

# BAV Rundbrief

2015 | Nr. 3 | 64. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

**Table of Contents**

|                  |                                                                   |            |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>N. Hauck</i>  | <i>An Algol system discovered in the binary V1288 Scorpii</i>     | <i>137</i> |
| <i>R. Gröbel</i> | <i>Lightcurve and period of the Blazhko RRc Lyrae star DD Boo</i> | <i>141</i> |

**Inhaltsverzeichnis**

|           |                                                               |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----|
| N. Hauck  | Ein Algolssystem entdeckt im Doppelstern V1288 Scorpii        | 137 |
| R. Gröbel | Lichtkurve und Periode des Blazhko-RRc-Lyrae-Sterns DD Bootis | 141 |

**Beobachtungsberichte**

|                                         |                                                                                  |     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| K. Bernhard /<br>W. Moschner / P. Frank | Modellierung und neue Parameter des Bedeckungssystems EE CMa                     | 146 |
| M. Landl                                | Erste Erfahrungen mit Beobachtung Veränderlicher anhand von Beta Lyrae           | 151 |
| D. Böhme                                | Elemente des Mira-Sterns IX Geminorum bestimmt                                   | 153 |
| M. Geffert et al.                       | Optisches Langzeitverhalten der Radioquelle OQ 208                               | 154 |
| S. Hümmerich                            | Bestätigung der Veränderlichkeit des „Hoher List Veränderlichen“ GSC 03205-00491 | 157 |
| K. Wenzel                               | Visuelle Lichtkurve des Blazars S5 0716+71 August 2014 bis April 2015            | 162 |
| T. Lange                                | Nova Sgr 2015-2 verfolgt auf der Webcam der Station Neumeyer 3 in der Antarktis  | 164 |
| B. Gährken                              | GK Persei 2015                                                                   | 167 |
| K. Wenzel                               | Der Ausbruch von V404 Cygni im Juni 2015                                         | 169 |
| J. Hübscher                             | Periodenüberwachung mit Data-Mining                                              | 172 |
| L. Pagel                                | Darstellung gefalteter Lichtkurven                                               | 177 |
| S. Hümmerich                            | DASCH-Projekt kurz vorgestellt                                                   | 181 |
| J. Schirmer                             | Veränderlichenbeobachtung an W Ursae Minoris                                     | 182 |

**Aus der Literatur**

|            |                                                        |     |
|------------|--------------------------------------------------------|-----|
| P. Lehmann | Spektroskopische Lösung des Algol-Dreifachsystems      | 185 |
| P. Lehmann | Wanderung Weißer Zwergsterne in alten Kugelsternhaufen | 186 |

**Aus der BAV**

|             |                                                                          |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| J. Hübscher | Die BAV-Mitgliederversammlung am 9. Mai 2015                             | 188 |
| J. Hübscher | Aus der BAV-Geschäftsführung                                             | 188 |
| T. Lange    | Einzelbeobachtungsübersicht 2014                                         | 189 |
| W. Braune   | BAV-Forumsdiskussion über die Zukunft der BAV und professionelle Surveys | 190 |
| K. Bernhard | ResearchGate: Eine Chance zur Verbreitung von BAV-Ergebnissen?           | 192 |

**Aus den Sektionen**

|             |                                                           |     |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| T. Lange    | Kataklysmische: Aktivitäten zwischen Februar und Mai 2015 | 193 |
| J. Hübscher | Bearbeitung: BAV-Mitteilungen und Beobachtungseingang     | 195 |

## Ein Algolsystem entdeckt im Doppelstern V1288 Scorpii

### An Algol system discovered in the binary V1288 Scorpii

Norbert Hauck

**Abstract:** *Modelling of old V and new UBIC photometry data of the close binary system V1288 Sco revealed annular and total eclipses. Fitting the light-curve solution of both components into grids of stellar models has been successful for a semi-detached configuration of an early B-type dwarf and a late A- or early F-type subgiant. The system is a metal-deficient runaway binary and showing the Algol paradox. Mass ratio  $q$  ( $M_2/M_1$ ) = 0.09 is one of the lowest found among known Algol systems. The modelling gives masses of 7.11 and 0.65  $M_{\text{sun}}$ , and radii of 3.73 and 1.78  $R_{\text{sun}}$  for the B-type primary and the A-/F-type secondary component, respectively.*

Die Epoche, Periode (1.1 Tage) und eine Lichtkurve von ASAS-3 Daten im V-Band für den hellen Bedeckungsveränderlichen V1288 Sco (HD 149450) wurden von S.A. Otero [1] präsentiert. Houk [2] hat den Spektraltyp B3 III angegeben. Neuere spektroskopische Resultate von RAVE [3] zeigen eine ungewöhnlich hohe Radialgeschwindigkeit von etwa  $-200$  km/s und eine subsolare Metallizität von  $[M/H] = -1.14$ , d.h. einen metallarmen Schnellläufer (Population II), sowie eine Teff von 23062 K. RAVE [4] nennt nun eine Teff von etwa 7500 K (sowie eine noch niedrigere Metallizität) und hat dabei offenbar den kühleren Sekundärstern erfasst.

Mit Hilfe der *Binary Maker 3* – software (BM3) (Bradstreet & Steelman, 2004) wurden den photometrischen Daten von ASAS-3 (Pojmanski, 2002) berechnete Lichtkurven angepasst. Die beste Lösung wurde für eine halbgetrennte Konfiguration erreicht, d.h. nur der Sekundärstern füllt sein Rochevolumen voll aus (s. massstabsgetreue Abb. 1). Für 39 aus dem Mainstream selektierte und 653 komplettere Messdaten von ASAS-3 wurde ein sigma-Fit von 3 bzw. 14 mmag erzielt. Wegen fehlender Anzeichen einer Exzentrizität wurde eine Kreisbahn angenommen. Die Lichtkurve (s. Abb. 2) zeigt im Nebenminimum eine totale Bedeckung sowie zum Nebenminimum hin eine beachtliche Aufhellung durch Rückstreuung (Reflexion). Der Sekundärstern sollte daher ebenfalls eine radiative Atmosphäre haben.

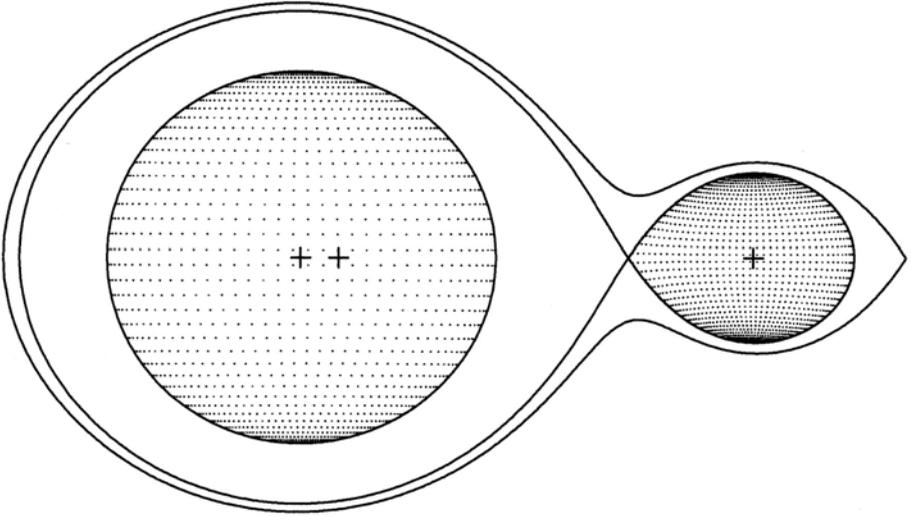
Die Oberflächentemperatur Teff der Primärkomponente wurde RAVE [3] entnommen. Die Lichtkurvenmodellierung lieferte dann die Teff der Sekundärkomponente sowie die Radien- und Massenverhältnisse. Die absoluten Dimensionen beider Sterne wurden aus Sternmodellen von Schaller et al. [5] abgeleitet, was allerdings erst unter Annahme eines Algolparadoxons (Masseaustausch mit Umkehrung der Massenverhältnisse im System) sowie nur für metallarme Zusammensetzung gelang. Gemäss o.g. Resultaten von RAVE [3] wurde  $Z = 0.001$  eingesetzt, d.h. nur 1/14 der solaren Metallizität. Die Primärsternmasse wurde soweit angehoben bis sein Radius  $R_1$  (berechnet aus seiner bolometrischen Leuchtkraft) und Bahnradius  $a$  (berechnet nach Kepler's drittem Gesetz) das bei der Modellierung mit BM3 bestimmte Verhältnis  $R_1/a$  traf. Beide Sterne befinden sich auf der für Algols üblichen Position im HR-Diagramm, d.h. der Primärstern liegt im Hauptreihenband und der weiter entwickelte Sekundärstern für seine Masse zu leuchtkräftig im Feld der Unterriesen.

Mit einem per Internet gesteuerten 0.5m-CDK-Spiegelteleskop in Siding Spring, Australien, wurden zudem neue photometrische Daten in den Bändern UB1c gewonnen. Zur Reduzierung von Szintillationseffekten wurden die Daten im B und 1c aus jeweils 5 CCD-Bildern gemittelt. Vergleichs- bzw. Prüfsterne ähnlicher Farbe waren HD 149257 bzw. HD 149277 in 22' und 25' Winkelabstand. Die berechneten Lichtkurven zeigen für die im V-Band optimierte Lösung ein sigma-Fit von 13, 17 und 12 mmag in den UB1c-Bändern. Diese etwas erhöhten Werte werden durch zu flach berechnete Nebenminimatiefen (Abweichungen von etwa 12 mmag im U und B, und 9 mmag im 1c) bzw. zu tief berechnete Hauptminimatiefen verursacht. Hier zeigen sich die bei Algols oft beschriebenen Probleme beim Simultanfit in diversen Farben, d.h. für beide fixierten Teff passen die Tiefen von Haupt- und Nebenminima nicht überall exakt in die berechnete Kurven. Als Ursachen werden die großen Temperaturunterschiede beider Sterne sowie Besonderheiten an der Oberfläche des Primärsterns (Masseempfänger bzw. Gainer) genannt. Die aus den Daten im V-Band gefundene Lösung mit der niedrigsten Teff des Sekundärsterns von 7500 K wurde daher unverändert beibehalten und wird zudem von den Resultaten von RAVE [4] bestätigt.

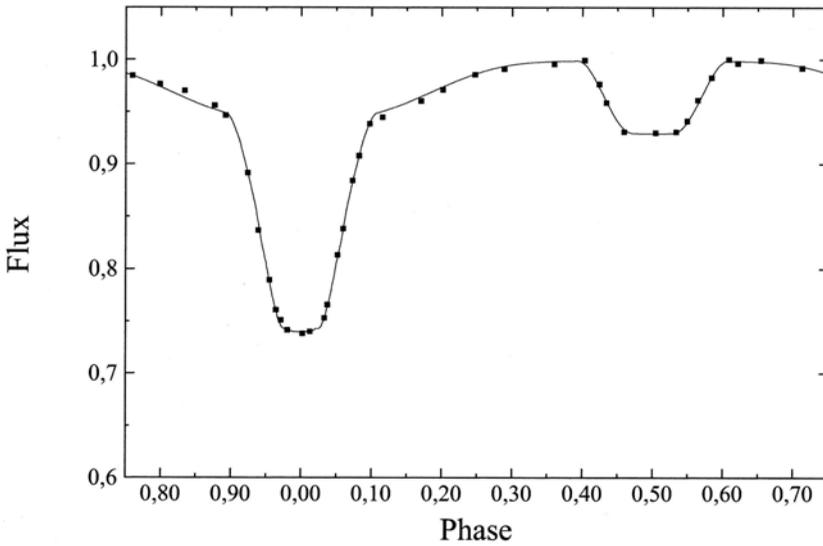
Die aus der Modellierung ermittelte Entfernung von V1288 Sco beträgt etwa 769 pc (2500 LJ). Aus dem Farbexzess im B–V wurde dafür eine interstellare Absorption  $A_V$  von 0.76 mag abgeleitet.

Die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen engen Fehlergrenzen gelten natürlich nur falls die logischen Annahmen und Modelle der Realität entsprechen. Eine direkte Messung der Parameter dieses ungewöhnlichen Algolsystems mit deutlich subsolarer Metallizität und extrem kleinem Massenverhältnis  $q$  ( $M_2/M_1$ ) bleibt daher nach wie vor sinnvoll. Obwohl bisher noch keine Änderung der Umlaufperiode beobachtet werden konnte, ist ein aktueller Massetransfer im System nicht ausgeschlossen. Letzteres gilt übrigens auch für das erste vom Autor entdeckte helle Algolsystem QT Peg [6].

**Danksagungen:** This research has made use of the Simbad and VizieR databases operated at the Centre de Données astronomiques de Strasbourg, France, <http://cdsarc.u-strasbg.fr/> and the database of All Sky Automated Survey ASAS, <http://www.astrouw.edu.pl/asas/>



**Abb. 1:** Form, Gravitationszentren und Umriss kritischer Rochefflächen von V1288 Sco



**Abb. 2:** Berechnete Lichtkurve und ASAS-Daten für V1288 Sco im V-Band (550 nm)

**Tabelle 1: Parameter des Doppelsternsystems V1288 Sco**

|                                    |                   |                               |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Epoche [HJD]                       | 2452040.789(4)    | Mitte Hauptmin.(von [1] + ND) |
| Periode [Tage]                     | 1.108895(2)       | (von [1] + Neue Daten (ND))   |
| Gesamtlicht (Mittel) [V/Bmag]      | 8.239/8.229       | von Simbad                    |
| Maximallicht [Vmag]                | 8.20              | ASAS                          |
| Hauptminimum [Vmag]                | 8.53              | ASAS                          |
| Nebenminimum [Vmag]                | 8.28              | ASAS                          |
| Minimumdauer [Stunden]             | 5.6               | 1.5 (Kontakt 2 – 3)           |
| Bahnneigung $i$ [Grad]             | 81.78 $\pm$ 0.26  |                               |
| Bahnradius [Ro]                    | 8.92 $\pm$ 0.02   | kreisförmige relative Bahn    |
| Massenverhältnis $q$ ( $M_2/M_1$ ) | 0.092 $\pm$ 0.001 |                               |
| Entfernung [pc]                    | 769 $\pm$ 22      | Modellierungsfit              |

**Tabelle 2: Parameter der Komponenten von V1288 Sco**

| Parameter                    | Primarstern     | Sekundärstern   |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| Spektraltyp (geschätzt)      | B2 V            | A8 (A6 - F1) IV |
| Teff [K]                     | 23060 $\pm$ 300 | 7500 $\pm$ 400  |
| Radius (Volumen) [Ro]        | 3.73 $\pm$ 0.03 | 1.78 $\pm$ 0.02 |
| Leuchtkraft (bolometr.) [Lo] | 3540 $\pm$ 110  | 9 $\pm$ 2       |
| Helligkeit (absolut) [VMag]  | - 1.93          | + 2.31          |
| Masse [Mo]                   | 7.11 $\pm$ 0.04 | 0.65 $\pm$ 0.01 |

**Quellen:**

- [1] S.A. Otero, IBVS **5532**, (2004), <http://www.konkoly.hu/IBVS/issues.html>  
[2] N. Houk, Michigan Catalogue of two-dimensional spectral types for the HD stars, Vol. 2, Univ. Michigan, (1978)  
[3] A. Siebert et al., The radial velocity experiment (RAVE): third data release, Astron. J., 141, 187 (2011)  
[4] G. Kordopatis et al., The radial velocity experiment (RAVE): forth data release, Astron. J., 146, 134 (2013)  
[5] G. Schaller et al., Astron. Astrophys. Suppl. Ser. **96**, 269-331, (1992)  
[6] N. Hauck, BAV Rundbrief **61**, no.4, 233, (2012)

## Lichtkurve und Periode des Blazhko-RRc-Lyrae-Sterns DD Bootis

### Lightcurve and period of the Blazhko RRc Lyrae star DD Boo

Rainer Gröbel

**Abstract:** *By analysis of data from the SWASP database, the Qatar exoplanet survey and recent observations, 83 maxima of the RRc star DD Boo could be derived. In combination with the available CCD max. in the GEOS database, a Blazhko period of  $P_B = 9.706$  d was found. This is in agreement with the  $P_B$  found by the Qatar group and illustrates the constancy of the period from at least 1995 until now. The 2015 measurements revealed that the secondary period affects the light curve not only in phase, but also in shape and amplitude. The period seems to be slightly variable; the best fit is produced by the quadratic ephemeris*

$$HJD (max.) = 2457176.6463 + 0.33944806 \times E + 2.4992 \cdot 10^{-10} \times E^2$$

Der Stern wurde aus der GEOS Datenbank [1] wegen der dort relativ zahlreich verzeichneten BAV CCD Maxima (Max.) ausgewählt. Damit wurde überprüft, wie die aus der Auswertung der SWASP [2] Daten gewonnenen Max. sich im (B-R) Diagramm einfügen. Aus diesen und neueren Daten konnte eine Blazhkoperiode (Blp.) in Phase abgeleitet werden. Gegenüber der Erstephemeride zeigte sich eine leichte, aber deutliche Änderung der Periode, so dass sich durch Einfügen eines quadratischen Gliedes eine gute Darstellung aller vorhandenen Max. ergab. Zumindest von 1995 an ist die sekundäre Periode konstant geblieben.

**1. DD Boo:** (14 51 20.07 +23 32 30), GSC 02016-00004, 2MASS J14512007+2332299

Dieser Stern wurde 1940 von Hanley und Shapley [3] auf Harvard Platten entdeckt und als möglicher RR Lyrae Veränderlicher mit 0,4 mag. Amplitude gemeldet. Erst 1995 erlaubten die CCD Messungen von Gomez-Forrelad und Garcia-Melendo [4] eine genauere Einordnung als RRc Stern mit fast symmetrischer Lichtkurve (Lk). Mit der Ephemeride

$$HJD (Max.) = 2449851,448 + 0,33924 \times E \quad (1)$$

wurde der Stern im GCVS übernommen. Darüber hinaus weisen die Autoren auf einen möglichen Blazhkoeffekt hin.

### 2. Auswertung der SWASP-Daten:

In zwei Beobachtungsreihen wurde der Stern von zwei verschiedenen Kameras erfasst. Die erste Reihe der Kamera 1.01 dauerte vom 3. Mai bis zum 6. August 2004. Die Reihe der Kamera 1.41 teilt sich in zwei Gruppen, jeweils vom 1. April bis zum 21. Juni 2006 und vom 17. Februar 2007 bis zum 27. Juni 2007. Nach Aussortieren der Ausreißer blieben von den 9523 Messpunkten 9119 Punkte übrig. Diese geringe Ausfallquote weist auf eine gleichmäßige, relativ gute Qualität der Daten hin. Die TAMFLUX Korrektur scheint dieses Mal zu funktionieren, zumindest zwischen der 1.01er und der zweiten 1.41er Reihe (Abb. 1). Die gleichmäßige Amplitude der Helligkeitsänderungen zeigt, dass ein eventuell vorhandener Blazhkoeffekt sich wohl nur in Phase deutlich bemerkbar macht. Aus diesen Reihen wurden 61 Max. bestimmt und ein vorläufiges (B-R) Diagramm zeigte, dass die Max. regelmäßig +/-0.02 d um

eine Vorhersage mit einer mittleren Periode schwanken. Das Periodensuchprogramm zeigte drei sehr nahe beieinander liegende, fast gleich ausgeprägte „dips“. Eine Entscheidung zwischen den drei möglichen Blps von 9,445, 9,706 und 9.975 d. war nicht möglich. Nur zusätzliche Max. können weiterhelfen.

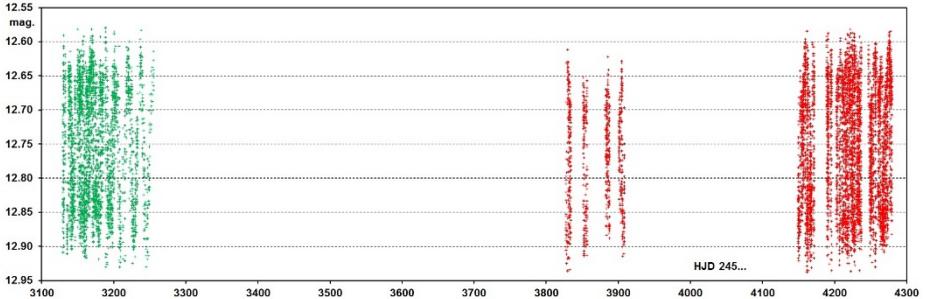


Abb. 1: Die Messreihen von SWASP, aufgenommen mit den Kameras 1.01 und 1.41.

### 3. Auswertung der QATAR-Daten:

In einem vom Umfang her im IBVS ungewöhnlichen Artikel, stellen Bramich et al. [5] einen Nachfolger des abgeschlossenen SWASP Projekts vor. Mit einer gegenüber dem Vorgänger geringeren Anzahl von Kameras sollen mit der Transitmethode wiederum „heiße Jupiter“ um helle Sterne entdeckt werden. Als erstes Nebenprodukt dieser Überwachung werden die Ergebnisse der Untersuchung einer ganzen Reihe von im GCVS als RR Lyrae verzeichneten Sternen vorgestellt. Neben der Neuklassifizierung einiger Sterne werden die Lks einer Vielzahl von RR Lyrae Sternen dargestellt, aktualisierte Perioden und gegebenenfalls deren Blps aufgelistet. Demnach soll bei BB Boo diese Periode  $9.64 \pm 0.02$  d betragen. Mit dieser Periode, den vorhandenen BAV und den SWASP Max. ergab sich jedoch keine befriedigende Darstellung des Blazhkozyklus.

Es ist zwar nicht vorgesehen die Gesamtheit der mit dieser Anlage erhaltenen Daten allgemein zugänglich zu machen, dennoch sind in einem umfangreichen Anhang alle Messpunkte der genauer untersuchten Sterne vorhanden.

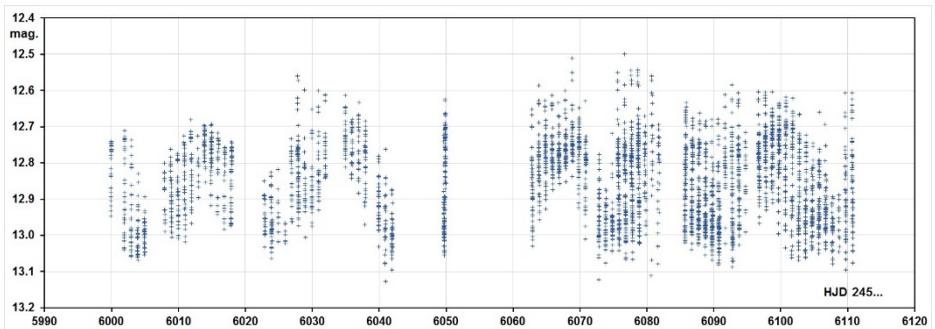


Abb. 2: BB Boo, von QATAR „gesehen“.

Abb. 2 zeigt die für DD Boo gewonnenen Messreihen. Auch wenn diese Überwachung in Bezug auf Dichte der Messpunkte und Länge einer Beobachtungsreihe mit dem Vorgänger nicht ganz mithalten kann, erschien mir eine Auswertung der Daten auf der Suche nach weiteren Max. lohnend. Es konnten acht weitere „sichere“ Max. gewonnen werden. Als leichter Favorit gilt nun die 9,706 d Blp. Vielleicht bringen die diesjährigen Messungen die Entscheidung...

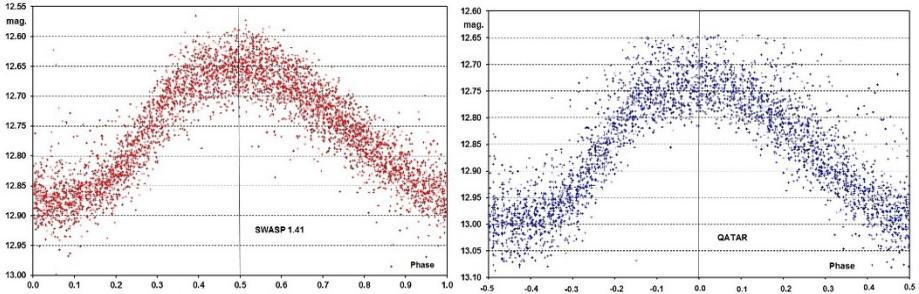


Abb. 3: Die „über alles“ Lks von SWASP und QATAR zeigen eine ähnliche Streubreite.

#### 4. Die aktuellen Messungen:

Im Zeitraum vom 7.5. bis zum 3. 6. 2015 konnten in acht Nächten bei den in unseren Breiten üblichen uneinheitlichen Bedingungen längere Messreihen mit einem 10“ SC und einer ST8XME Kamera im halbautomatischen Betrieb gewonnen werden. Bei 120 s Belichtungszeit und ohne Filter wurden 994 Messpunkte gewonnen.

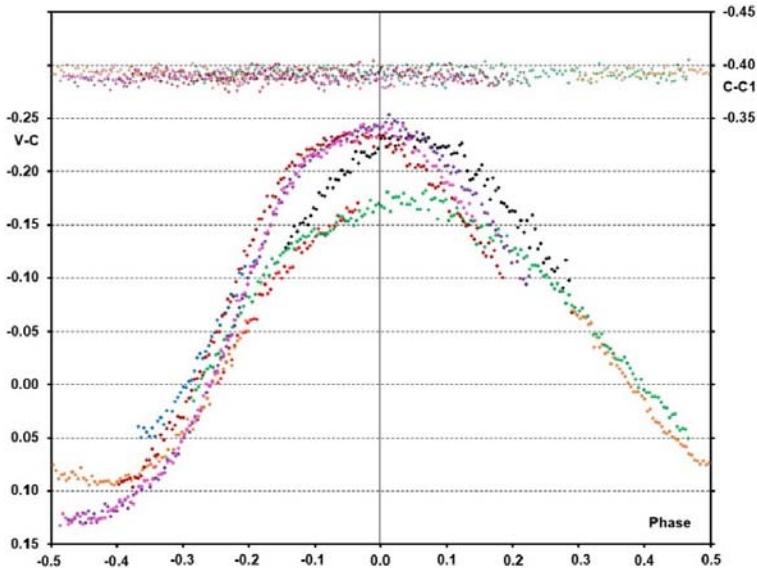


Abb. 4: Die 2015 gewonnenen Lks.

Die Messungen zeigen, dass sich die Form der Lks sowohl in Phase als auch in Amplitude ändert. Aus den Automatendaten ging dies nicht deutlich hervor. Die Serien, aus denen weitere fünf Max. gewonnen wurden, erstrecken sich zwar über drei Blps, reichen aber nicht aus, um ein Zyklusdiagramm zu erstellen.

### 5. Das Verhalten der Periode:

Die Darstellung der Abweichungen aller nun vorhandenen Max. im (B-R) Diagramm (Abb. 5) führte zur Annahme einer langsamen, aber stetigen Änderung der Periode.

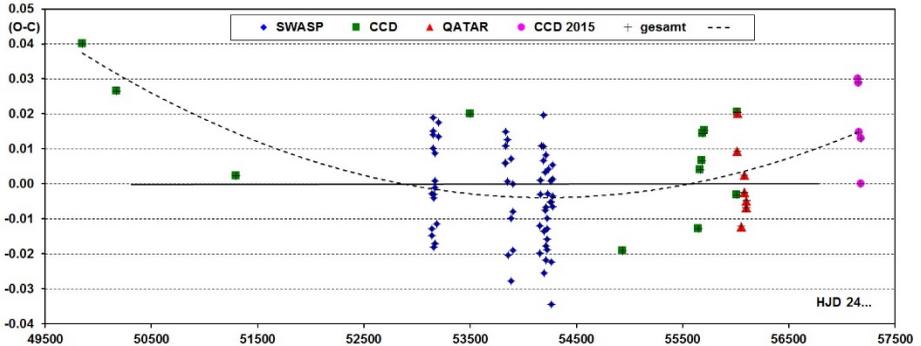


Abb. 5: (O-C) Diagramm aller vorhandenen Max. mit einer linearen Ephemeride.

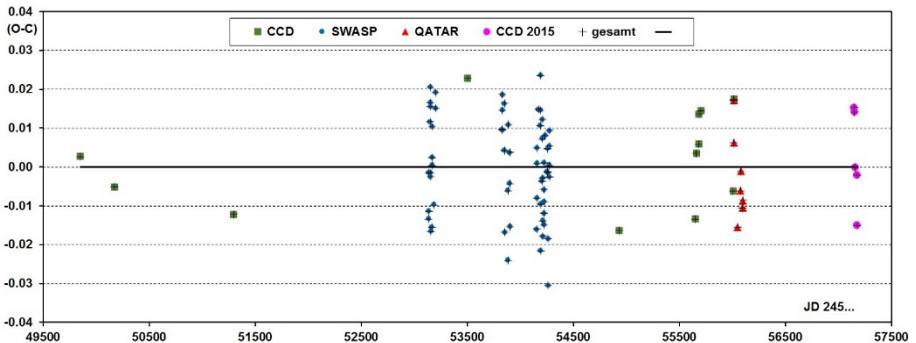


Abb. 6: Die Abweichungen der Max. nach Korrektur mit Ephemeride (2).

Das Diagramm in Abb. 6 wurde mit der Ephemeride

$$\text{HJD (max.)} = 2457176,6463 + 0,33944806 \times E + 2,4992 \times 10^{-10} \times E^2 \quad (2)$$

erstellt. Die Einführung eines quadratischen Gliedes führt zu einer „Linearisierung“ der Abweichungen.

Auf Basis einer Blp. von 9,706 d und mit der Anfangsepoche  $\text{JD}_{(\text{Bl.})} = 2449881,6$ , wurde das Phasendiagramm in Abb. 7 erstellt. Im Diagramm wurden die mit Ephemeride (2) erhaltenen Werte der (B-R) verwendet. Mit nur einer Ausnahme fügen

sich diese Werte gut ein und zeigen die Konstanz der Blazhkoperiode, zumindest von 1995 an.

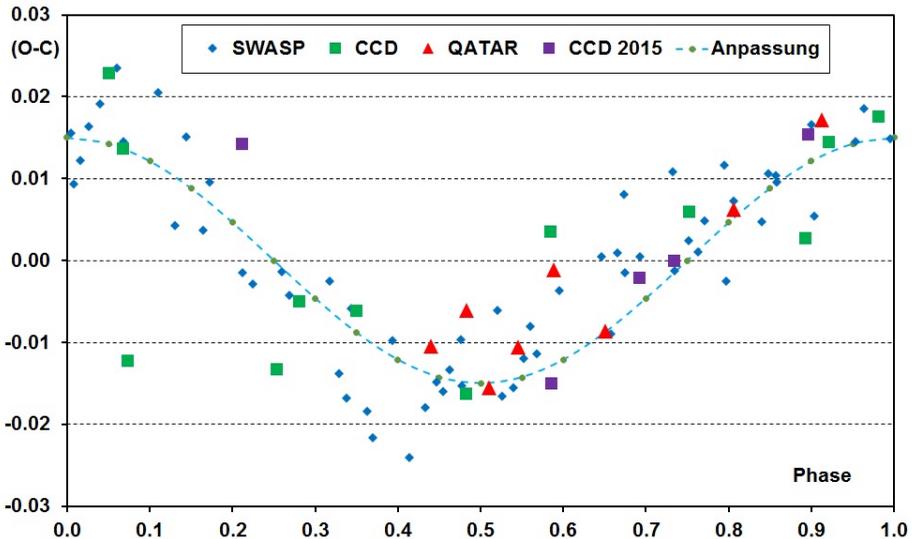


Abb. 7: Die mit der Blazhkoperiode aufeinander reduzierten Abweichungen der Zeitpunkte aller Max..

Eine Liste der Max. befindet sich im Anhang der PDF Version dieses Artikels auf der Homepage der BAV.

#### Literatur:

- [1] GEOS Datenbank, [http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0\\_0.php](http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0_0.php) (S. Anmerkung)
- [2] SuperWASP Public archive, <http://wasp.cerit-sc.cz/form>
- [3] Hanley, C.M., Shapley, H., 1940, Bulletin of the Harvard College Observatory, 913
- [4] Gomez-Forrelad, J.M., Garcia Melendo, E., Observations of NSV06836, IBVS 4247
- [5] Bramich, D.M. et al., RR Lyrae stars in the GCVS observed by the Qatar exoplanet survey, IBVS 6106

Anmerkung: Es ist bedauerlich, dass die aktuelle Version der GEOS Datenbank nicht mehr zugänglich ist. Eine ältere Version ist unter <http://dbrr.ast.obs-mip.fr/> noch erreichbar.

Rainer Gröbel, Blütenstr. 19, 90542 Eckental, 09126 9701, [rainer.groebel@tzboo.de](mailto:rainer.groebel@tzboo.de)

## Modellierung und neue Parameter des Bedeckungssystems EE CMa

Klaus Bernhard, Wolfgang Moschner und Frank Walter

**Abstract:** *System parameters of the semidetached short period eclipsing binary EE CMa are derived from new observations and a subsequent analysis with Binary Maker.*

EE CMa (RA 07 23 11.80, DEC -15 19 31.7, J2000) wurde im Jahr 1943 von C. Hoffmeister als Algolstern mit der Bezeichnung SV 3442 entdeckt (Hoffmeister, 1943). Die am 31.7.2015 abgerufene aktuelle Ephemeride ist über <http://www.as.up.krakow.pl/minicalc/CMAEE.HTM> (Kreiner, 2004) erhältlich:

$$(1) \text{HJD}(\text{Min I}) = 2452500.174 + E \times 0.8930902$$

Da bislang nur ungefähre Systemparameter bekannt sind (Svechnikov et al, 1990), wurde das Objekt durch drei Remoteteleskope in insgesamt 67 Nächten zwischen JD 2457051 und 2457022 beobachtet, um diese nachzuvollziehen bzw. zu verbessern.

Als Beobachtungsinstrumente wurden ein 0.50 m f/6.8 Teleskop mit FLI-PL6303E CCD-Kamera sowie ein 0.43 m f/6.8 Teleskop mit CCD-Kamera FLI Proline 16803 in Siding Spring (Australien) sowie ein Dall-Kirkham-Teleskop 430/1940 mm mit einer FLI-PL6303E CCD-Kamera in Mayhill/New Mexico (USA), alle mit V-Filter, verwendet. Die Teleskope wurden als Roboter vollautomatisch von Lennestadt aus über das Internet gesteuert.

Die V-Helligkeiten der drei unterschiedlichen Remoteteleskope stimmen so gut überein, dass kein relevanter Shift der Durchschnittshelligkeiten festgestellt werden konnte. Da im Vergleich zu Formel (1) ein geringfügig positives (B-R) vorhanden ist, wurde unter Beibehaltung der Ursprungsepoche folgende aktuelle Ephemeride (2) mit einer etwas längeren Periode erhalten, deren reduzierte Lichtkurve in Abbildung 1 dargestellt ist.

$$(2) \text{HJD}(\text{Min I}) = 2452500.174 + E \times 0.8930907$$

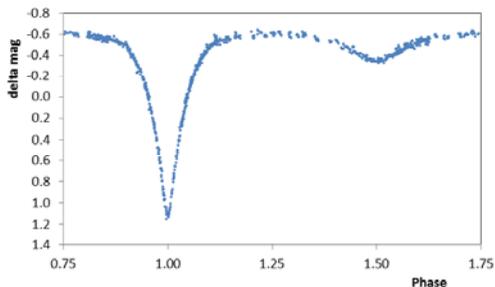


Abbildung 1: Auf die Periode 0.8930907d reduzierte Lichtkurve von EE CMa

## Modellierung des Sternsystems

Mit diesen Beobachtungsdaten bzw. Werten aus der Literatur zum Spektraltyp (G8IV bzw. F0, Svechnikov et al, 1990) wurde die Lichtkurve mit Binary Maker (<http://www.binarymaker.com/>) modelliert. Dabei wurden die Parameter so lange verändert bzw. optimiert, bis die theoretische Kurve sich gut mit der gemessenen gedeckt hat (durchgezogene Linie in der Abbildung 2).

Als wichtigste Parameter des Bedeckungssystems haben sich ergeben:

**Temperatur** (Annahme aufgrund der Spektralklassen G8 bzw. F0)

Komponente 1: 4800 °K                      Komponente 2: 7100 °K

**Massenverhältnis =  $M(2) / M(1) = 0.69$**

$M(1)$  ist der massereichere Stern. Wenn der masseärmere Stern  $M(2)$  heißer als der massereichere Stern ist, dann tritt das tiefere Minimum (üblicherweise als Primärminimum oder Min I bezeichnet) dann auf, wenn der masseärmere Stern bedeckt ist. Das ist hier der Fall, das Massenverhältnis ist  $< 1$ .

Masse Komponente 1: X                      Masse Komponente 2: X \* 0.69

**Inklination = 85,5 °**

Beschreibt die Neigung der Bahnebene des Bedeckungssystems gegenüber der Sichtlinie eines Beobachters; 0° entspricht Sicht auf die Pole, 90° entspricht Bahnebene genau auf der Sichtlinie (edge on). Im Fall von EE CMa schauen wir also leicht von oben (oder unten) auf das System.

**Ausfüllungsgrad des Rochevolumens (siehe Abb. 3)**

Komponente 1: -0,1                      Komponente 2: 0

Das Sternpaar kann als „halb getrennt (= semidetached)“ angesehen werden. Die primäre Komponente liegt innerhalb der Roche-Grenzfigur, wogegen die sekundäre Komponente ihre Grenzfigur gerade ausfüllt (siehe Abbildung 3).

**Radienverhältnis  $r(2) / r(1) = 0.34 / 0.41 = 0.83$**

Radius Komp. 1: X                      Radius Komp. 2: X \* 0.83

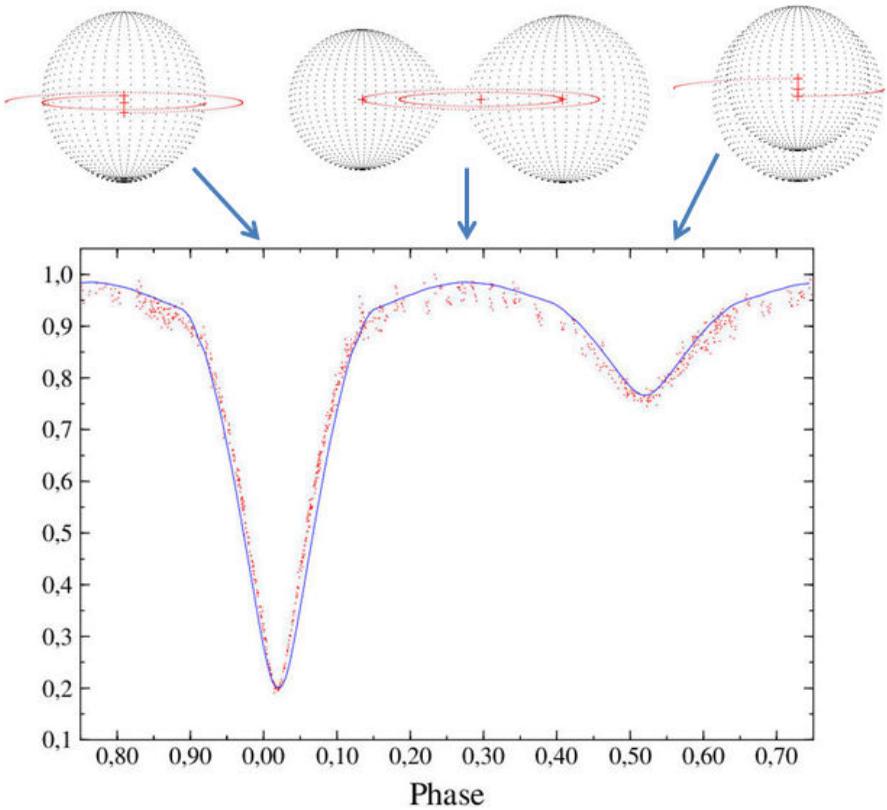


Abbildung 2: Gemessene Lichtkurve (Punkte), Theoretische Lichtkurve (Linie) und abgeleitetes 3-D-Modell in verschiedenen Phasen

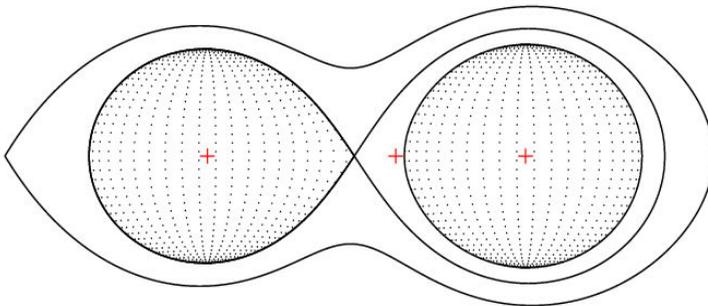


Abbildung 3: Ausfüllungsgrad der Rochevolumen

Der Vergleich mit den im obzitierten Katalog von Svechnikov et al. (1990) enthaltenen Abschätzungen der Systemparameter zeigt zunächst eine sehr gute Übereinstimmung des Verhältnis der Radien der beiden Komponenten (0.81 lt. Katalog) mit unserem neuen Wert von 0.83.

Das Massenverhältnis stellt sich aber deutlich verändert dar, da wir ein Massenverhältnis von 0.69 erhalten, im Gegensatz zu 0.30 aus der Literatur.

### Betrachtungen zur Lage im Hertzsprung Russell Diagramm

Wenn man den sekundären F0 Stern in Übereinstimmung mit den spektroskopischen Eigenschaften als Teil der Hauptreihe ansieht, erhält man folgende absolute Sternparameter (siehe: [https://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_sequence](https://en.wikipedia.org/wiki/Main_sequence)):

**Komponente 2:** Radius: 1.5 Sonnenradien, 1.6 Sonnenmassen

Unter Anwendung unserer modellierten Systemparameter (Radien- und Massenverhältnis, siehe oben) ergeben sich für den Primärstern die Werte:

**Komponente 1:** Radius: 1.8 Sonnenradien, 2.3 Sonnenmassen

Gemäß dem Spektraltyp G8IV bewegt sich Komponente 1 im Hertzsprung-Russell-Diagramm schon in Richtung Riesenstadium (Abbildung 4, Darstellung verschiedener Evolution tracks von post main sequence stars).

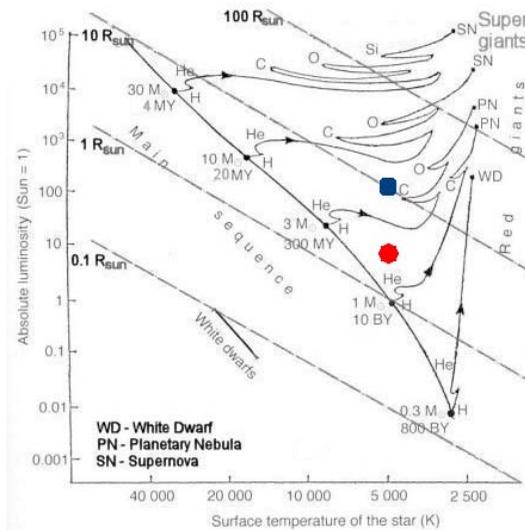


Abbildung 4: wahrscheinliche Lage von Komponente 1 (roter Kreis: unsere Messungen, blaues Quadrat: Literaturwert) im Hertzsprung-Russell-Diagramm entnommen aus <https://universe-review.ca/I08-25-postmainseq.jpg>

In Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die von uns ermittelten Werte für Komponente 1 (1.8 Sonnenradien, 2.3 Sonnenmassen bei einer Temperatur von 4800 K) in sich konsistent sind. Die Literaturschätzung mit einem Massenverhältnis von 0.3 und einer somit resultierenden Masse von etwa 5 Sonnenmassen (blaues Quadrat) würde zu einem unrealistisch großen Radius von 10 Sonnenradien für Komponente 1 und somit zu einer inkonsistenten Lage im Hertzsprung-Russell-Diagramm führen.

**Fazit:**

Durch unsere Beobachtungen von EE CMa und einer nachfolgenden Modellierung des Systems mit Binary Maker konnte ein neues, konsistentes Bild des Systems erhalten werden.

**Danksagung:**

Peter Frank wird herzlich für die Auswertung der Beobachtungsdaten gedankt.

**Referenzen**

C. Hoffmeister, 1943, AN 274, 36

J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, 207-210.

M.A. Svechnikov, Eh.F. Kuznetsova, 1990, Ural university publication, Sverdlovsk, 1,2

Klaus Bernhard

A-4030 Linz

klaus.bernhard@liwest.at

Wolfgang Moschner

D-57368 Lennestadt

wolfgang.moschner@t-online.de

Frank Walter

D-81927 München

bv@bav-astro.de

## Erste Erfahrungen mit Beobachtung Veränderlicher anhand von Beta Lyrae

Michael Landl

Im Mai besuchte ich einen WAA-Workshop (Wiener Astronomische Arbeitsgemeinschaft), bei dem es um die Beobachtung von veränderlichen Sternen ging. Vortragender war Wolfgang Vollmann. Das Thema ging früher immer unbeachtet an mir vorbei, aber durch den sehr interessanten Workshop wurden mir die Augen geöffnet, wie man hier einen wertvollen wissenschaftlichen Beitrag als Amateur-Astronom leisten kann.

Also beschloss ich, es selbst einmal zu versuchen, und meldete mich bei der American Association for Variable Star Observers (AAVSO) an. Ich versuchte es mit dem – der Jahreszeit entsprechend – sehr leicht zu beobachtenden veränderlichen Stern Beta Lyrae (Sheliak). Dieser ist auch Namensgeber für die "Beta-Lyrae-Sterne" – einer Untergruppe von Bedeckungsveränderlichen.

Die AAVSO bietet auf ihrer Seite für jeden Stern die jeweiligen Sternkarten an, mit denen man mit etwas Übung durch vergleichen von Nachbarsternen die jeweilige aktuelle Magnitude des Veränderlichen abschätzen bzw. messen kann. Auf den Karten sind die Vergleichssterne mit ihren scheinbaren Größenklassen angegeben. Je nachdem, wie man beobachtet (freies Auge, Fernglas, Teleskop), kann man dazu passende Sternkarten generieren. Ich erstellte für meine Beobachtung mit freiem Auge eine Sternkarten bis max. Größenklasse 5 (siehe Abb. 1).

### Star Chart for beta Lyrae and R Lyrae

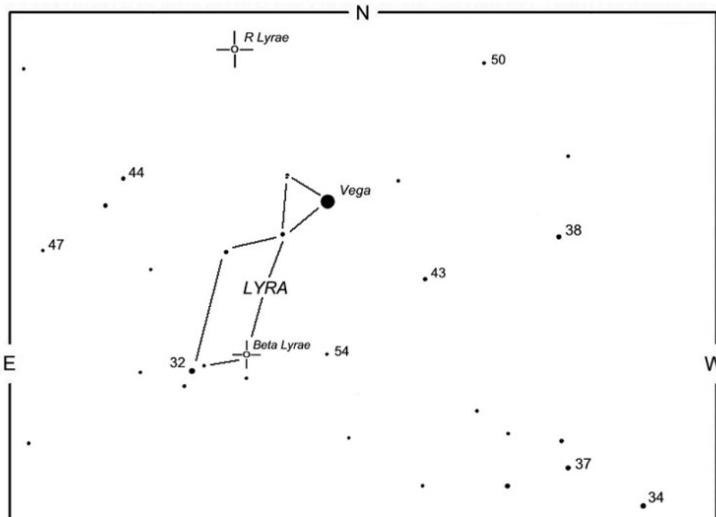


Abb. 1: Vergleichsternkarte der AAVSO für Beta Lyrae

Ich nutzte 3 Vergleichsterne, und zwar Gamma Lyrae (Sulafat) mit 3,2 mag, Theta Herculis mit 3,8 mag und Kappa Lyrae mit 4,3 mag. Die Helligkeitsangaben der Vergleichsterne sind auf der Vergleichsternkarte ohne Komma angegeben, also 4,3 mag ist 43, 3,8 ist 38 usw.

Beta Lyrae hat einen Zyklus von ca. 13 Tagen, in dem sich die Helligkeit zwischen 3,4 und 4,3 mag bewegt. Es ist ein Doppelsternsystem, welches so eng zusammensteht, dass sich die beiden Sterne durch ihre gegenseitige Gravitation elliptisch verformen. Außerdem befinden sich die Partner innerhalb einer Gashölle, hervorgerufen durch gegenseitigen Massenaustausch.

Stehen die beiden Sterne von der Erde aus gesehen nebeneinander, erreicht Beta Lyrae die größte Helligkeit (3,4 mag). Verdeckt der Schwächere seinen helleren Begleiter, kommt es zum Primärminimum, mit der geringsten Helligkeit (4,3 mag). Verdeckt der hellere den schwächeren Begleitstern, kommt es zum Sekundärminimum, wobei hier dann die Lichtkurve etwas geringer absinkt als beim Primärmaximum. Die Lichtkurve zeigt keine konstante Phase, bedingt durch den speziellen Doppelsternaufbau im Beta-Lyrae-System.

Die geschätzte Helligkeit wurde dann mittels eines Web-Formulars der AAVSO eingegeben, ebenso mit Angabe von Datum und Zeit, welche Vergleichsterne verwendet wurden sowie die allgemeinen Sichtbedingungen. Daraus entstand die unten gezeigte Gemeinschafts-Lichtkurve der AAVSO, meine Beobachtungen sind grün eingefärbt:

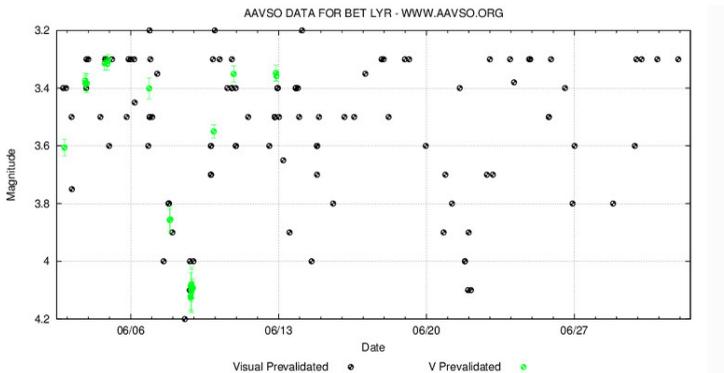


Abb. 2: Auszug der Gemeinschafts-Lichtkurve der AAVSO für Beta Lyrae

Eine sehr gute Alternative in Deutsch für Veränderlichen-Beobachtung ist auch die Seite der „Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne“ (BAV). Auch hier hat man sehr gute Beschreibungen als Einsteiger in die Veränderlichen-Beobachtung und kann seine Ergebnisse dort abliefern. Lichtkurven und Beobachtungen werden dort aufgenommen und für die Wissenschaft publiziert.

## Elemente des Mira-Sterns IX Geminorum bestimmt

Dietmar Böhme

**Abstract:** *IX Gem is a mira star with a period of 280 days.*

Der von Hoffmeister im Jahr 1966 entdeckte Veränderliche S 9198 wurde von ihm als Mira-Stern klassifiziert. Weitere Beobachtungen sind nicht bekannt. Der Verfasser beobachtete den Stern im Zeitraum der Jahre 2011-2015 in 51 Nächten. Es wurden CCD-Aufnahmen im V-Bereich ausgewertet.

Der Mira-Stern-Lichtwechsel wurde bestätigt. Die Amplitude des Lichtwechsels beträgt 5,4 Größenklassen (V: 12,2 – 17,6 mag). Folgende Elemente wurden abgeleitet:

$$\text{JD (Max)} = 245\,6999 + 280^d \cdot E$$

Die Abbildung 1 zeigt die gefaltete Lichtkurve von IX Gem.

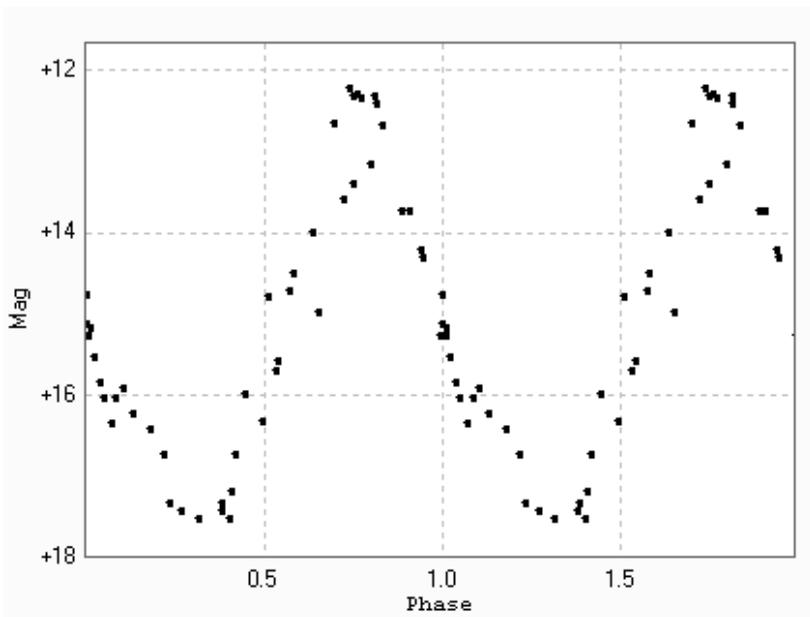


Abb. 1: gefaltete Lichtkurve von IX Gem

### Referenzen

[1] Hoffmeister, C., *Astron Nachr.*, 289, 139, 1966

## Optisches Langzeitverhalten der Radioquelle OQ 208

Michael Geffert, Nike Baumgärtner, Anne-Sophie Brauer, Raphael Chatzigeorgiou,  
Leorina Kashtanjeva

**Abstract:** *On plates of the "Sammlung Historischer Himmelsaufnahmen" of Bonn university we have determined 15 new B magnitudes of the quasar OQ 208 for three epochs (1915, 1947 and 1980). Our data show a decrease in B-magnitude of about one magnitude for OQ 208 from 1915 to 1980. We discuss our results in comparison with the ones obtained by two other groups.*

### Einleitung

Manche Quasare zeigen Helligkeitsschwankungen, die sie phänomenologisch als variable Sterne erscheinen lassen (z.B. Wenzel, 2010). Solche Helligkeitsänderungen können wichtige Randbedingungen für die Modelle der inneren Prozesse dieser Objekte liefern (z.B. Takalo, 1994). Von besonderem Interesse ist dabei die jahrzehntelange Entwicklung ihrer Helligkeit. Plattenarchive wie z.B. die Sammlung Historischer Himmelsaufnahmen der Bonner Universität mit Aufnahmen von 1900 bis 1990 bieten eine gute Möglichkeit, Messdaten aus frühen Epochen zu bestimmen.

In dieser Arbeit berichten wir über die Helligkeitsmessungen am Objekt OQ 208 und beschreiben dessen Helligkeitsvariationen in der Zeitspanne von 1915 bis 2009.

### OQ 208

Das Objekt OQ 208 wurde als Radioquelle im Ohio Survey gefunden und mit Markarian 668, einer aktiven Galaxie mit UV-Exzess identifiziert (siehe Literatur in Brosche und Geffert, 1981). Ein Einblick in die inneren Bewegungen einzelner Komponenten, die mit radioastronomischen Methoden gemessen wurden, findet sich in Wu et al. (2013). Optisch erscheint das Objekt auf den Platten des Palomar Sky Surveys als leicht ausgedehntes Objekt, während es auf den Refraktoraufnahmen punktförmig aussieht.

### Das Beobachtungsmaterial und Bearbeitung

Sieben Fotoplatten des Bonner Doppelrefraktors (von 1915 bis 1980), fünf Fotoplatten des Leidener Refraktors von 1947 und drei Fotoplatten des 1.23-m-Teleskops auf dem Calar Alto aus dem Jahre 1981 standen für diese Untersuchung zur Verfügung. Die Brennweite der Refraktoren betrug 5 Meter bei einer Öffnung von 30 cm, während die Brennweite der Aufnahmen mit dem 1.23-m-Teleskop mit etwa 12 Metern mehr als doppelt so groß war. Die Fotoplatten besaßen blauempfindliche Emulsionen, so dass unsere Helligkeiten in etwa dem B-Bereich des Johnsonschen Farbsystems entsprechen. Jede Platte wurde in vier Lagen mit einem Durchlichtscanner (EPSON 4990) digitalisiert. Die weitere Reduktion verwendete die über die Messung in vier Lagen gemittelten instrumentellen Helligkeiten und jeweils die x-Koordinate der Messungen des Scanners. Neben dem Programm Astroart wurde eigene Software zur Bestimmung der Helligkeiten angewandt. Die Ableitungen der absoluten Helligkeiten beruhte auf 11 bis 22 Anhaltsternen in einer Umgebung mit einem Radius von 15' um OQ 208 mit Helligkeiten aus dem APASS-Katalog (Henden et al. 2012). Nur Referenzsterne in einem Helligkeitsintervall von  $B=14$  bis  $B=17.5$  wurden berücksichtigt. Die rms-Streuung der Abweichungen der Messdaten von den

Katalogwerten betrug 0.2 mag. Tabelle 1 gibt die Epochen und zugehörigen B-Helligkeiten des Objekts OQ 208 wider. In Abbildung 1 ist die Lichtkurve des Objekts zusammen mit der B-Helligkeit im APASS-Katalog aus dem Jahre 2009 zu sehen.

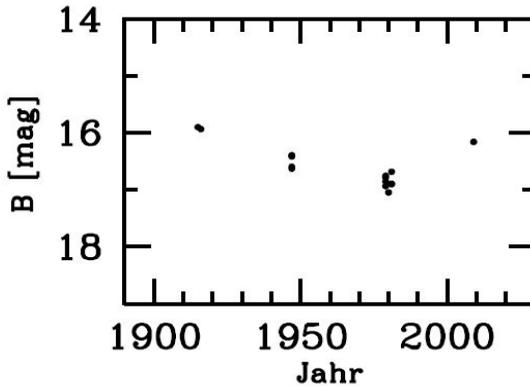


Abbildung 1: Die Lichtkurve von OQ 208 aus den Daten dieser Untersuchung. Für das Jahr 2009 wurde die B-Helligkeit des Objektes im APASS-Katalog hinzugefügt.

| Teleskop             | Jul. Datum     | B-Hell. |
|----------------------|----------------|---------|
| Bonn Doppelrefraktor | 2420656.458740 | 15.9    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2420979.385630 | 15.9    |
| Leiden Refraktor     | 2432293.500000 | 16.6    |
| Leiden Refraktor     | 2432300.500000 | 16.6    |
| Leiden Refraktor     | 2432300.500000 | 16.4    |
| Leiden Refraktor     | 2432302.500000 | 16.4    |
| Leiden Refraktor     | 2432302.500000 | 16.4    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2443996.426390 | 16.9    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2444012.479170 | 16.9    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2444012.574650 | 16.8    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2444022.415280 | 16.8    |
| Bonn Doppelrefraktor | 2444345.507640 | 17.0    |
| Calar Alto 1.23m     | 2444695.508330 | 16.9    |
| Calar Alto 1.23m     | 2444695.534720 | 16.9    |
| Calar Alto 1.23m     | 2444738.438890 | 16.7    |

Tabelle 1: Die gemessenen B-Helligkeiten von OQ 208. Die Genauigkeit einer Messung liegt bei 0.2 mag. Da für die Leidener Platten keine Uhrzeiten vorlagen, wurde jeweils die Mitte der Nacht als Aufnahmezeit genommen.

## Diskussion

Unsere Daten deuten auf einen annähernd linearen kontinuierlichen Helligkeitsabfall in B von einer Größenklasse in der Zeit von 1915 bis 1981 hin. Im Jahr 2009 hatte die Helligkeit von OQ 208 mit 16.16 mag aber fast wieder den Wert von 1915 erreicht, was insgesamt auf ein periodisches Verhalten mit einer Periode von knapp hundert Jahren hindeutet. Innerhalb einzelner Zeitspannen ist unsere Variation der Helligkeit von OQ 208 vernachlässigbar, so dass man die Messungen auf vier Punkte mit den Epochen 1915, 1947, 1980 und 2009 zusammenfassen könnte.

Unsere Ergebnisse stehen in einem gewissen Widerspruch zu den Messungen anderer Autoren. Die Daten von Craine und Warner (1973) zeigen zwar auch keine kurzfristige Variation der Helligkeit im Zeitraum vom 6. März bis 6. Juni 1972. Sie deuten aber auf kurzzeitige Veränderungen im Jahr 1947 hin und zitieren Helligkeitsänderungen ermittelt mit Harvard-Platten von über einer Größenklasse in den Jahren von 1919 bis 1944. Für diese Variation der Helligkeiten werden allerdings keine Messdaten angegeben. Die Daten von Mc Gimsey von 1969 bis 1974 zeigen ebenfalls eine Abnahme der Helligkeit, die aber mit 0.4 mag in 5 Jahren erheblich größer erscheint, als unser Wert.

Ein direkter Vergleich der Helligkeiten aus den verschiedenen Arbeiten scheint wegen der verschiedenen Referenzsterne, die verwendet wurden, derzeit nicht möglich. Mit dem APASS-Katalog und dem zu erwartenden Gaia-Katalog sollte sich diese Situation aber verbessern.

## Danksagung

Wir danken dem NRW-Projekt "Zukunft durch Innovation" (ZdI) für finanzielle Unterstützung.

## Literatur

- Brosche P., Geffert M., 1981, A&A 103, 78  
Craine E.R., Warner J.W., 1973, ApJ 179, L53  
Mc Gimsey B.Q., et al., 1975, AJ 80, 895  
Henden A.A., et al. 2012, JAVSO 40, 430  
Takalo L.O., 1994, Vistas Astron. 38, 77  
Wenzel K., 2010, BAV Rundbrief 2010-2, S.83  
Wu et al., 2013, A&A 550, 113

Michael Geffert, Nike Baumgärtner, Anne-Sophie Brauer,  
Raphael Chatzigeorgiou, Leorina Kashtanjeva,  
Schülerlabor Küstner  
Argelander-Institut für Astronomie  
Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn  
Tel.:0228/733648, [geffert@astro.uni-bonn.de](mailto:geffert@astro.uni-bonn.de)

## **Bestätigung der Veränderlichkeit des „Hoher List Veränderlichen“ GSC 03205-00491, einem potenziellen Young Stellar Object (YSO)**

Stefan Hümmerich

**Abstract:** *By analysis of photographic plate material from the Hoher List Observatory of Bonn University and data from the Catalina Sky Survey, Geffert, Dräger and Hauer (2013) identified GSC 03205-00491 (RA, Dec (J2000) = 22:37:54.201, +40:49:35.31) as a variable star candidate. The present investigation confirms the variability of the star by an investigation of data from the NSVS, SWASP and APASS surveys. GSC 03205-00491 shows rapid light changes of considerable amplitude. An analysis with the CLEANest algorithm suggests a possible period of  $P \sim 7.6$  days in SWASP data, which is probably spurious. The star is situated in a sky region that boasts a number of dark nebulae and young stellar objects (YSOs). The dereddened colour indices of  $(B-V)_0 \sim 1.0$  mag and  $(J-Ks)_0 \sim 1.5$  mag are indicative of infrared excess. Because of its position in the sky, the observed variability pattern and colour indices, the star is proposed as a YSO candidate. However, spectroscopic observations are needed to arrive at a conclusive classification.*

### **Auswertung historischer Himmelsaufnahmen**

Im BAV Rundbrief 4/2013 berichteten Michael Geffert (Argelander-Institut für Astronomie, Bonn) sowie Julian Dräger und Philip Hauer (Schülerlabor Küstner) über ein Projekt zur Auswertung der am Observatorium Hoher List entstandenen, historischen Himmelsaufnahmen der Universität Bonn. Im Mittelpunkt des Projektes steht u.a. die Ableitung und Untersuchung der Lichtkurven von veränderlichen Sternen, sowie das Auffinden bislang noch unbekannter Veränderlicher. Für Details bezüglich Methodik und erster Resultate sei der interessierte Leser an Geffert, Dräger & Hauer (2013) verwiesen.

### **GSC 03205-00491 – ein neuer Veränderlichenkandidat**

Im oben genannten Artikel wurde der Stern GSC 03205-00491 = GSC2.3 N2XH000087 = 2MASS J22375420+4049353 (RA, Dec (J2000) = 22:37:54.201, +40:49:35.31) als ein guter Veränderlichenkandidat (Lichtwechselgrenzen 15.6 – 16.5 mag (B)) vorgestellt und zu weiteren Beobachtungen aufgerufen. In den Fokus rückte das Objekt durch seine abweichende Lage im om/m-Diagramm, welches die mittlere Helligkeit der Sterne gegenüber der festgestellten Streuung der Messwerte aufträgt und eine verlässliche Methode zum Auffinden potenziell veränderlicher Objekte darstellt.

Den Resultaten der oben angeführten Autoren nach verweilte GSC 03205-00491 im beobachteten Zeitraum zumeist auf einer Helligkeitsstufe. Fünf Messungen, die über einen Zeitraum von 30 Tagen verteilt waren, zeigten jedoch eine Schwächung des Objektes von  $> 0.5$  mag (B). Das Hinzuziehen von Daten aus der zweiten Datenveröffentlichung des Catalina Sky Survey (CSDR2; Drake *et al.* 2009) erhärtete den Verdacht der Veränderlichkeit: Zwar sind hier nur einige wenige Datenpunkte verfügbar, diese zeigen aber in etwa das gleiche Veränderlichkeitsmuster.

**Weitere Daten zu GSC 03205-00491 und die Bestätigung der Veränderlichkeit**

Dem Aufruf der oben genannten Autoren folgend wurden verschiedene, online verfügbare Datenbanken nach weiteren Daten zum Objekt durchforstet. Fündig wurde der Autor dabei in den Archiven der NSVS (ROTSE) Datenbank (Woźniak *et al.* 2004), der SuperWASP-Datenbank (SWASP; Butters *et al.* 2010) sowie den APASS-Daten (Henden *et al.* 2012). Die aufgefundenen Daten bestätigen definitiv die Veränderlichkeit des Sterns und sind in Abbildung 1 dargestellt; SWASP-Daten wurden durch Binning reduziert (Bin-Größe: 0.05d).

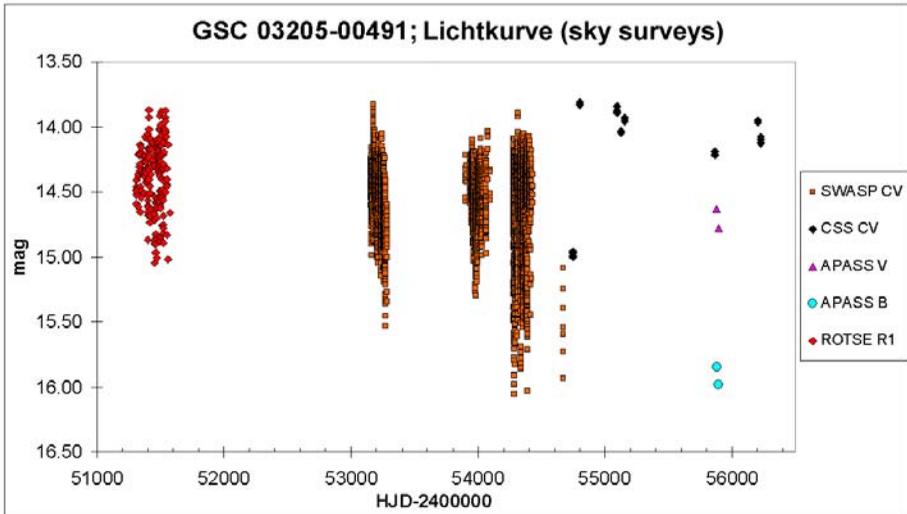


Abbildung 1: Lichtkurve von GSC 03205-00491, basierend auf den Daten verschiedener Himmelsdurchmusterungen (siehe Abbildungslegende). SWASP Daten wurden durch Binning reduziert (Bin-Größe: 0.05d).

Die neuen Daten bestätigen dabei grundsätzlich das von Geffert, Dräger & Hauer (2013) vermutete Veränderlichkeitsmuster. Der Stern zeigt rapide Helligkeitseinbrüche von beachtlicher Amplitude. Dies wird in Abbildung 2, welche einen Teil der SWASP-Daten im Detail zeigt, verdeutlicht.

SWASP-Daten sind nicht selten durch systematische Trends belastet und daher mit Vorsicht zu genießen. Die in den SWASP-Daten beobachtete Veränderlichkeit wird jedoch im vorliegenden Falle durch die Beobachtungen der anderen Surveys gestützt; zudem ist kein ausreichend helles Objekt in der Nähe, um für ein signifikantes Blending zu sorgen. Nach Meinung des Autors ist daher von der Realität der beobachteten Veränderlichkeit auszugehen. Bei der Bewertung der sehr schwachen SWASP-Datenpunkte (>15 mag (CV)) ist jedoch Vorsicht angebracht, zumal die beobachtete Amplitude in den Daten der übrigen Himmelsdurchmusterungen geringer ausfällt, was nicht nur unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeiten zuzuschreiben sein dürfte.

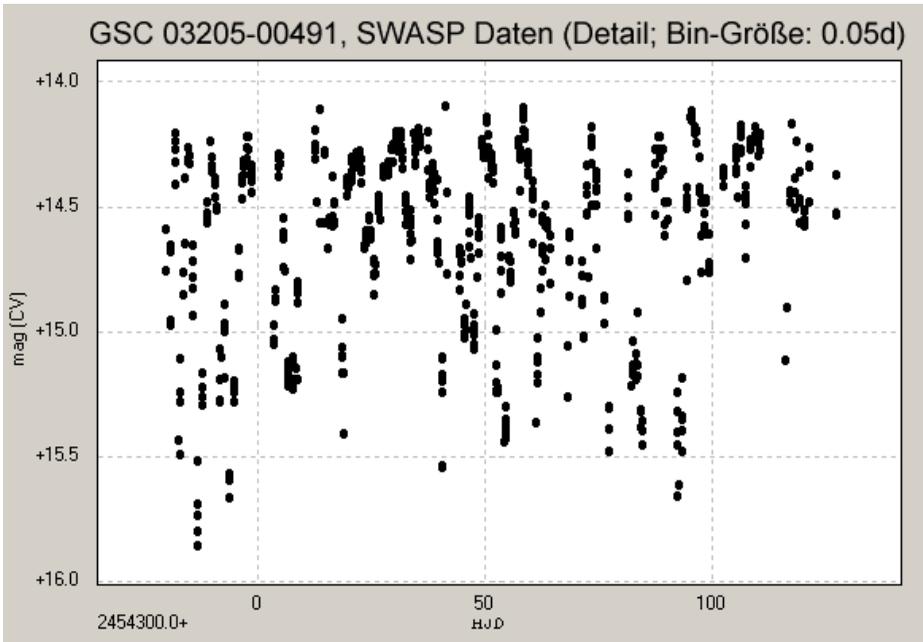


Abbildung 2: Lichtkurve von GSC 03205-00491, basierend auf einem Teil der SWASP-Daten ( $2454279 < \text{HJD} < 2454428$ ). SWASP-Daten wurden durch Binning reduziert (Bin-Größe: 0.05d).

Eine Periodensuche mit dem CLEANest Algorithmus (Foster 1995) in Peranso-Implementation (Vanmunster 2007) lässt eine Periode von  $P \sim 7.6\text{d}$  in den SWASP-Daten vermuten. Eine genauere Betrachtung zeigt, dass das Signal seinen Ursprung im dritten „Datenpäckchen“ ( $2454279 < \text{HJD} < 2454428$ , dargestellt in Abbildung 2) hat; in den ersten beiden Datenpäckchen sind jeweils nur schwache Signale bei  $\sim 7.8\text{d}$  bzw.  $\sim 16.6\text{d}$  zu finden, die nicht signifikant sein dürften. Selbst das Phasendiagramm für das dritte Datenpäckchen überzeugt jedoch nicht wirklich (vgl. Abbildung 3), sodass die Möglichkeit einer Scheinperiode in Betracht gezogen werden muss, wie sie z.B. auch von Veränderlichen des Typs UX Orionis (UXORs) – deren Lichtwechsel ebenfalls durch irreguläre Helligkeitseinbrüche charakterisiert ist – bekannt ist.

### GSC 03205-00491 – ein YSO?

GSC 03205-00491 befindet sich in einer Region, die eine Anzahl von Dunkelnebeln und sog. Young Stellar Objects (YSOs) enthält. Die Extinktion in der Sichtlinie zum Stern beträgt beachtliche  $A_V \sim 0.7\text{ mag}$  (Schlafly & Finkbeiner 2011). Die extinktionskorrigierten Farbindices lassen einen Infrarotexzess vermuten ( $(B-V)_0 \sim 1.0\text{ mag}$  (APASS);  $(J-Ks)_0 \sim 1.5\text{ mag}$  (2MASS)). Aufgrund der beobachteten Veränderlichkeit (schnelle, irreguläre Helligkeitseinbrüche), der Lage am Himmel und eines möglichen Infrarotexzesses erscheint die Möglichkeit plausibel, dass es sich bei

GSC 03205-00491 ebenfalls um ein YSO handeln könnte. Diese Frage kann jedoch letztendlich nur durch spektroskopische Untersuchungen geklärt werden.

CLEANest periodogram (above) and phase plot (below),  
folded with the resulting period of  $P = 7.56$  d

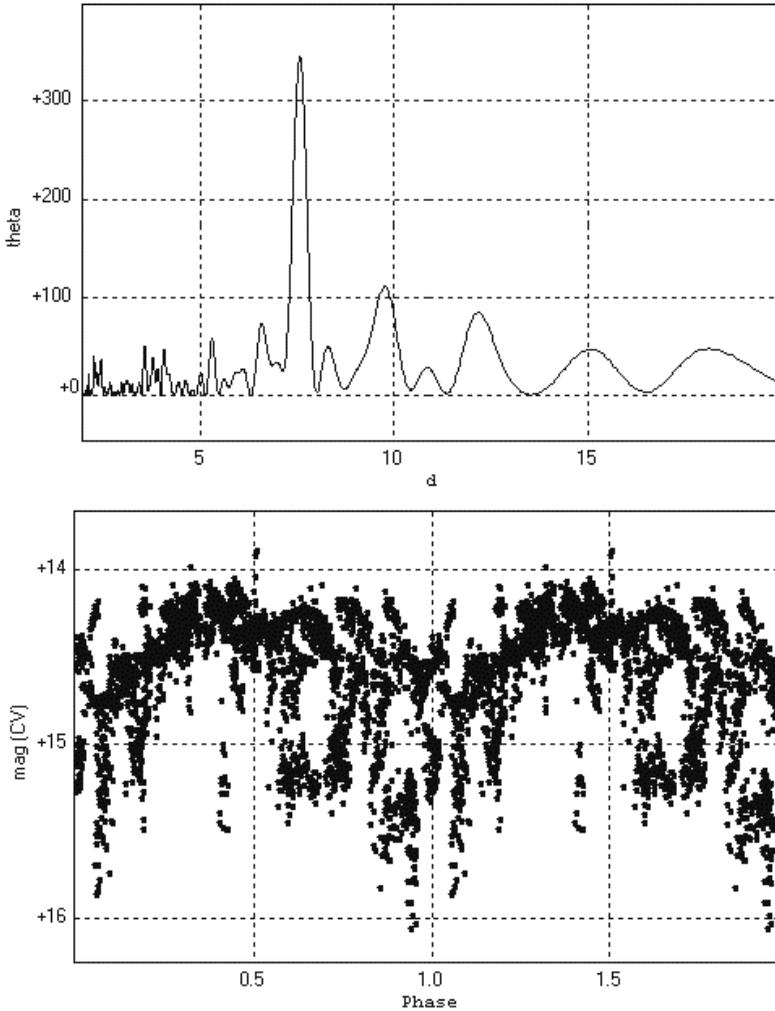


Abbildung 3: CLEANest periodogram (oben) und Phasendiagramm (unten) von GSC 03205-00491, basierend auf einem Teil der SWASP-Daten ( $2454279 < \text{HJD} < 2454428$ ). SWASP-Daten wurden durch Binning reduziert (Bin-Größe: 0.05d).

**Referenzen:**

Butters, O. W., *et al.*, 2010, A&A, 520, L10

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2010A%26A...520L..10B>

Drake, A.J., *et al.*, 2009, ApJ, 696, 870

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ApJ...696..870D>

Foster., G., 1995, AJ, 109, 1889

<http://adsabs.harvard.edu/abs/1995AJ....109.1889F>

Geffert, M., Dräger, J. & Hauer, P., 2013, BAV Rundbrief 4/2013

<http://bav-astro.de/rb/rb2013-4/251.pdf>

Henden, A. A., *et al.*, 2012, AAVSO All-Sky Photometric Survey (APASS)

<http://www.aavso.org/apass>

Schlafly, E. F. & Finkbeiner, D. P., 2011, ApJ, 737, 103

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2011ApJ...737..103S>

Skrutskie, M. F., *et al.*, 2006, AJ, 131, 1163

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2006AJ....131.1163S>

Vanmunster, T., 2007, PERANSO; Period Analysis and Light Curve Software

<http://www.peranso.com>

Woźniak, P. R., *et al.*, 2004, AJ, 127, 2436

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2004AJ....127.2436W>

**Danksagung:**

Für diesen Artikel wurden die Datenbanken SIMBAD und VizieR (CDS Strasbourg), Catalina Sky Survey, 2MASS und APASS verwendet. Klaus Bernhard und Rainer Gröbel sei herzlich gedankt für die Kommentare und Hinweise zum Thema.

Stefan Hümmerich  
Stiftstraße 4  
D-56338 Braubach  
[ernham@rz-online.de](mailto:ernham@rz-online.de)

## Visuelle Lichtkurve des Blazars S5 0716+71 August 2014 bis April 2015

Klaus Wenzel

**Abstract:** *In this paper, I present the lightcurve of S5 0716+7, based on visual observations (12,5 and 16inch Newton) in my private observatory in Wenigumstadt (Germany), from the observation season 2014/15. The lightcurve is dominated by a large outburst to 12,2 mag in the end of January 2015, followed by a very active phase.*

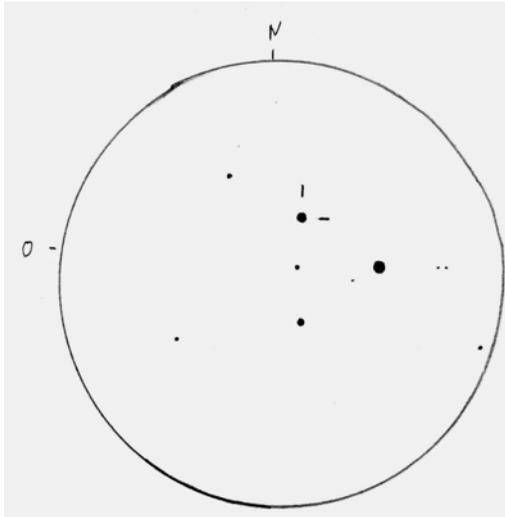


Abb. 1: Skizze (~8') vom 25.01.2015 am 12,5-Zoll-Newton, V = 375x  
"S5 0716+71 mit 12m,2 im Maximum"

Die Beobachtungssaison 2014/15 kann man durchaus als eine der spektakulärsten der letzten Jahre bezeichnen. Von Mitte August, dem Beginn der Beobachtungsserie, variierte S5 0716+71 zwischen der 13. und 14. Größe. Doch auch in diesem ersten Beobachtungsabschnitt deuteten schon einige ruppige Helligkeitswechsel auf eine sehr aktive Phase hin. So fiel die Helligkeit zwischen dem 12. und 19.10.2014 von 13,2 auf 14,1 mag ab, um bis zum 16.11. wieder auf 13 mag anzusteigen.

So richtig spektakulär wurde es Anfang Januar 2015, als die Helligkeit plötzlich auf Maximalwerte von 12,2 mag anstieg. Bei meiner Beobachtung am 9. Januar schätzte ich den Blazar noch auf 14,1 mag. Acht Tage später, am 17. Januar, lag die Helligkeit dann bei rekordverdächtigen 12,4 mag! Dies war umso erstaunlicher, da in der AAVSO-Datenbank eine Beobachtung von Gary Poyner vom 16. Januar mit 13,1 mag vorlag. S5 0716+71 ist also innerhalb von 24 Stunden um fast eine Größenklasse heller geworden – dies ist sehr bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass diese Quelle nahezu 3 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt ist.

Der Ausbruch in dieser Nacht wurde auch von A. Arkharov und Kollegen in St. Petersburg und auf der Krim (ATel #6942) sowie von Rumen S. Bachev und Kollegen am 60-cm-Teleskop des Belogradchik Observatoriums in Bulgarien beobachtet (ATel #6944). Das Maximum dieses gewaltigen Ausbruchs wurde mit 12,2 mag um den 25.01.2015 erreicht. Dann folgte ein kontinuierlicher Helligkeitsabfall bis zum 22. Februar, als mit 13,9 mag ein vorläufiger Tiefpunkt erreicht war.

Doch Anfang März überschritt S5 0716+71 schon wieder die 13. Größe, um bis zum 8. April abermals auf 12,2 mag anzusteigen. Auch hier war wieder zwischen dem 2.4. (13,0 mag) und dem 6.4. (12,3 mag) ein Helligkeitsanstieg von 0,7 Größenklassen zu beobachten. Die Helligkeit ging dann wieder bis Ende April, dem Ende meiner Beobachtungsperiode, auf 13,2 mag zurück.

Alle Beobachtungen der hier abgebildeten Lichtkurve basieren auf visuellen Schätzungen, die in meiner Dachsternwarte im Großostheimer Ortsteil Wenigumstadt an meinen beiden 12,5- und 16-Zoll-Newton-Teleskopen durchgeführt wurden. Zur Dokumentation wurden „remote“ einige Beobachtungen am Bradford Robotic Telescope (BRT) auf Teneriffa angefordert.

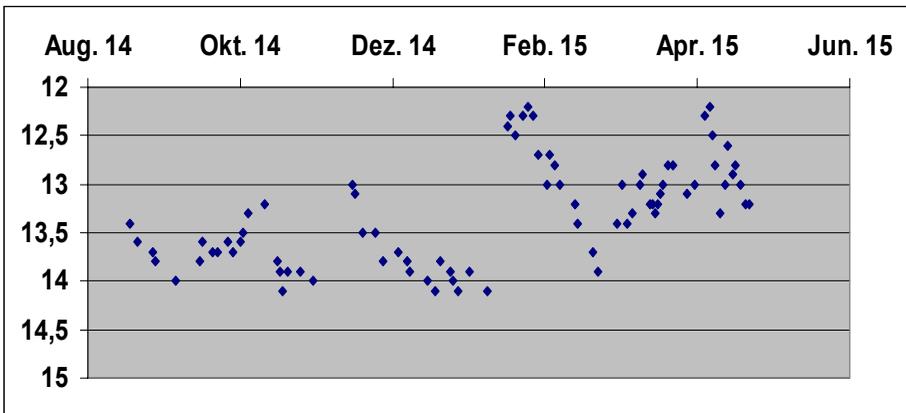


Abb. 2: Lichtkurve des BL-Lac-Objektes S5 0716+71 nach visuellen Beobachtungen von August 2014 bis April 2015 in der Dachsternwarte Wenigumstadt

#### Literatur:

The Astronomers Telegram #6942 (17. Jan 2015) A. A. Arkharov et. al. – Blazars S5 0716+71 and B3 1633+38 in unprecedented outbursts

The Astronomers Telegram #6944 (18. Jan 2015) R. Bachev et. al. – Further confirmation of a very high optical state of S5 0716+71

Klaus Wenzel, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim, Wenzel.qso@t-online.de

## Nova Sgr 2015-2 verfolgt auf der Webcam der Station Neumayer 3 in der Antarktis

Thorsten Lange

Die deutsche Forschungsstation Neumayer 3 in der Antarktis ist ganzjährig bewohnt. Im antarktischen Winter leben dort neun einsame Wissenschaftler, Techniker, Koch und Arzt für den Zeitraum von Ende Februar bis Anfang November völlig abgeschlossen von externen Besuchern. Die Kommunikation mit der Restwelt läuft u.a. über eine Internet-Satelliten-Verbindung. Auf der Website des Alfred-Wegener-Institutes wird alle zehn Minuten ein neues Bild der Station aus etwa 200 Metern Entfernung durch eine Webcam dargestellt [1].

Durch die Überwinterung meiner Frau, Petra Gößmann-Lange, als Ärztin und Stationsleiterin von Dezember 2014 bis Februar 2016 befindet sich die Website mit den aktuellen Bildern der Webcam in meinen dauernd geöffneten Tabs des Browsers. Am Abend des 23.03.2015 guckte ich noch einmal kurz auf das aktuelle Bild und bemerkte eine helle Sterngruppe, die sehr an den Skorpion erinnerte. Mit Hilfe eines Astro-Sternkarten-Programms und nach Eingabe der Koordinaten der Station konnte nach etwas Drehen der Blickrichtung in Horizontnähe tatsächlich der Skorpion mit dem darin stehenden Planeten Saturn identifiziert werden.

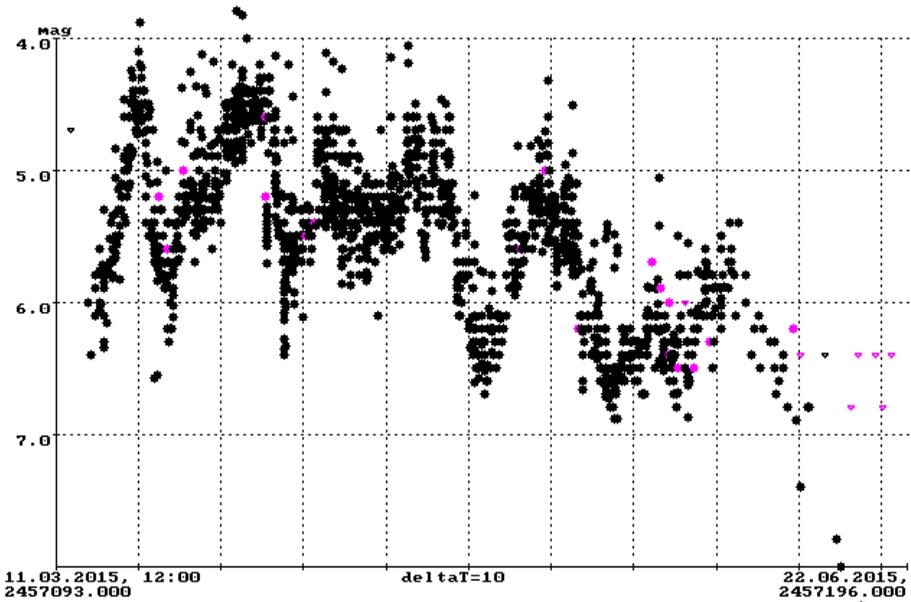


Abb. 1: Bild der Nova Sgr 2015-2 (Markierung), mit freundlicher Genehmigung d. AWI

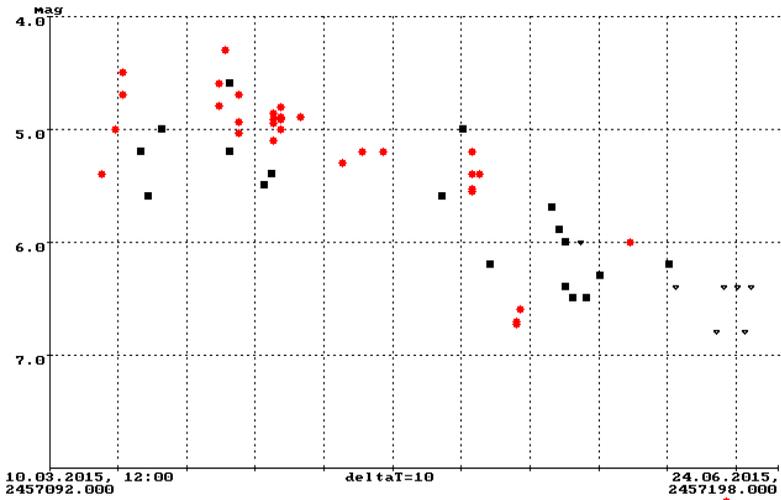
Bei dem Betrachten der angrenzenden Sternfelder fiel mir die wenige Tage zuvor entdeckte und sehr helle Nova im Sagittarius ein. Am Vortag hatte ich selbst im Mail-Forum der BAV gemeldet, dass die Nova ihr Maximum von 4.1 mag erreicht hatte. Nun mußte ich nur noch eine knappe Stunde warten, bis das Gebiet der Nova endlich auch ins Blickfeld der Webcam wanderte. Tatsächlich war die Nova deutlich zu erkennen und ist in der obigen Abbildung oben rechts gekennzeichnet (Abb. 1).

In den folgenden Wochen und Monaten konnte ich über die Movie-Funktion auf der Website der AWI-Webcam täglich sämtliche Bilder der vergangenen 24 Stunden angucken und zog mir sowohl Bilder mit der Nova als auch andere interessante Aufnahmen vor allem von Polarlichtern auf den PC, um dann die jeweilige Helligkeit der Nova zu bestimmen. Diese Schätzungen und teilweise auch Messungen waren naturgemäß sehr fehlerbehaftet durch die Bildqualität der Webcam mit ihren defekten Pixeln, defekten Zeilen und teilweise deutlichen Helligkeitsunterschieden in benachbarten Zeilen.

An 23 Abenden spielten die Wetterbedingungen in der Antarktis mit. In den klarsten Nächten ließen sich Sterne im Bereich 6.0 - 6.4 mag auf den Bildern der Webcam identifizieren, in einer Nacht erreichte die Grenzgröße sogar 6.8 mag. Die Helligkeit der Nova konnte an 16 Abenden bestimmt werden. An sieben Abenden war der Stern nicht mehr zu erkennen, darunter die letzten sechs Abende, an denen die Helligkeit bereits unter 8 mag gefallen war und auch kein weiterer Wiederanstieg erfolgte.



Die erste Lichtkurve zeigt alle an AAVSO und VSNET gemeldeten Beobachtungen des Sterns bis zum Beginn des Abstiegs. Die zweite Lichtkurve stellt ausschließlich die Beobachtungen der BAV-Mitglieder dar, wobei die Antarktis-Messungen mit Quadraten gekennzeichnet sind.



Eine weitere Aufnahme gelang meiner Frau direkt mit ihrer DSLR nach einer Ortsbeschreibung. Auf diesem Bild [2] ist die Nova bereits grenzwertig gerade noch zu erkennen, dafür ist aber die Milchstraße deutlich zu sehen.



Abschließend möchte ich mich beim AWI für die Überlassung der Bilder der Webcam bedanken sowie für die Bereitstellung aktueller Bilder auf der Website [1] mit der überraschenden Möglichkeit der Remote-Beobachtung einer Nova.

**Literatur**

[1] Alfred-Wegener-Institut – Informationen zur Station Neumayer 3 und aktuelle Bilder der Webcam: <http://www.awi.de/expedition/stationen/neumayer-station-iii.html>  
[2] Zusammenfassung aller verwendeten Bilder der Webcam: <http://www.thola.de/astro/SgrN2015-2/index.html>

## GK Persei 2015

Bernd Gährken

GK Persei war eine Nova, die 1901 im Sternbild Perseus aufleuchtete und mit einer maximalen Helligkeit von 0,2 mag eine der hellsten neuzeitlich beobachteten Novae war. GK Persei wird von einer expandierenden Hülle umgeben, die vom letzten Nova-Ausbruch stammt und die gelegentlich als Fireworks Nebula bezeichnet wird.

In den ersten Jahrzehnten nach dem Ausbruch war die Nova-Hülle im Teleskop auch visuell gut zu erkennen. Ein Versuch mit 13 Zoll unter Alpenhimmel blieb im Winter 2014/15 erfolglos. Der Nebel strahlt fast ausschließlich auf der HII-Linie, die Nachts mit dem Auge nicht wahrnehmbar ist.

Die H-Alpha-Leuchtkraft erwies sich beim fotografischen Nachweis als vorteilhaft. Durch einen passenden Filter konnte der Kontrast soweit optimiert werden, dass mit dem 80-cm-Teleskop der VSW-München trotz Innenstadtlage ein brauchbares Foto möglich war (Abb. 1). Ein Vergleich mit älteren Aufnahmen aus POSS-I und POSS-II zeigt sehr schön die Entwicklung (Abb. 2). Die Aufnahmen der letzten 2 Jahrzehnte wurden aus einem Vimeo-Video unter <https://vimeo.com/31120259> ergänzt.

Aus der Expansionsgeschwindigkeit, der Größe der Novahülle am Himmel und seinem bekannten Alter folgt eine Distanz GK Perseis von  $1300 \pm 100$  Lj. Das passt gut zu einer Entfernungsbestimmung über die Maximalhelligkeit der Nova. Die Wechselwirkung mit dem Interstellaren Medium ist bisher gering. Ein Kombibild mit der POSS-Aufnahme von 1953 zeigt keine Abnahme der Geschwindigkeit.

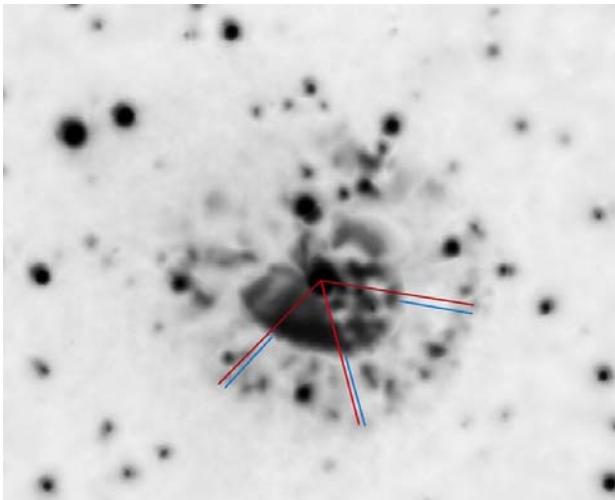


Abb. 1: Novahülle von GK Per mit dem 80-cm-Teleskop d. VSW München, B. Gährken

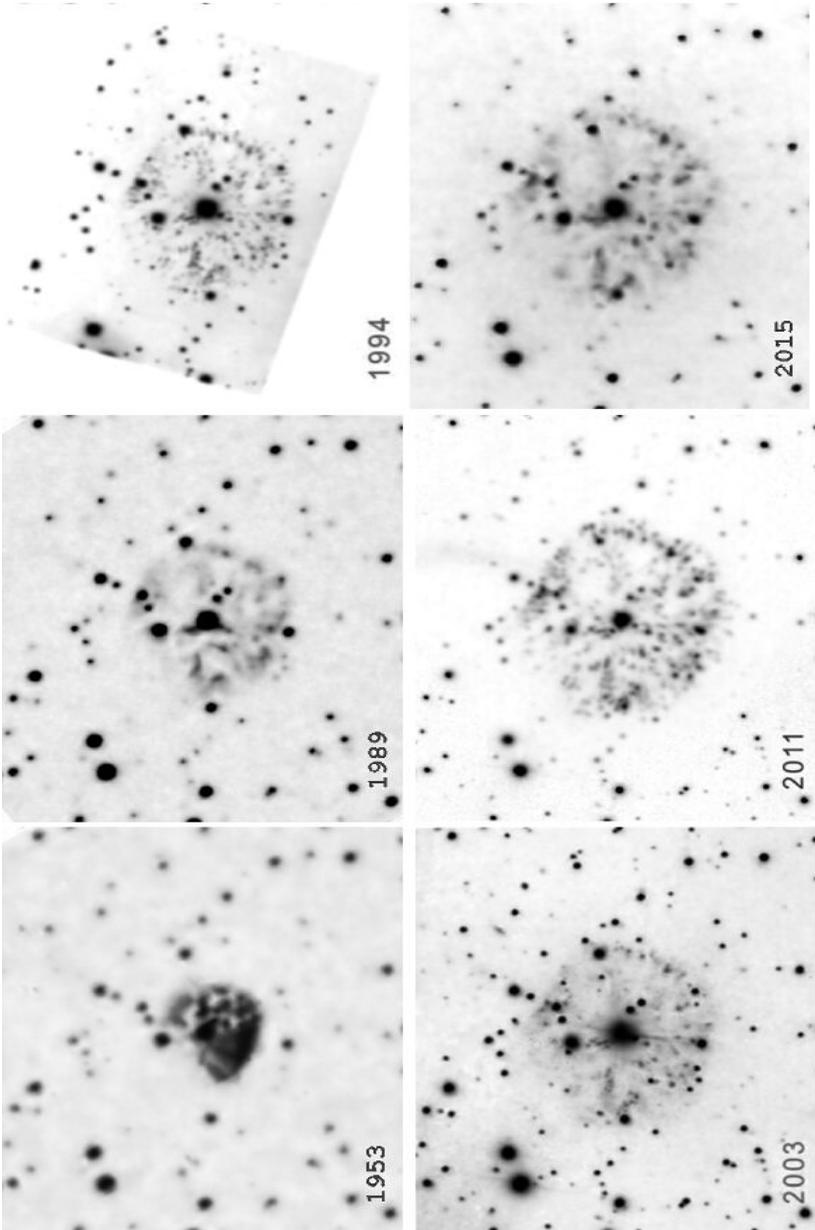


Abb. 2: Darstellung der Expansion der Novahülle von GK Per, Quelle siehe Text

## Der Ausbruch von V404 Cygni im Juni 2015 - ein visueller Erlebnisbericht

Klaus Wenzel

**Abstract:** *In this paper, I present my observations from the outburst of the exotic x-ray object V404 Cyg in June 2015. The lightcurves (2015 06 18 and 2015 06 21) show rapid variations and are based on visual observations in my roof observatory in Wenigumstadt with my 12"5 and 16" Newton Telescopes.*

Am 16.06.2015 meldete Eddy Muylaert, dass V404 Cyg auf einer Aufnahme vom BRT mit einer Helligkeit von etwa 16,6 mag deutlich heller erschien als die Normalhelligkeit, welche bei etwa 18,8 mag liegt. Bereits 24 Stunden zuvor meldete der NASA-Satellit Swift eine erhöhte Röntgenaktivität in dieser Region. Das war der Beginn eines erneuten Ausbruchs der ehemaligen Nova Cyg 1938.

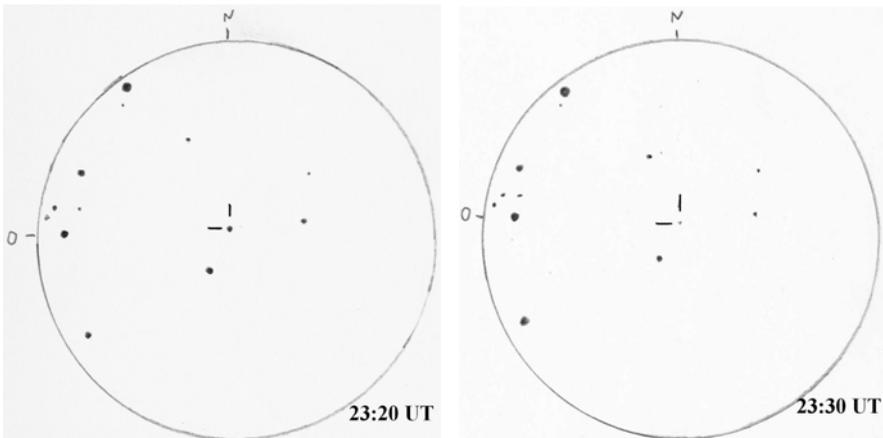


Abb. 1: Zwei Skizzen von V404 Cyg vom 18.06.2015 im Abstand von 10 Minuten am 16-Zoll-Newton bei 457facher Vergrößerung. Das Gesichtsfeld beträgt etwa 10'. Um 23:20 UT betrug die Helligkeit 13,4 und um 23:30 UT nur noch 14,5 mag.

### Kurzer geschichtlicher Überblick

Auf der Platte LA 5421, aufgenommen am 14. Oktober 1938 am Lippert-Astrographen der Hamburger Sternwarte, entdeckte Arno Wachmann eine neue Nova mit einer Helligkeit von etwa 13 mag, die er noch auf weiteren Aufnahmen bis Ende November 1938 weiterverfolgen konnte. In Hilmar Duerbecks Katalog [1] von 1987 wurde diese Nova noch als klassische schnelle Nova geführt. 1989 konnte von Nova Cyg 1938 ein erneuter Ausbruch beobachtet werden [2]. Hier stellte sich nun die Identität mit der Röntgenquelle GS2023+338 (GS = Ginga-Satellit) heraus. Bei Nachforschungen im Sonneberger Plattenarchiv fand Gerold Richter einen weiteren, bisher unentdeckten Ausbruch im Jahre 1956 [3].

Tatsächlich handelt es sich bei V404 Cyg nicht um eine klassische Nova, sondern um ein enges Doppelsternsystem mit einem K-Stern von etwa einer Sonnenmasse und einem kompakten massereichen Begleiter, welches in 6,64 Tagen um einen gemeinsamen Schwerpunkt kreist. Bei dem kompakten Begleiter ist - bei einer Masse von etwa 12 Sonnenmassen - davon auszugehen, dass es sich hier um ein stellares schwarzes Loch handelt.

Das System befindet sich in einer Entfernung von etwa 8000 Lichtjahren.

**Visuelle Beobachtungen vom 18.06. und 25.06.2015**

Am 18.06.2015, also zwei Tage nach Ausbruchsbeginn, konnte ich erstmals eine visuelle Beobachtung der Region durchführen. Ich benutzte hierzu zunächst meinen kleineren 12,5-Zoll-Newton in meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt. Bei nicht optimalen Bedingungen war um 23:05 UT, am Limit, ein 14,3 mag schwaches Objekt gerade so wahrnehmbar. Deshalb beschloss ich nun doch, den größeren 16-Zöller für die weiteren Beobachtungen einzusetzen. Bereits beim ersten Blick durch das Okular war V404 Cyg sofort einfach erkennbar. Beim Abgleich mit den AAVSO-Vergleichssterne stellte sich jedoch schnell heraus, dass die Helligkeit um 23:20 UT 13,4 mag betrug. V404 Cyg war in diesen 15 Minuten um etwa 0,9 mag heller geworden, um dann in den nächsten 5 Minuten wieder auf 13,8 mag (23:25 UT) zurückzufallen. Um 23:30 UT notierte ich 14,5 mag. Es erschien fast so, als drehte man einen Dimmer herunter. So rasche Helligkeitswechsel hatte ich bisher noch nie beobachtet. Leider beendete aufziehende Bewölkung weitere Beobachtungen in dieser Nacht.

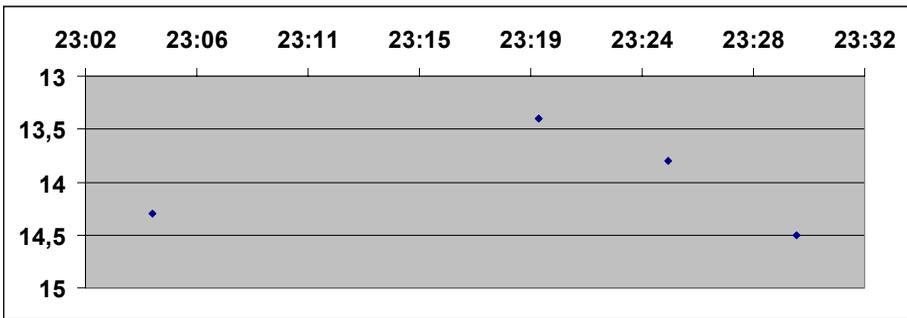


Abb. 2: Lichtkurve nach visuellen Beobachtungen (12,5- und 16-Zoll-Newton) am 18.06.2015 zwischen 23:00 und 23:30 UT

Die nächste Beobachtung gelang mir am 21.06.2015 durch einige Wolkenlücken. Hier zeigte sich V404 Cyg mit 12,1 mag spektakulär hell. Vier Tage später, am 25.06.2015, konnte ich dann V404 Cyg - diesmal bei guten Bedingungen - zwischen 21:40 und 23:00 UT verfolgen. Auch hier bot der exotische Stern wieder eine große spektakuläre Show im Okular (12,5-Zoll-Newton, V: 375x). Nach einem flachen Anstieg von 12,6 (21:43 UT) auf 12 mag (22:23 UT) fiel die Helligkeit plötzlich bis 23:38 UT rasant auf 14,1 mag ab, um wieder bis 22:58 UT auf 13 mag anzusteigen.

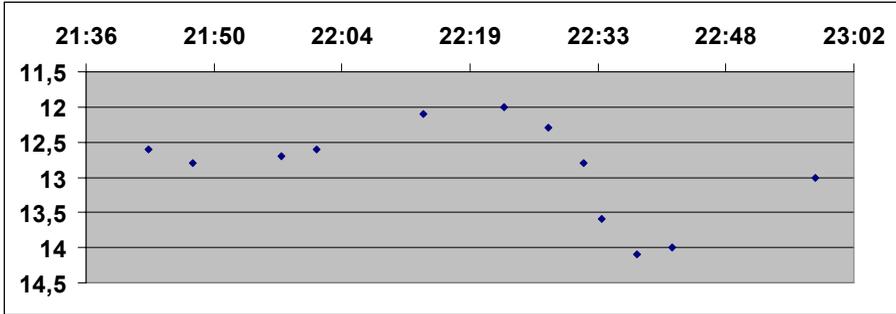


Abb.3: Die visuelle Lichtkurve vom 25.06.2015 (12<sup>u</sup>5 Newton) zwischen 21:35 und 23:00 UT zeigt einen flachen Anstieg und einen rasanten Helligkeitsabfall.

Bei weiteren Beobachtungsversuchen ab dem 27.06.2015 war V404 Cyg für mich visuell nicht mehr erreichbar, die große Show des Ausbruchs 2015, der nur etwas länger als 10 Tage dauerte, war offensichtlich vorbei. Damit war der Ausbruch 2015 deutlich kürzer als seine Vorgänger 1938 und 1989.

Wer weiß, wie lange wir nun warten müssen, bis das Schwarze Loch erneut erwacht und wieder ein kosmisches Feuerwerk präsentiert.

#### Literatur:

- [1] H. Duerbeck A Reference Catalogue and Atlas of Galactic Nova Space Science Reviews 45 (1987) Nos. 1/2
- [2] S. Korth Die Ausbrüche des Röntgendoppelsterns V404 Cyg 1938 und 1989 im Vergleich BAVR 4 (1989) 133
- [3] G. Richter - IBVS Nr. 3362 (1989) - V404 Cyg – A further outburst in 1956

Klaus Wenzel, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim, Wenzel.qso@t-online.de

## Periodenüberwachung mit Data-Mining

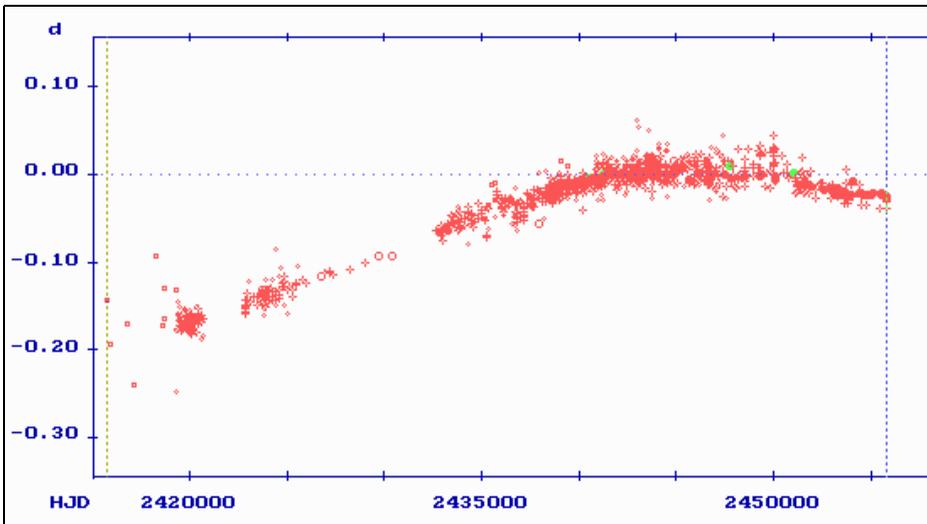
Joachim Hübscher

### Periodenüberwachung

Die Periodenüberwachung Veränderlicher ist auch heute noch eine der Hauptaufgaben von Amateurastronomen weltweit. Das geht auf die Wünsche der Fachastronomen zurück, die mindestens so alt sind wie die BAV. Die BAV wurde im März 65 Jahre alt und unsere Beobachter haben bis heute über 65.000 Maxima und Minima beobachtet und ausgewertet.

Wenn über einen längeren Zeitraum, das können Jahrzehnte sein, beobachtet wird, fällt auf, dass die Perioden der meisten Veränderlichen nicht konstant sind. Mit einem (B-R)-Diagramm kann das sehr gut visualisiert werden.

Die Abbildung zeigt den (B-R)-Verlauf des Sterns TV Cassiopeiae. Jeder einzelne Punkt stellt ein beobachtetes Minimum dar. Das sind alle Minima, die sowohl Fachleute, als auch Amateure weltweit beobachtet haben. Die erste Beobachtung stammt aus dem Jahr 1901!



Das Diagramm wurde der „Lichtenknecker-Database of the BAV“ entnommen: <http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php?>

Die Beobachtungsergebnisse für eine Periodenüberwachung sind Maxima und Minima. Die dazugehörigen Daten werden in der Form

**Sternname - Max/min - JD heliozentrisch - Helligkeit - Photometrie - Beobachter**

veröffentlicht und stellen quasi das Rohmaterial für eine weitere Bearbeitung dar. Sämtliche Maxima und Minima der BAV sind in den BAV-MiniMax-Daten zusammengestellt und können jederzeit heruntergeladen werden: [http://www.bav-astro.de/max\\_min/index.php?](http://www.bav-astro.de/max_min/index.php?)

## Data-Mining

Data-Mining hat eine immer größere Bedeutung erlangt, deswegen hat die BAV eine Sektion für dieses Thema gegründet, die Klaus Bernhard leitet. Data-Mining oder Daten-Bergbau beschäftigt sich mit der Nutzung von Onlinekatalogen, auch Surveys genannt. Auf der BAV-Website gibt es hierüber inzwischen eine ausgezeichnete Darstellung, die es leicht ermöglicht, mit zu beobachten (<http://www.bav-astro.de/datamining/index.php?>).

|                                                                                  |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.(BAV)</b><br><br>Sektionsleiter: <a href="#">Klaus Bernhard</a> , <a href="#">Stefan Hümmerich</a>      |
| Zur BAV-Startseite                                                               | <b>Data-Mining leicht gemacht: Onlinekataloge für Einsteiger</b><br><br>Klaus Bernhard und Stefan Hümmerich                                                                |
| Datamining leicht gemacht                                                        | <b>Abstract:</b><br>Several publicly available online databases of photometric observations are presented. Basic information on data acquisition and photometry are given. |
| Impressum                                                                        |                                                                                                                                                                            |

In der BAV gibt es inzwischen mehrere Beobachter, die sich damit intensiv beschäftigen: Klaus Bernhard, Rainer Gröbel, Stefan Hümmerich, Thomas Kaffka, Lienhard Pagel und Norbert Reichmann.

Es gibt viele Themen, die in diesem Zusammenhang interessant sind: Wie wird im Rahmen von Data-Mining beobachtet? Welche Onlinekataloge gibt es? Welche Himmelsausschnitte werden abgedeckt? Für diese Fragestellungen gibt es ebenfalls auf der BAV-Website Antworten. Wie zuverlässig sind die Daten? Rainer Gröbel hat hierzu über die SuperWASP-Daten in Hartha im Mai 2015 referiert.

Könnten zukünftige Surveys und Onlinekataloge unsere Arbeit unnötig werden lassen? Dazu gibt es unter dem Stichwort „die Zukunft der BAV“ einen Aufsatz von Lienhard Pagel im BAV Rundbrief Nr.1, 2015.

### Data-Mining - bisherige Arbeiten unserer Beobachter

Bisher wurden primär unbekannte Veränderliche gesucht, entdeckt und klassifiziert. Rainer Gröbel bearbeitet jeweils einzelne bekannte Veränderliche „umfassend“, seine Arbeiten sind regelmäßig im BAV Rundbrief zu lesen.

Es scheint allerdings kaum Jemand zu geben, der eine größere Anzahl von Veränderlichen mittels Data-Mining beobachtet und überwacht.

Im November letzten Jahres lieferte Lienhard Pagel Maxima und Minima, die aus Keplerdaten abgeleitet wurden. Dabei wurden ausschließlich Veränderliche aus BAV-Programmen ausgewählt. Er schreibt dazu: Von BR Cygni sind geschätzt 1.000 Minima in Kepler enthalten, da liegen ungeahnte Möglichkeiten.“ Im BAV Rundbrief Nr.1, 2015 gab es darüber einen Artikel..

### Data-Mining - Erweiterung der Beobachtungsmöglichkeiten

Mit Hilfe von Onlinekatalogen lassen sich die Beobachtungsmöglichkeiten ausweiten. Es könnten BAV-Programmsterne beobachtet werden, bei denen sonst die

wetterbedingten zeitlichen Lücken eine Bestimmung der Maxima und Minima erschweren. Das sind zum Beispiel Mirasterne, Halb- und Unregelmäßige. Weitere, bisher nicht beobachtete Sterntypen könnten in die Beobachtungsprogramme aufgenommen werden. Es ist empfehlenswert, sich vor Beginn mit unserem Sektionsleiter, Klaus Bernhard, abzustimmen. Leider ist nicht jeder Onlinekatalog gleichermaßen geeignet.

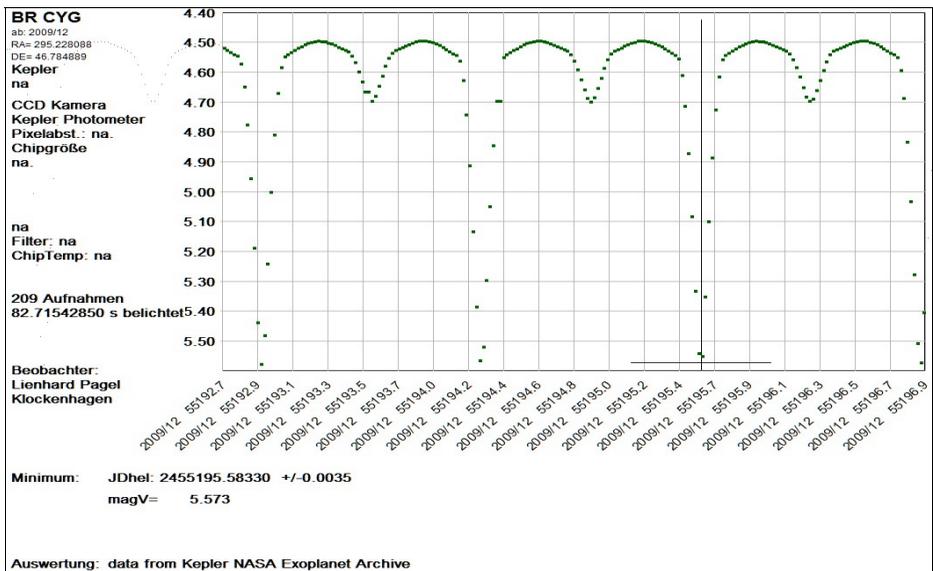
### Jahrzehntelange Beobachtungsreihen sind wertvoller

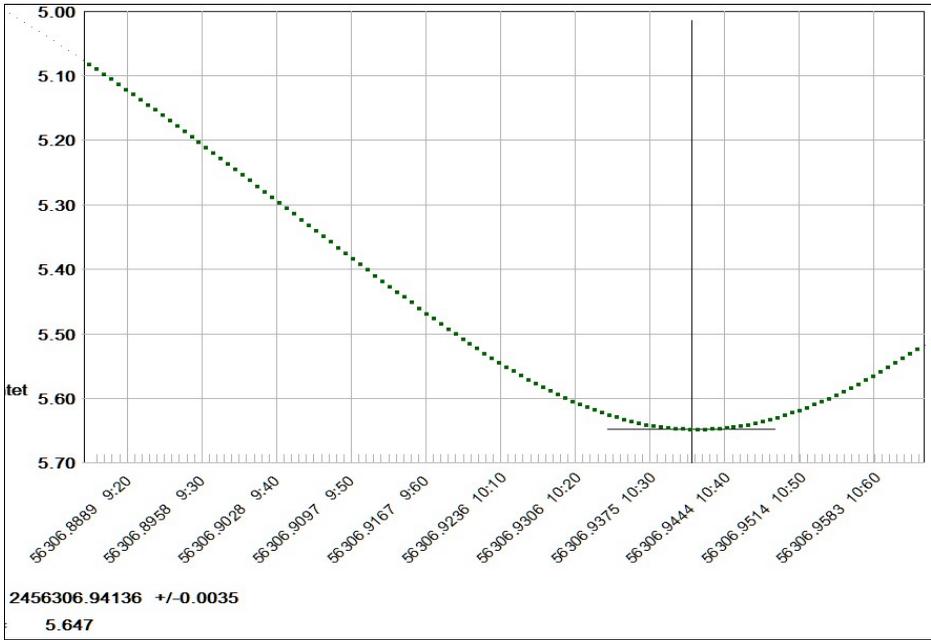
Onlinekataloge gibt es erst seit rund 25 Jahren, gibt es auch Daten- oder Plattensammlungen aus früheren Jahren? Hier soll an das inzwischen weitgehend digitalisierte Sonneberger Plattenarchiv, das 300.000 Fotoplatten umfasst, erinnert werden. Eine Arbeit hiermit ist auch heute noch äußerst sinnvoll.

### Die Auswertung großer Mengen an Einzelhelligkeiten

Wie können große Mengen an Einzelhelligkeiten effizient ausgewertet werden? Wie sollen die Beobachtungsmeldungen an die BAV gestaltet werden? Wie erfolgt die Veröffentlichung? Wie ist mit mehrfachen Auswertungen von Daten umzugehen, bzw. wie ist sie zu vermeiden? Zu diesen Themen gibt es nachfolgend einige Hinweise.

Es gibt bisher wohl nur wenige Beobachter, die Periodenüberwachung praktizieren. Das könnte daran liegen, dass keine komfortablen Computerprogramme zur Verfügung stehen, um diese Arbeit zu bewältigen. Lienhard Pagel hat sein Auswertungsprogramm eindrucksvoll erweitert, um diese Datenmengen in „einem Durchlauf“ auszuwerten. Das bedeutet, es ist möglich, Tausende Einzelhelligkeiten eines Veränderlichen aus beliebigen Zeiträumen und etlichen Perioden effizient auszuwerten. Dieses Programm könnte BAV-Beobachtern auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.





Die vorangehende Abbildung zeigt den gesamten Helligkeitsverlauf von BR Cygni, die Abbildung oben ein ausgewertetes Minimum. Grundlage ist das Software-Programm von Lienhard Pagel.

### Die Beobachtungsmeldungen an die BAV

In den BAV Blättern Nr. 16 werden die Regelungen beschrieben, wie die Beobachtungen zu dokumentieren sind und welche Unterlagen an die BAV gesendet werden sollen. Die Standardregelung lautet, es ist jeweils ein Lichtkurvenblatt pro Stern und pro Maximum oder Minimum bzw. pro Abend einzusenden, dazu der Datensatz mit den dazugehörigen Minimax-Daten und möglichst die Einzelhelligkeiten und CCD-Bilder.

```
#TYPE= BAVMiniMax
#DELIM=|
# Anzahl gelesene Zeilen: 1413   Anzahl ausgegebene Maxima: 1413   Anzahl ausgegebene Minima=0
# Kommentar:
#   Max/Min neu bestimmt, ohne Dopplungen,
#   Ermittlung mit jeweils 30 Messpunkten je Max/min und Fourierapproximation 10 Frequenzen. Lienhard Pagel
#Sternbild|Stern|MaxMin|Dgeo|Dhel|Dfehler|U|Sec|Helligkeit|Ph|kamera|Filter|Anzahl|Beo|Beo2|Bem
CVG V2367 |X|na|55568.40920|0.00347|na|na|11.135|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55568.58762|0.00347|na|na|11.117|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55568.75936|0.00347|na|na|11.119|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55568.93759|0.00347|na|na|11.183|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.11936|0.00347|na|na|11.121|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.28968|0.00347|na|na|11.077|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.46926|0.00347|na|na|11.169|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.64954|0.00347|na|na|11.155|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.82197|0.00347|na|na|11.119|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55569.99971|0.00347|na|na|11.126|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55570.17258|0.00347|na|na|11.134|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55570.35586|0.00347|na|na|11.175|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55570.53183|0.00347|na|na|11.103|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55570.70126|0.00347|na|na|11.102|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55570.88171|0.00347|na|na|11.176|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55571.06272|0.00347|na|na|11.129|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55571.23616|0.00347|na|na|11.102|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
CVG V2367 |X|na|55571.41262|0.00347|na|na|11.152|C|21x2200x2048|Photometer|na|25882|PGL|na|Schmidt-Spiegel|95cm f=1.4m
```

Die Liste zeigt einen Ausschnitt aus den MiniMax-Daten, die zusammen mit den Lichtkurvenblättern eingesandt werden sollen.

Bei vielen Maxima oder Minima eines Sterns aus Onlinekatalogen soll wie folgt verfahren werden. Es wird je ein Lichtkurvenblatt pro Maximum oder Minimum für den Anfang, die Mitte und das Ende des Beobachtungszeitraums erstellt und dazu eine Datei mit den Minimax-Daten für sämtliche Maxima und Minima. Zusätzlich sind zwingend sämtliche Einzelhelligkeiten beizufügen.

Das bedeutet, es wird darauf verzichtet, hunderte von Lichtkurvenblättern zu erstellen, wer würde sich auch diese Arbeit machen und wer sollte das für die Veröffentlichung im Detail prüfen. Aber eine Rekonstruktion ist durch das Vorliegen aller Einzelhelligkeiten jederzeit möglich.

### Die Veröffentlichung der Maxima und Minima in Fachzeitschriften

Die Veröffentlichung erfolgt genauso wie bisher. Wichtig ist eine zusätzliche Kennzeichnung, dass die Daten aus einem Onlinekatalog stammen, dessen Name beizufügen ist. Die BAV publiziert diese BAV Mitteilungen in den IBVS, die als elektronische Zeitschrift erscheinen.

COMMISSIONS 27 AND 42 OF THE IAU  
INFORMATION BULLETIN ON VARIABLE STARS  
Number 6118

**BAV RESULTS OF OBSERVATIONS – PHOTOELECTRIC MINIMA OF  
SELECTED ECLIPSING BINARIES AND MAXIMA OF PULSATING STARS**

(BAV MITTEILUNGEN NO. 234)

Table 1: Times of minima of eclipsing binaries

| Variable | HJD 24.... | $\pm$  | Obs     | $O - C$ | Ref   | Fil  | n   | Rem  |
|----------|------------|--------|---------|---------|-------|------|-----|------|
| RT And   | 56584.2995 | 0.0020 | AG      | +0.0595 | s (7) | -I   | 44  | (10) |
| UU And   | 53252.4169 | 0.0001 | MS FR   | +0.0064 | (7)   | o    | 220 | 4)   |
|          | 55850.4871 | 0.0001 | RAT RCR | +0.0365 | (7)   | -U-I | 283 | (12) |
|          | 56568.3616 | 0.0001 | MS FR   | +0.0315 | (7)   | o    | 366 | (18) |
|          | 56596.6008 | 0.0016 | AG      | +0.0311 | (7)   | -I   | 47  | (10) |
| AA And   | 56494.5286 | 0.0021 | AG      | -0.0003 | (7)   | -I   | 22  | (10) |
| AB And   | 56539.3341 | 0.0008 | AG      | -0.0076 | s (7) | -I   | 44  | (10) |
|          | 56539.4988 | 0.0006 | AG      | -0.0089 | (7)   | -I   | 44  | (10) |
| AD And   | 56615.3749 | 0.0022 | JU      | -0.0324 | s (7) | o    | 51  | 2)   |
| BD And   | 54360.3373 | 0.0001 | MS FR   | -0.0051 | (7)   | o    | 254 | 4)   |
|          | 56569.3061 | 0.0002 | MS FR   | -0.0223 | (7)   | o    | 224 | (18) |
|          | 56637.3528 | 0.0009 | JU      | -0.0227 | (7)   | o    | 90  | 2)   |
| BL And   | 56541.3489 | 0.0012 | AG      | -0.0031 | (7)   | -I   | 36  | (10) |
| BX And   | 56643.2945 | 0.0090 | AG      | -0.0158 | s (7) | -I   | 54  | (10) |
| CN And   | 56588.4081 | 0.0014 | AG      | -0.0138 | (7)   | -I   | 29  | (10) |
|          | 56592.3428 | 0.0025 | AG      | -0.0129 | s (7) | -I   | 44  | (10) |
|          | 56592.5749 | 0.0027 | AG      | -0.0122 | (7)   | -I   | 44  | (10) |

### Zusammenfassung

Beschreibungen und Anleitungen liegen vor. Es gibt ein Anwendungsprogramm zur Bearbeitung großer Mengen von Einzelhelligkeiten. Es gibt für Beides erfahrene Ansprechpartner innerhalb der BAV. Die Periodenüberwachung ist für alle Typen von Veränderlichen interessant.

### **Viel Spaß beim Beobachten**

## Darstellung gefalteter Lichtkurven

Lienhard Pagel

In meinem Beitrag „Information gefalteter Lichtkurven“ im Rundbrief 2/2015 habe ich das Verfahren der Faltung erläutert und den engen Zusammenhang zur Periodensuche hervorgehoben. Das Verfahren der Faltung wird auch als Reduzierung von Lichtkurven oder Periodenüberlagerung bezeichnet. In diesem Beitrag möchte ich auf den Begriff der Faltung, die mathematischen Grundlagen, die Notwendigkeit der Faltung und die Darstellung gefalteter Lichtkurven im (B-R)-Diagramm eingehen.

Der Begriff „Faltung“ (engl. Convolution) bezeichnet in der Funktionalanalysis einen Operator, der angewandt auf 2 Funktionen  $f(t)$  und  $g(t)$  eine dritte Funktion  $(f*g)(t)$  liefert. Das Ergebnis ist definiert durch

$$(f*g)(t) = \int f(\tau) g(t-\tau) d\tau.$$

Das Integral heißt Faltungsintegral. Anschaulich lässt sich Faltung als Gewichtung einer Funktion mit einer anderen deuten. In [2] sind anschauliche und „bewegte“ Beispiele zu finden. Für unsere Betrachtung spielt die Faltung einer Funktion mit einer sogenannten DIRAC-Funktion (oder Delta-Funktion) eine Rolle. Das ist eine Funktion, die zu einem Zeitpunkt einen unendlich hohen Wert hat, ansonsten überall Null ist. Das Integral über einen solchen „Dirac-Impuls“ ist 1. Die Funktion kann als sehr schmales Rechteck aufgefasst werden. Dieses „Rechteck“ ist unendlich hoch, hat die Breite Null und die Fläche 1.

Wenn wir Lichtkurven falten, dann können wir das Faltungsintegral so anwenden, dass wir die diskrete Lichtkurve  $f(t)$  (Folge von Messwerten) mit einer Funktion  $g(t)$  falten, die periodisch Dirac-Impulse im Takt der Periode des Veränderlichen enthält. Das Ergebnis der Integration ist die (diskrete) gefaltete Lichtkurve. Zum Verständnis ist es hilfreich zu wissen, dass die Faltung einer Funktion mit einem Dirac-Impuls die Funktion nur zeitlich verschiebt, ansonsten nicht verändert.

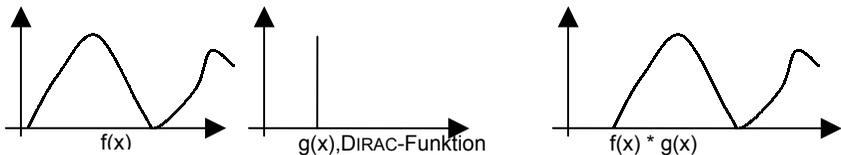


Bild 1: Faltung einer Funktion mit einer DIRAC-Funktion liefert im Ergebnis eine Verschiebung der Funktion

Ob wir die ungefaltete Lichtkurve als zeitdiskrete Funktion mit nicht äquidistanten Werten oder als analoge Funktion betrachten, ist nicht wesentlich für das Ergebnis. Der Messwert hat ja eine endliche Zeit, so dass man auch eine "analoge" Zeitfunktion mit einer periodischen Impulsfunktion mit endlich breiten Impulsen falten könnte. Dabei sollte die Anzahl der Perioden endlich sein und das Ergebnis durch die Anzahl der Perioden geteilt werden.

Die Ermittlung von Fourier-Koeffizienten läuft ähnlich, hier "falten" wir mit einer (periodischen) Sinusfunktion (FOURIER-Integral), das Ergebnis ist dabei etwas, aus dem wir in einen FOURIER-Koeffizienten berechnen können. Das FOURIER-Integral eignet sich also auch zur Periodensuche.

Die Helligkeitsermittlung von Sternen in CCD-Bildern mit der PSF ist auch ein Faltungsprozess (zweidimensional), die Lochblende als spezielle PSF auch.

Der Begriff der Faltung hat also eine sehr weitreichende Bedeutung. Soweit die Mathematik.

### Wozu brauchen wir die Faltung von Lichtkurven?

Wenn es uns nicht gelingt, von einer periodischen Lichtkurve in einer Nacht wenigstens eine Periode aufzunehmen, kann uns die Faltung zu einer Lichtkurve führen. Das kann der Fall sein, wenn die Periode länger als eine Nacht ist, beispielsweise bei Cepheiden. Hier kann in mehreren Nächten photometriert werden. Es entstehen jeweils nur Teile der Lichtkurven, niemals ganze Perioden. Überlagern wir die Teil-Lichtkurven mehrfach zeitversetzt um die Periode, können wir eine vollständige Lichtkurve erhalten.

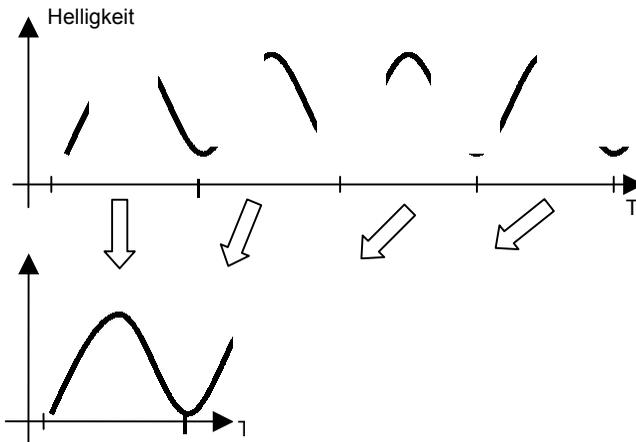


Bild 2: Schematische Darstellung der Faltung einer Lichtkurve

Im extremen Falle können uns nur wenige oder ein Messwerte pro Nacht zur Verfügung stehen, durch Faltung kann die Konstruktion einer Lichtkurve gelingen.

Auch bei kurzperiodischen Veränderlichen mit Perioden von wenigen Stunden können Faltungen helfen, wenn aus technischen Gründen nur wenige spärliche Messwerte zur Verfügung stehen.

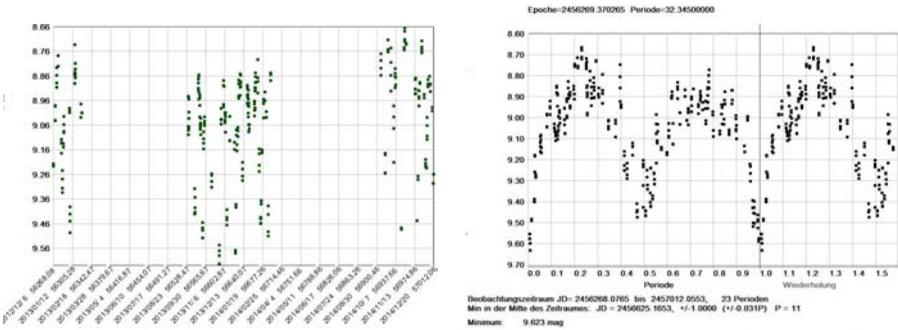


Bild 3: Faltung von einzelnen Messwerten von RX CAS zu einer Lichtkurve. Daten des Surveys KWS. Links die Messwerte in zeitlicher Reihenfolge, rechts die gefaltete Lichtkurve.  
 Beobachtungszeitraum: 2456268 bis 2457012, 23 Perioden,  
 Epoche: 2456269,370265 Periode: 32,345 d,  $\Delta P = 0,2$  d

Es ist ersichtlich, dass eine Faltung nur gelingt, wenn die Lichtkurve periodisch ist oder wenigstens angenähert periodisch ist. Die Faltung kann deshalb auch verwendet werden, um Abweichungen von der Periodizität, beispielweise durch einen BLAZHKO-Effekt bei RR-Lyrae Sternen, fest zu stellen [3].

Letztlich kann durch systematisches Probieren verschiedener Perioden durch Faltung auch die Periode ermittelt werden [1].

**Welches Ergebnis liefert eine gefaltete Lichtkurve?**

Sie besagt, dass über einen Beobachtungszeitraum  $\Delta T$  eine plausible Lichtkurve durch Faltung mit der Periode  $P$  und einer Epoche  $E$  dargestellt werden kann. Nicht mehr, aber auch nicht weniger. Die Periode ist mit einem Fehler  $\Delta P$  behaftet. Innerhalb der Fehlergrenzen erhalten wir eine plausible Lichtkurve.

In einem auf  $P$  angepasstem (B-R)-Diagramm kann das Ergebnis als horizontale Strecke mit Fehlerangabe dargestellt werden. Beziehen wir die Fehlergrenzen in die Darstellung ein, entsteht ein Rechteck wie in Bild 4.

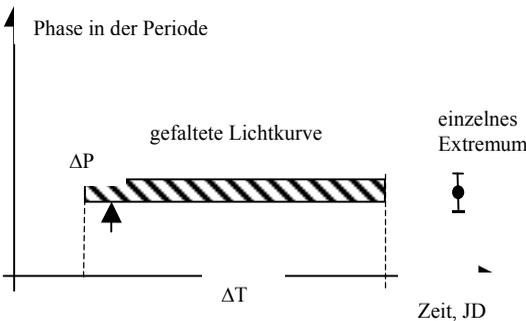


Bild 4: Darstellung des Ergebnisses einer Faltung.

In einer numerischen Darstellung des Ergebnisses müssen als 4 Werte angegeben werden:

$$P, \Delta P, E, \Delta T$$

Wird dieses Ergebnis in ein Vorhandenes (B-R)-Diagramm mit einer anderen Periode eingetragen, kippt diese Darstellung um einen Winkel (siehe Bild 7 in [1]).

Bei der Darstellung handelt sich genau genommen um eine Hypothese, der man meist eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für ihre Richtigkeit zuordnen kann. Dieser Mangel einer Hypothese haftet letztendlich jeder Lichtkurve an, die nicht lückenlos aufgenommen wurde. In den Zeiten zwischen den Messungen könnte ja irgendetwas Unerwartetes passiert sein (siehe Bild 1 und 2 in [1]).

Über die Darstellung einer gefalteten Lichtkurve in einem (B-R)-Diagramm gehen die Meinungen auseinander. Wird die gefaltete Lichtkurve nur als Punkt dargestellt, wird praktisch nur ein repräsentatives fiktives Extremum genutzt. Die Periode  $P$  und der Zeitraum  $\Delta T$  werden nicht genutzt, sind aber wichtige Ergebnisse der Faltung.

Wird am Anfang, in der Mitte und am Ende von  $\Delta T$  eine Extremum in das (B-R)-Diagramm eingetragen, werden schon mehr Informationen aus der Faltung genutzt. Allerdings wird suggeriert, dass über den Zweitraum zwischen den Punkten keine Informationen vorliegen, was nicht korrekt ist. Diese Darstellung ist möglicherweise ein Kompromiss, ein schlechter, wenn eine Strecke oder ein Rechteck nicht dargestellt werden können.

Liegen genügend Messwerte über einen breiten Zeitraum vor, kann der Zeitraum  $\Delta T$  in mehrere Abschnitte untergliedert werden und für jeden Abschnitt ein fiktives Extremum eingetragen werden. Das ist auch ein Kompromiss, ein besserer.

Zusammenfassend muss man feststellen, dass gefaltete Lichtkurven in vielen Fällen die einzige Möglichkeit sind, Lichtkurven darzustellen, Perioden und Epochen zu ermitteln. Sie liefern sehr viel mehr Informationen als nur ein Extremum.

## Literatur

- [1] Lienhard Pagel, Informationen gefalteter Lichtkurven, Rundbrief 2/2015 S.120
- [2] [https://de.wikipedia.org/wiki/Faltung\\_\(Mathematik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Faltung_(Mathematik))
- [3] Gisela Maintz, V845 Cas-ein RRab mit BLAZHKO-Effekt, Bundbrief 2/2015, S. 77, Abb 1.

## DASCH-Projekt kurz vorgestellt

Stefan Hümmerich

Das DASCH-Projekt ("**D**igital **A**ccess to a **S**ky **C**entury @ **H**arvard") hat kürzlich Data Release 4 herausgebracht und deckt bereits ~12% der Harvard Platten (1885 - 1992; full-sky) ab. Die Lichtkurven lassen sich über ein auf dem ASAS-Code basierendes Interface bequem abrufen.

DASCH Project:

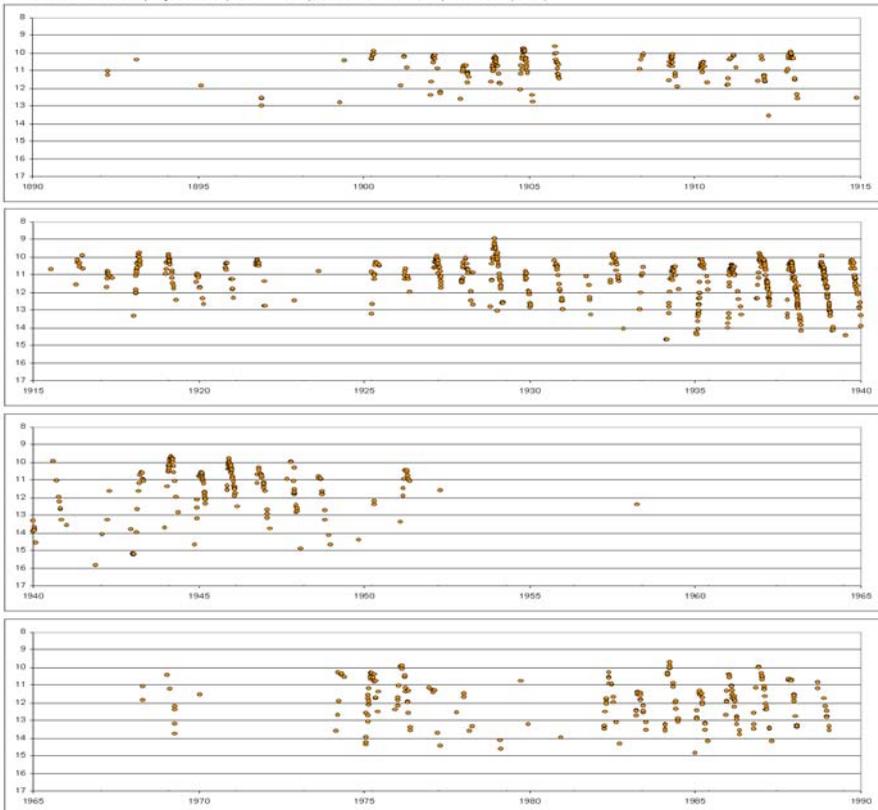
<http://dasch.rc.fas.harvard.edu/index.php>

Search Magnitudes and Lightcurves:

<http://dasch.rc.fas.harvard.edu/lightcurve.php>

Anbei die Lichtkurve des Mirasterns Y Draconis von 1890-1990, basierend auf den DASCH-Daten. Es wurden nur die Daten ausgewählt, welche die "plotting selection criteria" erfüllen. Es lässt sich schnell erkennen, dass hier großes Potenzial in den Daten steckt!

Y Draconis - DASCH project data (1890 - 1990), based on Harvard plate data (DR4)



## Veränderlichenbeobachtung an W Ursae Minoris

Jörg Schirmer

Der nachfolgende Artikel wurde bereits im Sternkieker 3-2015 veröffentlicht. Dort schlage ich pro Quartal jeweils einen Veränderlichen zur Beobachtung vor. Im dritten Quartal steht mein Vorschlagsstern in einem selten besuchten Sternbild, nämlich dem Kleinen Bären. Das mag für eine Reihe von Beobachtern ungünstig sein, weil der Beobachtungsplatz doch oft nach der besten Südhimmelsicht ausgesucht wird. Andererseits baut man auch gerne so auf, dass man den Polarstern zur Montierungseinrichtung im Sichtfeld hat.

Nun denn, diesmal geht es um den nur wenige Grad vom Himmelsnordpol entfernt stehenden Veränderlichen W UMi (RA 16h 08m 27.3s Dek. +86° 12' 00"). Hierbei handelt es sich um einen halb getrennten Bedeckungsveränderlichen (EA/SD) mit Lichtwechsel zwischen 8,51 und 9,59 mag (Nebenminimum 8,66 mag) in rund 1,7 Tagen. Damit eignet er sich auch zur visuellen Beobachtung mit kleinen Optiken ab drei Zoll Öffnung. Selbst ein Anfänger wird wegen der großen Helligkeitsamplitude keine Probleme haben, den Lichtwechsel sicher zu erkennen. Die Aufsuchung des Sterns kann man bei Polaris beginnen und über Delta UMi fortsetzen oder gleich dort beginnen.

Die Veränderlichkeit wurde 1913 von Astbury und Davidson entdeckt. Das älteste mir bekannte Minimum stammt aber vom 26.03.1912 08:24 (UT), wohl nachträglich auf einer Fotoplatte gefunden. Das jüngste mir vorliegende Minimum wurde am 26.10.2014 19:16 (UT) aufgenommen.

Die erste fotografische Lichtkurve stammt von Martin und Plummer aus dem Jahr 1918, die daraus eine Periode von 1,701213 d ableiteten und eine nahezu kreisförmige Umlaufbahn der Komponenten annahmen. 1926 lieferte McLaughlin eine neue Bewertung, wobei er sich auf die visuellen Beobachtungen von Hassenstein aus dessen Veröffentlichung von 1925 stützte. Er berechnete eine geringfügig kürzere Periode von 1,70116 d und meinte aus der Form der Lichtkurve auf Reflexionseffekte schließen zu können. Hierbei reflektiert die schwächere Komponente im Verlauf des Bedeckungsvorganges einen merkbaren Teil des Lichts der helleren Komponente. Unter Verwendung von Harvard-Fotografien widersprachen M. Shapley und I. Woods 1927 dieser Interpretation, verneinten jeglichen Reflexionseffekt und sahen auch keine elliptische Verformung der beteiligten Sterne.

Bereits 1935 führten A. H. Joy und O. L. Dustheimer erste spektroskopische Untersuchungen an diesem Bedeckungssystem durch und ermittelten unter Zuhilfenahme der umfangreichen Fotometrie von Dugan (518 Beobachtungen, 1930) eine Reihe von Systemparametern. Der hellere Stern, als A4 klassifiziert, soll größer als der schwächere Begleiter sein, der nur ein Sechstel der Oberflächenhelligkeit der Hauptkomponente hat. Die Inklination des Systems beträgt 83° und die beiden Forscher vermuten, dass es nur zu einer partiellen Bedeckung kommt. Das Spektrum der schwächeren Komponente ließ sich auch während der maximalen Bedeckung nicht nachweisen.

J. Sahade, der in seiner Veröffentlichung von 1945 die Arbeiten von Dugan (1930) und Schneller (1940) verwendet, kommt zu dem Ergebnis, dass die Lichtkurve sehr wohl Einflüsse von Reflexion und elliptischer Verformung zeigt. Bei Phase 0.5 lässt sich obendrein ein Nebenminimum nachweisen. Die fotometrischen Daten weisen weiter darauf hin, dass der leuchtkräftigere Stern auch der größere von beiden ist. Sahade unternahm auch eigene spektroskopische Beobachtungen und klassifizierte den Hauptstern als A3. Vom Begleiter ließen sich keine eigenen Linien nachweisen. Das Fehlen der Linien deutete Sahade so, dass die Bedeckung nicht total sei und damit der Begleiter überstrahlt wird. Gleichwohl schienen ihm die Linien Call (K) und Cal (4226 Å) markanter als in den Spektren der übrigen Phasen und brachten ihn zu der Vermutung, dass dies eine Mischung der betreffenden Linien des Begleiters, möglicherweise ein später A-Stern, mit den Linien des Hauptsterns sein könnte. Allerdings schien ihm die Qualität der Spektren in diesem Bereich nicht gut genug, als dass er sich endgültig festlegte.

Sahade führte auch Radialgeschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Phasen durch, die statt der kreisförmigen Umlaufbahn eine solche mit einer Exzentrizität von 0.09 ergaben. Das Spektrum des Hauptminimums ergab für den A3-Stern eine Rotationsgeschwindigkeit von 40 km/s mit dem gleichen Drehsinn wie das Gesamtsystem. Die Umlaufgeschwindigkeit der beiden Sterne berechnete er zu 86 km/s, wobei sich das System mit etwa 18 km/s in unsere Richtung bewegt.

E. J. Deviny sowie D. S. Hall und D. H. Ward führten 1969 unabhängig voneinander, aber ziemlich zeitgleich, fotometrische Messungen in mehreren Farbbändern an W UMi durch, die gut in ihren Ergebnissen übereinstimmten. Sie stufte den Veränderlichen als Algol-System ein, bei dem die Hauptkomponente ein leicht geröteter A3-Stern mit größerem Radius und vielleicht auch leicht größerer Masse als ein normaler A3-Hauptreihenstern ist. Der Begleiter füllt möglicherweise sein Roche-Volumen aus und ist der kleinere Stern. Subtrahiert man vom Licht des Begleiters das vom Hauptstern reflektierte Licht, was etwa 50 % seiner Helligkeit ausmacht, so entspricht die Helligkeit der Sekundärkomponente nur noch der eines K0-Unterriesen. Dadurch ergibt sich allerdings ein Ultraviolettüberschuss, der in der Arbeit noch nicht erklärt werden konnte.

Von J. M. Kreiner und Kollegen gibt es eine interessante Arbeit aus dem Jahr 2007, in der sie die Periodenänderung von W UMi (im B-R-Diagramm in Abbildung 1 gezeigt) ausführlich untersuchen. Am Ende kommen sie zu dem Ergebnis, dass es sich um eine rasche Periodenänderung Ende 1973 auf Grund von Masseverlusten handeln kann, oder dass eine Langzeitperiodenänderung von einer zyklischen Periodenänderung begleitet wird, die man als Lichtlaufzeiteffekt wegen des Umlaufs um das gemeinsame Schwerezentrum in einem Dreifachsystem interpretieren kann. Der damit geforderte dritte Körper im System soll von geringer Masse sein und eine Umlaufzeit von 62,2 Jahren haben.

Wer nun diesen interessanten Stern beobachten will, wird um eine ordentliche Portion Geduld nicht umhinkommen. Das lassen schon die Elemente und weitere Werte vermuten.

Epoche: HJD 2452500.3960, Periode: 1,7011374 d, (Kreiner 25.Nov.2013)

Die Dauer des Hauptminimums beträgt  $D = 0.23 P$  (9 h 23.4 m); möglicherweise gibt es darin ein konstantes Licht von 48 Minuten Dauer.

Im BAV Circular Heft 2 sind Vorhersagen für Minima von W UMi verzeichnet.

Der Autor verwendete für diesen Artikel Material der Simbad Datenbank (<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>) und der BAV (<http://www.bav-astro.de/>).

Jörg Schirmer, Im Sande 46a, 21698 Harsefeld, joerg.schirmer@ewe.net

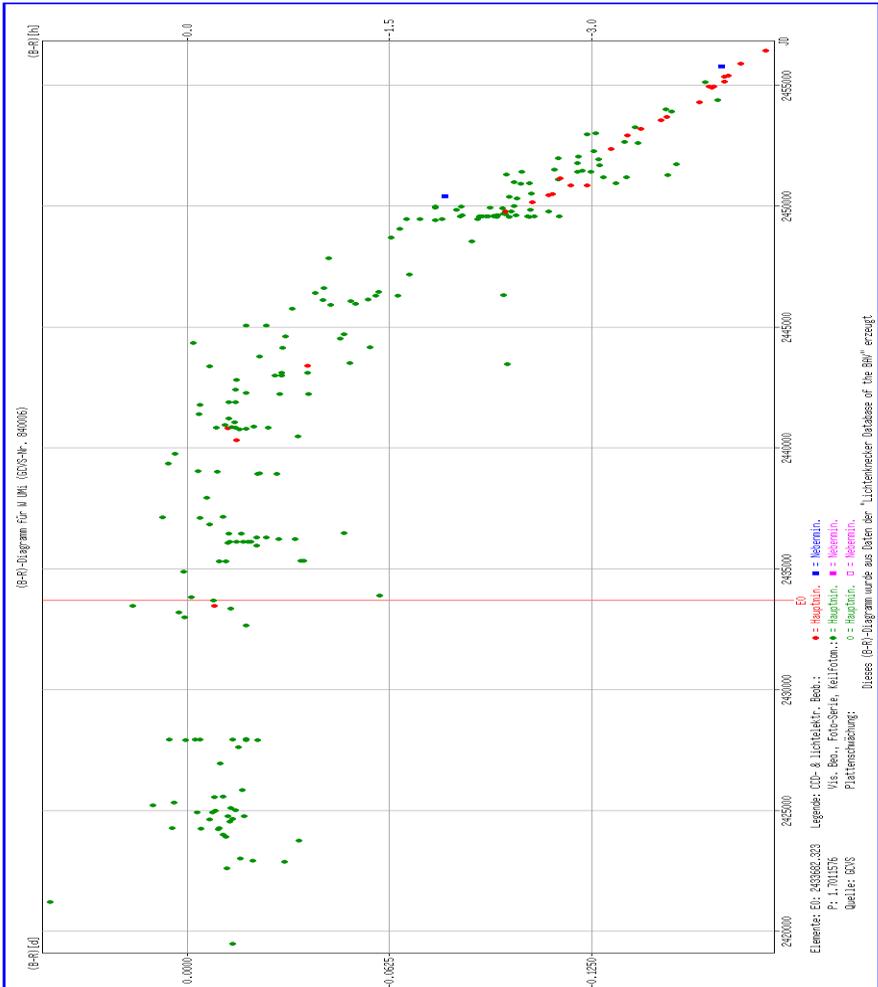


Abb. 1: (B-R)-Diagramm für W UMi. Obacht! Anders als im Text werden hier die Elemente aus dem GCVS und nicht die von Kreiner verwendet. Bei diesem Maßstab des Diagramms ist der feine Unterschied im Ergebnis aber nicht sichtbar.

## Spektroskopische Lösung des Algol-Dreifachsystems

Peter B. Lehmann

Algol ( $\beta$  Persei) ist der prototypische Bedeckungsveränderliche und bekanntlich ein Dreifachsystem. Von 2006 bis 2010 erhielten wir 121 hochauflösenden und hoch-S/N\{e}sche Spektren dieses Sterns. Es gelang die spektrale Entflechtung der Einzelspektren aller drei Sterne. Die Elemente für die inneren und äußeren Bahnen konnten stark verbessert werden. Wir fanden die Massen:

$$M_A = 3,39 \pm 0,06 M_{\odot}, M_B = 0,770 \pm 0,009 M_{\odot} \text{ und } M_C = 1,58 \pm 0,09 M_{\odot}.$$

Die aufgelösten Spektren geben auch die Lichtverhältnisse zwischen den Komponenten in den B- und V-Bändern. Es konnten atmosphärische Parameter für die drei Sterne bestimmt werden, einschließlich detaillierter Elementhäufigkeiten für Algol, Algol A und C. Wir fanden auch die folgenden Effektivtemperaturen:

$$T_A = 12550 \pm 120 \text{ K}, T_B = 4900 \pm 300 \text{ K} \text{ und } T_C = 7550 \pm 250 \text{ K}.$$

Die projizierten Rotationsgeschwindigkeiten sind

$$v_A \sin i_A = 50,8 \pm 0,8 \text{ km/s}, v_B \sin i_B = 62 \pm 2 \text{ km/s}, v_C \sin i_C = 12,4 \pm 0,6 \text{ km/s}.$$

Dies ist die erste Messung der Drehgeschwindigkeit für Algol B und bestätigt, dass sie synchron mit der Umlaufbewegung ist und die Häufigkeitsmuster der Komponenten A und C innerhalb der Messfehler identisch sind. Die Angaben sind grundsätzlich solar. Sie können zusammengefasst werden als Mittelwert der Metallhäufigkeiten:

$$[M / H]_A = -0,03 \pm 0,08 \text{ und } [M / H]_C = 0,04 \pm 0,09.$$

Ein Kohlenstoff-Mangel ist für Algol A bestätigt, mit zaghaften Anzeichen für eine leichte Überfülle von Stickstoff. Das Verhältnis ihrer Häufigkeit ist:

$$(C/N)_A = 2,0 \pm 0,4, \text{ Die Hälfte des Sonnenwerts } (C/N)_{\odot} = 4,0 \pm 0,7.$$

Die neuen Ergebnisse in dieser Studie, einschließlich detaillierter Häufigkeiten und Metallizitäten werden in engen Grenzen abgeleitet, um theoretische Evolutionsmodelle für dieses komplexe System zu ermöglichen.

Dies ist die Zusammenfassung des Artikels

arXiv:1506.01254v1 (astro-ph.SR) von Kresimir Pavlovski.

## Wanderung Weißer Zwergsterne in alten Kugelsternhaufen

Peter B. Lehmann

Eine gemeinsame Forschungsgruppe der NASA und der ESA hat erstmals versucht, das Wanderungsverhalten von Weißen Zwergen nach ihrem Masseverlust in einem sehr alten Kugelsternhaufen zu erkunden. 47 Tucanae hat etwa 3000 Weiße Zwerge, die mit Hilfe des Weltraumteleskops Hubble und seiner scharfsichtigen Wide Field Camera 3 und seinen UV-Fähigkeiten untersucht wurden. Die Weißen Zwerge wurden in zwei Altersgruppen nach den Farben der Weißen Zwerge aufgeteilt, in eine junge Gruppe von 6 Millionen Jahren, die gerade ihre Reise aus dem Clusterzentrum begann, sowie eine alte Gruppe mit etwa 100 Millionen Jahren, die bereits auf ihrer neuen Position, etwa 1,5 Lj vom Ausgangsort entfernt angekommen war. Die große Überraschung war das Wanderverhalten der jüngsten Weißen Zwerge.

Kugelsternhaufen sind eine besondere Gruppe von Sternhaufen, die einen nahezu kugelsymmetrischen Aufbau, mit gelegentlich geringfügiger Abplattung zeigen. Sie sind im Wesentlichen im Halo unserer Galaxie in etwa  $10^4$  bis  $10^5$  Lj Entfernung zu finden. Ihre Durchmesser betragen etwa 15 bis 350 Lj, ihre Massen etwa  $10^4$  bis  $10^6$  Sonnenmassen. Die gegenseitige Entfernung der Sterne untereinander ist bedeutend enger als in der Nachbarschaft unserer Sonne. Im Zentrum der Kugelhaufen oftmals nur 1 bis 1,5 Lj.

Es handelt sich meist um sehr alte Sterne der Population II, weshalb sie für diese Untersuchung besonders geeignet sind. Wir erinnern uns, Weiße Zwerge sind Sterne, deren Geburtsmasse nicht ausreichte, um ihr Dasein als Supernova zu beenden. Stattdessen durchlaufen sie die etwa 100 Millionen Jahre dauernde Rote-Riesen-Phase, bevor sie ihr Nuklearbrennen mit dem Abstoßen ihrer äußeren Hüllen, oftmals zu Ringnebeln und dem jetzt deutlich masseärmeren Kern, fast beenden.

Ändert sich die Masse eines Sterns, müsste sich somit auch seine Position im Haufen merkbar ändern, und vormals massereiche Sterne müssten in die Außenregionen wandern. Die Astrophysiker hatten nun Gelegenheit, mit Hilfe der hochaufgelösten Bilder von Hubble, bei 3000 Weißen Zwergen des Kugelsternhaufens, diesen Prozess direkt zu untersuchen.

"Das Endergebnis haben wir schon früher gesehen: Weiße Zwerge, die in die Außenbereiche gewandert sind und sich nun - abhängig von ihrer Masse - auf Bahnen außerhalb des Zentralbereichs befinden", so Jeremy Heyl von der kanadischen University of British Columbia. „In dieser Studie aber, die etwa ein Viertel aller jungen Weißen Zwerge des Haufens umfasst, sehen wir die Sterne, wie sie gerade dabei sind, nach außen zu wandern und sich entsprechend ihrer Masse zu verteilen."

Eine entscheidende Rolle bei der Untersuchung spielte dabei das Alter der Weißen Zwerge: So hatte eine Gruppe von Zwergsternen mit einem Alter von gerade einmal sechs Millionen Jahren ihre Wanderung aus dem dichten Haufenzentrum offenbar gerade erst begonnen. Die Gruppe aus rund 100 Millionen Jahre alten Sternen, die eigentlich erst am Ende ihrer Roten-Riesen-Phase zu Weißen Zwergen werden, waren

aber bereits in ihrer neuen Heimat als Weiße Zwerge in etwa 1,5 Lj vom Ausgangspunkt entfernt, angekommen. "Bevor sie zu Weißen Zwergen wurden, gehörten diese Sterne zu den massereichsten Sternen im Haufen 47 Tucanae und hatten in etwa die Masse unserer Sonne".

Die an der Untersuchung beteiligte Elisa Antolini von der Università degli Studi di Perugia Italien bemerkte dazu "Uns war bekannt, dass die Weißen Zwerge, sobald sie Masse verlieren, in die Außenbereiche wandern würden. Was uns aber überrascht hat, war die Tatsache, dass die jüngsten Weißen Zwerge gerade erst mit ihrer Wanderung begonnen hatten und die ältere Gruppe ihr WZ-Stadium schon erreicht hatten. Dies könnte darauf hindeuten, dass der Masseverlust dieser Sterne in einem Cluster anders verläuft, oder in einer späteren Phase ihres Lebens eintritt, als bislang angenommen wurde.

Das wichtige Ergebnis aus dieser Untersuchung ist offenbar, dass im dichtem Zentrum des Haufens durch gravitative Wechselwirkung und dissipative Kräfte wie Konvektions-Druck, magnetischer Druck sowie Fliehkräfte und gegenseitige Massenanziehung besondere Bedingungen bei den Stabilitätsfragen herrschen, siehe hierzu auch [1].

Würde diese Vermutung stimmen, müssten die mit Hubble beobachteten Sterne den Zentralbereich des Haufens längst verlassen haben, und die Wanderung aus dem engen Zentrum des Kugelhaufens hätte schon in der Rote-Riesen-Phase einsetzen müssen. „Wir haben mit Hubble Weiße Zwerge entdeckt, die ihre Wanderung in die äußeren Bereiche des Kugelsternhaufens schon in der frühen Roten-Riesen-Phase gerade begonnen haben“, unterstreicht Harvey Richer von der University of British Columbia. Das bedeutet, dass die Wanderung von Sternen aus dem Zentrum - und der verursachende Masseverlust - später in der Entwicklung eines Sterns einsetzt, als man bislang gedacht hat.

Diese Weißen Zwerge haben einen großen Teil ihrer Masse unmittelbar bevor sie zu Weißen Zwergen wurden, verloren. Die Analyse der Beobachtungen zeigt, die Sterne verlieren tatsächlich 40 bis 50 Prozent ihrer Masse, nur zehn Millionen Jahre bevor sie als Weißer Zwerg völlig ausbrennen.

Die Untersuchung des Verhaltens von Masseverlust und Standort-Veränderung der Weißen Zwerge in Kugelhaufen soll nun fortgesetzt werden. 47 Tucanae ist dafür ein ideales Ziel, da der Sternhaufen uns vergleichsweise nahe ist und daher sehr viele seiner Sterne von Hubble aufgelöst werden können. 47 Tucanae liegt etwa 15.000 Lichtjahre entfernt im Sternbild Tukan.

[1] BAV Einführung 4/2.4 Stabilitätsfragen bei Sternen

[2] Nasa Pressemitteilungen <http://hubblesite.org/news/2015/1>

[3] <http://www.astronews.com/news/artikel/2015/05/1505-019>

[4] [arXiv.org.spacetelescope.org](http://arXiv.org.spacetelescope.org)

## Die BAV-Mitgliederversammlung am 9. Mai 2015

Joachim Hübscher

Im Herbst 2014 wurde eine außerordentliche Mitgliederversammlung vorbereitet, um Satzungsänderungen vorzuschlagen. In der Einladung vom 17. Dezember 2014 wurden alle Änderungsvorschläge aufgeführt und jeweils die gültige Fassung dem Änderungsvorschlag gegenübergestellt.

Die Mitgliederversammlung am 9. Mai 2015 wurde um 14 Uhr eröffnet und von Joachim Hübscher geleitet. Anwesend waren 28 Mitglieder und 5 Gäste. Einwendungen gegen die vorgeschlagene Tagesordnung (1. Satzungsänderungen und 2. Verschiedenes) gab es nicht.

Mit einer Ausnahme wurden sämtliche vorgeschlagenen Änderungen ohne Gegenstimme oder Enthaltung angenommen. Dabei wurde im Text von §6 Mitgliederversammlung an einer Stelle das Wort „mindestens“ ergänzt, der Satz lautet nun „Der Vorstand beruft sie, unter Mitteilung der Tagesordnung, mindestens ein viertel Jahr vorher schriftlich ein“. Zu einem Änderungsvorschlag gab es eine Gegenstimme. Unter §4 Beiträgen und Leistungen wurden beim Satz „Der Verein stellt im Rahmen seiner Möglichkeiten Hilfen und Arbeitsunterlagen zur Verfügung“ die Worte „für die Mitglieder“ gestrichen.

Unter Verschiedenes wurde darum gebeten, die Abzugsfähigkeit für Beiträge und Zuwendungen von der Einkommensteuer bekannter zu machen. Außerdem soll die Präsenz im Forum „Astronomie.de“ wieder verbessert werden. Schließlich wird die BAV einen Antrag zur Aufnahme in die Astronomische Gesellschaft stellen.

Die Versammlung wurde um 14:40 Uhr geschlossen.

Die Unterlagen wurden beim Registergericht eingereicht und nach dem Eintragen der Satzung erhalten alle Mitglieder zusammen mit dem nächsten BAV Rundbrief ein gedrucktes Exemplar.

## Aus der BAV Geschäftsführung

Joachim Hübscher

Ich möchte alle Mitglieder, die den Jahresbeitrag für 2015 in Höhe von 21,00 € noch nicht gezahlt haben, bitten, ihn kurzfristig zu überweisen. Unsere Bankverbindung:

Postbank Berlin                      IBAN: DE34 1001 0010 0163 7501 02                      BIC: PBNKDEFF

Übrigens: BAV-Mitgliederbeiträge und Spenden können im Rahmen der Einkommensteuererklärung geltend gemacht werden. Ein entsprechender Zuwendungsnachweis, der der Steuererklärung beigelegt wird, kann bei mir angefordert werden. Dieser Nachweis wird auch kurzfristig auf der BAV-Website zu finden sein.



## **BAV-Forumsdiskussion über die Zukunft der BAV und professionelle Surveys**

Ein Nachtrag zur allgemeinen Information von Werner Braune

Der genannte Artikel von Lienhard Pagel im BAV Rundbrief 1/2015 S. 61-62 erzeugte Ende Februar im BAV-Forum längere Beiträge von Th. Lange, W. Kriebel, S. Slijkhuis, P. Kroll, K. Bernhard, H. Braunwarth und U. Bastian.

Lienhard Pagel schloss das Thema mit seiner umfassenden Entgegnung ab. Ich gebe diese hier im BAV Rundbrief wider, weil aus meiner Sicht auch der Leser des BAV Rundbriefes informiert sein sollte, sofern er das BAV-Forum nicht nutzt.

„Liebe BAVer,

Ich möchte auf einige Fragen eingehen:

Grundsätzlich betrifft dieses Thema nur Beobachter, die an der wissenschaftlichen Verwertung ihrer Ergebnisse interessiert sind. Also Beobachter, die Nützliches für die Wissenschaft leisten wollen. (siehe letzten Abschnitt meines Rundbriefbeitrages).

Die Themen, mit denen wir uns beschäftigen, werden nur mittelbar durch die Surveys beeinflusst. Die Datenquellen werden sich ändern. Datamining wird an Bedeutung gewinnen. Wir werden mehr Daten über Veränderliche haben als je zuvor. Bei der Auswahl der Themen, die wir bearbeiten, sind wir weiterhin frei. Es werden neue Themen hinzukommen.

Interessant wird allerdings die Frage, welche Instrumente wir mit welchem Ziel gen Himmel richten werden?

Wenn wir uns mal vereinfachend nur mit dem Evryscope auseinandersetzen, dann sollten wir etwas tun, was das Evryscope nicht kann. Hier der Versuch einer Zusammenfassung. Also, was könnten wir tun:

1. "Präzisions"-Lichtkurven erstellen, also geringere Streuung als 10 mmag bei 12 mag. Da wir doch meist größere Öffnungen zur Verfügung haben als das Evryscope, sollte das gelingen. Wenn wir allerdings bei der Periodenkontrolle als Hauptzweck unserer Tätigkeit bleiben, sehe ich kaum Nutzen.
2. Nutzung längerer Brennweiten (Veränderliche in Haufen oder Milchstraße oder enge Veränderliche,...)
3. Nutzung der zeitlichen Lücken des Evryscops.
4. Spektroskopie an Veränderlichen. Dabei lasse ich die spektrale Auflösung ausdrücklich offen. Hierzu sind erste Diskussionen im Gange.

5. Oder Beobachtung simultan in mehreren Bändern.

6. Wir können die Polregion für uns entdecken, da wird das Evryscope möglicherweise nicht so stark sein.

7. Die hellen Veränderlichen sollten uns bleiben. Mal sehen, wie weit das Evryscope hier kommt.

Das sollten nur einige Gedanken sein. Sicher sind einige der erkennbaren Nischen recht klein. Was letztlich tragfähig sein wird, muss sich in Zukunft zeigen. Ich denke, hier sollten wir ansetzen.

Der Vorstand der BAV wird reagieren. In der BAV macht zwar grundsätzlich jeder Beobachter was er will. Dennoch werden Beobachterdaten zusammengefasst, kontrolliert und publiziert.

Ich sehe es so, dass heute die Periodenkontrolle der Schwerpunkt unserer Tätigkeit ist. Hier wird aber der "statistische Hammer" (Peter Kroll) zuschlagen - eigentlich schlägt er schon zu, weil der überwiegende Teil der Periodenkontrolle bereits heute durch Auswertung der Surveys erfolgen kann.

Wenn eine tragende Säule der BAV-Beobachtertätigkeit durch Datenaufbereitung/Datentransfer von Datenbanken der Surveys in die BAV-Datenbanken erledigt werden kann, wird die Beobachtungstätigkeit verarmen.

Das soll nicht heißen, dass ich die Periodenkontrolle für unnützlich halte, sie wird aber immer weniger als Motivation für die Himmelsbeobachtung dienen.

Die BAV wird auch neue Tätigkeitsfelder erschließen, empfehlen und unterstützen müssen.

Ich spreche nicht nur den Vorstand an, das ist eine Angelegenheit aller Mitglieder. Insbesondere wird sich die Publikationstätigkeit weiter entwickeln müssen.

Zusammenfassend sehe ich die Entwicklung positiv.

Es werden immer mehr Daten über Veränderliche verfügbar.

Es hängt alles davon ab, was wir daraus machen.

Ein Beispiel: Die Surveys haben eben nicht dazu geführt, dass in der BAV weniger Veränderliche entdeckt wurden, das Gegenteil ist der Fall.

Wie geht die AAVSO mit den Surveys um?

Bevor ich meinen Beitrag fertig hatte, habe ich mich mit Arne Henden in Verbindung gesetzt. Ein Satz aus seiner Antwort lautet: "I think the issues you raise are extremely relevant and should be an important topic of discussion among amateur variable-star groups."

Die AAVSO hat noch kein Konzept, wie sie mit den Daten der Surveys umgehen will.

Ich bleibe mit Arne und Stella in Verbindung.

Viele Grüße, Lienhard"

## ResearchGate: Eine Chance zur Verbreitung der BAV-Ergebnissen?

Klaus Bernhard

ResearchGate ([www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/)) ist ein weltweit tätiges soziales Netzwerk im Internet für Forscherinnen und Forscher aus allen Bereichen der Wissenschaft. Seit seiner Gründung im Jahr 2008 (Hannover), hat die Plattform mit Sitz in Berlin und Boston (USA) bis jetzt nach eigenen Angaben 6 Millionen Mitglieder weltweit gewonnen. Im professionellen Netzwerk können Nutzer publizieren, Fachartikel hochladen und teilen, sich zu Forschungsfragen austauschen und Kollaborationspartner finden (vgl. auch Eintrag in WIKIPEDIA <http://de.wikipedia.org/wiki/ResearchGate>). Insgesamt sind derzeit Informationen zu rund 80 Millionen Veröffentlichungen (Abstracts oder Langfassungen) abrufbar.

Eher zufällig bin ich vor etwa zwei Jahren, bei der Suche nach Veröffentlichungen über bestimmte Veränderlichkeitstypen, auf ResearchGate gestoßen und habe mich dort als Nutzer angemeldet. Die Plattform durchsucht anschließend automatisch das Internet nach eigenen Publikationen, bei denen man die Autorenschaft bestätigen kann. Zusätzlich kann man selbst Fachbeiträge hochladen, die Beiträge anderer Forscher nutzen sowie Fragen an andere TeilnehmerInnen stellen. Innerhalb dieser beiden Jahre wurden die von mir hochgeladenen ~100 Artikel immerhin 2417 mal angesehen und 452 mal heruntergeladen. Spitzenreiter unter meinen BAV Artikeln war interessanterweise "Chaos bei den Veränderlichen", BAV Rundbrief 1/2010 mit 18 Downloads.

Die BAV als Organisation wurde offenbar automatisch vermerkt, wobei derzeit als Forscher Herr Gröbel und ich angeführt sind. Insgesamt dürften aber schon deutlich mehr Mitglieder der BAV bei ResearchGate angemeldet sein.

Natürlich dürfen auch negative Seiten nicht verschwiegen werden. Wie Facebook ist es eine kommerzielle Homepage, für den Nutzer fallen aber keine Kosten an. Es bedeutet einen gewissen Zeitaufwand, das eigene Profil zu aktualisieren und manchmal scheint, aus nicht ganz klaren Ursachen, die Anmeldung von Amateuren erschwert zu sein. Für weitere Kritikpunkte siehe den WIKIPEDIA Eintrag.

Aus meiner persönlichen Sicht ergibt sich folgendes Fazit:

ResearchGate ist insgesamt eine Chance für die Verbreitung von Ergebnissen der BAV, da Rundbriefartikel in Suchanfragen genau so präsent sind wie international sehr bekannte Profizeitschriften (z.B. Astronomy & Astrophysics). Darüber hinaus nehmen Datenbanken wie SIMBAD und NASA ADS den BAV Rundbrief manchmal erst mit einer deutlichen Verzögerung von bis zu einem Jahren auf, während in ResearchGate die Ergebnisse unmittelbar der internationalen Community zur Verfügung gestellt werden.

Klaus Bernhard  
Kafkaweg 5  
A-4030 Linz  
[Klaus.Bernhard@liwest.at](mailto:Klaus.Bernhard@liwest.at)

**Kataklysmische Sterne:**

**Aktivitäten zwischen Februar und August 2015**

Thorsten Lange

**Nova Sgr 2015-2 = V5668 Sgr**

Die Helligkeit der Nova hielt sich bis Anfang Juni bei 6 mag und zeigt dabei insgesamt fünf kurze Wiederanstiege. Bis Ende Juni fiel die Helligkeit stark ab auf unter 12 mag. Am 18. Juli ereignete sich der nächste Helligkeitsanstieg auf 11 mag, nachdem die Werte bereits auf 12 mag gefallen war.

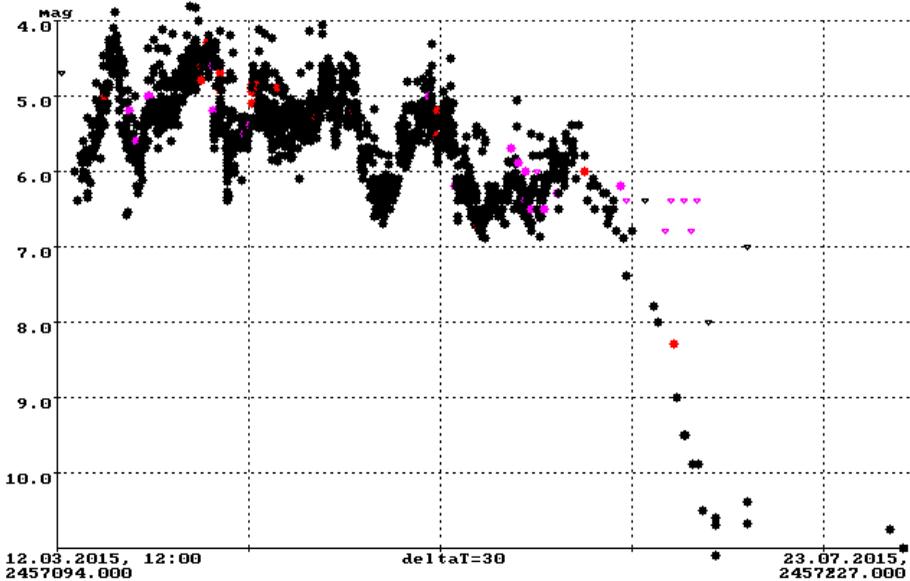


Abb. 1: V5668 Sgr nach Beobachtungen aus VSNET, AAVSO und BAV.

**GK Per**

Die alte Nova aus dem Jahr 1901 zeigte ab Anfang März einen Ausbruch, der in etwa alle 18 bis 24 Monate eintritt. Der letzte Ausbruch ereignete sich im März 2013, erreichte damals 12.2 mag und war lediglich 17 Tage lang heller als 12.8 mag. In diesem Jahr stieg die Helligkeit bis auf 10.2 mag an. Nach einem Drittel des Abstiegs verschwand der Stern leider hinter der Sonne, so dass die Dauer nur grob auf 90 Tage geschätzt werden kann.

**V704 And = LD317**

Dieser Stern wurde auf Aufnahmen der First Byurakan Survey mit 13.7 Bmag im September 1974 entdeckt. Die Typenbeschreibung lautet NL/SY, also nova-ähnlicher SY-Sci-Stern, der meistens in seinem Maximum steht und ab und zu irregulär in der

Helligkeit abfällt. Nach den an die AAVSO gemeldeten Beobachtungen blieb der Stern viele Jahre mit kleinen Variationen bei 13.5 mag. Ab dem Jahr 2009 fiel die Helligkeit aber deutlich ab, die Amplitude der Variationen nahm dabei zu, und nun kehrte der Stern in Richtung seiner Maximalhelligkeit zurück.

### **V404 Cyg**

Der im Röntgenlicht als Bedeckungsveränderlicher auftretende Stern mit Ausbrüchen in den Jahren 1938, 1956, eventuell 1979 und dann wieder 1989 wird durch Röntgensatelliten intensiv beobachtet. Mitte Juni konnte ein Anstieg auf 16 mag entdeckt und der Stern daraufhin intensiv durch Satelliten verfolgt werden. Sogar in der visuellen Lichtkurve, die maximal bis 13 mag reichten, zeigten sich auf Skalen von Minuten bis zu einer Stunde Variationen bis 2.5 mag. Bei dem Ausbruch im Mai und Juni 1989 blieb die Helligkeit 37 Tage lang über 15.3 mag, in diesem Jahr betrug die Dauer nicht mehr als 15 Tage (siehe auch Artikel von Klaus Wenzel).

### **AG Peg**

Erstmals seit den 1940er Jahren gab es am 20. Juni wieder eine Beobachtung heller als 7.5 mag! Der hellste und vermutlich einzige bisher beobachtete Ausbruch fand zwischen 1860 und 1870 statt mit einem Maximum von 6.0 mag um 1870. Anschließend fiel die Helligkeit langsam wieder ab bis unter 8.0 mag in den 1940er Jahren. In den Daten der AAVSO findet sich eine Variation von um 0.4 mag in einem Zeitraum von rund 825 Tagen.

### **Sco N2014 = V1534 Sco**

Die Nova 2014 Sco erhielt die Bezeichnung V1534 Sco und wird inzwischen als Recurrent Nova (NR) beschrieben. Bei der Beobachtung im Minimum muß der geringe Abstand von fünf Bogensekunden nach Süden zu einem 16.3 Vmag hellen Nachbarstern beachtet werden.

### **CH UMa**

Der UG-Stern zeigte Mitte Mai seinen ersten Ausbruch seit Februar 2011. Der aktuelle Superausbruch ließ den Stern neun Tage lang heller als 12 mag scheinen.

### **R CrB**

Der Stern schien bereits aus einem sehr langen und seit 2007 andauernden Minimum wieder zurückzukehren und erreichte Mitte Dezember 7.5 mag. Im Februar beugte sich die Lichtkurve dann aber langsam nach unten und fiel Anfang Juni plötzlich steil um fünf Größenklassen innerhalb von 18 Tagen ab. Seitdem lagen die Beobachtungen zwischen 12.5 und 13.2 mag.

Die Abbildung der Lichtkurve von R CrB der letzten zwölf Monate findet sich auf der Rückseite dieses Rundbriefes. Die Lichtkurve entstand aus Beobachtungen der BAV, AAVSO und VSNET.

### **Literatur**

[1] VSNET Alert: <http://ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp/mailman/listinfo/vsnet-alert>

[2] AAVSO Newsletter: <http://www.aavso.org>

**'Bearbeitung und Publikation der Beobachtungsergebnisse':****BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang**

Joachim Hübscher

Aktueller Beobachtungseingang und nächster Redaktionsschluss

Der Redaktionsschluss für die nächste Zusammenstellung von visuellen und CCD-Beobachtungen ist der **31. August 2015**. Alle Beobachtungsdaten sind bitte per E-Mail an **data@bav-astro.de** oder mit der gelben Post an die BAV zu senden.

Die Veröffentlichung eingesandter Beobachtungsergebnisse in den BAV Mitteilungen

Die Bearbeitung hat sich leider etwas verzögert. Die CCD-Beobachtungen, die bis zum 31. August 2014 eingesandt wurden, sind in den BAV Mitteilungen Nr. 238 zusammengestellt und wurden vor Kurzem an die Redaktion der IBVS gesandt. Die CCD-Beobachtungen, die vom 1. September 2014 bis zum 28. Februar 2015 eingesandt wurden, werden zurzeit in den BAV Mitteilungen Nr. 239 zusammengestellt und im Laufe des August an die Redaktion der IBVS gesandt.

Minima von RR-Lyrae- und Delta-Scuti-Sternen, die in den IBVS nicht zur Veröffentlichung akzeptiert werden, werden nun ebenfalls in zur Veröffentlichung vorbereitet und noch im Herbst publiziert.

Veröffentlichungen unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen Nummer

Bitte informieren sie uns über ihre Publikationen, die wir gerne als BAV Mitteilungen herausbringen würden.

IBVS No. 6132 (16. Februar 2015)

Titel: AR Ser: photometric observations of a Blazhko star

Autoren: Bonnardeau, M.; Hamsch, F.-J.

A&A (4. Juli 2015) Vorab in ARXIV: <http://arxiv.org/abs/1507.01112>

Titel: A search for photometric variability in magnetic chemically peculiar stars using ASAS-3 data

Autoren: Bernhard, K.; Huemmerich, S.; Otero, S.; Paunzen, E.

Posteingang der Sektion vom 08.05. bis 31.07.2015

Es sind jeweils das Datum des Posteingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

|          |        |    |          |     |    |          |     |    |
|----------|--------|----|----------|-----|----|----------|-----|----|
| 24.03.15 | WLH    | 1  | 24.06.15 | ALH | 5  | 19.07.15 | PGL | 9  |
| 26.04.15 | MS/ FR | 27 | 28.06.15 | SWZ | 1  | 22.07.15 | BHE | 12 |
| 27.04.15 | ALH    | 3  | 05.07.15 | BRW | 13 | 22.07.15 | SCI | 11 |
| 15.05.15 | SWZ    | 1  | 06.07.15 | QU  | 1  | 23.07.15 | ALH | 10 |
| 27.05.15 | SM     | 2  | 06.07.15 | AG  | 69 | 26.07.15 | SWZ | 1  |
| 09.06.15 | AG     | 38 | 13.07.15 | WLH | 1  | 28.07.15 | MZ  | 6  |
| 18.06.15 | SM     | 1  | 15.07.15 | WTR | 1  | 30.07.15 | BRW | 5  |
| 23.06.15 | MZ     | 10 | 18.07.15 | SM  | 1  |          |     |    |
| 24.06.15 | NMN    | 8  | 19.07.15 | PGL | 44 |          |     |    |

Maxima und Minima im Kalenderjahr 2015

Stand: 31. Juli 2015

| Beobachter   |                       |                      | Summe | VIS   | CCD<br>o.F. | CCD<br>m.F. | Exo |
|--------------|-----------------------|----------------------|-------|-------|-------------|-------------|-----|
| AG           | Agerer, F.            | Zweikirchen          | 352   |       | 349         | 3           |     |
| ALH          | Alich, K.             | Schaffhausen <CH>    | 57    |       | 20          | 37          |     |
| BHE          | Böhme, D.             | Nessa                | 12    |       | 12          |             |     |
| BRW          | Braunwarth, H.        | Hamburg              | 102   | 5     |             | 97          |     |
| DIE          | Dietrich, M.          | Radebeul             | 3     |       | 3           |             |     |
| FLG          | Flehsig, G.           | East Greenbush <USA> | 1     |       | 1           |             |     |
| FR           | Frank, P.             | Velden               | 106   |       | 106         |             |     |
| HPF          | Hopfer, R.            | Dresden              | 5     |       |             | 5           |     |
| JU           | Jungbluth, H.         | Karlsruhe            | 16    |       | 16          |             |     |
| KBL          | Kriebel, W.           | Schierling           | 2     |       | 1           | 1           |     |
| KR           | Krisch, G.            | Bockenem             | 10    | 10    |             |             |     |
| MZ           | Maintz, G.            | Bonn                 | 46    |       | 46          |             |     |
| NMN          | Neumann, J.           | Leipzig              | 18    | 18    |             |             |     |
| PGL          | Pagel, L.             | Klockenhagen         | 111   |       |             | 111         |     |
| QU           | Quester, W.           | Esslingen-Zell       | 11    |       |             | 11          |     |
| RCR          | Rätz, K.              | Herges-Hallenberg    | 10    | 10    |             |             |     |
| SCI          | Schmidt, U.           | Karlsruhe            | 40    |       | 40          |             |     |
| SWZ          | Schwarz, B.           | Laubac               | 5     | 5     |             |             |     |
| SM           | turm, A.              | Saarburg             | 10    | 10    |             |             |     |
| VLM          | Vollmann, W.          | Wien                 | 3     |       | 3           |             |     |
| WLH          | Wollenhaupt, G.       | Oberwiesenthal       | 5     |       | 2           | 3           |     |
| WTR          | Walter, F.            | München              | 2     |       | 2           |             |     |
| WNK          | Winkler, R.           | Werder               | 2     | 2     |             |             |     |
| <b>Teams</b> |                       |                      |       |       |             |             |     |
| MS           | Moschner, W.          | Lennestadt           | }     |       |             |             |     |
| FR           | Frank, P.             | Velden               | }     | 87    | 87          |             |     |
| RAT          | Rätz, M.              | Herges-Hallenberg    | )     |       |             |             |     |
| RCR          | Rätz, K.              | Herges-Hallenberg    | )     | 79    | 68          | 7           | 4   |
| 25           | Beobachter            | Summen               |       | 1.095 | 60          | 756         | 275 |
|              | davon Kurzperiodische |                      |       | 1.022 | 3           | 744         | 275 |
|              | davon Langperiodische |                      |       | 69    | 57          | 12          | 0   |
|              | davon Exoplaneten     |                      |       | 4     |             |             | 4   |

Erläuterungen zu den einzelnen Spalten:

VIS Visuelle Maxima und Minima

CCD o.F./ m.F. CCD-Beobachtungen ohne bzw. mit Farbfilter

Exo Beobachtung von Exoplaneten

## Abbildung auf der Titelseite

Ring um die Supernova 1987A, aufgenommen im November 2003.

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2004/09/image/q>

Quelle: NASA, P. Challis, R. Kirschner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) and B. Sugerman (STScI)

## Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

Schreiben sie uns:

per Post: BAV Munsterdamm 90 12169 Berlin (Germany)

oder Dietmar Bannuscher, Burgstr. 10, 56249 Herschbach

per E-Mail: [zentrale@bav-astro.de](mailto:zentrale@bav-astro.de)

## BAV-Mitgliedschaft

Fordern Sie einfach bei den obigen Anschriften ein Aufnahmeformular an,

oder laden es herunter: [http://www.bav-astro.de/vorstand/BAV\\_Aufnahmeantrag.pdf](http://www.bav-astro.de/vorstand/BAV_Aufnahmeantrag.pdf).

Der Jahresbeitrag beträgt bis zum vollendeten 18. Lebensjahres 10 €, sonst 21 €.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

## Redaktionsschluss

BAV Rundbrief vierteljährlich 1. Februar, 1. Mai, 1. August, 1. November

Einsendung von

Lichtkurvenblättern

CCD-Beobachtungen

Visuelle Beobachtungen

28. Februar und 31. August

31. August

## Veranstaltungen (nicht nur der BAV)

AME

Villingen-Schwenningen

19. September 2015

VdS-Tagung 2015

Braunschweig

21. November 2015

Beobachtertreffen 2016

Hartha

Mai 2016

intern. BAV-Tagung 2016

Hamburg

September 2016

### Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

Internet:

Registergericht:

Redakteur:

Beiträge bitte an:

Bezug:

Bankverbindung:

Hinweis:

Druck:

Redaktionsschluss:

### BAV Rundbrief

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)  
Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany [zentrale@bav-astro.de](mailto:zentrale@bav-astro.de)  
[www.bav-astro.de](http://www.bav-astro.de)

Amtsgericht Berlin-Charlottenburg in 14046 Berlin, Nummer: VR 3317 Nz  
Dietmar Bannuscher (V.i.S.P.)

Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach  
[dietmar.bannuscher@t-online.de](mailto:dietmar.bannuscher@t-online.de)

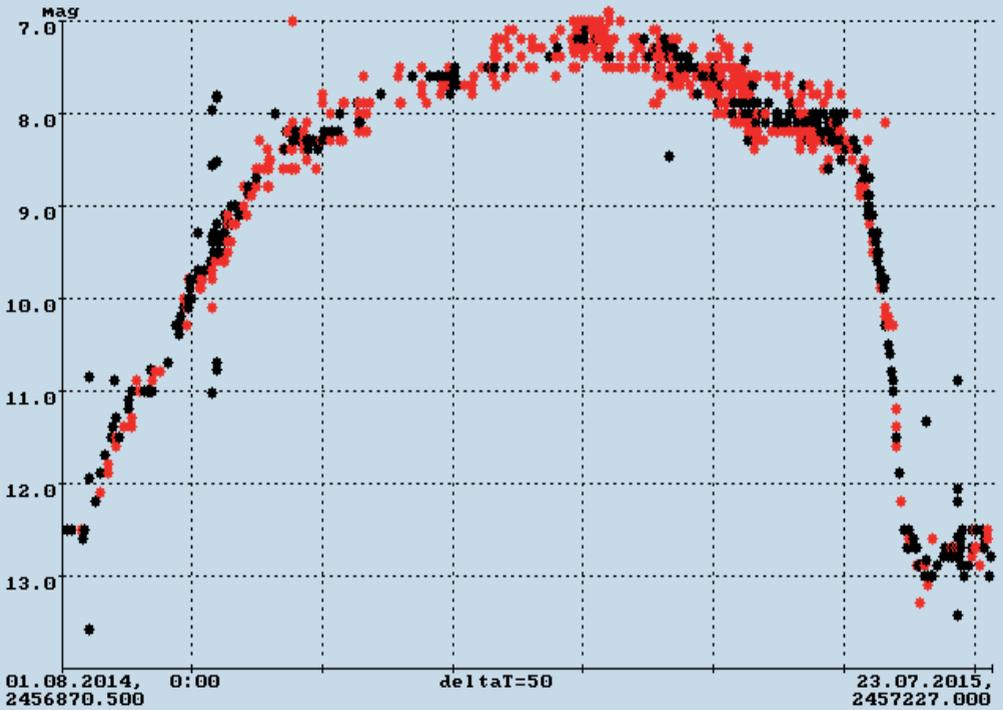
Der BAV Rundbrief erscheint viermal pro Jahr und ist für BAV-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Er kann für 21 € pro Jahr abonniert werden.

Postbank Berlin, Konto 163750102, BLZ 10010010  
IBAN DE34 100100100163750102, BIC PBNKDEFF

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

Copy King Unter den Eichen 57 12203 Berlin

1. August 2015



R CrB in den letzten zwölf Monaten nach Beobachtungen der BAV, AAVSO und VSNET

