Interessante Beobachtungsergebnisse : im Visier : GSC 1375 1089

Autor(en): **Schirmer, Jörg**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **66 (2008)**

Heft 349

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-897865

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

Interessante Beobachtungsergebnisse

Im Visier: GSC 1375 1089

Von Jörg Schirmer

Der Februar dieses Jahres trug mit einer ganzen Reihe von klaren Nächten dazu bei, dass ich meine Beobachtungen an dem von mir im letzten Jahr entdeckten Veränderlichen GSC 1375 1089 fortsetzen konnte. Über die Ergebnisse will ich an dieser Stelle berichten.

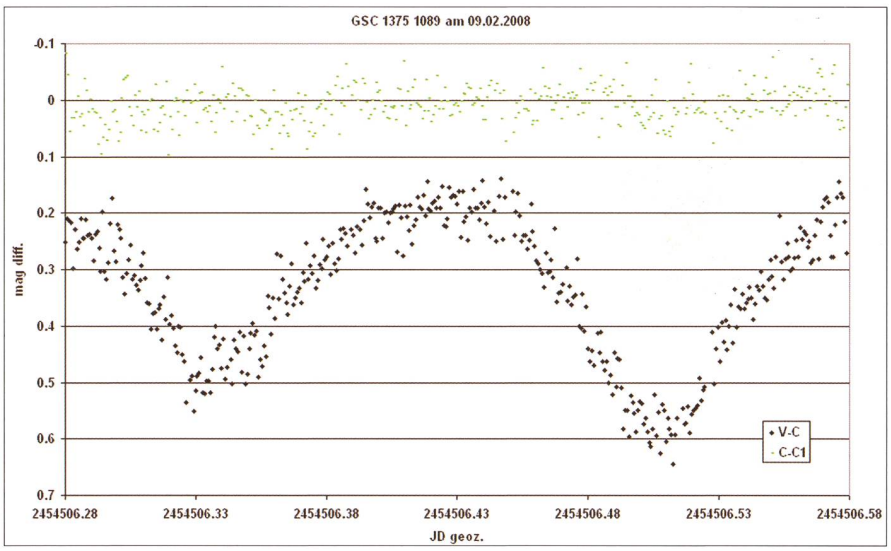


Abb. 1: Darstellung der Lichtkurve des Veränderlichen GSC 1375 1089 vom 9. Februar 2008 mittels Excel. V-C: Helligkeit des Veränderlichen minus Helligkeit des Vergleichssterns. C-C1: Helligkeit des Vergleichssterns minus Helligkeit eines Kontrollsterns. Dadurch wird sichergestellt, dass der Vergleichsstern auf der verwendeten Zeitskala nicht ebenfalls veränderlich ist. Insgesamt ist das geringe SNR deutlich zu erkennen.

Insgesamt konnte ich den Veränderlichen von Januar 2008 bis März 2008 in elf Nächten ungefiltert mit der CCD-Kamera Alphamaxi von OES am SCT C9 _ aufnehmen. Die Länge der Einzelaufnahmen betrug 60 Sekunden bei Binningstufe 3 (27µm-Pixel). Die Qualität der Ergebnisse war dabei recht unterschiedlich. Zudem störte bei den ersten beiden Aufnahmeserien massiver Wolkenaufzug, so dass ich die Beobachtung vor dem Erreichen des Minimums abbrechen musste. Weiterhin machten am 12.02. und 14.02. durchziehende Kondensstreifen jeweils die erste Hälfte der Aufnahmeserie so gut wie unbrauchbar.

Da die Aufnahmen gleichzeitig mit denen an U Gem entstanden, musste ich Kompromisse eingehen. Zwei Veränderliche im gleichen Bildfeld der Kamera zu haben, kann eine ganz praktische Angelegenheit sein – man spart Beobachtungszeit für das andere Objekt. In diesem Fall gab aber die kurze Minimumsdauer von U Gem die längste Belichtungszeit vor. Bei einer Minute Integrationszeit war das gesamte Minimum von U Gem mit rund zwanzig Datenpunkten belegt, wenig genug. Damit konnte ich gerade die gröbste Kurvenform erfassen. Zudem war das Signal/Rauschverhältnis (SNR) recht niedrig.

Das gilt natürlich auch für den zweiten Veränderlichen im Bild, GSC 1375 1089, der ungefähr die gleiche Helligkeit wie U Gem besitzt. Hier hätte ich gerne länger belichtet, mochte mich aber in diesem Jahr noch nicht dazu durchringen, weil die Daten von U Gem zunächst Vorrang hatten. Wegen der wesentlich längeren Periode dieses Sterns ist seine Lichtkurve aber ausreichend besetzt. So konnte ich meine Datenlage zu dem neuen Veränderlichen ordentlich verbessern.

Die Dauer einer Aufnahmeserie betrug zumeist rund viereinhalb Stunden. Bei der zeitlich günstigen Lage der Minima konnte ich in einigen Serien beide Minima gut erfassen. Nach der Dunkelstrom- und Flatfieldkorrektur rechnete ich mittels Excel den Aufnahmezeitpunkt auf das heliozentrische Julianische Datum um, damit die Daten aus verschiedenen Monaten und Jahren vergleichbar blieben. Bei der sich anschließenden fotometrischen Auswertung kam wiederum das Fotometrieprogramm Muniwin (nun Ver. 1.1.23) von David Motl [1] zum Einsatz. Die Daten lagen danach als Textdatei vor und konnten in sich anschließenden Programmen weiter verwendet werden. Die Abb. 1 zeigt ein Beispiel der Kurvendarstellung mittels Excel.

In Abb. 1 kann man gut erkennen, dass sich die Minima um rund 0.1 mag unterscheiden und dass sich die Helligkeit während der gesamten Aufnahmezeit beständig ändert. Außerdem verlaufen der Helligkeitsanstieg und der Helligkeitsabstieg nahezu symmetrisch. Das tiefere Minimum wird als das Hauptminimum (Min I) bezeichnet.

Diese Kennzeichen sowie die schon erkennbar kurze Periode machen es sehr wahrscheinlich, dass es sich um einen Veränderlichen vom Typ EW handelt. Noch einmal zur Erinnerung, was dazu im GCVS (General Catalogue of Variable Stars) steht: «W-Ursae-Majoris-Veränderliche (EW): Diese Bedeckungsveränderlichen mit Perioden unter 1 d bestehen aus ellipsoidischen Komponenten, die sich fast berühren (Kontaktsysteme). Auch bei diesen Lichtkurven sind Anfang und Ende der Bedeckung nicht zu erkennen. Haupt- und Nebenminima sind beinahe gleich tief oder unterscheiden sich nur unwesentlich. Die Amplituden sind für gewöhnlich kleiner als 0,8 mag im V-Band. Die Komponenten gehören im Allgemeinen den Spektralklassen F bis G oder später an.»

Aus den mit Muniwin gewonnenen Zeit- und Helligkeitswerten ermittelte ich mit dem Programm AVE (Ver. 2.51) von Rafael Barberá [2], welches zur Minimumsbestimmung den Algorithmus von Kwee & Van

JD geoz.	Fehler	hel. Korr.	JD hel.	Min
2454147.465707	0.000181	0.004926	2454147.470633	MI
2454148.474264	0.000295	0.004875	2454148.479139	MI
2454173.375853	0.000647	0.003185	2454173.379038	MI
2454504.319358	0.000583	0.005288	2454504.324646	MII
2454504.489147	0.000438	0.005282	2454504.494429	MI
2454505.330225	0.000481	0.005251	2454505.335476	MII
2454505.499109	0.000494	0.005244	2454505.504353	MI
2454506.336639	0.000688	0.005211	2454506.341850	MII
2454506.507525	0.000218	0.005205	2454506.512730	MI
2454507.343132	0.000434	0.005170	2454507.348302	MII
2454507.516194	0.000552	0.005163	2454507.521357	MI
2454510.378343	0.000358	0.005038	2454510.383381	MII
2454510.544000	0.000327	0.005030	2454510.549030	MI
2454511.390355	0.000286	0.004990	2454511.395345	MII
2454532.418642	0.000352	0.003676	2454532.422318	MI
2454544.367041	0.000402	0.002698	2454544.369739	MII

Tab. 1: Tabelle der mit AVE nach dem Algorithmus von Kwee & Van Woerden ermittelten Minima aus den Jahren 2007 und 2008.

Woerden benutzt, die Zeitpunkte der Minima. Dieses Verfahren ist bei den vorliegenden Daten ohne Weiteres zulässig, weil Abstieg und Anstieg der Helligkeit symmetrisch verlaufen. Die in der Tabelle 1 verzeichneten Werte sind jeweils Mittelwerte aus fünf Programmdurchläufen.

Warum nun mehrere Programmdurchläufe? Der benutzte Algorithmus reagiert empfindlich auf den Bereich, in dem man ihn anwendet. Da die Bereichsgrenzen manuell gesetzt werden, ergeben leicht verschobene Bereichsgrenzen geringfügig abweichende Ergebnisse. Trotz des mathematischen Aufwandes beherbergt dieses Verfahren demnach einen subjektiven Anteil. Für die Ergebnisfindung scheinen daher mehrere Durchgänge angezeigt.

Die Periode von GSC 1375 1089 bestimmte ich ebenfalls mittels AVE Ver. 2.51. Dafür verwendete ich das Unterprogramm zur Periodensuche und darin das PDM-Verfahren (phase dispersion minimization; Stellingwerf, 1978). Wählt man in dem unverzüglich erstellten Periodogramm den Datenpunkt mit dem niedrigsten Wert aus, so erhält man zunächst ein Phasendiagramm, das die endgültige Form der Lichtkurve schon mal erahnen lässt. Erst durch Feinabstimmung der Periode mit den Cursortasten erreicht man schließlich das fertige Phasendiagramm mit einem glatten Kurvenzug.

Die mittels AVE bei der Periodensuche erzeugten Ergebnisse beruhen allerdings stark auf einer visuellen Abschätzung des dargestellten Kurvenzuges, sind demnach ebenfalls subjektiv beeinflusst. Daher habe ich über mehrere Tage verteilt das Programm wiederholt auf die Daten angewendet und schließlich einen Mittelwert gebildet. Der so gefundene Wert beträgt P = 0.3365 d.

Damit ergaben sich mittels Bearbeitung durch AVE folgende Ephemeriden:

Min I: HJD 2454504.49443 + 0.3365 d * E
Min II: HJD 2454504.66268 + 0.3365 d * E

Beim Abgleich der Periode mittels der Cursor-Tasten in AVE fiel mir auf, dass sich die Datenpunkte aus 2007 mit einer anderen Geschwindigkeit verschoben, als jene aus 2008. Sie bildeten quasi eine eigene Population. In der Tat finden sie sich vermehrt am Außenrand des aufsteigenden Astes des Hauptminimums, während für den absteigenden Ast noch Deckung erreicht werden kann. Für das Nebenminimum gibt es keine Daten aus 2007 (Abb. 2). Einmal auf diesen bemerkenswerten Umstand gestoßen, habe ich die Daten in weiteren Durchgängen getrennt nach Jahrgängen erneut mit AVE untersucht und geringfügig unterschiedliche Werte für die Periode erhalten. Zur Kontrolle wendete ich in weiteren Arbeitsgängen die Programme Period04 [3] und PerSea [4] auf die Daten an. Die Ergebnisse sind unten dargestellt.

	AVE	Period04	PerSea
2007:	0.336497 d	0.336529 d	0.336502 d
2008:	0.336483 d	0.336426 d	0.336479 d

Ob die sich hier bei allen drei Programmen andeutende Periodenverkürzung echt ist, werden zukünftige Beobachtungen zeigen. Gegenwärtig kann man die eigenen Vorhersagen mit einer Periode P = 0.3365 d rechnen. Bei Durchsicht aller vorliegenden Lichtkurven zeigten sich hier und da leichte Abweichungen von der mittleren Kurvenform. Allerdings ließen sich dabei keine Regelmäßigkeiten feststellen. Mir scheint hier das schwache SNR eine Ursache zu sein. Bei weiteren Beobachtungen an diesem System wird es also auch darum gehen, ein besseres SNR zu erreichen.

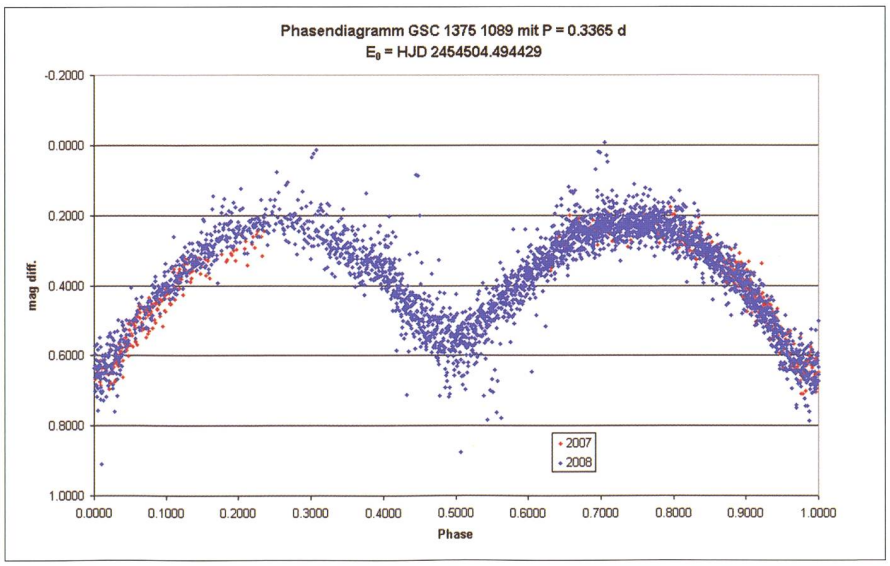


Abb. 2: Darstellung des Phasendiagramms des Veränderlichen GSC 1375 1089 mittels Excel für 2007 und 2008. Die Datenpunkte aus 2007 lassen sich nicht vollständig zur Deckung bringen, ein Hinweis auf einen minimalen Unterschied in der Periode in den beiden Jahrgangsreihen.

Jörg Schirmer
CH-6130 Willisau

Bibliographie

[1] http://integral.physics.muni.cz/cmunipack/
[2] http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm
[3] http://www.univie.ac.at/tops/Period04/
[4] http://www.astri.uni.torun.pl/~gm/software.html