Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems?

Autor(en): **Gerber, P.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **35 (1977)**

Heft 160

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899406

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

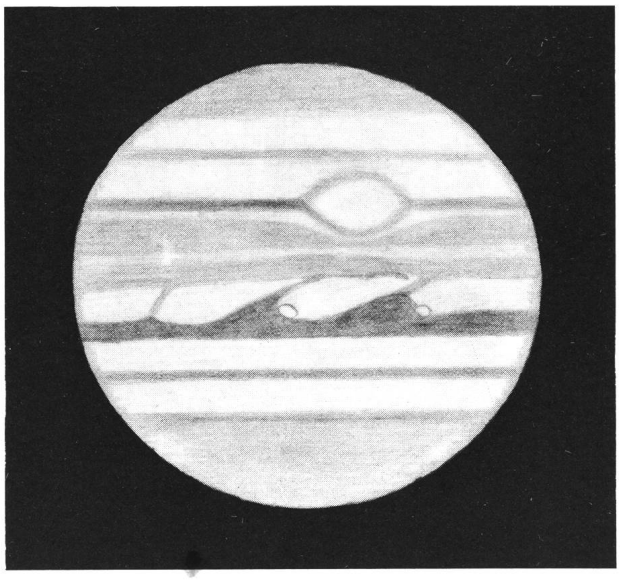

Fig. 4: 24.1.1977, 15^h50^m (UT), S = 2, $\lambda_1 = 223°$ $\lambda_2 = 34°$. Beobachter: KUKKONEN.

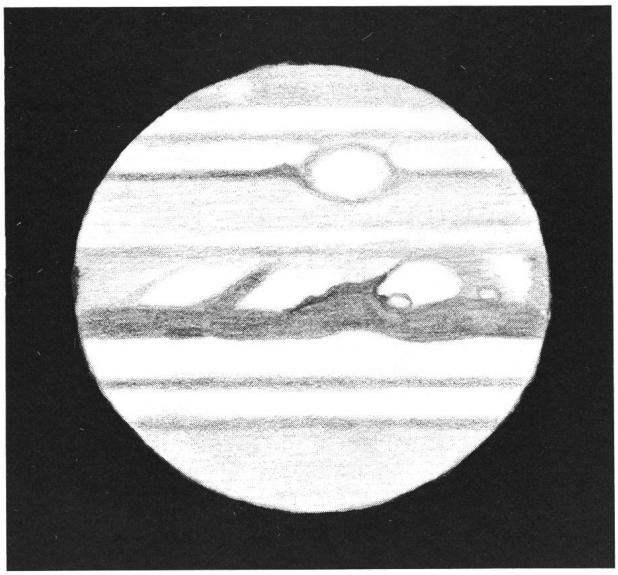

Fig. 5: 24.1.1977, 16^h05^m–16^h15^m (UT), S = 3, $\lambda_1 = 234°$ $\lambda_2 = 46°$. Beobachter: MANNER.

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).

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, Rajametsäntie 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, hunderten von Kometen und vielen tausend Planetoiden begleitet.

Die Frage, ob auch andere Sonnen von einer solchen Vielfalt von Himmelskörpern begleitet werden, ist für uns Planetenbewohner von besonderem Interesse. Leider besteht nicht die geringste Aussicht, selbst mit den grössten Teleskopen und den raffiniertesten Methoden Planeten benachbarter Sonnen direkt zu beobachten. Ihr äusserst schwaches reflektiertes Licht geht in der Strahlung der Zentralsonne vollständig 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 Auswahl 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 beiden Komponenten um einen gemeinsamen Schwerpunkt, 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 gegenseitigen Positionen ändern sich dann innerhalb eines

«Astronomenlebens» 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 abwechslungsweise 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 hochaufgelöste 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 Umlaufszeiten 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 Strichzeichnungen 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 wissenswerte Einzelheiten aus der Welt des Alls.
Hallwag Verlag Bern und Stuttgart