

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft |
| Herausgeber: | Schweizerische Astronomische Gesellschaft |
| Band: | 35 (1977) |
| Heft: | 160 |
| | |
| Artikel: | Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems? |
| Autor: | Gerber, P. |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-899406 |

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: 27.01.2026

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

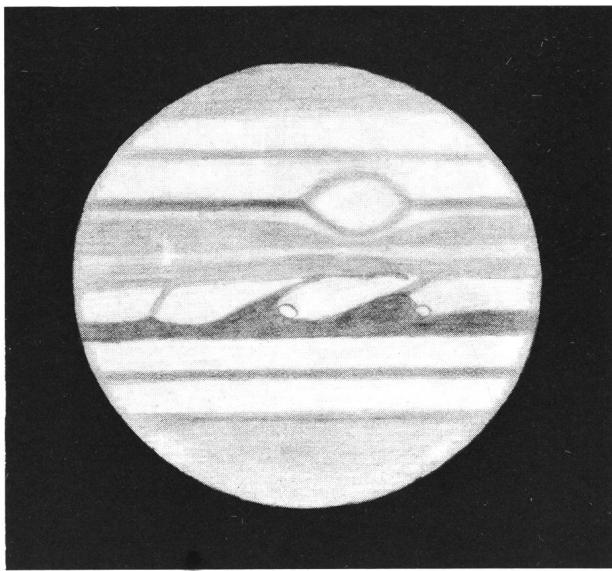


Fig. 4: 24.1.1977, 15^h50^m (UT), S = 2, $\lambda_1 = 223^\circ$ $\lambda_2 = 34^\circ$.
Beobachter: KUKKONEN.

eigentliche GRF. Aber wann trat diese Farb- und Intensitätsveränderung ein? Diese Frage bleibt offen. Sicher ist lediglich, dass diese Veränderung vor der Aufnahme unserer Beobachtungen (20. September 1977) eingetreten ist.

Diese radikale Veränderung von Farbe und Intensität des GRF stellt jedoch nicht ein neues Phänomen dar. Farb- und Intensitätsveränderungen des GRF wurden in unserem Jahrhundert schon mehrmals beobachtet (siehe B. M. PEEK: *The Planet Jupiter*, FABER & FABER, London 1958).

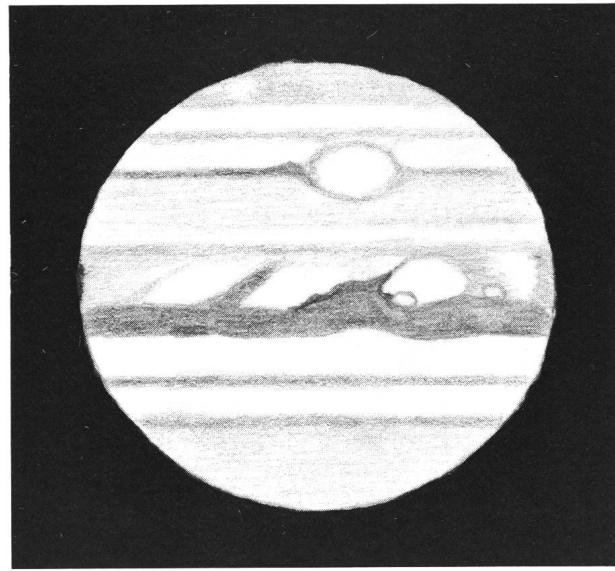


Fig. 5: 24.1.1977, 16^h05^m–16^h15^m (UT), S = 3, $\lambda_1 = 234^\circ$ $\lambda_2 = 46^\circ$. Beobachter: MANNER.

Anmerkung:

Der Leser möge beachten, dass die in diesem Artikel aufgeführten Resultate auf Beobachtungen basieren, die vor dem 15. Februar 1977 gemacht wurden. In der Zwischenzeit könnte sich die Situation verändert haben.

Adresse der Autoren:

ILMO KUKKONEN, Rudolfintie 15 A 4, SF-00870 Helsinki 87.
OLLI MANNER, Huvilakatu 7 A 10, SF-00140 Helsinki 14.
JORMA RYSKE, Rajametsätie 33 A 4, SF-00630 Helsinki 63.

Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems?

In ihrem Lauf durch den Weltraum wird unsere Sonne bekanntlich von 9 Planeten, 32 Monden, hunder-ten von Kometen und vielen tausend Planetoiden be-gleitet.

Die Frage, ob auch andere Sonnen von einer sol-chen Vielfalt von Himmelskörpern begleitet werden, ist für uns Planetenbewohner von besonderem Inter-esse. Leider besteht nicht die geringste Aussicht, selbst mit den grössten Teleskopen und den raffinier-testen Methoden Planeten benachbarter Sonnen di-rekt zu beobachten. Ihr äusserst schwaches reflek-tier-tes Licht geht in der Strahlung der Zentralsonne voll-ständig unter. Die Frage kann vorläufig also nur mit indirekten Methoden angegangen werden. Anstrengungen in dieser Richtung haben kürzlich die beiden Astronomen H. A. ABT und S. LEVY am *Kitt Peak National Observatory* in Arizona USA unternommen. Sie stellten sich die Aufgabe, Angaben über mögliche Begleiter der 123 nächsten sonnenähnlichen Fixsterne zu machen. Die 123 ausgewählten «Versuchssterne» sind in ihrer Zusammensetzung, ihrem Alter, ihrer

Grösse, ihrer Oberflächentemperatur und ihrer Masse vergleichbar mit unserer Sonne. Ausserdem sind alle von blossem Auge sichtbar und befinden sich innerhalb einer Entfernung von 85 Lichtjahren. Diese Aus-wahl garantierte, dass allfällige visuelle Begleiter mit den heute zur Verfügung stehenden Instrumenten auch gesehen werden konnten.

Im wesentlichen bestehen heute 4 Methoden, um ein Doppel- oder ein Mehrfach-Sternsystem ausfindig zu machen:

1. *Visuelle Doppelsterne*. An zwei benachbarten Sternen werden Positionsbestimmungen durchgeführt. Ergeben diese dann – nach eventuell vieljähriger Beobachtungszeit – elliptische Bewegungen der bei-den Komponenten um einen gemeinsamen Schwer-punkt, so handelt es sich um ein Doppelsternsystem.

2. *Doppelsterne mit gemeinsamer Eigenbewegung*. Die unter 1. erwähnte Methode kann für Doppelsterne mit Umlaufszeiten von mehreren tausend Jahren oder grösser nicht mehr angewendet werden. Die gegen-seitigen Positionen ändern sich dann innerhalb eines

«Astronenlebens» nur unmerklich. Von uns aus gesehen weisen dann aber beide Komponenten dieselbe Eigenbewegung auf. Von dieser gemeinsamen Eigenbewegung kann wieder auf ein Doppelsternsystem geschlossen werden.

3. *Astrometrische Doppelsterne*. Stellt die Eigenbewegung eines Sternes über längere Beobachtungszeit eine wellenförmige Linie dar, so kann daraus auf einen sehr leuchtschwachen oder schwächeren und sehr nahen Begleiter geschlossen werden.

4. *Spektroskopische Doppelsterne*. Bekanntlich verschieben sich die charakteristischen Linien im Spektrum eines Sternes gegen das rote Spektralende, falls sich der Stern von uns fortbewegt, bzw. gegen das blaue Ende, falls sich der Stern uns nähert. Bewegen sich nun die zwei Sterne eines Doppelsternsystems in einer Ebene, welche nicht gerade senkrecht auf unserer Blickrichtung steht, dann nähern und entfernen sich die beiden Sternkomponenten beim Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt abwechselungsweise von uns. Ist das Licht einer der beiden Sterne vernachlässigbar, also nur ein Stern des Doppelsternsystems sichtbar, so erkennt man im Spektrum ein periodisches hin- und her-Pendeln der charakteristischen Linien. Sind beide Komponenten aber etwa gleich hell, dann macht sich die gegenseitige Bewegung im Spektrum durch ein periodisches Aufspalten und Wiedervereinigen der charakteristischen Linien bemerkbar.

Mit diesen Methoden haben H. A. ABT und S. LEVY die ausgewählten 123 Sterne der Sonnenumgebung untersucht. Als Instrument verwendeten sie den 2,1 m-Reflektor des Kitt Peak Observatoriums. Der im Coudé-Brennpunkt angebrachte Spektrograph entwarf hochauflöste Spektren, die mit Kameras mit Öffnungen bis zu 1,5 m aufgenommen wurden. Zur Aufnahme der Spektren der 123 Sterne benötigten ABT und Mitarbeiter 60 Beobachtungsnächte!

ABT teilte seine Beobachtungsergebnisse in zwei Gruppen auf. Die erste Gruppe bilden die Doppelsternsysteme mit Umlaufzeiten von mehr als 100 Jahren. In die zweite Gruppe wurden alle Doppelsternsysteme mit Umlaufzeiten von weniger als

100 Jahren eingeteilt. Zusätzlich wurde noch eine Klassenunterteilung entsprechend der Masse des Begleitsternes vorgenommen. Der ersten Klasse wurden alle Doppelsterne zugezählt, deren Komponenten vergleichbare Massen aufwiesen. Besass der Begleiter nur die halbe Masse des Hauptsternes, dann wurde das System in Klasse 2 eingeteilt. Die 3te Klasse bilden die Doppelsternsysteme, deren Begleitermasse nur noch den vierten Teil der Masse des Hauptsternes ausmacht, etc.

Enge Doppelsterne (Umlaufszeiten unter 100 Jahre)

Die von ABT angestellten Untersuchungen dieser Gruppe ergaben folgende Resultate: Am häufigsten treten Doppelsternsysteme auf, deren beide Komponenten ungefähr gleiche Massen aufweisen. Geht man zu Systemen mit immer kleineren Begleitermassen, so nimmt auch die Häufigkeit dieser Systeme ab. Die Beobachtungen reichen bis zu einer Begleitermasse von 1/16 der Zentralmasse, und lassen vermuten, dass die Abnahme der Häufigkeit des Auftretens der Doppelsternsysteme proportional zur dritten Wurzel der Begleitermasse (gemessen in Zentralmassen) verläuft. D. h.: ist die Begleitermasse nur 1/8 der Zentralmasse, dann ist die Häufigkeit des Auftretens auf 1/2 der Häufigkeit für gleichschwere Komponenten abgefallen. Von den 123 untersuchten Sternen fand ABT bis zur Beobachtungsgrenze von 1/16 Begleitermasse 83 enge Doppelsterne. Wird nun der Verlauf der Häufigkeitskurve auch in den nichtbeobachtbaren Bereich extrapoliert, dann ergeben sich unter den 123 Ausgangssternen ungefähr 20, welche einen Begleiter mit einer Masse zwischen 1/16 und 1/100 der Zentralmasse besitzen (sogenannte *schwarze Zwerge*) und ausserdem noch 23 Sterne, die einen Begleiter mit einer Masse von weniger als 1/100 der Zentralmasse besitzen (diese kleinen Massen müssten sich nach Untersuchungen von S. S. KUMAR zu *Planeten* entwickelt haben). Zählt man nun die beobachteten 83 Doppelsternsysteme mit den 20 und 23 nicht beobachtbaren aber vermuteten Doppelsternsystemen zusammen, so ergibt sich ungefähr wieder die Ausgangszahl 123.

ABT und Mitarbeiter haben nun die Vermutung geäussert, dass unter den sonnenähnlichen Sternen *alle* Begleiter besitzen. Dabei sind 67% eigentliche Doppelsternsysteme (beide Komponenten voll entwickelte Sonnen), 16% sind Doppelsysteme, wobei der Begleiter ein schwarzer Zwergstern ist und 17% aller sonnenähnlichen Sterne besitzen eigentliche Planeten.

H. A. ABT gibt allerdings zu bedenken, dass die Ausgangsbasis von 123 Sternen für eine endgültige Aussage viel zu gering ist. Außerdem ist noch nicht restlos geklärt, ob die Gesetzmässigkeit der Häufigkeitsabnahme auch auf kleine Begleitermassen (Planeten) extrapoliert werden kann. Beobachtungen mit Grossteleskopen außerhalb der Erdatmosphäre könnten hier weiterhelfen.

(*Scientific American*, April 1977)

P. GERBER

Prof. Max Waldmeier

PANOPTIKUM DER STERNE

ca. 140 Seiten
und etwa 30 Strich-
zeichnungen
Fr. 22.—

15 Porträts von berühmten Sternen

Das «Panoptikum» ist eine Sammlung von 15 Aufsätzen über berühmt gewordene Sterne. Jeder von ihnen ist ein Repräsentant einer grossen Gruppe ähnlicher Objekte. Sowohl der Fachmann als auch der interessierte Laie erfährt hier viele neue wissenschaftliche Einzelheiten aus der Welt des Alls.

Hallwag
Verlag Bern und Stuttgart