



BAV Rundbrief

59. Jahrgang

Nr. 3 (2010)

ISSN 0405-5497

W. Braune	Liebe BAVer	149
R. Gröbel	Was ist denn mit DW Camelopardalis los?	150
R. Bücke / E. Pollmann	Radialgeschwindigkeitsmessungen an der Hel6678-Line am Be-Stern Zeta Tau	155
J. Schirmer	Vier neue Veränderliche im Feld von BB Vul	162
E. Pollmann	Periodisches Verhalten der Hel6678-Emission in Delta Sco	165
H.-M. Steinbach	GP Leo - Verbesserte Lichtwechselelemente	169
G. Maintz	Neue Elemente von DM Leo und VY Boo	170
H.-M. Steinbach	VY Boo - Neue Lichtwechselelemente	173
J. Neumann	V533 Ophiuchi	175
J. Neumann	V564 Ophiuchi - SRd oder RV-Tauri-Stern?	178
H.-G. Diederich	Z Camelopardalis - erfolgreich Ausbruch am „falschen“ Stern beobachtet	180
St. Kimeswenger	Der ungewöhnliche Ausbruch von V838 Monocerotis	183
J. Hübscher	BAV-Tagung 2010 (auch zum Herausnehmen)	185
H.-G. Diederich / F. J. Hamsch L. Pagel	TT Ari - einer der merkwürdigsten kataklysmischen Veränderlichen CCD-Fotometrie von hellen und langperiodischen Veränderlichen	192 198
Stern der Saison		
F. Vohla	V667 Cas - Ein spät entdeckter und fast wieder vergessener Mirastern	203
Aus der Literatur		
P. B. Lehmann	Neuer Explosionsmechanismus bei Supernova entdeckt	206
W. Grimm	Aus den IBVS	207
Aus der BAV		
J. Hübscher	Die Vergabe von BAV-Beobachterkürzeln	208
J. Hübscher	BAV-Materialien	210
W. Braune	Vortrag in Hartha: Monatsvorhersagen zur Beobachtungsan- regung für das VdSJ	211
J. Hübscher	Lichtkurvenblätter unserer Beobachter	214
Aus den Sektionen		
F. Walter	Bedeckungsveränderliche: Epsilon Aurigae - Mitte der Beobach- tung erreicht	217
Th. Lange	Kataklysmische: Aktivitäten zwischen April und Juli 2010	220
J. Hübscher	Auswertung: Die Veröffentlichung von Sternentdeckungen in PZP	221
J. Hübscher	BAV-Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang	222
Ch. Held	Begriffserklärungen BAV Rundbrief 3-2010	224

BAV Regionalgruppen Treffen

Berlin-Brandenburg - AG Veränderliche Sterne der WFS

Werner Braune, Münchner Str. 26-27, 10825 Berlin, Tel. 030 - 347 27 331

E-Mail braune.bav@t-online.de

Jeden 1. Donnerstag im Monat um 19.30 Uhr im Gruppenraum des Planetariums der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Munsterdamm 90, 10169 Berlin,

(Während der Berliner Schulferien finden keine Treffen statt).

Treffen 2010: 6.5., 3.6., 1.7., 2.9., 7.10., 4.11. und 2.12.

Bonn/Frankfurt

Dietmar Bannuscher, Burgstr. 10, 56249 Herschbach, Tel. / Fax 026 26 – 55 96

E-Mail dietmar.bannuscher@t-online.de

Hamburg

Dr. Dieter Husar, Himmelsmoor 18, 22397 Hamburg, Tel. 040 – 607 00 55

E-Mail husar.d@gmx.de

21. Oktober 2010: **Veränderlichen Workshop**, Treffpunkt unter www.gva-hamburg.de

27. Oktober 2010: **Hamburger BAV-Treffen**, Treffpunkt unter www.gva-hamburg.de

Heidelberg

Béla Hassforth, Pleikartsförster Straße 104, 69124 Heidelberg, bh@bela1996.de

München

Frank Walter, Denninger Str. 217, 81927 München, Tel. 089 – 930 27 38

E-Mail walterfrk@aol.com

Termine

- | | |
|------------------------|---|
| 17. - 19. Sept. 2010 | BAV-Tagung Recklinghausen |
| 15. Oktober 2010 | Redaktionsschluss BAV Circular bei J. Hübscher |
| 1. November 2010 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 4/2010 |
| 1. Februar 2011 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 1/2011 |
| 1. März 2011 | Redaktionsschluss BAV Mitteilungen CCD-Ergebnisse |
| 1. Mai 2011 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 2/2011 |

Impressum

Herausgeber
und Vertrieb:

BAV Rundbrief

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne
e.V. (BAV)

Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany www.bav-astro.de

Redakteur:
Dietmar Bannuscher (V.i.S.P.)

Bezug:
Der BAV Rundbrief erscheint viermal pro Jahr und ist für BAV-
Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Der BAV Rundbrief kann für 21 € pro Jahr abonniert werden.

Beiträge bitte an:
Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach
dietmar.bannuscher@t-online.de

Hinweis:
Die abgedruckten Beiträge geben weder die Meinung des
Redakteurs noch die der BAV wieder.

Redaktionsschluss: s. Termine

Liebe BAVer,

nachdem mein geplantes Treffen mit Dietmar Bannuscher wegen der ausgefallenen VdS-Redaktionsleiter-Sitzung am 19. Juni in Kirchheim nicht möglich war, hatte ich Dietmar zwei Tage als Gast, um das Thema meiner Nachfolge im BAV-Vorstand abschließend erfolgreich zu besprechen. Für einen demnächst 70-Jährigen steht Dietmar als 40-Jähriger für das Amt des 2. Vorsitzenden der BAV zur Verfügung.

Das verjüngt nicht nur den Anblick. Seine Kandidatur schafft auch die bestehenden Probleme mit meinem Gehör aus der Welt. Und Dietmar ist gewandter im Umgang mit der heutigen Datenverarbeitung. Diese kennt er als BAV-Rundbriefredakteur, dessen Funktion er beibehalten möchte. Er übernimmt meine Außenkommunikation mit Mitgliedern und Anfragenden. Ich war sehr beeindruckt über seine Kenntnis unserer beobachtenden Mitglieder, die er vom Scannen der Lichtkurvenblätter bestens verinnerlicht hat. Ich finde es großartig, wenn jemand bei ganz mechanischer Arbeit mit der Sache so umgeht. Über alle BAVer haben wir uns intensiv unterhalten. Das ist eine gute Grundlage für die weitere Kommunikation und ersetzt mich bestens. So kann ich seine Wahl auf der Mitgliederversammlung mit Freude empfehlen.

Ich selbst scheidet aus den BAV-Arbeiten nicht komplett aus, sondern übernehme weiter die Bereiche interner Arbeit wie den Versand von BAV-Leistungen und die Betreuung der BAV Bibliothek mit dem entsprechenden Umfeld. Die interne Arbeit wird der nächste BAV-Vorstand aufgrund einer vorliegenden Organisationsübersicht gestalten. Ich kann mit allen BAVern in eine gute Zukunft sehen.

"Liebe BAVer" schreibe dann Dietmar im nächsten BAV-Rundbrief.

Wir haben uns am üblichen Trefftag auf der Wilhelm-Foerster-Sternwarte umgesehen und trotz dichter Cirren von Herrn Dentel am noch nicht dunklen Himmel helle Objekte wie Venus, Mars, Saturn und Arktur vorführen lassen und den Ablauf einer Abendführung mit einer großen Besucherschar am Bamberg-Refraktor erlebt.

Im Gespräch und am PC beschäftigten wir uns mit einem neuen Projekt. Es wird allgemein beklagt, dass es zu Veränderlichen außer Lichtkurven und den abgeleiteten Modellen von Bedeckungssternen nur wenige Illustrationen gibt, die erkennbar den Reiz an der Veränderlichenbeobachtung in einer Publikation ausschmücken könnten. Unsere BAV-Einführung ist insoweit ein Muster dafür. Das muss aber nicht so sein, weil es mehr gibt: Aktuell im Internet (Frühjahr 2010) war V445 Puppis - der weiße Zwergstern C445 Puppis saugt seinen großen Nachbarn aus - Foto ESO.

Wir möchten eine Datei aufbauen, die Publikationen enthält, in denen Abbildungen von Veränderlichen, Modelle von Sternen, Lichtkurven und Umfelddarstellungen abgebildet sind, Näheres hierzu im BAV Rundbrief. Sie kann für allgemeine BAV-Zwecke aber auch zur Ausgestaltung einer einfachen Veränderlichen-Einführung wie sie in Zusammenarbeit mit dem Oculum-Verlag (Interstellarum) in Aussicht steht, genutzt werden.

Werner Braune für den BAV-Vorstand

Was ist denn mit DW Camelopardalis los?

Rainer Gröbel

In einem Beobachtungsauftrag von Herrn Walter (1) fallen die Sterne DP und DW Cam auf, über die offensichtlich nichts Genaueres bekannt ist. Obwohl auf „gut Glück“ draufhalten bei uns wegen des in letzter Zeit besonders Beobachter-unfreundlichen Wetters kein sehr erfolgversprechender Ansatz ist, kamen mir möglichst zeitnahe Serien am gleichen Stern gelegen. So überprüfte ich verschiedene „Versteifungsmaßnahmen“ zur Reduzierung der störenden Abweichungen zwischen den Achsen von Haupt- und Leitrohr im Laufe der Nacht. Dadurch konnte das an sich schon kleine Feld nicht ganz ausgenutzt werden, weil die am Rand gelegenen Vergleichs- oder Kontrollsterne herauszuwandern drohten. Weil das Feld zusätzliche Überraschungen bot, habe ich mich für DW Cam entschieden. Dabei wurde der Stern auch bei „unvernünftigen“ Zenitdistanzen verfolgt. Dieses „Experiment“ hat sich im Nachhinein als aufschlussreich erwiesen.

Den dürren Angaben im GCVS war nur zu entnehmen, dass es sich um eine Hipparcos-Entdeckung handelt und es ein BY-Dra-Stern mit einer Amplitude von 0,4 mag sein soll. Mit der Quellenangabe konnte ich zunächst nichts anfangen, aber nach einem Hilferuf im Forum bekam ich prompt von Herrn Bernhard eine Darstellung der Variationen und die passende Datei zugesandt. Die unter TYC 4343 586 1 abzurufende Datei ist leider nicht identisch mit der unter HIP 25233 gespeicherten. Zur Anmerkung „probably EA type, but insufficient data“ passt am besten folgende Darstellung:

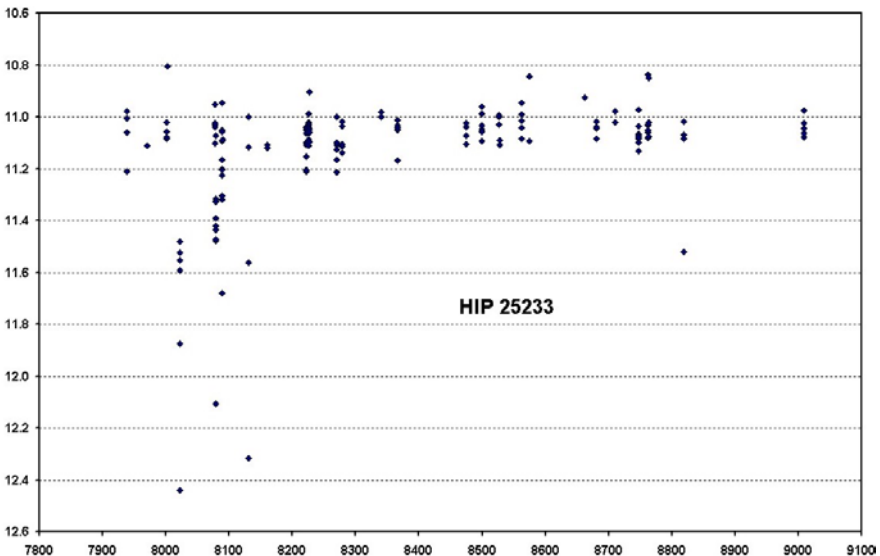


Abb.1: Die von Hipparcos entdeckten Variationen. Ordinate: J.D. 244...

In beiden Fällen passen die Angaben im GCVS nicht zu den dargestellten Variationen.

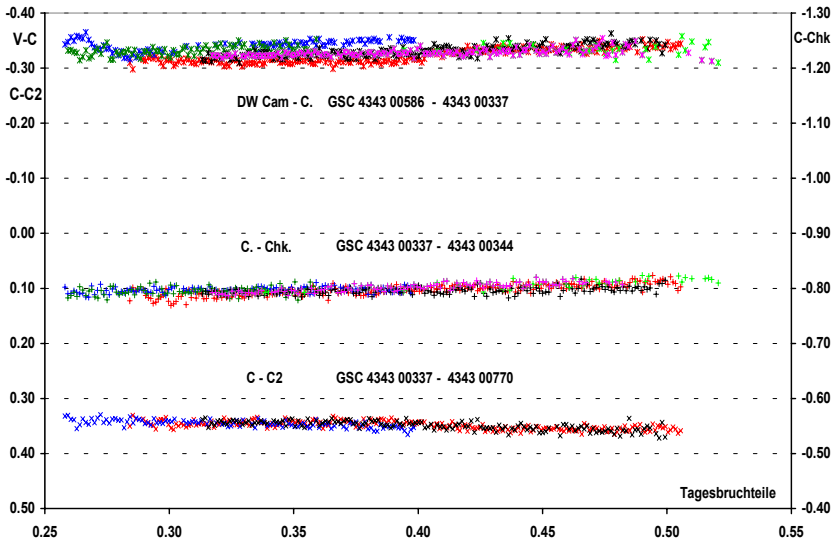


Abb.2: Die in 7 Nächten gewonnenen und übereinandergelegten Serien.

Die Reihen zeigen bei DW Cam kaum über das „Rauschen“ reichende Variationen mit einem kuriosen „Haken“ oben links bei der ersten Serie. Dafür ist ein verdächtiger Trend nach oben und ein nach unten bei „C-C2“ mit fortschreitender Nacht, d.h. bei sinkenden Sternen zu sehen. Die differentielle Extinktion macht sich deutlich bemerkbar. Die Helligkeit von DW Cam steigt scheinbar an, also ist er wohl „röter“ als der Vergleichssterne C. Dieser C und der Kontrollsterne Chk scheinen relativ gut zueinander zu passen. C ist dagegen deutlich „blauer“ als C2, sodass im Umkehrschluss C2 als Vergleichssterne für DW Cam geeigneter erscheint. Diese Vermutung lässt sich anhand von Katalogangaben der Spektralklasse oder zur Not durch einen Farbindex überprüfen. Also wurden mit Hilfe von „Vizier“ (2) relevante Kataloge (Anm. 1) durchsucht. Angaben der Spektralklasse sind noch selten, dafür konnte in den meisten Fällen ein (B-V)-Index ermittelt werden. Tatsächlich haben DW Cam und Chk2 einen ähnlich großen Farbindex. Leider ist im Feld kein weiterer gut geeigneter Kontrollsterne zu finden. Es erscheint angebracht trotz aller Ungeduld mit der nächsten „Saison“ nicht zu früh zu beginnen.

Vorerst sagt das Fehlen nennenswerter Variationen bei DW Cam nichts über dessen Verhalten aus. Im Falle eines BVs mit längerer Periode ist es Glückssache, auf ein Minimum oder dessen Andeutung zu treffen. Deshalb habe ich mir überlegt, ob es sinnvoll ist, weitere seltene klare Nächte auf diesen Stern zu ver(sch)wenden. Die Entscheidung hat mir „Muniwin“ (3) abgenommen, denn er hat mich wieder einmal am Ärmel gezogen und auf ein Sternlein in der Nähe aufmerksam gemacht. Nun fiel der Entschluss nicht schwer...

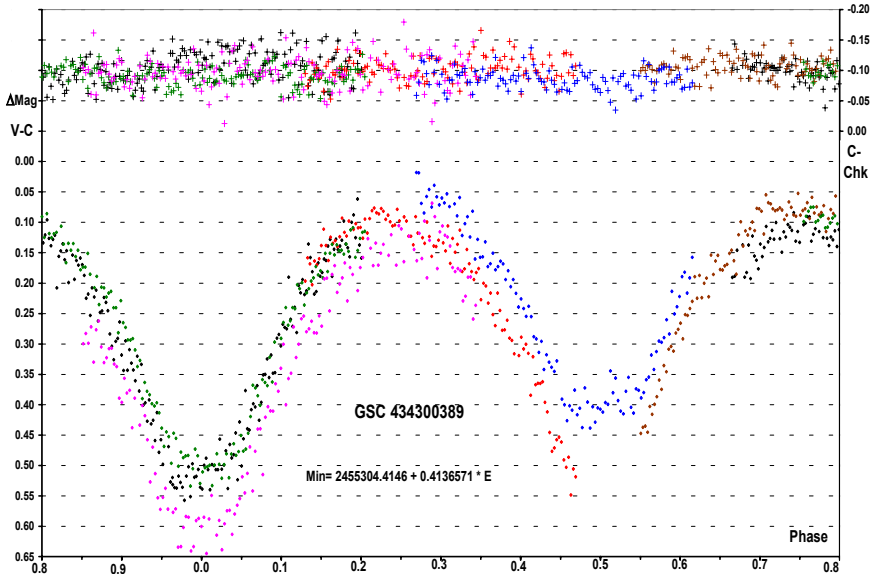


Abb. 3: Starke Änderungen der Helligkeit eines Sterns in einer Serie entgehen nicht der Aufmerksamkeit des Auswertungsprogramms.

In 7 Serien wurden 5 Minima gewonnen. Die Periode wurde bei 10 Stunden geschätzt. Eine lineare Regression der Minima ergab 9,9 h. Weil quasi „über die Hecke“ geschossen wurde, liegt die Streuung bei +/- 0.05 mag. Die ADUs erreichten kaum 1200 beim bekannt unruhigen 150er Hintergrund der ST6, aber immerhin...

Eine Pseudoperiode ist nicht auszuschließen, denn anstatt zwei gleich tiefe Minima könnten auch die angedeuteten ungleichen Minima alternieren. Man wird sehen...

Doch nicht genug der Überraschungen: ein zuerst als dritter Kontrollstern genannter Stern wurde bei den weiteren Serien nicht mehr beachtet, weil seine „LK“ gegenüber den „roten“ Sternen im Feld noch stärker nach oben zeigte. Dabei hatte ich übersehen, dass dies von einer Serie zur anderen auf unterschiedlichem Niveau geschah. So etwas kann „Muniwin“ bei der Auswertung einer Serie nicht feststellen. Gerechterweise muss man sagen, dass es in diesem Programm durchaus möglich ist, Bilder aus verschiedenen Nächten gleichzeitig auszuwerten. Bei einer erneuten Reduktion mit vertauschten Rollen des Vergleichs- und der Kontrollsterne (da kann man leicht durcheinanderkommen), sind mir die Variationen doch aufgefallen. Der mit V? vorläufig benannte Stern GSC 434300856 zeigt von Nacht zu Nacht deutliche Änderungen mit einer bislang maximalen Amplitude von 0,15 mag. Abb. 4 zeigt wiederum den Einfluss der differentiellen Refraktion. Ob diesem relativ „langsamen“ Veränderlichen auch mit dichteren Serien eine Periode oder gar eine ganze Lichtkurve zu entlocken sein wird, bleibt fraglich.

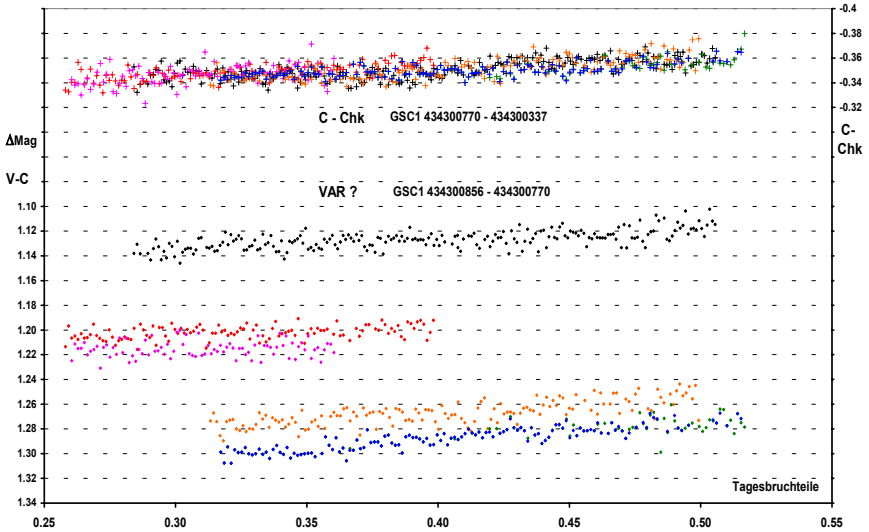
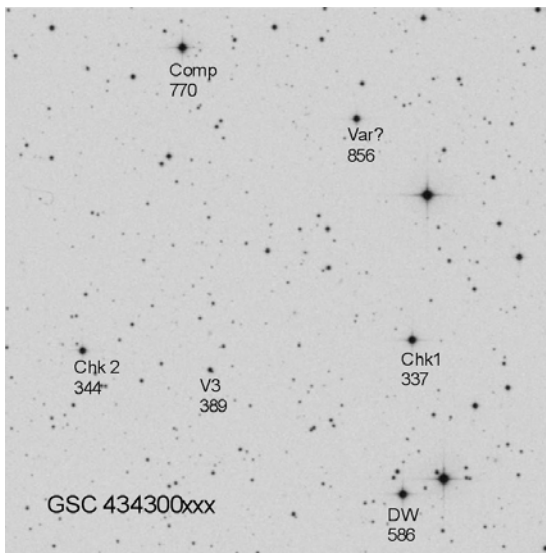


Abb. 4: Die bislang festgestellten Änderungen der Helligkeit.

Zum Schluss, noch ein Ausschnitt aus dem „POSS“ mit den beobachteten Sternen:



Anmerkung 1: Nach vergeblichen Versuchen über die Bezeichnungen an die Informationen in den betreffenden Katalogen zu gelangen, gebe ich nun einfach die

mit „Guide“ oder anders ermittelten 2000er Koordinaten ein und schon liegt einem die CDS Katalogwelt zu Füßen.

Anmerkung 2: Was ist aus den lästigen „Verbiegungen“ zwischen Haupt- und Leitrohr geworden?

Nun, lassen wir zuerst einmal einen Mitbetroffenen von der AAVSO zu Wort kommen:

With the auto-guider a target could be followed for much longer. However differential flexure between the imaging and the guiding scopes raised its ugly head. Continual tweaking of the hardware reduced the problem, but it always remained. Well, I wanted to set the equipment on an eclipsing binary and let it gather data while I slept. The differential flexure issue allowed following a target for a few hours before one of the stars of interest drifted out of the field of view. So it required re-centering from time to time. Unattended all nighters were out of question.

Eben, was verlangen wir denn nicht alles von „Amateur“-Geräten? Bei 2 m Brennweite stellen sich auch bei Astrofotografen die Probleme ein. Letztendlich ist es mir gelungen, zwei „Hauptschuldige“ dingfest zu machen. Der erste war ein Konzeptionsfehler meinerseits und konnte behoben werden. Der zweite geht mehr ins Grundsätzliche und betrifft den „schwebenden“ Hauptspiegel bei den weit verbreiteten SC-Teleskopen. Durch das systembedingte Spiel (auch als „shifting“ bekannt) verändert der Spiegel je nach Orientierung merklich seine Lage. Durch die „Fixierung“ des Hauptspiegels ist es mir gelungen eine deutliche Verbesserung zu erreichen, so dass der „all nighter“ nun in Reichweite zu sein scheint, wenn nicht das lästige Umschlagen bei der Deutschen Montierung wäre.

Ein Problem bleibt aber ungelöst: die „enorme“ Änderung der Lage vom Brennpunkt bei Temperaturänderungen. Zum Glück ist da „Muniwin“ recht tolerant. Auf die Einzelheiten möchte ich nicht weiter eingehen. Dies soll einem geplanten eher technischen Beitrag vorbehalten sein, gedacht als „update“ der Vorstellung des „Halbautomaten“ im Rundbrief (4).

Referenzen:

- (1) F. Walter, Programmsterne: Beobachtungen erwünscht, BAV Rundbrief, 57,1,52, 2008
- (2) CDS Strasbourg, <http://cdsweb.u-strasbg.fr/>
- (3) D. Mötl, <http://c-munipack.sourceforge.net/>
- (4) R. Gröbel, Eine etwas andere Anwendung einer CCD-Kamera, BAV Rundbrief, 58, 2, 80, 2009

Rainer Gröbel, Blütenstr. 19, 90542 Eckental, 09126 9701, rainer.groebel@web.de

Radialgeschwindigkeitsmessungen an der Hel6678-Linie am Be-Doppelstern ζ Tau

Roland Bücke und Ernst Pollmann

Nachdem der Be-Stern ζ Tau von Adams & Frost (1903) als Doppelstern erkannt wurde, sind bis heute eine Vielzahl von Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt worden, die z. T. unsicheren Angaben über die in den letzten Jahrzehnten beobachtete Periodizität zu verbessern bzw. zu korrigieren. Diese Untersuchungen führten gelegentlich sogar soweit, dass die Doppelsternnatur von ζ Tau infrage gestellt wurde (Plavec 1973; Abt & Levy 1978).

Auch im Rahmen einer lunaren Sternbedeckung in den 1980iger Jahren wurde die Doppelsternnatur erneut angezweifelt (Hoffleit & Jaschek, 1982). Davon abgesehen hat sich die professionelle Forschung bereits sehr früh mit den Ursachen auseinandergesetzt, die für die Unsicherheiten der Parameterbestimmung der orbitalen Periode verantwortlich sein könnten.

So schlussfolgerte Adams (1905), dass bei ζ Tau als spektroskopischem Doppelstern eine Periode von 138 Tagen zu beobachten sei, wohingegen Losh (1932) diese Periode auf 133 Tage korrigierte und darüber hinaus darauf hinwies, dass die Radialgeschwindigkeit 1914 und 1923-1927 in eine Langzeitvariation, verbunden mit Periodenänderungen, überging. Hynek & Struve (1942) verbesserten aus ihren Untersuchungen zwischen 1937 und 1941 den Periodenwert auf 132.91 Tage, wobei in ihren Spektren die von Losh entdeckte Langzeitvariation nicht vorhanden war. Außerdem bestätigten sie das Vorhandensein variabler, sog. „humps“ in der Radialgeschwindigkeitskurve, die bereits in den Untersuchungen von Losh zu sehen waren.

Delplace & Chambon (1976) erkannten, dass diese Langzeitvariationen zyklischen Charakter haben und fanden eine erste Zyklusdauer von 7 Jahren gefolgt von einer zweiten mit einer Dauer von etwa 4 Jahren, wobei diese Zykluszeiten bis in die heutige Zeit scheinbar kontinuierlich angestiegen zu sein scheinen.

Harmanec (1984) zeichnete ein grobes Bild einer möglichen Systemkonfiguration, abgeleitet aus allen verfügbaren bzw. vorliegenden Beobachtungen. Danach besteht die Primärkomponente aus einem B1e-Stern mit einer Masse von etwa 10-15 Sonnenmassen bei einem Radius von 10 Sonnenradien und einer kühlen Sekundärkomponente des Spektraltyps G8 (?) mit einer Masse von etwa 1.5 Sonnenmassen.

Der Radius der Sekundärkomponente ist vergleichbar mit dem Radius des entsprechenden Roche-Volumens, wobei Massentransfer von der Sekundär- zur Primärkomponente bei verschiedenen Epochen einsetzt. Darüber hinaus wird das Doppelsternsystem ζ Tau mit hoher Wahrscheinlichkeit vom Beobachter aus äquatorial gesehen. Das heißt, dass die Be-Sternscheibe weitgehend von der Kante aus gesehen wird und ihre Bildung bzw. Entstehung um die Primärkomponente auf Massen- bzw. Gasabfluss von der Sekundärkomponente zurückzuführen ist.

Die Struktur und Geometrie dieser Scheibe (Hülle) um den Primärstern ist mit ihrer zeitlichen Variabilität eines der größten Rätsel des Systems ζ Tau. Es gibt heute gute Gründe zu glauben, dass in gewissen Epochen der Langzeitradialgeschwindigkeit einige Bereiche dieser Scheibe (Hülle), Strukturen einer elliptischen Scheibe mit gradueller, umgekehrter Drehung der Apsidenlinie annehmen.

Solche Strukturen können durch sehr schnelle Massentransferereignisse entstehen und sind in gewissen Epochen fähig, eine quantitativ korrekte Erklärung für die beobachteten, orbitalen und langzeitigen Variationen zu liefern, ebenso für die Anwesenheit von „humps“ in der Radialgeschwindigkeitskurve, so wie sie in gewissen Perioden beobachtet werden.

Aufgrund detaillierter Untersuchungen unter anderem an der Hel6678-Linie fanden Balona & Kaye (1999) Beweise für „co-rotating clouds“ zwischen der Photosphäre des Primärsterns und der Be-Sternscheibe (Hülle). Das Profil dieser Linie zeigt, dass es sehr stark von dem eines typischen rotationsverbreiterten Profils abweicht. Es besteht kaum bis kein Zweifel daran, dass dieses Profil in der zirkumstellaren Scheibe (Hülle) gebildet wird. Zur Veranschaulichung zeigt Abb. 1 mittlere (selbst beobachtete) Linienprofile (oben) im Vergleich zu einem reinen rotationsverbreiterten, photosphärischen Profil (unten).

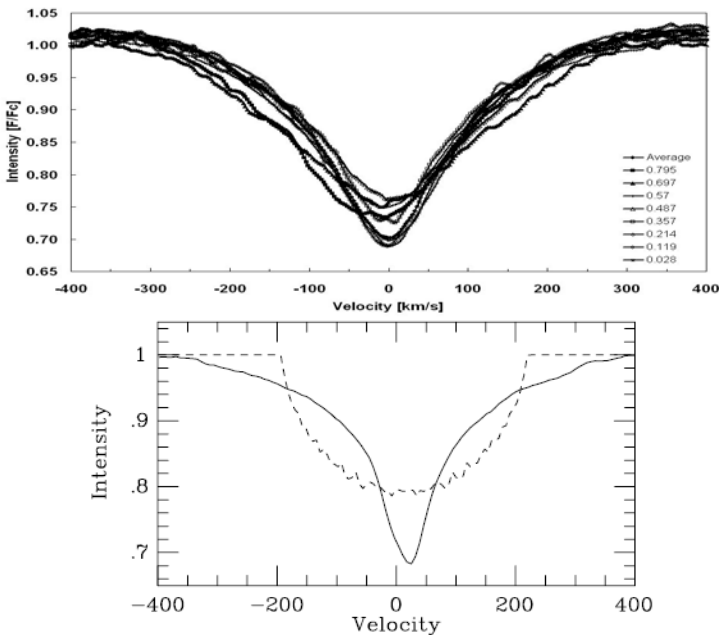


Abb. 1 : oben: eigene Messungen phasenbezogen [orbitale Periode nach Harmanec (1984)]; unten: aus Balona & Kaye (1999).

Zugang zu den Hüllenstrukturen in Be-Sternen erhält man durch Untersuchungen der kinematischen Linienverbreiterung. Stellare Absorptionslinien in Spektren von Be-Sternen sind rotationsverbreitert. Ihr Breitenmaß ist die projizierte Rotationsgeschwindigkeit ($v \cdot \sin i$) des Be-Sterns mit seiner Äquatorrotationsgeschwindigkeit v_* und seiner Achsenneigung (i) in Richtung des Beobachters. Variationen im zirkumstellaren Material sind wahrscheinlich die Ursache für den weiten Geschwindigkeitsbereich. Die HeI6678-Linie besteht aus einem starken, zentralen Hüllenanteil, der überlagert ist von einer rotationsverbreiterten, photosphärischen Komponente (projizierte Rotationsgeschwindigkeit $v \cdot \sin i = 320$ km/s).

Steffl et al. (2007) konnten im Rahmen einer Langzeitstudie mit Daten von 1993-2005 eine Periode der Radialgeschwindigkeit von HeI6678 von 1503 Tagen nachweisen, die überraschenderweise in ihrem Phasen- und Amplitudenverhalten sehr dem V/R-Verhalten der H α -Emission ähnelt (Abb.2).

Der periodische Charakter dieser Variation deutet darauf hin, dass hier ein Mechanismus zugrunde liegt, der dominant in der zirkumstellaren Scheibe (Hülle) verursacht wird. Diese quasi-Synchronität von H α -V/R und RV der HeI6678-Linie bedeutet aber auch, dass eine entsprechende Dichtestörung in der Be-Sternscheibe eher dicht und sehr heiß sein muss.

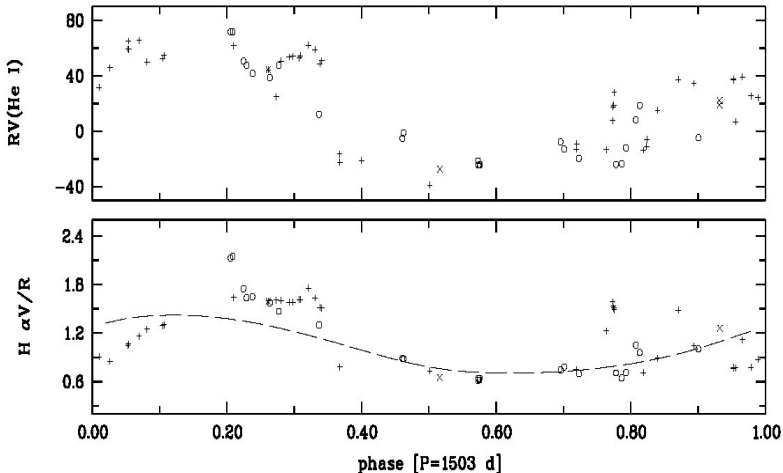


Abb2.: Vergleich der Radialgeschwindigkeitsperiode von 1503 Tagen (oben) mit dem V/R-Verhältnis der H α -Linie (aus Steffl et al. 2007)

Kaye & Gies (1997) gehen davon aus, dass Flussänderungen co-rotierenden, zirkumstellaren Materials (Wolken) den größten Einfluss auf das Linienzentrum haben werden. Dies könnte unter gewissen Umständen besonders für langsam rotierende

Sterne zutreffen. Im Fall von ζ Tau handelt es sich allerdings um schnelle Rotationen, und es könnte vielleicht nur eine leichte Abweichung in den physikalischen Bedingungen zwischen der Wolke und ihrer Umgebung geben. Die photosphärischen Linienprofile in den optischen Spektren von Be-Sternen zeigen schnelle Variationen, die heute als Auswirkung einer nichtradialen Pulsation verstanden werden. Weil diese Pulsationen ihre stärkste Ausprägung in den äquatorialen Regionen der Photosphäre haben, nimmt man an, dass sie die eigentliche Quelle zur zusätzlich erforderlichen Kraft darstellen, die notwendig ist, um abgestoßenes Material in die zirkumstellare Scheibe (Hülle) zu befördern.

Eine detaillierte Analyse im Sinne eines Langzeitmonitorings der Radialgeschwindigkeit könnte die physikalischen Merkmale dieser Dichtestörung in der Scheibe weiter eingrenzen. Somit macht es Sinn, dass Amateure mit ihren heutigen Möglichkeiten versuchen sollten, dazu beizutragen. Im Rahmen eines langfristig angelegten Gemeinschaftsvorhabens versuchen nun die Autoren dieses Beitrages, den Anforderungen bzw. den Bedarf aus der professionellen Forschung nach Messdaten zur Radialgeschwindigkeit an der Hel6678-Linie Rechnung zu tragen.

Zur Spektrengewinnung kommen zum Einsatz ein mit Lichtleiter und 20cm Newtonteleskop gespeister Selbstbau-Gitterspektrograph (Bücke), und ein ebenfalls selbstgebauter klassischer Gitterspektrograph, gekoppelt mit einem C14-SC-Teleskop in der Arbeitssternturnhalle der Vereinigung der Sternfreunde Köln (Pollmann). Die erstgenannte Instrumentenkonfiguration liefert eine spektrale Auflösung von $1,9 \text{ \AA}$ bei einer Dispersion von 40 \AA/mm , und die zweite Konfiguration eine spektrale Auflösung von $0,5 \text{ \AA}$ bei einer Dispersion von 27 \AA/mm .

Die mit dieser instrumentellen Ausstattung erreichbare Genauigkeit bei Radialgeschwindigkeitsmessungen hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Neben den rein messtechnischen Fehlerquellen, wie mechanische und thermische Instabilitäten der Instrumente und das Signalrauschen, haben auch die spektralen Eigenschaften des Objekts selbst einen Einfluss auf die Genauigkeit der Messungen. Die Wellenlängenbestimmungen der Hel6678-Linie erfolgten durch Gaußfit. Aufgrund der generell hohen Anforderungen an die Positionsbestimmung verlangt diese Methode bei Unsymmetrien im Linienprofil eine exakte Einhaltung des angeftiterten Linienbereichs. Diese Bedingung lässt sich bei relativ schwachen und stark verbreiterten Linien aufgrund des Rauschens nur bedingt einhalten.

Noch wesentlich stärker wirken sich nichtperiodische, zeitliche Änderungen im Linienprofil auf die Streuung der Messwerte aus. Da die Kalibrierengenauigkeit der verwendeten Instrumente besser 1 km/s ist, muss bei den vorliegenden Messungen davon ausgegangen werden, dass die Streuung der Messwerte von den Profiländerungen der Hel6678-Linie verursacht wird. Eine Verbesserung der Messgenauigkeit ist dann prinzipiell nur durch die Auswertung weiterer Spektrallinien erreichbar. Diesbezüglich sollte eine Ausweitung der künftigen Beobachtungen in Betracht gezogen werden.

Abb. 3 zeigt die im Rahmen dieses Gemeinschaftsmonitorings seit Februar 2008 erhaltenen Ergebnisse der RV-Messungen an der Hel6678-Linie, ergänzt mit den

Daten der Amateure B. Mauclaire (ARAS-Gruppe-Frankreich) und L. Schanne (VdS-FG Spektroskopie). Wie in diesem Plot leicht zu erkennen, ist der polynomische Ausgleichsfit überlagert von deutlichen Abweichungen. Diese Abweichungen haben ihre Ursache in Variationen der Radialgeschwindigkeit mit sehr viel geringerer Periodendauer. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die von Harmanec (1984) abgeleitete, bereits angesprochene orbitale Periode von 132.97 Tagen.

Darüber hinaus beinhalten die Abweichungen auch noch die in der professionellen Forschung immer noch heftigst diskutierten, kurzperiodischen Variationen im Bereich zwischen 0.4-0.7 Tagen, deren Ursachen entweder auf die erwähnten, nichtradialen Pulsationen, oder auf die „co-rotating clouds“ (oder beides) zurückzuführen sind. Diesbezüglich wird abzuwarten sein, welche widerspruchsfreien Modelle in der Zukunft die professionelle Astronomie liefern wird. Hinsichtlich des RV-Langzeitmonitorings ist die Literatur jedenfalls wenig ergiebig.

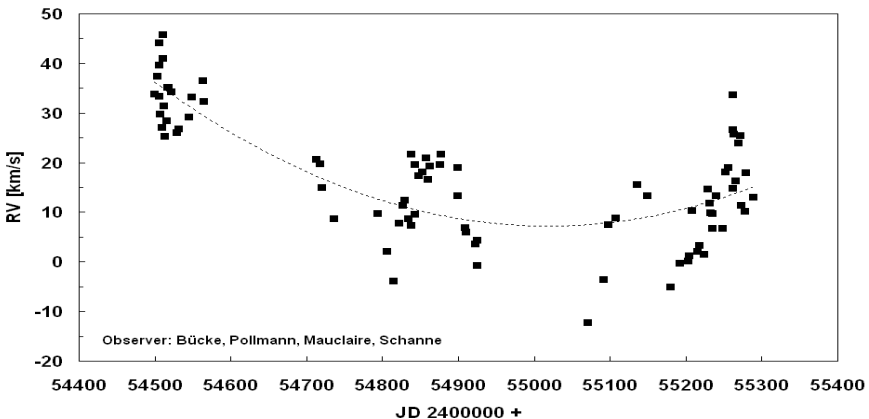


Abb. 3: Messwerte mit Ausgleichspynom 3. Grades

Die in Abb. 3 dargestellten Messungen fügen sich gut in ein Phasendiagramm der 1503-Tage-Periode von Stefl et al. (2007) ein (Abb. 4). Allerdings decken die neuen Messwerte erst einen Zeitraum von etwa einer halben Periode ab, so dass erst weitere Beobachtungen in den nächsten Jahren zu einer zufriedenstellenden Beobachtungsdichte führen können. So hoffen wir, mit der Fortführung des Langzeitmonitorings, die eine typische Domäne der Amateure ist, zu einem deutlicheren Bild des Periodenverhaltens beitragen zu können.

Die Eignung des in Abb. 3 zur Anwendung gekommenen Ausgleichspolynoms 3. Grades kann daran beurteilt werden, inwieweit eine Periodenanalyse der Residuen (Differenz zwischen Ausgleichspynom und Messung) in der Lage ist, die als gesichert geltende Periode von Harmanec (1984) von 132.97 Tagen sozusagen als Gegenprobe nachzuweisen. Dieser Nachweis ist mit dem bisher vorliegenden Datenmaterial zufriedenstellend gelungen.

Die Periodenanalysen mit den Programmen AVE und SpecRave führten zu folgenden Werten:

- Periode mit AVE = 131.2 Tage
- Periode mit SpecRave = 133.5 Tage

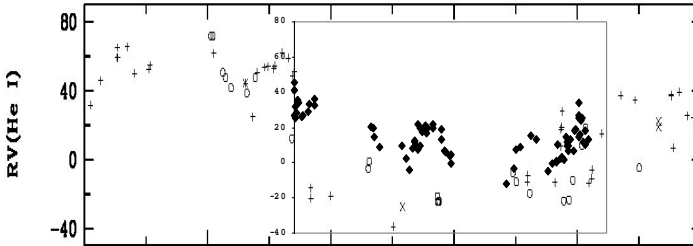


Abb. 4: Phasendiagramm der 1503-Tage-Periode aus Stefl et al. (2007) mit den neuen Messwerten (schwarze Rauten)

Im Mittel ergibt sich daraus eine Periode von 132.4 Tagen. D.h., dass der Polynomfit 3. Grades offenbar zu Residuen führt, deren Periode sehr dicht bei der Harmanec-Periode von 132.97 Tagen liegt. Abb. 5 zeigt das AVE-Periodogramm mit der dominanten Periode von 131.2 Tagen, Abb. 6 den entsprechenden Phasenplot. Dieses Ergebnis berechtigt zu der Einschätzung, dass mit einem weiter wachsenden Datensatz eine solide Erfassung der langperiodischen Komponente (1503 Tage ?) gelingen wird.

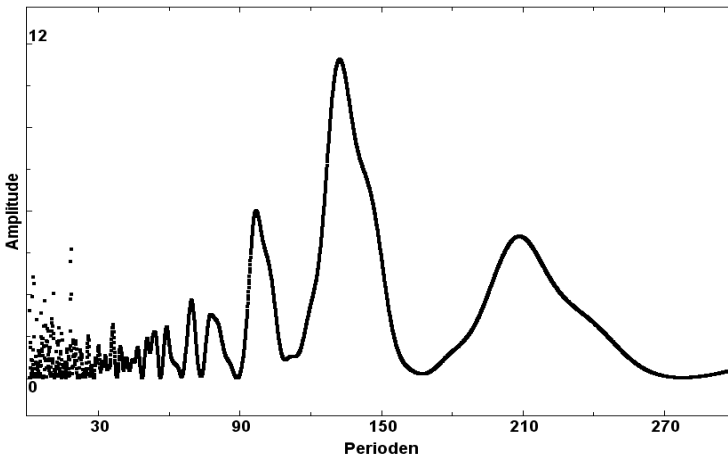


Abb. 5: Periodogramm mit dominanter Periode bei 131.8 Tagen (Programm AVE)

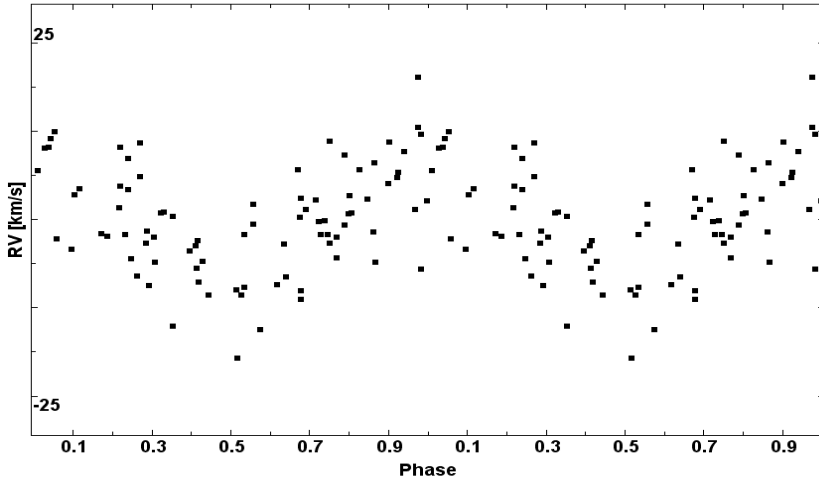


Abb. 6: Phasendarstellung der 131.8-Tage-Periode

Literatur

- Adams, W. S., 1905, *ApJ*, 22, 115
 Adams, W. S. & Frost, E. B., 1903, *ApJ*, 17, 150
 Abt, H. A. & Levy S. G., 1978, *Astrophys. J. Suppl.* 36, 241
 Balona, L. A. & Kaye, A. B., 1999, *ApJ*, 521, 407-413
 Delplace, A. M. & Chambon, M. T., 1976, *IAU Symp.* 70, 79
 Harmanec, P., 1984, *Bull. Astron. Inst. Czechoslovakia*, 35, 164
 Hoffleit, D. & Jaschek, C., 1982, *The Bright Star Catalogue* (fourth ed. Yale Univ. Obs., New Haven, Connecticut, USA)
 Hynek, J. A. & Struve, O., 1942, *ApJ*. 96, 425
 Kaye, A. B. & Gies, D. R. 1997, *ApJ*, 482, 1028
 Losh, H. M., 1932, *Publ. Obs. Univ. Michigan* 4, 1
 Plavec, M., 1973, *IAU Symp.* 51, 237
 Stefl, S., Okasaki, A. T., Rivinius, T., Baade, D., 2007, *ASP Conference Series*, Vol. 361

Vier neue Veränderliche im Feld von BB Vul

Jörg Schirmer

Abstract: *During observations of BB Vul another four variable stars have been found by the author. Three of them seem to be new, whereas the other has been identified already by the ASAS group.*

USNO-B1.0 1177-0635723 (SIR V03):

*HJD (MinI) = 2455352.5050 (1) + E*0.46774 (2), type: EW;*

USNO-B1.0 1178-0639212 = ASAS 203229+2751.6 (SIR V04):

*HJD (MinI) = 2455405.4277(3) + E*0.50682(1), type: EB;*

USNO-B1.0 1176-0623404 (SIR V05):

*HJD (MinI) = 2455398.437(1) + E*0.30426(2), type: EW;*

USNO-B1.0 1177-0636539 (SIR V06):

*HJD (MinI) = 2455374.442(3) + E*0.6830(2);, type: RS CVn.;*

Von Mai bis Juli 2010 wurde ich während meiner Beobachtungen an BB Vulpeculae auf vier weitere Veränderliche im gleichen Feld aufmerksam. Davon erwiesen sich drei als normale Bedeckungsveränderliche, während der vierte Stern ein RS-CVn-Veränderlicher zu sein scheint. Ich bin mir da aber nicht ganz sicher.

Das Feld um BB Vul wurde in den zwölf Nächten zumeist über vier Stunden ungefiltert mit einer ST8XME CCD-Kamera am SCT C9 ¼ aufgenommen. Die Länge der Einzelaufnahmen betrug bei den ersten Serien 60 Sekunden später 120 Sekunden bei Binning 2 (18µm-Pixel).

Nach der Dunkelstrom- und Flatfieldkorrektur führte ich die fotometrische Auswertung mit dem Fotometrieprogramm Muniwin Ver. 1.1.24 von David Motl [1] aus. Nach Überführung der Ergebnisse in Excel, rechnete ich dort die Aufnahmezeitpunkte auf das heliozentrische Julianische Datum um.

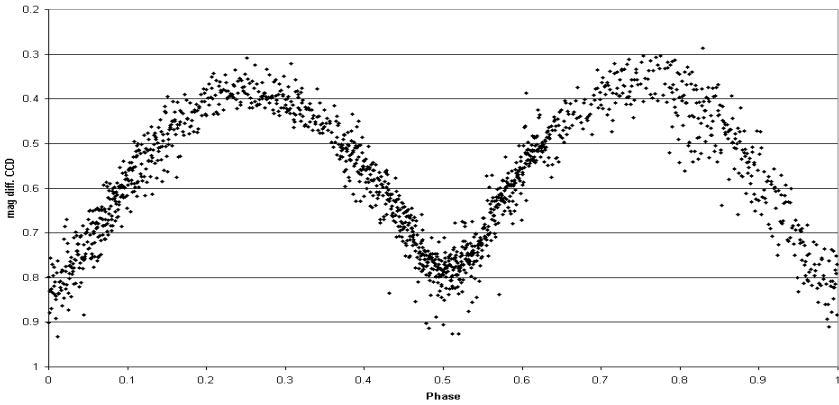
Bei den Aufnahmeserien, in denen offensichtlich ein Minimum abgebildet wurde, ermittelte ich die Zeitpunkte der Minima mit dem Programm AVE Ver. 2.51 von Rafael Barberá [2], welches zur Minimumsbestimmung den Algorithmus von Kwee & Van Woerden benutzt. Dies war bei den vorliegenden Daten ohne Weiteres zulässig, weil Abstieg und Anstieg der Helligkeit symmetrisch verlaufen.

Die Periode der Veränderlichkeit der Sterne 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.

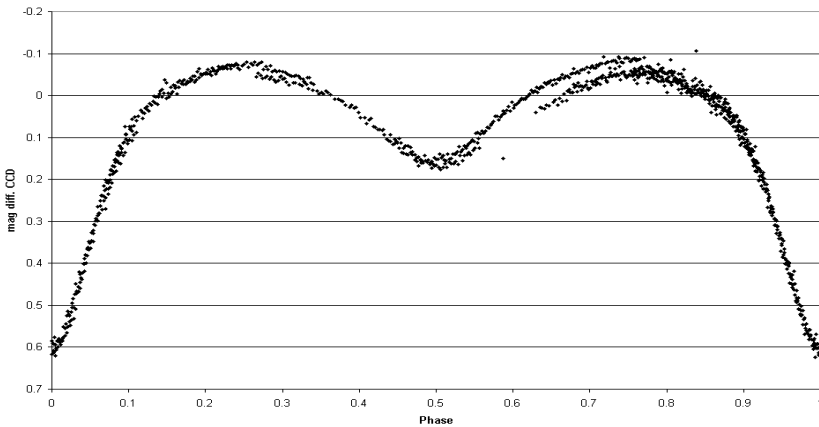
Wählt man im dortigen Periodogramm den Datenpunkt mit dem niedrigsten Wert aus, so erhält man zumeist ein recht ungeordnetes Phasendiagramm. Erst durch Feinabstimmung mit den Cursortasten erreicht man schließlich die charakteristische Phasendarstellung des entsprechenden Veränderlichentyps.

Die mittels AVE erzeugten Ergebnisse beruhen allerdings stark auf einer visuellen Abschätzung des dargestellten Kurvenzuges, sind demnach subjektiv beeinflusst. Daher habe ich an verschiedenen Tagen das Programm wiederholt auf die Daten angewendet und schließlich einen Mittelwert gebildet.

**1. USNO-B1.0 1177-0635723 (SIR V03); RA 20 32 19.797, DE +27 42 59.31, J 2000:
HJD (MinI) = 2455352.5050 (1) + E*0.46774 (2), type: EW;**

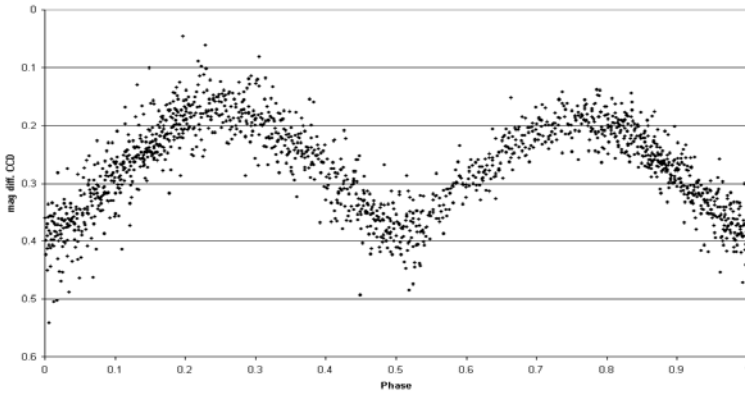


**2. USNO-B1.0 1178-0639212 = ASAS 203229+2751.6 (SIR V04); RA 20 32 29.14,
DE +27 51 39.8, J 2000:
HJD (MinI) = 2455405.4277(3) + E*0.50682(1), type: EB;**



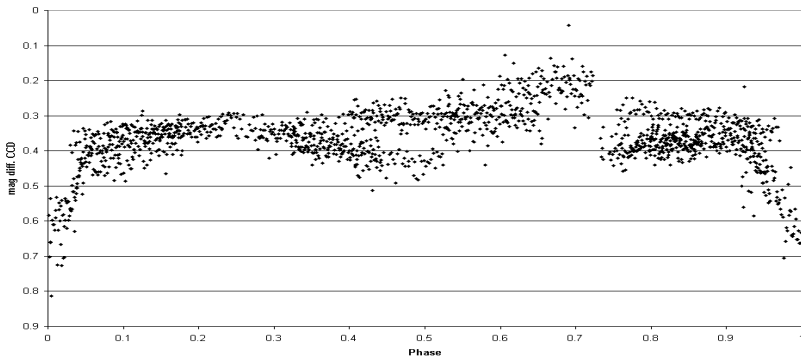
3. USNO-B1.0 1176-0623404 (SIR V05)); RA 20 33 04.103, DE +27 40 22.53, J 2000:

HJD (MinI) = 2455398.437(1) + E*0.30426(2), type: EW;



4. USNO-B1.0 1177-0636539 (SIR V06)); RA 20 32 59.836, DE +27 47 46.66, J 2000:

HJD (MinI) = 2455374.442(3) + E*0.6830(2);, type: RS CVn::



- [1] <http://integral.physics.muni.cz/cmunicipack/>
 [2] <http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>
 [3] <http://www.univie.ac.at/tops/Period04/>

Jörg Schirmer, Gütschrain 5, CH 6130 Willisau

Periodisches Verhalten der Hel6678-Emission in δ Sco

Ernst Pollmann

δ Sco ist ein Doppelsternsystem mit einem exzentrischen Orbit (Exzentrizität 0.94) verbunden mit einem starken Massenverlust, der zur Bildung einer zirkumstellaren Gasscheibenbildung geführt hat. Die vorliegende Studie einer Korrelation zwischen der $H\alpha$ - und Hel6678-Äquivalentbreite (EW) und dem Hel6678-Linienprofil ist an der Sternwarte der "Vereinigung der Sternfreunde Köln" mit einem 35 cm Schmidt-Cassegrain-Teleskope C14 durchgeführt worden. Ein klassischer Spalt-Gitterspektrograph mit einem spektralen Auflösungsvermögen $R \sim 14000$ und einer CCD-Kamera (768 x 512 Pixel, Pixelgröße 9μ) lieferte Spektren des Spektralbereichs 6500-6700 Å. Die Spektren sind manuell mit den Programmen MK32 und VSpec reduziert worden. Ein hohes Signal/Rausch-Verhältnis (in der Regel > 400) ist erforderlich, um simultane Informationen über die Emissionsstärke und das Linienprofilverhalten der $H\alpha$ -Emission und der Doppelpemission der Hel6678-Linie zu erhalten.

Der allgemein akzeptierten Annahme folgend, dass die Gasscheibe des Doppelsternsystems durch Ausbrüche der Primärkomponente gefüttert (Miroshnichenko et al., 2003), und dass die Hel6678-Linie in großer Photosphärennähe gebildet wird, kann man erwarten, dass eine Korrelation zwischen den EW's der $H\alpha$ - und der Hel6678-Emission existiert (Abb.1). Eine solche Korrelation könnte als Resultat des Scheibenfütterungsprozesses interpretiert werden. Andererseits kann man jedoch nicht ausschließen, dass diese Korrelation lediglich eine zeitgleiche Dichteveriation in der photosphärennahen Zone widerspiegelt, in der die Linie gebildet wird.

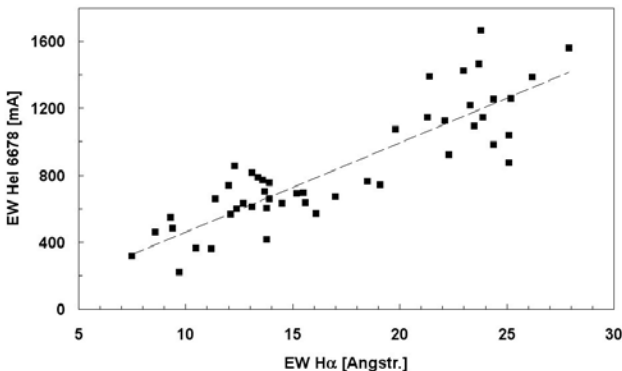


Abb.1: Korrelation zwischen der Äquivalentbreite von Hel 6678 and $H\alpha$ von 04/2005 bis 08/2009

Diese seit April 2005, während jeder Sichtbarkeitsperiode beobachtete Korrelation, unterstützt eindrucksvoll die Existenz des Scheibenfütterungsprozesses, wobei die

Steigung der Ausgleichsgeraden in Abb.1 den quantitativen Zusammenhang widerspiegelt.

Zusätzlich zur Analyse der EW's konnte zeitgleich in den Spektren am Doppelpeakprofil der Hel6678-Emission die Variabilität des Intensitätsverhältnisses des kurzwelligen Peaks zum langwelligen Peak (= V/R-Verhältnis; V = violett = kurzwellig, R = rot = langwellig) gemessen werden. Zum ersten Mal war es möglich, einen ganzen Zyklus dieser Variabilität in 2009 zu verfolgen (Abb. 2), wohingegen in den Sichtbarkeitsphasen der Vergangenheit lediglich der absteigende Ast beobachtet werden konnte.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich besonders hervorheben, dass unter anderem Mitglieder der französischen Beobachtergruppe ARAS (<http://www.astrosurf.com/aras>), signifikant mit ihren Messungen zu diesem Ergebnis beigetragen haben.

Die V/R-Messungen der hier gezeigten fünf Zyklen erlaubten somit eine Analyse der möglichen Gesamtperiodizität (Abb. 2a-c). Thom Gandet (Lizard Hollow Observatory, Tucson, Arizona), Thomas Rivinius (ESO, Chile) und ich berechneten unabhängig voneinander die nachfolgenden Perioden:

Gandet: 535 d \pm 5 d
 Rivinius: 536 d \pm 4 d
 Pollmann: 541 d \pm 15 d

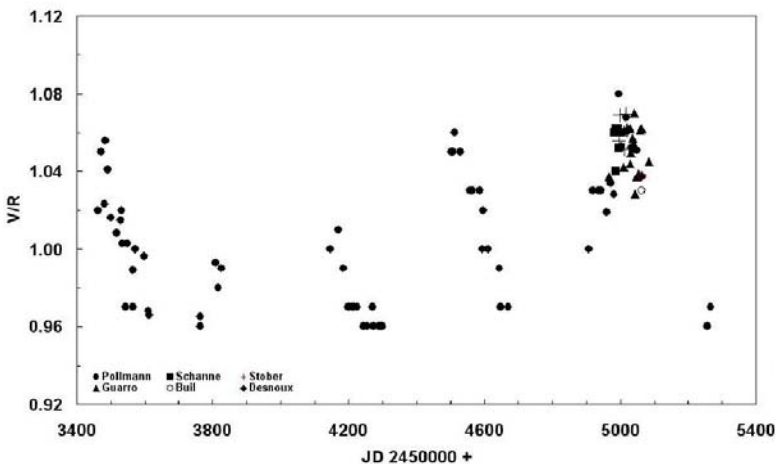


Fig. 2a

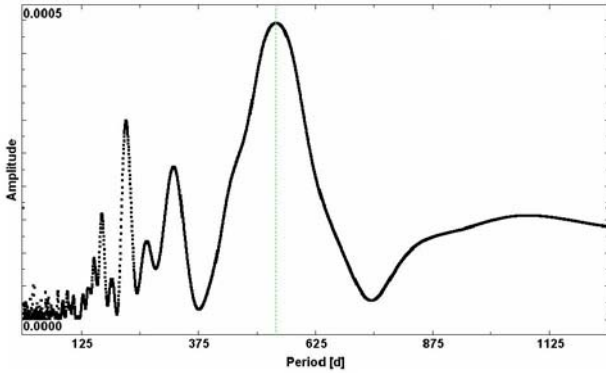


Fig. 2b

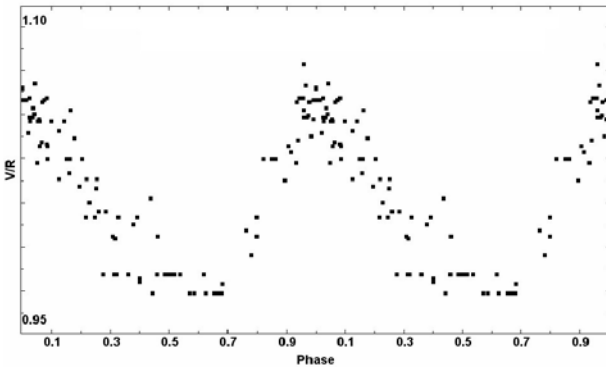


Fig. 2c

Abb.2 a - c: Plots der Periodenanalyse mit dem Programm AVE

- a) V/R-Zeitverhalten
- b) Periodogramm der in Abb.2a gezeigten Daten
- c) Phasenplot der in Abb. 2a gezeigten Daten

Die Ephemeriden der V/R Variabilität sind die folgenden:

JD 2453420 ($\pm 8-12$) + 535 * E (Gandet)
 JD 2453935 (± 10) + 541 * E (Pollmann)

Das V/R-Verhältnis ist natürlich nur in jenen Spektren gemessen worden, in denen sowohl der V- wie auch der R-Peak deutlich getrennt waren. In den hier berichteten Beobachtungen sind außerdem sog. dreifach-Peakstrukturen im HeI6678-Emissionslinienprofil zu folgenden Zeiten beobachtet worden:

In 2006: 04/02, 05/02, 05/11, 06/02, 06/23, 06/29, 07/02, 08/13, 08/18;
 In 2009: 05/29, 06/13, 06/19, 06/21, 07/04, 07/12/ 07/18.

Eine Inspektion der V/R-Phasenkurve zeigte, dass diese dritte Emissionskomponente nur im Phasenintervall ~ 0.67 bis ~ 1.1 zu beobachten war (siehe Abb. 3). Dies könnte bezogen auf die Sichtlinie zum Beobachter durch die Existenz einer Dichteverstärkung vor dem Zentralstern verursacht worden sein, die in den anderen Phasen hinter dem Stern verdeckt ist.

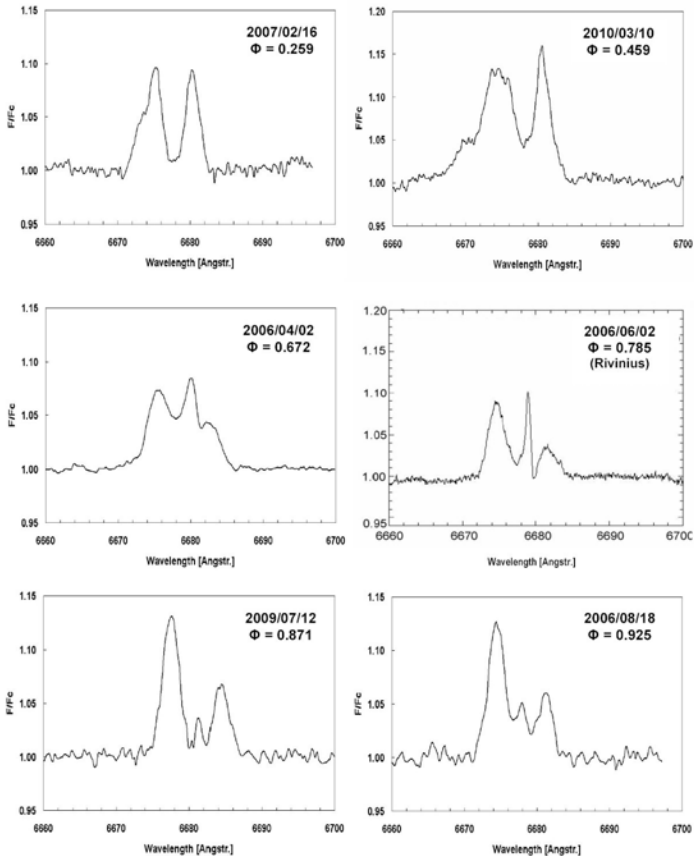


Abb. 3: Beispiele von HeI6678-Linienprofilen, mit gekennzeichnetem Datum und entsprechender V/R-Zyklusphase.

Literatur:

Miroshnichenko, A. S., et al. 2003, A&A, 408, 305-311

GP Leo – Verbesserte Lichtwechselelemente

Hans-Mereyntje Steinbach

Abstract: *Improved light change elements have been derived for GP Leo on basis of all 7 currently published times of maximum.*

GP Leo	RA _{J2000} : 11h45m45.52s	P: 0d67929986	RRAB	Max: 13.4	Min: 14.2
	DC _{J2000} : +11°52'08".6	E0: JD2451956.4987	M-m: -	(Quelle: [1],[2];	
Elemente:SB)					

GP Leo wurde 2001 von den BAV-Beobachtern Moschner, Frank und Bernhard entdeckt [1], die auch erste Lichtwechselelemente mittels Phasendispersionsminimierung ableiteten. Die in der GEOS-Datenbank [3] verzeichneten Beobachtungen weisen allerdings auf eine etwas zu große Periode hin (siehe dort).

Lichtwechselelemente

Auf Basis aller aktuell verfügbaren Maximumzeiten aus dem Zeitraum 1999-2009 (Tabelle 1) wurden verbesserte Lichtwechselelemente abgeleitet. Alle Beobachtungen wurden mit CCD durchgeführt; bei Nr. 1 und 4 handelt es sich um Normalmaxima.

Tab. 1: GP Leo – Liste aller 7 bisher publizierten Maximumzeiten

Nr.	JD _{Max, HK}	E	O-C	Beobachter
1	51342.4200	-904	0.0084	Wils et.al., 2006; Rotse
2	51926.6054	0	-0.0097	Moschner
3	51941.5545	-44	-0.0041	Moschner
4	51956.4890	-22	0.0004	Moschner et. al., 2001
5	52043.4536	128	0.0045	Frank
6	54172.3700	3,262	-0.0048	Moschner
7	54922.3270	4,366	0.0051	Moschner

Eine gleichgewichtete Ausgleichung dieser Beobachtungen führt zu folgenden neuen Lichtwechselelementen:

$$T_{\text{Max}} = \text{JD}24\ 51956.4987 + 0^{\text{d}}.67929986 * E$$

$\pm 30 \qquad \qquad \pm 145$

Die Standardabweichung der Reste beträgt etwas über ± 10 Minuten ($\pm 0^{\text{d}}.0071$). Aufgrund der recht konstanten Periode sollte der Stern etwa alle 2 Jahre einmal zur Kontrolle beobachtet werden.

Quellen:

[1] Moschner, W., Frank, P., Bernhard, K.; IBVS 5114, 2001

[2] Bernhard, K., BAV Rundbrief, **51**, 104-106, 2002

[3] GEOS-Datenbank, http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0_0.php

Neue Elemente von DM Leo und VY Boo

Gisela Maintz

Abstract: CCD observations of DM Leo (= GSC 840 578) and VY Boo (= GSC 2016 423) were taken at my private observatory over several years. Because of this long time span a revision of the elements of these stars was made. I derived the new elements of DM Leo as: $Max = JD\ 2452736.454 + 0.52868157 * E \pm 0.000003$ and VY Boo as: $Max = JD\ 2454587.5019 + 0.66172126 * E \pm 0.00000003$.

DM Leo

Im BAV Rundbrief 1 2004 hatte ich Beobachtungen des RRab-Sterns DM Leo alpha = 10 13 19.834; delta = +11 06 09.32) und die daraus abgeleiteten Elemente vorgestellt. Seitdem habe ich diesen Stern immer wieder beobachtet. Es stellte sich im Laufe von 7 Jahren heraus, dass die (B-R)-Zeiten kontinuierlich negativer wurden (siehe Abb. 1 links).

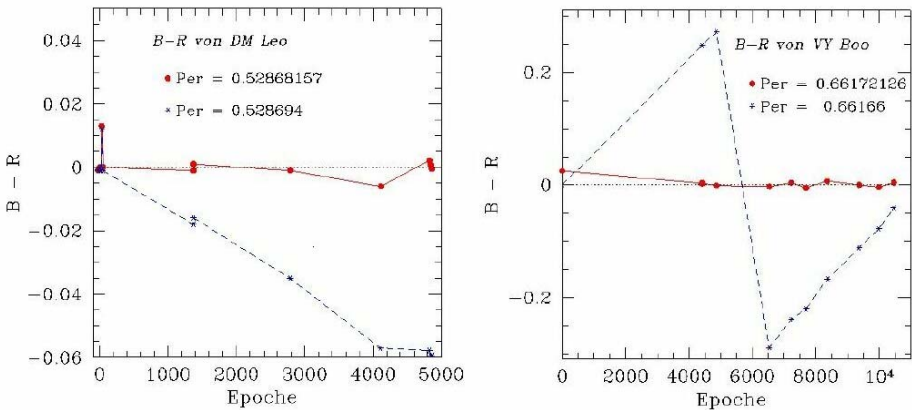


Abb. 1

Die damals bestimmte Periode muss daher revidiert werden. Die neuen Elemente ergeben sich zu:

DM Leo: Maximum $2452736.454 + 0.52868157 * E \pm 0.000003$

wobei die alte Erstepoche beibehalten wird.

Diese Elemente treffen die Periode von DM Leo weitaus genauer als die aus nur einem Jahr an Beobachtungen abgeleiteten Elemente. Tabelle 2 zeigt die bekannten Maxima und deren (B-R) von DM Leo mit dieser neuen Periode.

VY Boo

VY Boo alpha = 14 49 44.85; delta = +24 29 10.70; GSC 2016 423) wurde von C.M.Hanley und H.Shapley (1940) entdeckt und als Haufenveränderlicher HV 10430 klassifiziert. Im GCVS (Samus et al. 2007-2010) ist der Typ von VY Boo als RR angegeben ohne Periode.

Bereits von Schmidt et al. (1995) wurde VY Boo als RRab-Stern erkannt und eine Periode bestimmt. Diese Periode wird in der Geos-Datenbank benutzt. Sie trifft aber die Pulsation von VY Boo nur ungenau, da sie etwas zu kurz angegeben ist. Die Periode von VY Boo wurde bereits 2 mal verbessert. Sowohl Schmidt (2002) als auch Wils et al. (2006) fanden eine längere Periode.

Ich konnte von 2005 bis jetzt 5 Maxima von VY Boo beobachten. Insgesamt finden sich in der Geos-Datenbank 9 Maxima. Aus den Beobachtungen über die Zeitspanne von mehr als 10.000 Epochen habe ich nun einen weiteren Versuch der Periodenbestimmung gemacht.

Die neuen Elemente ergaben sich zu:

VY Boo: Maximum 2454587.5019 + 0.66172126 * E +- 0.00000003

und dabei passten nahezu alle vorherigen Maxima auf eine Gerade von (B-R).

In Abbildung 1 (rechts) sind die (B-R)-Werte mit der Periode von Schmitt et al. (1995) und die mit meiner neu berechneten Periode gegen die Epochen geplottet. In dieser Abbildung sind die Perioden mit der neuen Erstepoche so verschoben, dass sie auf die der alten Erstepoche fallen, was einen besseren Vergleich der beiden (B-R)-Werte ermöglicht. Tabelle 1 zeigt alle bekannten Maxima laut Geos-Datenbank und deren (B-R) berechnet mit den neuen Elementen.

Maxima des RRab-Sterns VY Boo. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.66172126 d. Die Erstepoche ist 2454587.5019.

Maximum JD	Unsicherheit d]	(B-R) [d]	Epoche	Beobachter
2448383.8900		0.025	-9375	Schmidt et al., 1995
2451305.3670(b)		0.003	-4960	A.Paschke
2451603.8000		-0.001	-4509	Rotse ,Wils et al., 2006
2452708.2110(b)		-0.003	-2840	A.Paschke
2453165.4674(b)	0.0058	0.004	-2149	K.Poschinger
2453472.4970	0.002	-0.005	-1685	G.Maintz
2453920.4941	0.0008	0.007	-1008	G.Maintz
2454587.5019	0.0055	0.000	0	G.Maintz
2454996.4416	0.001	-0.004	618	G.Maintz
2455309.4440(a)	0.003	0.0042	1091	G.Maintz

a neue Daten, b Daten aus der Geos-Datenbank

Maxima des RRab-Sterns DM Leo. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.52868157 d. Die Erstepoche ist 2452736.454, gleich der alten Perioden-Bestimmung.

Maximum JD	Unsicherheit (B-R) [d]	Epoche [d]	Beobachter
2451598.2200		0.017	-2153 Rotse ,Wils et al., 2006
2452726.4079		-0.001	-19 G.Maintz
2452736.4540		0.000	0 G.Maintz
2452745.4412		-0.000	17 G.Maintz
2452753.3844		0.013	32 G.Maintz
2452763.4168		0.000	51 G.Maintz
2453462.3324	0.001	-0.001	1373 G.Maintz
2453462.3344	0.006	0.001	1373 G.Maintz
2454210.4176	0.0007	-0.001	2788 G.Maintz
2454910.3868	0.002	-0.006	4112 G.Maintz
2455288.4021(a)	0.004	0.0022	4827 G.Maintz
2455297.3883(a)	0.004	0.0008	4844 G.Maintz
2455306.3746(a)	0.004	-0.0005	4861 G.Maintz

a neue Daten

Literatur:

- Wils P., Lloyd C. & Bernhard K., 2006, MNRAS 368, 1757
 Maintz G., 2005, A&A 442, 381
 Maintz G., 2004, BAVSR 53, 9
 Schmidt E.G., 2002, Astron. J. 123, 965
 Schmidt E.G., Chab J.R. & Reiswig D.E., 1995, AJ. 109, 1239

Gisela Maintz,
 53121 Bonn, Römerweg 39
 E-mail: gmaintz@astro.uni-bonn.de

VY Boo - Neue Lichtwechselelemente

Hans-Mereyntje Steinbach

Abstract: *New light change elements are derived on basis of all 9 published times of maximum. VY Boo is a long time neglected RRAB-star with an obviously pretty constant pulsation period.*

VY Boo	RA _{J2000} : 14h49m44.91s	P: 0d66171901	RRAB	Max: 13.0	Min: 14.0 p
	DC _{J2000} : +24°29'10".6	E0: 2448383,8827	M-m: -	(Quelle:GCVS; Elemente:SB)	

Auf VY Boo wurde ich durch Recherche in der GEOS-Datenbank für RR-Lyr-Sterne aufmerksam [1]. Das dort abgebildete (B-R)-Diagramm deutet auf fehlerhafte Lichtwechselelemente hin, insbesondere eine zu kurze Lichtwechselperiode (siehe dort).

VY Boo wurde 1940 von Hanley und Shapley [2] im Rahmen eines Programmes zur Untersuchung der Abmessungen der Milchstraße entdeckt. In diesem Programm wurden Sternfelder am südlichen Milchstraßenrand und in hohen galaktischen Breiten aufgenommen. Die Feldgrößen der Aufnahmen betragen ca. 80 Quadratgrad. VY Boo wurde als Harvard-Veränderlicher HV10430 im Feld MWF 3 mit einem Lichtwechsel zwischen 13-14mag entdeckt und als „Cluster-type-variable“ eingestuft.

In der "Geschichte und Literatur..." von H.Schneller [3] wird VY Boo erst 1960 erwähnt, und dort auch nur mit zwei Zeilen, die auf die Entdeckungsanzeige von [2] verweisen.

Lichtwechselelemente

Der GCVS [4] weist auch in der aktuellen Version keine Lichtwechselelemente aus. Die in der GEOS-Datenbank verwendeten Elemente ($P=0^d.66166$) stammen von Schmidt (1995) [5] und beruhen auf 30 individuellen Beobachtungen über die gesamte Lichtkurve. Sehr wahrscheinlich wurden die Elemente über eine Fourier-Entwicklung abgeleitet, nähere Angaben hierzu fehlen allerdings. Bei meiner Recherche stieß ich noch auf eine weitere Arbeit von Schmidt (2002) [6], in der er mit weiteren 15 Einzelbeobachtungen eine verbesserte Periode ($0^d.661716$) ableitet.

Erstaunlicherweise findet sie sich in einer Tabelle zusammen mit verbesserten Periodenwerten für eine Reihe weiterer Sterne, ohne dass im Text auf sie in irgendeiner Form Bezug genommen wird. Für VY Boo gibt es lediglich den Hinweis, dass die Verbesserung der Elemente nur marginal ggü. den Elementen im GCVS ist. Wahrscheinlich meint er hier die von ihm selbst abgeleiteten Elemente, denn im GCVS sind – wie schon erwähnt – noch immer keine enthalten. Auch über die Art der Elementenbestimmung gibt es keine Aussage.

Tabelle 1 enthält alle bis heute publizierten Maximumzeiten für VY Boo. Sie entstammen einem Zeitraum von insgesamt 18 Jahren (1991 – 2009). Der überwiegende Anteil der Beobachtungen wurde von unserem BAV-Mitglied Gisela Maintz gemacht. Alle Beobachtungen wurden mit CCD durchgeführt; bei den ersten drei Datensätzen handelt es sich um Normalmaxima.

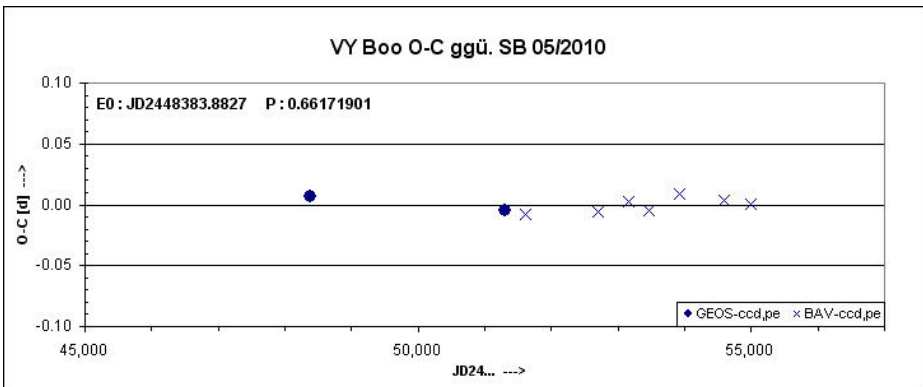
Tab. 1: VY Boo – Liste aller 9 bisher publizierten Maximumzeiten

Nr.	JD _{Max, HK}	E	(O-C)	Beobachter
1	48383.890	0	0.0073	Schmidt et al., 1995
2	51305.367	4415	-0.0052	Paschke, ROTSE
3	51603.800	4866	-0.0074	Wils, ROTSE
4	52708.211	6535	-0.0055	Paschke,ASAS
5	53165.4674	7226	0.0031	K.Poschinger
6	53472.4970	7690	-0.0049	G.Maintz
7	53920.4941	8367	0.0084	G.Maintz
8	54587.5019	9375	0.0034	G.Maintz
9	54996.4416	9993	0.0008	G. Maintz

Eine gleichgewichtete Ausgleichung aller 9 Beobachtungen führt zu folgenden neuen Lichtwechselelementen:

$$T_{\text{Max}} = \text{JD}24\ 48383.8827 + 0^{\text{d}}.66171901 * E$$

± 52
 ± 73



Die Standardabweichung der Reste beträgt knapp ± 10 Minuten ($\pm 0^{\text{d}}.0063$). Aufgrund der recht konstanten Periode sollte der Stern etwa alle 2 Jahre einmal zur Kontrolle beobachtet werden.

Quellen:

- [1] GEOS-Datenbank, http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0_0.php
- [2] Hanley, C., Shapley, H.; Harvard Obs. Bull. **913**, p. 9
- [3] Schneller, H.; *Geschichte und Lichtwechsel der veränd. Sterne*, 2. Ausg. Bd. 5, 1960
- [4] N.N. Samus, et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2009),
- [5] Schmidt et. al., AJ **109**, pp1239-1262 (1995)
- [6] Schmidt, E., *Astron. Journ.*, **123**, pp 965-982, 2002

V533 Ophiuchi

Jörg Neumann

Etwas über das Entdeckungsjahr und den Entdecker konnte ich nichts erfahren, die erste Epoche ist JD 2441169 am 5.9.1971.

V533 Oph wurde als RV-Tauri-Typ verdächtigt und sollte weiter beobachtet werden. Zwei Jahre Beobachtung mit zu wenigen Einzelschätzungen und unzureichender Vergleichsterne sowie ungünstiger Bedingungen ließen zunächst ein RV-Tauri-Verhalten erahnen (siehe Abb. 1).

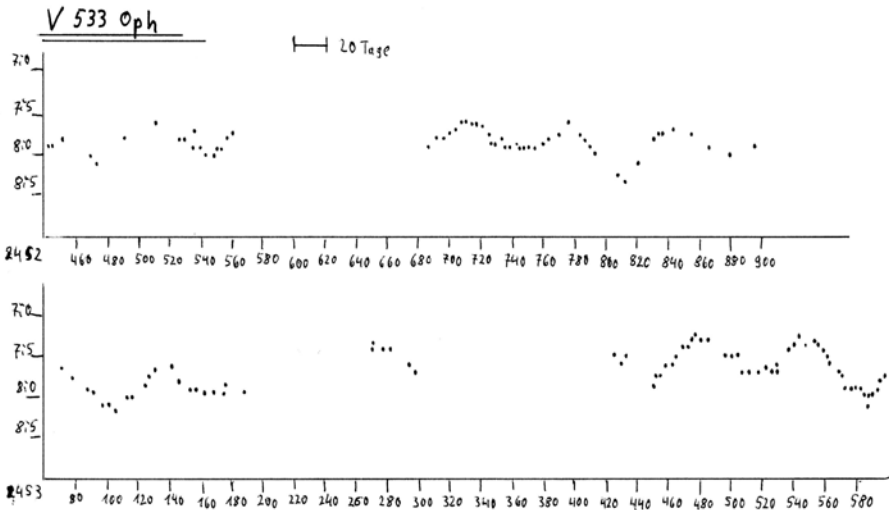


Abb. 1: Lichtkurve von V533 Oph Juli 2002 - August 2005

Für 2009 hatte ich bessere Vergleichsterne mit Hilfe von TYCHO-Helligkeiten benutzt (siehe beigefügte Karte Abb. 4). Die Beobachtungen im letzten Jahr ergaben eine dicht besetztere Lichtkurve. Der Lichtwechsel war besser zu beurteilen, es deutete sich ein SR-Lichtwechsel an, V533 Oph schien mir einer Auswertung dahingehend wert.

Mit Hilfe von All Sky Survey, dessen Möglichkeiten dank eines Artikels von Herrn Klaus Bernhard im BAV Rundbrief 2-2009 aufgezeigt wurden, bezog ich alle mir vorliegenden Daten ad JD 2451962. Mit diesen Daten habe ich eine Lichtkurve gezeichnet (siehe Abb. 2 und 3), anschließend wurden 53 Extrema ermittelt bzw. errechnet.

Die kürzeste Periode erreicht nicht ganz 60 Tage, die längste dauert 80 Tage, der Durchschnitt liegt bei 67 Tagen, allerdings mit einer Häufung bei 70 - 73 Tagen. Die AAVSO gibt 74,5 Tage an, diese Periode sollte aber nicht als Festgröße genommen werden.

Im Maximum wird V533 Oph bis zu 7.1 mag hell, im Minimum kann er bis auf 8.3 mag fallen. Die Amplitude ist selten größer als 0.6 - 0.8 mag, was typisch für SR-Sterne ist. Eine (B-R)-Analyse bringt hier wenig, weil der Stern innerhalb der oben genannten Zyklen variabel ist.

Der Typ SRb dürfte sicher sein, andeutungsweise zeigt V533 Oph auch RV-Tauri-Lichtwechsel, aber dies sieht man bei anderen SR-Sternen auch manchmal. Vielleicht entwickelt sich V533 Oph irgendwann zum RV-Tauri-Stern, wenn er das Rote-Riesen-Stadium verlässt?

Mit Hilfe von SIMBAD konnte ich über die Parallaxenangabe die Entfernung ermitteln und über das Entfernungsmodul die Absolute Helligkeit errechnen.

V533 Oph ist ein Roter Riese mit dem Spektrum M6, Absolute Helligkeit -0,3 Mag im visuellen und dürfte in den Leuchtkraftklassen II - III einzuordnen sein.

Vergleichbare bekannte Sterne sind beispielsweise AF Cyg, TX Dra, U Del und Z UMa.

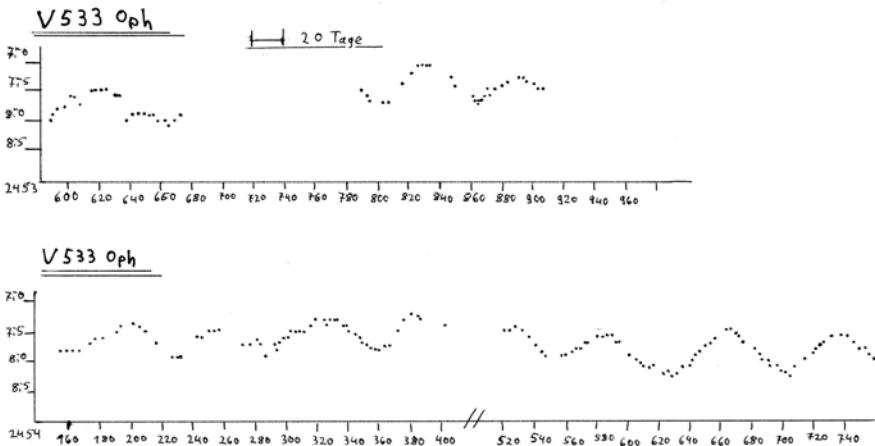


Abb. 2: Lichtkurve von V533 Oph August 2005 - Oktober 2008

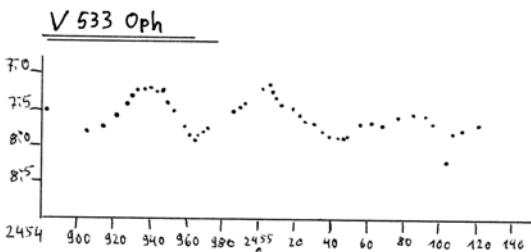


Abb. 3: Lichtkurve von V533 Oph März - Oktober 2009

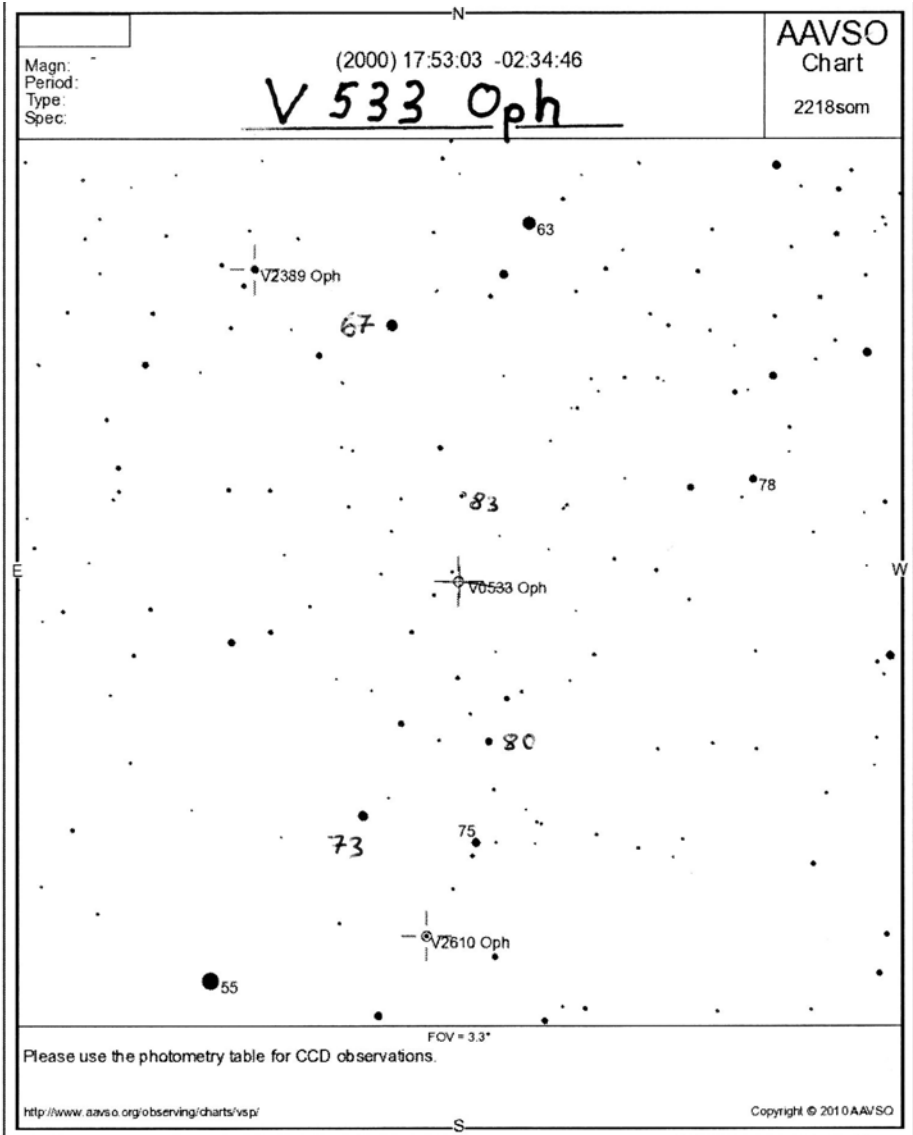


Abb. 4: AAVSO-Karte von V533 Oph mit zusätzlichen Vergleichsternen

Jörg Neumann, njoergbav@yahoo.de

V564 Ophiuchi - SRd oder RV-Tauri-Stern?

Jörg Neumann

V564 Oph ist mindestens seit 1951 bekannt und wird von V. P. Zessewitsch erwähnt. Der Entdecker ist mir nicht bekannt, eine Arbeit von V. P. Zessewitsch konnte ich aus bekannten Quellen [1] nicht entlocken.

Die AAVSO hat diesen Stern nicht im Programm, gibt aber eine Periode von 70,325 Tagen an. Die Daten der AFOEV bzw. deren Lichtkurve sind noch nicht ganz eindeutig zu beurteilen (siehe Abb. 1).

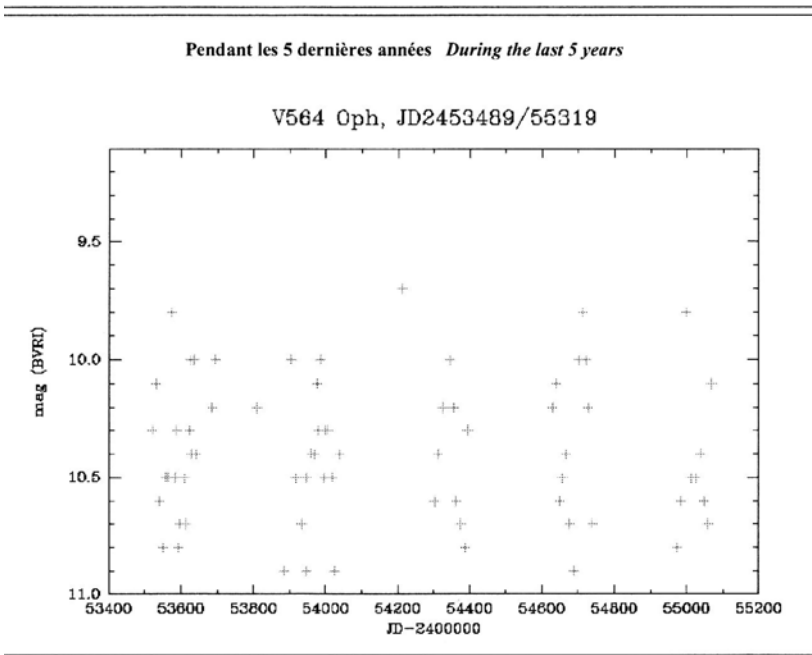


Abb. 1: Lichtkurve der AFOEV von V564 Oph

V564 Oph habe ich selber nicht beobachtet, jedoch dessen Daten aus All Sky Survey gezogen und daraus selbst Lichtkurven gezeichnet (siehe Abb. 1 und 2).

Der typische Lichtwechsel eines SRd-Sternes zeigt eine mehr oder weniger gleichmäßige Periode mit entsprechendem Lichtwechsel ähnlich wie z. B. Delta Cephei (hier geht es nur um die Form der Lichtkurve).

Noch Hinweise zu meinen Lichtkurven: Oberhalb der Kurve ist teilweise ein Balken mit Unterteilungen eingezeichnet, die Länge beträgt jeweils 70 Tage. In Abb. 2 fallen bei JD 2452770 - 2452846 ein Maximum und nahezu zwei Minima in eine Periode.

Bei JD 2454217 - 2454288 sind innerhalb einer Periode ein schwaches Maximum und zwei Minima zu erkennen. Zeitweilig ist auch ein halbregelmäßiger Lichtwechsel vorhanden. Zum Ende der Lichtkurve in Abb. 3 hin ist ein periodischer Lichtwechsel und sofort anschließend wieder ein Lichtwechsel mit zusätzlichen zwei Minima zu erkennen. In der AFOEV-Lichtkurve (siehe Abb. 1) sehen die Minima dominierender aus.

In Betrachtung des Sterns innerhalb des Herzprung-Russel-Diagramms könnte die Weiterentwicklung zu den W-Virginis-Sternen oder vielleicht zu den RV-Tauri-Sternen weiter gehen.

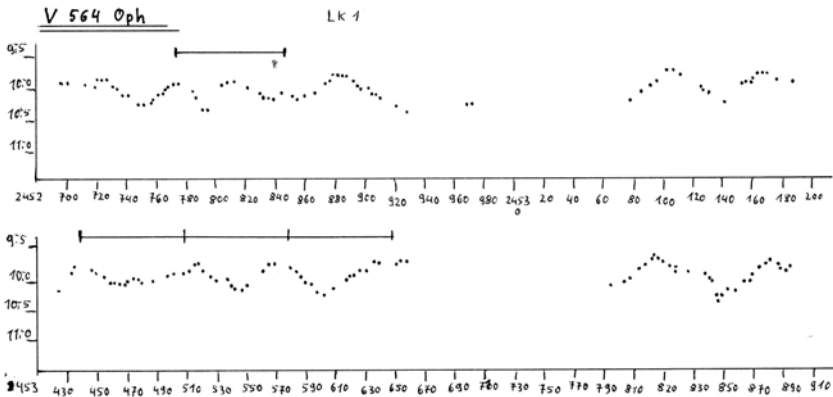


Abb. 2: Lichtkurve von V564 Oph aus Daten des All Sky Survey

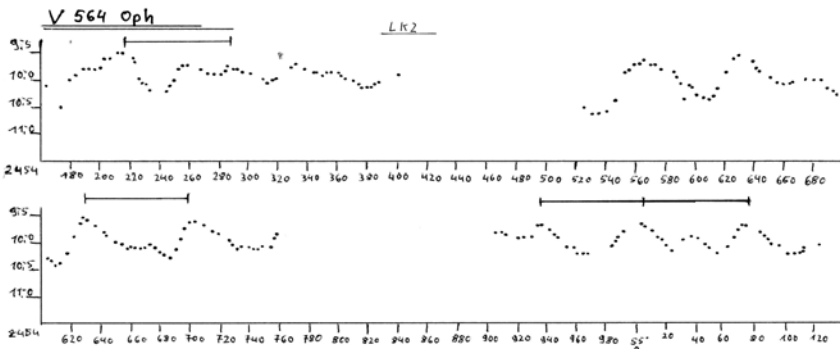


Abb. 3: Lichtkurve von V564 Oph aus Daten des All Sky Survey (Fortsetzung)

Die Klassifizierung zwischen RV-Tauri-Sternen oder SRd fällt schwer, das Spektrum von V564 Oph ist G - K, die Leuchtkraftklasse unbekannt. Wahrscheinlich haben wir einen Veränderlichen vor uns, der sich in einer Übergangsklasse befindet, wohin er sich irgendwann einmal entwickelt, bleibt weiteren Beobachtungen vorgehalten.

Z Camelopardalis - erfolgreich Ausbruch am „falschen“ Stern beobachtet

Hans G. Diederich

Z-Cam-Sterne

Z Cam ist Prototyp der Z-Cam-Sterne. Bei diesen Objekten handelt es sich um eine Unterklasse der kataklysmischen Veränderlichen (CV), die sich durch gelegentliche "Stillstände" in der Lichtkurve ihrer Mitglieder definiert. Statt immer zwischen Ausbruch und Nicht-Ausbruch hin- und herzuschalten, gibt es bei ihnen einen dritten Zustand, der mit seiner Helligkeit zwischen Ausbruch und Normallicht liegend. Dieser wird Stillstand („standstill“) genannt, weil er den sonst üblichen Wechsel für längere Zeit unterbricht: weder gibt es Ausbrüche noch Minima. Die Zeit scheint still zu stehen, es tut sich nichts mehr.

Bei der BAV war seinerzeit über Z Cam zu lesen: "Bei einer durchschnittlichen Ausbruchperiode von 22 Tagen bleibt die Helligkeit manchmal auf einem mittleren Niveau stehen."

Jagd nach dem Maximum

Als ich vor einigen Jahren anfing, mich für Veränderliche zu interessieren, hatte ich mir in den Kopf gesetzt, von allen Veränderlichenklassen deren Prototyp (oder einen anderen Vertreter) als Belegbild zu beobachten (zunächst visuell, später dann mit CCD-Kamera).

Schließlich wurde ich übermütig und wollte alle diese Veränderlichen in ihrem Minimum und in ihrem Maximum beobachten, schlußendlich aufnehmen und fotometrieren. Und das bedeutete bei Z Cam natürlich auch seinen dritten Zustand, den Stillstand, zu dokumentieren.

Mit dem Stillstand gelang dies bereits sehr früh, dann kam auch das Minimum und auch ein etwas hellerer Zustand hinzu (siehe Tabelle), aber mit einer Aufnahme im Maximum wollte es nicht klappen.

Tabelle der Beobachtungen

Datum	Helligkeit	Anmerkung
03.04.2001	11.7 mag	kein standstill
31.07.2001	12.1 mag	standstill
28.03.2003	13.0 mag	Übergang Min zum Max
05.04.2005	13.8 mag	Minimum
06.04.2005	13.6 mag	Minimum
09.04.2005	13.5 mag	Minimum
13.04.2005	13.5 mag	Minimum
14.04.2005	("visuell")	Minimum
15.04.2005	("visuell")	Minimum

Eine Verwechslung

Zur ersten Beobachtung vom 03.04.2001 gibt es eine lustige Geschichte zu erzählen:

Am 30.03.2001 hatte ich die Alarmpmeldung der AAVSO gelesen. Sie berichtete den Ausbruch der Zwergnova Z CHAMAELOONIS. Ich druckte mir das aus und notierte von Hand: „Z Cam“. Am ersten möglichen Abend, nach einem stressigen Einkauf und trotz schlechten Wetters, fuhr ich hastig in den Odenwald und nahm Z Cam auf.

Die Fotometrie vor Ort ergab aber leider, dass der Ausbruch bereits vorüber war. Von der gemeldeten großen Helligkeit war jedenfalls nichts mehr zu bemerken. Das passierte mir öfters. Nicht immer ließ das Wetter kurzfristig erforderliche Beobachtungen zu. Sehr häufig konnten diese nur mit Verspätung erfolgen.

Zuhause stellte ich dann einen „kleinen Fehler“ fest: Z CHAMAELOONIS ist ja Z Cha und nicht Z Cam. Aber die Helligkeit von Z Cam war doch etwas höher als erwartet. Es lag also kein „standstill“ vor, seltsam!

Am 03.04.2001 erreichte mich eine neue Alarmpmeldung: Ausbruch von Z CAMELOPARDALIS am 02.04.2001! Also hatte ich, ohne es zu ahnen, gerade durch die Beobachtung des „Ausbruchs“ am falschen Stern den richtigen Ausbruch eines anderen Veränderlichen erwischt, und zwar noch bevor ich aus dem Internet davon erfuhr. Zufälle gibt es, da fällt einem nichts mehr zu ein.

Ich wundere mich noch heute darüber. Ohne das Führen eines Beobachtungsbuchs wäre mir dieses kleine Detail auch längst entglitten. Nun aber wieder zurück zur „ernsthaften“ Amateurbeobachtung von Z Cam.

Endlich ein Erfolg

Z Cam war also am 03.04.2001 zwar heller gewesen, aber noch nicht so hell, als dass von einem Maximum hätte gesprochen werden können. Darum versuchte ich es weiter, immer wieder. Irgendwann musste Z Cam doch einmal richtig hell werden. Aber an mehreren Tagen in 2005 traf ich den Veränderlichen immer nur im Minimum an. Erst im letzten Urlaub gelang es dann. Wieder war es ein Zufall, ich hatte keine Alarmpmeldung gelesen, es einfach nur probiert, diesmal am „richtigen Stern“ (natürlich):

09.03.10 10.9 mag Maximum

Das war im nicht-reduzierten Einzelbild auf den ersten Blick zu sehen. Noch in derselben Nacht erfolgte die Fotometrie und führte zum genannten Wert. Zuhause mit dem schöneren Summenbild wurde dies wiederholt. Abb. 1 zeigt den großen Helligkeitsunterschied in einer Montage.

Und damit begab ich mich nun in den Zustand "Stillstand", zumindest in Bezug auf Z Cam. Denn alle drei Zustände dieses Veränderlichen waren von mir beobachtet (das Minimum, das Maximum und der Stillstand).

Beobachtungsvorschlag

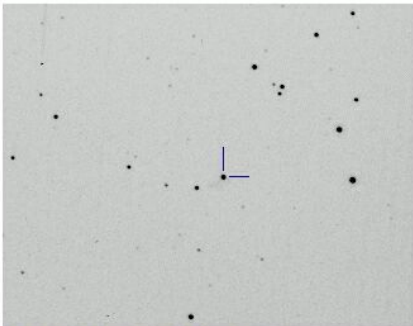
Ich ermuntere alle Sternfreunde, die so etwas wie einen Stern-Stillstand noch nicht gesehen haben, es selber einmal zu probieren.

Z Cam ist ausreichend hell und somit auch für visuelle Beobachter geeignet. Mehrere Beobachtungen werden erforderlich sein, aber dafür gehen diese immer schnell von der Hand.

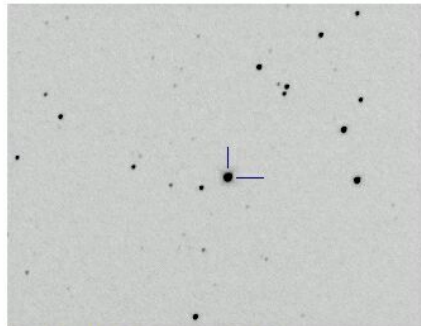
Man muss sich nicht lange aufhalten: hinschauen, mit einem oder mehreren Vergleichssterne aus einer passenden Sternkarte vergleichen (schätzen oder fotometrieren), notieren und fertig. Und sofort weiß man, in welchem der drei Zustände sich Z Cam befindet. Und CCDler müssen noch nicht einmal ein Bild speichern. Das geht auch beim Fokussieren, also ganz „easy“.

Und es gibt noch andere Z-Cam-Sterne. Informationen hierüber sind bei der BAV erhältlich.

Z Cam - Prototyp der Z-Cam-Sterne im Minimum und Maximum



05.04.2005, Grünfilter, 13,8 mag



09.03.2010, Grünfilter, 10,9 mag

N
E

Abb. 1 Z Cam im Minimum und Maximum

Der ungewöhnliche Ausbruch von V838 Monocerotis

Betrachtungen einer nur ungewöhnlichen Nova
oder doch eine neue Klasse von Sternen ?

Stefan Kimeswenger

Was macht V838 Mon zu so einem besonderen Objekt?

Über den Verlauf und die Geschichte der Ausbrüche wurde in dieser Zeitschriftenserie ja sehr umfangreich berichtet (Rundbriefe 1/2002, p27; 4/2002, p173; 4/2003, p190; 2/2004, p74; 4/2006, p204 und p252; 1/2008, p43). Auch heute noch wird das Objekt in der Simbad Datenbank (<http://simbad.u-strasbg.fr>) als Nova geführt. Dies ist ja an sich nichts so besonderes. Aber es ist im gegebenen Fall wohl eher aus Ermangelung einer klaren Zuordnung. Es waren die spektakulären Bilder der Lichtechos des Hubble Weltraumteleskops (HST), welche dieses Objekt so bekannt gemacht haben. Dies führte dazu, dass bis vor wenigen Monaten noch die deutsche Version der Wikipedia es sogar als Entdeckung des HST darstellte.

Warum beobachtet man Novae während des Abfalls mit hoher Genauigkeit?

Novae sind enge Doppelsternsysteme, bei welchen nach langem Massenübertrag eines normalen Sterns auf einen kompakten Partner – meist einem Weißen Zwerg – Materie auf diesem durch zu hohem Druck Kernfusionen zündet. Diese plötzliche Energieproduktion nahe der Oberfläche dieses kompakten Objektes bläht dieses Material – es handelt sich nur um etwa 0,00001 bis 0,0003 Sonnenmassen – zu einer heißen hellen Blase auf, welche wesentlich größer wie das ganze Doppelsternsystem ist. Der normale Stern läuft innerhalb dieser Wolke versteckt. Die Dichte ist hinreichend gering, dass es nicht zu einer erkennbaren Beeinträchtigung der Bahnen kommt. Während dem Abfall der Helligkeit wird durch die fortlaufende Verdünnung und durch die Abkühlung die Wolke zunehmend durchsichtiger. Beobachtet man nun diese Objekte währen dem Abfall, so kann man in jener Phase, wo die Restwolke in der Größenordnung der Bahn ist, Helligkeitsschwankungen auch dann sehen, wenn man nicht ein genau von der Kante betrachtetes bedeckungsveränderliches System hat. So erhöht sich enorm die Wahrscheinlichkeit, dass man die Bahnperiode bestimmen kann. Dies gelang uns z. B. im November/Dezember 2001 bei der Zwergnova 1RXS J232953.9+062814 (Kimeswenger et al., 2002, IBVS, 5233). Dabei muss man aber darauf achten, dass die symmetrische Geometrie in der Wolke eine Verdoppelung ergibt und auch bei dieser Zwergnova ergeben kann, da das Objekt von 2 Seiten quer gleich aus sieht. Dies können dann nur spektroskopische Untersuchungen finden. Dennoch sind dies sehr lohnende Objekte für die Zusammenarbeit der Amateure mit den Berufsastronomen (siehe auch BAV Rundbrief 1/2007, p51). Aber auch sehr genaue geometrische Modelle können mit recht einfachen Mitteln so erstellt werden. Ein Beispiel dazu ist die Bestimmung der Änderung der Bahnperiode (nur 0,18 Sekunden) bei der Nova CI Aql vor und nach ihrem Ausbruch im Jahr 2000 (Lederle und Kimeswenger, 2003, Astro. Astrophys, 397, 951).

Helligkeitsschwankungen bei sehr langsamen Novae, welche wesentlich größere Zeitskalen und quasi Perioden zeigen (etliche Tage bis hin zu Wochen) gehen hingegen nicht auf die Bahn direkt zurück. Sie können zwei unterschiedliche Ursachen haben. Einige dieser Objekte entwickeln sehr früh Staubwolken. Diese befinden sich sehr weit

außen in der Explosionswolke und haben daher sehr langsame Umläufe. Die zweite beobachtete Schwankungsart geht auf Instabilitäten in der Gasscheibe um den weißen Zwerg zurück. Normalerweise bekommen diese ja nur Material vom Begleitstern über einen Fluss in der Bahnebene. Nun fällt aber auch Material von oben und unten aus der Explosionswolke auf die Scheibe. Dies führt durch die freiwerdende Gravitationsenergie zu zusätzlicher Heizung. Daraufhin kommt es zu kleinen Ausbrüchen. Diese sogenannten hydrodynamischen Instabilitäten sind auch die Ursache von Ausbrüchen der Zwergnovae, bei welchen es zu keiner Kernfusion kommt. Der innerste Teil der Scheibe wird durch die rasch wachsende Last instabil und stürzt schneller auf die Oberfläche des weißen Zwergs ab. Dadurch wird explosionsartig Gravitationsenergie frei.

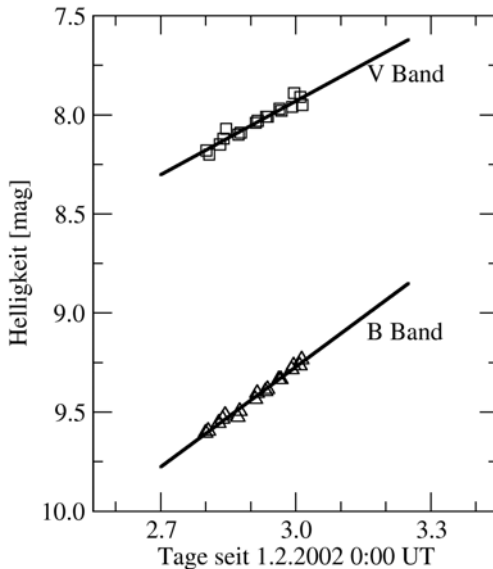


Abb. 1: Die Helligkeitsänderung am Höhepunkt des Ausbruchs im blauen und im grünen Licht. Die unterschiedliche Steigung ist gut zu erkennen. Sie ist ein Maß für die Temperaturänderung.

Um diese Signaturen der Bahn oder eventuell auch hydrodynamische Instabilitäten zu entdecken beobachteten wir V838 Mon während der ersten Phase im Januar 2002. Es wurden aber keine derartigen Schwankungen entdeckt.

Als Anfang Februar der zweite Ausbruch entdeckt wurde (Grafik), änderte sich die Vorgabe natürlich enorm.

Verwendet man nur das simple Modell des Zusammenhangs von Farbe und Temperatur

$$(B-V) = -3,684 \log(T) + 14,551$$



BAV-Tagung 2010

23. Tagung der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.(BAV)

in der
**Westfälischen Volkssternwarte
in Recklinghausen**

vom 17. bis 19. September 2010

Tagungsort	Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen, Tel. (02361) 23134. Achtung: Der Stadtgarten ist nicht befahrbar. Parkmöglichkeiten gibt es auf der Cäcilienhöhe (hier ist auch der direkte Zugang zur Sternwarte), am Residenzhotel und beim Ruhrfestspielhaus.	
Tagungsgebühr	15 €, zahlbar bei Tagungsbeginn. Darin ist die Verköstigung am Samstag tagsüber und in der Mittagspause enthalten.	
Tagungstechnik	Es steht ein Beamer zur Verfügung, der auch direkt an einen mitgebrachten PC angeschlossen werden kann. Zusätzlich ist ein PC mit Internetzugang und USB-Schnittstelle vorhanden, ebenso ein Tageslichtprojektor.	
Tagungsgetränke	Getränke (Kaffee, Mineralwasser und Säfte) werden am Samstag ganztägig unentgeltlich angeboten.	
Kontakt vor Ort	Wolfgang Bischof w-bischof@versanet.de Thomas Zimmermann	Tel.: 0172 - 283 05 25 Tel.: 0172 - 298 01 27

Programm der 23. BAV-Tagung

Programm am Freitag, dem 17. September 2010

ab 19:00 Uhr Treffen aller bereits angereisten Teilnehmer im
Residenz Hotel am Festspielhaus,
Josef-Wulff-Str. 75, 45657 Recklinghausen

Programm am Samstag, dem 18. September 2010

ab 8:30 Uhr Anmeldung der Teilnehmer am Tagungsort

9:30 Uhr Offizielle Eröffnung der 23. BAV-Tagung
durch den 1. Vorsitzenden der BAV, Dr. Gerd-Uwe Flechsig
gemeinsam mit dem 1. Vorsitzenden des Fördervereins
„Freunde der Volkssternwarte Recklinghausen“, Wolfgang Bischof

9:45 - 10:45 Uhr RR-Lyrae-Sterne mit Blazhko-Effekt
Dr. Gisela Maintz

10:45 - 11:00 Uhr Pause

11:00 - 12:30 Uhr Die Recklinghausener Volkssternwarte
Wolfgang Bischof

CCD Messungen an Langperiodischen Veränderlichen -
Technik, Auswertung und Beispiele
Lienhard Pagel

Die internationale Beoberkungskampagne „Photometrie und
Spektroskopie an P Cygni“
Ernst Pollmann

12:30 - 13:30 Uhr Mittagspause
mit Imbiss in der Tagungsstätte

13:30 - 15:00 Uhr Das Projekt Datenübernahme der BAV-Beobachter aus der
Datenbank der AAVSO
Thorsten Lange

Die Methode der kleinsten Quadrate in der Beobachtungsaus-
wertung - Anwendung auf Polynome und orthogonale Polynome
Hans-Mereynte Steinbach

Auswertungsfragen bei Micicams und Spiegelreflexkameras
Béla Hassforther

15:00 - 16:00 Uhr Kaffeepause

Programm der 23. BAV-Tagung

Programm am Samstag, dem 18. September 2010

- 16:00 - 18:00 Uhr Ein Blick in die Welt der fernsteuerbaren Teleskope -
Technik und Software von Remote-Teleskopen
Dieter Husar
- Epsilon Aurigae - der Generationenveränderliche
Frank Walter
- Was ist aus den Brh Sternen geworden?
Klaus Bernhard
- Zwei neue Veränderliche in der Region NGC 7429 Region
und ihr Helligkeitsverhalten
Rainer Gröbel
- 18:00 Uhr Ende des Vortragsprogramms
- ab 19:00 Uhr Treffen aller Teilnehmer im
Residenz Hotel am Festspielhaus,
Josef-Wulff-Str. 75, 45657 Recklinghausen

Programm am Sonntag, dem 19. September 2010

- 09:00 - 12:00 Uhr BAV-Mitgliederversammlung
Die Tagesordnung ist auf der nächste Seite zu finden
- 12:30 Uhr Gemeinsames Mittagessen im
Restaurant Peking
Königswall 11, 45657 Recklinghausen

Anschließend

wird eine ca. einstündige Wanderung zum Horizontobservatorium auf der Halde Hoheward angeboten (www.sternwarte-recklinghausen.de/horizontastronomie.html). Von hier aus hat man einen weiten Blick über die Umgebung und kann sich mit den alten Techniken der Himmelsbeobachtung wieder vertraut machen.

Dieses Observatorium ist nur zu Fuss zu erreichen. Für Gehbehinderte gibt es die Möglichkeit eines Fahrdienstes. Wer ihn in Anspruch nehmen möchte, sollte dies vor Beginn der Tagung mitteilen, damit entsprechende Vorbereitungen getroffen werden können.

BAV-Mitgliederversammlung am Sonntag, dem 19. September 2010 in Recklinghausen

Die Mitgliederversammlung der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV) findet im Rahmen der 23. BAV-Tagung an der Westfälischen Volkssternwarte, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen statt.

Beginn 09.00 Uhr

Die vorgeschlagene Tagesordnung umfasst folgende Punkte:

1. Eröffnung und Wahl eines Protokollführers für das Beschlussprotokoll
2. Bericht des Vorstandes
3. Berichte der Sektionsleiter
4. Bericht der Kassenprüfer (H. Jungbluth und U. Schmidt)
5. Wahl eines Versammlungsleiters zur Abstimmung über die Punkte 6. bis 8.
6. Entlastung des Vorstandes
7. Neuwahl des Vorstandes
8. Neuwahl der Kassenprüfer
9. Bestätigung eines Sektionsleiters
10. Verschiedenes

Zu 3: Unsere Sektionsleiter und Ansprechpartner werden gebeten, einen Bericht über ihre Arbeit im Rahmen des Tagungsprogramms am Samstag oder im Rahmen der Mitgliederversammlung vorzutragen (Dauer ca. 10 Minuten). Grundsatzthemen sollen bitte im Rahmen der Vorträge am Samstag angesprochen werden, da erfahrungsgemäß die Zeit für ausführliche Diskussionen im Rahmen der Mitgliederversammlung nicht vorhanden ist. Außerdem bitten wir um einen ausführlichen Bericht für den BAV Rundbrief Nr.4, 2010 (Redaktionsschluss Mitte November 2010).

Zu 7: Zu Beginn der Neuwahl des Vorstandes ist eine Kandidatenliste für die insgesamt drei Vorstandsmitglieder und -ämter zu eröffnen: 1. Vorsitzender, 2. Vorsitzender und Geschäftsführer. Nachdem vorgeschlagene Kandidaten feststehen und klar ist, dass sie kandidieren, kann abgestimmt werden.

Zu 8: Die Wahl von zwei Kassenprüfern sollte durch den Versammlungsleiter und nicht durch den neuen Vorstand erfolgen.

Zu 10: Der BAV-Geschäftsführer schlägt vor, Werner Braune zum Ehrenvorsitzenden zu ernennen, sofern er dem neuen Vorstand nicht angehört. Damit soll seine mehr als 50-jährige Mitwirkung bei der Gestaltung der BAV-Arbeit gewürdigt werden. Werner Braune gehörte darüber hinaus 38 Jahre dem BAV-Vorstand an.

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.(BAV)

BAV Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany zentrale@bav-astro.de
www.bav-astro.de

für normale Sterne mit T unter 9140K (bzw. (B-V) über -0,041) und

$$(B-V) = 0,344 [\log(T)]^2 - 3,402 \log(T) + 8,037$$

bei heißeren Sternen, und wendet man den Leuchtkraftgewinn bei Temperaturerhöhung bei V838 Mon an, erhält man das Resultat, dass der Helligkeitsgewinn Anfang Februar 2002 praktisch nur aus der Erhitzung und nicht aus einer Ausdehnung stammt.

Was ist nun V838 Mon – Modelle und Probleme

Munari et al. (2005, Astron. Astrophys. 434, 1107) fanden Hinweise zu einem Begleiter der Klasse B3V (17 000-19 000 K). Weiter meinen sie aus alten Helligkeitsmessungen auf Fotoplatten zu erkennen, dass solch ein B3 Stern einen sehr heißen hellen zweiten Stern dabei gehabt haben könnte – dieser soll bis zu 50 000 K heiß gewesen sein. Damit würde dies ein 60 Sonnenmassen Stern sein. Dieser lebt aber nur wenige Millionen Jahre. Daher stellt sich die Frage, da er seine Geburtsregion nicht verlassen konnte, wo ist die Sternentstehungsregion in der Nähe? Außerdem benötigt dieses Modell eine Distanz über 10 kpc. Dies widerspricht vielen anderen Messungen wie jener der Polarisation der Lichtechos (Sparks et al. 2008, Astron. J., 135, 605 und BAV Rundbrief 1/2008 p43) und jener des vermuteten Sternhaufens um das Objekt (Afsar und Bond, 2007, Astron. J., 133, 387 und BAV Rundbrief 4/2006, p204)

Lawlor (2005, Mon. Not. Royal Astr. Obs. 361, 695) postuliert einen sogenannten „born-again“ Stern. Das ist ein Weißer Zwerg, welcher nach dem Absterben nochmals aus einem Restbrennen für nur wenige Jahre Helium zu Kohlenstoff verbrennt. Diese Sterne sollten keinen Wasserstoff haben. V838 Mon zeigt aber nicht diese extreme Chemie. Um diesen Beobachtungsbefund zu erzielen wird in dieser Arbeit ein Begleiter mit normaler Chemie während dem ersten Ausbruch „aufgefressen“. Das erklärt den zweiten Ausbruch im Februar und würde im großen zweiten Ausbruch eine normale chemische Zusammensetzung des Begleiters zeigen. Aber wir finden auch vor dem Februar-Ereignis eine normale Chemie in den Spektren. Dies kann das Modell nicht erklären.

Retter et al. (2006, Mon. Not. Royal Astr. Obs. 370, 1573) schlagen vor, dass es ein Stern mit 3 sehr schweren Planeten war. Beim Übergang des Sterns zum roten Riesen zerrieb der sich aufblähende Stern den ersten Planeten, blähte sich dadurch noch schneller auf und erwischte Planet Nummer zwei und drei. Das Modell erklärt gut die Ausbruchlichtkurve. Aber es stimmen nicht so recht die Helligkeitsschwankungen in den fünf Jahrzehnten vor dem Ausbruch mit diesem Modell überein. Auch der B3V Begleiter passt nicht in solch ein System. Massive Doppelsterne „mögen“ keine großen Planeten. Solche Systeme sind dynamisch instabil und verlieren ihre Planeten normalerweise durch die Summe der Bahnstörungen recht schnell.

Tylenda und Soker (2006, Astron. Astrophys. 451, 223) favorisieren ein Modell eines Zusammenstoßes zweier Hauptreihensterne. Damit kann man, je nachdem, wie man die Massen der beiden Stoßpartner „mischt“, jede Art von Helligkeit erzielen. Die Bahn der Sterne müsste eine sehr exzentrische Ellipse gewesen sein. Dann ist der Abstand vom Januar zum Februar Ausbruch etwa die Bahnperiode. Aber dann hätte das System in den letzten 10 bis 50 Jahren vor dem Ausbruch stabil und nicht variabel in der Helligkeit gewesen sein sollen. Es kommt in diesem Modell nur zu einigen kleinen Vorveränderungen durch streifenden oder beinahe Zusammenstoß in den letzten 5 bis 10 Umläufen. Das würde unter einem Jahr liegen. Wir wissen aber, dass V838 Mon

läufen. Das würde unter einem Jahr liegen. Wir wissen aber, dass V838 Mon variabel war. Man müsste also noch andere „Zutaten“, wie zum Beispiel einen dritten Stern, ins System geben. Wie auch schon Shara (1999, Phys. Rep. 311, 363) sind solche Zusammenstöße sogar in den Zentren von Kugelsternhaufen nicht wirklich zu erwarten.

Yaron et al. (2005, Astropys. J. 623, 398) zeigen in numerischen Rechenmodellen, welche völlig unabhängig von diesem Ereignis von V838 Mon erstellt worden waren, dass bei sehr massearmen Weißen Zwergen im Nova-System viel mehr Masse wie die normalerweise involvierten 0,00001 bis 0,0003 Sonnenmassen ausgestoßen wird. Da die zur Verfügung stehende Energie aus dem Kernbrennen nicht im selben Maße wie die Masse steigt, kann das Gas nicht so stark erhitzt werden. Es kommt zu einer „kalten Nova“. Wir wissen von systematischen Durchmusterungen, dass etwa 10 Prozent aller Weißen Zwerge nicht wie üblich etwa 0,6 Sonnenmassen schwer sind, sondern nur 0,4 Sonnenmassen wiegen. Es ist dieses Szenario also nicht völlig unwahrscheinlich. Die Modelle zeigen auch, dass bei diesen Explosionen die Energieproduktion bei etwa $\frac{1}{4}$ der Helligkeit ein bis zwei Monate brodelnd stehen bleibt bis es endgültig los geht. Das könnte die Ursache für den versetzten Ausbruch sein. Massearme Weiße Zwerge sind wohl mit 10 % aller dieser Objekte relativ häufig. Es dauert aber viel länger von Ausbruch zu Ausbruch in solch einem Nova System (Epelstain et al. 2006, Mon. Not. Royal Astr. Obs. 374, 1449). Daher ist die seltene Form keineswegs unwahrscheinlich. Sollten die vermuteten Zwillinge (siehe unten) real sein, ist diese Art des Ereignisses etwa 1000-mal seltener wie die klassische Nova in unserer Milchstraße. Betrachten wir die sehr gut überwachte Andromeda Galaxie, in der wir nur ein solch rotes Ereignis 1968 hatten, könnte es sogar noch unwahrscheinlicher sein. Das größte Problem dieses Modell ist das Fehlen geeigneter Beobachtungen der historischen Objekte um es entweder zu verfeinern oder zu verwerfen.

Zwillinge?

- CK Vul (Nova Vul 1670)
 - Lichtkurve mit mehreren Maxima
- V1148 Sgr (Nova Sgr 1943)
 - Zeigte ein sehr rotes Spektrum wie ein M Stern nach wenigen Monaten
- M31 RV (Nova 1968 in Andromeda)
 - Lichtkurve hat Ähnlichkeiten
- V4332 Sgr (Nova Sgr 1994)
 - Sehr rotes Spektrum wenige Monate nach dem Ausbruch

CK Vul (Nova Vul 1670) hatte eine in der Form ähnliche Lichtkurve (soweit die historischen Beobachtungen den Vergleich zulassen). Aber der Prozess dauerte mehrere Jahre und somit deutlich länger. Auch zeigen neue Untersuchungen durch Kollegen und mir mit dem Radiointerferrometer, welche ionisiertes Gas im Inneren des immer noch völlig dichten Nebels beobachten, ein heute sehr heißes Objekt im Inneren. Dies lässt eher ein Szenario einer sehr langsamen klassischen Nova möglich erscheinen.

V1148 Sgr (Nova Sgr 1943) wurde in einer kurzen Mitteilung von Mayhall (1949, Astron. J. 54, R191) erwähnt. Trotz intensiver Suche fand ich bisher in dem Feld auf Durchmusterungen nur einige Kandidaten, welche Wasserstoffemissionslinien zeigen. Genauere Untersuchungen eines ganzen Feldes werden aber kaum von großen Observatorien

wie zum Beispiel bei der ESO genehmigt. Die Originalfotoplatten sind leider im Archiv in Harvard verschollen. Sie würden eine hinreichend genaue Verbesserung der Koordinaten ermöglichen um eine Suche nach der post-Nova zu beginnen. Auffällig ist, dass diese Nova am Rand des Kugelsternhaufens NGC 6553 (und nicht wie in der Originalpublikation genannt NGC 6533) liegt. Kugelsternhaufen sind Felder hoher Sterndichte. So etwas würde wiederum die These von Soker und Tylenda unterstützen.

Die Nova 1994 Sgr (V4332 Sgr) war auch sehr rot nach ihrem Ausbruch. Martini et al. (1999, Astron. J. 118, 1034) zeigten, dass man mit dem Ausbruch einer Nova, welche eine höhere Masse von $7/1000$ Sonnenmassen auswirft, rein rechnerisch solch ein rotes System bilden kann. Sie modellierten die Spektren in den ersten Monaten nach dem Ausbruch perfekt. V4332 Sgr zeigte auch eine kurze Phase von einfallendem Material in den P-Cygni Profilen der Spektrallinien. Selbiges zeigte auch V838 Mon im Februar 2002. Doch bei V4332 Sgr war dies während starker Abkühlung und bei V838 Mon in einer Phase starker Erhitzung. Im Sommer 2002 entdeckte ich, dass das V4332 Sgr ein extrem kaltes Molekülspektrum in Emission zeigt. Dies ist wiederum ähnlich wie jenes welches wir heute bei V838 Mon sehen. Nach der Suche durch historisches Material zeigt sich aber dass, die Helligkeitsverläufe sowohl vor wie nach den Ausbruch nicht wirklich zusammen passen. Weiter zeigten Goranskii & Barsukova (2007, Astron. Rep. 51, 126), dass in einem Fall ein blauer Begleiter nach der Explosion erhalten geblieben ist und im anderen Fall verschwand - sie vermuten in ihrer Arbeit explodierte.

Resumee:

Die Natur von V838 Mon und den möglichen Zwillingen ist noch nicht geklärt. Alle Modelle haben Probleme mit einigen der Beobachtungen. Der Ausbruch einer Nova – also das thermonukleare Brennen von Material eines Begleiters auf der Oberfläche eines weißen Zwerges mit kleiner Masse – und das Modell des Zusammenstoßes zweier Hauptreihensterne, so wir noch einige Ingredienzien hinzufügen können, welche die Lichtkurve in den 50 Jahren vor dem Ausbruch erklärt, sind aber die beiden vielversprechendsten.

Stefan Kimeswenger
 Institut für Astro- und Teilchenphysik
 Universität Innsbruck
 Technikerstraße 25
 A-6020 Innsbruck
 +43(0)512 507 6050
 Stefan.Kimeswenger@uibk.ac.at

TT Ari - einer der merkwürdigsten kataklysmischen Veränderlichen

Hans-Günter Diederich und Dr. Franz Josef Hamsch

Einleitung

TT Ari ist ein Vertreter der VY-ScI-Sterne. Bei diesen handelt es sich um novaähnliche Veränderliche, die gelegentlich ein tiefes Fading für unterschiedliche lange Zeit erfahren. Die Gründe hierfür werden nicht vollständig verstanden. VY-ScI-Sterne bilden eine Unterklasse der kataklysmischen Veränderlichen (CV). Und weil ihr fotometrisches Verhalten entgegengesetzt zu dem der Zwergnovae erscheint, erhielten sie die "volkstümliche" Bezeichnung Anti-Zwergnovae.

CV sind enge Doppelsternsysteme, in denen ein Materiestrom von einer Komponente zu ihrem Nachbarn übergeht, mal mit, mal ohne Akkretionsscheibe um den Empfängerstern. Es gibt Mischformen, Unter-Unterklassen, Tomogramme, Hot Spots, positive Superbuckel ("superhumps"), negative Superbuckel, manchmal ein Wechsel zwischen beiden oder gar beide gleichzeitig, präzedierende Akkretionsscheiben, "overflows", Ausbrüche, Einbrüche, manchmal immer, manchmal sehr oft, manchmal lange Zeit gar nicht ("standstills"). CV sind äußerst vielgestaltig, zeigen Veränderlichkeit in Hülle und Fülle und faszinieren viele Sternfreunde. Und sie sind immer wieder für eine Überraschung gut.

Unsere erste Aufnahme von TT Ari erfolgte am 03.10.05 (HGD). Die Helligkeit wurde zu $V = 10,8$ mag bestimmt, TT Ari befand sich also im "high state" genannten Zustand seiner normal hohen Helligkeit. Am 11.10.05 wurde der Veränderliche immer noch mit hellem $V = 10,9$ mag beobachtet.

In [1] wurde der Veränderliche wie folgt beschrieben: "TT Ari oder auch MV Lyr sind CV, die nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung den VY-ScI-Sternen zugerechnet werden, manchmal auch Anti-Zwergnovae genannt. Sie verharren die meiste Zeit im Ausbruch und zeigen nur selten Helligkeitseinbrüche von bis zu 6 mag." Und genau dieser Charakterisierung folgte TT Ari, als er sich am 22.12.08 mit $V = 10,4$ mag immer noch von seiner hellen Seite zeigte.

Aber ab dem 22 Oktober 2009 war dann auf einmal alles anders. Dies wird weiter unten an den Lichtkurven von HGD und FJH gezeigt. Zunächst aber tauchen wir ein wenig weiter in die Literatur über TT Ari ein.

Literatur (I)

Die nächsten Informationen stammen aus [2]. Danach handelt es sich bei TT Ari um einen der merkwürdigsten Veränderlichen. Er wird von Vielen beobachtet und bearbeitet, aber von Keinem verstanden. Entdeckt wurde seine Veränderlichkeit Mitte der 1950er Jahre. Die extreme Komplexität verhinderte bis heute, dem System eine genau passende Klassifizierung zuzuweisen.

Aufgrund des gelegentlichen Fadings dachte man zunächst, er gehöre zur Klasse der R-CrB-Sterne. Dort blieb er aber nicht lange, sondern wechselte in die nächste Schub-

lade. Aus spektroskopischen Untersuchungen ist seit 1975 bekannt, dass es sich bei TT Ari um einen Doppelstern handelt. Mit vielen Vertretern von Unterklassen und Unter-Unterklassen der CV hat er Eigenschaften gemein. Über mehrere Jahrzehnte hinweg wurde TT Ari mal als Zwergnova, als Novaähnlicher und dann als IM ("intermediate polar") klassifiziert. Mit seinen bizarren Eigenschaften entzog er sich stets aufs neue einer exakten Zuordnung.

Unabhängig einer fehlenden eindeutigen Klassifizierung ist TT Ari einer der hellsten CV, dessen Helligkeit sich zwischen $V = 10,5$ mag und $15,5$ mag bewegt. Im Gegensatz zu den anderen CV hält er sich die meiste Zeit im maximalen Licht auf. Spannend wird es immer dann, wenn die Helligkeit beginnt abzufallen.

Dies war zuletzt (Stand 2002!) von Anfang bis Mitte der 1980er Jahre der Fall. In März 1982 erlebte er einen steilen Abfall auf $V \sim 15,5$ mag. Im September 1984 ging es mit ihm wieder bergauf. Und seit Mitte 1985 befindet er sich dauerhaft im maximalen Licht ("high state").

Dieses "historische" Minimum wird nun genauer beschrieben und die teilweise Ähnlichkeit mit den VY-ScI-Sternen (Novaähnliche) und den SU-UMa-Sternen diskutiert. Letzteres erfolgt, weil die Lichtkurve von TT Ari SU-UMa-ähnliche Superbuckel aufweist.

Vielleicht verbirgt sich hinter seiner dauerhaft großen Helligkeit ein Effekt ähnlich dem in Z-Cam-Sternen ("standstill"). Es ist auch möglich, dass bei TT Ari verschiedene Instabilitäten gleichzeitig auftreten und so zum unerklärlichen Verhalten beitragen.

Die AAVSO schließt mit einer sehr umfangreichen Literaturliste und dem dringenden Hinweis, sofort öffentlich bekannt zu machen, wenn TT Ari schwächer als $V = 12,0$ mag werden sollte. Denn ein Verlassen des "high state" wurde seit den 1980ern nicht mehr beobachtet und stellt ein seltenes und sehr wichtig zu beobachtendes Ereignis dar.

Literatur (II)

Mit [3] können wir unseren Kenntnisstand weiter ausbauen. Der Text hierunter beschränkt sich zwar auf die Einführung dieser Arbeit. Lesens- und sehenswert sind aber auch Schlussfolgerung, Literaturverzeichnis und alle Lichtkurven dieser Untersuchung. Mit diesem Wissen sind wir in der Lage, das Verhalten des Veränderlichen bei Planung und Auswertung der eigenen Beobachtungen zu berücksichtigen, seien es einfache Belegbilder, eine tägliche Folge von fotometrierbaren Kurzserien oder gar eine mehr als 3,2 Stunden umfassende Lichtkurvenserie.

Als Monographien werden [4] und [5] hervorgehoben. TT Ari ist einer der hellsten und daher auch am intensivsten studierten novaähnlichen CV. In ihm läuft eine außerordentliche Vielfalt von Prozessen ab und führt zur Veränderlichkeit auf Zeitskalen von 9,6 Sekunden bis zu Jahren. Als Folge der niedrigen Inklination fehlen deutlich sichtbare Bedeckungen. In der Lichtkurve fallen aber eine Modulation vom Typ "negativer superhump" und ~20-Minuten-QPO (quasi-periodische Schwingung) auf. Andere Autoren beschreiben ein "~40-Sekunden-Schwingungs-Ereignis", ">6-Minuten-QPO", Flickering und eine fast sinusförmige "3-Stunden-Modulation".

Schließlich wird TT Ari als eine Zwergnova im andauernden Ausbruch identifiziert und gelangt mehrere Jahre später in die "Große Liste der SW-Sextantis-Sterne" von [6].

Semeniuk et al. (1987) [7] schlagen vier Perioden für TT Ari vor: namentlich eine 3,8-Tage-Schwebung der 3,2-Stunden-fotometrischen und der 3,3-Stunden-spektroskopischen Periode. Dazu QPO mit einer offensichtlichen Abnahme der Periode von 27 Minuten (in 1961) auf 17 Minuten (in 1985). Ein anderer Autor findet Veränderlichkeit auf der kurzen Zeitskala von 9,6 Sekunden.

Es wurde eine Abhängigkeit zwischen den Parametern der QPO und der Akkretionsrate vorgeschlagen. Andere Autoren sehen den Grund der Veränderlichkeit der Akkretionsrate im Umschalten zwischen positiven und negativen Superhumps.

Eines der aufregendsten Ereignisse in TT Ari war das Umschalten von "negativen" Superhumps auf "positive" Superhumps im Jahr 1997. Aufregend, weil während dreier Dekaden optischer Untersuchung bisher immer nur negative Superhumps beobachtet worden waren. 2005 wechselte das System dann wieder zurück zu negativen Superhumps.

Eigene Beobachtungen

Im Oktober 2009 berichtete Thorsten Lange im BAV-Forum, dass TT Ari seinen "ersten Helligkeitsabstieg seit den 1980er Jahren" begonnen hatte und die Helligkeit bereits auf "unter 13 mag" abgefallen war. Die AAVSO veröffentlichte am 13.10.2009 eine Benachrichtigung unter der Nummer 408.

Sie ruft darin eindringlich zur kontinuierlichen Beobachtung von TT Ari auf. Das Niveau des "historischen Minimums" bei 15,5 mag könnte schnell erreicht werden und sich TT Ari dort für einige Zeit aufhalten. Es wird auch auf schnelle Veränderlichkeit einschließlich QPO hingewiesen. Zeitreihen Aufnahmen sind erwünscht und es darf sogar auf gefilterte Aufnahmen verzichtet werden.

TT Ari erfährt also den ersten schwachen Zustand seit dem Ereignis von 1982-1985. Jedoch treten periodische Schwingungen mit großer Amplitude (~ 1 mag) und einer Periode von 0,371 Tagen auf, deren Ursache unbekannt ist. Jedenfalls ist diese Periode länger als die bekannte Umlaufperiode und auch länger als die Pulsationsperiode des Weißen Zwergs in diesem Doppelsternsystem.

Insgesamt sind bis heute nur zwei Fading-Ereignisse bekannt: das Ereignis von 1982-1985 und ein kürzeres Ereignis von 1979-1980. Und für beide fehlen ausreichend dicht besetzte Lichtkurven. Die Kampagne wird bei der AAVSO von Matthew Templeton und Arne Henden geleitet.

FJH erfuhr von diesem Ereignis durch einen Aufruf des Center of Backyard Astronomy (CBA). Über mehrere Wochen hinweg beobachtete er fortan intensiv TT Ari mit seiner CCD-Kamera. Die entstandenen Lichtkurven sind in Abb. 1 zusammengefasst.

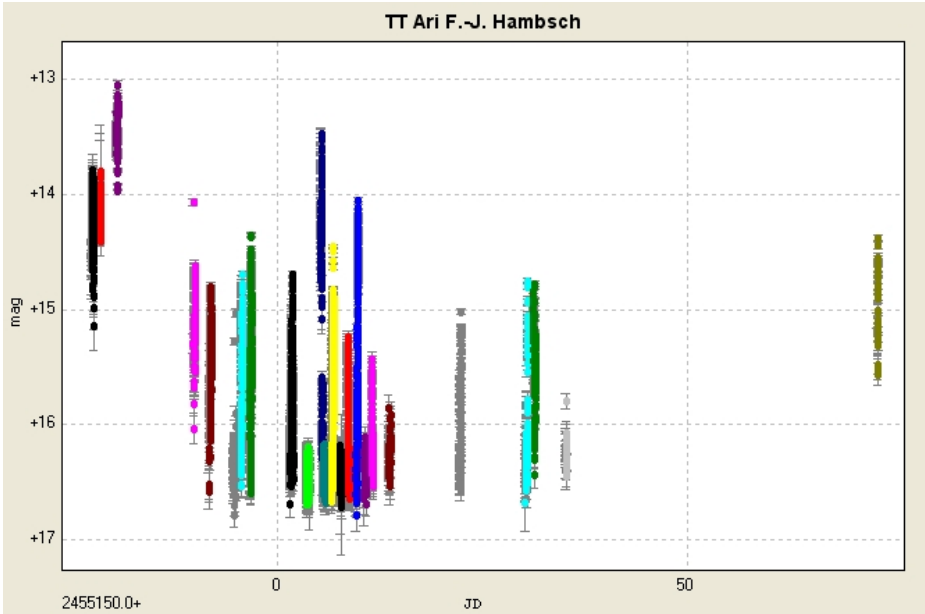


Abb. 1 Beobachtungen an TT Ari von F.-J. Hamsch

Die Daten wurden mittlerweile alle an die AAVSO weitergeleitet. Die Abbildung zeigt schön, wie sehr sich TT Ari im Verlauf der Wochen veränderte. Die tiefsten gemessenen Werte erreichten beinahe die 17. Größenklasse, wobei es innerhalb einer Beobachtungsnacht teilweise von der 17. auf die 14. Größenklasse hinaufging.

In vielen der Zeitreihen können zudem Fluktuationen im Bereich von mehr als einer Größenklasse erkannt werden. In Abb. 2 (vom 15 November 2009) ist ein solcher Fall dargestellt. Die daraus ermittelte Periode beträgt für diese Nacht 0,1294 Tage. Abb.3 zeigt eine Zeitreihe vom 23.11.2009. In beiden Nächten sind starke Veränderungen in der Lichtkurve festzustellen, ohne dass sich ein vergleichbares Bild ergibt.

Die Vergleichssterne wurden der AAVSO-F-Karte "d6516 2169cdz" entnommen. Das Auf- und Ab der dicht besetzten Lichtkurve (sowohl der eigenen Messungen als auch der von der AAVSO gesammelten) führt eindrucksvoll vor Augen, dass sich hier in TT Ari mächtig was tat (und immer noch tut).

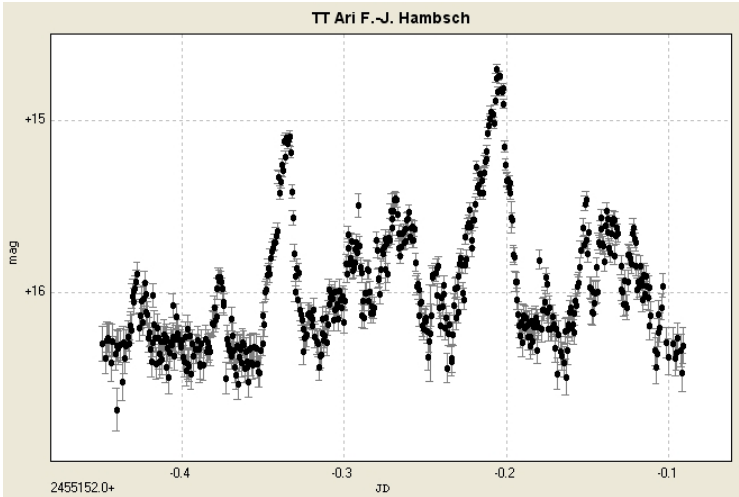


Abb. 2 Fluktuationen in kurzen Zeiträumen bei TT Ari

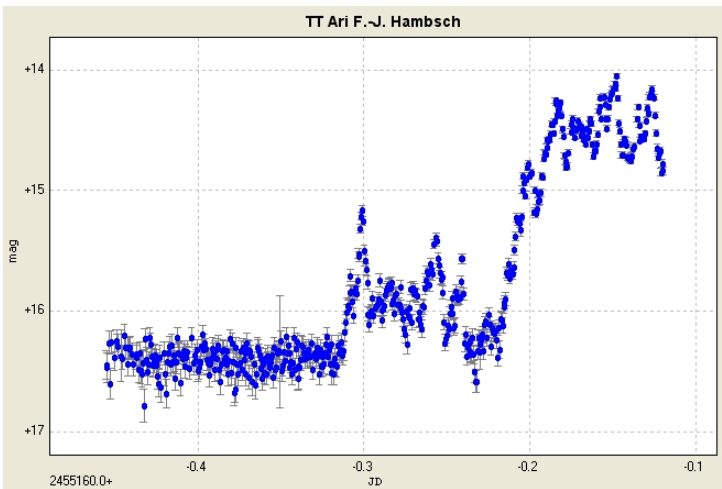


Abb. 3 Lichtkurve von TT Ari am 23.11.2009

Am deutlichsten zeigt wohl die Gegenüberstellung von zwei Aufnahmen (22.12.2008 und 14.03.2010) den "Absturz" von TT Ari (Abb.4).

Die mit dem "Helligkeitsabsturz" einhergehende "Amplitude" sowohl bei R- als auch V-gefilterten Aufnahmen mit einer offenbar vollständig überstrichenen Differenz von 3 mag springt beim Betrachten der AAVSO-Lichtkurve ins Auge. Das kann nicht die oben in

der "Alert Notice Nummer 408" der AAVSO erwähnte Schwingung (~ 1 mag, Periode von 0,371 Tagen) sein. Was sehen wir hier? Was ist dessen Ursache?

TT Ari - im Absturz erwischt!

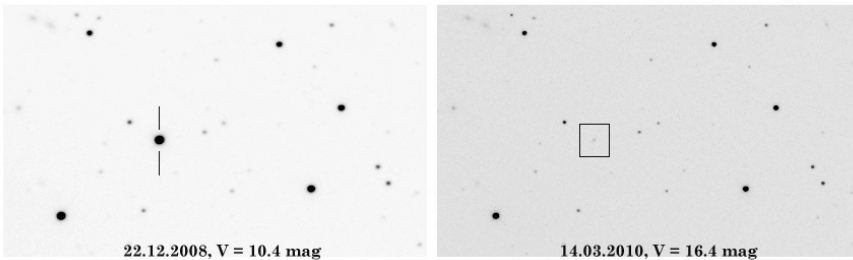


Abb. 4 TT Ari im Helligkeitsvergleich zu verschiedenen Zeitpunkten

Und diese Lichtkurve entwickelt sich. Ging es direkt nach dem Beginn des Abfalls zunächst extrem steil und tief hinunter, so wurden diese geringen Helligkeiten im März 2010 schon nicht mehr erreicht.

Für uns beide war es ein tolles Erlebnis, solch ein "historisch" zu nennendes Ereignis miterleben zu können. Ohne die Hinweise aus den Medien der BAV (und der anderer Organisationen) wäre es dazu nicht gekommen. Und wir sind voller Neugier, wie sich uns TT Ari bei der nächsten Beobachtungsmöglichkeit präsentieren wird. Und was BAV, AAVSO und die Fachastronomie noch herausfinden werden. TT Ari sollte man sich wirklich nicht entgehen lassen.

Literaturverzeichnis

- [1] Schirmer, J., 2008. Ein interessanter Veränderlicher, BAV Rundbrief 1/2008, 18-20
- [2] Malatesta, K., 2002. The Mysterious Ways of TT Arietis, AAVSO, Variable Star Of The Month, January 2002 (<http://www.aavso.org/vstar/vsots/0102.shtml> (Stand: 09.05.2010))
- [3] Kim, Y., et al., 2008. Nova-Like Cataclysmic Variable TT Ari: QPO Behaviour Coming Back From Positive Superhumps, astro-ph (<http://xxx.uni-augsburg.de/pdf/0810.1489> (Stand: 09.05.2010))
- [4] Warner, B., 1995. Cataclysmic Variable Stars, Cambridge Univ. Press
- [5] Hellier, C., 2001. Cataclysmic Variable Stars. How and why they vary, Springer Berlin
- [6] Hellier, C., 2000. New Astron. Rev., 44, 131
- [7] Semeniuk, I., et al., 1987. AcA, 37, 197

CCD-Fotometrie von hellen und langperiodischen Veränderlichen

Einfluss der Helligkeit der Vergleichssterne auf die Streuung der Stern-Fotometrie

Lienhard Pagel, Klockenhagen

Abstract: *The effect of the brightness of the comparison star on the spread of the results is been investigated. A quantitative relationship between the brightness difference of the variable star and the comparison star is developed. To overcome the problem with high spread a two-step exposure is been suggested.*

Bei der differentiellen Sternfotometrie versucht man intuitiv Vergleichssterne mit etwa gleicher Helligkeit wie der Veränderliche zu verwenden. Bei der Fotometrie von langperiodischen Veränderlichen treten hier Probleme auf, weil die Amplitude oft mehrere Magnituden beträgt und damit das Verhältnis der Helligkeit des Veränderlichen zur Helligkeit der Vergleichssterne stark variiert. Bild 1 zeigt die CCD-Lichtkurve eines Mira-Sternes und verdeutlicht das Problem. Das gleiche Problem besteht, wenn der Veränderliche recht hell ist. Dann ist bei großen Teleskopen mit kleinem Gesichtsfeld die Wahrscheinlichkeit nicht allzu groß, einen geeigneten Vergleichssterne zu finden. In diesem Beitrag soll der Einfluss der Helligkeitsdifferenz zwischen Veränderlichem und Vergleichssterne auf die Genauigkeit, oder besser die Streuung, des Ergebnisses untersucht werden.

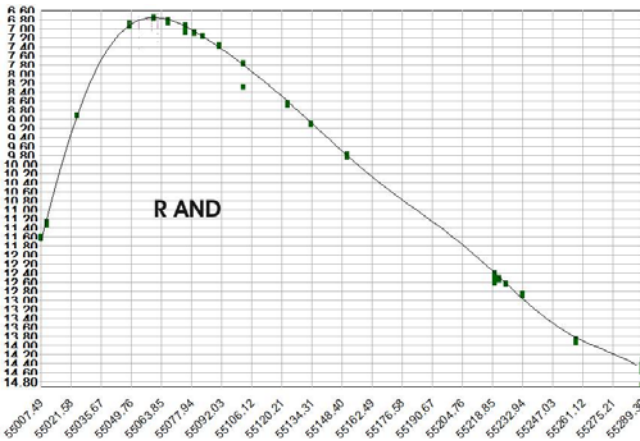


Bild 1.: CCD-Lichtkurve des Mira-Sternes R And gemessen mit Artemis 4021 und 18" Newton. Die Helligkeitsveränderung beträgt 8 mag. Belichtung mit 0,05 s.

Berechnung der Streuung

Wir wollen die gemessene Intensität eines Sternbildes mit I bezeichnen. Das sei das Ergebnis der Fotometrie, also die Summe aller ADC-Werte, abzüglich Untergrund. Die Streuung dieses Wertes soll N sein. Sie wird hauptsächlich durch das Rauschen des CCD-Chips verursacht. Wichtig: N ist nicht die Rauschamplitude der einzelnen Pixel, sondern die Streuung eines durch Summation von Pixelwerten entstandener Wert.

Die Berechnung des Veränderlichen erfolgt üblicherweise durch Vergleich mit einem oder mehreren Vergleichssterne. Wenn die gemessene Intensität des Veränderlichen I_{var} ist und die des Vergleichssterne I_c ist, errechnet sich die Magnitude des Veränderlichen üblicherweise zu

$$m_{\text{var}} = -2,5 \log \frac{I_{\text{var}}}{I_c} + m_c$$

Wenn wir die Streuung der Messwerte I_{var} und I_c mit N_{var} und N_c bezeichnen, dann erhalten wir für die Streuung des Ergebnisses $N_{\text{mag, var}}$ (das ist die Streuung in Magnituden), durch Anwendung der Fehlerfortpflanzungsbeziehung

$$N_{\text{mag, var}} = \frac{2,5}{\ln 10} \sqrt{\frac{N_{\text{VAR}}^2}{I_{\text{VAR}}^2} + \frac{N_c^2}{I_c^2}} \quad (1)$$

Bei CCD-Chips steigt die Streuung mit dem Niveau des Messwertes gemäß

$$N = N_D + b \sqrt{I} \quad (2)$$

Hierbei ist N_D das Rauschen des Chips inklusive Ausleserauschen. b ist hier eine Gerätekonstante und charakterisiert das Rauschverhalten der Kamera. Bild 2 zeigt den Verlauf für die Artemis 4021. Für die weiteren Betrachtungen kann N_D für große I vernachlässigt werden. Das ist gerechtfertigt, wenn die Sterne nicht gerade im Rauschen untergehen.

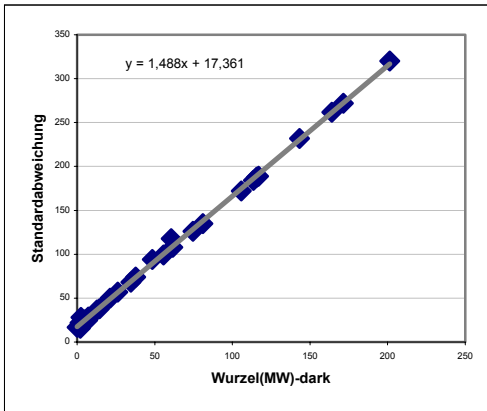


Bild 2: Abhängigkeit der Standardabweichung vom Mittelwert von I für die CCD-Kamera Artemis 4021 bei einer Chip-Temperatur von -18°C bis -8°C und einer Belichtungszeiten von 1s bis 20s, Binning von 1x1 bis 6x6.

Für (1) ergibt sich dann

$$N_{\text{mag, var}} = \frac{2,5}{\ln 10} \sqrt{\frac{N_{\text{VAR}}^2}{I_{\text{VAR}}^2} + \frac{N_c^2}{I_c^2}} \approx \frac{2,5b}{\ln 10} \sqrt{\frac{1}{I_{\text{VAR}}} + \frac{1}{I_c}} \quad (3)$$

Um die Formel zu vereinfachen, legen wir das Verhältnis der Intensitäten mit a wie folgt fest: $a = I_{VAR} / I_C$. Dann gilt:

$$Nmag_{var} = \frac{2,5}{\ln 10} \frac{b}{\sqrt{I_{var}}} \sqrt[3]{1+a} = 1,08 \frac{N_{var}}{I_{var}} \sqrt[3]{1+a}$$

Vereinfachend können wir 3 Fälle diskutieren:

1. Der Vergleichssterne ist deutlich heller (ein Vielfaches) als der Veränderliche, dann gilt

$$Nmag_{var} = 1,08 \frac{b}{\sqrt{I_{var}}} = 1,08 \frac{N_{var}}{I_{var}} \quad a \ll 1$$

Das bedeutet, dass die Streuung des Vergleichssterne nicht in die Streuung des Veränderlichen eingeht. Sie wird nur durch das Signal/Rausch-Verhältnis (I_{VAR}/N_{VAR}) des Veränderlichen bestimmt. Allerdings ist in diesem Falle das Signal/Rausch-Verhältnis des Veränderlichen schlecht, weil der Vergleichssterne noch nicht in der Sättigung sein darf und der Veränderliche nahe an das Rauschen kommen ist.

2. Beide Sterne sind etwa gleich hell, also a ist etwa 1, dann gilt:

$$Nmag_{var} = 1,08 \frac{b}{\sqrt{I_{var}}} \sqrt{2} = 1,08 \frac{N_{var}}{I_{var}} \sqrt{2} \quad a \approx 1$$

Das ist der ideale Fall. Die Genauigkeit ist die beste.

3. Der Vergleichssterne ist deutlich schwächer (ein Vielfaches) als der Veränderliche, dann gilt

$$Nmag_{var} = 1,08 \frac{b}{\sqrt{I_C}} = 1,08 \frac{N_C}{I_C} \quad a \gg 1$$

Das ist der Fall eines hellen Veränderlichen. Es ist ersichtlich, dass schwache Vergleichssterne die Streuung deutlich erhöhen. Die Streuung des Veränderlichen ist gleich der Streuung des schwachen Vergleichssterne.

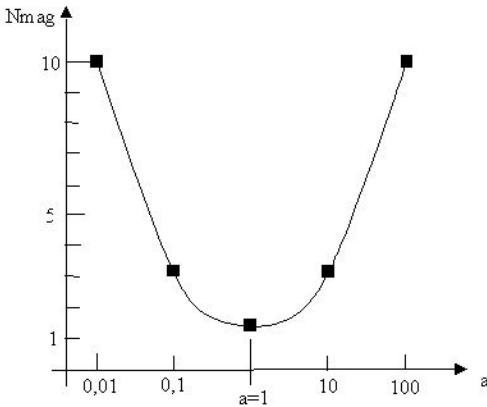


Bild 3.: Abhängigkeit der Streuung vom Verhältnis $a = I_{VAR} / I_C$. Nmag ist in Einheiten von $b / \sqrt{I_{FULL}}$ gezeichnet. Der jeweils hellere Stern ist auf max. Aussteuerung (nahe Fullscale I_{FULL}) gesetzt. Wenn beide Sterne etwa gleiche Intensität haben, ist die Streuung erwartungsgemäß am niedrigsten.

Für die Artemis 4021 ist die Einheit

$$1,5 / \sqrt{49000} \approx 0,02$$

Nun ein Beispiel: nehmen wir den Veränderlichen Epsilon Aurigae. Bei einer Helligkeit von derzeit etwa 3,7 mag findet man bei einer Brennweite von 2 m und bei Chipgröße von ca. 30' nur Vergleichssterne bei 8,7 ... 9,4 mag. Der Unterschied ist hier extrem. Es gilt $a \approx 100$. In anderen Fällen ist es aber ähnlich. Unter optimalen Bedingungen ($a=1$) ergibt sich rechnerisch eine Streuung von 0,02 mag. Bei $a=100$ ergeben sich 0,2 mag. Hier gibt es den nachfolgend beschriebenen Ausweg.

Zweistufige Belichtung

Eine Lösung ist die zweistufige Belichtung. Das heißt, eine erste Aufnahme wird so belichtet, dass der Veränderliche nahe am Fullscale (Sättigung) liegt. Dann wird eine zweite Aufnahme mit einer deutlich verlängerten Belichtungszeit (z.B. um den Faktor 100) gemacht. Bei dieser Aufnahme wird der Variable gnadenlos überbelichtet, die Vergleichssterne kommen aber aus dem Rauschen heraus, also nahe an den Fullscale. Um die Genauigkeit zu verbessern, kann das Verfahren wiederholt werden. Das Verfahren besteht darin, alternierend zu belichten. Bei der fotometrischen Auswertung wird bei den kurz belichteten Aufnahmen nur der Veränderliche, bei den lang belichteten Aufnahmen nur der oder die Vergleichssterne berücksichtigt. Der Unterschied der Belichtungszeiten muss berücksichtigt werden.

Beispiel Epsilon Aurigae:

Die Fotometrie von Epsilon Aurigae mit einem 18" Newton ist schon abenteuerlich. Aber mit Belichtungszeiten von 0,05s und 5s und leichter Defokussierung ergeben sich passende Belichtungen jeweils nahe am Fullscale. Es wurden je 5 Aufnahmen am 1.4.2010 belichtet. Die Auswertung erfolgt automatisch.

ohne 2 Schritt Belichtung (0,05s):	$m_V = 3,751 \text{ mag}$	Streuung:	0,139 mag
alternierend 0,05s/5s Belichtung:	$m_V = 3,714 \text{ mag}$	Streuung:	0,046 mag

Anzahl der Vergleichssterne

Eine weitere Frage, auch unabhängig von der zweistufigen Belichtung, ist der Einfluss weiterer Vergleichssterne auf die Genauigkeit des Messergebnisses. Nehmen wir einen zweiten Vergleichssterne mit I_{C2} zu I_{C1} hinzu, so ergibt sich aus dem Fehlerfortpflanzungsgesetz:

$$Nmag_{\text{var}} = \frac{2,5}{\ln 10} \sqrt[2]{\frac{N_{VAR}^2}{I_{VAR}^2} + \frac{N_{C1}^2 + N_{C2}^2}{(I_{C1} + I_{C2})^2}}$$

Falls I_{C2} sehr klein im Vergleich zu I_{C1} ist, so kann laut (2) N_C gleich N_D gesetzt werden. Für diesen Fall erhalten wir:

$$Nmag_{\text{var}} = \frac{2,5b}{\ln 10} \sqrt[2]{\frac{1}{I_{VAR}} + \frac{1}{I_{C1}} \left(1 + \frac{N_D^2}{b^2 I_{C1}}\right)}$$

Durch Vergleich mit (3) wird klar, dass jeder weitere schwache Vergleichssterne die Streuung vergrößert. Sind jedoch alle Vergleichssterne schwach und gleich hell, ist also $I_{C1} = I_{C2}$, gilt:

$$Nmag_{\text{var}} = \frac{2,5}{\ln 10} \sqrt[2]{\frac{N_{VAR}^2}{I_{VAR}^2} + \frac{N_{C1}^2}{2I_{C1}^2}}$$

Hier bringen viele schwache Vergleichssterne auch ein verbessertes Ergebnis (Vergleich mit (3)). Da I_{C1} sehr klein ist, bringen aber die Vergleichssterne im Vergleich zum Veränderlichen einen verhältnismäßig großen Beitrag zur Streuung.

Für den Fall, dass die Vergleichssterne hell und etwa gleich hell sind, also $I_{C1} = I_{C2}$ sind, gilt

$$Nmag_{\text{var}} = \frac{2,5b}{\ln 10} \sqrt[2]{\frac{1}{I_{VAR}} + \frac{1}{I_{C1} + I_{C2}}}$$

Also, jeder weitere helle Vergleichssterne verringert die Streuung. Die hier durchgeführten Rechnungen gelten analog für mehrere Vergleichssterne.

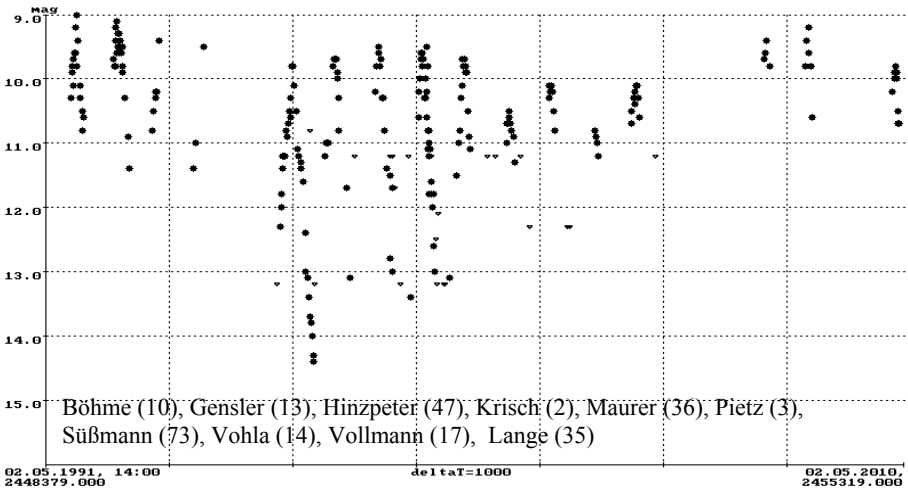
Zusammenfassend können wir sagen, dass viele helle Vergleichssterne die Streuung verringern, schwache Vergleichssterne die dazukommen und in der Nähe des Rauschens liegen, die Streuung vergrößern. Ein Grund mehr, die zweistufige Belichtung anzuwenden.

V667 Cas – Ein spät entdeckter und fast wieder vergessener Mirastern

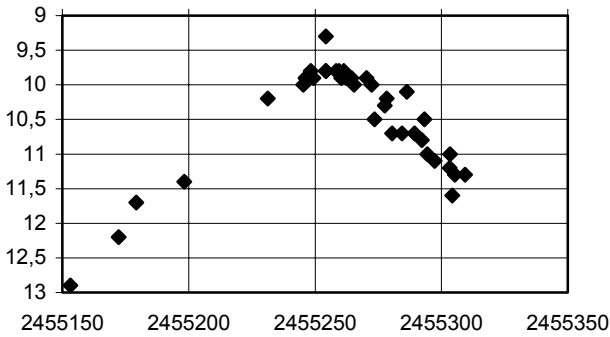
Frank Vohla

In SuW 1/1990 und im BAV-Rundbrief 1/1990 wurde über die Entdeckung berichtet, dass NSV 01098 ein Mirastern ist. Der Veränderlichkeit verdächtigt wurde der Stern bereits im Jahre 1936. Otto Morgenroth hatte in „Astronomische Nachrichten“ die Vermutung geäußert, dass BD +70°0236 variabel ist.

Der Stern geriet über Jahrzehnte in Vergessenheit, bis das AKV-Mitglied Dietmar Böhme Ende der 80er Jahre auf den NSV-Stern aufmerksam wurde. Böhme schätzte ihn auf 295 Platten der Sonneberger Himmelsüberwachung aus den Jahren 1968 – 1988. Dabei fand er einen Mira-Lichtwechsel mit einer Periode von 347 Tagen und einer Amplitude von $8^m,7$ bis $13^m,0$. Eine spektroskopische Untersuchung bestätigte den Mira-Typ. NSV 01098 bekam die Bezeichnung V667 Cas.



In den folgenden Jahren wurde der Stern von BAV-Mitgliedern viel beobachtet und es wurden einige Maxima gesichert, wie an dieser Lichtkurve aus dem Lichtkurvengenerator der BAV-Website zu sehen ist, die auf der diesjährigen Tagung in Hartha gezeigt wurde. Allerdings ließ das Interesse in den letzten Jahren stark nach. In diese Zeit fällt die allgemeine Krise der visuellen Beobachtung. Ich selbst hatte V667 Cas bis vor kurzem nicht auf dem Programm und wurde bei Recherchen für die Miraseiten der BAV-Website zufällig auf ihn aufmerksam. Ein Blick auf die Lichtkurvengeneratoren ergab, dass weltweit ein beginnender Anstieg nicht weiter verfolgt worden war. Als ich mit dem Beobachten anfangen, war das Maximum fast erreicht. Mit einer Gemeinschaftslichtkurve aus internationalen Beobachtungen ließ sich das Maximum jedoch gut sichern.

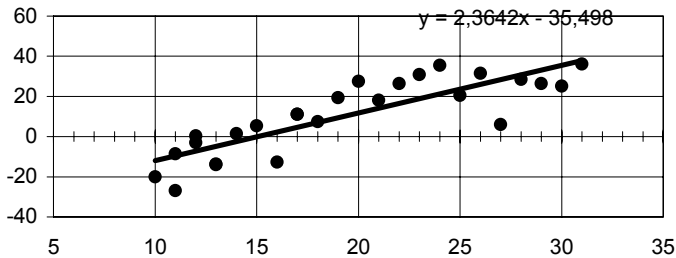


Die Lichtkurve enthält 38 Beobachtungen fünf Beobachtern, Comello (NL), Jones (UK), Kosa-Kiss (ROM), Peguet (F) und Vohla (D). Quelle ist das Quick Look File der AAVSO. Die Werte von Peguet lagen konstant 0^m,7 über dem Durchschnitt und wurden durch Abzug dieses Wertes eingepasst. Das Maximum liegt bei JD 2455258

Mit den Elementen aus den BAV-Rundbriefen von 1990/1991

$$\text{Max} = \text{JD } 2444465 + 347^d * E$$

ergibt sich für die letzten zwanzig Jahre folgende (B-R)-Kurve:

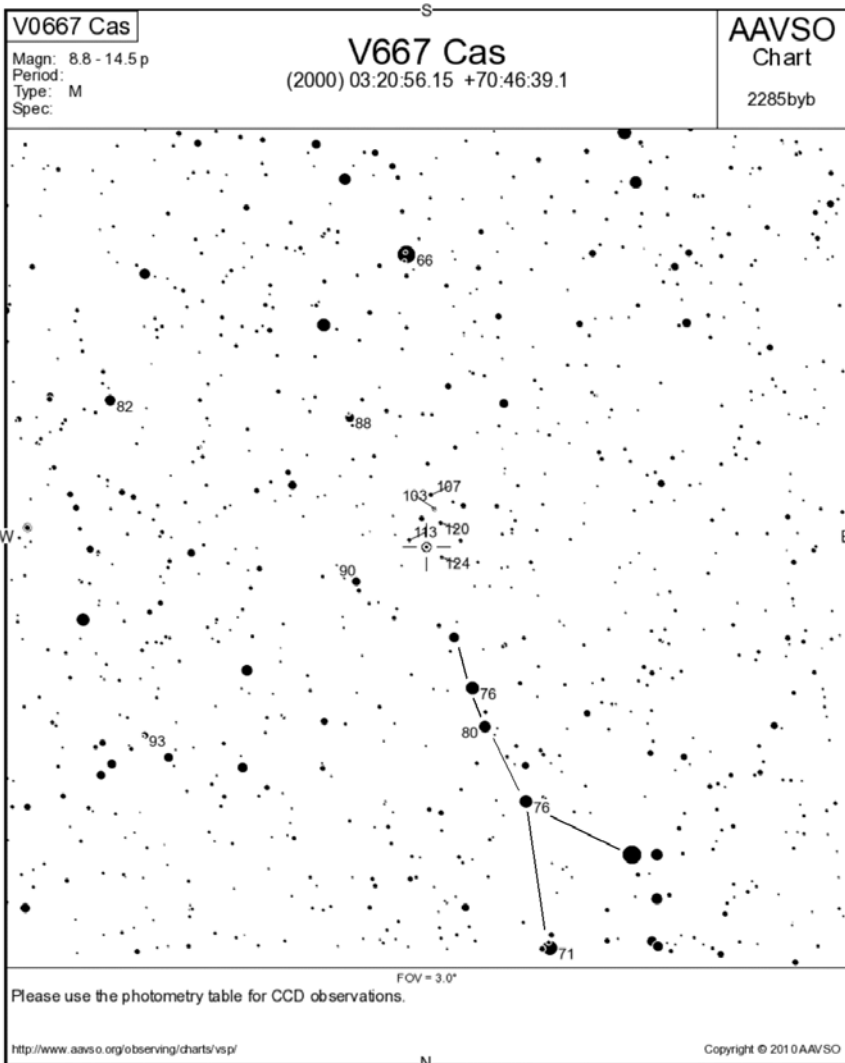


Die Maxima haben sich kontinuierlich verspätet, was darauf schließen lässt, dass die Periode von 247 Tagen momentan ca. 2,4 Tage zu kurz ist. Es gelten die instantanen Elemente: $\text{Max} = \text{JD } 2449670 + 349,36 * E$

Damit ist das nächste Maximum um den 16.2.2011 zu erwarten. Dieser Wert weichte eine knappe Woche vom 10.2.2011 ab, den ich in Hartha angegeben hatte. Grund für die Korrektur ist die jetzt dichter besetzte (B-R)-Kurve. In Hartha hatte ich nur sechs Maxima, jetzt sind es 26. In GCVS und VSX sind zur Zeit keine Perioden angegeben.

Mit den ca. 9^m hellen Maxima und einer für Mitteleuropa zirkumpolaren Deklination ist V667 Cas gut beobachtbar und kleinen Instrumenten zugänglich.

Etwas schwierig ist das Aufsuchen. Ein langer Starhoppingpfad führt vom Himmels-W in die Grenzregion zur Giraffe. Sind wir dort angekommen, zeigt ein auffälliges ‚Y‘ auf den Veränderlichen. Hilfreich für das Aufsuchen ist die Nähe zu dem sehr bekannten Bedeckungsveränderlichen RZ Cas.



Neuer Explosionsmechanismus bei Supernova entdeckt

Peter B. Lehmann

Ein internationales Astronometeam, dem auch Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Astrophysik angehören, hat bei der Auswertung der Beobachtungen der sehr schwachen Supernova 2005E, die etwa 700.000 Lichtjahre vom Zentrum der benachbarten Galaxie NGC1032, in deren Halo, entdeckt wurde, erkannt, dass die chemische Zusammensetzung und die bei der Explosion herausgeschleuderte Menge der Sternmaterie, zu keinem der bekannten Supernova-Mechanismen passt.

Bekanntlich entstehen Supernovae, wenn ein Weißer Zwerg die sogenannte Chandrasekhar-Grenze erreicht, in dem er Material von einem Begleitstern aufammelt.

Das nukleare Brennen im dichten Kern zündet erneut und setzt enorme Mengen Energie frei, was dazu führt, dass der Stern als Supernova explodiert. Der zweite Prozess ist der gravitative Kollaps des Kerns eines sehr massereichen kurzlebigen Sterns am Ende seines Lebens. Die Astrophysiker glauben, dass diese Supernovaexplosionen vom Typ Ib/c oder Typ II insbesondere in der Umgebung mit vielen jungen Sternen stattfinden.

Diese bekannten Kriterien ließen sich auf SN2005E nicht anwenden. Als Alternative, ein weißer Zwergstern, der lange Zeit vom Ort seiner Entstehung bis in die Außenbereiche des Halos unterwegs war, passt aber auch nicht zum Beobachtungsbefund. Der übergroße Kalzium und Titananteil im Spektrum von SN2005E deutet auf Kernreaktionen die auf Helium basieren hin - nicht auf Kohlen- oder Sauerstoff wie bisher bei Weißen Zwergen beobachtet.

Modellrechnungen zeigen, dass SN2005E wahrscheinlich in einem System aus zwei sich eng umkreisenden Weißen Zwergen entstand. Wobei die Heliumhülle des einen vom anderen Stern angesaugt wird. "Sobald die kritische Menge auf einer der Komponenten ausreicht, beginnt das Helium auf dem Empfängerstern explosionsartig zu brennen", sagen PAOLO MAZZALI (Max-Planck-Institut) und DAVID ARNETT, (University of Arizona), die gemeinsam die Berechnungen durchführten. "Als wir SN2005E beobachteten, wurde uns schnell klar, dass wir eine neue Art von Supernova sehen", sagt HAGAI PERETS vom Weizmann-Institut, der derzeit am Center for Astrophysics der Harvard University arbeitet und die Beobachtungen leitet. "Die einzigartigen Prozesse, die in diesen Explosionen gewisse chemische Elemente erzeugen, könnten einige der Rätsel, z.B. Titan, in Bezug auf die Anreicherung mit chemischen Elementen in unserem Universum lösen.

Zusammenfassung: David Branch (Nature 465/303-304 vom 20.05.10)
<http://www.astronews.com/news/artikel/2010/05/1005-025.shtml>

Aus den IBVS

Wolfgang Grimm

Periodenänderungen beim Bedeckungsveränderlichen V861 Her

(IBVS 5913)

V861 Her wurde 1996 als W-UMa-Stern bei der Auswertung von Fotoplatten entdeckt und die Elemente bestimmt. Eine erneute Auswertung aus 2004 ergab deutlich abweichende Elemente.

Für diese Arbeit wurden sowohl alle bisher veröffentlichten Beobachtungen sowie weitere in den Jahren 2004 bis 2006 mit CCD beobachtete 9 Minima herangezogen. Es ergaben sich Elemente, die weitgehend den ursprünglichen Werten entsprechen. Die Beobachtungen, die zu den abweichenden Elementen führten, sind vermutlich fehlerhaft.

Aus der Auswertung des B-R-Diagramms ergibt sich ein Hinweis auf eine geringfügige Periodenänderung. Weitere Beobachtungen werden benötigt.

Kurzperiodische Schwingungen beim Algol Stern SX Dra

(IBVS 5925)

Die Algol-Sterne SX Dra, RT UMi, V548 Cyg und V728 Cyg wurden auf das Vorhandensein kurzperiodischer Schwingungen untersucht. Diese konnten nur bei SX Dra mit einer Amplitude von 0.040 mag und einer Frequenz von 22 Zyklen pro Tag nachgewiesen werden.

Aus den IBVS (kurz gefasst)

Wolfgang Grimm

5917, 5918, 5920, 5922, 5922, 5924, 5929, 5931:

In diesen IBVS sind für viele Bedeckungsveränderliche, darunter auch immer wieder BAV-Programmsterne, Minimumzeiten angegeben. Die Ergebnisse stammen teils aus CCD-, teils aus lichtelektrischen Beobachtungen. IBVS 5918 ist die BAV Mitteilung 209.

5914: V1032 Oph wurde von den Entdeckern als RR-Lyrae-Stern klassifiziert. Neue Beobachtungen zeigen eine Lichtkurve, die der von SU UMa gleicht. Dies und weitere Details deuten darauf hin, dass V1032 Oph eine Zwergnova ist.

5926: Für 8 RR-Lyrae-Sterne wurde das Periodenverhalten auf Sonneberger Platten aus den Jahren von 1938 bis 1994 untersucht. Für 5 Veränderliche waren bisher keine Elemente publiziert. Alle Sterne zeigen zum Teil mehrfache Änderungen der Periode. Daher sind bei allen Sternen mehrere Elementsätze mit zeitlich begrenzter Gültigkeit abgeleitet.

5928: Für 25 δ -Scuti-Sterne mit großer Amplitude (HADS = High-Amplitude Delta Scuti Stars) werden über 200 Maxima aufgelistet.

Die Vergabe von BAV-Beobachterkürzeln

Joachim Hübscher

Bereits 1950 wurden bei der Veröffentlichung von Beobachtungsergebnissen der BAV Abkürzungen für die Namen der Beobachter verwendet. Das geschah sicherlich aus Platzgründen, vielleicht waren es auch Vorgaben der Redakteure der Astronomischen Nachrichten, in denen damals publiziert wurde. Die folgende Abbildung zeigt die erste Seite der BAV Mittelungen Nr. 8 aus dem Jahre 1952.

Die Abkürzung der Beobachternamen wurde bis heute beibehalten. Die Zahl der Beobachter war anfangs noch gering, es genügten zwei Buchstaben des Nachnamens für eine eindeutige Zuordnung. Wenn Jemand nicht mehr beobachtete, wurde das Kürzel später bei Bedarf für einen neuen Beobachter genutzt.

Mit Beginn des Computerzeitalters innerhalb der BAV entstand die Idee, sämtliche veröffentlichten Maxima und Minima der BAV in einer Datei zu speichern. Dabei waren die Kapazitäten der Datenträger sehr beschränkt und es war weiter nicht möglich, die Namen in voller Länge zu speichern. Es blieb bei Beobachterkürzeln in den Dateien.

Die anfangs auch mehrfach vergebenen Kürzel wurden um eine fortlaufende Nummer ergänzt.

Bis Heute wurden 441 BAV-Beobachterkürzel vergeben. Ein einmal vergebenes Kürzel wird keinem weiteren Beobachter zugeordnet. Genügten anfangs zwei Buchstaben, werden seit den neunziger Jahren neue Kürzel mit drei Buchstaben vergeben. Sie werden nur aus den Buchstaben des Nachnamens zusammengesetzt, zum Beispiel SIR für Jörg Schirmer. Wer noch ein Kürzel mit zwei Buchstaben besitzt, beobachtete bereits in den 50er bis 80er Jahren.

Auf Grund der internationalen Zusammenarbeit erhalten sowohl die AAVSO als auch die AFOEV Einzelschätzungen unserer Beobachter. Beide Organisationen vergeben ebenfalls Kürzel aus drei Buchstaben: Die AAVSO setzt sie beginnend mit dem ersten Buchstaben des Nachnamens und zwei Buchstaben des Vornamens zusammen. Die Folge ist, dass unsere Beobachter unterschiedliche Kürzel erhalten.

Kürzel verlieren allerdings an Bedeutung. In den Beobachtungszusammenstellungen der visuellen Maxima und Minima in den OEJV werden die Beobachternamen bereits ausgeschrieben.

Vielleicht werden die Kürzel in den nächsten Jahren entbehrlich. Bis dahin werden die Kürzel innerhalb der BAV weiterhin aus den Buchstaben des Nachnamens zusammengesetzt. Unsere Mitglieder finden ihr Beobachterkürzel im jährlichen Mitgliederverzeichnis und es wird bei Postsendungen auch auf dem Versandetikett in der ersten Zeile angegeben.

Sonderdruck aus
ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN
 Band 281 Heft 3

Beobachtungsergebnisse der Berliner Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne (BAV)

Mitgeteilt von K. DOMKE und E. POHL, Berlin
 (Eingegangen 1952 Juni 19)

Die vorliegende 2. Zusammenstellung von Beobachtungsergebnissen an veränderlichen Sternen enthält die von den Mitgliedern der BAV erhaltenen Resultate aus dem Zeitraum 1950 Juli bis 1951 Dezember (1. Zusammenstellung Astron. Nachr. 279,178). Die Beobachtungen wurden größtenteils an den Instrumenten des WILHELM-FOERSTER-Instituts, Berlin, durchgeführt; weitere Beobachtungen wurden an privaten Instrumenten und an der ARCHENHOLD-Sternwarte, Berlin-Treptow, ausgeführt.

Für fast alle physischen Veränderlichen erhielten wir von der AAVSO Umgebungskarten. Die Beobachtungen an Bedeckungsveränderlichen wurden durch die freundliche Übersendung der Ephemeriden der Krakauer Sternwarte durch Prof. T. BANACHIEWICZ sehr erleichtert.

Die B-R für die Bedeckungsveränderlichen wurden von Herrn Studienrat R. SOMMER, Berlin, gerechnet und von den Verfassern überprüft. Die B-R für die RR Lyræ-Sterne wurden von E. BORN und D. SOFRONIJEWIĆ, Berlin, gerechnet und von R. SOMMER überprüft.

Den 86f Ergebnissen liegen rund 15 000 Einzelschätzungen zugrunde.

Den genannten Instituten, sowie Mrs. M. W. MAYALL und Mr. R. W. HAMILTON von der AAVSO, Herrn Prof. T. BANACHIEWICZ, Herrn Prof. Dr. HOFFMEISTER, Herrn Dr. SCHNELLER und Herrn P. AHNERT sei für die uns erwiesene Unterstützung herzlichst gedankt.

- Beobachter: AU = H. AUZINGER, Linz /Donau.
 BE = A. BEHN, Düsseldorf.
 BM = K.-H. BOMM, Berlin.
 BO = E. BORN, Berlin.
 BR = B. BRÜSS, Berlin.
 DB = W. DOMBROWSKI, Stavenhagen/Mecklenburg.
 DO = K. DOMKE, Berlin.
 JN = A. JAHN, Berlin.
 KL = H. KLOSTERMANN, Berlin.
 LI = W. LINKE, Berlin.
 ML = H. MIELKE, Berlin.
 PH = E. POCHER, Berlin.
 PL = E. POHL, Berlin.
 RI = G. RICHTER, Beierfeld/Erzgeb.
 SF = D. SOFRONIJEWIĆ, Berlin.

1. Bedeckungsveränderliche

Stern	Min. J.D. 243...	B-R	Beob.	Stern	Min. J.D. 243...	B-R	Beob.
TW And XZ And	3483.536	+0.013	PH ¹⁾	KP Aql	3858.549:	+0.115:	PL ⁴⁾
	3570.384	-0.089	Do	OO Aql	3891.426	+0.022	JN
	3646.403:	-0.079:	Do		3895.468	+0.010	JN
	3646.388	-0.094	PL		3900.536	+0.010	JN
	3661.315	-0.097	PL	V 346 Aql	3593.386	+0.003	PH ⁵⁾
	3703.398:	-0.091:	Do		3576.409	+0.006	DO ⁶⁾
	3855.407	-0.100	Do		3888.404	+0.005	Do
	3855.406	-0.099	PL		3888.398	-0.001	JN
	3912.414	-0.099	Do		3899.469	+0.006	Do
	3883.592	+0.019	Do		3899.472	+0.009	PL
AB And	3886.416	+0.022	Do ²⁾		3900.556	-0.013	JN
	3886.580	+0.020	Do		3939.294	+0.002	Do
	3888.399	+0.013	Do ²⁾	SV Cam	3541.379	-0.022	Do
	3888.400	+0.014	JN ²⁾		3541.383	-0.018	PL
	3888.568	+0.016	Do		3544.356	-0.010	Do
	3888.577	+0.025	JN		3544.346	-0.020	PL
	3895.540	+0.019	JN		3544.345	-0.021	BR
	3888.402	+0.117	Do		3646.368	-0.007	PL
	3888.418	+0.133	JN ³⁾		3649.332	-0.008	PL
	KP Aql	3858.574:	+0.140:	Do ⁴⁾		3703.300	-0.010

BAV-Materialien

Joachim Hübscher

In den letzten Jahren hat sich die Nachfrage nach BAV-Materialien sehr verändert. Die BAV-Einführung wird erfreulich nachgefragt, von der 4. Auflage wurden in weniger als einem Jahr bereits 100 Exemplare verkauft. Das BAV-Einsteigerpaket wird ebenfalls von vielen Interessenten und neuen BAV-Mitgliedern gekauft, 16 Stück in den letzten 12 Monaten. Die Nachfrage nach einzelnen Kartensätzen, BAV-Blättern oder BAV-Dateien ist quasi gleich Null.

Wichtig ist uns, gerade den neuen BAV-Mitgliedern und Interessenten Unterlagen an die Hand zu geben, mit denen ein einfacher Einstieg in die Beobachtung möglich ist. Bei einer notwendigen Überarbeitung der anzubietenden Unterlagen stellt sich die Frage, was noch in Papierform bereit gestellt werden sollte und was nur noch auf CD-ROM oder auf der BAV-Website angeboten werden müsste.

Die BAV-Umgebungskarten wurden überarbeitet, weil im vorigen Jahr Frank Walter die BAV-Programme für Bedeckungsveränderliche aktualisierte und erweiterte. Diese Programme umfassen 139 Sterne, für 113 existieren Karten der BAV. Die 26 Sterne, für die es keine Karten gibt, sind hauptsächlich langperiodische Bedeckungsveränderliche.

Neue Karten werden nicht erstellt, für die neuen BAV-Programme werden die Kartensätze lediglich aus vorhandenen Karten zusammengestellt. Außerdem wird nur noch das neue Standardprogramm 2010 mit 31 Karten in gedruckter Form angeboten. Alle weiteren Kartensätze gibt es nur auf einer Karten-CD mit Karten im Format jpeg.

Die BAV-Blätter Nr. 8 sind ein Hilfsmittel, um die Argelandermethode zu erlernen. Vor über 20 Jahren wurde hierfür ein DIA-Satz entwickelt und dem Text der BAV Blätter Nr.8 beigelegt. Das war nicht mehr zeitgemäß. Nun liegt eine Version auf CD-ROM vor, bei denen das Sternfeld um X Tri am PC oder mit der Projektion durch einen Beamer geschätzt werden kann.

Beide Aktualisierungen führen zu einer Veränderung des BAV-Einsteigerpakets. Ein weiterer, dritter Kartensatz wurde hinzugefügt und auch die BAV-Blätter Nr.8 mit der CD gehören jetzt dazu. Damit enthält das BAV-Einsteigerpaket neben der BAV-Einführung ab jetzt drei gedruckte BAV-Kartensätze (Bedeckungsveränderliche Standardprogramm 2010, RR-Lyrae-Sterne Standardprogramm, Cepheiden Feldstechersterne), sämtliche gedruckten BAV-Blätter und das aktuelle BAV Circular.

Eine neuerliche Überarbeitung der BAV Blätter ist in Vorbereitung und soll spätestens 2011 umgesetzt werden. Die BAV-Blätter sollen dann auch auf unserer BAV-Website angeboten und zum unentgeltlichen Herunterladen bereit gestellt werden. Damit stehen unseren Beobachtern auch jeweils die aktuellen Versionen unkompliziert zur Verfügung.

Vortrag in Hartha:

Monatsvorhersagen zur Beobachtungsanregung für das VdSJ Darstellung und Hintergründe

Werner Braune

Ursprung:

Der Ursprung meiner Bemühungen zum Thema war der vorgefundene Stand: Die VdSJ Himmelsvorschau von drei Monaten war **ohne** Veränderliche, dagegen SuW mit monatlichen astronomischen Ereignissen unter Aktuelles am Himmel **mit** Veränderlichen.

2009 erfolgte mein persönliches Angebot an Werner Celnik (VdSJ-Redakteur) für drei Monate Veränderliche zu liefern. Es wurde realisiert: Drei Veränderliche je Monat mit verständlichem, relativ ausführlichem Text mit drei Zeilen wie für andere Objekte, z. B. Planetoiden auch. BAV-Programm-Sterne wurden ausgewählt und die Weiterarbeit nach Vorlage des BAV Circulars im Dezember zugesagt. Zu berücksichtigen ist dabei ein langer Vorlauf von rund drei Monaten.

2010 ergab sich daraus die Notwendigkeit, meinem Entwurf für 2009 einen festen Rahmen für eine dauerhafte, leichte Bearbeitung zu geben: Durch Festlegung von hellen Veränderlichen zur kontinuierlichen Angabe und Berücksichtigung von deren jahreszeitlichen Sichtbarkeiten der Sternbilder am Abendhimmel.

Die Auswahl erfolgt per Hand aus dem BAV Circular unter Berücksichtigung der Gesamtsichtbarkeit des Veränderlichen: Bei Mirasternen über einige Monate für An- und Abstieg. Bei Kurzperiodischen über einige Stunden. Hier ist die grundsätzliche Sichtbarkeit bereits im BAV Circular berücksichtigt.

Verfeinerung:

Hans-Günter Diederichs Überlegungen im BAV-Forum zur Begeisterung von Anfängern (erschien später auch im BAV Rundbrief), die keinen eigenen Umgang mit dem BAV Circular bei der Auswahl der Sterne und der Vorhersagen zu einem Beobachtungsabend wollen, bezog das Projekt auch auf die BAV und verfeinerte es.

Sein persönlicher Einstieg bei Veränderlichen:

1. Begleitung des Lichtwechsels eines Mirasterns in einer amerikanischen, monatlichen Zeitschrift über mehrere Monate.
2. Sein erster Bedeckungsveränderlicher mit schnellem Lichtwechsel.

Beides konnte berücksichtigt werden:

Mirasterne statt nur übliches Maximum, jetzt mit Vorlauf-Hinweis im vorangegangenen Monat.

Schnelle Helligkeitsveränderung durch Aufnahme dazu passender Sterne als Hingucker, Anreizer oder wie man diese bezeichnen möchte.

Die Vorschau 2010 bis zum Jahresende steht im BAV Rundbrief 2/2010 S. 109.

Die BAV-Website ist angedacht: Sternvorhersagen monatlich auf der Startseite, Link zur Gesamtübersicht. Diese Link-Seite enthält auch die Übersicht zu den insgesamt vorkommenden Sternen.

Wesentliche Hilfen:

Das Problem zur Überbrückung der Zeit nach der BAV Circular-Erstellung im Dezember konnte gelöst werden durch Quester/Vohla mit Vorhersagen für den Ahnert des folgenden Jahres. Diese liegen bereits frühzeitig im Sommer vor und sind zumeist deckungsgleich. Es gibt dort aber mehr schwächere Mirasterne sowie Cepheiden.

Offenes

Den echten Mangel an Veränderlichen im Frühjahresbereich zu schließen, kann ich nicht lösen. Dann gibt es eben weniger Veränderliche. Cepheiden lösen dieses Problem nicht.

Dass es keine Karten zu den Sternen in diesem publizistischen Umfeld gibt, halte ich für unproblematisch. Zu anderen Objekten gibt es auch keine Karten.

VdSJ-Fortgang

Das wird anders und liegt in den Händen der dortigen Redaktion. Jedenfalls gibt es künftig die Veränderlichen separat, ggf. mit Kometen-Erscheinungen.

Fazit

Ich bin sehr zufrieden, das dank Quester/Vohla, eine zeitlich kontinuierliche Veränderlichen-Vorstellung durch mich möglich ist. Mit dem relativen Loch im Frühjahr wird man leben können.

Veränderlichen-Übersicht der ausgewählten Sterne für die Monatsvorhersagen:

Daten der Veränderlichen und deren Zuordnung

Stets zu berücksichtigende Veränderliche (freies Auge)

Monate guter Sichtbarkeit

Omicron Ceti (Mira) 2.0 mag oder schwächer, Periode 331,96 d	Walfisch	9 - 12
Beta Lyrae 3.3- 4.4 mag, Nebenminimum 3.9, Periode 12,9421 d	Leier	7 - 11
Beta Persei (Algol) 2.1- 3.4 mag, D 9,6 h, Periode 2,86736 d	Perseus	9 - 3

Helle Bedeckungsveränderliche (Feldstecher)

R CMa	5.7- 6.3 mag, D 4,1 h, Periode 1,13595 d	Großer Hund	1 – 3
U Oph	5.9- 6.6 mag, Nbmin 6.5, D 7,0 h, Periode 1,67734	Schlangenträger	6 – 8
HU Tau	5.9- 6.7 mag, D 7,7 h, d 1 h, Periode 2,0563 d	Stier	11 - 3

Besonderheiten

RR Lyrae	8.1- 7.1 mag, rd. 2 h Anstieg, Periode 0,56686 d	Leier	6 - 10
----------	--	-------	--------

Schnelle, amplitudenstarke Bedeckungsveränderliche, möglichst hell im Maximum

RZ Cas	6.2- 7.7 mag, D 4,9 h, Periode 1,19525 d	Cassiopeia	9 - 3
U Cep	6.8- 9.1 mag, D 9,6 h, d 2,3 h, Periode 2,49309 d	Cepheus	7 - 1
U Sge	6.6- 9.2 mag, D 11,4 h, d 1,6 h, Periode 3,38061 d	Pfeil	6 - 10
RW Tau	8.0- 11.6 mag, D 9,3 h, d 1,3 h, Periode 2,76876 d	Stier	11 - 3
X Tri	8.6- 11.3 mag, D 4,2 h, Periode 0,97152 d	Dreieck	9 – 2

Mirasterne (Maxima vielfach heller als 6 mag.)

R And	5.8 mag oder schwächer	Periode 409,33 d	Andromeda	9 - 2	
R Aql	5.5 mag	„	Periode 284,20 d	Adler	6 - 11
R Cas	4.7 mag	„	Periode 430,46 d	Cassiopeia	9 - 3
T Cep	5.2 mag	„	Periode 388,14 d	Cepheus	7 - 1
Chi Cyg	3.3 mag	„	Periode 408,05 d	Schwan	6 - 11
R Leo	4.4 mag	„	Periode 309,95 d	Löwe	2 - 6
U Ori	4.8 mag	„	Periode 368,30 d	Orion	12 - 4
R Ser	5.2 mag	„	Periode 356,41 d	Schlange	6 - 9
R Tri	5.4 mag	„	Periode 266,90 d	Dreieck	9 - 2

Verteilung der Sichtbarkeiten der Veränderlichen über das Jahr

1 – 3	R CMa	7 – 11	Beta Lyrae
2 – 6	R Leo	7 – 1	U Cep, T Cep
6 – 8	U Oph	9 - 12	Omikron Ceti
6 – 9	R Ser	9 – 2	R And, R Tri, X Tri
6 – 10	U Sge, RR Lyr	9 – 3	R Cas, RZ Cas, Beta Persei
6 – 11	R Aql, Chi Cyg	11 – 3	RW Tau, HU Tau

4 – 6 Außer R Leo keine hellen Veränderlichen in abends sichtbaren Sternbildern.

Lichtkurvenblätter unserer Beobachter

Joachim Hübscher

In diesem Heft werden ein RR-Lyrae-Stern und ein Halbregelmäßiger vorgestellt. Beides sind keine BAV-Programmsterne, aber eine einmal begonnene systematische Überwachung eines Sterns ist unabhängig von der Zugehörigkeit zu BAV-Programmen wichtig.

SX Cancri ist ein RRab-Stern mit einer Helligkeit von 14,0 mag im Minimum bis 12,6 mag im Maximum. Die Periode beträgt 0,51 Tage und die Dauer des Helligkeitsanstiegs 0,12 Perioden.

Hans-Mereyntje Steinbach beobachtet seit 1973 innerhalb der BAV. In den ersten Jahren hauptsächlich Bedeckungsveränderliche. Seit der Übernahme der Leitung der Sektion RR-Lyrae-Sterne widmet er sich schwerpunktmäßig diesen Sternen. Seine Beobachtungsergebnisse sind ausgezeichnet mit Messungen besetzt und gut dokumentiert.

Während des Maximums gibt es eine kleine Beobachtungslücke, aber das Maximum ist sehr ausgeprägt und lässt sich trotzdem sicher bestimmen. Sehr erfreulich ist, so früh mit den Messungen begonnen zu haben, dass auch eine Bestimmung des Zeitpunktes des Minimums möglich wurde. Innerhalb der BAV ist das sehr erwünscht, da auf diese Weise auch die Zeitdauer des Helligkeitsanstiegs mit den vorhandenen Katalogangaben geprüft werden kann. Die gemessene Zeitdauer von 0,06 Tagen entspricht den Katalogangaben gut.

RY Draconis ist ein Halbregelmäßiger vom Typ SRb. Seine Helligkeit schwankt von 6,3 bis 8,0 mag bei einer Periode von 200 Tagen lt. GCVS, auf der BAV-Website werden 172,5 Tage angegeben.

Jörg Neumann beobachtet seit 1993 in der BAV. Er hat sich auf helle Veränderliche, die man mit dem Feldstecher schätzen kann und auf Halbregelmäßige mit längeren Perioden spezialisiert. RY Draconis überwacht Jörg Neumann seit 1997.

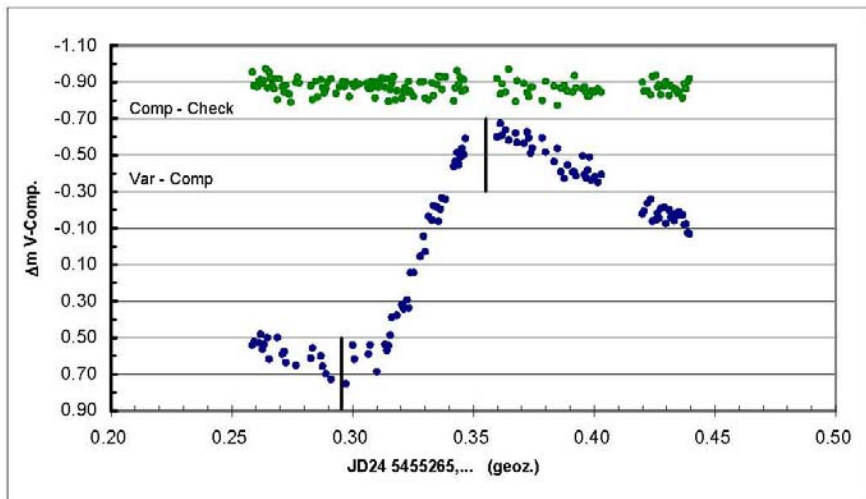
Das Lichtkurvenblatt hat ein Format von 10,5 x 29 cm, das ich für die Abbildung geteilt und übereinander gesetzt habe. Der Lichtkurvenzug ist ganz dünn mit Bleistift eingezeichnet und in der Abbildung schwer zu erkennen. Aber es genügt, um die Auswertung nachzuvollziehen. Der Helligkeitsverlauf ist ordentlich besetzt, es sind die für Mitteleuropa typischen wetterbedingten Lücken zu sehen. Daher lässt sich das Minimum bei JD 54772 nicht sicher bestimmen und wurde in der Veröffentlichung in den BAV Mitteilungen mit einem Unsicher-Kennzeichen versehen.

Das schmälert den Wert der Beobachtungen in keiner Weise. Wenn man die BAV-Beobachtungen der letzten 23 Jahre, das sind 60 Periodenlängen, in einer Übersicht zusammenstellt, kann man genauere Schlüsse über das Helligkeitsverhalten ziehen. Dafür empfehle ich, sich RY Dra auf der BAV-Website mit dem Lichtkurvengenerator anzuschauen (<http://www.bav-astro.de/datenbank/lkg.php>).

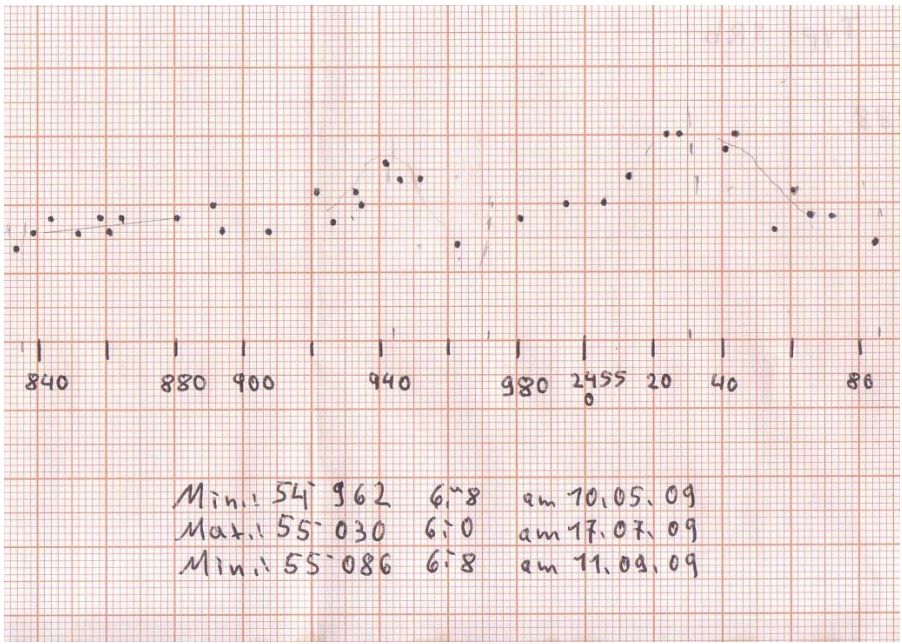
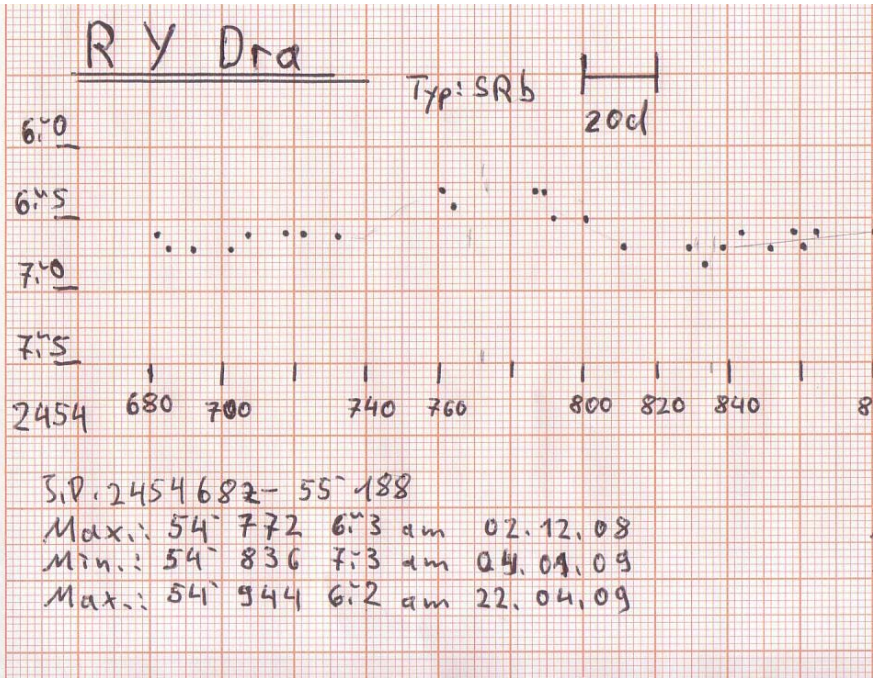
SX Cnc

2010-03-09/10

JDMax,HK =55265.3595



	MEZ	JD24...	$N_{\text{obs}} = 109$
TMax :	geoz.: 21:31:29	55,265.3552	$N_M = 68$
	HK: +06:12	+0.0043	
	helioz.: 21:37:41	55,265.360	
	Methode: Mittel aus orthogonalen Polynomen 7.-11. Grades / visuelle Ermittlung		
	Bem.: Fehler: ± 0.003 (ca. ± 4 Min.), vertikale Linie		
B-R :	GCVS	-0.329	-7.9 Std.
Tmin:	geoz.: 20:05:23	55,265.2954	$N_M = 34$
	helioz.: 20:11:34	55,265.300	
	M-m 01:26 Std.	0.0598	
	Methode: Mittel aus orthogonalen Polynomen 5.-10. Grades / visuelle Ermittlung		
	Bem.: Fehler: ± 0.004 (Schätzung vertikale Linie)		
Instr.:	SC 8"; f/10; Johnson-V-Filter, Azimutalbetrieb Sigma 402ME, Bel. 40s, Temp. -15°C, Binning 1x1		
Luftmasse / Mond :	1.3-->1.1-->1.2 / Kein Mond		
Wetter :	Leicht trüb; T= -4/-6°C, 46-60% rel. Feuchte.		
Reduktion :	Programm: Muniwin 1.1.22		
	Comp.: GSC 1946 1094 / 13.37 PAL-V1		
	Check: GSC 1946 0976 / 12.92 PAL-V1 (Stern C2)		
Bemerkungen :	"Comp-Check"-Kurve durch Offset-1.40 mag ins Frame gesetzt. Standardabweichung "Comp-Check": ± 0.063 mag, N=142 Fehlerschätzung der Extremumzeiten visuell durch bewegliche vertikale Linie in Liku Fehler aus Fits deutlich kleiner, aber nicht glaubwürdig.		
Beobachter :	H.-M. Steinbach (SB)		



Bedeckungsveränderliche:

**Epsilon Aurigae - Mitte der Bedeckung erreicht
Die Beobachtungskampagne geht weiter**

Frank Walter

ϵ Aurigae befindet sich beim Erscheinen des Rundbriefs noch in der Phase der vollständigen Bedeckung, d.h. in die Phase minimaler Helligkeit. Trotz der ungünstigen Sichtbedingungen sind auch in den Frühjahrs- und Sommermonaten ausreichend viele Beobachtungsergebnisse bei mir eingegangen. Es waren bis zum 25.07.2010 insgesamt 903 Helligkeitsschätzungen / -messungen. Davon sind 754 visuell und 149 durch Digital- bzw. CCD-Kameras gewonnen. Aus den Daten wurde die Gemeinschaftslichtkurve in Abb. 1 abgeleitet. Sie zeigt die Datenpunkte der beteiligten Beobachter mit unterschiedlichen Symbolen.

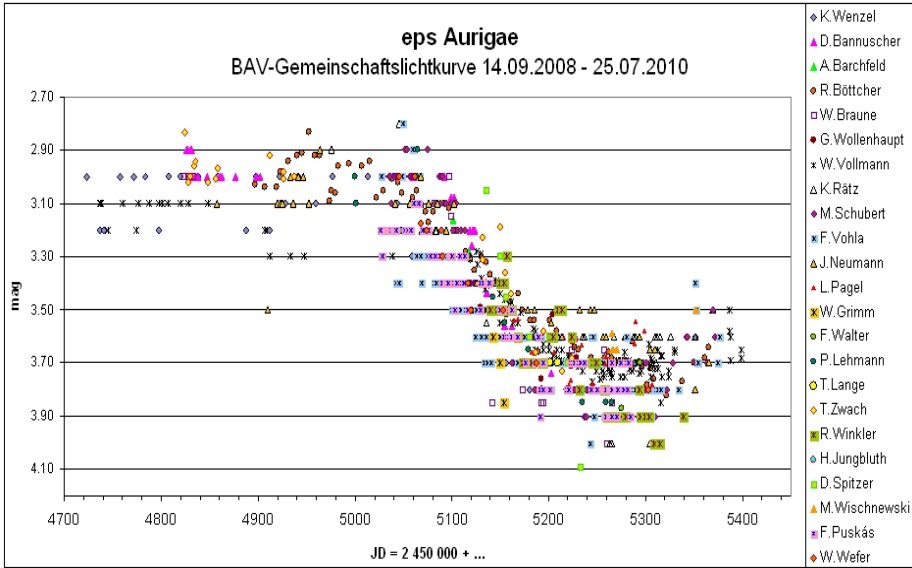


Abb.1: Gemeinschaftslichtkurve zu ϵ Aur

Das Bild ist auch auf der BAV Webpage verfügbar und wird regelmäßig aktualisiert. Dort sind die unterschiedlichen Symbole für die Datenpunkte der einzelnen Beobachter farbig dargestellt und dadurch deutlicher als hier zu erkennen, siehe www.bav-astro.de/BAV-news.php?kennung=eps-aur. Die Datenpunkte streuen sehr stark, aber dennoch ist ein allgemeiner Trend erkennbar. Bildet man aus der Datenreihe gleitende Dreiermittel, so ergibt sich die folgende geglättete Lichtkurve.

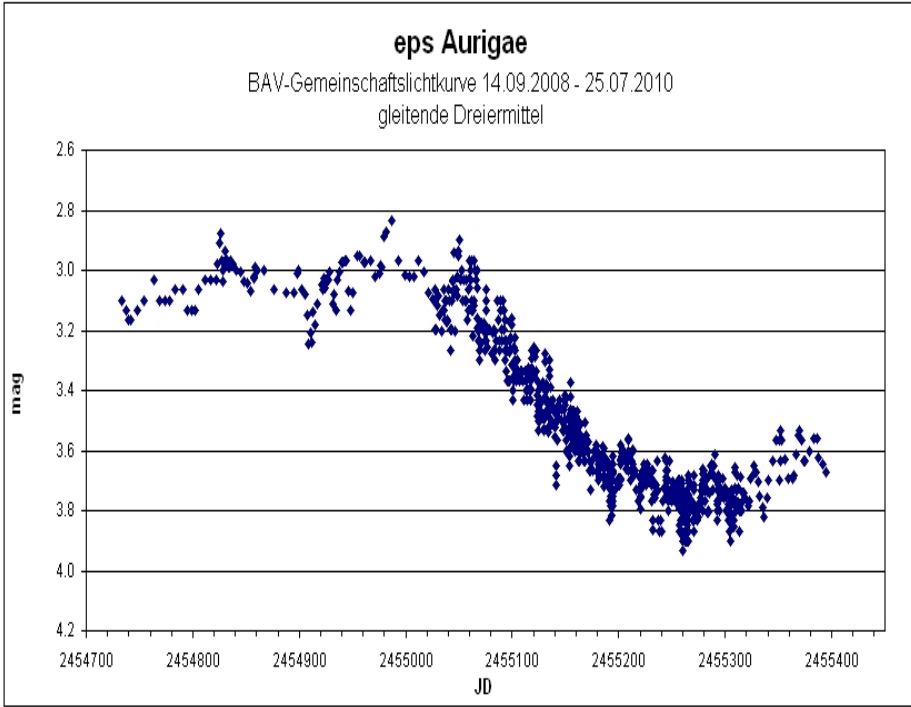


Abb. 2: geglättete Gemeinschaftslichtkurve

Es lässt sich erkennen, dass in der Bedeckungsphase tatsächlich ein Helligkeitsanstieg stattfindet, wie er aufgrund früherer Beobachtungen vorhergesagt wurde (siehe W. Quester, "Ein rätselhafter Bedeckungsveränderlicher", Sterne und Weltraum 12/2008). Inzwischen sind einige Arbeiten der Profis erschienen, die das Rätselhafte des Stern aufdecken. Frühere Erklärungen über die Natur des Bedeckungssystems wurden zumindest teilweise korrigiert. Eine kurzgefasste und übersichtliche Darstellung und weitere Literaturhinweise dazu finden sich in dem Artikel "Epsilon Aurigae und sein Begleiter", SuW 6/2010, Seite 26 - 27. Die Verfolgung der Lichtkurve bleibt weiterhin eine spannende Aufgabe für uns, und die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass sich unsere Gemeinschaftslichtkurve durchaus sehen lassen kann.

Beim Erscheinen des nächsten Rundbriefs ist ϵ Aur immer noch in der Phase der vollständigen Bedeckung, der Helligkeitsanstieg nach dem 3. Kontakt beginnt erst im Frühjahr 2011. Die Sichtbarkeit verbessert sich in nächster Zeit deutlich. Wir wollen den Stern deshalb weiterhin im Auge behalten. Abb. 3 zeigt eine Umgebungskarte mit Vergleichssterne aus Auriga und Perseus. Die dort angegebenen Helligkeiten in 1/10 mag sind den AAVSO-Karten entnommen. Der Stern ζ Aur ist veränderlich (Typ EA, P = 972,16 d, Dmag = 0.3) , θ Aur und ϵ Per sind lt. GCVS ebenfalls veränderlich mit kleineren Helligkeitsdifferenzen (ca. 0.02 mag bzw. 0.1 mag) und ν Per ist vermutlich

veränderlich. Diese Sterne sollten zur Helligkeitsschätzung nicht verwendet werden. Ihre Helligkeiten sind in der Karte in Klammern gesetzt und mit der Bemerkung "var" gekennzeichnet.

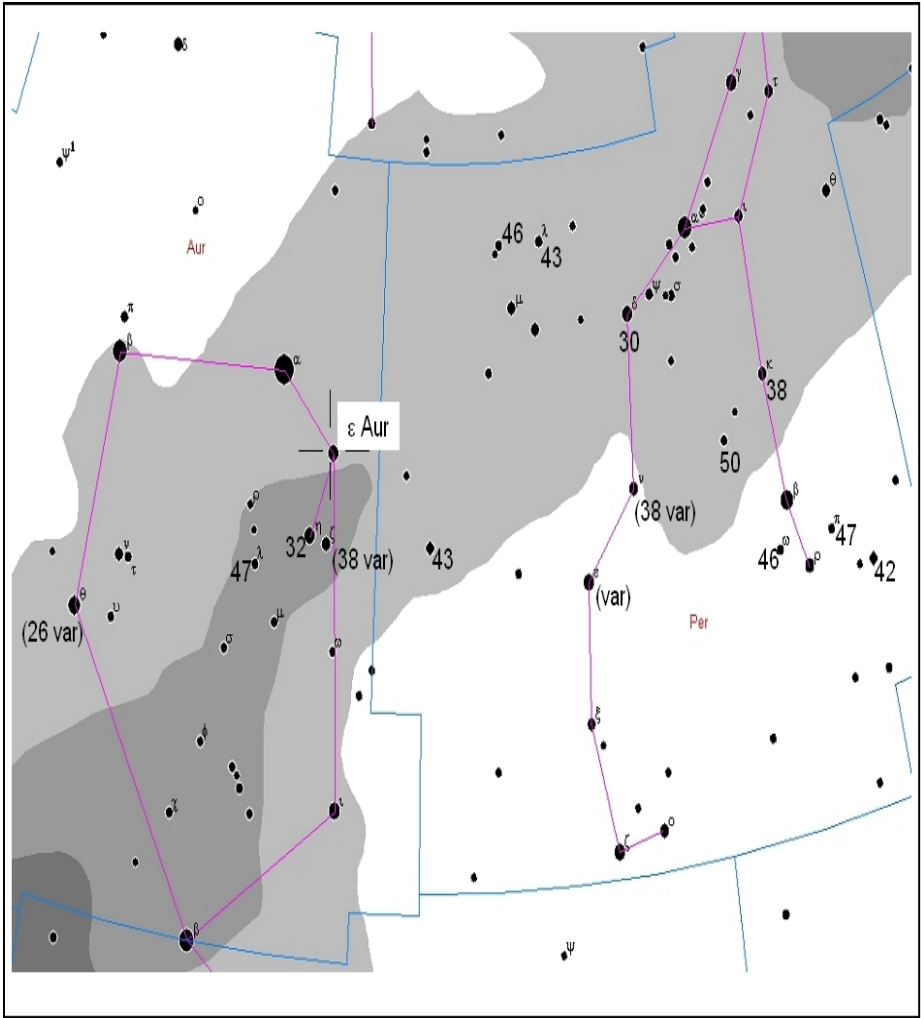


Abb. 2: Umgebungskarte und Vergleichssterne

Kataklysmische Sterne:**Aktivitäten zwischen April und Juli 2010**

Thorsten Lange

V5586 Sgr = N2010-2 Sgr

Die Japaner Koichi Nishiyama (Kurume, Fukuoka) und Fujio Kabashima (Miyaki, Saga) entdeckten die Nova mit 11.2 mag auf zwei ungefilterten CCD-Aufnahmen am 23. April an der Position 17h 53m 02.99s -28° 12' 19.3" (J2000.0).

V1311 Sco = N2010-2 Sco

Die Japaner Koichi Nishiyama, Hideo Nishimura und Tadashi Kojima entdeckten die Nova am 25. April mit ungefilterten 8.6 mag an der Position 16h 55m 13.16s -38° 03' 46.9" (J2000.0).

OT J213806.6+261957

Dae-Am Yi (Yeongwol-kun, Gangwon-do, Korea) entdeckte am 6. Mai ein neues helles Objekt mit 10.8 mag. Nur einen Tag später war die Helligkeit auf 8.4 mag gestiegen. Zuerst wurde dieser Stern an der Position 21h 38m 6.571s +26° 19' 57.33" (J2000.0) als optischer Transient beschrieben.

Die GALEX All Sky Survey enthielt den Stern mit 16.15 mag(UV) im Ruhezustand (ATEL #2605). Dem Spektrum nach würde es sich um einen Weißen Zwerg von 0.6 Sonnenmassen in einer Distanz von etwa 70 pc handeln.

In [3] wird von der Entdeckung eines historischer Superausbruchs dieses gerade neu gefundenen Kataklysmischen berichtet. Auf mehr als 3000 untersuchten Platten aus Sonneberg aus dem Zeitraum von 1928 bis 2004 wurde ein Superausbruch auf 9.8 mag(B) am 30. November 1942 mit einer Dauer von 12 bis 46 Tagen gefunden. Auf allen anderen Platten lag die Helligkeit unter 13-14 mag(B).

Durch die nun bekannten zwei Superausbrüche kann der Stern dem Typ WZ Sge zugeordnet werden. Bei einer sehr geringen Akkretionsrate ereignen sich nur selten Ausbrüche, die dann aber mit einer hohen Amplitude erfolgen. Während des Ausbruchs konnte eine Superbuckelperiode von 0.05482 Tagen gemessen werden.

Literatur

- [1] VSNET Alert, <http://ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp/mailman/listinfo/vsnet-alert>
- [2] AAVSO Newsletter, <http://www.aavso.org>
- [3] Rene Hudec: 1942 superoutburst of OT J213806.6+261957, ATEL #2619

Auswertung und Publikation der Beobachtungsergebnisse:

Die Veröffentlichung von Sternentdeckungen in PZP

Joachim Hübscher

BAV-Beobachtern entdecken sehr viele Veränderliche: Deren Veröffentlichung im Supplement der Zeitschrift Peremennye Zvezdy (PZP) werden nicht zusätzlich als BAV Mitteilungen deklariert. Wie bereits im BAV Rundbrief 55,2 S.145 werden sie nur kurz mit Titel und Autor vorgestellt und die neuen Veränderlichen mit den Katalogbezeichnungen des Guide Star Catalogues (GSC) oder des United States Naval Observatory Catalogs B1.0 (USNO-B1.0) aufgelistet. Mit Hilfe des angegebenen Links kann die Originalarbeit eingesehen werden.

PZP Vol. 10, N 12 (2010)

Titel: Eclipsing Variables from the MACHO Galactic Bulge Scutum Fields II

Autor: Klaus Bernhard

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1239331>

PZP Vol. 10, N 13 (2010)

Titel: Twenty-Six New Variables

Autor: Franz Agerer

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1244498>

Sterne:	GSC 01615-00203	USNO-B1.0 1031-0151441
	GSC 02016-00444	USNO-B1.0 1092-0472807
	GSC 02484-00139	USNO-B1.0 1316-0383362
	GSC 02610-00088	USNO-B1.0 1332-0399848
	GSC 02670-04008	USNO-B1.0 1362-0458803
	GSC 02671-02149	USNO-B1.0 1383-0445772
	GSC 03197-00817	USNO-B1.0 1400-0455467
	GSC 03210-01456	USNO-B1.0 1503-0008702
	GSC 03300-01931	USNO-B1.0 1505-0372164
	GSC 03619-00158	USNO-B1.0 1514-0040346
	GSC 03619-00636	USNO-B1.0 1646-0035146
	GSC 03619-00715	
	GSC 03665-00296	
	GSC 03998-02091	
	GSC 04339-01166	

PZP Vol. 10, N 23 (2010)

Titel: Eclipsing Variables from the MACHO Galactic Bulge Scutum Fields III

Autor: Klaus Bernhard

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1245454>

BAV Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang

Joachim Hübscher

Neuer Redaktionsschluss für die BAV Mitteilungen

Der Redaktionsschluss für die Zusammenstellungen der Maxima und Minima wird ab sofort wie folgt geändert:

**CCD-Beobachtungen 1. März und 1. September,
Visuelle Beobachtungen 1. September.**

Diese Veränderung hat für mich organisatorische Vorteile bei der Zusammenarbeit mit den Sektionsleitern und hängt auch mit dem veränderten Redaktionsschluss des BAV Rundbriefs zusammen, der ab jetzt gleichmäßig über das Jahr verteilt alle drei Monate erscheinen wird.

Aktuelle Zusammenstellung der Maxima und Minima

Die CCD-Beobachtungen mit Redaktionsschluss 31. Januar 2010 wurden in den IBVS No. 5941 als BAVM212 veröffentlicht und liegen diesem BAV Rundbrief bei.

Nach dem aktuellen Redaktionsschluss für die CCD-Ergebnisse des letzten halben Jahres und für die visuellen Maxima und Minima der letzten zwölf Monate hoffe ich, sie spätestens Ende November in den IBVS bzw. im OEJV zu veröffentlichen.

Posteingang der Sektion Auswertung

vom 22.03. bis 27.07.2010

Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR/C	M	SR	Eru
30.03.2010	Maintz, G.	MZ	2	2		2			
05.04.2010	Rätz, K.	RCR	8	8	2			6	
08.04.2010	Jungbluth, H.	JU	4	4	4				
08.04.2010	Rätz, M.	RAT)							
	Rätz, K.	RCR)	120	120	119	1			
10.04.2010	Quester, W.	QU	1	1		1			
25.04.2010	Pagel, L.	PGL	10	13	3		10		
26.04.2010	Alich, K.	ALH	1	1	1				
28.04.2010	Jungbluth, H.	JU	8	8	8				
29.04.2010	Marx, H.	MX	13	13				13	
01.05.2010	Quester, W.	QU	1	1	1				
04.05.2010	Schubert, M.	SCB	1	1			1		
12.05.2010	Jungbluth, H.	JU	1	1	1				
12.05.2010	Moschner, W.	MS)							
	Frank, P.	FR)	16	14	14				
12.05.2010	Vollmann, W.	VLM	1	1		1			
16.05.2010	Alich, K.	ALH	1	3		3			
20.05.2010	Winkler, R.	WNK	4	6			2	4	
25.05.2010	Neumann, J.	NMN	6	6			3	3	
02.06.2010	Agerer, F.	AG	253	255	232	23			
08.06.2010	Schirmer, J.	SIR	1	1	1				
16.06.2010	Wischnewski, M.	WN	16	16		16			

Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR/C	M	SR	Eru
20.06.2010	Pagel, L.	PGL	11	11	2	9			
20.06.2010	Steinbach, H.	SB	2	2		2			
03.07.2010	Schmidt, U.	SCI	11	11	10	1			
04.07.2010	Schirmer, J.	SIR	2	2	2				
07.07.2010	Sterzinger, P.	SG	1	2		2			
12.07.2010	Maintz, G.	MZ	10	10		10			
12.07.2010	Walter, F.	WTR	3	3	3				
17.07.2010	Pagel, L.	PGL	11	13	4	7	2		
21.07.2010	Schmidt, U.	SCI	8	8	8				
23.07.2010	Jungbluth, H.	JU	14	14	14				
26.07.2010	Dietrich, M.	DIE	2	2	2				
27.07.2010	Frank, P.	FR	60	60	57	3			
27.07.2010	Schubert, M.	SCB	4	4			4		

Hinweis: LBL = Anzahl eingesandter Lichtkurvenblätter

Maxima und Minima im Kalenderjahr 2010

Stand: 27. Juli 2010

OB	Name	Ort	LD	Σ	EB	RR	M	SR	Eru
						C		RV	K
AG	Agerer, Franz	Zweikirchen		255	232	23			
ALH	Alich, Karsten	Schaffhausen <CH>		4	1	3			
BKN	Bakan, Dr. Stefan	Wedel		5	5				
DIE	Dietrich, Martin	Radebeul		2	2				
FR	Frank, Peter	Velden		113	103	10			
JU	Jungbluth, Dr. Hans	Karlsruhe		33	33				
MZ	Maintz, Dr. Gisela	Bonn		12		12			
MX	Marx, Harald	Kornthal-Münchingen		56			56		
NMN	Neumann, Jörg	Leipzig		41			5	36	
PGL	Pagel, Prof.Dr. L.	Klockenhagen		44	12	30	2		
QU	Quester, Wolfgang	Esslingen-Zell		2	1	1			
RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg		8	2		6		
SIR	Schirmer, Jörg	Willisau <CH>		3	3				
SCI	Schmidt, Ulrich	Karlsruhe		19	18	1			
SCB	Schubert, Matthias	Stralsund		15			14	1	
SB	Steinbach, Dr. Hans-M.	Neu-Anspach		2		2			
SG	Sterzinger, Prof. Dr. P.	Wien <A>		2		2			
VLM	Vollmann, Wolfgang	Wien <A>		2		2			
WTR	Walter, Frank	München		3	3				
WNK	Winkler, Roland	Schkeuditz		12			8	4	
WN	Wischnewski, Markus	Wennigsen		39	2	37			
Teams:									
MS	Moschner, Wolfgang	Lennestadt)							
FR	Frank, Peter	Velden)		27	26	1			
RAT	Rätz, Manfred	Herges-Hallenberg]							
RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg]		120	119	1			

23	Beobachter	Maxima / Minima	819	562	125	91	41	0
-----------	-------------------	------------------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	----------

Begriffserklärungen BAV Rundbrief 3-2010

Christoph Held

BIB Code

Standardcodierung für Referenzen in vielen astronomischen Instituten, z.B. NED, SIMBAD, ADS. In dem neunzehnstelligen Code finden sich in Kurzform die Art der Referenz (Buch, Katalog, Periodika...), das Erscheinungsjahr, Seitennummer, Autor und einiges mehr. Ein Beispiel:

1988ApJ...324..767W

Cluster Type Variable

Siehe Haufenveränderlicher

Gleitende 3er Mittel

Eine Lichtkurve kann aus verschiedenen Gründen recht breit („verrauscht“) sein, z.B. wenn in einer Gemeinschaftslichtkurve verschiedene Beobachter mit unterschiedlichen Messmethoden gearbeitet haben. Um eine solche Kurve zu glätten kann das Verfahren der gleitenden Dreiermittel eingesetzt werden.

Hierbei bleibt der Trend der Kurve gut sichtbar, der Lichtkurvenzug und eine Auswertung werden aber vereinfacht.

Die Werte 1,2,3,4...n (Zeit und Helligkeit) von jeweils drei (z.B. 1,2,3) aufeinander folgenden Messungen werden arithmetisch gemittelt und als neue Messung verwendet. Danach gleitet man eine Messung weiter, verwendet 2,3,4 und mittelt wieder. Das Verfahren wird bis n durchgeführt.

Haufenveränderlicher

Ältere Bezeichnung für RR-Lyrae-Sterne, da diese bevorzugt in Kugelsternhaufen gefunden wurden.

Kompaktes Objekt

In der Astrophysik wird ein Objekt dann als kompakt bezeichnet wenn seine Schwerebeschleunigung relativistisch wird, d.h. sein gravitativer Einfluss auf seine Umgebung nicht mehr nach der Newtonischen Mechanik sondern nach der allgemeinen Relativitätstheorie berechnet werden muss.

Dies ist im allgemeinen bei einer Fallbeschleunigung von ca. 10% der Lichtgeschwindigkeit (0.1c) der Fall.

Weißer Zwergsterne, Neutronsterne und schwarze Löcher (Kollapsare) sind kompakte Objekte.

QPO

Quasi-periodische Oszillationen. Objekte die im Millisekunden bis Minutenbereich quasiperiodische Intensitätsschwankungen zeigen.

Das Phänomen wird erklärt durch einen instabilen Akkretionsfluss auf ein kompaktes Objekt das zur Anregung von lokalen Störungen, den so genannten Blobs, führt.

Diese Störungen können eine Zeit lang mit einer charakteristischen Frequenz schwingen und wieder verschwinden.

BAV-Materialien für Beobachter Veränderlicher Sterne

BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne

Die vierte, ergänzte und erweiterte Auflage des bewährten Buches liegt seit Oktober 2009 vor. W. Braune, B. Hassforther und W. Quester beschreiben aus jahrzehntelanger Erfahrung die Beobachtungsvorbereitung, die Beobachtung und die Auswertung der Ergebnisse. CCD-Technik und visuelle Beobachtung sind ausführlich erläutert. Prof. Dr. E. Geyer gibt eine Übersicht der astrophysikalischen Grundlagen. Die 4. Auflage enthält wesentliche Erweiterungen weiterer Autoren zum Thema Auswertung.

318 Seiten, 118 Abbildungen, 10 Tabellen, Format 16 x 22,5 cm, glanzfolienkaschiert **22,00 €**

BAV-Umgebungskarten

Gedruckt auf Karton DIN A5

Bedeckungsveränderliche	- Standardprogramm 2010	32 Karten	4,00 €
RR-Lyrae-Sterne	- Standardprogramm	30 Karten	4,00 €
RR-Lyrae-Sterne	- Programm 90	57 Karten	7,50 €
Delta-Scuti-Sterne		27 Karten	3,50 €
Cepheiden	- Feldstechersterne	20 Karten	3,00 €
Cepheiden	- Teleskopische Sterne	35 Karten	4,50 €

Auf CD-ROM im Format JPEG

Mit Sämtliche oben aufgeführten BAV-Umgebungskarten, zusätzlich

Bedeckungsveränderliche	- Beobachtung erwünscht 2010	87 Karten	
Bedeckungsveränderliche	- Langperiodisch 2010	62 Karten	
		CD-ROM	10,00 €

Hinweis: Für Mirasterne, Halb- und Unregelmäßige, Eruptive und Kataklysmische werden von der BAV die bewährten AAVSO-Karten verwendet. Sie sind unter folgendem Link zu finden: www.aavso.org/observing/charts/vsp/. Bei Fragen hilft Kerstin Rätz (s.Vereinsseite) gern weiter.

BAV Blätter Hilfsmittel zur Vorbereitung und Auswertung von Beobachtungen (Format DIN A5)

1	Kleines Programm - Elf Umgebungskarten für Einsteiger	2. Aufl., 2009	16 S.	2,00
2	Tabellen - JD und Tagesbruchteile	4. Aufl., 2007	8 S.	1,00
3	Lichtkurvenblätter - Dokumentation von Maxima und Minima	5. Aufl., 2008	16 S.	2,00
5	Der Sternhimmel - Mit griechischen Buchstaben aller Sterne	2. Aufl., 2008	4 S.	0,50
7	Feldstechersterne - Veränderliche bis zur Grenzgröße 8,5 ^m	3. Aufl., 2006	4 S.	0,50
8	Die Übung der Argelandermethode (mit CD-ROM)	3. Aufl., 2010	12 S.	4,00
14	Einzelschätzungssammlung und AAVSO-Karten	3. Aufl., 2007	12 S.	1,50

BAV Informationspaket Die sinnvolle Erstausrüstung für Einsteiger

BAV Einführung,

Drei gedruckte BAV-Kartensätze (Bedeckungsveränderliche Standardprogramm 2010,

RR-Lyrae-Sterne Standardprogramm, Cepheiden Feldstechersterne),

BAV Blätter komplett (Nummern 1, 2, 3, 5, 7, 8 und 14),

BAV Circular mit aktuellen Jahresvorhersagen zu den BAV-Programmen.

37,50 €

Bestellungen bitte an: BAV, Munsterdamm 90, 12169 Berlin oder zentrale@bav-astro.de
Porto wird zusätzlich in Rechnung gestellt, wir bitten dafür um Verständnis.

BAV-Veröffentlichungen

BAV Mitteilungen Die Beobachtungsergebnisse der BAV seit 1950, mehr als 210 Publikationen.

BAV Rundbrief Das Mitteilungsblatt für unsere BAV-Mitglieder erscheint 4xjährlich seit 1952.

BAV Circular Daten und Jahresvorhersagen zu den Veränderlichen der BAV-Programme.

BAV Dateien Sämtliche Maxima und Minima der BAV seit 1950, über 44.000 Ergebnisse.

Unsere Mitglieder erhalten die BAV Mitteilungen, den BAV Rundbrief und das BAV Circular regelmäßig. Sie sind zusätzlich auf der BAV Website verfügbar und werden auf Anfrage gegen Kostenerstattung auf CD-ROM geliefert.

Stand: 26. Juli 2010

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e. V. (BAV)

Anschrift B A V Munsterdamm 90 www.bav-astro.de
12169 Berlin / Germany zentrale@bav-astro.de
Postbank Berlin Konto: 163750102 BIC: PBNKDEFF
BLZ: 10010010 IBAN: DE3410010010163750102

Vorstand

1. Vorsitzender Dr. Gerd-Uwe Flechsig Malchiner Str. 3 Tel. 03996 - 174 782
17166 Teterow gerd-uwe.flechsig@uni-rostock.de
2. Vorsitzender Werner Braune Münchener Str. 26 Tel. 030 347 27 331
10825 Berlin braune.bav@t-online.de
Geschäftsführer Joachim Hübscher Marwitzer Str. 37 a Tel. 030 - 375 56 93
13589 Berlin joachim.huebscher@arcor.de

Redaktionen

BAV Rundbrief Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 Tel. 02626 - 5596
56249 Herschbach rundbrief@bav-astro.de
BAV-Website Wolfgang Grimm Hammerweg 28 Tel. 06151 - 66 49 65
64285 Darmstadt webmaster@bav-astro.de
Lichtenknecker-Database of the BAV Frank Walter Denninger Str. 217 Tel. 089 - 930 27 38
81927 München bv@bav-astro.de
VdS-Journal Dietmar Bannuscher s. oben dietmar.bannuscher@bav-astro.de

BAV-Sektionen

Bedeckungsveränderliche Frank Walter s. oben bv@bav-astro.de
RR-Lyrae-Sterne Dr. Hans-Mereyntje Graf-von-Moltke-Weg 10 Tel. 06081 965 188
Steinbach 61267 Neu-Anspach rr@bav-astro.de
Mirasterne Frank Vohla Buchenring 35 Tel. 034 47 - 31 52 46
04600 Altenburg mira@bav-astro.de
Halb- und Unregelmäßige Roland Winkler Merseburger Str. 6 Tel. 034 204 – 60 668
04435 Schkeuditz sr@bav-astro.de
Kataklysmische und Eruptive Thorsten Lange Plesseweg 77 Tel. 0551 – 273 30 62
37120 Bovenden eru@bav-astro.de
Auswertung und Publikation der Beobachtungsergebnisse Joachim Hübscher siehe oben publikat@bav-astro.de
CCD-Beobachtung Wolfgang Quester Wilhelmstr. 96 - B13 Tel. 0711 - 36 67 66
73730 Esslingen cod@bav-astro.de

Ansprechpartner

Cepheiden Wolfgang Kriebel Lindacher Str. 21 Tel. 094 51 - 944 860
84069 Schierling-Walkenstetten cep@bav-astro.de
Delta-Scuti-Sterne Dr. Gerold Monninger Hans-Thoma-Str. 47 Tel. 06221 – 41 31 14
69121 Heidelberg dsct@bav-astro.de
Karten Kerstin und Stiller Berg 6 Tel. 036 847 - 31 401
Manfred Rätz 98587 Herges-Hallenberg karten@bav-astro.de
Spektroskopie Ernst Pollmann Emil-Nolde-Str. 12 Tel. 0214 - 918 29
51375 Leverkusen spektro@bav-astro.de

VdS-Fachgruppe

Die BAV übt die Funktion der Fachgruppe Veränderliche Sterne der VdS aus.

BAV-Diskussionsforum Eine Anleitung zur Anmeldung, siehe: www.bav-astro.de/vorstand/forum.php

BAV-Bibliothek Ausleihe bei Werner Braune s. oben

Beobachtungen

Maxima und Minima Einzelschätzungen (Lichtkurvenblätter) bitte an Joachim Hübscher senden s. oben
bitte an Thorsten Lange senden s. oben

Mitgliedschaft

Interessenten können ein Aufnahmeformular anfordern oder das Formular aus
herunterladen (<http://www.bav-astro.de/vorstand/GFAufnahmeformular.pdf>). Der Jahresbeitrag beträgt 21 €. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage. Stand: 26. Juli 2010