

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 38 (1980)  
**Heft:** [1]: Sondernummer = numéro spécial = numero speciale

**Artikel:** Kleines Fernrohr, grosser Stern : allerlei Wissenswertes über einen MIRA-Veränderlichen  
**Autor:** Germann, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899573>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.12.2024

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

# Kleines Fernrohr, grosser Stern

R. GERMANN

## Allerlei Wissenswertes über einen MIRA-Veränderlichen

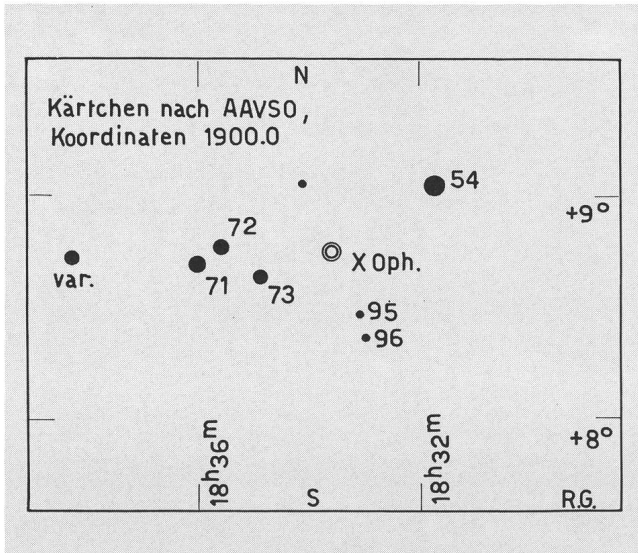


Fig. 1: Kärtchen nach AAVSO, Koordinaten 1900.0. Die Zahlen bei den Sternen sind ihre Grössen in  $m_{vis} : 10$ .

X Ophiuchi steht im Sternbild Schlangenträger. Wenn man von  $\alpha$  Ophiuchi (RAS ALHAGUE) auf etwa gleicher Deklination ostwärts zu  $\alpha$  Aquilae (ATAIR) hinüberfährt, so finden wir den kleinen, orangen MIRA-Stern etwa auf halber Distanz. X Ophiuchi wurde im Jahr 1886 von Espin als Veränderlicher entdeckt. Er ist ein Riesenstern von unvorstellbaren Ausmassen, wir sehen ihn nur so klein, weil er fast 1000 Lichtjahre von uns entfernt ist. Obwohl seine Masse wenig mehr ausmacht als diejenige unserer Sonne, beträgt sein Durchmesser fast das 375-fache. Könnten wir X Ophiuchi an die Stelle unserer Sonne rücken, so würden die inneren Planeten, die Erde und Mars noch im Inneren dieses Giganten kreisen!

Gegen die Oberfläche hin muss die Atmosphäre furchtbar dünn sein. MIRA-Sterne haben auch eine verhältnismässig niedrige Oberflächentemperatur, etwa 2000 bis 3000 Grad. Fast alle roten Riesensterne, wenn nicht überhaupt alle, sind mehr oder weniger veränderlich, einige regelmässiger, andere unregelmässiger. Die Ursache ist eine Art «Aufblähen» und «Zusammenschrumpfen». Das geschieht nicht im Kern, sondern zwischen dem äusseren Rand des Kernes und der Oberfläche. Entsprechend ändert sich der Spektraltyp, in unserem Fall von M5e auf M7e.

Unser Stern X Ophiuchi ist übrigens als Doppelstern bekannt geworden, was J.D. Fernie ausführlich beschrieben hat. Weil es sich also um einen Doppelstern handelt, sinkt seine Helligkeit im Minimum kaum unter  $+9 m_{vis}$ , ab, der Begleiter überstrahlt dann den Hauptstern.

Bei X Ophiuchi ist das Pulsieren ziemlich regelmässig, er wird daher zu den langperiodischen MIRA-Veränderlichen gezählt. Das Wort «regelmässig» trifft aber nur für wenig MIRA-Sterne zu, etwa für R Bootis.

Der GCVS 1969 (General Catalogue of Variable Stars) enthält folgende Angaben:

Periode 334.22 Tage  
Amplitude 5.9—9.0 mv. im Extremfall.

Meine Beobachtungen 1968 bis 1979 ergaben:

Periode 326.25 Tage  
Amplitude 6.9—9.0 mv.

Demnach zeigt die Periode eine Tendenz, kürzer zu werden. (Siehe Figur Nr. 3!) Dies ist zur Zeit auch bei einem andern MIRA-Veränderlichen festzustellen, nämlich bei R Aquilae.

Man kann X Ophiuchi mit einem kleinen Fernrohr, oder mit einem guten Feldstecher überwachen. Ich verwende ein billiges japanisches Refraktorlein mit 50 mm Linsendurchmesser und mit einem sehr guten 25-mm-Okular. Alles ist auf ein solides Photostativ montiert. Wenn durchs Jahr hindurch der Stern wöchentlich einmal – und um das Maximum herum wöchentlich zweimal – beobachtet wird, so erhält man schon eine zuverlässige Lichtkurve.

Für letztere werden in einem Koordinatensystem nach rechts die Tage (1 Tag = 1 mm) und nach oben die visuell beobachtete Helligkeit ( $20 \text{ mm} = 1 m_{vis}$ ) abgetragen, so dass die grösste Helligkeit zuoberst steht.

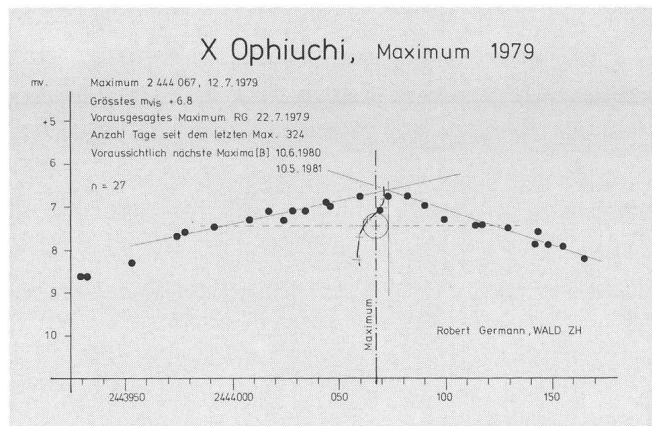


Fig. 2: Maximum 1979.

Diese aufgezeichnete Lichtkurve sagt dann schon einiges aus, wobei natürlich auch mit Beobachtungsfehlern gerechnet werden muss.

1. Die Lichtkurve von X Ophiuchi verläuft nicht sanft wie bei anderen veränderlichen Sternen, sie weist einige Buckel und Mulden auf.
2. Der Lichtabstieg ist etwas steiler als der Lichtanstieg, im Durchschnitt benötigt der Stern vom Minimum zum Maximum 53% der Periodenlänge und zum Abstieg braucht er bloss 47% der Periodenlänge.
3. Das Maximum 1979 fand am 12. Juli statt. Indessen wurde auch das Maximum für 1980 ermittelt, es fiel auf den 5. Juni.

Jedes Jahr zeigt die Lichtkurve eine etwas andere Form, jedes Jahr erreicht der Stern kaum seine grösste Helligkeit und jedes Jahr stimmt die Periode nicht mit dem «amtlichen Wert» überein! Vergleichen wir die beobachteten Periodenlängen (O) mit einem konstanten Wert (C), hier aus GCVS 1969, dann erhalten wir die O—C. Daraus ergibt sich, ob der Stern früher (Wert negativ) oder später (Wert positiv) ins Maximum gekommen ist.

In unserem Fall sind die O—C-Werte seit 1968 alle negativ. Das bedeutet eine Verkürzung der Periode.

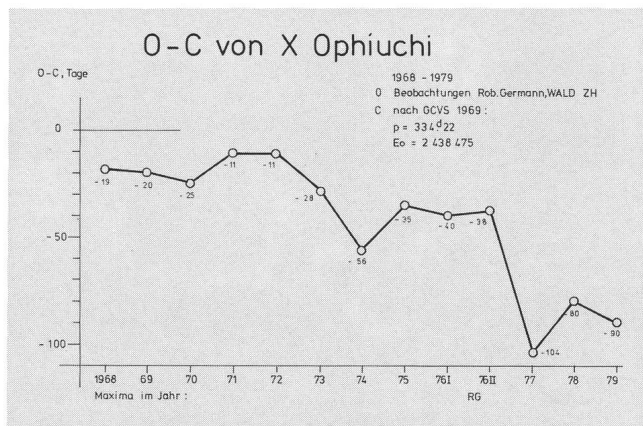


Fig. 3: O—C-Werte.

Wir sehen aber aus Figur 3, dass die Verkürzung der Periode nicht regelmässig, sondern sprunghaft erfolgt. Nach C. Hoffmeister haben diese Tatsachen schon Guthnik und Prager an anderen MIRA-Sternen entdeckt.

Kleines Fernrohr, grosser Stern. Diese Ausführungen könnten vielleicht Sternfreunde anregen, es auch einmal mit der Beobachtung von veränderlichen Sternen zu versuchen. Auch dann, wenn man nicht unbedingt Besitzer eines aufwendigen Instrumentes ist. Dies bedingt aber ausdauernde, sorgfältige und wahrheitsgetreue Arbeit. Dabei spielt sicher das persönliche Notizbuch eine führende Rolle, wenn man zu brauchbaren Ergebnissen gelangen will.

#### Literaturhinweise:

J.D. FERNIE: The binary system X Ophiuchi, *Astrophysikalisches Journal* 1959.

Prof. Dr. PAUL WILD: *Der Sternenhimmel 1979*, Verlag Sauerländer.

C. HOFFMEISTER: *Veränderliche Sterne*, Barth Leipzig. *Erforschter Weltraum*, Herder Freiburg 1975.

Prof. Dr. M. WALDMEIER u.a.: *Sterne und Weltall*, Hallwag Bern 1967.

Dr. S. MITTON: *Cambridge Enzyklopädie Astronomie*, Bertelsmann 1977.

*General Catalogue of Variable Stars*, Kukarkin und Penev 1969. *Diverse ORION-Hefte*.

Eigene Aufzeichnungen 1968—1979.

#### Adresse des Verfassers:

Robert Germann, Nahren, 8636 Wald.

## Die Beobachtung von Sternbedeckungen

E. REUSSER

Die visuelle Beobachtung der Sternbedeckungen durch den Mond oder durch die Planeten, für die genaue Erfassung der Ein- und Austrittszeiten, erfordert nur einen geringen instrumentellen Aufwand und der Beobachter wird nur für einen kleinen Zeitaufwand in Anspruch genommen, dafür aber wird er reichlich belohnt im Bewusstsein, der Positionsastonomie wertvolle Mitarbeit leisten zu können. Es handelt sich hier um die Festlegung der Ephemeridenzeit, einer verbesserten Sternzeit, um die Gangschwankungen der als Uhr dienenden Erdrotation zu eliminieren. Beobachtungen von Sternbedeckungen sind eines der besten Mittel zur Bestimmung von Mondörtern.

Unter Bezugnahme meines Artikels im Orion Nr. 169 in der Rubrik «Kontakte», möchte ich jetzt genauer auf die einzelnen Punkte eingehen. Die wenigen Hilfsmittel können wir nur kurz umschreiben. Die Beobachtungsoptik kann ein Refraktor oder Reflektor sein mit einer minimalen Öffnung von ca. 3 Zoll. Das für den Beobachter bestimmte Beobachtungsprogramm richtet sich jedoch nach dem Instrument des Beobachters. Bei der Wahl des Okulars müssen wir einen Kompromiss schliessen zwischen möglicher Vergrößerung, um den Stern gut vom Mondrand trennen zu können, dazu den Kontrast steigern, und einem grossen Gesichtsfeld mit schwächerer Vergrößerung. Besonders bei

Sternaustritten wird der Beobachter überrascht, wenn er nicht den ganzen Austrittsmondrand überblicken kann. Die im Programm für jeden Beobachter gerechnete Ein- resp. Austrittspositionen kann er sich auf den Austrittspunkt gut vorbereiten und sich am Mond durch einen Krater orientieren. Da unser Auge nur in einem Schinkel von 4° scharf sehen kann, sollte die Austrittsposition um diese Grössenordnung sicher bestimmt werden. Die Zeitnahme geschieht am besten mit einer Stoppuhr, wenn möglich mit 1/10 sec Sprüngen, um eine maximale Genauigkeit von 1/5 sec zu erreichen. Die preisgünstigere, elektronische Stoppuhr mit einer Ablesegenauigkeit von 1/100 sec kann für diese Aufgabe sehr gut eingesetzt werden. Die Standardzeit verschaffen wir uns von Zeitzeichen vom Radio oder mit einem Zeitzeichen-Empfänger. Eine gute Quarzuhr mit Sekundensprüngen dient uns als Mutteruhr, deren Gang wir aber genau notieren.

Beim Ereignis wird die Stoppuhr gestartet. Sogleich wird diese bei einer bestimmten Zeit der Mutteruhr gestoppt, diese Zeit von ersterer abgezogen. Dieses Resultat muss noch um die persönliche Reaktionszeit reduziert werden. Diese Reaktionszeit ermitteln wir wie folgt: Wir decken die laufende Stoppuhr bei einem bestimmten Sekundenstrich zu, und stoppen, sobald wir den Sekundenzeiger hervor-