

## 15 Jahre Beobachtungen des aktiven Doppelsterns V505 Ser (GSC 02038-00293)

Klaus Bernhard, Peter Frank und Stefan Hümmerich

**Abstract:** *V505 Ser (GSC 02038-00293) is a short-period eclipsing RS CVn system which was discovered by Bernhard and Frank (2006). It has been the subject of several recent studies which have established physical parameters and distribution of spots (cf. eg. Korhonen et al., 2010; Dal et al., 2012). The present paper gives an overview over recent results from the literature and presents new photometry of V505 Ser which gives further evidence to the existence of a 6-year spot cycle.*

GSC 02038-00293 ist ein im Jahr 2005 entdeckter „aktiver“ Doppelstern mit einer äußerst kurzen Periode von rund einem halben Tag (Bernhard und Frank, 2006), der heuer seine endgültige Bezeichnung V505 Ser erhielt (Kazarovets et al., 2013). Ähnlich wie auf unserer Sonne verändern sich Lage und Ausdehnung der Sternflecken auf der größeren kühlen Primärkomponente ständig. In Verbindung mit den gegenseitigen Bedeckungen entsteht so eine komplexe Lichtkurve (vgl. Abbildung 1).

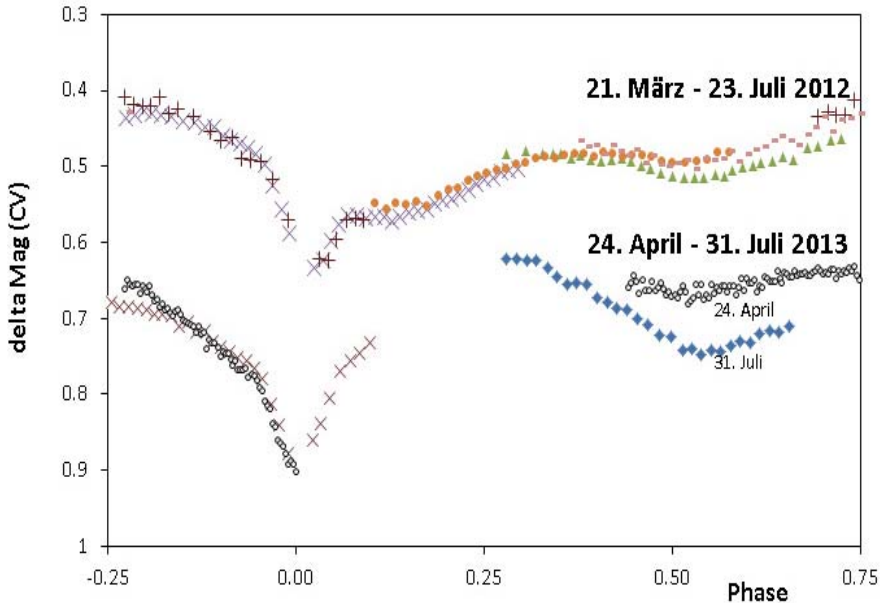
In den letzten Jahren hat das Sternsystem eine erfreulich große Resonanz bei verschiedenen Gruppen von Berufsastronomen erfahren, wie insbesondere durch Korhonen et al. (2010) und Dal et al. (2012). Diese beiden Arbeiten haben durch spektroskopische und BVRI-Messungen die grundlegenden Verhältnisse des Systems aufgeklärt. Demnach hat die primäre Komponente eine Größe von etwa 0,87 Sonnenradien bei einer Temperatur von  $4750 \pm 250$  K (Spektraltyp K); die sekundäre Komponente ist nur von geringer Leuchtkraft und weist etwa 0,27 Sonnenradien auf. Durch Lichtkurvenmodellierung konnte gezeigt werden, dass die primäre Komponente vermutlich zwei verschiedene Bereiche der Fleckenentstehung aufweist (aktive Längen bzw. active longitudes), die ihrerseits zu geringeren Längen wandern.

Seit unserem letzten Update im BAV Rundbrief (Bernhard und Frank, 2011) sind zwei Jahre vergangen, in denen die langfristige Entwicklung der Sternaktivität weiter studiert werden konnte. Wiederum wurde das Objekt mit einem Televue MPT 509/5.0 in Kombination mit einer SIGMA1603 CCD-Kamera und einem IR-Filter in Velden beobachtet. In Abbildung 1 sind die auf eine Periode von 0,495410 Tagen reduzierten Lichtkurven der Jahre 2012 und 2013 dargestellt, die zur besseren Sichtbarkeit um 0,2 mag verschoben sind.

Zunächst ist in Abbildung 1 zu erkennen, dass die Ephemeride des primären Bedeckungsminimums

$$\text{HJD\_MinI} = 2453560.491 \pm 3 + 0.495410 \pm 1 \times E$$

aus unserer Entdeckungsveröffentlichung aus dem Jahre 2006 noch immer sehr gut zu den neuen Beobachtungen passt und keine Adaptierung erforderlich ist (Phase 0.0).

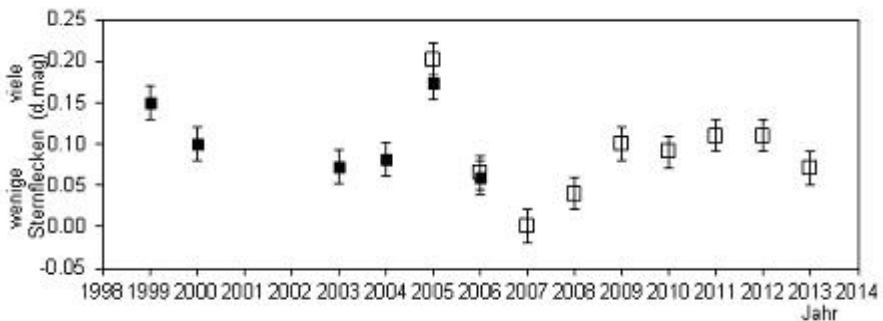


**Abbildung 1:** Auf die Periode von 0,495410d reduzierte Lichtkurve von GSC 02038-00293 (2012 und 2013)

Das breite Fleckenminimum bei Phase 0.25 bis 0.75 ist im Beobachtungszeitraum des Jahres 2012 zwischen 21. März und 23. Juli noch ungefähr gleich tief. Im Jahr 2013 schwankt die Amplitude des Fleckenminimums zwischen dem 24. April und dem 31. Juli wesentlich stärker. Offenbar ist das Minimum des Aktivitätszyklus schon nahe oder bereits knapp überschritten.

Trägt man die mittlere Amplitude des „sekundären Minimums“ gegen die einzelnen Jahre auf (ausgefüllte Quadrate: ASAS bzw. ROTSE, helle Quadrate: unsere Messungen), ergibt sich folgende Kurve der langfristigen Aktivität, die nunmehr schon eine Zeitspanne von 15 Jahren umfasst (Abbildung 2).

Der schon bisher von uns vermutete Aktivitätszyklus von etwa 6 Jahren (Bernhard und Frank, 2008) hat sich mit der Abnahme der Sternfleckenaktivität im Jahr 2013 weiter bestätigt und passt ausgezeichnet zum letzten Minimum im Jahr 2007. Dies wird durch die Ergebnisse von Rodda et al. (2012) bestätigt, die ebenfalls einen Fleckenzyklus von etwa 6 Jahren vermuten. Wie auch bei unserer Sonne scheint die Ausprägung der Maxima deutlich zu variieren. Insgesamt stehen die Beobachtungen im Einklang mit Forschungen über längere Zeitreihen von chromosphärisch aktiven Sternen (siehe z.B. Thomas und Weiss, 2008).



**Abbildung 2:** Amplitude des durch Sternflecken verursachten Minimums der Beobachtungssaisonen 1999-2013 (mit Fehlerbalken)

Weitere Beobachtungen in den nächsten Jahren wären sehr wertvoll, um das langfristige Aktivitätsverhalten noch besser abschätzen zu können. GSC 02038-0293 ist jedenfalls einer der wenigen kurzperiodischen RS-CVn-Sterne, deren Aktivität schon über mehrere Zyklen hinweg beobachtet werden konnte. Für das Jahr 2014 ist es noch nicht ganz sicher, ob die Aktivität schon wieder zunimmt, oder noch auf niedrigem Niveau verbleibt. Es wird also spannend im nächsten Jahr!

**Referenzen:**

Bernhard, K.; Frank, P., 2006, IBVS, No. 5719 (=BAV Mitteilung Nr. 177)  
<http://www.bav-astro.de/sfs/mitteilungen/BAVM177.pdf>  
 Bernhard, K.; Frank, P., BAV Rundbrief 3/2008  
<http://www.bav-astro.de/rb/rb2008-3/163.pdf>  
 Bernhard, K.; Frank, P., BAV Rundbrief 3/2011  
<http://www.bav-astro.de/rb/rb2011-3/159.pdf>  
 Dal, H. A.; Sipahi, E.; Özdarcın, O., 2012, PASA, 29 (2), 150  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2012PASA...29..150D>  
 Kazarovets, E. V.; Samus, N. N.; Durlevich, O. V.; Kireeva, N. N.; Pastukhova, E. N., 2013, IBVS, No. 6052  
<http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?6052>  
 Korhonen, H.; Vida, K.; Husarik, M.; Mahajan, S.; Szczygiel, D.; Oláh, K., 2010, AN, 331, 772K  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2010AN....331..772K>  
 Rodda, T.; Bruce, A.; Cruickshank, S.; Salisbury, M., 2012, eprint arXiv:1206.0363  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2012arXiv1206.0363R>  
 Thomas, J., Weiss, N., 2008, "Sunspots and Starspots", Cambridge University Press, S.193

Klaus Bernhard, A-4030 Linz, Klaus.Bernhard@liwest.at

Peter Frank, D-84149 Velden, frank.velden@t-online.de

Stefan Hümmerich, D-56338 Braubach, ernham@rz-online.de