	—0.051	10	KL	a
V 346 Aql	2 440 493.388	+ 8283	—0.015	10	KL	b
V 346 Aql	503.347	8292	—0.013	13	KL	b
RY Aqr	2 440 476.329	+ 3358	—0.043	6	KL	b
SV Cam	2 440 477.334	+11297	—0.033	10	HP	b
SV Cam	477.352	11297	—0.015	6	PL	b
WW Cam	2 440 438.402	+ 5858	+0.439	9	KL	a
RW Cap	2 440 442.492	+ 1755	+0.049	10	KL	b
AB Cas	2 440 415.382	+ 4974	+0.009	17	HP	b
AB Cas	419.484	4977	+0.010	21	HP	b
AB Cas	482.361	5023	+0.011	15	HP	b
RZ Cas	2 440 415.387	+19293	—0.020	16	HP	b
RZ Cas	464.384	19334	—0.028	14	RG	b
RZ Cas	476.342	19344	—0.022	11	HP	b
RZ Cas	476.343	19344	—0.021	10	RG	b
RZ Cas	482.320	19349	—0.021	18	HP	b
RZ Cas	488.291	19354	—0.026	6	RG	b
U Cep	2 440 485.381	+13075	+0.161	14	RG	b
U Cep	485.388	13075	+0.167	13	HP	b