

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1947)
Heft: 17

Artikel: Zeta Aurigae
Autor: Leutenegger, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900564>

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: 17.01.2026

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

Zeta Aurigae

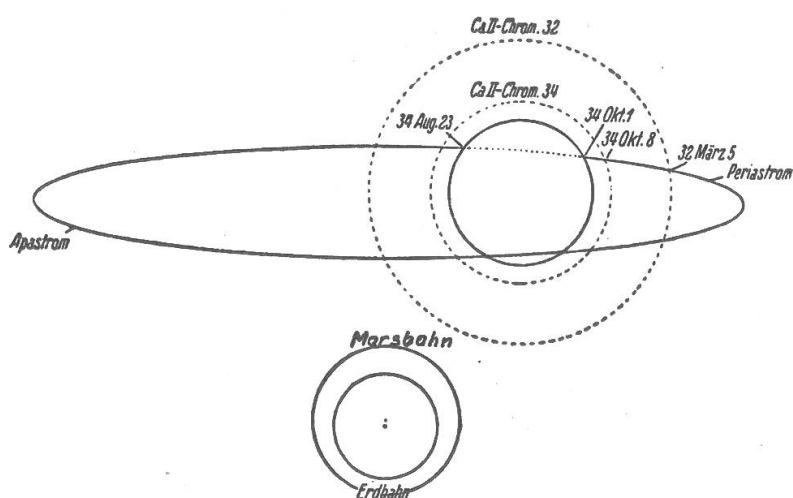
Von Dr. E. LEUTENEGGER, Frauenfeld

Für den interessanten spektroskopischen und photometrischen Doppelstern ζ im Sternbild des Fuhrmanns ist auf Mitte Dezember bis Mitte Januar 1948 ein Minimum zu erwarten. Da seine Helligkeit (Normalhelligkeit 3.94^m) die Beobachtung mit blossen Auge (in dunkeln Nächten) oder mit dem Feldstecher (bei Mondschein) ermöglicht, möchte der Verfasser dieser Zeilen recht viele Liebhaber-Astronomen ermuntern, sich an der Beobachtung und Verfolgung des Lichtwechsels zu beteiligen, umsomehr, als die Periode den grossen Wert 972 Tage hat und infolgedessen die Gelegenheiten zur Beobachtung von Minima bei diesem Stern nicht häufig sind. Durch Zusammenarbeit kann aber weiter auch ein reicheres Beobachtungsmaterial gesammelt werden, das zur Aufklärung noch schwebender Fragen stets erwünscht ist.

ζ Aurigae ist erst seit 1932 als Bedeckungs-Veränderlicher bekannt. Im Jahr 1925 hatte Prof. Bottlinger von der Sternwarte Babelsberg-Berlin darauf aufmerksam gemacht, dass der spektroskopische Doppelstern ζ Aurigae, dessen Spektrum sich aus zwei ganz verschiedenen Spektren, K 5 und B 9, zusammensetzt, zur Zeit der unteren Konjunktion der schwächeren B-Komponente Helligkeitsänderungen zeigen müsste, wie sie bei Bedeckungs-Veränderlichen auftreten. Anfang 1932 ergab sich eine Gelegenheit zur Prüfung und Bestätigung der Bottlinger'schen Hypothese. Doch konnten damals die Elemente des Lichtwechsels noch nicht mit grosser Genauigkeit ermittelt werden. Immerhin ergab sich der 14. Januar 1932 als Zeitpunkt der Mitte des Minimums. Die Dauer desselben wurde damals noch als zu 50 Tagen angenommen. Die bekannte spektroskopische Periode von 973 Tagen, die sich später als etwas zu gross erwies und nach den heutigen Kenntnissen von diesem Stern auf $972,15^d$ reduziert werden muss, liess für den 13. Oktober 1934 die Mitte eines neuen Minimums erwarten. Die Ergebnisse der mit den verschiedensten Mitteln astronomischer Forschung durchgeführten Beobachtungen erwiesen sich in der Folge als hochinteressant.

ζ Aurigae ist ein roter Riesenstern von 293 Sonnendurchmessern. Er ist also einer der grössten bekannten Sterne. Die Masse beträgt 13 Sonnenmassen. Die mittlere Dichte ist sehr gering, nämlich kaum ein Millionstel der Dichte des Wassers. Die Oberflächentempe-

ratur ist 3160° , entsprechend dem K5-Spektrum. Er wird von einem 73 mal kleineren Begleiter, einem heissen Stern von ca. $15\,000^\circ$ Oberflächentemperatur (Spektraltypus B 9), also stark bläulichem Licht, in einer exzentrischen Bahn in 972,15 Tagen umkreist. Die Ebene der Bahn ist gegen die Richtung Erde—Stern nur um knapp 10° geneigt, sodass der Begleiter während eines jeden Umlaufes einmal vor der Scheibe der grösseren Komponente vorübergeht oder dann hinter der Scheibe des Hauptsterns verschwindet. Letzteres bewirkt vor allem im photographischen Spektralbereich — infolge der viel grösseren Oberflächenhelligkeit des Begleiters — eine intensive Schwächung des Gesamtlichtes, während der Helligkeitsverlust im Visuellen nur etwa $0,2^m$ beträgt. Der mittlere Bahnradius des Begleiters beträgt 1035 Mill. km.



Bahn des Begleiters von ζ Aurigae. Die punktierten Kreise veranschaulichen die mutmassliche Höhe der Atmosphäre des Hauptsterns 1932 und 1934.

Nach den gegebenen Radien- und Distanzverhältnissen müsste die Dauer der Bedeckung $39,1^d$ dauern. Die Dauer der partiellen Verfinsterung beträgt theoretisch nur $0,8^d$, in Wirklichkeit aber etwa $1,5^d$, sodass die Zeit vom Beginn der Verfinsterung bis zum Ende $42,1^d$ beträgt. Der Widerspruch lässt sich erklären durch eine diffuse Begrenzung der Sternscheibe des Hauptsterns, sodass der Begleiter nicht hinter einem scharfen Rand verschwindet, sondern schon vorher gewissermassen in der dichten Atmosphäre des Hauptsterns untergeht. Wie durch spektroskopische Untersuchungen nachgewiesen wurde, erhebt sich diese Atmosphäre des Hauptsterns, die an Dichte viel langsamer abnimmt, als dies normalerweise der Fall ist, zu ganz gewaltigen Höhen. Ihr Umfang kam 1932 dem Umfang der Jupiterbahn gleich, während sie 1934 etwas niedriger war. Ob es sich um regelmässige Pulsationen handelt oder um eine zufällige, vielleicht nur lokale Vergrösserung der Atmosphäre durch eine Art von Protuberanzen, muss noch dahingestellt bleiben. Der Veränder-

liche bleibt 37,5^d im konstanten Minimum (abgesehen von kleinen Schwankungen, die vermutlich reell sind).

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Helligkeitsabnahme sehr stark von der Wellenlänge des Lichtes abhängig sein muss, in welchem gemessen wird. Auch dieser Umstand gestaltet die Beobachtung des Veränderlichen ζ Aurigae reizvoll. In Anbetracht der relativ grossen Helligkeit dürfte es beispielsweise leicht möglich sein, Beobachtungen mit Farbfiltern (gelb — blau, event. sogar mit einem leichten Rotfilter) anzustellen. Während, wie schon erwähnt, die Amplitude des Lichtwechsels im visuellen Gebiet nur einige Zehntels-Grössenklassen beträgt, macht sie photographisch bis zu 1,5^m aus.

Besonders aber soll darauf hingewiesen werden, dass mit aller-einfachsten Mitteln auch photographische Aufnahmen von unbedingt wissenschaftlichem Wert möglich sind, wobei wiederum die Helligkeit des Veränderlichen ausschlaggebend ist. Es braucht weiter nichts als einen Photoapparat (wenn möglich mit grosser Objektivöffnung, während die Brennweite eine geringere Rolle spielt) und hochempfindliche Platten oder Filme. Der Apparat wird gegen das Sternbild des Fuhrmanns gerichtet, wobei der benachbarte helle Stern α (Capella) als Leitstern gute Dienste leistet, fest aufgestellt und für etwa 2 Minuten geöffnet (natürlich mit grösster Blende und Einstellung auf Unendlich). Die Sterne beschreiben in dieser Zeit, da der Apparat ihrer Bewegung ja nicht nachgeführt wird, auf der lichtempfindlichen Schicht kurze Striche von grösserer oder geringerer Stärke, aus welcher leicht auf die Helligkeiten geschlossen werden kann. Es genügt, jede halbe oder ganze Stunde eine solche Aufnahme zu machen, wobei nicht vergessen werden soll, den Apparat entsprechend der Drehung des Himmels etwas zu verstellen. Sogar bei Mondlicht können solche Aufnahmen gemacht werden, da der Schleier, der auf den Platten entsteht, nicht allzu störend wirkt. Durch Vergleichung der Schwärzung der Sternspuren des Veränderlichen mit denjenigen der Nachbarsterne können Helligkeitsänderungen des Veränderlichen leicht nachgewiesen werden. Die Platten oder Filme brauchen nicht panchromatisch zu sein; im Gegenteil, je höher die Blauempfindlichkeit, umso grösser wird die Amplitude des Lichtwechsels sein.

Der Beginn der Bedeckung dürfte für das kommende Minimum am Abend des 13. Dezembers zu erwarten sein; doch dürfte es sich empfehlen, bereits einen Tag früher Aufnahmen zu machen. Das Ende der Bedeckung fällt voraussichtlich auf die Nacht vom 22. zum 23. Januar 1948.

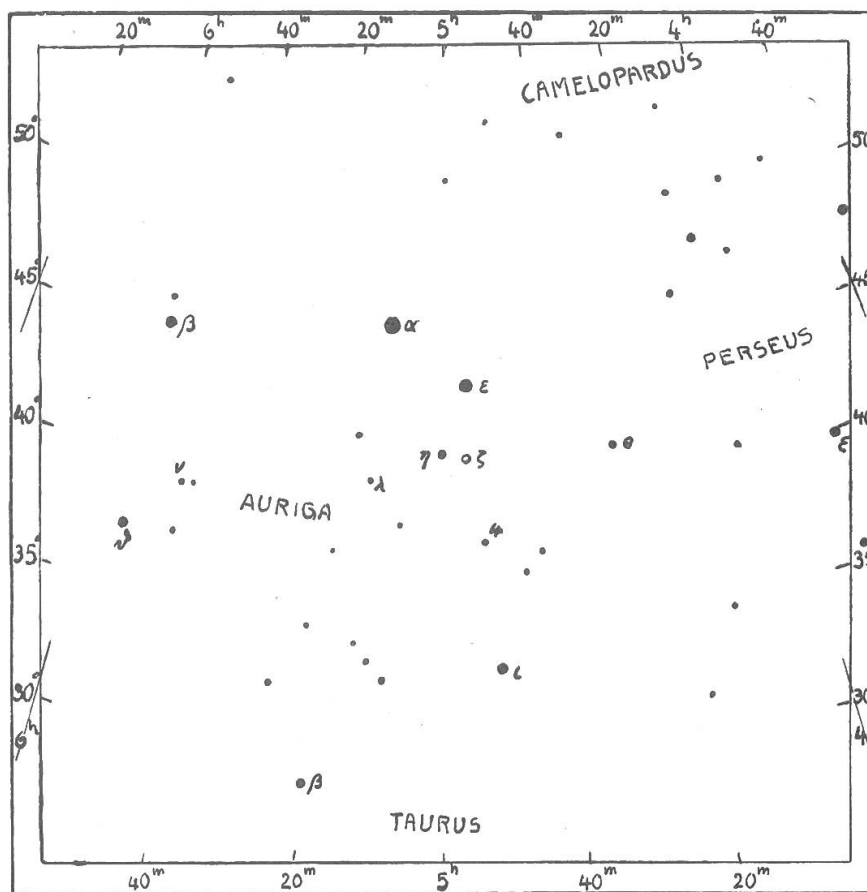
Um dem Sternfreund die Beobachtung zu erleichtern, ist hier eine Karte der Umgebung des Veränderlichen ζ Aurigae, welche Sterne bis 5. Grösse enthält, beigegeben. In der folgenden Tabelle sind die visuellen und photographischen Helligkeiten einiger Vergleichssterne angegeben, wobei darauf Bedacht genommen ist, dass (mit einer Ausnahme) nur solche Vergleichssterne benützt werden, die ungefähr von gleicher Farbe sind wie die ζ Aurigae.

Stern	Helligkeit im Harvard-System		Spektrum
	visuell	photogr.	
ζ Aurigae	3.94 ^m *	—	K 5 + B 9
ν Aurigae	4.18	5.17 ^m	K 0
ϵ Persei	4.46	5.80	K 0
λ Aurigae	4.85	5.24	G 0
4 Aurigae **	4.99	5.01	A

* Helligkeit im Normallicht.

** Für photographische Beobachtungen als Normalstern geeignet.

Insbesondere werden die Helligkeitsunterschiede gegen ϵ Persei und ν Aurigae sorgfältig geschätzt werden müssen, da auch kleine Helligkeitsänderungen beim Vergleichen mit diesen beiden Sternen am ehesten bemerkt werden dürften.



Es ist noch beizufügen, dass die Helligkeitsangaben, sie mögen visuellen oder photographischen Beobachtungen entstammen, möglichst genau umschrieben werden sollten. Weiter müssen sie begleitet sein von genauen Zeitangaben (MEZ). Auch Angaben über Begleitumstände (Zustand des Himmels, Bewölkung, Mondlicht, störende Strassenlampen, Ermüdungserscheinungen beim Beobachter, etc.) sind wichtig, ebenso die Angabe des jeweils benützten Instru-

ments, insbesondere dann, wenn teils mit Instrument (Fernrohr, Spiegel, Feldstecher), teils mit blossem Auge beobachtet worden ist.

Der Verfasser bittet alle Beobachter, ihm ihre Beobachtungen über den Veränderlichen ζ Aurigae zukommen zu lassen zwecks gemeinsamer Verarbeitung. Er ist auch zu weiterer Auskunft gerne bereit.

Geometrische Grundlagen für das Parabolisieren von Teleskop-Spiegeln

Von J. LIENHARD, Innertkirchen

Die eigentliche Präzisionsarbeit bei der Herstellung eines Teleskopspiegels beginnt erst mit dem Parabolisieren seiner Spiegelfläche. Durch einen sehr genauen Feinschliff erreichen wir bestenfalls eine Kugelfläche, und diese soll nun unter ständiger Kontrolle durch die Foucault-Schattenprobe in ein Paraboloid übergeführt werden. Der Zweck dieser Retouche ist wohl jedem Amateur bekannt: Eine Kugelfläche bringt nur Strahlen in einem Punkt — ihrem Zentrum — zur Vereinigung, die von demselben Punkt, eben ihrem Zentrum ausgehen; für den Zweck eines Teleskopes sollen aber achsenparallel einfallende Strahlen in einem Brennpunkt vereinigt werden. Diese Bedingung kann bei höherem Oeffnungsverhältnis als etwa $1 : 15$ und mit genügender Genauigkeit nur durch eine paraboloidische Spiegelfläche erreicht werden. Der Gang der oben erwähnten Foucault'schen Schattenprobe kann hier als bekannt vorausgesetzt werden, da sich in jeder Anleitung für das Spiegelschleifen eine Beschreibung derselben vorfindet. Dort ist zumeist auch der zur richtigen Parabolisierung nötige Wert der Messerverschiebung s mit $D^2/8f$ angegeben, wo D der Spiegeldurchmesser und f seine Brennweite bedeutet. Es ist nun nicht die Art eines ernsthaften Amateurs, sich irgend eine Formel anzueignen, so gewissermassen wie ein fixfertiges Küchenrezept, wo es einfach heisst: „man nimmt . . .!“ Ihn interessiert auch das Woher und das Warum einer so wichtigen Vorschrift. Mit den nachfolgenden Betrachtungen soll auf möglichst einfache Weise versucht werden, über die Herkunft der genannten Formel Aufschluss zu geben, und zugleich soll der Amateur im allgemeinen mit dem Wesen des Parabolisierens etwas vertrauter gemacht werden.

Ohne lange Umschweife wollen wir uns gerade mitten in unser Problem hinein vertiefen und uns zwecks besserer Veranschaulichung untenstehender Fig. 1 bedienen. Freunde, die vielleicht am Anblick einer Geometriefigur nicht gerade erbaut sind, werden schon sehen, dass solche Zeichnungen sehr „gesprächig“ und unterhaltsam werden können, wenn man sich mit ihnen beschäftigt.

Die in der Figur dargestellte Kurve soll eine vollkommene Parabel sein. Ein parallel zur x -Achse einfallender Strahl St_1 wird im Punkte P_1 gesetzmässig gegen den Brennpunkt F hin reflektiert.