



# BAV Rundbrief

60. Jahrgang

Nr. 3 (2011)

ISSN 0405-5497

---

J. Hübscher	Liebe BAVer	149
N. Hauck	AF Ari - Ein heller Bedeckungsveränderlicher mit einem G-Riesen	150
N. Hauck	PQ Vel - Ein heller Bedeckungsveränderlicher mit einem A-Riesen	153
K. Retzlaff	GSC 02581-01550 - auf der Spur eines Verdächtigen	156
K. Bernhard, P. Frank	Sternfleckenzyklen auf GSC 2038.0293: Ein Update	159
G. Maintz	BD Leo	162
G. Maintz	Verbesserte Elemente von V1640 Ori und BO Leo	164
G. Monninger	Zwei auf einen Streich: Neuer HADS bei CW Ser entdeckt	166
D. Böhme, E. Splittgerber	LL Gem - Die Wiederentdeckung eines Mira-Sternes	170
S. Hümmerich	Fünf neue rote Veränderliche aus der ASAS-3 Datenbank	172
K. Bernhard	MACHO 120.21657.1458: Ein pulsierender Roter Riese mit einer ausgeprägten langen sekundären Periode	176
F. Vohla	Vernachlässigte Mirasterne und positive Entwicklungen	179
K. Wenzel	Die Lichtkurve von S5 0716+71 für den Beobachtungszeitraum von August 2010 bis April 2011	184
C. Overhaus	Unbekannter Veränderlicher bei NGC 6960 (Cirrusnebel)	185
E. Wischniewski	Visuelle Beobachtung veränderlicher Sterne	188
G. Maintz	Die Entwicklung vom Hauptreihenstern zum RR-Lyrae-Stern	194
B. Hassforther	Werte aus historischen Lichtkurven extrahieren mit Tracer 2.0	198
K. Bernhard	Über die Verwendung des Datenbanksystems SIMBAD	200
<b>Aus der Literatur</b>		
W. Grimm	Aus den IBVS	203
<b>Aus der BAV</b>		
F. Walter	Das BAV-Beobachertreffen 2011 in Hartha	206
J. Hübscher	IBVS empfehlen die Lichtenknecker Database of the BAV	210
J. Hübscher	Lichtkurvenblätter unserer Beobachter	211
J. Hübscher	Aus der BAV Geschäftsführung	213
D. Bannuscher	Ingo Reimann verstorben	214
W. Braune	Eingänge der BAV Bibliothek im Jahr 2011	215
W. Braune	Monatsvorhersagen heller Veränderlicher 2011	216
J. Hamsch	GEOS-Treffen am Observatorium Haute Provence (OHP)	217
P. Lehmann	Rezension: „Supernovae und kosmische Gammablitz“	220
<b>Aus den Sektionen</b>		
T. Lange	Kataklysmische: Aktivitäten zwischen April und August 2011	221
J. Hübscher	Auswertung: BAV-Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang	222
C. Held	Begriffserklärungen BAV Rundbrief 3-2011	224

---

## **Berlin-Brandenburg** - AG Veränderliche Sterne der WFS

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

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

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

(Während der Berliner Schulferien finden keine Treffen statt).

Treffen 2011: 1.9., 3.11. und 1.12.

## **Bonn/Frankfurt**

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

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

## **Hamburg**

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

E-Mail husar.d@gmx.de

## **Heidelberg**

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

## **München**

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

E-Mail walterfrk@aol.com

## **Termine**

15. Oktober 2011	Redaktionsschluss BAV Circular bei J. Hübscher
1. November 2011	Redaktionsschluss BAV Rundbrief 4/2011
1. Februar <b>2012</b>	Redaktionsschluss BAV Rundbrief 1/2012
1. März <b>2012</b>	Redaktionsschluss BAV Mitteilungen CCD-Ergebnisse
1. Mai <b>2012</b>	Redaktionsschluss BAV Rundbrief 2/2012
21. Mai <b>2012</b>	BAV-Regionaltreffen in Hartha / Kreis Döbeln

### **Impressum**

Herausgeber und Vertrieb:

Internet:

Registergericht:

Redakteur:

Beiträge bitte an:

Bezug:

Hinweis:

Druck:

Redaktionsschluss:

### **BAV Rundbrief**

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)  
Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany zentrale@bav-astro.de  
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

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

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

Copy King Unter den Eichen 57 12203 Berlin

01.08.2011

## Liebe BAVer,

am 6. August hat sich unser Vorstandsteam in Kirchheim getroffen und ich möchte berichten, worüber wir uns Gedanken machen und was wir beschlossen haben. Wir haben so viele Themen behandelt, dass ich empfehle, das Protokoll unseres Treffens auf der Website anzuschauen.

Auf der letzten Mitgliederversammlung haben uns unsere Mitglieder mit großer Begeisterung empfohlen, uns mit der Errichtung eines Remote-Teleskops zu beschäftigen. Hier gibt es bereits erste Projektfortschritte, über die wir demnächst berichten werden.

Unsere Beobachtungskampagne für epsilon Aurigae, bei der viele Beobachter gemeinsam das Helligkeitsverhalten verfolgt haben, war ein großer Erfolg. Zukünftig soll es ein Beobachtungsprogramm geben, um mittels CCD-Technik Sterne zu messen, bei denen Minima und Maxima nicht in einer Nacht beobachtet werden können. Dabei soll das Helligkeitsverhalten durch einzelne Beobachter, oder wie bei epsilon Aurigae auch durch gemeinsame Beobachtungen verfolgt werden. Das Programm soll Halb- und Unregelmäßige, Langperiodische Bedeckungsveränderliche, Cepheiden und Mirasterne umfassen. Zusammen mit unseren Ansprechpartnern der Sektionen wollen wir es bis zum Jahresende erstellen.

In Recklinghausen hatten wir unter dem Stichwort „Neue Datenstrukturen“ angekündigt, neben Lichtkurvenblättern mit Minima und Maxima, sowie Einzelschätzungen auch CCD-Bilder und CCD-Messdaten zu sammeln. Inzwischen wurde ein Speichersystem mit acht Terrabyte Kapazität angeschafft, darauf haben sämtliche bisherigen CCD-Bilder unserer Beobachter und die der nächsten Jahre Platz. Rund 500.000 CCD-Bilder mehrerer Beobachter sind bereits gespeichert.

Das Thema Exoplaneten ist sehr populär. Es handelt sich um veränderliche Sterne! Wir gründen eine Sektion Exoplaneten und suchen einen Ansprechpartner dafür.

Bisher haben wir bei der Betreuung uns wichtiger Aufgaben zwischen Sektionsleitern und Ansprechpartnern unterschieden. In letzter Zeit wurde über den Sinn dieser Unterscheidung diskutiert. Zukünftig wollen wir den Begriff „Ansprechpartner der Sektionen“ anstelle von „Sektionsleitern“ verwenden.

BAV Blätter und BAV-Umgebungskarten werden nur noch selten gekauft. Aber gerade die BAV Blätter enthalten Themen, deren aktuelle Inhalte für unsere Beobachter wichtig sind. Sie werden daher zusätzlich auf unserer Website zum unentgeltlichen Herunterladen bereitgestellt. Neue BAV Blätter bzw. Neuauflagen werden im Format DIN A4 statt DIN A5 herausgegeben, um das Ausdrucken zu erleichtern.

Im BAV-Forum wird munter diskutiert und das gefällt uns sehr. Aber lediglich 40% unserer Mitglieder sind dort angemeldet. Uns ist wichtig, dass der BAV Rundbrief das zentrale Mitteilungsblatt für unserer Mitglieder bleibt. Wir möchten daher dazu aufrufen, interessante Beiträge, die ins Forum gestellt werden, auch für den BAV Rundbrief aufzubereiten.

Joachim Hübscher für den BAV-Vorstand

## AF Ari - Ein heller Bedeckungsveränderlicher mit einem G-Riesen

Norbert Hauck

**Abstract:** *By combining existing and including new photometric data a first solution can now be presented: AF Ari is a well detached binary having an eccentric orbit and a period of 153 days. The secondary component is identified as an A-type dwarf. The mass of the G-type giant is estimated at 2.65 solar masses. Apparently, AF Ari is a new  $\zeta$  (zeta) Aurigae type system and suited for double-lined spectroscopy.*

AF Ari (HIP 11035) wurde vom Hipparcos-Satelliten als Bedeckungsveränderlicher entdeckt und als ungelöst mit einem (oder möglicherweise zwei) Minima im originalen Hp-Datensatz präsentiert. Beide Minima wurden nun als totale Hauptminima identifiziert, und ein einziges flaches ringförmiges Nebenminimum ebenso in den Originaldaten gefunden. Angesichts ihrer zeitlichen Abstände wurde eine Kreisbahn erwartet. Jedoch stellte sich statt dessen eine exzentrische Bahn heraus, deren Apsidenlinie nahezu senkrecht zu unserer Sichtlinie orientiert ist.

Zusätzliche photometrische Daten von der automatischen Überwachung ASAS-3 wurden ebenfalls ausgewertet, obwohl bei der Doppelsternhelligkeit nahe am Sättigungsniveau der CCDs einige Minimaresultate verworfen werden mussten. Ein in die Beobachtungszeit fallendes Hauptminimum hat ASAS-3 jedoch stets angezeigt.

Durch Einsatz eines per Internet kontrollierten apochromatischen 4-Zoll Refraktors mit großer CCD in Neu Mexico, USA, wurden weitere wichtige photometrische Daten gesammelt. Die Szintillation des hellen Doppelsterns musste durch Verlängerung der Belichtungszeit mittels Defokussierung sowie jedes mal durch Mittelwertbildung aus 5 Bildern verringert werden. Nach sorgfältiger Überprüfung aller möglichen Bruchteile von Hipparcos's ursprünglicher Scheinperiode von 612 Tagen ergab sich letztlich eine korrekte Periode von einem Viertel davon.

Die aktuellste für AF Ari erhältliche Spektraltypbestimmung von 1989 ist G3III: +F6, d.h. inklusive Überstrahlung und/oder Unsicherheit [1]. Auf dieser Basis wurde die in der vorliegenden Arbeit verwendete effektive Oberflächentemperatur von 5250 K für die Primärkomponente aus Tabelle 1 von [2] abgeleitet, die Spektraltyp -  $T_{\text{eff}}$  - [Fe/H] - Beziehungen für 54 G-K - Riesen auflistet.

Aus dem beobachteten Verhältnis der Minimadauer und der Phasenposition des Nebenminimums wurden die Parameter  $e$  und  $\omega$  der exzentrischen Bahn berechnet. Mit der « Binary Maker 3 » Software wurde dann die Lichtkurve präzise modelliert. Das Radienverhältnis  $k$  und Bahnneigung  $i$  wurden dem beobachteten Totalitätsanteil des Hauptminimums und der Tiefe des ringförmigen Nebenminimums angepasst. Die  $T_{\text{eff}}$  des Zwerges von etwa 8200 K wurde durch Anpassung an die Tiefe des Hauptminimums gefunden. Diese steht im Einklang mit photometrischen Daten von Hp/Tycho, die während der totalen Bedeckung des Zwerges im blauen Licht einen nahezu doppelt so großen Verlust wie im visuellen Licht zeigen.

Abbildung 1 zeigt die resultierende synthetische Lichtkurve mit in den Minima 15 Daten von Hp, 11 von ASAS, 2 CCD-Daten von der AFOEV und 15 neuen Daten. Standardabweichungen  $\sigma$  sind 0.008 mag für Hp, etwa 0.02 bis 0.04 mag für ASAS und etwa 0.01 mag für neue Daten.  $\sigma$  der 43 Daten zu dieser Lichtkurve ist 0.009 mag.

Aus der von Hipparcos gemessenen Entfernung und scheinbaren Helligkeit  $m$  wurde die absolute Helligkeit  $M$  berechnet. Weitere absolute Parameterwerte wurden daraus abgeleitet. Beide Sternmassen wurden den Entwicklungswegen im H-R-Diagramm für die chemische Zusammensetzung  $Y=0.300$  und  $Z=0.020$  (Schaller et al., 1992)[3] entnommen. Alle Resultate sind in den Tabellen 1 und 2 enthalten.

**Tabelle 1: Parameter des Doppelsternsystems AF Ari**

Periode [Tage]	$153.043 \pm 0.003$	
Epoche 0 [HJD]	$2448081.41 \pm 0.05$	Mitte Hauptminimum (Hp+Fit)
Parallaxe [mbs]	$5.31 \pm 0.53$	Hp: the New Reduction, (2007)
Gesamtlicht [Vmag]	$6.575 \pm 0.001$	Hpmag umgerechnet mit [4]
Hauptminimum [Vmag]	$6.826 \pm 0.004$	Hpmag umgerechnet mit [4]
Nebenminimum [Vmag]	$6.620 \pm 0.005$	Hpmag umger. mit [4] + Fit
Hauptminimum [Tage]	2.55 (Kontakt 1 bis 4)	1.60 (Kontakt 2 bis 3)
Nebenminimum [Tage]	2.10 (Kontakt 1 bis 4)	
Phase Nebenminimum	0.7185	Phase Hauptminimum = 0
Phase Periastron	0.8195	
Länge Periastron $\omega$ [Grad]	162.5	
Exzentrizität $e$	0.365	
Bahnneigung $i$ [Grad]	$89.1 \pm 0.4$	
Grosse Halbachse $a$ [AE]	$0.97 (0.88 - 1.08)$	

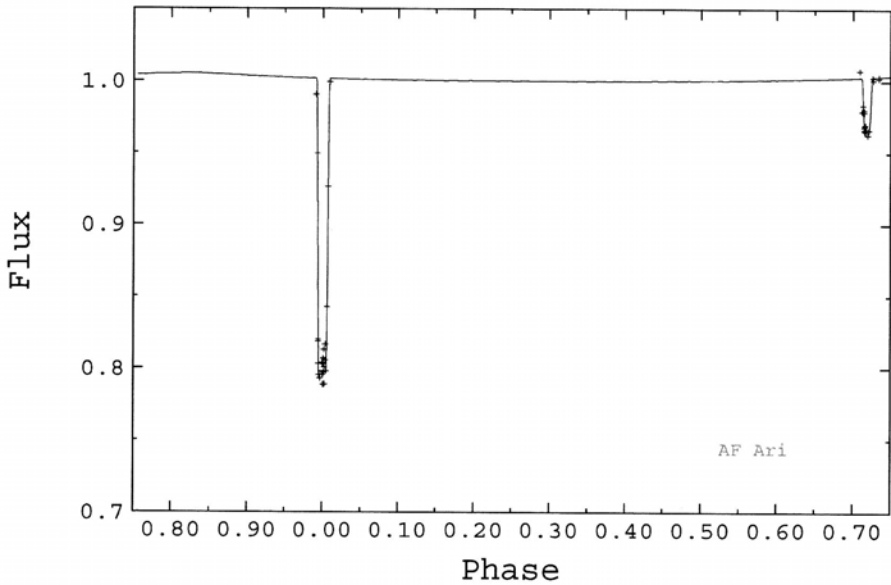
**Tabelle 2: Parameter der Komponenten von AF Ari**

Parameter	Primärstern	Sekundärstern
Spektraltyp	G3 III (von [1])	(A5 V, geschätzt aus Teff)
Teff [K]	5250 (von [1]+[2])	8200
$m$ [Vmag]	$6.826 \pm 0.004$	$8.31 \pm 0.02$
$M$ [Vmag]	0.45 (0.22 - 0.66)	1.94 (1.71 - 2.14)
Leuchtkraft bol. [ $L_{\odot}$ ]	60 (51 - 76)	13.2 (10.5 - 15.7)
Radius [ $R_{\odot}$ ]	9.2 (8.4 - 10.2)	1.84 (1.68 - 2.04)
Masse [ $M_{\odot}$ ]	$2.65 \pm 0.15$	$1.85 \pm 0.05$

### Danksagungen

Diese Arbeit hat die vom Centre de Données astronomiques (Strasbourg), France, (<http://cdsarc.u-strasbg.fr/>) geführten Datenbanken SIMBAD, VizieR and AFOEV genutzt. Daten der All Sky Automated Survey ASAS-3 wurden ebenfalls verwendet (<http://www.astrouw.edu/asas/>).

«Binary Maker 3» ist ein Softwarepaket entwickelt von Bradstreet und Steelman, (Eastern College, Pennsylvania, USA, 2004).



**Abb. 1:** AF Ari Lichtkurve für 550 nm erzeugt mit BM3 und Datenkreuze

#### Literaturzitate

- [1] The Perkins catalog of revised MK types for the cooler stars, Keenan et al., *ApJS*, **71**, 245, (1989)
- [2] P. Gondoin, *Astron. Astrophys.* **352**, 217-227, (1999)
- [3] G. Schaller et al., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.* **96**, 269 - 331, (1992)
- [4] Relation between Hp and V magnitudes, S.A. Otero, *IBVS* **5482**, (2003)

## PQ Vel - Ein heller Bedeckungsveränderlicher mit einem A-Riesen

Norbert Hauck

**Abstract:** *PQ Vel is known as an eccentric eclipsing binary of type EA. By fitting a synthetic light curve to the observations unknown parameters of the system have been evaluated, and the secondary component identified as F-type dwarf. The A-type giant mass has been estimated at 2.8 solar masses.*

PQ Vel (HIP 44612; ASAS 090523-4210.0) wurde bereits vom HIPPARCOS-Satelliten und dem automatisierten Überwachungsteleskop ASAS-3 beobachtet. Auf der Basis ihrer Beobachtungen wurde ein Lichtkurvenplot erstellt und eine Umlaufperiode von 22.2632 Tagen berechnet (Otero et al., 2004) [1]. Für die Primärkomponente wurde Spektraltyp A2/3 III(m) angegeben (Houk, 1978), und eine darauf basierende effektive Oberflächentemperatur von 9000K abgeleitet (Wright et al., 2003) [2].

In dieser Arbeit wurden mit einem per Internet kontrollierten 4-Zoll Refraktor ausgerüstet mit CCD-Kamera in Moorook, Australien, zusätzliche photometrische Beobachtungen gemacht. Die hier oben angegebene Periode ist in vollständiger Übereinstimmung mit den neuen Daten.

Alle verfügbaren photometrischen Daten wurden dann zur Bestimmung von Dauer und Tiefe der Minima, und der Phasenposition des Nebenminimums kombiniert. Auf dieser Basis wurden die orbitale numerische Exzentrizität  $e$  und die Länge des Periastrons  $\omega$ , das Radienverhältnis  $k$  der kleineren zur größeren Komponente, und abschließend die Bahnneigung  $i$  berechnet.

Mit diesen Ausgangswerten beginnend wurde dann die «Binary Maker 3» Software zum Anpassen der Radiengrößen und effektiven Oberflächentemperatur des Zwerges an Dauer und Tiefen der Minima eingesetzt. Die synthetische Lichtkurve für 550 nm Wellenlänge ist in Abb. 1 dargestellt und zeigt das ringförmige Hauptminimum für den sich vor dem heißeren Riesenstern bewegendem Zwerg und die totale Bedeckung des Zwerges im Nebenminimum. Die Apsidenlinie der exzentrischen Bahn ist nahezu in der Richtung unserer Sichtlinie orientiert. Datenpunkte der Minima wurden hinzugefügt. Sie stammen vom HIPPARCOS (Hp)-Datensatz per CDS, ASAS-3 Daten und eigenen neuen Beobachtungen. Standardabweichungen der Hp- und neuen Daten sind 0.01 bis kleiner 0.02 mag, und etwa 0.03 bis 0.04 mag für ASAS-Daten. Die Standardabweichung der 73 Datenpunkte zur synthetischen Lichtkurve beträgt 0.011 mag.

Die aus der HIPPARCOS-Photometrie bzw. -Parallaxenmessung (The New Reduction, Van Leeuwen, 2007) berechnete scheinbare visuelle Magnitude  $m$  und Entfernung des Doppelsternsystems ermöglichte die Ermittlung der absoluten visuellen Magnitude  $M$  des Systems. Für interstellare Extinktion wurde ein normaler  $A_V$ -Wert von 1 mag/kpc eingesetzt, der den erhöhten Farbindex  $B-V$  von 0.189 mag des Systems durch Rötung erklärt. Ein H-R Diagramm für 16631 Sterne vom HIPPARCOS-Katalog wurde zur Eingrenzung der Fehlerbreite der absoluten visuellen Magnitude des Hauptreihenzwerges verwendet. Zum Schluss wurden die Massen beider Sterne

geschätzt aus den Entwicklungswegen im H-R Diagramm für die chemische Zusammensetzung  $Y = 0.300$  and  $Z = 0.020$  (Schaller et al., 1992)[3]. Eine Übersicht der physikalischen Parameter von PQ Vel geben Tabellen 1 und 2.

**Tabelle 1: Parameter des Doppelsternsystems PQ Vel**

Periode [Tage]	22.2632	von [1], bestätigt
Epoche 0 [HJD]	2448256.80	Mitte Hauptminimum (Hp + Fit)
Parallaxe [mbs]	$2.92 \pm 0.56$	Hp: the New Reduction, 2007
Gesamtlicht [Vmag]	$7.624 \pm 0.001$	Hpmag umgeformt mit [4]
Hauptminimum [Vmag]	$7.788 \pm 0.005$	Hpmag umgeformt mit [4] + Fit
Nebenminimum [Vmag]	$7.69 \pm 0.02$	aus 4 Datenpunkten von ASAS-3
Farbindex B-V [mag]	$0.189 \pm 0.002$	Hp: the New Reduction, 2007
Bedeckungsdauer [Tage]:		
Hauptminimum	1.25	
Nebenminimum	0.47	0.22 (Kontakt 2 bis 3)
Phase Nebenminimum	0.578	Phase Hauptminimum = 0
Phase Periastron	0.589	
Länge Periastron $\omega$ [Grad]	283	
Exzentrizität e	0.48	
Bahnneigung i [Grad]	89.9 (89.0 - 90)	
Grosse Halbachse a [AE]	0.26 (0.23 - 0.33)	

**Tabelle 2: Parameter der Komponenten von PQ Vel**

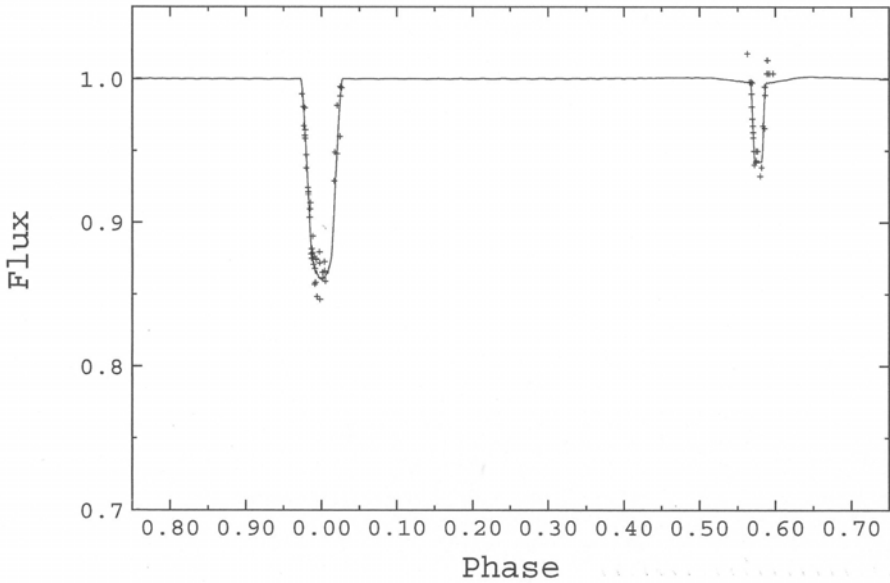
Parameter	Primärstern	Sekundärstern
Spektraltyp	A2/3 III(m) von [2]	(F0-2 V, geschätzt aus Teff)
Teff [K]	9000 von [2]	7100
m [Vmag]	$7.69 \pm 0.02$	$10.72 \pm 0.28$
M [Vmag]	-0.3 (-0.8 - 0)	2.7 (2.2 - 3.0)
Leuchtkraft bol.[ $L_{\odot}$ ]	111 (84 - 175)	6 (5 - 10)
Radius [ $R_{\odot}$ ]	4.35 (3.78 - 5.46)	1.55 (1.35 - 1.95)
Masse [ $M_{\odot}$ ]	$2.8 \pm 0.2$	$1.55 \pm 0.10$

### Danksagungen

Diese Arbeit hat die vom Centre de Données astronomiques (Strasbourg), France, geführten Datenbanken SIMBAD und VizieR genutzt (<http://cdsarc.u-strasbg.fr/>), sowie die ASAS-3 Datenbank (<http://www.astrouw.edu/asas/>).

«Binary Maker 3» ist eine Software entwickelt von Bradstreet und Steelman (2004) (Eastern College, Pennsylvania, USA).





**Abbildung 1:** PQ Vel Lichtkurve für 550 nm erzeugt mit BM3 und Datenkreuze

#### Literaturzitate

- [1] S. A. Otero et al., IBVS **5557**, (2004); <http://www.konkoly.hu/IBVS/issues.html>
- [2] Tycho-2 spectral type catalog, Wright et al., *Astron. Astrophys.* **125**, 359, (2003)
- [3] G. Schaller et al., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.* **96**, 269-331, (1992)
- [4] Relation between Hp and V magnitudes, S.A. Otero, IBVS **5482**, (2003)

## GSC 02581-01550 - auf der Spur eines Verdächtigen

Klaus Retzlaff

**Abstract:** *The star GSC 02581-01550 may be a variable star. CCD observations with V-filter on the nights of 7.5.2011 and 3.6.2011 showed small variations in brightness. The star GSC 02581-01550 is located near the variable star GU Her. This is a call for observation and to check of old observations.*

**Zusammenfassung:** *Der Stern GSC 02581-01550 ist möglicherweise ein veränderlicher Stern. CCD - Beobachtungen in V in den Nächten vom 7.5.2011 und 3.6.2011 zeigten geringe Schwankungen der Helligkeit. Der Stern GSC 02581-01550 befindet sich nahe des veränderlichen Sterns GU Her. Das ist ein Beobachtungsaufwurf.*

Der Stern GU Her, Typ EA/DM, wurde selten beobachtet, daher wurde von der BAV zur Beobachtung aufgerufen [1]. Dem Aufruf folgend beobachtete ich GU Her in den genannten Nächten, GSC 02581-01550 verwendete ich zunächst als Vergleichstern. Es entstanden jeweils Lichtkurven über die gesamten Nächte. Doch schon am 7.5.2011 war die Kontrollkurve über die gesamte Nacht nicht glatt und es stellte sich eine Helligkeitsschwankung bei GSC 02581-01550 heraus (siehe Abbildung 1), auf die ich im BAV - Forum [2] hinwies. Sternfreunde im Forum äußerten den Verdacht eines instrumentellen Artefakts. Tatsächlich verhielt sich GSC 02581-01550 in der Nacht vom 9.5.2011 konstant. Doch die Beobachtung einen Monat später, am 3.6.2011, ließ wieder eine Schwankung der Helligkeit erkennen (Abbildung 2). Um ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis zu erzielen, hatte ich die Belichtung der Einzelbilder von 60s auf 120s erhöht.

GSC 2581 01550 in V am 7.5.2011

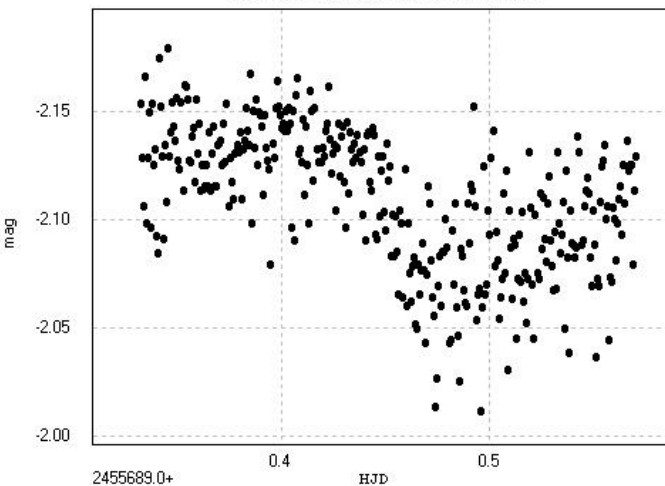


Abbildung 1: Am 7.5.2011 wurde die erste Helligkeitsvariation des Sterns GSC 02581-01550 beobachtet. In der Nacht vom 9.5.2011 verhielt sich der Stern jedoch konstant. Belichtung: 60 s/Bild.

Abbildung 2: Am 3.6.2011 beobachtete ich erneut eine ähnliche Variation der Helligkeit wie rund einen Monat zuvor.

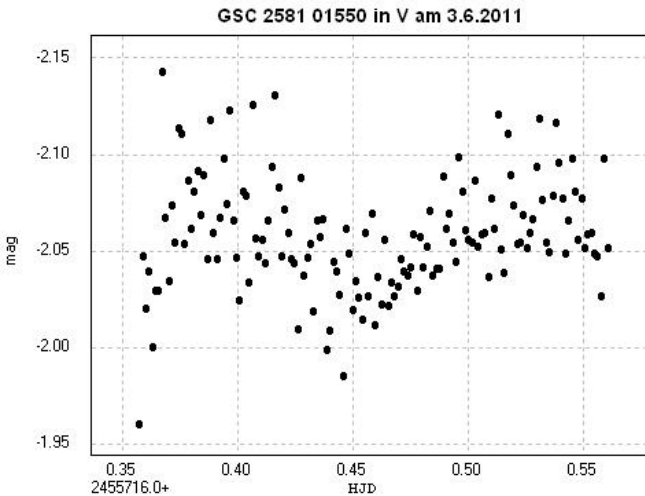


Abb. 2: Belichtung: 120s/Bild.  
Man beachte auch die um ca. 0.05 mag geringfügig andere Differenzmagnitude im Vergleich zum 7.5.2011.  
Vergleicht man die Differenz C1 – C2 der beiden Tage, so findet man einen Unterschied von ca. 0.013 mag. C1 und C2 sind Vergleichs- und Kontrollstern, vergleiche Abb. 4.

Abbildung 2 lässt 2 Maxima erkennen, vielleicht handelt es sich aber auch nur um ein Minimum, denn die Dämmerung zu Beginn und Ende der Beobachtungsnacht führte zu stärkeren Streuungen der Messwerte. Beachtet man die Angaben der durchschnittlichen Magnitudenunterschiede der beiden Tage, so besteht die Möglichkeit, dass GSC 02581-01550 am 3.6.2011 auch im Durchschnitt um rund 0.037 mag heller war – vermutlich eine Überinterpretation der Daten. Zur Qualitätsbeurteilung beachte man exemplarisch die Kontrollkurve vom 3.6.2011.in der Abbildung 3.

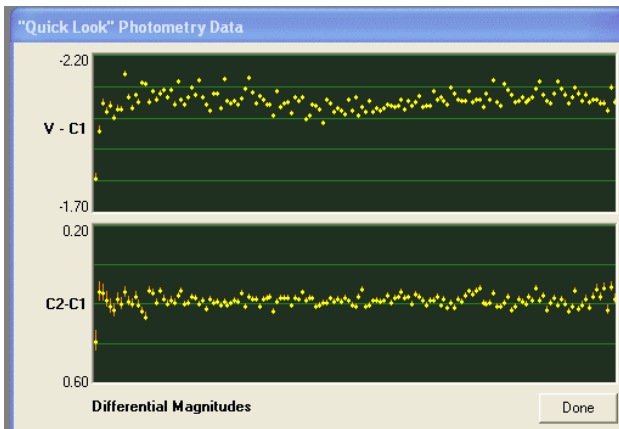


Abbildung 3: Der Verdächtige Stern zeigt die Helligkeitsvariationen, während die Differenz C2-C1 konstant ist.

C1 = GSC 02581-02041  
C2 = GSC 02581-01484

Man findet das Sternfeld sowie die Angaben zur Aufnahmetechnik in der Abbildung 4.

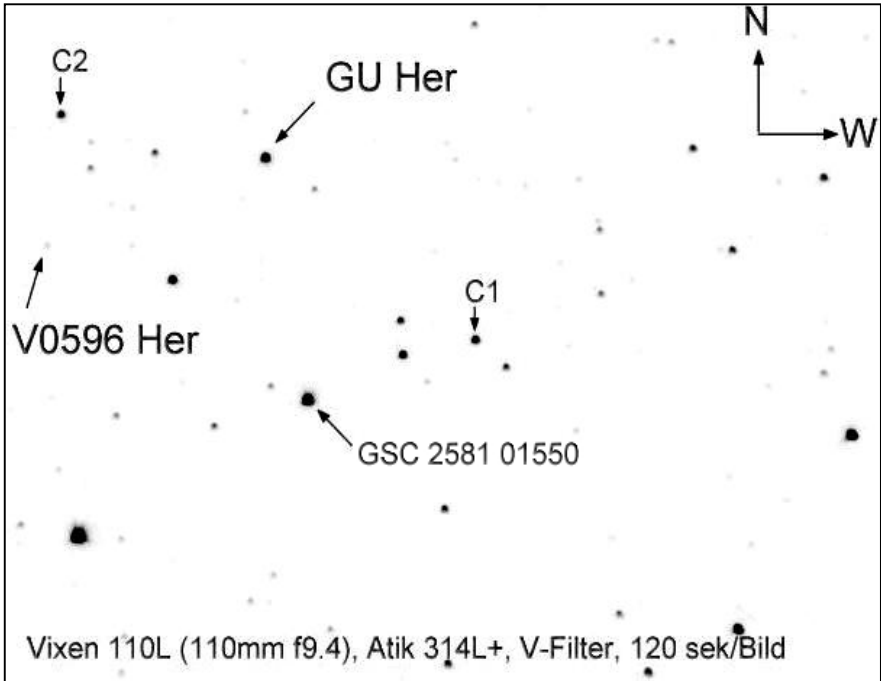


Abbildung 4: Umgebungsaufnahme von GU Her.

Zur Auswertung der Fotos wurde die Software AIP4WIN, Version V2.2.0, und zur Datendarstellung PERANSO, Version 2.0, verwendet.

[1] BAV Circular, Heft 2 -2011  
 [2] forum@bav-astro.de

## Sternfleckenzyklen auf GSC 2038.0293: Ein Update

Klaus Bernhard und Peter Frank

**Abstract:** *We studied the long-term light behaviour of the short period eclipsing RS CVn variable GSC 2038.0293. 13 years of observations including ROTSE-1, ASAS-3 data and our observations are discussed.*

GSC 2038.0293 wurde im Jahr 2005 als „aktiver“ Doppelstern (Typ: RS CVn) mit einer äußerst kurzen Periode von 0.495409 Tagen entdeckt (Bernhard & Frank, 2006). Ähnlich wie bei unserer Sonne verändern sich die Lage und Ausdehnung der Sternflecke auf der größeren, kühlen Primärkomponente ständig.

Durch die Rotation des ungleichmäßig hellen Objekts kommt es zu sinusartigen Helligkeitsänderungen. Bei günstiger Lage der Bahnebene – wie auch bei GSC 2038.0293 - treten zusätzliche Minima durch gegenseitige Bedeckungen des Doppelsternsystems auf. Längerfristige Änderungen der Fleckenaktivität führen zu Sternfleckenzyklen mit Perioden von einigen Jahren bis zu mehreren Jahrzehnten.

Im Jahr 2008 veröffentlichten wir auf Grund der seinerzeit vorliegenden Daten die Vermutung eines Aktivitätszyklus mit einer Periode von 5,5 Jahren. Natürlich erwähnten wir die Einschränkung, dass mit Überraschungen - ähnlich wie bei der Sonne - immer zu rechnen ist (Bernhard & Frank, 2008). Diesem Artikel sind auch weitere Details zum Sternsystem zu entnehmen.

Um die interessante langfristige Entwicklung der Sternaktivität besser studieren zu können, wurde das Objekt auch in den Folgejahren beobachtet (P. Frank, Teview MPT 509/5.0 mit einer SIGMA1603 CCD Kamera). In Abbildung 1 sind die auf eine Periode von 0.495409 Tagen reduzierten Lichtkurven der Jahre 2010 und 2011 dargestellt, die zur besseren Sichtbarkeit um 0.3 mag verschoben sind.

Eindeutig ist zu erkennen, dass das primäre Minimum bei Phase 0.0 in den Jahren 2010 und 2011 gleichartig ist, aber sich die Lage und Tiefe des breiten Fleckenminimums bei Phase 0.25 bis 0.75 deutlich verändert hat. 2011 scheint überhaupt ein sehr aktives Jahr zu sein, da sich die Form der Lichtkurve innerhalb weniger Wochen deutlich verändert hat. Dies deutet auf eine sehr rasche Änderung der Lage und Größe der Sternflecken hin.

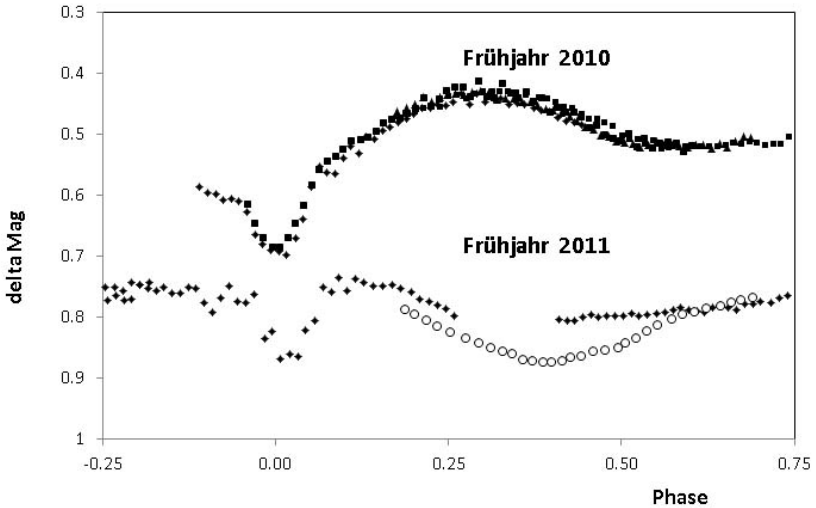


Abbildung 1: Reduzierte Lichtkurven von GSC 2038.0293 (2010 und 2011)

Wenn man die Amplitude des „sekundären Minimums“ gegen die einzelnen Jahre aufträgt (ausgefüllte Quadrate: ASAS bzw. ROTSE, helle Quadrate: unsere Messungen), ergibt sich folgende Kurve der langfristigen Aktivität:

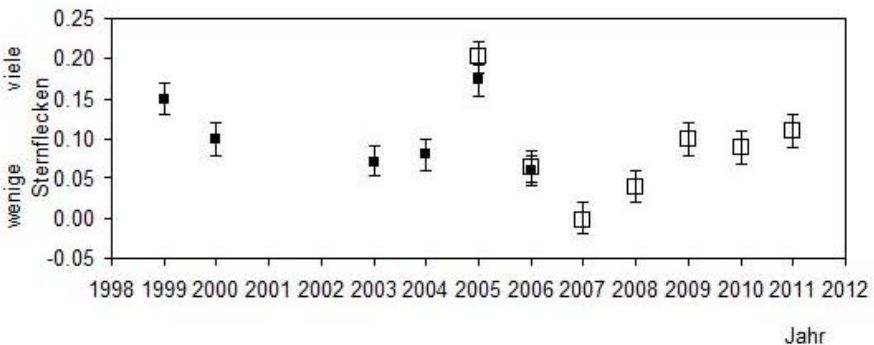


Abbildung 2: Amplitude des durch Sternflecken verursachten Minimums der Beobachtungssaisons 1999-2011 (mit Fehlerbalken)

Schon rein optisch sind zwei eindeutige Aktivitätsmaxima in den Beobachtungssaisons 1999 und 2005 erkennbar. Seit 2009 nimmt die Aktivität in Form eines breiten Maximums immer weiter zu. Mit dem Programm Period04 (Lenz & Breger, 2005) zeigt sich noch die schon 2008 festgestellte Periodizität von 5,5 Jahren, die Ausprägung des Peaks ist mit den neuen Daten aber deutlich schwächer geworden.

Augenscheinlich ist zu sehen, dass die Sternfleckenaktivität offenbar nicht völlig periodisch variiert, sondern allenfalls halbregelmäßig mit einer Periode von 5-6 Jahren schwankt. Dies steht in Einklang mit neuen Forschungen über längere Zeitreihen von chromosphärisch aktiven Sternen (siehe z.B. Thomas und Weiss, 2008).

Weitere Beobachtungen in den nächsten Jahren wären außerordentlich wertvoll, um das langfristige Aktivitätsverhalten von GSC 2038.293 besser abschätzen zu können. Sollte die Aktivität in den nächsten Jahren weiter steigen, können sicher interessante Phänomene, wie massive Änderungen der Sternflecken innerhalb weniger Tage beobachtet werden.

#### **Referenzen:**

Bernhard, K.; Frank, P., 2006, IBVS, No. 5719, (=BAV Mitteilung Nr. 177)  
<http://www.bav-astro.de/sfs/mitteilungen/BAVM177.pdf>

Bernhard, K.; Frank, P., BAV Rundbrief 3/2008  
<http://www.bav-astro.de/rb/rb2008-3/163.pdf>

Lenz, P., Breger, M., 2005, Comm. in Asteroseismology, 146, 53  
(2005CoAst.146...53L)

Thomas, J., Weiss, N., 2008, "Sunspots and Starspots", Cambridge University Press, S193

Peter Frank  
D-84149 Velden  
[frank.velden@t-online.de](mailto:frank.velden@t-online.de)

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

## BD Leo

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of BD Leo (GSC 1438 2727) were obtained at my private observatory. During 4 nights 369 images were collected. BD Leo is a RR-Lyrae-Star of type AB which shows Blazhko effect. I derived the new elements of BD Leo as:  $2437732.46 + 0.502476159 * E$ .

BD Leo ist einer der vernachlässigten RR-Lyrae-Sterne, die im GCVS zu finden sind. Entdeckt wurde er von Hoffmeister 1964 und als S8024 veröffentlicht. Die Periode wurde 1968 von Meinunger und Wenzel bestimmt. In der Geos Datenbank finden sich die 6 Maxima, die sie zur Verfügung hatten und eines mit Rotse von Wils et al., 2006. Deswegen habe ich mir in diesem Frühjahr BD Leo mehrfach angesehen und mit 369 Datenpunkten 4 Maxima dieses Sterns erhalten. Dabei stellte sich heraus, dass die Periode von BD Leo etwas zu kurz angegeben ist. Sie wurde nach meinen Beobachtungen neu bestimmt zu:  $2437732.46 + 0.50247619 * E \pm 0.00000001$  d (siehe Abbildung 1 links).

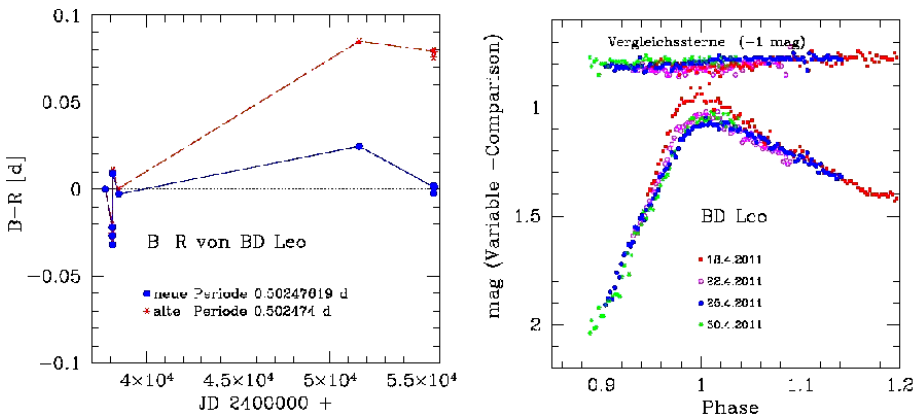


Abbildung 1: **Links:** (B-R) des RRab-Sterns BD Leo mit der alten und der neuen Periode. **Rechts:** 4 Lichtkurven von BD Leo aus 2011 übereinandergelegt. Die Änderung der Form und Amplitude der Lichtkurve sowie die Verschiebung der Maximazeiten ist deutlich zu erkennen. Die Phase wurde mit der neuen Periode berechnet.

Tabelle 1 (unten) zeigt die neueren Beobachtungen und die nach der neuen Periode berechneten (B-R)-Werte. Die (B-R)-Werte der alten Maxima von Meinunger und Wenzel bleiben bei beiden Perioden ungefähr gleich.



Außerdem zeigte sich, dass die Lichtkurve von BD Leo nicht immer die gleiche Maximalhöhe aufwies. Auch der (B-R)-Wert war nicht konstant. Abbildung 1 (rechts) lässt dies sehr gut erkennen. Sie zeigt die 4 übereinandergelegten Lichtkurven von BD Leo, deren Phase mit der neuen Periode berechnet wurde.

Dieser Befund weist auf eine Amplituden- und Perioden-Variation hin, wie sie im Blazhko-Effekt vorliegt. Der (regelmäßige) Blazhko-Effekt wird nach neueren Erkenntnissen (s. Buchler & Kollath 2011 und die dort angegebene Literatur) durch eine 9:2 Resonanz der neunten Oberschwingung verursacht wobei zwei Grundschwingungen angenommen werden.

Leider konnte die Blazhko-Periode von BD Leo in diesem Frühjahr noch nicht bestimmt werden. Dazu braucht man wesentlich mehr Beobachtungen, aber in der nächsten Beobachtungsperiode werde ich einen neuen Versuch dazu unternehmen. Neben Sternen mit dem sogenannten regelmäßigen Blazhko Effekt, deren Lichtkurven sich mit der Blazhko Periode wiederholen, gibt es auch RR-Lyrae-Sterne, die einen unregelmäßigen Blazhko-Effekt haben und zeitweise "wilde" Lichtkurven zeigen mit entweder sehr breiten Maxima oder mehreren Maxima, oder auch einfache sinusförmige Kurven. Beispiele dafür sind RZ Cep oder V862 Her.

Tabelle 1: Die neuen Maxima von BD Leo

Maxima JD	+ - [d]	(B-R) [d]	Beobachter
51601.3300	--	0.0247	Wils et. all 2006
55670.3552	0.0013	-0.0023	G.Maintz
55674.3785	0.0012	0.0012	G.Maintz
55677.3940	0.0015	0.0018	G.Maintz
55682.4180	0.002	0.0011	G.Maintz

#### References:

- C.Hoffmeister, AN 288, H.2/3, 49, 1964  
 L.Meinunger, W.Wenzel, VSS 7, H.4, 389, 1968  
 GEOS RR-Lyr database

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

## Verbesserte Elemente von V1640 Ori und BO Leo

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of V1640 Ori (= GSC 0703 01930) and BO Leo alpha = 11 51 37.09; delta = +21 52 41.40 were taken at my privat observatory over several years. Because of this observations a revision of the elements of these stars was made. I derived the elements of V1640 Ori as:  
 Max = 2451614.87300 + 0.22630949 \*E and BO Leo as: Max = 2438458.28500 + 0.54720095 \*E.

### V1640 Ori

V1640 Ori = GSC 0703 01930 (12.38 - 12.93 (V)) ist ein heller Veränderlicher vom Type RRc, der von Klaus Bernhard als sein Stern BrhV35 entdeckt wurde. Ich habe diesen Stern seit mehreren Jahren immer wieder einmal beobachtet. Im Laufe von 6 Jahren stellte sich heraus, dass die damals bestimmte Periode etwas zu kurz ist, und eine längere Periode die Pulsation diese Sterns besser darstellt. Die Elemente lauten:

V1640 Ori Max = 2451614.873 + 0.22630949 \*E +/- 0.00000001.

Dabei bleibt die neue Periode innerhalb der von K. Bernhard angegebenen Unsicherheit. Abbildung 1 zeigt die (B-R)-Werte mit der alten und der neuen Periode; Tabelle 1 die Beobachtungen und (B-R)-Werte.

Tabelle 1: Maxima des RRab-Sterns V1640 Ori. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.22630949 d. Die Erstepoche ist die von K. Bernhard: 2451614.873.

Maximum JD	Unsicherheit [d]	(B-R) d]	Beobachter
2451614.8730	-	0.0	Bernhard, Kiyota, Lloyd 2001
2453386.4236	0.0008	-0.0001	G. Maintz
2453744.4441	0.0007	-0.0012	G. Maintz
2454828.4738	0.002	0.0060	G. Maintz
2454504.392 ::	0.005	-0.0005	G. Maintz
2455629.3764(a)	0.0017	-0.0006	G. Maintz

(a) neue Daten

### BO Leo

BO Leo, RA = 11 51 37.09; DE = +21 52 41.40 ist ein RR-Lyrae-Stern vom Typ AB. Seine Lichtkurve hat im aufsteigenden Ast einen deutlichen Buckel (Hump), der aber nicht immer gleich stark ausgeprägt ist.

Der Stern zeigt in den letzten Jahren stark streuende (B-R)-Werte. Deswegen wurden seine Elemente von mir neu bestimmt:

BO Leo Max = 2438458.28500 + 0.54720095 \*E.

Dabei wurde die Erstepoche des GCVS beibehalten, während die Periode deutlich kürzer ist. Abbildung 1 zeigt die (B-R)-Werte mit der alten und der Neubestimmten Periode.

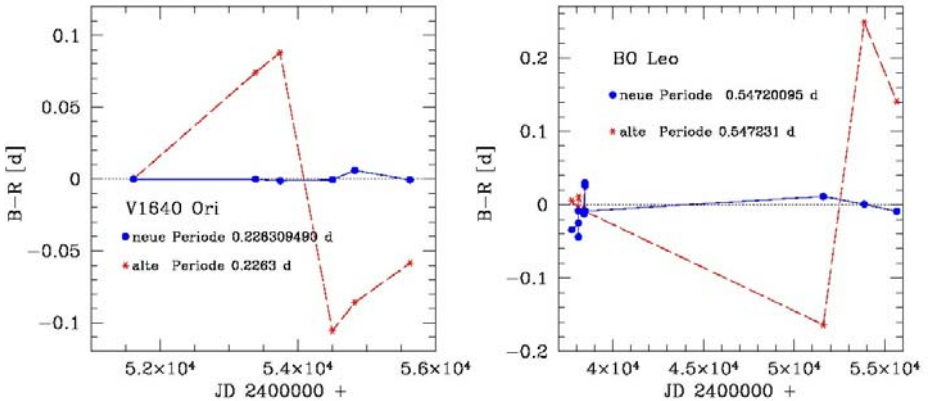


Abbildung 1: (B-R) des RRc-Sterns V1640 Ori (links) und des RRAb-Sterns BO Leo (rechts) mit der alten und der neu gefundenen Periode. (B-R) mit der neuen Periode ist in Punkten und mit einer Linie gezeigt, (B-R) nach der alten Periode in Sternchen und mit gestrichelter Linie. Man beachte den unterschiedlichen Maßstab der beiden Diagramme.

Reference:

Bernhard, K., RB 2000-4, S. 181

Bernhard, K., Kiyota, S., Lloyd, C., 2001

Bernhard, K., RB 2002-3, S. 104

Meinunger L., Wenzel W., 1968VeSon...7..385 1968

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

## Zwei auf einen Streich: Neuer HADS bei CW Ser entdeckt!

Gerold Monninger

Seit seiner Entdeckung durch Hoffmeister [1] im Jahre 1935 fristet der kurzperiodische Pulsationsveränderliche und HADS (**H**igh **A**mplitude **D**elta **S**cuti-Stern) CW Ser seinen Dornröschenschlaf. Lichtelektrische Beobachtungen an CW Ser wurden erstmals 1975 in 2 aufeinanderfolgenden Nächten durchgeführt [2]. Und auch als BAV-Programmstern der Delta-Scuti-Veränderlichen finden sich in der Datenbank erst 5 Einträge – der letzte liegt bereits über 6 Jahre zurück. Es war also an der Zeit, diesen Veränderlichen – wenigsten für kurze Zeit – aus seinem Dornröschenschlaf zu wecken und seine berechneten Elemente zu überprüfen.

Für einen Delta-Scuti-Veränderlichen ändert CW Ser mit einer Periode von ca. 0,1891d recht langsam seine Helligkeit zwischen der 11,6 und 12,05 ten Größenklasse.

Bedingt durch hohe Bäume und Hausdächer steht mir bei sehr südlich liegenden Sternen nur ein kurzes Zeitfenster von wenigen Stunden für eine Beobachtung zur Verfügung. Dank der Software BAV MinMax von Jörg Hanisch kann auch für kurzperiodische Delta-Scuti-Veränderliche sehr einfach der erwartete Zeitpunkt für ein Maximum berechnet und damit der Beobachtungszeitraum optimiert werden. Und so liefert mir das Programm in idealer Weise die Informationen, die ich benötige: wann und bei welchem Stundenwinkel das Maximum zu erwarten ist und in welcher Höhe dabei der Stern über dem Horizont steht. Daher nutze ich sehr gerne dieses Programm, um in der Nähe des Minimums die Beobachtung zu starten und innerhalb kurzer Zeit ein Maximum einzufangen.

Anfang März waren schließlich die Beobachtungsbedingungen sehr günstig und CW Ser konnte über einen Zeitraum von annähernd 4 Stunden beobachtet werden – also fast über eine komplette Periode. Abb.1 zeigt ein typisches Bild des Beobachtungsfeldes um CW Ser. In dieser ersten Nacht entstanden über 110 Aufnahmen mit einer Belichtungszeit von jeweils 120 sec, deren Auswertung mit Mira AP [3] zu der erwarteten Lichtkurve (Abb.2 oben) führte.

Mit dem Vergleich des beobachteten und des aus den bekannten Ephemeriden berechneten Zeitpunkts für das Maximum von CW Ser könnte hier der Bericht eigentlich enden, wäre da nicht die Software Muniwin.

Wie vieler BAVer nutze auch ich Muniwin von David Motl [4], um schnell die Lichtkurve eines beobachteten Veränderlichen am Computer-Bildschirm darzustellen, aber auch um mir weitere Veränderliche in meinen Aufnahmen auf sehr einfache Art und Weise anzeigen zu lassen. Jörg Schirmer hat dies sehr schön in einem BAV Rundbrief beschrieben [5]. Gerade bei langen Messreihen in sternreichen Gegenden zeigen sich ab und an weitere kurzperiodische Veränderliche im Gesichtsfeld. Und instinktiv erwacht diese nicht zu beschreibende Neugierde in uns, herauszufinden, um welchen - vielleicht noch unbekanntes - Veränderlichen es sich dabei wohl handeln könnte.

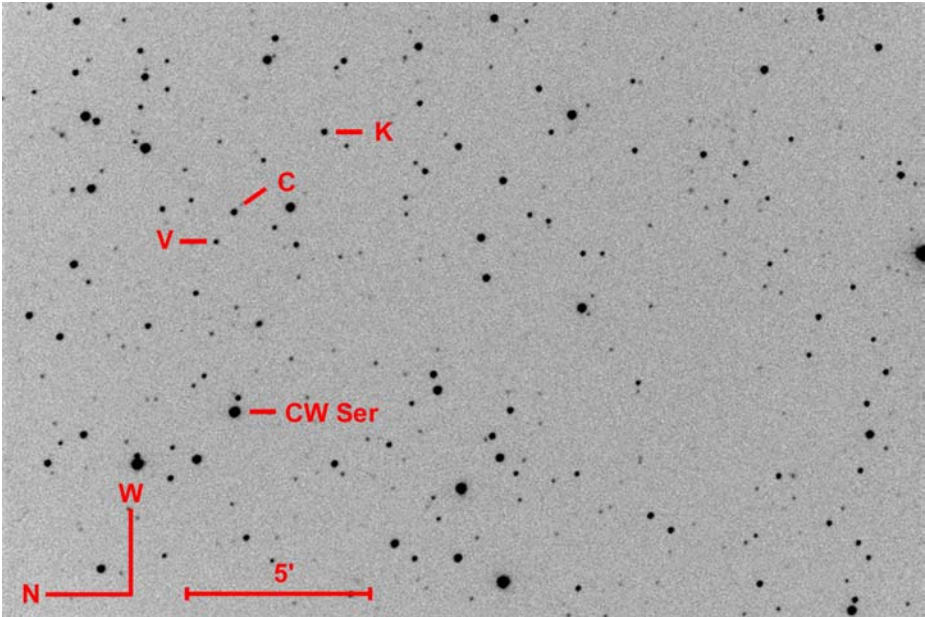


Abb.1 Typische CCD-Aufnahme des Beobachtungsfeldes um CW Ser mit einer Größe von 24' x 16'. Der neu entdeckte Veränderliche USNO-B1.0 0961-0254829 ist mit V gekennzeichnet. C und K sind die ausgewählten Vergleichs- bzw. Kontrollsterne.

Am nächsten Morgen zeigte mir Muniwin, nach Einlesen der Aufnahmen und anschließender Auswertung, neben dem bekannten CW Ser die Veränderlichkeit eines weiteren unscheinbaren dunklen Lichtpunkts an. Ein kurzer Blick auf die Periode und Form der Lichtkurve genügte, um diesen Veränderlichen als HADS zu identifizieren.

In Guide 8.0 konnte das Objekt nicht gefunden werden. Und wie in diesen Fällen üblich, hilft der Aufruf der Internetseiten des CDS (Centre de Données astronomiques de Strasbourg) [6] immer weiter. Mit Hilfe des interaktiven Aladin Sky Atlas und dem Vergleich meiner Aufnahme mit der des Digitized Sky Survey konnten die Koordinaten bestimmt und das Objekt als USNO-B1.0 0961-0254829 identifiziert werden. Ein Blick in den Eintrag des SDSS Photometric Catalog zeigte für den neuen Veränderlichen eine visuelle Helligkeit von 16,02mag. Wie erwartet scheint er damit nicht zu den hellsten Zeitgenossen zu gehören.

Nach Eingabe der Koordinaten in die Suchmasken der einschlägigen Datenbanken SIMBAD, VIZIER und VSX [7] konnten keine Einträge für die Veränderlichkeit von USNO-B1.0 0961-0254829 gefunden werden. Es handelte sich also wirklich um eine Neuentdeckung. Freude kam auf, als auch in weiteren Nächten der neue Veränderliche beobachtet und mit Hilfe von Peranso 2.3 [8] die Ephemeriden bestimmt werden konnten:  $HJD_{\text{Max}} = 2455625,621(2) + 0^d,05493(2) \times E$

Mit dieser Periode gehört USNO-B1.0 0961-0254829 zu den am schnellsten pulsierenden Veränderlichen in der Gruppe der HADS! Die Modulation der Lichtkurve lässt ferner auf einen Veränderlichen schließen, der in mehreren Moden schwingt.

HADS gehören zu jenen interessanten Veränderlichen, die noch in den IBVS ‚Reports on New Discoveries‘ veröffentlicht werden.

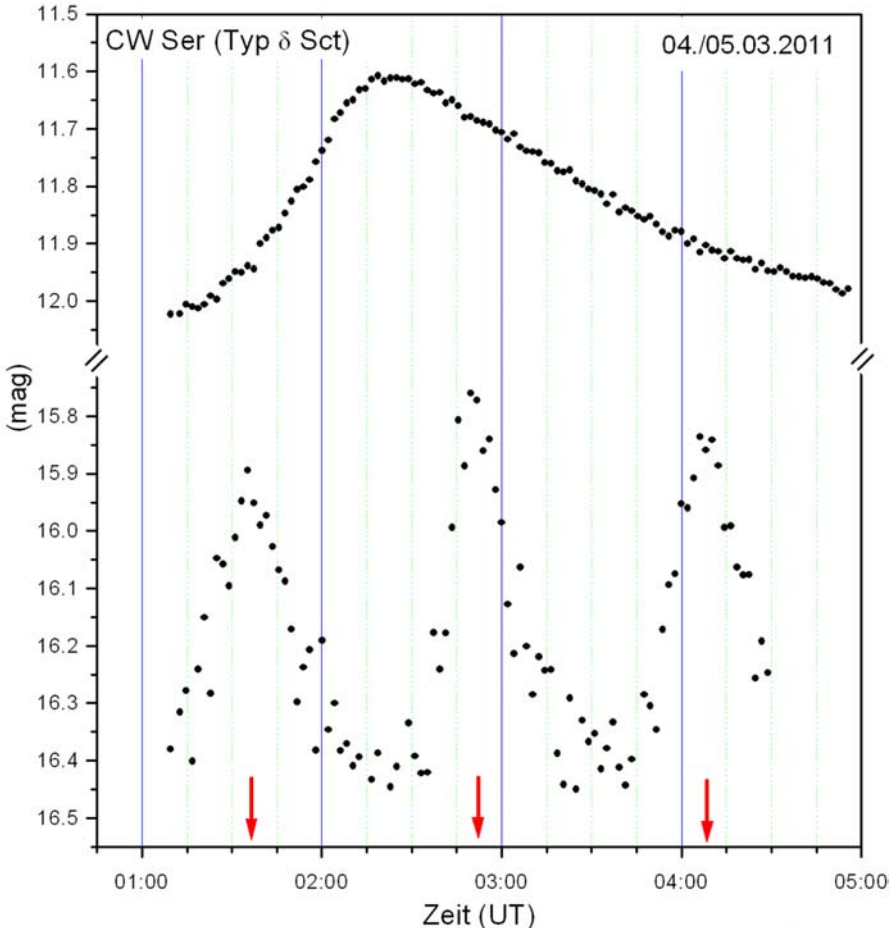


Abb.2 Lichtkurve des Delta-Scuti-Veränderlichen und BAV-Programmsterns CW Ser (oben). Gleichzeitig wurde erstmals die Veränderlichkeit von USNO-B1.0 0961-0254829 beobachtet (unten). Mit einer Periode  $P=0.05493d$  gehört er zu den am schnellsten pulsierenden HADS. Aufnahmetechnik: CCD SBIG ST10XME mit V-Filter, 34 cm Cassegrain bei  $f/6.2$ , Belichtungszeit 120 sec.

Und so wurden die für eine Veröffentlichung notwendigen Unterlagen zusammengestellt und per E-Mail eingereicht. Dazu gehören üblicherweise die CCD-Aufnahme des Beobachtungsfeldes mit dem Veränderlichen, das Lichtkurvenblatt und eine Textdatei mit den Lichtkurvenwerten. Nach Prüfung kam innerhalb weniger Tage eine Antwort und die Neuentdeckung wurde von offizieller Seite bestätigt und veröffentlicht [9]. Mit der Meldung ist die BAV auch diesmal wieder in den IBVS ‚Reports on New Discoveries‘ vertreten. Es ist die bisher einzige Meldung durch eine Amateuervereinigung, die übrigen Beobachtungen stammen von Profi-Astronomen.

Mit einem standesgemäßen Gläschen Sekt zur Feier der Entdeckung gingen schließlich zwei aufregende und ereignisreiche Wochen glücklich zu Ende.

Und was war da noch mit CW Ser, den wir eigentlich aus seinem Dornröschenschlaf wecken wollten? Auch er soll an dieser Stelle nicht vergessen werden, denn vier neue Einträge können in die BAV-Datenbank aufgenommen werden. Die Auswertungen zeigen, dass er inzwischen über 13 min früher als erwartet sein Maximum erreicht, und daher in Zukunft wieder regelmäßiger von uns beobachtet werden sollte.

Mit USNO-B1.0 0961-0254829 in seiner Nähe hat ein Beobachter inzwischen noch einen weiteren Anreiz. Denn es ist äußerst selten, dass man 2 HADS gleichzeitig beobachten kann – nur leider ist der Neue etwas dunkel.

### **Literatur / Links**

- [1] Hoffmeister, C. 1935, Astron. Nachr. 255, 401-411
- [2] Gieren W., Giesecking F., Hoffmann M. 1975, IAU Inform. Bull. Var. Stars, 1055
- [3] Mira AP software by Mirametrics, Inc. (USA)
- [4] <http://c-munipack.sourceforge.net/>
- [5] Schirmer J.; 2008, BAVR 57, 7-12
- [6] <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- [7] The International Variable Star Index VSX, <http://www.aavso.org/vsx/>
- [8] <http://www.peranso.com>
- [9] <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?5998#15>

## LL Gem (USNO 0975 04508947) Die Wiederentdeckung eines Mira-Sternes

Dietmar Böhme, Eberhard Splitterger

Der Veränderliche wurde 1963 durch Hoffmeister [1] im Feld e Gem des Sonneberger Felderplanes entdeckt. Gessner [2] untersuchte den Stern auf allen bis 1973 aufgenommenen Platten und bestätigte den Mira-Stern-Charakter mit den nachgenannten Elementen.

JD 242 9640 + 217.5<sup>d</sup>·E Gessner, 1973

Auf den fotografischen Sonneberger Platten erreichte LL Gem im Maximum bis zu 15.3 mag. Dies ist annähernd Alles, was bis heute über LL Gem bekannt ist. In der Literatur und den zugänglichen Datenbanken konnten keine weiteren Beobachtungsergebnisse gefunden werden. Dazu haben neben der geringen Helligkeit die Umstände beigetragen, dass der Sternort in vielen Katalogen und den meisten Planetariumsprogrammen mit fehlerhaften Koordinaten angegeben wird und der GCVS4 falsche Elemente nennt. Es war Kato [3], der erst 1999 in den IBVS die präzisen Koordinaten veröffentlichte.

RA: 07h03m29.55s Dec: +13°18'02.8" (J 2000.0)

Die Verfasser haben den Stern auf den nach 1973 aufgenommenen Platten des Feldes e Gem in Sonneberg geschätzt. Es konnten 9 weitere Maxima gefunden werden. Die Auswertung dieser Beobachtungen erfolgte auf Basis der Elemente:

JD 242 9640 + 216.6<sup>d</sup>·E

Beobachtete Maxima

B(JD)	R(JD)	(B-R)(d)	E	Beob.
2429640	2429640	0	0	Gess
2438340	2438304	36	40	Gess.
2438770	2438737	33	42	Gess
2445020	2445019	1	71	Bö-Spli
2446100	2446102	-2	76	Bö-Spli
2446768	2446751	17	79	Bö-Spli
2447613	2447618	-5	83	Bö-Spli
2447840	2447834	6	84	Bö-Spli
2448273	2448268	5	86	Bö-Spli



Die Periode hat sich im Beobachtungszeitraum wahrscheinlich verändert.

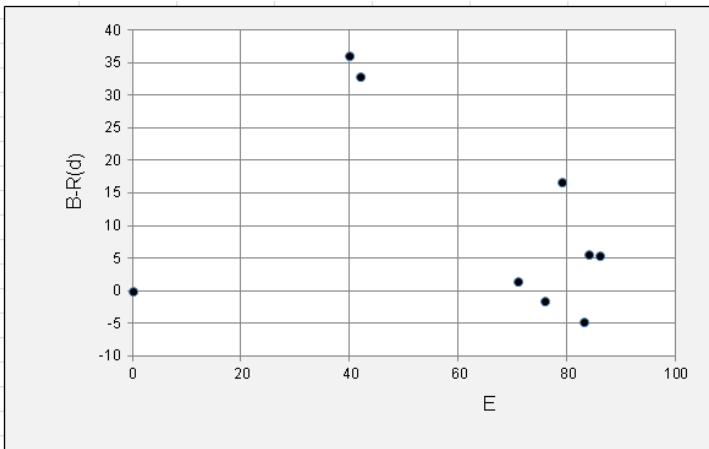


Abb. 1 (B-R)-Diagramm

Das Maximum JD 2446100 ist recht dicht mit Beobachtungen gesichert und wird Grundlage zur Vorausberechnung der nächsten Maxima.

E=121 30.09.2011

E=122 05.05.2012

Die Verfasser möchten Herrn Dr. Peter Kroll für die Möglichkeit danken, dass der Stern auf den Sonneberger Platten geschätzt werden konnte.

#### Referenzen:

[1] C.Hoffmeister, AN 287, H.4, 169, 1963

[2] H.Gessner, VSS 7, H.5, 525, 1973

[3] T.Kato, IBVS 4764, 1999

Dietmar Böhme  
Dorfstrasse 11  
06682 Nessa  
dietmar-nessa@t-online.de

Eberhard Splittgerber  
Ludwig-Stur-Str.5  
06108 Halle  
splitti@4pisysteme.de

## Fünf neue rote Veränderliche aus der ASAS-3 Datenbank

Stefan Hümmerich

**Abstract:** *Five red variable stars are presented, which were identified by investigation of ASAS-3 V photometry: 2MASS J10304435-6900330 (Type: SR, P=162d); 2MASS J14061380-4936323 (Type: M, P=434.8d), 2MASS J15210387-3704413 (Type: M, P=299.0d); GSC 6276-02108 (Type: L); GSC 9291-02483 (Type: SR, P=40d). Amplitude and period were derived from ASAS-3 V data. In the case of the semi-regular variables, the predominant period is given. Spectral information was taken from the Catalogue of Stellar Spectral Classifications; astrometric positions were derived from the 2MASS Catalogue. All objects were checked against the Strasbourg CDS Vizier service, the International Variable Star Index and the ASAS Catalogue of Variable Stars for pre-existence in variability catalogues.*

*Acknowledgements: This publication makes use of the SIMBAD and VizieR databases operated at the Centre de Données Astronomiques (Strasbourg) in France, of the International Variable Star Index (AAVSO) and of the Two Micron All Sky Survey, which is a joint project of the University of Massachusetts and the Infrared Processing and Analysis Center/California Institute of Technology, funded by the National Aeronautics and Space Administration and the National Science Foundation.*

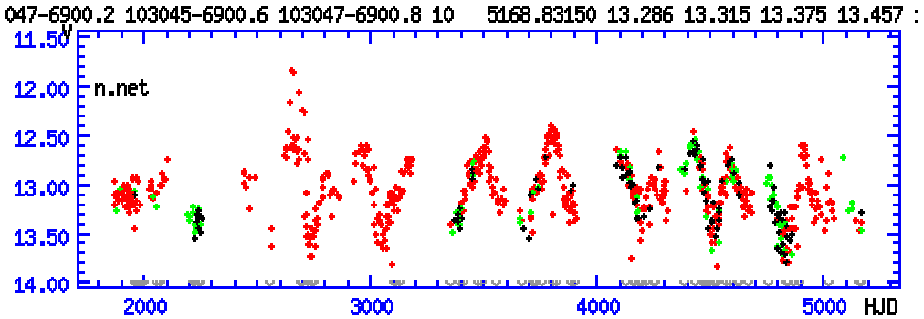
Fünf rote Sterne konnten bei einer Inspektion von ASAS-3 V Daten (Pojmanski 2002) als veränderlich identifiziert werden. Hierfür wurden die Lichtkurven von Objekten der Spektralklasse M aus dem Catalogue of Stellar Spectral Classifications (Skiff 2010) sowie von Objekten aus dem 2MASS All-Sky Catalogue of Point Sources (Skrutskie et al. 2006) mit der Bedingung  $J-K > 1.0$  durchgesehen.

Es handelt sich hierbei um zwei Mirasterne, einen irregulären Veränderlichen sowie zwei halbregelmäßige Sterne. Letztere zeigen über weite Strecken des gemessenen Zeitraumes eine deutliche Periodizität. Amplitude und Periode der Sterne wurden aus den ASAS-3 V Daten berechnet, wobei die Minima der Mirasterne wahrscheinlich noch unter den gemessenen Werten und damit außerhalb der Reichweite der ASAS-Teleskope liegen. Die Ephemeridenberechnung erfolgte mit Period04 (Halbregelmäßige) und der Methode der kleinsten Quadrate (Mirasterne). Im Falle der halbregelmäßigen Sterne wurde versucht, die jeweils dominante Periode zu ermitteln. Spektrale Informationen sind dem Catalogue of Stellar Spectral Classifications entnommen; Positionsangaben folgen dem 2MASS Catalogue.

Im Folgenden findet sich ein Überblick über die wichtigsten Parameter der Sterne, gefolgt von den originalen ASAS-3 V Lichtkurven (alle Angaben HJD 2450000) und den Links zu den zugehörigen Datensätzen.

**ASAS 103045-6900.6 / 2MASS J10304435-6900330**

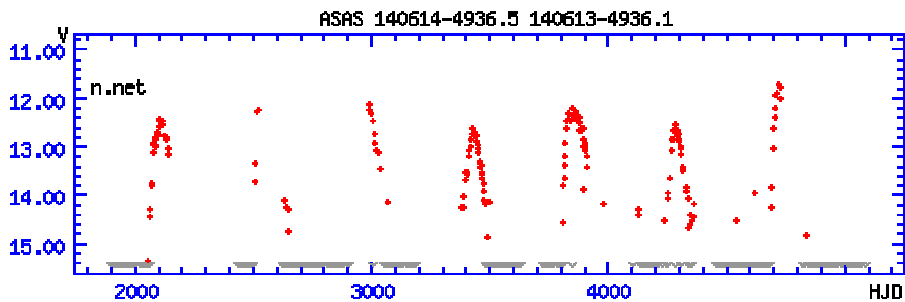
RA / DEC (J2000): 10 30 44.352 -69 00 33.04  
 Amplitude: 12.4 - 13.8 (V)  
 Typ: SR  
 2MASS J-K Wert: 1.333  
 Periode: 162d



ASAS-3 Datensatz unter [http://www.astrow.edu.pl/cgi-asas/asas\\_variable/103045-6900.6,asas3,0,0,500,0,0](http://www.astrow.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/103045-6900.6,asas3,0,0,500,0,0)

**ASAS 140614-4936.5 / 2MASS J14061380-4936323**

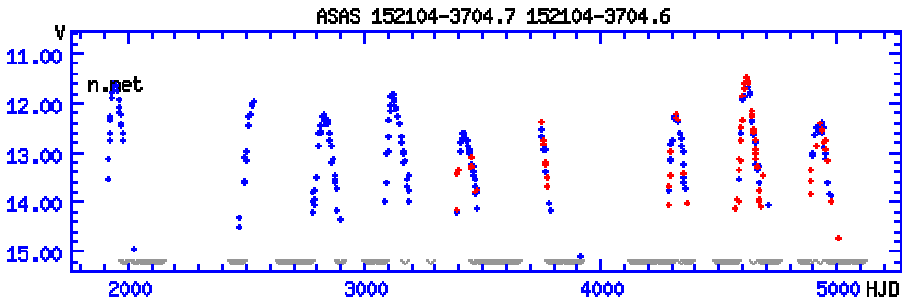
RA / DEC (J2000): 14 06 13.809 -49 36 32.32  
 Amplitude: 11.7 - <14.8 (V)  
 Typ: M  
 Spektraltyp: Me (2MASS J-K = 1.500)  
 Periode: 434.8d  
 Epoche (JD): 2454722 (max)



ASAS-3 Datensatz unter [http://www.astrow.edu.pl/cgi-asas/asas\\_variable/140614-4936.5,asas3,0,0,500,0,0](http://www.astrow.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/140614-4936.5,asas3,0,0,500,0,0)

**ASAS 152104-3704.7 / 2MASS J15210387-3704413**

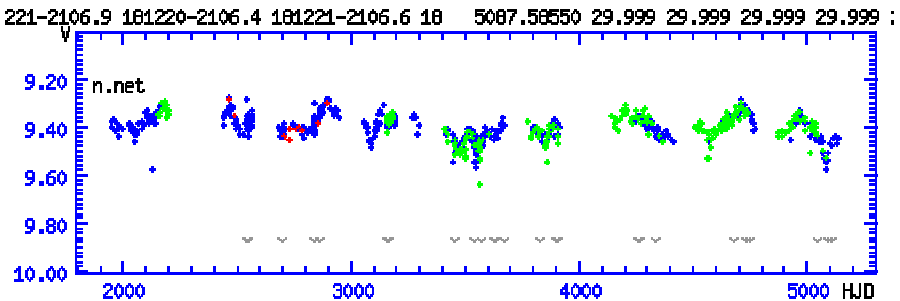
RA / DEC (J2000): 15 21 03.875 -37 04 41.33  
 Amplitude: 11.5 - <14.5 (V)  
 Typ: M  
 Spektraltyp: Me (2MASS J-K = 1.391)  
 Periode: 299.0d  
 Epoche (JD): 2454936 (max)



ASAS-3 Datensatz unter [http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas\\_variable/152104-3704.7,asas3,0,0,500,0,0](http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/152104-3704.7,asas3,0,0,500,0,0)

**ASAS 181221-2106.7 / 2MASS J18122069-2106308 / GSC 6276-02108**

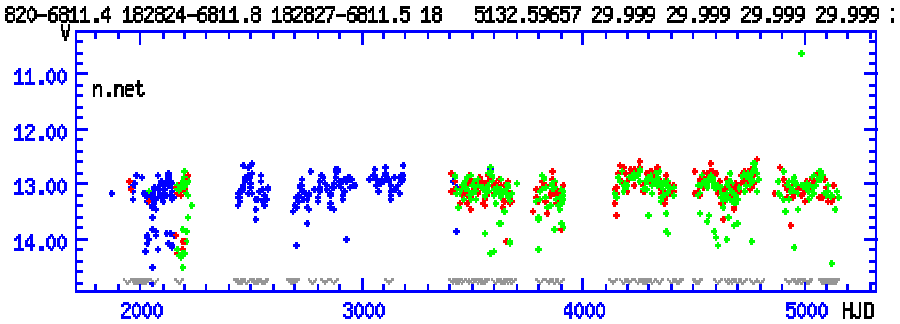
RA / DEC (J2000): 18 12 20.700 -21 06 30.82  
 Amplitude: 9.3 - 9.6 (V)  
 Typ: L  
 Spektraltyp: M1 / M4 (2MASS J-K = 1.641)  
 Periode: -



ASAS-3 Datensatz unter [http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas\\_variable/181221-2106.7,asas3,0,0,500,0,0](http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/181221-2106.7,asas3,0,0,500,0,0)

**ASAS 182823-6811.8 / 2MASS J18282345-6811469 / GSC 9291-02483**

RA / DEC (J2000): 18 28 23.456 -68 11 46.97  
 Amplitude: 12.6 - 13.7 (V)  
 Typ: SR  
 2MASS J-K Wert: 1.312  
 Periode: 40d



ASAS-3 Datensatz unter [http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas\\_variable/182823-6811.8,asas3,0,0,500,0,0](http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/182823-6811.8,asas3,0,0,500,0,0)

## Quellen:

- Pojmanski, G. "The All Sky Automated Survey. [...]", Acta Astronomica, 52, 397 (2002)
- Lenz, P.; Breger, M. "Period04", CoAst, 146, 53 (2005)
- Skrutskie, M.F. et al. "The Two Micron All Sky Survey (2MASS)" (2006)
- Skiff, B. "Catalogue of Stellar Spectral Classifications" (2010)

Ich danke Herrn Dr. Klaus Bernhard für die freundliche Unterstützung.

Stefan Hümmerich, Stiftstraße 4, 56338 Braubach, ernham@rz-online.de

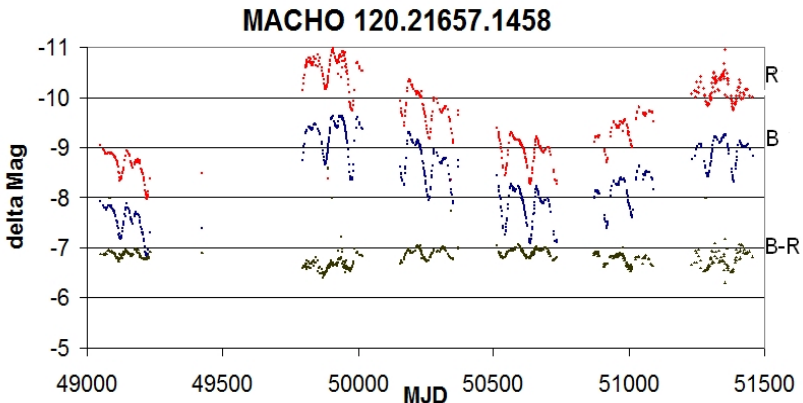
## MACHO 120.21657.1458: Ein pulsierender Roter Riese mit einer ausgeprägten langen sekundären Periode

Klaus Bernhard

**Abstract:** *MACHO 120.21657.1458 is a new pulsating red giant (period: 94.4 d) with a long secondary period (LSP) of 1566 d.*

Das Projekt MACHO wurde als Zusammenarbeit von US-amerikanischen und australischen Astronomen zur Suche nach "MASSIVE Compact Halo Objects" gegründet. Insgesamt wurden über 20 Millionen Sterne am Mount Stromlo Observatorium in Australien in zwei Farbbereichen beobachtet (R und B). Die Daten wurden anschließend öffentlich über das Internet (<http://wwwmacho.anu.edu.au/>) zugänglich gemacht.

Im Zuge einer Suche nach neuen Mirasternen in der MACHO Datenbank bin ich auf die eigenartig aussehende Lichtkurve von MACHO 120.21657.1458 gestoßen:



**Abbildung 1:** R, B und B-R Lichtkurve von MACHO 120.21657.1458

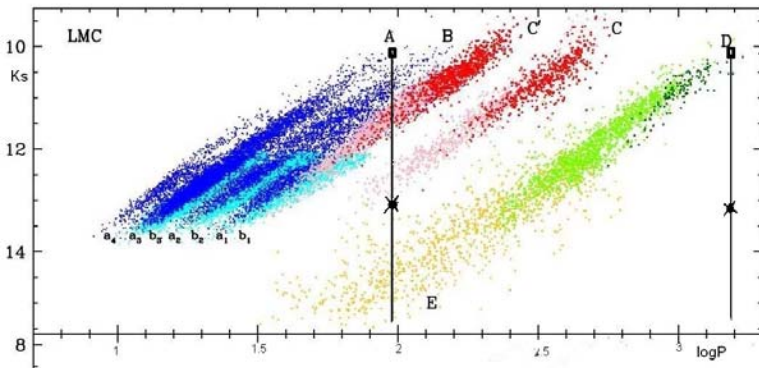
In dem Diagramm sind die instrumentellen Rot (R), Blau (B) und B-R Helligkeiten (verschoben zur besseren Sichtbarkeit) dargestellt. Im Maximum hat der Stern (RA: 18 06 52.051, DEC: -29 36 42.04) im roten Spektralbereich eine Helligkeit von etwa 12 mag. Diese Koordinaten sind nur wenige Grad vom galaktischen Zentrum entfernt. Höchstwahrscheinlich befindet sich der Stern deshalb im sogenannten "galaktischen Bulge", dem zentralen Bereich unserer Milchstraße.

Angesichts der sehr spitzen Minima dachte ich zunächst an eine Art bedeckungsveränderlichen Mirastern. Da ich mir aber nicht sicher war, kontaktierte ich Herrn Dr. Thomas Posch von der Uni Wien, der mich an Herrn Dr. Lebzelter verwies. Dankenswerterweise bekam ich schon am nächsten Tag eine umfassende Antwort:

Demnach handelt es sich eher um einen pulsierenden Riesenstern, der eine lange sekundäre Periode aufweist. Zusätzlich erhielt ich den Tipp, den Stern in das Perioden-Leuchtkraft-Diagramm von pulsierenden Roten Riesen in der großen Magellanschen Wolke einzutragen. Dies könnte den Typ "Long Secondary Period Variable" zusätzlich bestätigen.

An dieser Stelle muss ich zur Erläuterung etwas ausholen. Die meisten der veränderlichen roten Riesensterne wie Halbbregelmäßige oder Mirasterne sind soweit entfernt, dass ihre Distanz nicht so ohne weiteres bestimmbar ist. Bei der Großen Magellanschen Wolke ist aber die Distanz bekannt (ca. 160.000 Lichtjahre) und alle dort befindlichen Veränderlichen daher auch etwa gleich weit von uns entfernt.

Durch das Eintragen der (logarithmierten) Perioden und Helligkeiten gleich weit entfernter Roter Riesen ergibt sich ein sogenanntes Perioden-Helligkeitsdiagramm. Dieses zeigt, dass – ähnlich wie bei den Cepheiden - nur ganz bestimmte Kombinationen von Helligkeiten und Perioden vorkommen. Allerdings ist der Zusammenhang hier komplexer als bei den Cepheiden, da Unterschiede zwischen kohlenstoffreichen und sauerstoffreichen Roten Riesen auftreten und unterschiedliche Arten von Frequenzen angeregt werden. Da Infrarothelligkeiten durch die interstellare Absorption nur verhältnismäßig wenig beeinflusst werden, ist insbesondere das infrarote Ks-Band ideal für Perioden- Helligkeitsdiagramme (Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Adaptiertes Perioden-Helligkeitsdiagramm mit eingetragenen Perioden von MACHO 120.21657.1458 (adaptiert aus Soszynski et. al, 2007)

In diesem Perioden-Helligkeitsdiagramm der veränderlichen roten Riesensterne in der großen Magellanschen Wolke sind zunächst die unterschiedlichen Veränderlichenarten gut getrennt auffindbar. Die mit A und B bezeichneten Bereiche besiedeln Veränderliche mit geringen Amplituden, C' und C Mirasterne und Halbbregelmäßige sowie D Objekte mit langen sekundären Perioden.

Um unseren MACHO 120.21657.1458 einzutragen, ist es zunächst notwendig, die dem 2MASS Katalog entnommene infrarote Ks-Helligkeit (8.717 mag) auf die Entfernung der großen Magellanschen Wolke umzurechnen. Wenn man annimmt,

dass der Stern im Bereich des galaktischen Bulges situiert ist (20.000 LJ Entfernung), muss eine Korrektur um +4.5 mag zur Magellanischen Wolke (160.000 LJ) vorgenommen werden. Zusätzlich werden die beiden mit "Period04" erhaltenen Perioden (94.4 d und 1566 d) logarithmiert (Lenz&Bregler, 2005).

Somit werden die als Kreuzchen markierten Positionen in Abbildung 2 erhalten. Augenscheinlich ist der Stern deutlich zu schwach, um eine der Punktwolken A, B oder D zu treffen. Ein wesentlicher Grund für diese geringe Helligkeit ist zweifellos in der interstellaren Extinktion zu suchen, die in der Nähe des galaktischen Zentrums sehr stark ist. Um die Wirkung der Extinktion auszugleichen, verschiebt man beide Kreuzchen in gleicher Weise nach oben. Und siehe da, wenn die Erhöhung der Helligkeit 3 Größenklassen beträgt, werden die Punktwolken D und A getroffen! Die beiden Quadrate geben somit die wahrscheinliche Position des Sterns im Perioden-Helligkeitsdiagramm an.

Demnach befindet sich MACHO 120.21657.1458 ganz rechts oben bei den Punktwolken A und D. Dies bedeutet, dass er einer der absolut hellsten pulsierenden Sterne mit langer sekundärer Periode ist.

Die Ursache der langen sekundären Periode ist Gegenstand aktueller Diskussionen und noch nicht völlig klar. Diskutiert wird unter anderem die Bildung sehr große Konvektionszellen (Stothers, 2010), welche die kurzperiodischen Pulsationen überlagert. Daher könnten weitere Beobachtungen von Riesensternen mit sekundären Perioden auch wissenschaftlich wertvoll sein.

### **Referenzen:**

Lenz, P.; Bregler, M., 2005, Comm. in Asteroseismology, 146, 53

Soszynski, I.; Dziembowski, W. A.; Udalski, A.; Kubiak, M.; Szymanski, M. K.; Pietrzynski, G.; Wyrzykowski, L.; Szewczyk, O.; Ulaczyk, K., 2007, Acta Astronomica, v.57, pp. 201-225

Stothers, R., 2010, *ApJ*, 725, 1170

### **Danksagung:**

Diese Arbeit verwendet Daten des MACHO Projekts, einer Kooperation der Universität von Kalifornien und des Mount Stromlo und Siding Spring Observatorium, Australien. Herzlich gedankt sei auch den Herren Dr. Posch und Dr. Lebzelter von der Universität Wien für ihre große Unterstützung zur Klassifizierung des Objekts.

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



## Vernachlässigte Mirasterne und positive Entwicklungen

Frank Vohla

Dieser Artikel ist eine Aufbereitung meines Vortrages zum BAV-Treffen vom 14. Mai 2011 in Hartha.

Die Krise der visuellen Beobachtung und der damit verbundene Rückgang von Mirasternebeobachtungen ist seit Jahren ein Thema auf Tagungen und im Rundbrief. Zur BAV-Tagung in Recklinghausen hatte ich eine Liste mit elf BAV-Programmsternen vorgestellt, die seit 2009 nicht mehr beobachtet worden waren. Bei einem Teil dieser Sterne waren mit kleinen Instrumenten keine Beobachtungen möglich gewesen, weil die Maxima zu Zeiten stattgefunden hatten, als die Sterne nachts nicht sichtbar waren. Andere waren wegen Personalmangel vernachlässigt worden. Probleme bei der Erstellung der Prognosen für das BAV-Circular entstanden dadurch nur in der Art, dass keine fertigen Lichtkurvenblätter vorlagen. Einzelbeobachtungen ließen sich meist bei der AAVSO und VSNET finden.

Die Auswertung von Recklinghausen ergab bei diesen Sternen Möglichkeiten einer kurz- oder mittelfristigen Wiederbelebung:

<b>Stern</b>	<b>beobachtbares Maximum</b>
CD Gem	Februar 2012
RU Her	August 2012
S Lac	Oktober 2011
Z Oph	November 2011
Y Ori	Januar 2012
TW Per	Januar und Dezember 2011
R Tau	Januar 2012
V Vir	März 2011

Bei ZZ Gem, S Tau und IK Tau sind die Aussichten noch ungünstig. Bis zum Harthaer Treffen hatte sich bei einem Teil der Sterne schon einiges getan.

### **ZZ Gem**

Bei ZZ Gem war das nächste brauchbare Maximum erst für Anfang 2015 zu erwarten. Deshalb wurde noch versucht, ein Maximum im Herbst 2010 zu beobachten. Die BAV-Beobachter Schumann und Vohla erwischten nur noch den Beginn des Abstiegs. Mit Hilfe von VSNET-Beobachtungen des Japaners Hiroswawa ließ sich jedoch der Zeitpunkt des Maximums auf JD 24455465 bestimmen. Das war einen Monat früher als erwartet. Damit könnte das nächste beobachtbare Maximum bereits Anfang 2014 beobachtet werden.

(B-R)-Werte von Maxima, die Jörg Neumann aus AFOEV-Beobachtungen bestimmt hat, widersprechen nicht diesem Trend [1].

### CD Gem

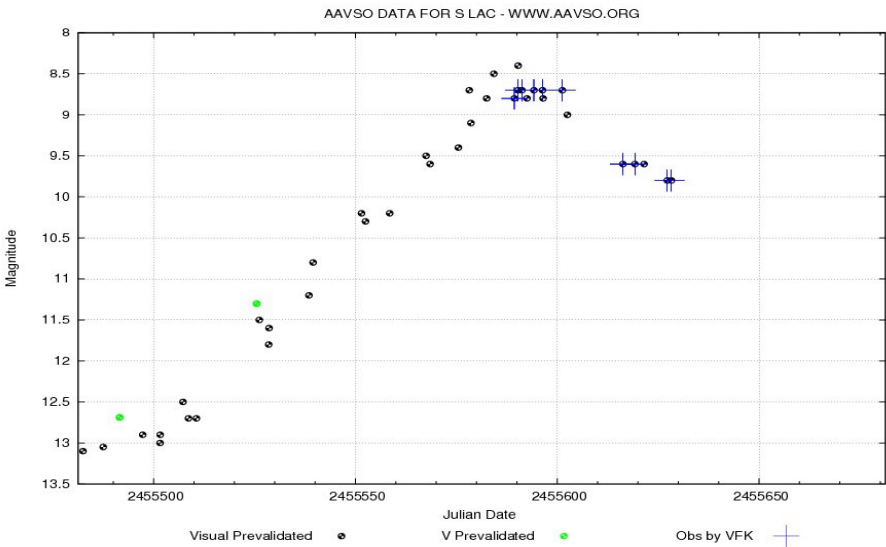
Der Lichtkurvengenerator der AAVSO zeigte im Mai noch einen Anstieg. Bei einer Periode von 300 Tagen wird das nächste Maximum besser beobachtbar sein.

### RU Her

Ein in der Tabelle fehlendes Maximum vom April 2011 wäre beobachtbar gewesen. Durch diesen Fehler wurde es verpasst.

### S Lac

Durch extrem schlechtes Wetter konnte der Anstieg im Dezember 2010 von Deutschland aus nicht beobachtet werden. Eigene Beobachtungen füllten dann im Abstieg eine Lücke in der AAVSO-Lichtkurve.



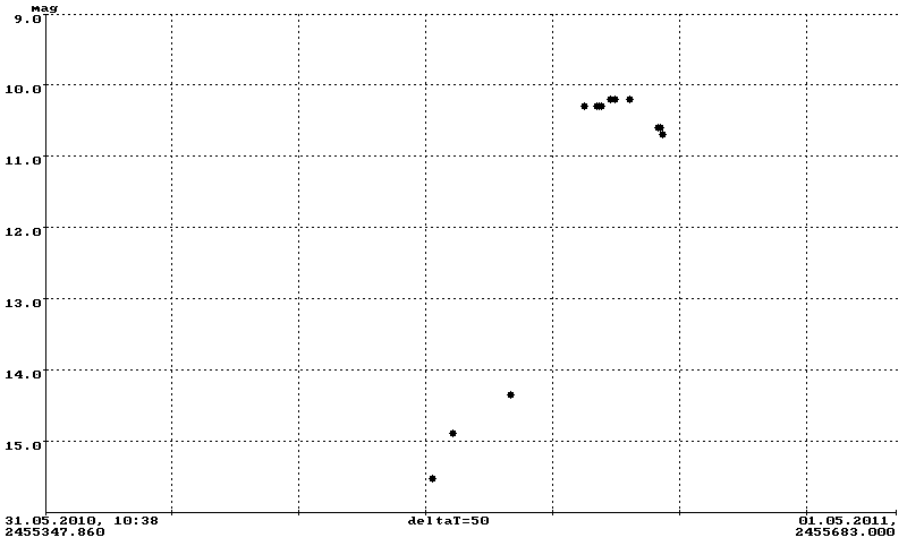
Die Maxima kommen ca. 40 Tage eher, als mit GCVS-Elementen gerechnet. Im Oktober 2011 ist das nächste Maximum dran.

### Z Oph und Y Ori

Lichtkurvenverläufe im Lichtkurvengenerator der AAVSO lassen erwarten, dass die Prognosen stimmen.

### TW Per

Beobachtungen von Schumann (fotom.) und Vohla (vis.) ermöglichten eine Bestimmung des Maximums:



Das Max JD 2455574, bestimmt mit dem Programm Fourier Fit von Lienhard Pagel, weicht nur einen Tag von den instantanen Elementen ab, mit denen das BAV-Circular gerechnet wird. Die Maxima liegen derzeit zwei Monate später, als GCVS.

### R Tau und S Tau

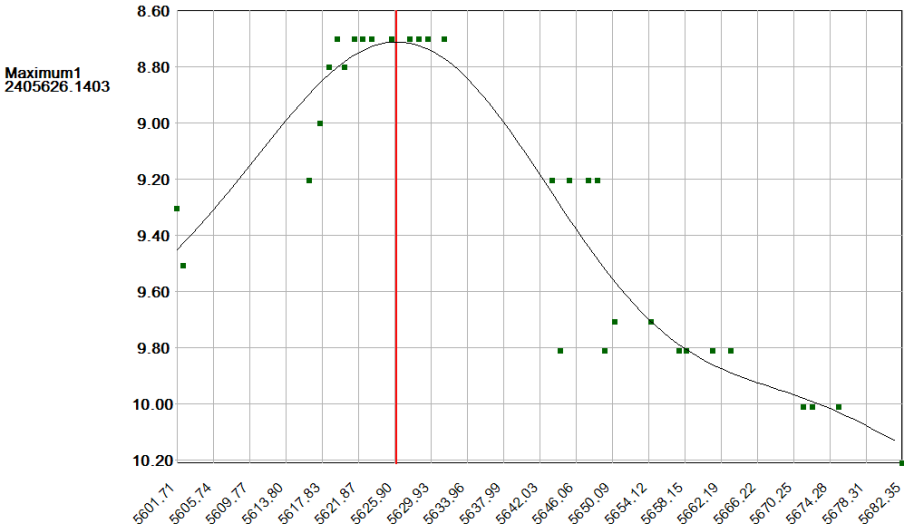
Diese Sterne wurden von BAV-Mitgliedern (Oertlin, Süßmann bzw. Augart, Schumann) beobachtet, ohne das Chancen auf eine Bestimmung des Maximums bestanden. Bei R Tau wurde ein Anstieg beobachtet und bei S Tau ein Abstieg.

### IK Tau

IK Tau ist ein schwieriger Stern, lichtschwach und mit 459 Tagen recht langperiodisch. Das nächste Maximum im Juli 2011 liegt sehr ungünstig. Von Schumann gibt es fotometrische Beobachtungen.

### V Vir

Die Jungfrau liegt ungünstig am Frühlingshimmel. Kaum ist die Sichtbarkeit vor Mitternacht gerückt, verschiebt sich die Abenddämmerung so weit gegen Mitternacht, dass der heliakische Untergang bald folgt [2]. Im März 2011 hatte V Vir ein günstiges Maximum, bei dem im Winter noch brauchbare Sicht am Morgenhimmel mitgenommen werden konnte.



Das mit Fourier Fit bestimmte Maximum weicht auch hier nur einen Tag von den instantanen Elementen ab. Die nächsten drei Maxima liegen ungünstig.

### V667 Cas bei astrotreff.de

V667 Cas gehört nicht zum BAV-Programm. Trotzdem hat er für unsere Organisation eine gewisse Bedeutung. Im Jahre 1990 entdeckte unser Mitglied Dietmar Böhme (damals noch AKV) den Miralichtwechsel des seit 1936 verdächtigen Sterns. Nach einer kurzen Phase der Vernachlässigung wird er seit 2010 wieder von BAV-Mitgliedern beobachtet [3]. Dabei kommen auch digitale Spiegelreflexkameras zum Einsatz, womit die Fotometrie entgültig Einzug in die Mirasternbeobachtung gehalten hat.

Im Vorfeld des Maximum vom Februar 2011 rief ich im Webforum astrotreff.de zur Beobachtung von V667 Cas auf. Die Resonanz war unerwartet groß. Bis im Mai die Beobachtungen und Auswertungen fertig waren, waren 91 Antworten zum Thema zusammengekommen und es wurde 4853 mal gelesen. Eine Auswertung ist im BAV-Rundbrief 2/2011 [4] erschienen.

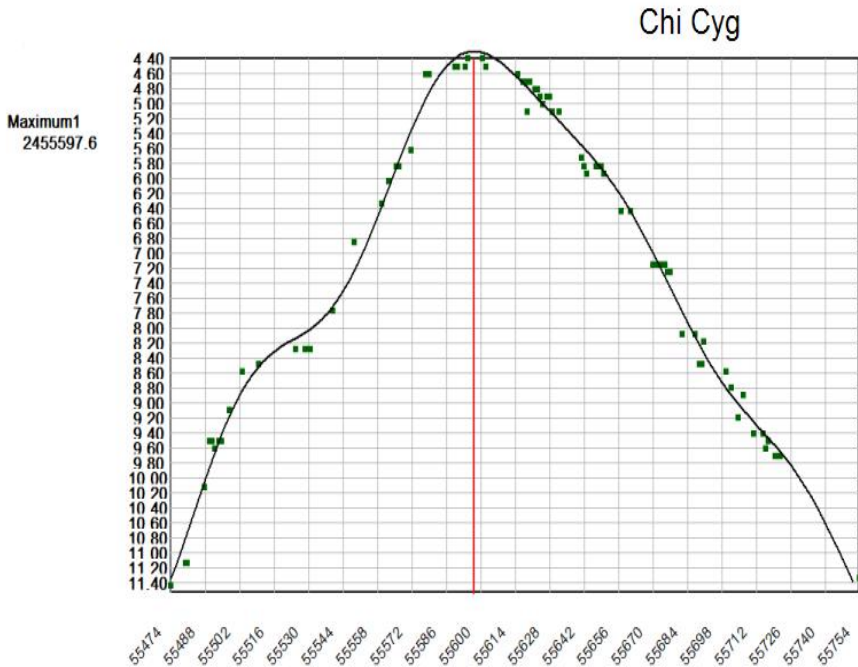
Nachdem V667 Cas allmählich weniger beobachtet war, nutzen Forenmitglieder den Thread, um über Beobachtungen zu anderen Veränderlichen, hauptsächlich Mirasterne, Eruptive und Halbregeelmäßige, auch über Eps Aur zu berichten. Daraus entstand ein eigenes „Beobachterforum Deepsky Veränderliche“, das rege genutzt wird.

### Technologische Verbesserungen

Die Fotometrie hat inzwischen mit Hilfe von DSLR und CCD in die Mirasternbeobachtung Einzug gehalten. Das kann sich mildernd auf die Probleme auswirken, die mit der Krise der visuellen Beobachtung entstanden sind.

Auch seitens der Auswertung gibt es Fortschritte. Bisherige Programme zur Bestimmung von Extreme erforderten symmetrische Lichtkurven oder hatten andere

Probleme, die dazu führten, dass handgezeichnete Lichtkurven verbreitet blieben, die mit der Pogson'schen Sehnenmethode ausgewertet wurden. Das neue Fourier Fit, das mit einer Fouriersynthese arbeitet, bringt Ergebnisse, die mit der Handarbeit gut übereinstimmen, doch es arbeitet wesentlich schneller. Wer viel visuell beobachtet, kann nun auch schnell auswerten.



Frank Vohla (BAV: VOH, AAVSO: VFK), Altenburg Anzahl Einzelbeobachtungen: 74  
vis. Beobachtungen Okt 2010 – Jul 2011, ausgewertet mit Fourier-Fit 1.3 von L. Pagel



Hier ein Beispiel zum letzten Maximum von Chi Cyg.

## Quellen

- [1] Vohla, F., 2011. ZZ Geminorum in die Sommerpause verabschiedet, BAV Rundbrief 1 (2011), 19
- [2] Braune, W., 2011. Zur Sichtbarkeit Veränderlicher am Firmament, BAV Rundbrief 1 (2011), 31
- [3] Vohla, F., 2010. V667 Cas – Ein spät entdeckter und fast wieder vergessener Mirastern, BAV Rundbrief 3 (2010), 203
- [4] Vohla, F., 2011. V667 Cas am Himmel und bei astrotreff.de, BAV Rundbrief 2 (2011), 93

## Die Lichtkurve von S5 0716+71 für den Beobachtungszeitraum von August 2010 bis April 2011

Klaus Wenzel

**Abstract:** Here is the lightcurve from the bright BL-Lacertae Object S5 0716+71 from August 2010 to April 2011. All observations were visually made with the 317/1500mm and the 406/1829mm Newton from my Observatory in Großostheim - Wenigumstadt.

Das BL Lacertae Object S5 0716+71 zeigt sich in der Beobachtungssaison 2010/11 deutlich aktiver als in der vergangenen Beobachtungsperiode. Nach einem größeren Ausbruch zu Beginn der Beobachtungen, der um den 22.09.2010 mit einer Helligkeit von 12m,7 seinen Höhepunkt erreichte, fiel die Helligkeit zunächst bis Anfang Oktober auf etwa 13m,5 ab. Es folgte dann ein erneuter Anstieg bis Mitte Oktober auf etwa 13mag, dem dann ein kontinuierlicher Helligkeitsabstieg folgte. Die Helligkeit fiel bis zum 06. Februar 2011 auf 14m,6. In den nächsten 4 Wochen folgte dann ein erneuter Anstieg der Aktivität und das Objekt erreichte um den 05. März wieder knapp die 13te Größe. Bis Ende März erfolgte dann ein erneuter Abfall der Helligkeit bis teilweise unter die 14te Größe.

Alle Beobachtungen beruhen wie immer auf visuellen Schätzungen die hauptsächlich mit den zwei Newton Teleskopen (Dobson) (317/1500mm und 406/1829mm) in meiner Dachsternwarte im Großostheimer Ortsteil Wenigumstadt durchgeführt wurden.

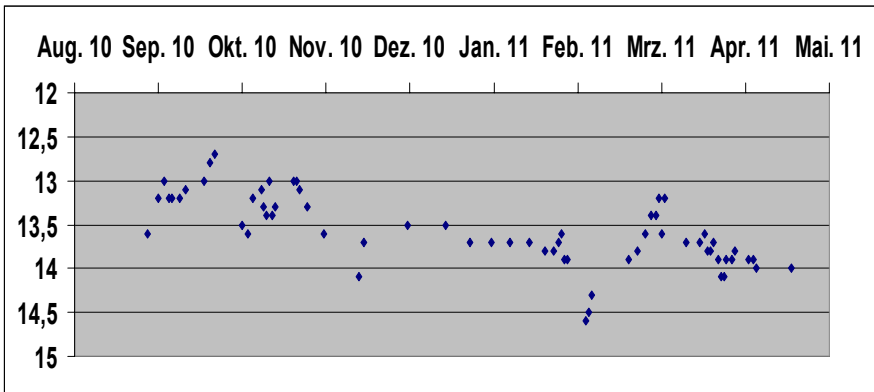


Abb. 1 Lichtkurve von S5 0716+71 nach visuellen Beobachtungen von August 2010 bis April 2011 (12,5 und 16 Zoll Newton)

## Unbekannter Veränderlicher bei NGC 6960 (Cirrusnebel)

Christian Overhaus

Am 26.6.2011 nutzte ich den fast klaren Abend um eine Luminanzaufnahme des westlichen Teils des Cirrusnebels (NGC 6960) aufzunehmen. Wegen der hellen Nächte und auch der gelegentlichen Wolkenfelder sollte diesem Abend nur eine Belichtungsreihe mit 6x400s durch einen 5" ED-Refraktor mit einer Artemis 4021M-Kamera gelingen. Die noch benötigten Farbinformationen wollte ich einer früheren Aufnahme, die bereits im Jahr 2007 gewonnen wurde, entnehmen. Diese Aufnahme wurde seinerzeit mit einer modifizierten Canon EOS 300D mit einem Baader IR/UV-Sperrfilter kombiniert durch einen 4"ED-Refraktor aufgenommen.

Mit Hilfe der Bildbearbeitungssoftware Astroart richtete ich die beiden Aufnahmen anschließend zueinander aus und kontrollierte das Ergebnis durch „blinken“ der Bilder. Dabei kontrolliere ich nicht nur die Ausrichtung, sondern untersuche das Bild auf vermeintliche Unterschiede.

Überraschenderweise fand ich tatsächlich einen Stern, der eine große Differenz in der Helligkeit zeigte. Recherchen mit der ALADIN-Software zeigten einen roten Stern mit der Bezeichnung USNO-B1.0 1205-0521251. Als Veränderlicher ist der Stern anscheinend noch nicht aufgefallen.

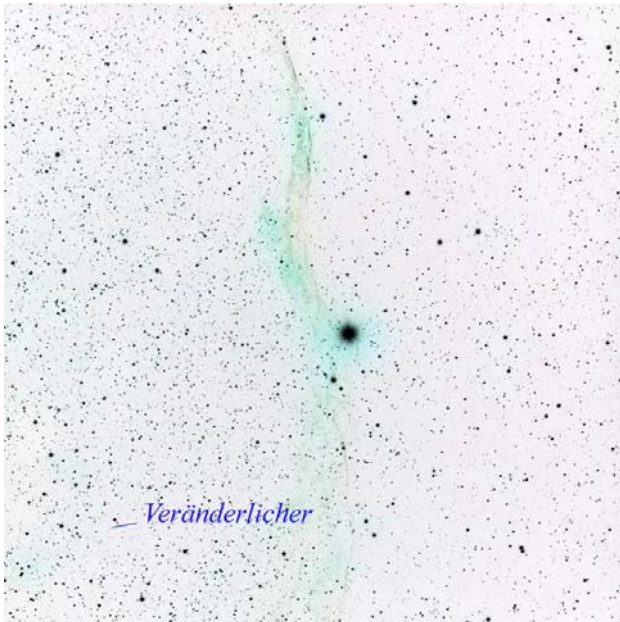


Abb. 1: Lagekennzeichnung des Veränderlichen gegenüber NGC 6960

Nachdem ich anschließend meine Beobachtung mit den Bildern, die im Internet kursierten, bestätigt sah, wandte ich mich ans BAV-Forum. Die Bilder waren zumeist Aufnahmen im „Pretty-Picturebereich“, was eine Auswertung natürlich schwierig macht. Jedoch sind sie in großer Zahl wegen der Nähe zu NGC 6960 verfügbar (siehe Abb. 1). Eine hilfreiche Diskussion war schnell entfacht und erste Beobachtungen von Klaus Retzlaff zeigten, dass es sich um einen roten oder besser infraroten Stern handelt (siehe Abb. 2). Schnell kam der Verdacht auf, dass die Veränderlichkeit durch die unterschiedlichen Kameraeigenschaften hervorgerufen wird. Eine statistische Auswertung der gefundenen Aufnahmen deutete aber auf eine Veränderlichkeit des Sterns hin.

Am 5.7.2011 aktivierte ich die modifizierte Canon EOS300d, um den Stern aufzunehmen. Die Aufnahme bestätigte die Vermutung, dass es sich um einen veränderlichen Stern handelt. Der Stern erschien auf der aktuellen Aufnahme viel schwächer als auf der 2007er Aufnahme mit der gleichen Kamera. So konnte ich Unterschiede bei Infrarotempfindlichkeiten der Kameras ausschließen.

### Christians Stern in IR und in V am 28.6.2011/ RLF / RKL

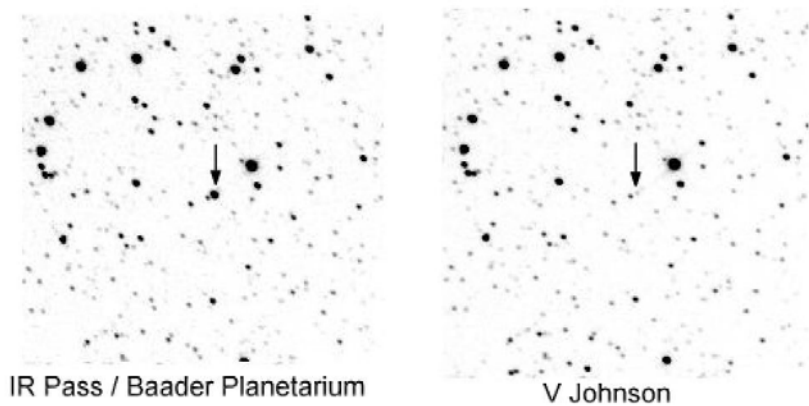


Abb. 2: Aufnahme von USNO-B1.0 1205-0521251 vom 28.6.2011 in IR und V (der Veränderliche erhielt im BAV-Forum die Arbeitsbezeichnung „Christians Stern“, Anmerkung der Redaktion)

Die Entdeckung löste im BAV-Forum eine kleine Diskussion aus. Nach kurzer Zeit hatte Dr. Erik Wischnewski bereits einige Helligkeiten gesammelt, die ich, gemeinsam mit meinen „Werten“ in eine provisorische Lichtkurve verwandelt habe (siehe Abb. 3), die wahrscheinlich keiner wissenschaftlichen Überprüfung Stand halten wird. Die verwendeten Werte sind geschätzt und die Kurve gibt nur einen groben Verlauf des Lichtwechsels wieder. Dennoch zeigte sie, dass der Lichtwechsel deutlich ist. Spannend wurde es, als die Vermutung geäußert wurde, es könnte sich um einen der seltenen R-Coronae-Borealis-Sternen handeln, von denen bisher nur etwa 100 entdeckt wurden. Die Sterne zeichnen sich durch eine große Infrarotleuchtkraft und durch einen unregelmäßigen Lichtwechsel aus.



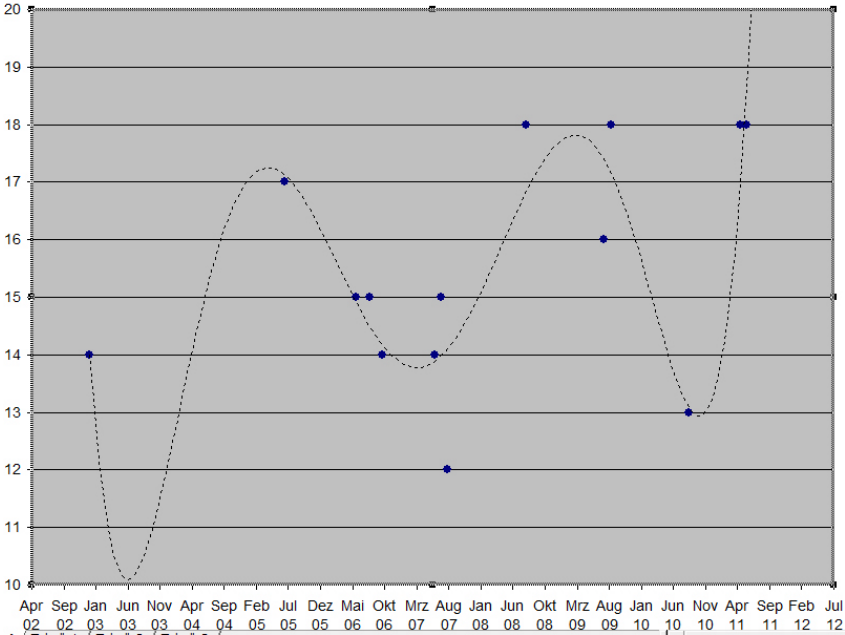


Abb. 3: Bisherige Lichtkurve mit Helligkeitsmessungen an USNO-B1.0 1205-0521251 aus verschiedenen Zeiträumen anhand von Deep-Sky-Fotos.

Für eine Lichtkurve und für die Klassifikation des Veränderlichen wären photometrisch verwertbare Aufnahmen sehr wichtig. Angeregt vom Interesse im BAV-Forum möchte ich gerne einen Beobachtungsauftrag für USNO-B1.0: 1205-0521251 starten. Vielleicht kann man das Rätsel um den sehr roten Stern in den nächsten Monaten lösen.

Hier noch ein paar gesammelte Daten, die hilfreich für die Beobachtung sind:

Position J2000.0: RA 20:47:31.698, DEC +30°31'03.24

B1	mag	17,10	(400-500 nm)
R1	mag	13,81	(600-750 nm)
I	mag	11,06	(750-1000nm)

Vermutlich ist der Stern ein langperiodisch Veränderlicher mit Perioden über 400 Tagen und einer Amplitude von etwa 3 Magnituden. Die Helligkeitsschwankungen scheinen sehr abrupt stattzufinden, da der Stern auf den Aufnahmen entweder hell oder ganz schwach erscheint, Zwischenstadien waren nichts zu finden.

Christian Overhaus  
E-Mail: [astrovi@t-online.de](mailto:astrovi@t-online.de)

## Visuelle Beobachtung veränderlicher Sterne

Erik Wischnewski

Die visuelle Beobachtung veränderlicher Sterne zielt auf die Bestimmung der Helligkeit ab. Diese wird gegen die Zeit in ein Diagramm eingetragen und ergibt die Lichtkurve. Aus dieser gewinnt der Astronom Antworten auf Fragen zur Physik der Sterne.

Neben der lichtelektrischen und photographischen Photometrie, die beide nicht unerhebliche finanzielle und zeitliche Investitionen bedeuten, ist es vor allem die visuelle Schätzung von Helligkeiten, die nach wie vor Anwendung findet. Sie ist der ideale Einstieg in die Veränderlichenbeobachtung und auch für langfristige Programme geeignet.

Die Helligkeit des Veränderlichen wird durch Vergleich mit bekannten Sternen der Umgebung geschätzt. Hierbei kann der geübte Beobachter eine Genauigkeit von 0.05 mag erreichen. Der Anfänger liegt eher bei 0.1 – 0.2 mag. Übung macht den Meister!

Damit die Beobachtungen wissenschaftlich verwertet werden können, muss eine nachvollziehbare Methode angewendet werden. Eine wilde Drauflosschätzung ist unbrauchbar. Es haben sich vor allem zwei Methoden der visuellen Schätzung herauskristallisiert, die hier behandelt werden sollen:

- Pickeringsche Interpolationsmethode
- Argelandersche Stufenschätzmethode

Bei der Auswahl der Vergleichssterne und bei der Durchführung der Beobachtung sind einige prinzipielle Fehlerquellen zu beachten, die teilweise physikalischer Natur sind, teilweise mit der Physiologie und Psychologie des Beobachtens zu tun haben. Oft lassen sich diese Fehler nicht vermeiden, doch sollte man sie wenigstens kennen.

### Position

Bei zwei nebeneinander stehenden gleich hellen Sternen würde der rechte Stern heller als der linke Stern eingeschätzt werden. Bei zwei übereinander stehenden gleich hellen Sternen würde der untere Stern heller als der obere Stern eingeschätzt werden.

Abhilfe: Bei Verwendung eines Zenitprismas kann man zwei Schätzungen machen, indem man einmal von rechts und einmal von links ins Fernrohr schaut. Schließlich nehme man den Mittelwert aus beiden Schätzungen.

### Extinktion

Wenn die ausgewählten Vergleichssterne wesentlich unterschiedliche Himmelshöhe besitzen, kann sich der Fehler aufgrund unterschiedlicher Extinktionen, insbesondere in Horizontnähe, bemerkbar machen.

Abhilfe: Man bestimme die Höhe der Sterne und reduziere die gemessene Helligkeit auf die Zenithelligkeit.

**Farbe**

Helligkeiten werden immer für einen bestimmten Spektralbereich bestimmt. Dies wird durch Verwendung von Filtern erreicht. Bei der visuellen Schätzung ohne Filter erhält man ungefähr die V-Helligkeit. Um durch diese Abweichungen der Spektralbereiche des Auges vom V-Filter nach Johnson nicht unnötig große Fehler zu bekommen, sollte man darauf achten, dass die Vergleichssterne den gleichen Spektraltyp besitzen wie der Veränderliche.

Darüber hinaus schätzt der Mensch rote Sterne heller als blaue Sterne. Um diesen physikalischen Effekt auszuschalten, wähle man möglichst Sterne mit gleicher Farbe (gleichen Spektraltyps).

Hinzu kommt das Purkinje-Phänomen, wonach sich mit abnehmender Helligkeit (Übergang von Tag zu Nacht) die Empfindlichkeit des Auges zum Blauen hin verschiebt. Auch hier hilft die Wahl gleichfarbiger Vergleichssterne.

**Defokussierung**

Punktförmige Objekte lassen sich meist schwerer einschätzen als flächenhafte Objekte. Daher stelle man die Sterne gegebenenfalls etwas unscharf ein. Auch versuche man, nicht direkt auf den Stern zu starren, sondern daneben zu schauen (indirektes Beobachten). Beim direkten Betrachten trifft das Licht auf den gelben Fleck im Auge, dessen Lichtempfindlichkeit wesentlich geringer ist als die der übrigen Netzhaut.

**Körperhaltung**

Zur Vermeidung von Zitterbewegungen und körperlichen Anstrengungen, die sehr schnell zu ungenauen Schätzungen führen, möge sich der Beobachter ans Fernrohr setzen. Um sich bei Sternen in größerer Höhe nicht den Kopf verrenken zu müssen, benutze man grundsätzlich ein Zenitprisma. Ferngläser sollten auf ein Fotostativ geschraubt werden.

**Distanz**

Es ist ungünstig, die Vergleichssterne derart weit auseinander zu wählen, dass man während des visuellen Vergleichs mit dem Fernrohr hin und her fahren muss.

**Intervall**

Je größer der Helligkeitsunterschied zweier Sterne ist, umso schlechter kann man sie miteinander vergleichen. Der Mensch hat ein gutes Empfinden für den Zustand „gleich hell“.

**Umfeld**

Wenn sich in der Umgebung des Vergleichssterns und des Veränderlichen noch weitere Sterne befinden, die man beim Vergleich immer mit im Blickfeld hat, wird das Schätzen erschwert. Hier kann Abhilfe nur durch starke Konzentration erfolgen. Der Effekt tritt besonders dann auf, wenn neben dem Vergleichssterne ein wesentlich hellerer Stern steht: Dann wird der Vergleichssterne nämlich zu schwach eingeschätzt und daraus resultierend der Veränderliche zu hell.

### Auswahl der Vergleichssterne

Würde man alle vorgenannten Punkte bei der Auswahl der Vergleichssterne beachten wollen, dann würde man bestenfalls einen einzigen finden. Daher ist es in der Regel notwendig, von den Idealvorstellungen abzuweichen. Die Bedingung, dass die Sterne helligkeitsmäßig und koordinatenmäßig in der Nähe des Veränderlichen liegen müssen, ist unumgänglich. Daher verzichte man als erstes auf die Gleichheit des Spektraltyps (Farbe) und auf die Beachtung des Umfeldes. Außerdem wähle man lieber einen Vergleichssterne mit geringer Distanz und etwas größerem Helligkeitsintervall als einen helligkeitsmäßig fast idealen Vergleichssterne außerhalb des Blickfeldes. Zudem muss geprüft werden, dass die Vergleichssterne selbst nicht veränderlich sind.

### Interpolationsmethode nach Pickering

Sie ist einfach, schnell durchgeführt und daher für jeden Sternfreund geeignet. Sie verlangt nur ein sehr geringes Maß an rechnerischen Fähigkeiten.

Es seien vier Vergleichssterne a, b, c und d mit den Helligkeiten  $m_a$ ,  $m_b$ ,  $m_c$  und  $m_d$  gegeben. Zweckmäßigerweise ordnet man diese der Helligkeit nach, sodass a der Hellste ist und d der Dunkelste.

Nun suche man den Vergleichssterne heraus, der gerade etwas heller ist als der Veränderliche und schätze die Helligkeit des Veränderlichen durch Interpolation zwischen diesem etwas helleren Vergleichssterne und dem nächst dunkleren. Dazu denke man sich das Intervall zwischen den beiden Vergleichssterne in 10 gleiche Abschnitte unterteilt und stufe den Veränderlichen in diese Skala ein.

Ist zum Beispiel Stern b gerade noch etwas heller als der Veränderliche V, dann bedeutet

- b 1 V 9 c, dass der Veränderliche fast so hell ist wie b
- b 5 V 5 c, dass der Veränderliche genau in der Mitte zwischen b und c liegt
- b 7 V 3 c, dass der Veränderliche mehr zu c tendiert als zu b.

Es sind alle Werte zwischen b 0 V 10 c und b 10 V 0 c erlaubt. Die Genauigkeit dieser Methode beträgt bei Anfängern  $\pm 2$  Stufen und bei Fortgeschrittenen  $\pm 1$  Stufe. Hieraus ergibt sich jeweils der Fehler der Helligkeitsangabe. Bei sehr kleinen Intervallen zwischen den Vergleichssterne wird der Fehler eventuell einige Stufen mehr betragen.

Nun errechnet sich die Helligkeit wie folgt:

$$m = m_b + \frac{m_c - m_b}{10} \cdot s_{b-V}$$

wobei  $m_b$  und  $m_c$  die Helligkeiten der Vergleichssterne b und c sind.  $s_{b-V}$  ist der Stufenwert zwischen Stern b und dem Veränderlichen.

### Stufenschätzmethode nach Argelander

Im Gegensatz zur Methode von Pickering ist die Argelandersche Stufenschätzmethode aufwendig und erfordert ein größeres Maß an rechnerischem Geschick. Sie erlaubt die Berechnung der Helligkeiten auch erst am Ende der Beobachtungsserie beziehungsweise bei jahrelangen Beobachtungsreihen erst nach Vorliegen von mindestens 20 Beobachtungen (je mehr, desto besser).

Ihr großer Vorteil liegt in der umfangreichen Fehlerberechnung. Sie gestattet wegen ihres statistisch orientierten Aufbaus eine Aussage über die Zuverlässigkeit. Auch erlaubt die Stufenschätzmethode einen als geeignet verwendeten Vergleichssterne als ungeeignet zu entlarven, wenn sich zum Beispiel herausstellt, dass die in der Literatur angegebene Helligkeit falsch ist.

Bei der Argelanderschen Stufenschätzmethode werden prinzipiell alle ausgewählten Vergleichssterne bei jeder Schätzung verwendet. Es ist auch nicht unbedingt notwendig (aber vorteilhaft), dass unter allen Umständen ein Stern immer heller und ein Stern immer dunkler ist als der Veränderliche.

Die Aufgabe des Beobachters besteht darin, den Helligkeitsunterschied zwischen jedem einzelnen Vergleichssterne und dem Veränderlichen abzuschätzen. Dazu bediene man sich der Stufenskala von Argelander.

Zuweilen ist es zweckmäßig, neben ganzen Stufen auch halbe Stufen zu benutzen. Die Stufe 0.5 kann es per Definition nicht geben, da Stufe 1 bereits den kleinsten erkennbaren Unterschied ausmacht.

Bei der Auswahl der Vergleichssterne ist darauf zu achten, dass jeder Vergleichssterne wenigstens kurzzeitig näher als drei Stufen an die Helligkeit des Veränderlichen gelangt, sonst ist er als ungeeignet zu bezeichnen.

Grundsätzlich steht der hellere Stern vorn, also zum Beispiel

$$\begin{array}{l} b \ 3 \ V \\ V \ 2 \ c \end{array}$$

bedeuten, dass der Stern b um 3 Stufen heller ist als der Veränderliche V und dieser um zwei Stufen heller ist als c.

Allerdings ist es für die Auswertung mit einem Computer günstiger, den Veränderlichen grundsätzlich hinten stehen zu haben. Dann hieße es:

$$\begin{array}{l} b \ 3 \ V \\ c \ -2 \ V \end{array}$$

Der Veränderliche ist also  $-2$  Stufen dunkler als c. Letztere Schreibweise erlaubt auch einfachere Formeln zur späteren Berechnung der Helligkeit.

## Stufenschätzmethode nach Argelander

## Stufe 0

Erscheinen beide Sterne immer gleich hell oder möchte man bald den einen, bald den anderen ein wenig heller einschätzen, so nennt man sie gleich hell und bezeichnet dies dadurch, dass man ihnen 0 Stufen zuordnet.

## Stufe 1

Kommen einem auf den ersten Blick zwar beide Sterne gleich hell vor, erkennt man aber bei aufmerksamer Betrachtung und wiederholten Übergang vom einen zum anderen Stern und umgekehrt entweder immer oder doch nur mit sehr seltenen Ausnahmen den einen für eben bemerkbar heller, so nennt man diesen Unterschied eine Stufe.

## Stufe 2

Erscheint der eine Stern stets und unzweifelhaft heller als der andere, so nennt man diesen Unterschied zwei Stufen.

## Stufe 3

Eine auf den ersten Blick ins Auge fallende Verschiedenheit gilt als drei Stufen.

## Stufe 4

Eine noch auffallendere Verschiedenheit, die nicht nur deutlich ist, sondern schon als groß bezeichnet werden muss, wird mit vier Stufen gekennzeichnet.

Mögen vier Vergleichssterne a, b, c und d zur Verfügung stehen und  $\Delta S_a \dots \Delta S_d$  die jeweiligen Stufendifferenzen der Vergleichssterne zum Veränderlichen sein. Das erste Ziel ist die Ermittlung einer Funktion beziehungsweise eines Diagramms, welche(s) die Umrechnung der Stufenwerte in Größenklassen erlaubt. Dazu ordnet man den hellsten Vergleichssterne a den Stufenwert  $S_a = 0$  zu. Dann errechnen sich die Stufenwerte der Vergleichssterne b, c und d durch Addition der jeweiligen mittleren Differenzen zwischen a und b, b und c sowie zwischen c und d.

Um hinreichend genaue Mittelwerte zu erhalten, sollten mindestens 20 Einzelwerte zur Verfügung stehen. Jede Beobachtung der Art

$$\begin{array}{l} a \Delta S_a \quad V \\ b \Delta S_b \quad V \\ c \Delta S_c \quad V \\ d \Delta S_d \quad V \end{array}$$

ergibt jeweils eine Stufendifferenz zwischen den einzelnen Vergleichssterne, indem man

$$\delta S_b = \Delta S_a - \Delta S_b$$

$$\delta S_c = \Delta S_b - \Delta S_c$$

$$\delta S_d = \Delta S_c - \Delta S_d$$

berechnet. Dann berechnet man die Mittelwerte mit Fehler:

$$\overline{\delta S_b} \pm \sigma_b \quad \overline{\delta S_c} \pm \sigma_c \quad \overline{\delta S_d} \pm \sigma_d$$

Die Stufenwerte der Vergleichssterne erhält man wie folgt:

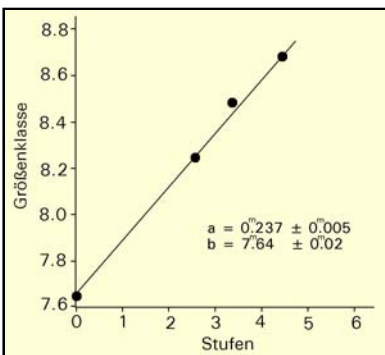
$$S_a = 0.00$$

$$S_b = S_a + \overline{\delta S_b} \pm \sigma_b$$

$$S_c = S_b + \overline{\delta S_c} \pm \sqrt{\sigma_b^2 + \sigma_c^2}$$

$$S_d = S_c + \overline{\delta S_d} \pm \sqrt{\sigma_b^2 + \sigma_c^2 + \sigma_d^2}$$

Die Größenklassen der Vergleichssterne trägt man nun gegen diese Stufenwerte in ein Diagramm ein und legt eine mittlere Gerade durch die Punkte. Alle im Folgenden ausgerechneten Stufenwerte des Veränderlichen können nunmehr mit Hilfe der Umrechnungsgeraden in Größenklassen umgewandelt werden.



Der Verfasser empfiehlt, die Gerade rechnerisch als Umrechnungsformel mit Fehlerangaben zu ermitteln. Dann kann vom Anfang der Beobachtungsreihe bis zum Schluss eine vollständige und saubere Fehlerbetrachtung durchgeführt werden.

Dr. Erik Wischnewski  
 Heinrich-Heine-Weg 13  
 24568 Kaltenkirchen  
 info@astronomie-buch.de

Literatur:

E. Wischnewski: Astronomie in Theorie und Praxis, 5. Auflage [2011]  
 ISBN 978-3-00-032614-1

## Die Entwicklung vom Hauptreihenstern zum RR-Lyrae-Stern

Gisela Maintz

RR-Lyrae-Sterne gehören zu den Horizontalast-Sternen, d.h. es sind Sterne, die sich schon weiter entwickelt haben und gealtert sind.

Sterne bilden sich durch Kontraktion interstellarer Gaswolken. Ihre Masse besteht zu Beginn des Sternlebens aus 75% Wasserstoff und 23% Helium mit 2% Beimengungen schwererer Elemente (wie z.B. Sauerstoff, Stickstoff etc.). Diese schwereren Elemente wurden alle in Sternen fusioniert und durch Supernovae aber auch Sternwinde in das interstellare Gas gebracht, aus dem neue Sterne entstehen. Somit ist der Gehalt an schweren Elementen von Alter und Entstehungsort der Sterne abhängig (alle Elemente schwerer als Helium werden von den Astronomen übrigens pauschal als "Metalle" bezeichnet).

Das erste Entwicklungsstadium eines Sterns ist das T-Tauri-Stadium. Wenn er soweit kontrahiert ist, dass das Kernbrennen stabil eingesetzt hat und er sich im thermodynamischen Gleichgewicht befindet, hat er die Hauptreihe des Farben-Helligkeits-Diagramms (FHD) erreicht. Der Name Hauptreihe besagt, dass sich die Sterne in dem Farben-Helligkeits-Diagramm dort ansammeln, da sie die längste Zeit ihres Lebens in diesem Stadium verbringen.

Ein Hauptreihen-Stern erzeugt die Energie für seine Strahlung aus der Fusion von vier Wasserstoffatomen zu einem Heliumatom. Da das Heliumatom ein klein wenig leichter ist als vier Wasserstoffatome, wandelt sich diese Massendifferenz (nach der bekannte Formel von Einstein  $E = m \cdot c^2$ ) in Strahlung (und einige Neutrinos). Die Fusionsrate des Stern ist abhängig von seiner Temperatur und dem Druck in seinem Inneren. Diese beiden Werte hängen nur von der Anfangsmasse des Sterns ab. Je mehr Anfangsmasse ein Stern hat, umso höher ist seine Fusionsrate und damit seine Leuchtkraft und Temperatur, um so schneller verbraucht er seinen Brennstoff.

Massenarme Sterne, die weniger Anfangsmasse haben als 0.7 Sonnenmassen, fusionieren so langsam, dass bis heute keiner dieser roten Zwergsterne das Hauptreihen-Stadium verlassen hat. Sterne wie unsere Sonne mit einer Sonnenmasse bringen es immerhin auf 10 Milliarden Jahre Hauptreihenstadium. Sterne mit einer Anfangsmasse von 10 Sonnenmassen verweilen dort aber nur circa 60 Millionen Jahre (de Boer & Seggewiss 2008). Ein Hauptreihen-Stern befindet sich im thermalen Gleichgewicht, d.h. der Gravitationsdruck seiner Masse, der den Stern zusammen-drückt, ist gleich groß wie der Strahlungsdruck aus dem Inneren, der ihn auseinander treiben will.

Wenn ein Stern seinen Wasserstoffvorrat im Kern verbraucht hat, erlischt die Wasserstofffusion im Inneren und damit auch das thermale Gleichgewicht. Es gibt



keine Strahlung mehr, die der Gravitation entgegen wirkt. Der Kern des Sterns wird weiter zusammengedrückt. Dabei wandelt sich aber Gravitationsenergie in Wärme um; der Kern wird dichter und heißer. Die äußeren Schichten des Sterns sehen die Strahlung des jetzt viel heißeren Kerns und dehnen sich aus. Der Stern wird zum Roten Riesen. Er erzeugt noch Energie durch Wasserstofffusion in höheren Schichten über dem Kern, was ebenfalls zur Aufblähung der Hülle beiträgt. Im Farben-Helligkeits-Diagramm steigt er jetzt den Riesenast hinauf. Während der Kern durch die Kontraktion heißer und dichter wird, werden die äußeren Schichten kühler und ihre Dichte nimmt ab.

In diesem Roten-Riesen-Stadium, das im Sternleben nur eine vergleichsweise kurze Phase umfasst (die genauen Zeiten hängen auch hier von der Masse des Sterns ab), verliert der Stern durch starke Sternwinde viel von seiner Anfangsmasse. Dieser Massenverlust fällt bei den Sternen individuell unterschiedlich groß aus. Warum das so ist, ist noch nicht endgültig geklärt. Die Entwicklung der Sterne im Farben-Helligkeits-Diagramm führt dann wieder abwärts zum Horizontalast (HB). Den Namen Horizontalast-Sterne erhielten die Sterne, weil sie im Farben-Helligkeits-Diagramm auf einer horizontalen Linie liegen. Wenn nämlich der Kern dicht und heiß genug ist, (ab circa 1 Milliarde Grad) beginnt das Helium-Brennen. Dabei fusionieren drei Heliumatome zu einem Kohlenstoffatom (auch 3-alpha-Brennen genannt). In diesem Stadium hat der Stern wieder eine stabile Energiequelle. Es ist die zweitlängste Phase im Leben eines Sterns.

Alle Horizontalast-Sterne haben einen Helium-brennenden Kern von 0.47 bis 0.5 Sonnenmassen. Sie unterscheiden sich jedoch durch die Stärke der Wasserstoffhülle, die nach dem Massenabstoß während des Riesenast-Stadiums bei dem Stern verblieben ist. Abhängig von dem Ausmaß der Wasserstoffhülle über dem Kern bilden die HB-Sterne verschiedene Sterngruppen.

Es gibt erstens die Roten Horizontalast-Sterne (RHB), zweitens die RR-Lyrae-Sterne und drittens noch die Blauen Horizontalast-Sterne (BHB):

1. Die Roten Horizontalast-Sterne sind kühler als die RR-Lyr-Sterne. Die Wasserstoffhülle über dem Kern umfasst bis zu 0.5 Sonnenmassen. In der Wasserstoffhülle gibt es noch Wasserstoff-Schalenbrennen. Ihre Helligkeit ist konstant.
2. Die RR-Lyr-Sterne liegen auf dem Horizontalast, dort wo der sogenannte Instabilitätsstreifen des Farben-Helligkeits-Diagramms diesen schneidet. Ihre Wasserstoffhülle ist dünner als bei den RHB. Sie beträgt 0.1 - 0.2 Sonnenmassen. Sie haben mittlere Temperaturen zwischen 5500 und 9000 K.
3. Die Blauen Horizontalast-Sterne haben nur sehr dünne Wasserstoffhüllen. Im Fall der "Extremen Horizontalast-Sterne" betragen diese Hüllen nur 0.02 Sonnenmassen. Die Temperaturen der BHB reichen von einer effektiv Temperatur von 7500 K bis 40.000 K bei den Extremen Horizontalast-Sternen.

Abbildung 1 zeigt das Farben-Helligkeitsdiagramm der Sterne nach dem Asymptotischen Riesenast (post-AGB-Sterne). Sie zeigt die Lage der Sterne auf dem Horizontalast (HB) und lässt die unterschiedlichen Farben und damit auch Temperaturen der HB-Sterne erkennen, von den kühlen roten HB-Sternen (RHB), die rechts auf dem Horizontalast liegen, über die RR-Lyrae-Sterne (RR) bis zu den blauen HB-Sternen (BHB). Der Instabilitätsstreifen liegt zwischen den beiden schräg verlaufenden Linien.

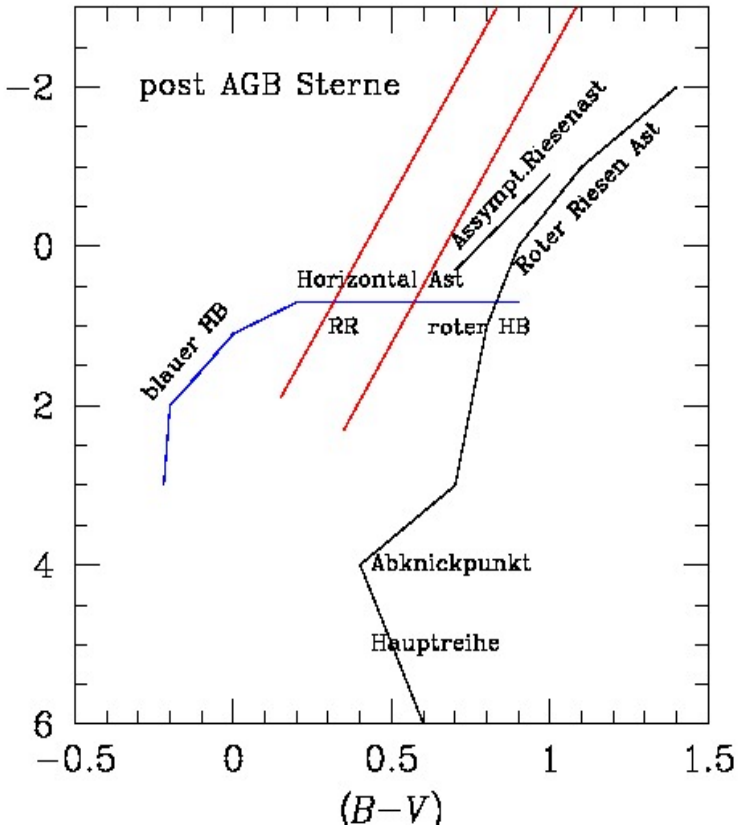


Abb. 1: Das Farben-Helligkeitsdiagramm der Sterne nach dem Asymptotischen Riesenast (post-AGB-Sterne). Die Hauptreihe mit dem Abknickpunkt zum Riesenast sowie der asymptotische Riesenast sind angegeben. Die Abbildung zeigt auch die Verteilung der roten und blauen Horizontalast-Sterne sowie der RR-Lyrae-Sterne (RR) auf dem Horizontalast. Abbildung nach de Boer et al. (1998).

Sterne, die ihre Entwicklung mit einer Masse von 0,8 - 2,5 Sonnenmassen beginnen, können sich zu Horizontalast-Sternen entwickeln und damit auch zu RR-Lyrae-Sternen

werden. Das bedeutet aber, dass die RR-Lyrae-Sterne sehr unterschiedlich alt sein können. Ein Stern, der seine Entwicklung mit 0.8 Sonnenmassen beginnt, braucht weit mehr als 10 Milliarden Jahre um ein HB-Stern zu werden, ein Stern mit einer Anfangsmasse von 2.5 Sonnenmassen aber nur circa 1 Milliarde Jahre (Kippenhahn & Weigert 1990). Daraus folgt, dass die RR-Lyr-Sterne zwar alle in der gleichen Entwicklungsphase sind, aber sehr unterschiedliche absolute Alter haben können. Es gibt RR-Lyr-Sterne, die sehr alt und metallarm sind, es gibt aber auch solche, die wesentlich jünger sind als die Sonne und mehr schwere Elemente enthalten als sie.

RR-Lyrae-Sterne sind also pulsierende Sterne von 0.6 bis 0.7 Sonnenmassen mit Helium-Kernbrennen. Diese beiden Eigenschaften unterscheiden sie von anderen Pulsations-Veränderlichen. Cepheiden entwickeln sich z.B. aus Sternen mit einer Anfangsmasse  $> 2.5$  Sonnenmassen, die während ihrer Entwicklung auch Schleifen in den blauen Bereich des Farben-Helligkeits-Diagramms bilden und dabei (teilweise sogar mehrfach) in den Instabilitätsstreifen gelangen können. W-Virginis-Sterne bewegen sich vom Horizontalast weg zum Asymptotischen Riesenast und sind wesentlich leuchtstärker als RR-Lyr-Sterne. Delta-Scuti-Sterne sind wasserstoffbrennende Hauptreihensterne zwischen 1.5 und 2.5 Sonnenmassen und damit viel massiver als RR-Lyr-Sterne, während die langperiodischen Pulsationssterne sich alle im Stadium der Roten Riesen befinden.

Ich möchte diesem Artikel noch zwei weitere folgen lassen, einen der sich mit den Eigenschaften der RR-Lyr-Sternen wie die Ursache ihrer Pulsation, Temperatur, Radiusvariation etc. und Besonderheiten wie z.B. den Blazhko-Effekt befasst und einen zweiten über ihre Verteilung und Kinematik in der Milchstraße.

Reference:

De Boer & Seggewiss 2008, Stars and Stellar Evolution  
 Kippenhahn & Weigert 1990, Stellar Structure and Evolution  
 Voigt 1988, Abriss der Astronomie  
 Scheffler & Elsässer 1984, Physik der Sterne und der Sonne

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

## Werte aus historischen Lichtkurven extrahieren mit Tracer 2.0

Béla Hassforther

Oft findet man in der Literatur Lichtkurvenabschnitte interessanter Veränderlicher Sterne, für die die zugrundeliegenden Wertepaare nicht verfügbar sind, aber für weitergehende Untersuchungen wünschenswert wären. Inzwischen gibt es mehrere auch kostenlose Anwendungen, mit denen aus Diagrammen Wertepaare ermittelt werden können. Für eine Lichtkurve von VV Cep möchte ich die Möglichkeiten solcher Software-Anwendungen mit TRACER 2.0 [1] demonstrieren.

In einer ausführlichen Arbeit von L.W. Fredrick über VV Cep [2] wird eine 25 Jahre überspannende visuelle Beobachtungsreihe von D. McLaughlin vorgestellt. Als Abbildung wird ein Diagramm aus 20-Tages-Mitteln gegeben, die aus den Beobachtungen der 1539 Beobachtungsnächte gebildet wurden (Abbildung 1). Fredrick ermittelt aus dem Material einen durchschnittlichen Abstand von Maxima zu Maxima von 349 Tagen. Aus der Abbildung im Text ist das nicht so einfach zu erschließen. Und es stellt sich die Frage, was eine Software anhand des Materials herausfinden könnte.

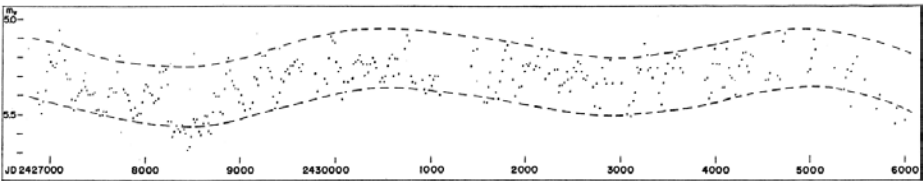


Abbildung 1) Die Originalabbildung: Lichtkurve von VV Cep aus Fredrick [2]

Mit einem Screenshot kann das Diagramm in eine Bildbearbeitungssoftware geladen und dort gesäubert werden (Entfernen unnötiger Hilfsstriche), danach lädt man es in TRACER. Im ersten Schritt werden jeweils zwei Punkte auf der x- und auf der y-Achse definiert und damit das Diagramm kalibriert. Im zweiten Schritt werden entweder manuell oder automatisch die Punkte ermittelt, für die die Wertepaare gewünscht werden. Da das Diagramm keine hohe Qualität hat, wählte ich die manuelle Verarbeitung, bei der jeder Punkt des Diagramms markiert werden muss. Für das bequeme und sichere Markieren bietet TRACER eine Lupenfunktion an. Das manuelle Markieren klingt aufwändiger, als es ist: Mit den 330 Punkten war ich in weniger als zehn Minuten fertig.

Als Ergebnis erhält man eine Datei mit Wertepaaren, die in eine Tabellenkalkulation importiert werden können. Damit ist es zunächst einmal möglich, kürzere Zeitabschnitte detailliert zu betrachten, wie den zu Beginn des Beobachtungszeitraums (Abbildung 2). Eine Schwingung in der Größenordnung wie von Fredrick genannt (ca. 349 Tage) fällt sofort ins Auge.

Über die Daten habe ich mit der freien Software PERSEA [3] von G. Maciejewski eine Periodensuche laufen lassen: Demnach hat die stärkste Periodizität in den Daten einen Wert von 365 Tagen und stellt sich somit als schöne Demonstration des

Stundenwinkelfehlers heraus, der einen scheinbaren Lichtwechsel mit einer Amplitude von 0,2 mag vorgaukelt (vgl. Abbildung 3). Die Größenordnung entspricht dem, was man bei der Photometrie von Weitwinkelaufnahmen mit einer Digicam als Fehlerquelle hat (wenn man etwas unvorsichtig vorgeht) und zeigt, dass es beträchtliche Fehlerquellen auch jenseits der Meßgenauigkeit des verwendeten Instrumentariums gibt.

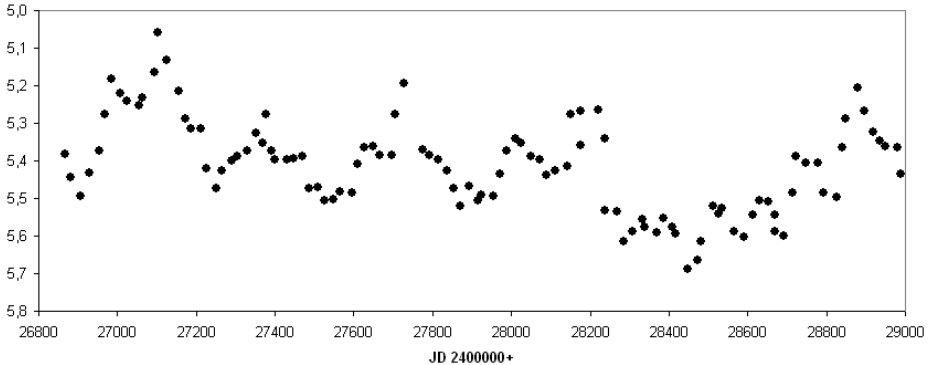


Abbildung 2) Ausschnitt aus der Lichtkurve mit den ermittelten Werten.

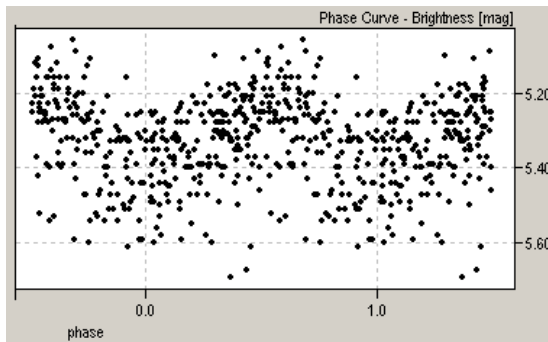


Abbildung 3: Die Werte von McLaughlin, gephasst mit einer Periode von 365 Tagen

Die moderne Auswertung der alten visuellen Werte hat also gezeigt, dass keine physikalisch interessante Periodizität von 349 Tagen bei VV Cep vorliegt, sondern ein deutlicher Stundenwinkelfehler in den Daten vorhanden ist. Ein schöner Mehrwert also gegenüber der Original-Auswertung.

#### Nachweise:

- [1] TRACER 2.0: <http://sites.google.com/site/kalypsosimulation/Home/data-analysis-software-1>
- [2] Fredrick, L.W. "The system of VV Cephei", 1960, Astron. J., 65, 628-643
- [3] PERSEA: (Maciejewski, G.) <http://www.astr.uni.torun.pl/~gm/software.html>

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

## Über die Verwendung des Datenbanksystems SIMBAD

Klaus Bernhard

Wenn man sich mit einem veränderlichen Stern genauer auseinandersetzt, kommt man unweigerlich zur Frage: Welche Ergebnisse haben denn andere Beobachter schon zu dem Objekt publiziert?

Neben dem SAO/NASA Astrophysics Data System (<http://adswww.harvard.edu/>) ist SIMBAD sicherlich eines der bekanntesten und besten astronomischen Datenbanksysteme. SIMBAD ist die Abkürzung für **S**et of **I**dentifications, **M**easurements and **B**ibliography for **A**stronomical **D**ata, auf Deutsch: „Datei der Kennzeichnungen, Maße und der Bibliographie für astronomische Größen“

Das System wird durch das Centre de Données astronomiques de Strasbourg (CDS), Frankreich gewartet und enthält derzeit (Juni 2011) allgemein zugängliche Informationen über mehr als 5,4 Millionen Objekte außerhalb unseres Sonnensystems.

Öffnet man die Homepage <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>, so zeigt sich folgendes Bild:

<i>Queries</i>	<i>Documentation</i>
<a href="#">basic search</a>	<a href="#">User's guide</a>
<a href="#">by identifier</a>	
<a href="#">by coordinates</a>	<a href="#">Query by urls</a>
<a href="#">by criteria</a>	<a href="#">Nomenclature Dictionary</a>
<a href="#">reference query</a>	<a href="#">Object types</a>
<a href="#">scripts</a>	<a href="#">List of journals</a>
<a href="#">options</a>	<a href="#">Measurement description</a>
	<a href="#">Spectral type coding</a>
<a href="#">Display all user annotations</a>	<a href="#">User annotations documentation</a>

## Services des Centre de Données astronomiques de Strasbourg (CDS)

Zunächst bietet sich die Möglichkeit, bei der Homepage neben Simbad auf VizieR (ein astronomischer Katalogservice) oder Aladin (ein interaktiver Himmelsatlas, bei dem Katalogdaten und Himmelsaufnahmen parallel dargestellt werden), zuzugreifen.

Weiters wird die Suche von astronomischen Katalogen in „Catalogs“, sowie ein Lexikon der Benennung von Himmelsobjekten (Dictionary) und „Biblio“, ein astronomisches Bibliothekssystem angeboten. In diesem sind Abstracts und teilweise vollständige Artikel von astronomischen Zeitschriften verfügbar. Auch viele Beiträge des BAV Rundbriefs sind dort vertreten. Nun aber zurück zum eigentlichen Datenbanksystem Simbad!

### Abfragemöglichkeiten bei Simbad: „Identifier query“ und „Coordinate query“

Die einfachste Abfragemöglichkeit ist die „Basic Query“. Dabei können sowohl Sternbezeichnungen als auch Koordinaten eingegeben werden. Nachteil ist, dass der Suchradius mit 10 Bogenminuten fixiert ist, sodass besonders bei dichten Sterngebieten viele nichtzutreffende Objekte angezeigt werden.

Die in der Praxis am häufigsten verwendete Abfragemöglichkeit ist die nach der Bezeichnung (Identifier query), wobei z.B. der Veränderlichennamen „XX Tri“ eingegeben wird. Auch Eigennamen wie „Algol“ sind zulässig. Was die Dataminer besonders freut, ist, dass auch Listen an Bezeichnungen zulässig sind. Beispielsweise kann eine Liste von 500 Veränderlichen eines bestimmten Typs eingegeben werden, und ausgegeben werden die Ergebnisse für alle diese Sterne. Dies spart im Vergleich zur manuellen Eingabe viel Zeit.

Ähnlich funktioniert die Eingabe mittels „Coordinate query“, wobei zusätzlich ein Suchradius eingegeben werden muss. Ein Suchradius von einer Bogenminute ist in vielen Fällen eine gute Wahl. Auch bei „Coordinate query“ ist die Möglichkeit der Verwendung von ganzen Listen gegeben.

Nach dem Drücken von „Submit Query“ werden für beide Abfragearten die umfangreichen Daten von Simbad in folgender Reihenfolge ausgegeben:

Basic data • Identifiers • Plot & images • Bibliography • Measurements • External archives • Notes • Annotations

Die meisten dieser Punkte sind fürs Erste selbsterklärend, nur zum letzten Punkt „Annotations“ (auf deutsch: „Anmerkungen“ oder „Beifügungen“) eine Kurzbeschreibung:

Seit einiger Zeit bietet Simbad den Usern die Möglichkeit an, zu einem bestimmten Objekt eine Anmerkung zu publizieren, z.B. über einen fehlerhaften Eintrag, oder über eine Ergänzung. Diese „Annotations“ sind für alle Benutzer von Simbad sichtbar.

### **“Reference query”**

Astronomische Fachartikel können mit “Reference query” abgefragt werden. Gesucht werden kann nach Zeitschriften, Autoren, bibliographischen Bezeichnungen, Begriffen wie „Supernova“ oder „Cygnus“ und nach Vielem anderen mehr. Angezeigt wird der Titel, die Autoren, die bibliografischen Codes, der Abstract und Links zum Originalartikel.

In manchen Fällen ist der Artikel kostenpflichtig, so dass der Text nicht direkt über Simbad abgerufen werden kann. Nicht selten führt aber dann ein „Googeln“ nach dem Artikel oder eine direkte Anfrage bei den Autoren dennoch zum Erfolg. Ansonsten sind im zumeist angezeigten Abstract wesentliche Ergebnisse der Studie abrufbar.

### **“Criteria query” und “Script submission“**

Hier ist es möglich, die gesamte Datenbank nach verschiedensten Kriterien zu durchsuchen, wie nach Helligkeiten, spektralen Eigenschaften, Parallaxen. Diese Eigenschaften können auch beliebig miteinander kombiniert werden und bei „Script submission“ können komplexere Scripts verfasst werden.

Dies ist eine wahre Fundgrube für Dataminer!

### **Abschließende Anmerkungen**

Wahrscheinlich war in diesem Artikel die Information über Simbad etwas geballt, und manches vielleicht nicht ganz einfach zu verstehen. Am besten erlernt man die wirklich umfangreichen Möglichkeiten von Simbad und den anderen Services des „Centre de Données astronomiques de Strasbourg“, wenn man sich einmal ein paar Stunden Zeit nimmt, um ungestört alle Funktionen auszutesten.

Zum Schluss noch ein Hinweis: Die Betreiber von Simbad würden sich freuen, wenn bei Verwendung der Datenbank in Publikationen das folgende Acknowledgement angeführt wird:

“This research has made use of the SIMBAD database, operated at CDS, Strasbourg, France.“

Klaus Bernhard  
Kafkaweg 5  
A-4030 Linz  
Klaus.Bernhard@liwest.at



### Aus den IBVS

Wolfgang Grimm

#### Fotometrischen Analyse und Beweise für eine dritte kleine - Komponente im FY Boo - System

(IBVS 5963)

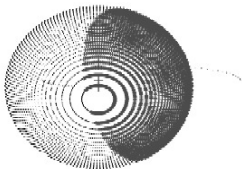
FY Boo wurde kürzlich in ROTSE-Daten entdeckt und als W-UMa-Stern klassifiziert. Mit einer Periode von 0.241168 Tagen hat er eine der kürzesten bekannten Perioden dieses Sterntyps.

Die Autoren beobachteten FY Boo im März 2009 mit CCD-Kameras und B,V,R<sub>c</sub>,I<sub>c</sub>-Filtern. Dabei wurden die (B-R)-Kurve dieser und die Zeiten von 6 Minima gewonnen, weitere 49 Minima zeigen einen sinusförmigen Verlauf. Daher wird auf einen dritten Stern im System mit einer Umlaufzeit von 9.9 Jahren geschlossen. Aufgrund weiterer Überlegungen sollte dies ein M6-Zwergstern mit 0.16 M<sub>☉</sub> sein.

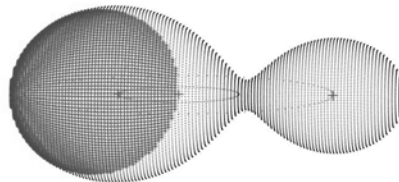
Die Lichtkurven in allen Farben sind die eines typischen kurzperiodischen Kontaktsystems von sonnenähnlichen Sternen. Das Maximum bei Phase 0.75 ist 0.1 mag heller als das bei Phase 0.25. Dies lässt auf starke magnetische Aktivitäten im System schließen mit dunklen oder hellen Flecken. Etwas breitere Bedeckungen bei Phase 0.0 lassen auf eine totale Bedeckung schließen. Damit wäre FY Boo ein W-Typ W-UMa-System, bei denen die heißere Komponente die masseärmere ist.

Aus den gewonnenen Daten wurde das System modelliert. Demnach hat die Hauptkomponente ein Spektraltyp K3V und eine Temperatur von 4750K. Zur Anpassung der theoretischen an die beobachtete Lichtkurve wurde sowohl mit einem heißen als auch mit einem kühlen Fleck gerechnet, wobei letztere Version ein geringfügig besseres Ergebnis brachte.

Das beste Modell zeigt ein Masseverhältnis der Komponenten von 2.5, einen Temperaturunterschied von 200K und eine Bahnneigung von 82°. Auf der heißeren Komponente gibt es eine große Region mit einer um den Faktor 0.96 geringeren Temperatur. Vermutlich befindet sich FY Boo in einem frühen Stadium des Kontakts.



phase = 0.00



Phase = 0.74

Modell von FY Boo bei den Phasen 0 (links) und 0.74

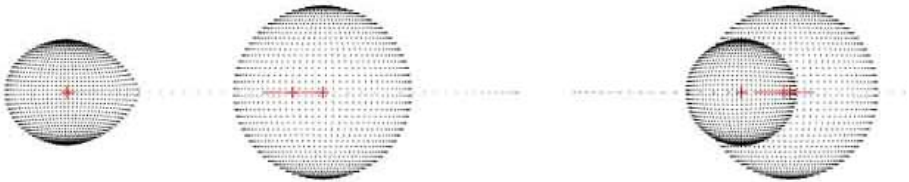
### Die absoluten Dimensionen von CU Sge

(IBVS 5970)

Die Veränderlichkeit von CU Sge wurde 1935 von Hoffmeister entdeckt. Kurochkin bestimmte 1949 die Periode. Ansonsten gibt es von diesem Bedeckungsveränderlichen bisher keine weiteren Untersuchungen oder veröffentlichte Lichtkurven.

2005 nahm einer der Autoren 11 Spektren auf zur Bestimmung der Radialgeschwindigkeiten. Fotometrische Beobachtungen fanden dann im September und Oktober 2006 statt.

Für die weiteren Auswertungen wurden für den Hauptstern eine Temperatur von 6650K und ein Spektraltyp von F5 angenommen. Zunächst wurde von einem komplett getrennten System ausgegangen. Jedoch passen die Ergebnisse besser für ein halbgetrenntes System. Demnach hat der zweite Stern eine Temperatur von 5483°. Für die Massen ergibt das Modell 1.36 bzw. 0.17  $M_{\odot}$  und für die Radien 1.42 bzw. 0.92  $M_{\odot}$ .



Mit Binary Maker 3 erzeugte Modelldarstellung bei den Phasen 0.75 (links) und 0.97.

### Die 116 Jahre währende Aufzeichnung des Massentransfers in R Arae

(IBVS 5975)

R Arae ist ein bereits 1894 entdeckter heller Bedeckungsveränderlicher am Südhimmel, bei dem ein rascher Massentransfer vom Begleiter auf den Hauptstern stattfindet. Die Periode beträgt rund 4.4 Tage. Die Komponenten sind einander nahe genug, dass die Massenübertragung stattfindet, jedoch weit genug getrennt, dass sich eine Akkretionsstruktur um den Hauptstern bilden kann. Diese ist jedoch nicht besonders stabil, worauf fotometrische und spektroskopische Veränderungen hindeuten.

Aus den historischen und neuen Beobachtungen erzeugte der Autor erstmals ein (B-R)-Diagramm. Die Beobachtungen lassen sich am besten mittels einer quadratischen Funktion darstellen.

Aus der Änderungsrate der Periode und den Sternmassen von 4 und 1.4  $M_{\odot}$  wurde der Massentransfers auf  $3.06 \cdot 10^{-7} M_{\odot}/\text{Jahr}$  bestimmt. Dieser Wert ist vereinbar mit einem wechselwirkenden System vom Algol-Typ mit raschem Massentransfer.

## V974 Cyg – Ein Dreifachsystem mit Apsidendrehung

(IBVS 5976)

V974 Cyg ist ein Bedeckungsveränderlicher mit einer Periode von rund 3.2 Tagen. Da das Nebenminimum bei Phase 0.47 eintritt, wurde das System auf Apsidendrehung durch eine dritte Komponente untersucht.

Zwischen 2007 und 2010 wurden 9 Minima jeweils in UBV beobachtet. Aus dem Verhalten der Farbindices ergibt sich, dass die 2. Komponente etwas heißer, massereicher und größer als der bisher als Hauptkomponente bezeichnete Stern ist.

Aus allen bisher bekannten Minimabestimmungen (darunter auch mehreren von BAV-Beobachtern) wurde ein (B-R)-Diagramm erzeugt. Dieses deutet auf die Anwesenheit eines dritten Körpers sowie auf die Drehung der Apsidenlinie hin. Die Masse dieses Objekts sollte mindestens  $0.4 M_{\odot}$  sein und seine Umlaufzeit liegt bei etwa 9000 Tagen (etwas unter 25 Jahre).

### Aus den IBVS (kurz gefasst)

Wolfgang Grimm

5958, 5959, 5960, 5965, 5966, 5972, 5974, 5978, 5979, 5980:

Diese IBVS beinhalten Minimazeiten für viele Bedeckungsveränderliche. Darunter sind auch BAV-Programmsterne. IBVS 5959 ist die BAV Mitteilung 214 und enthält auch Maximumzeiten für pulsierende Veränderliche.

5961 USNO-A2.0 1425-04279615 und USNO-A2.0 1425-04280420 wurden vor kurzem als Bedeckungsveränderliche entdeckt. Zusätzlich zeigen beide Sterne noch Veränderungen vom RS-CVn-Typ.

5962 GSC 03152-01202 ist in einer Liste von möglichen Bedeckungsveränderlichen mit exzentrischen Umlaufbahnen zu finden. 2006 wurde das Nebenminimum bei Phase 0.489 beobachtet, 2009 bei Phase 0.5475 und 2010 bei 0.5506. Das deutet auf eine schnelle Drehung der Apsidenlinie mit einer Periode von einige zehn Jahren hin. Der Stern sollte weiter beobachtet werden.

5969 Die 80. Namensliste veränderlicher Sterne:

Diese Namensliste enthält die endgültige Bezeichnung für mehr als 2000 in letzter Zeit entdeckte veränderliche Sterne im Rektaszensionsbereich von  $0^h$  bis  $6^h$ , sowie für einige Novae. In der Haupttabelle der gedruckten Version sind nur Name, Koordinaten und Typ angegeben. Weitere Informationen wie Helligkeiten, Elemente, Spektraltyp, Identifikation in anderen Katalogen und mehr sind in der elektronischen Version <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/nl80> zu finden.

Außerdem wurde ein Umbenennung aus Namelist 78 korrigiert: Aufgrund der Koordinaten in einer Umgebungskarte wurde V577 Cen in V423 Hya umbenannt. Es zeigte sich, dass die Karte falsch ist. Somit wird die Umbenennung rückgängig gemacht. V423 Hya bleibt als Alias für V577 Cen erhalten.

5977 In diesem IBVS werden die Zeiten von 337 Maxima von 60 Delta-Scuti-Sternen mit großer Amplitude (High-amplitude Delta Scuti stars HADS), überwiegend aus dem Jahr 2010 aufgelistet.

## Das BAV-Beobachtertreffen 2011 in Hartha

Frank Walter

Am 14. Mai 2011 fand das traditionelle Treffen der Veränderlichenbeobachter auf der Bruno-Bürgel-Sternwarte in Hartha (Sachsen) statt. In diesem Jahr kamen 36 Teilnehmer aus allen Teilen Deutschlands, darunter neue Mitglieder der BAV und drei Gymnasiasten aus Weimar, die für Facharbeiten in ihren Leistungskursen astronomische Themen gewählt haben. Die Teilnehmerzahl war ein Rekord der letzten Jahre. Die in der Sternwarte vorhandenen Stühle reichten gerade aus, um jedem einen Sitzplatz zu geben. Wie immer sorgte **Thomas Berthold** als Hausherr für einen reibungslosen Ablauf des Treffens. Ihm und seinen Helfern sei sehr herzlich Dank gesagt.

Der BAV-Vorsitzende **Lienhard Pagel** hatte die Veranstaltung organisiert und er eröffnete nach kurzer Begrüßung das reichhaltige Tagungsprogramm mit einem **Bericht über Projekte der BAV**. Hervorgehoben sind die drei Vorhaben

- **Einführung neuer Datenstrukturen**  
mit dem Ziel, die Zusammenführung von Einzelergebnissen zu größeren Projekten zu fördern und zu erleichtern, den Grad der Nutzung von Beobachtungsergebnissen zu erhöhen und die langfristige Kontinuität von Beobachtungsreihen zu sichern.
- **Installation eines robotischen Teleskops**  
wir sprechen wohl besser von einem „remote telescope“; vorbereitende Arbeiten dazu sind im Gange, eine Realisierung wird wohl noch längere Zeit auf sich warten lassen.
- **Steigerung der Efficiency** (Vermeidung nutzloser Arbeit)

**Guido Wollenhaupt** schilderte anschaulich seinen **Weg zu den Veränderlichen Sternen**. Er beobachtet den Sternenhimmel seit seinem 7. Lebensjahr und hat sich mit Deep-Sky-Beobachtungen, Astrofotografie und später vor allem mit der Beobachtung von Kleinplaneten beschäftigt. Seit 2009 ist er Mitglied der BAV und beschäftigt sich mit Veränderlichen. Er hat sich sehr aktiv an der Beobachtungskampagne eps Aur beteiligt, hat dabei reiche Erfahrungen beim Einsatz von dig. Kameras erworben und seine Tipps gerne weitergegeben (siehe unten).

**Achim Hübscher** berichtete über **neue entdeckte Veränderliche** und seine Arbeit im Rahmen der Sektion Auswertung und Publikation. Er hatte eine Reihe von Fragen und Wünschen an die Beobachter.

Beobachtete Maxima und Minima sollen direkt an die BAV gesandt werden, eine Mitteilung im BAV-Forum reicht dafür nicht aus. Diese Daten sollen auf Lichtkurvenblättern dokumentiert werden, von denen bisher mehr als 47.000 gesammelt worden sind.

Wie wird recherchiert, ob ein Veränderlicher bereits entdeckt wurde? Die AAVSO-Website enthält hierfür eine sehr ausführliche Beschreibung, die allerdings viele AAVSO-Spezifika enthält. Stephan Bakan hat inzwischen eine Übersetzung für unsere Webpage erstellt, vielen Dank dafür. Sie wird demnächst veröffentlicht. Bei der Publikation von vorläufig benannten Veränderlichen werden für die BAV Mitteilungen fast

nur Bezeichnungen der GCS oder USNO-Kataloge verwendet, z.B. GSC 02134-00821 bzw. U-A2 1200-029013600. Unsere Beobachter melden auch Bezeichnungen aus anderen Katalogen, z.B.: ASAS J203508+2430.9; NSVS 8209613; TSVSC1 TN\_N301320220-238-67-2; MisV1253. Diese alternativen Bezeichnungen werden zukünftig als Bemerkungen eingefügt.

Es gibt für rund 2.000 Veränderliche „Findercharts“ von Franz Agerer. Die Karten sollen auf der BAV-Website bereit gestellt werden. Erweiterungen der Sammlung durch andere Beobachter sind sehr erwünscht.

**Wolfgang Grimm** präsentierte „**Ein anderes Verfahren zur Erstellung von B-R-Diagrammen**“. Gemeint sind die (B-R)-Diagramme der Lichtenknecker Database (LkDB), die in der aktuellen Version häufig Unstetigkeiten zeigen, als ob sich die Periode sprunghaft geändert hat. Zudem wird die Kennzeichnung für die Haupt- bzw. Nebenminimum falsch dargestellt. Die richtige Interpretation solcher Kurven setzt einiges an Erfahrungen und Kenntnis voraus. Der von W. Grimm entwickelte Algorithmus vermeidet diese Unschönheiten und kommt zu glatten und sehr einprägsamen Kurven. In einer der nächsten Versionen der LkDB soll diese Darstellung realisiert sein.

**Frank Vohla** empfahl „**Vernachlässigte Mirasterne des BAV-Programms**“ zur Beobachtung. Es sind Sterne, die nicht oder zu selten beobachtet sind, sehr lange Perioden haben und für die deshalb nur äußerst selten ein Maximum erfasst werden kann. Dazu gehören: ZZ Gem, CD Gem, RU Her, S Lac, Z Oph ( $P = 350$  d), V Ori, Y Ori, TW Per, R Tau ( $P = 324$  d), S Tau ( $P = 375$  d), IK Tau, V Vir.

**Hans Jungbluth** stellte die **Programme MORO und Binary Maker 3 (BM3) in der Praxis** vor. Sie dienen der Modellierung von Bedeckungssystemen, sind jedoch unterschiedlich zu benutzen: BM3 erwartet die Eingabe der Sternparameter wie Temperaturen, Bahnneigung, Sterndurchmesser usw. und errechnet daraus eine Lichtkurve. Diese muss man mit der gemessenen Lichtkurve vergleichen. Man variiert dann die Sternparameter so lange, bis gerechnete und gemessene Lichtkurve übereinstimmen. MORO ist deutlich bequemer: man gibt eine gemessene Lichtkurve ein, sowie Startwerte der Sternparameter. MORO variiert dann selbsttätig die Sternparameter so lang, bis gerechnete und gemessene Lichtkurve übereinstimmen. Die BAV hat MORO von der Sternwarte Bamberg (Prof. Drexler) als FORTRAN-Quelltext bekommen. Bisher läuft MORO nur unter LINUX, mit einem LINUX-FORTRAN-Compiler übersetzt, aber vielleicht ändert sich das bald. Die Nutzung ist für BAV-Mitglieder kostenfrei, in Veröffentlichungen ist jedoch auf die Verwendung hinzuweisen. Für das Programm Binary Maker ist eine Lizenz zu erwerben.

Beide Programme erwarten als einen wesentlichen Parameter die Temperatur der Sterne. Diese lassen sich nur finden, wenn man mindestens zwei Lichtkurven in unterschiedlichen Farben zu Verfügung hat, besser noch sind drei. Hier ist MORO stark im Vorteil, denn es kann bis zu drei Lichtkurven in unterschiedlichen Farben bearbeiten. Am Beispiel des Sterns AC Boo, gemessen von Wolfgang Quester in drei Farben, konnte H. Jungbluth zeigen, wie gut MORO damit zurecht kommt. Beide Programme liefern die gleichen Ergebnisse, da beide Programme auf dem Code von Wilson-

Devinney basieren. Für beide Programme ergibt sich die Frage der „Eindeutigkeit“ einer Lösung: Gibt es zu einer gemessenen Lichtkurve wirklich nur einen Satz Sternparameter, welche die Lichtkurve darstellen? H. Jungbluth konnte an einem Beispiel zeigen, dass dies nicht unbedingt der Fall sein muss.

**Klaus Bernhard** hat „**Neue veränderliche Sterne aus der MACHO Datenbank**“ gefunden und veröffentlicht. MACHO steht für „Massive Astrophysical Compact Halo Objects“. Das Projekt wurde von der University of California betrieben. Über Internet stehen in einer Datenbank 10 Mill. Lichtkurven zur Verfügung (aufgenommen mit 8 CCDs in 2-Farbenphotometrie (B, R)). K. Bernhard erläuterte sein Verfahren zur Suche von Mirasternen in der riesigen Datenmenge. Ausgehend von Parametern bekannter Mirasterne konnte er weit über 100 Mirasterne identifizieren. Davon sind bereits 70 im russischen Journal „Peremennye Zvezdy Variable Stars“ veröffentlicht. Eine weitere Publikation soll folgen.

**Frank Walter** stellte die gesammelten **Ergebnisse der Beobertungskampagne zu eps Aur** dar. Im Laufe von zwei Jahren konnten die Beobachter der BAV fast die gesamte Bedeckung des Sterns verfolgen. Die daraus resultierende Gemeinschaftslichtkurve deckt sich recht genau mit den Vorhersagen. Zum ersten Mal wurden in größerem Umfang digitale Kompakt- und Spiegelreflexkameras eingesetzt. Die dabei gemachten Erfahrungen kamen in den folgenden drei Vorträgen zur Sprache.

**Kerstin Rätz** beobachtet mit einer kompakten Digitalkamera Canon PowerShot A590/S. Sie schilderte den nicht immer einfachen Weg zur erfolgreichen Fotometrie. Dabei hat sie mit verschiedenen Softwarepaketen Versuche unternommen. Bildauswertung mit IRIS, Maxilm DL oder MIRA, IRAF und Excel zur weiteren Bearbeitung und Darstellung der gewonnenen Daten.

**Guido Wollenhaupt** beobachtete mit einer Spiegelreflexkamera Canon EOS 30D. Auch er arbeitete mit den Programmen IRIS und Maxim DL und wies auf mögliche Fehlerquellen hin, die andere Beobachter vermeiden können, wenn sie in die in diese neue Technik zur Fotometrie einsteigen wollen.

**Bela Hassforther** setzte diesen Themenkreis fort mit seinem Vortrag über **Digicam-Beobachtungen von VV Cep und anderen hellen Veränderlichen**. Er untersuchte die Vorteile und Schwächen einer so kleinen Kamera, zeigte seine Ergebnisse anhand von Lichtkurven, nannte geeignete Objekte für den Einstieg in die Technik (z.B. beta Lyr).

**Stephan Bakan** berichtete anhand neuerer Beobachtungen über **das Rätsel um den Bedeckungsveränderlichen V536 Ori**, die mit älteren auf merkwürdige Art inkonsistent sind. Eigene Rechnungen und eine Minimum-Beobachtung von Ende März bestätigten die von Diethelm Anfang 2011 aus ASAS-Daten abgeleiteten neuen Elemente. Leider passen diese aber nicht mehr zu den älteren visuellen Beobachtungen in der LkDB und den damit gut verträglichen Elementen von Kreiner in 2004. Auch die Diskussion erbrachte keine Lösung des Rätsels, aber doch die Zusage zur Auswertung vorliegender Beobachtungen dieses Sterns durch andere BAV-Mitglieder.

**Ulrich Schmidt** und **Hans Jungbluth** berichteten über „**Erfolgreiche und weniger erfolgreiche Beobachtungen von GSC 4190-1948 und VY Cnc**“. GSC 4190 1948 ist ein Bedeckungsveränderlicher, den U. Schmidt zufällig fand, als er WW Dra beobachtete. Es ist keine Neuentdeckung. Der Stern findet sich als Veränderlicher bei der AAVSO, ist aber immerhin so neu, dass er noch keine endgültige Bezeichnung hat. Gegenüber den AAVSO-Angaben konnte mit Schmidts Beobachtungen die Periode von 0,48841198 auf 0,48840198 verbessert werden. U. Schmidt konnte eine komplette Lichtkurve beobachten. Weniger aufregend ist der Stern VY Cnc. Er sollte ein W-UMa-Stern mit einer Periode von 0,719415 d und einer Amplitude von 0,5 mag sein. Er müsste also sehr leicht einzufangen sein. 3 Nächte von U. Schmidt und eine von H. Jungbluth brachten aber, über der Phase aufgetragen, nur eine gerade Linie! F. Agerer fand den Stern ebenfalls in 7 Nächten nur im konstanten Licht. Wie die in der LkDB eingetragenen Minima gewonnen wurden, bleibt rätselhaft.

Den Abschluss des Treffens bildeten zwei Vorträge zur Spektralfotometrie:

**T. Kafka** sprach über „**Spektroskopische Photometrie**“. Er zeigte seine Vorgehensweise und Erfahrungen bei der Fotometrie in den einzelnen Farbbereichen. Verwendung fand der Star-Analyzer, ein Blaze-Gitter. Besondere Aufmerksamkeit verlangt die Kalibrierung des Systems.

**T. Bauer** berichtete über **Spektralphotometrie, FH-Diagramme und Befunde aus Untersuchungen an P Cygni**. Der Vortrag gab einen kurzen Überblick über die Spektralfotometrie (= integrale Helligkeitsmessung über einen wohldefinierten Spektralbereich). Das setzt eine Standardisierung der Filter, Filmemulsionen, Sensoren usw. voraus, die trotz bekannter Standards (z.B. Johnson UBV) nicht wirklich gegeben ist. Spiegelreflexkameras (DSLR) sind ein weiteres, jedoch in der professionellen Astronomie kaum verwendetes System. DSLRs stellen daher ein noch unkalibriertes Farbsystem dar. Trotzdem sind sie ein geeignetes Hilfsmittel zur Mehrfarbenfotometrie. Besonders dann, wenn es sich um sehr helle Sterne handelt, wie P Cyg. Frühere Beobachtungen des Sterns zeigen Widersprüche, die Helligkeit variiert auf verschiedenen Zeitskalen. Spektralfotometrie könnte hier Klarheit schaffen. T. Bauer gab ausführliche Hinweise zur Beobachtung des Sterns und zur Vermeidung von Fehlern (richtige Auswahl der Vergleichsterne, Teleskopöffnung, Kalibrierung, Verwendung von Filtern), stellte eigene Ergebnisse vor und empfahl den Stern zur weiteren Beobachtung.

## IBVS empfehlen die Lichtenknecker Database of the BAV

Joachim Hübscher

Während einer Recherche auf der Website der IBVS fand ich zufällig folgende Hinweise der Herausgeber der IBVS vom Dezember 2009. Sie sind nachfolgend auszugsweise abgedruckt, siehe auch <http://www.konkoly.hu/IBVS/ednote2009.html>.

Das ist ein sehr schöner Erfolg für die BAV. Er zeigt, dass Fachleute von der soliden Arbeit innerhalb der BAV überzeugt sind.

### COMMISSIONS 27 AND 42 OF THE IAU INFORMATION BULLETIN ON VARIABLE STARS Announcement

Konkoly Observatory Budapest  
7 December 2009

#### EDITORIAL NOTE On publishing minima/maxima times

There is a long tradition of publishing minima/maxima times of variables in IBVS. We find errata published for a considerable number of papers falling to this category. As it is a tedious work for the Editors or the referee to check each published minima, we have decided to require additional information from the authors.

Henceforth we ask authors to find a suitable ephemeris for each given star, compute the O-C values by this ephemeris for their observations, and if possible, compare them with values listed in databases, such as the "UP-TO-DATE LINEAR ELEMENTS OF ECLIPSING BINARIES" by J.M. Kreiner (<http://www.as.up.krakow.pl/ephem/>), the "Eclipsing Binary O-C Files" by Bob Nelson (<http://www.aavso.org/observing/programs/eclipser/omc/>), or the "Lichtenknecker-Database of the BAV" (<http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php?lang=en>).

We ask authors to submit a simple ASCII version of their LaTeX table, with two additional columns, containing the O-C value, and an ephemeris reference. An additional table could be used to expand these references.

Star name	Time of min.	Error	Type	Filter	Rem.	O-C [Day]	Eph. ref.
CN Con	52901.8225	3	I	V		0.0590	1
CW Con	52971.5268	3	I	-		-0.0076	3

Ephemeris references:

1: Kreiner, UP-TO-DATE LINEAR ELEMENTS OF ECLIPSING BINARIES

3: Lichtenknecker-Database of the BAV

These additional tables will not be published, they serve solely the purpose of quality control.

The Editors



### Lichtkurvenblätter unserer Beobachter

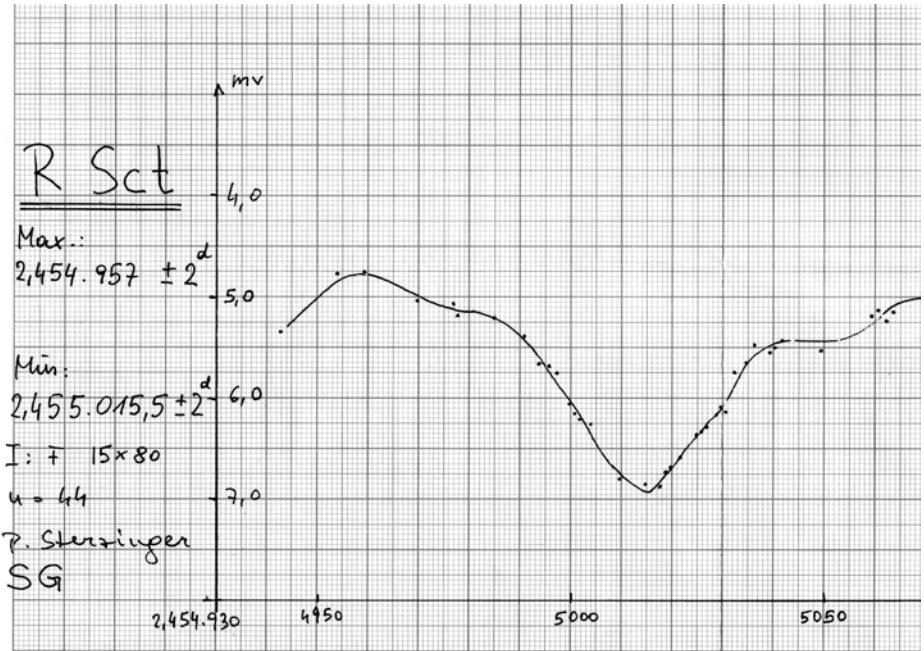
Joachim Hübscher

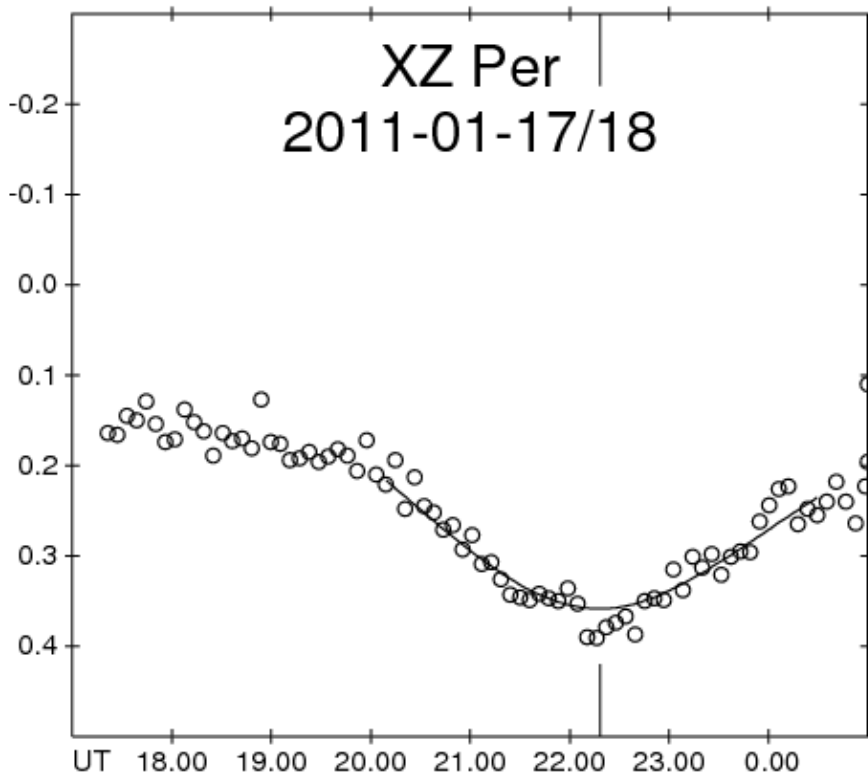
Diesmal werden Maxima und Minima folgender Sterne vorgestellt:

Stern	Typ	Helligkeit	Periode	BAV-Programm
R Sct	RVA	4,2 - 8,6 mag	146,5 d	SR und RV-Tauri-Sterne
XZ Per	EA/SD	11,4 - 13,4 mag	1,15163412 d	das ist kein Programmstern

Peter Sterzinger beobachtet seit 1973 in der BAV und überwacht R Scuti intensiv seit 1975. Gerade diese jahrzehntelangen Beobachtungsreihen einzelner Beobachter sind besonders wertvoll. Das beigefügte Lichtkurvenblatt ist rund um das Minimum sehr schön mit Schätzungen versehen, das Lichtkurvenblatt im klassischen Millimeterpapier ausgeführt, was ich nach wie vor sehr schätze.

Franz Agerer beobachtet innerhalb der BAV seit 1980, von ihm liegen inzwischen mehr als 6.800 Lichtkurvenblätter vor. Dazu gab es jüngst im BAV-Forum eine kleine Diskussion: wie macht der das? Na ja, im Durchschnitt hat er seit 1980 alle 2 Tage ein Minimum beobachtet. Das ist doch zu schaffen, oder? Aber bei ihm gehört eine sehr professionelle selbst entwickelte Fernrohr- und Beobachtungssteuerung dazu. Das abgebildete Nebenminimum von XZ Persei ist das Erste, was in der Lichtenknecker Database of the BAV zu finden ist. Hier werden nebenbei wichtige Ergebnisse erzielt, ohne dass wir es angemessen beachten.





XZ Per

min UT(geo): 2011-01-17/18 22h18m39s = JD 2455579.4296

min UT(hel): 2011-01-17/18 22h23m42s = JD 2455579.4331

+/- 0.0247

Messpunkte n: 82

Vergleichssterne: f = TYC 3328-1055

Kontrollsterne: g = TYC 3328-2924

Instrument: 200mm Schmidt-Cassegrain (C8)

Filter: -lr

Photometer: SIGMA 1603

Beobachter: Franz Agerer, Dorfstr. 19

84184 Zweikirchen

Bemerkung: Minimumszeit nach Kwee und van Woerden

Datei: 11011790

## Aus der BAV Geschäftsführung

Joachim Hübscher

### Mitgliedschaftsveränderungen

Wir begrüßen als neue Mitglieder:

Thilo Bauer	53222	Bornheim
Stefan Hümmerich	56338	Braubach
Thomas Kaffka	50765	Köln
Daniel Kuna	48167	Münster

Austritte

Ingo Reimann (verstorben)

### Lastschrifteinzug

Bitte melden Sie uns, sofern sie am Lastschrift einzug teilnehmen, immer zeitnah mögliche Veränderungen ihrer Bankverbindung. Ein vergeblicher Einzug kostet uns erhebliche Gebühren von bis zu 8,50€.

### Die Instrumente unserer BAV-Mitglieder

Im Mitgliederverzeichnis, das jährlich zusammen mit dem ersten BAV Rundbrief eines Jahres versandt wird, sind auch die Instrumente unserer Mitglieder aufgeführt. Die meisten Angaben stammen aus den neunziger Jahren. Wir würden uns daher sehr freuen, wenn Sie uns ihr aktuelles Instrumentarium inklusive CCD-Kamera mitteilen würden. Sollten Sie das per Mail machen, senden Sie es bitte an [joachim.huebscher@arcor.de](mailto:joachim.huebscher@arcor.de). Einige Mitglieder haben das bereits getan, vielen Dank dafür.



BAV-Vorstand bei der Vorstandssitzung am 6.8.2011

## Ingo Reimann verstorben

Dietmar Bannuscher

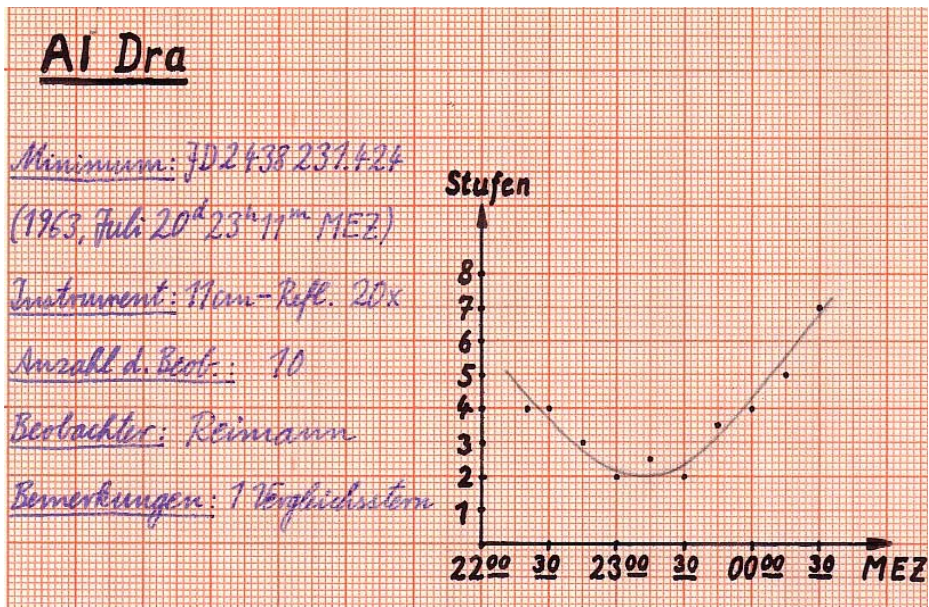
Schon im Mai 2011 verstarb unser langjähriges Mitglied Ingo Reimann aus Lübeck kurz vor seinem 72. Geburtstag.

Vor allem in den 1960er Jahren beobachtete er Veränderliche in der BAV. Eine seiner Lichtkurven aus dieser Zeit sei hier zum Andenken abgedruckt.

Seit mehr als 30 Jahren war Ingo Reimann auch Mitglied im Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck e.V., dort beschäftigte er sich u. a. mit der Beobachtung von Sternbedeckungen durch den Mond.

Eine sehr schöne Sache ereignete sich 1962, als er gemeinsam mit S.C. Hammar und A. Witt erfolgreich an einem Preisausschreiben der VdS teilnahm, indem sie „visuelle und photographische Beobachtungen an BD +20° 785“ durchführten. Der Stern wurde später HU Tau benannt und ist immer noch ein Programmstern der BAV (siehe Sterne und Weltraum 11/1963, S. 259ff).

Wir werden Ingo Reimann stets ein ehrendes Andenken bewahren.



## Eingänge der BAV Bibliothek im Jahr 2011

Werner Braune

Im BAV Rundbrief 4/2010 S. 283 erschien die letzte Aufstellung der Eingänge der BAV-Bibliothek von 2010. Heute (15.7.2011) gebe ich die seither erfolgten Neuzugänge unter dem Titel 2011 bekannt.

Unsere Bibliothek basiert auf dem internationalen Literatur-Austausch gedruckter Publikationen. Von der AAVSO erhalten wir mit unregelmäßigem Eingang das AAVSO Journal. Der AAVSO Newsletter ist elektronisch. Ein mögliches gedrucktes Exemplar erhält die BAV nicht. GEOS sendet die Circulars gedruckt und vorab elektronisch. Das monatliche Note-Circular ist im GEOS-Star-Index aufgegangen, der nur elektronisch über die Website erhältlich ist.

### Fachzeitschriften und Mitteilungen:

AAVSO Journal	Vol. 30 N.1 (2011), erbeten 2009/2010
AAVSO Newsletter	Nach No. 41(2009) im Internet.
AFOEV Bulletin	N.134 (2010), N. 135-136 (2011)
BAA VSS Circular	No. 146 (2010), No. 147(2011) ergänzt No. 133 (2007), No. 141 (2009)
GEOS Circular	RR 46 (2011),
GEOS Circular	EB 30 (2011)
GEOS Note-Circular	siehe GEOS Star Index
GEOS <b>Star-Index</b> Circular /Note-Circular	<b>neu</b> GEOS Website (2010)
IBVS	No. 5932-5958 (2010), No. 5959-5980 (2011)
<b>Hinweis:</b>	Ab No. 6001 nur noch auf der Website

Perseus, Var.Sektion der Tschechischen astron. Gesellschaft	2 - 4 (2010), 1 - 2 (2011) mit Abstracts
--	--

### Zeitschriften:

Sterne und Weltraum	Nr. 11-12 (2010), Nr. 1-7 (2011)
Sternkieker, Hamburg	Nr. 223 (2010), Nr. 224 - 226 (2011)
VdS Journal für Astronomie	Nr. 36 – 37 (2011)

### Bücher:

Cuno Hoffmeister Sterne über der Steppe	2. Aufl., Brockhaus Verlag Leipzig, 1955
Erik Wischniewski Astronomie in Theorie und Praxis	5. Aufl., Eigenverlag, Kaltenkirchen 2011

Der Leihverkehr ist möglich über [bibliothek@bav-astro.de](mailto:bibliothek@bav-astro.de). Bitte das Porto beachten.

## Monatsvorhersagen heller Veränderlicher 2011 für die zweite Jahreshälfte

Werner Braune

Die Beschreibung zum Hintergrund der hier gebotenen Auswahl Veränderlicher ist im BAV Rundbrief 2/2010 zu finden.

Diese Vorhersagen stehen auch im BAV-Internet und im VdSJ (Journal der Vereinigung der Sternfreunde).

Enthalten sind U Cep, U Oph, U Sge und HU Tau aufgrund der Festlegungen auch Veränderliche, die seit 2011 im BAV Circular nicht mehr angegeben sind:

### September

- |     |       |  |
|-----|-------|--|
| 05. | 22:38 | U Cep Minimum, 9,1 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,8 mag auf ein 2,3 Stunden Minimum gleich bleibender Helligkeit. |
| 10. |       | R Ser im Maximum bei 5,2 mag oder schwächer  |
| 12. | 23:22 | RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag. Weitere Minima 18. 22:53, 24. 22:10, 30. 21:41           |
| 28. |       | Mira (o Ceti) im Maximum bei 2,0 mag oder schwächer  |

### Oktober

- |     |       |   |
|-----|-------|---|
| 01. |       | R And Anstieg zum Maximum bei 5,8 mag oder schwächer am 16.11.  |
| 01. |       | R Tri im Anstieg zum Maximum bei 5,4 mag oder schwächer am 25.11.                                       |
| 11. | 22:38 | $\beta$ Per (Algol) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.                                  |
| 21. | 23:22 | X Tri Minimum 11,3 mag, rd. 1,5 Std. Abstieg von 8,6 mag. Weitere Minima täglich rd. 45 Minuten früher. |

### November

- |     |       |  |
|-----|-------|--|
| 03. | 20:12 | $\beta$ Per (Algol) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.   |
| 16. |       | R And im Maximum bei 5,8 mag oder schwächer  |
| 25. |       | R Tri im Maximum bei 5,4 mag oder schwächer  |
| 29. | 22:36 | RW Tau Minimum 11,6 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 8,0 mag auf ein 1,3 Stunden Minimum gleich bleibender Helligkeit |

### Dezember

- |     |       |   |
|-----|-------|---|
| 16. | 20:26 | $\beta$ Per (Algol) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.  |
| 24. | 20:41 | RW Tau Minimum, nähere Angaben s. 29.11.  |
| 26. | 21:53 | HU Tau Minimum 6,7 mag, Abstieg von 5,9 mag in rd. 2 Std. auf ein einstündiges Minimum gleich bleibender Helligkeit. Weiteres Minimum 28. 23:19 |

## GEOS-Treffen am Observatorium Haute Provence (OHP)

Dr. F.-J. (Josch) Hamsch

Das diesjährige GEOS-Treffen (Groupe Europeen d'Observations Stellaires) fand am Observatorium Haute Provence in der Zeit vom 23.-25. April 2011 statt. Die Tatsache, dass die Zusammenkunft diesmal am OHP stattfand, führte dazu, dass die Teilnehmerzahl recht beeindruckend war.

Von der BAV waren Dieter Husar und ich anwesend. Dieter betreibt ja auch auf dem Gelände des OHP eine Remote-Sternwarte im Rahmen einer Stiftung (<http://stiftung-astronomie.de/stiftung.htm>). Mittlerweile stehen in einer wieder zum Leben erweckten Rolldachhütte zwei Teleskope (<http://stiftung-astronomie.de/satino.htm>), ein 20 cm Meade LX200 und ein 30 cm Meade Tubus auf DDM85 Montierung. Beide Teleskope sind über das Internet zu steuern und stehen für Projekte interessierter Schüler, Studenten und Amateurastronomen zur Verfügung. Während des Treffens konnten die Teilnehmer das Observatorium besichtigen. Dieter war schon einige Tage vorher mit dem Auto angereist um sich um seine Sternwarte zu kümmern. Auch wenn alles einen professionellen Eindruck machte, gibt es doch immer wieder das eine oder andere Problem zu beheben.

Auch ich war mit dem Auto angereist, da ich mich noch ein bisschen in der näheren Umgebung vom OHP umsehen wollte.

Doch nun zum eigentlichen Treffen und den gehaltenen Vorträgen:

Jean-Francois Le Borgne begrüßte die Teilnehmer und als erster Sprecher berichtet Roland Boninsenga über seine Beobachtungen des RV-Tau-Veränderlichen NSV2748, auch bekannt unter dem Namen NP Cam. Die Beobachtungen, die sich über mehrere Jahre hinzogen und bei dem auch die robotischen Tarot-Teleskope des Observatoriums von Toulouse zum Einsatz kamen, zeigten, dass dieser RV-Tau-Veränderliche mehrere unterschiedlich tiefe Minima aufweist. Das scheint aber auch bei anderen RV-Tau-Veränderlichen der Fall zu sein, selbst kenne ich mich mit dieser Sorte von Veränderlichen nicht aus.

Als nächster Sprecher kam Alain Klotz an die Reihe und sprach über Robotic-Observation mit dem VTT (Very Tiny Telescope). Die Hardware besteht aus einer HEQ5 Montierung mit einem Teleobjektiv von 135mm Brennweite und einer ungekühlten CCD Kamera. Damit wurde hauptsächlich der RR-Lyr-Veränderliche RR Lyr beobachtet. Inzwischen gibt es eine Datenreihe zu RR Lyr, die sich über 3 Jahre erstreckt, was natürlich zu beeindruckenden Resultaten führte. Das Wetter in Südfrankreich ist doch besser als im Norden von Europa. Alain legte jedoch den Schwerpunkt der Präsentation auf die Robotisierung der Hardware und zeigte die von ihm entwickelten Programme. Das Ganze ist aufgebaut mit der Software AUDELA und sogenannte Daemon software (unter Linux), welche die Steuerung des Teleskops, der CCD Kamera und die automatische Auswertung der Aufnahmen übernimmt. AUDELA ist gratis Software, die sowohl unter Linux als auch unter Windows läuft (<http://www.audela.org/dokuwiki/doku.php/en/start>).

Pierre de Ponthiere stellte seine Software zur Reduktion von Veränderlichen-Aufnahmen vor. Ich selbst benutze diese Software zur Auswertung meiner CCD-Aufnahmen von Veränderlichen Sternen. Das Ganze ist um eine Datenbank aufgebaut, wo Vergleichsterne und deren Helligkeit eingegeben werden müssen. Aus dieser Information, der CCD Aufnahme und der Software PinPoint zur Analyse der Sternpositionen werden die Helligkeiten des Veränderlichen in Magnituden berechnet und zugehörige Datenfiles mit dem Format für die AAVSO und CBA generiert. Das Programm ist sehr benutzerfreundlich geschrieben und sehr hilfreich für Beobachter mit großem Datenaufkommen (so wie ich) und der Beobachtung von den gleichen Veränderlichen über einen längeren Zeitraum von Wochen und Monaten.

Laurent Corp stellte sein Programm der Beobachtung von Bedeckungsveränderlichen vor. Außer einigen Ergebnissen stellte er vor allem seine Vorgehensweise vor, wie er Bedeckungsveränderliche auswählt, die Minimazeiten bestimmt falls die Ephemeride vorhanden ist und wie er dann die Beobachtungen mit seiner Ausrüstung durchführt. Die Auswahl der Veränderlichen werden hauptsächlich über die Webseiten von Kreiner und Rolling Hills Observatory vorgenommen.

Michel Dumont berichtet über den Veränderlichen MP Del. Mit einer Periode von 21,3384 Tagen und der Tatsache, dass die Minima 10 Stunden dauern, sind Beobachtungen des ganzen Minimums sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Visuelle Beobachtungen als auch Beobachtungen mit den Tarot-Teleskopen in Frankreich erlaubten die Bestimmung der Orbital Parameter der zwei sich bedeckenden Sterne.

Über den Bedeckungsveränderlichen Eps Aur wurde natürlich auch berichtet. Dabei kam erst ein historischer Überblick zu dem Stern und den verschiedenen theoretischen Modellen zur Erklärung des Lichtwechsels zur Sprache. Danach wurden von Laurent Corp eigenen Messungen mit CCD und Teleobjektiv gezeigt sowie der Stand der internationalen Kampagne.

Merieme Chadid stellte die professionelle Beobachtung von RR-Lyr-Sternen mit Blazhko-Effekt vor. Zuerst stellte sie Sterne mit Blazhko-Effekt dar, die durch den Satelliten COROT beobachtet werden und die verschiedenen Phänomene zeigen, welche durch die fortlaufende Beobachtung der Sterne durch COROT erst beobachtbar wurden. Die Analyse der COROT-Daten ergaben sehr komplizierte Multiplettstrukturen in diesen Sternen. Ebenso konnten Irregularitäten in den Lichtkurven zusätzlich zum Blazhko-Effekt beobachtet werden. Nichtsdestotrotz konnte auch sie den Effekt nicht erklären. Weiterhin zeigte sie Ergebnisse einer Beobachtungskampagne von S Ara vom Südpol aus. S Ara zeigt auch Veränderungen des Blazhko-Effektes und während einer Polarnacht am Südpol kann man diesen Stern auch ohne Unterbrechung über mehrere Wochen beobachten. Diese Art der Beobachtung ist günstiger als via Satellit.

Dieter Husar stellte danach sein SATINO-Projekt vor. Wie in der Einleitung schon besprochen, dient dieses Projekt der Schulbildung. Dieter ging auf einige Projekte ein, die in Zusammenarbeit mit Schülern durchgeführt wurden, darunter ein Jugend forscht - Projekt über Exoplaneten. Während einer der Pausen konnte wie schon erwähnt die Sternwarte unter reger Beteiligung auch besucht werden.



J. M. Vilalta stellte die Sektion RR-Lyr-Sterne der spanischen astronomischen Clubs Agrupacio Astronomica de Sabadell aus Barcelona vor. Sie zeigte einige Lichtkurven von RR-Lyr-Sternen aufgenommen durch die Mitglieder dieser Vereinigung. In der nahen Zukunft wollen die Amateure aus Barcelona ein 50cm Remoteleskop unter dunklem Himmel in Spanien aufzustellen.

Jacqueline Vandenbroere stellte die erweiterte GEOS-Datenbank mit Maxima von RR-Lyr-Sternen vor und J. F. Le Borgne gab eine Übersicht der beobachteten RR-Lyr-Sterne mit dem VTT. Mit dem VTT wurden Sterne heller als 12 Magnituden beobachtet. Hauptsächlich wurde RR Lyr selbst beobachtet und die gesammelten Daten über mehrere Jahre zeigen eine Variation des Blazhko-Effektes von RR Lyr.

Mit diesem Vortrag wurde die Tagung beendet. Er war wieder ein sehr lehrreiches Programm mit viel Inspiration für die weitere Beobachtungsaktivität.



Tagungsteilnehmer vor einem der Teleskope des SATINO-Projektes von Dieter Husar

## **Rezension: „Supernovae und kosmische Gammablitze“ von Hans-Thomas Janka**

Peter B. Lehmann

Dieses Taschenbuch ist eine sehr gelungene Darstellung der modernen Supernova-Forschung. Der Autor ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching und Privatdozent an der TU München. Mit seiner Arbeitsgruppe untersucht er seit fünfundzwanzig Jahren die Phänomene, die bei Supernovae und Gammablitzen auftreten.

Dieses Buch lädt den Leser zu einem Streifzug durch alle Gebiete der Supernovaforschung ein. Das leicht lesbare und flüssig geschriebene Buch verrät das Engagement des Autors und seine Bemühungen auch neueste Aspekte der Forschung zu berücksichtigen.

Die Kapitelübersicht zeigt die Vielfalt der behandelten Themen und lässt keine Fragen offen:

1. Supernovae im Universum
2. Entwicklung massereicher Sterne
3. Sternkollaps und Supernovaeexplosion
4. Thermonukleare Supernovae
5. Boten aus dem Zentrum der Explosion.

Um die unterschiedlichen Prozesse, die eine Rolle spielen, besser zu verstehen, werden die Kapitel durch vertiefende Exkurse ergänzt. Leser, denen das zu viel Mühe bereiten, können beim ersten Lesen auf diese Zusatzinformationen verzichten.

Das Buch enthält auch brandaktuelle Ergebnisse, die der normale Sternfreund oder Amateurastronom im allgemeinen nur in im Internet auf den englischsprachigen Seiten erfährt, z. B. über Hypernovae, Gammastrahlenblitze, Paarinstabilitätssupernovae, Chandrasekhar-Massen-Modelle, Neutrinos und Gravitationswellen und neueste Ergebnisse der SN 1987.

Das Buch umfasst 188 Seiten, zur Ausstattung gehören zahlreiche Bilder und Grafiken, sowie ein Glossar. Es kostet 14,95 Euro. Das Buch kann nur wärmstens empfohlen werden und ist sollte ein Muss für jeden BAVer sein.

## **Kataklysmische Sterne:**

### **Aktivitäten zwischen April und August 2011**

Thorsten Lange

#### **EG Aqr**

Der sehr selten aktive UGSU-Stern zeigte bisher Ausbrüche im Oktober/November 1958, im August 1959, im November 2006 und jetzt wieder im Juni 2011. Der aktuelle Superausbruch erreichte eine Helligkeit von 12.5 mag.

#### **AK Cnc**

Der erste Superausbruch seit Januar 2010 ereignete sich am 22. April und zeigte 13.4 mag. Während des letzten Ausbruchs wurde eine Superbuckelperiode von 0.06441 Tagen abgeleitet.

#### **R CrB**

Die Helligkeit steigt langsam weiter an und erreichte Anfang August bereits 12 mag. Mehrere BAV Mitglieder konnten bereits Beobachtungen in diesem Bereich melden. Der aktuelle Ausbruch bzw. die Bedeckung des Sterns durch eine Staubwolke dauert bereit seit August 2007 an.

#### **V1312 Sco = N2011 Sco**

Am 1. Juni wurde die 9.5-mag-Nova entdeckt, die mit -38 Grad Deklination leider zu weit südlich für die meisten BAV Mitglieder lag.

#### **T Pyx**

Der erste Ausbruch dieser rekurrenten Nova seit 45 Jahren hatte kurz vor Erscheinen des letzten Rundbriefes begonnen und führte Anfang Mai bis auf 7.0 mag. Anfang August lag die Helligkeit bereits wieder bei 10 mag.

#### **SN 2011by in NGC 3972**

Die Spiralgalaxie steht in ungefähr der gleichen Entfernung wie der Virgo Cluster, so dass eine Supernova bis zu 12 mag hell werden kann. Die Supernova vom Typ Ia wurde am 26. April bei 14.5 mag entdeckt.

#### **SN 2011dh in M51**

Mehrere Beobachter entdeckten am 3. Juni unabhängig voneinander die Typ-II-Supernova bei 13.5 mag. Auf älteren Bildern des Hubble Space Telescope konnte der Vorgängerstern bestimmt werden.

#### **Literatur**

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

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

**'Auswertung und Publikation der Beobachtungsergebnisse':****BAV Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang**

Joachim Hübscher

**Die Veröffentlichung von Maxima und Minima**

Folgende Veröffentlichungen werden ab 1. September bearbeitet:

Beobachtungstechnik	CCD	visuell
Beobachtungseingang	01.04.10 bis 31.08.11	01.08.10 bis 31.08.11
BAV Mitteilungen	Nr. 220	Nr. 221
Publikation in	IBVS	OEJV

**Weitere Veröffentlichungen unserer Mitglieder auf der Website**

Auf der BAV-Website gibt es unter „Veröffentlichungen der BAV“ einen neuen Menüpunkt „Weitere Veröffentlichungen“. Er enthält eine Übersicht von Publikationen der BAV oder einzelner Mitglieder, die nicht als BAV Mitteilungen herausgegeben wurden. Dabei handelt es sich vorwiegend um Entdeckungsmeldungen in den IBVS oder im PZP. die Übersicht enthält neben Titel, Autor, Thema und Zeitschrift auch Links, um die Arbeit unmittelbar ansehen zu können.

**Posteingang der Sektion Auswertung****vom 30.04. bis 26.07.2011**

Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR C	M	SR RV	T:?
30.04.2011	Frank, P.	FR	53	53	52	1			
02.05.2011	Pagel, L.	PGL	19	20	2	13		2	3
04.05.2011	Schubert, M.	SCB	6	10			7	3	
05.05.2011	Quester, W.	QU	2	3	1	2			
05.05.2011	Schubert, M.	SCB	2	2			2		
08.05.2011	Schmidt, U.	SCI	21	21	19	2			
15.05.2011	Retzlaff, K.	RLF	1.LK	1	1	1			
16.05.2011	Pagel, L.	PGL	5	5		5			
22.05.2011	Schubert, M.	SCB	2	2			2		
23.05.2011	Pagel, L.	PGL	18	18	8	10			
25.05.2011	Flehsig, G.	FLG	1	1		1			
28.05.2011	Gröbel, R.	GB	22	22	22				
28.05.2011	Retzlaff, K.	RLF	4	4		4			
06.06.2011	Sturm, A.	SM	1	1			1		
09.06.2011	Agerer, F.	AG	273	273	245	28			
14.06.2011	Maintz, G.	MZ	7	7		7			
22.06.2011	Neumann, J.	NMN	8	13			4	9	
23.06.2011	Pagel, L.	PGL	22	34		5	25	4	
24.06.2011	Maintz, G.	MZ	10	10		10			
03.07.2011	Gröbel, R.	GB	10	10	10				
13.07.2011	Maintz, G.	MZ	11	11		11			
18.07.2011	Schubert, Matthias	SCB	3	4			4		

Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR	M	SR	T:?
20.07.2011	Moschner, Wolfgang	)							
	Frank, Peter	)	73	73	70	3			
26.07.2011	Jungbluth, Hans	JU	13	13	13				
Hinweis: LBL = Anzahl eingesandter Lichtkurvenblätter									
1.LK = das erste eingesandte Maximum bzw. Minimum									

**Maxima und Minima im Kalenderjahr 2011****Stand: 21. Juli 2011**

OB	Name	Ort	LD	Σ	EB	RR	M	SR	Eru	T
						C		RV	K	?
AG	Agerer, Franz	Zweikirchen		403	360	43				
BO	Bode, Hans-Joachim	Hannover		7	6	1				
DIE	Dietrich, Martin	Radebeul		4	4					
FLG	Flechsig, Dr. Gerd	Teterow		1		1				
FR	Frank, Peter	Velden		105	102	3				
GB	Gröbel, Rainer	Eckental		32	32					
JU	Jungbluth, Dr. Hans	Karlsruhe		31	31					
KB	Kriebel, Wolfgang	Schierling		2		2				
MX	Marx, Harald	Korntal-Münchingen		12			12			
MZ	Maintz, Dr. Gisela	Bonn		43	1	42				
NMN	Neumann, Jörg	Leipzig		13			4	9		
PGL	Pagel, Prof.Dr. L.	Klockenhagen		142	28	68	33	7	3	3
QU	Quester, Wolfgang	Esslingen-Zell		8	2	6				
RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg		6	2		4			
RLF	Retzlaff, Dr. Klaus	Groß Ammensleben		5		5				
SB	Steinbach, Dr. Hans	Neu-Anspach		6		6				
SCB	Schubert, Matthias	Stralsund		20			17	3		
SCI	Schmidt, Ulrich	Karlsruhe		79	65	14				
SG	Sterzinger, Dr. Peter	Wien	<A>	2				2		
SIR	Schirmer, Jörg	Willisau	<CH>	26	26					
SM	Sturm, Arthur	Saarburg		1			1			
SMN	Schumann, Andreas	Stolzenau		1		1				
VLM	Vollmann, Wolfgang	Wien	<A>	3	1	2				
WZL	Wenzel, Klaus	Großostheim								
<b>Teams:</b>										
DMT	Dumont, Michel	Bailleau l'Eveque<F>)								
KB	Kriebel, Wolfgang	Schierling	)	1		1				
MS	Moschner, Wolfgang	Lennestadt	}							
FR	Frank, Peter	Velden	}	73	70	3				
RAT	Rätz, Manfred	Herges-Hallenberg	]							
RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg	]	72	69	3				
TMG	Team Martinus		}							
	Gymnasium	Linz	<A>}	2		2				

**28 Beobachter Maxima / Minima 1.100 799 203 71 21 3 3**

## Begriffserklärungen BAV Rundbrief 3-2011

Christoph Held

### **COROT**

Ein ESA-Forschungssatellit der Ende 2006 gestartet wurde. COROT steht für Convection, Rotation and planetary Transits. Als Weltraumteleskop ist COROT in der Lage zeitgleich bis zu 120.000 Sterne zu beobachten und kurzfristige Helligkeitsschwankungen zu erkennen. Neben dem Hauptziel, Informationen über die inneren physikalischen Eigenschaften der Sterne abzuleiten, sucht COROT auch gezielt nach Exoplaneten mittels der Transitmethode.

### **Heliakischer Auf-/Untergang**

Bezeichnet den Zeitpunkt an dem ein im Osten aufgehender bzw. im Westen untergehender Himmelskörper letztmals in der Dämmerung erkennbar ist. Neben der scheinbaren Helligkeit und der Dämmerungsdauer ist insbesondere der Winkelabstand zur Sonne entscheidend.

### **Mount Stromlo Observatorium**

Mit 1,88 m ehemals größtes Teleskop der Südhemisphäre und Sitz der Research School of Astronomy and Astrophysic der Australian National University. Das Observatorium selber, gegründet 1924, verlor schon in den 1960er Jahren durch zunehmende Lichtverschmutzung an Bedeutung und wurde weitgehend durch das Siding-Spring Observatorium ersetzt. 2003 wurde es durch Buschbrände größtenteils zerstört, der Wiederaufbau begann 2004.

### **Transitmethode**

Auch Durchgangsmethode. Eine indirekte Nachweismöglichkeit für extrasolare Planeten (Exoplaneten). Falls die Bahn eines Exoplaneten so im Raum liegt, dass er aus Sicht der Erde vor seinem Zentralstern vorbeizieht, kommt es zu Bedeckungen, die durch hochpräzise Photometrie nachweisbar sind. Die Amplituden sind allerdings sehr gering. So verursacht ein jupitergroßer Planet um einen sonnenähnlichen Stern einen Helligkeitsabfall von ca. 1%.

### **X;Y;Z (Massenhäufigkeiten)**

Die chemische Zusammensetzung von Sternatmosphären wird häufig mit den Kürzeln X, Y und Z in Bruchteilen von Eins angegeben. Dabei steht X für Wasserstoff (H), Y für Helium (He) und Z für alle weiteren Elemente („Metalle“).

Sonnenähnliche Sterne haben eine übliche Zusammensetzung von  $X=0.70$ ,  $Y=0.28$ ,  $Z=0.02$ ). Anomalien kommen jedoch vor, besonders während gewisser Phasen der Sternentwicklung.

## BAV-Materialien für Beobachter Veränderlicher Sterne

### BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne

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

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

### BAV-Umgebungskarten

#### Gedruckt auf Karton DIN A5

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

#### Auf CD-ROM im Format JPEG

Mit Sämtliche oben aufgeführten BAV-Umgebungskarten, zusätzlich

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

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

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

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

### BAV Informationspaket Die sinnvolle Erstausrüstung für Einsteiger

BAV Einführung,

Drei gedruckte BAV-Kartensätze (Bedeckungsveränderliche Standardprogramm 2010,

RR-Lyrae-Sterne Standardprogramm, Cepheiden Feldstechersterne),

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

BAV Circular mit aktuellen Jahresvorhersagen zu den BAV-Programmen.

**37,50 €**

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

## BAV-Veröffentlichungen

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

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

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

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

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

Stand: 26. Juli 2010

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

<b>Anschrift</b>	B A V	Munsterdamm 90 12169 Berlin / Germany Konto: 163750102 BLZ: 10010010	www.bav-astro.de zentrale@bav-astro.de BIC: PBNKDEFF IBAN: DE34100100100163750102
------------------	-------	---	--

## Vorstand

1. Vorsitzender	Prof. Dr. Lienhard Pagel	Mecklenburger Str. 87 18311 Klockenhagen	Tel. 0381 - 498 36 08 lienhard.pagel@t-online.de
2. Vorsitzender	Dietmar Bannuscher	Burgstr. 10 56249 Herschbach	Tel. 02626 - 5596 dietmar.bannuscher@t-online.de
Geschäftsführer	Joachim Hübscher	Marwitzer Str. 37 a 13589 Berlin	Tel. 030 - 375 56 93 joachim.huebscher@arcor.de

## Redakteure

BAV Rundbrief	Dietmar Bannuscher	siehe oben	rundbrief@bav-astro.de
BAV-Website	Wolfgang Grimm	Hammerweg 28 64285 Darmstadt	Tel. 06151 - 66 49 65 webmaster@bav-astro.de
Lichtenknecker-Database of the BAV	Frank Walter	Denninger Str. 217 81927 München	Tel. 089 - 930 27 38 bv@bav-astro.de
VdS-Journal	Dietmar Bannuscher	siehe oben	vdsj@bav-astro.de

## Ansprechpartner der BAV-Sektionen

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

## Ansprechpartner

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

## VdS-Fachgruppe

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

## BAV-Diskussionsforum

Eine Anleitung zur Anmeldung, siehe: [www.bav-astro.de/vorstand/forum.php](http://www.bav-astro.de/vorstand/forum.php)

## BAV-Bibliothek

Werner Braune	Münchener Str. 26 10825 Berlin	Tel. 030 347 27 331 bibliothek@bav-astro.de
---------------	-----------------------------------	--

## Beobachtungen

<b>Maxima und Minima Einzelschätzungen</b>	<b>(Lichtkurvenblätter)</b>	bitte an Joachim Hübscher senden bitte an Thorsten Lange senden	s. oben s. oben
--	-----------------------------	--	--------------------

## Mitgliedschaft

Interessenten können ein Aufnahmeformular anfordern oder das Formular aus <http://www.bav-astro.de/vorstand/GFAufnahmeformular.pdf> herunterladen. Der Jahresbeitrag beträgt 21 €. Unsere jungen Mitglieder zahlen bis zum Ende des 18. Lebensjahres einen ermäßigten Beitrag. Er beträgt 10 €. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

Stand: 8. August 2011