

## Veränderlichkeit von GSC 1375 1089

Jörg Schirmer

**Abstract:** *During observations of U Gem in January 2007 GSC 1375 1089 was found to be variable by Robert Koff (USA) and independently several days later by the author. New observations by the author in 2008 proved the star to be of the W UMA type with a period of 0.3365 d.*

Im Januar, Februar und März 2008 konnte ich im Zusammenhang mit meinen Beobachtungen an U Geminorum als Bedeckungsveränderlichen weitere Aufnahmeserien von GSC 1375 1089 erstellen, der sich im gleichen Aufnahmefeld befindet. Dabei habe ich den Stern in mehreren Nächten wiederum jeweils über etwas mehr als vier Stunden ungefiltert mit der CCD-Kamera Alphamaxi von OES am SCT C9 ¼ aufgenommen. Die Länge der Einzelaufnahmen betrug 60 Sekunden bei Binning 3 (27µm-Pixel). Die Länge der Belichtungszeit wurde durch die Hauptbeobachtung an U Gem vorgegeben.

Nach der Dunkelstrom- und Flatfieldkorrektur rechnete ich mittels Excel den Aufnahmezeitpunkt auf das heliozentrische Julianische Datum um. Bei der sich anschließenden fotometrischen Auswertung kam wiederum das Fotometrieprogramm Muniwin Ver. 1.1.23 von David Motl [1] zum Einsatz.

Die Zeitpunkte der Minima ermittelte ich mit dem Programm AVE Ver. 2.51 von Rafael Barberá [2], welches zur Minimumsbestimmung den Algorithmus von Kwee & Van Woerden benutzt. Dies ist bei den vorliegenden Daten ohne Weiteres zulässig, weil Abstieg und Anstieg der Helligkeit symmetrisch verlaufen. Die in der Tabelle verzeichneten Werte sind jeweils Mittelwerte aus fünf Programmdurchläufen.

| Minima GSC 1375 1089 berechnet mit AVE |         |     |               |         |     |
|--|---------|-----|---------------|---------|-----|
| JD hel.                                | Fehler  | Min | JD hel.       | Fehler  | Min |
| 2454147.47063                          | 0.00018 | MI  | 2454506.51273 | 0.00022 | MI  |
| 2454148.47914                          | 0.00030 | MI  | 2454507.34830 | 0.00043 | MII |
| 2454173.37904                          | 0.00065 | MI  | 2454507.52136 | 0.00055 | MI  |
| 2454504.32465                          | 0.00058 | MII | 2454510.38338 | 0.00036 | MII |
| 2454504.49443                          | 0.00044 | MI  | 2454510.54903 | 0.00033 | MI  |
| 2454505.33548                          | 0.00048 | MII | 2454511.39535 | 0.00029 | MII |
| 2454505.50435                          | 0.00049 | MI  | 2454532.42232 | 0.00035 | MI  |
| 2454506.34185                          | 0.00069 | MII | 2454544.36974 | 0.00040 | MII |

Die Periode von GSC 1375 1089 bestimmte ich ebenfalls mittels AVE Ver. 2.51. Dazu wählte ich das Unterprogramm zur Periodensuche und darin das PDM-Verfahren (phase dispersion minimization; Stellingwerf, 1978) aus.

Wählt man im dortigen Periodogramm den Datenpunkt mit dem niedrigsten Wert aus, so erhält man zunächst ein kaum als solches zu erkennendes Phasendiagramm. Erst durch Feinabstimmung mit den Cursortasten erreicht man schließlich das Phasendiagramm eines W UMA-Veränderlichen mit zwei Minima. Dabei ist das Hauptminimum um 0.1 mag tiefer als das Nebenminimum.

Die mittels AVE erzeugten Ergebnisse beruhen allerdings stark auf einer visuellen Abschätzung des dargestellten Kurvenzuges, sind demnach subjektiv beeinflusst. Daher habe ich über Wochen 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:  $\text{HJD } 2454504.49443 + 0.3365 \text{ d} * E$

Min II:  $\text{HJD } 2454504.66268 + 0.3365 \text{ d} * E$

Bei der Ermittlung der Periode mit 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 als schmaler Streifen am Innenrand des ab- und aufsteigenden Astes des Hauptminimums. Für das Nebenminimum gibt es keine Daten aus 2007.

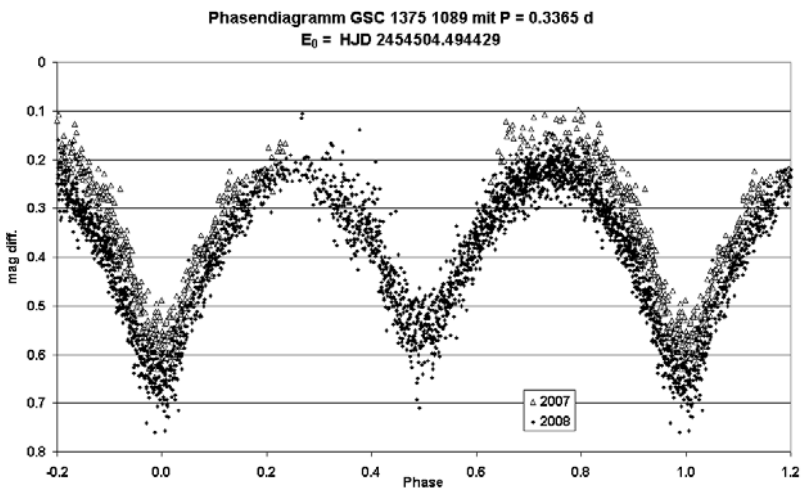


Abb. 1: Phasendiagramm aus EXCEL, getrennt nach Jahrgängen.

Aus diesem Grund 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 in der BAV-Einführung vorgestellten Programme Period98 - neu Period04 [3] - und PerSea [4] auf die Daten an. Die Ergebnisse sind unten dargestellt.

|                | <b>AVE</b> | <b>Period04</b> | <b>PerSea</b> |
|----------------|------------|-----------------|---------------|
| <b>2007:</b>   | 0.336497 d | 0.336529 d      | 0.336502 d    |
| <b>2008:</b>   | 0.336483 d | 0.336426 d      | 0.336479 d    |
| <b>2007/8:</b> | 0.336498 d | 0.336496 d      | 0.336496 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.

[1] <http://integral.physics.muni.cz/cmunicipack/>

[2] <http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>

[3] <http://www.univie.ac.at/tops/Period04/>

[4] <http://www.astr.uni.torun.pl/~gm/software.html>

Jörg Schirmer, Gütschrain 5, CH 6130 Willisau