



BAV Rundbrief

57. Jahrgang

Nr. 3 (2008)

ISSN 0405-5497

W. Braune	Liebe BAVer	149
W. Braune	Veränderlichen-Vorhersagen in Sterne und Weltraum	150
G. Maintz	Der Veränderliche NSV 26190	150
St. Bakan	CP Ori - eine Re-Analyse	153
J. Schirmer	Veränderlichkeit von GSC 1375 1089	160
D. Bannuscher	Das Internationale Jahr 2009	162
K. Bernhard / P. Frank	Wie lange dauert ein Sternfleckenzyklus auf GSC 2038.0293?	163
L. Pagel	AR Her: Periodenänderung und Lichtkurve	167
H. Achterberg	Der Blazhko-Effekt von TT Cancr und ein Vergleich mit dem Phänomen bei UX Trianguli	172
K. Wenzel / W. Důskau	Die Lichtkurve von S5 0716+71 von Aug 2007 bis Mai 2008	184
H.-G. Diederich	Nachweis der Muttergalaxie von S5 0716+714	185
H.-G. Diederich	V455 Andromedae	186
K. Bernhard	Beobachtungen von 39 Tau im Rahmen von „Das Universum im Koffer“	188
K. / M. / C. Bernhard	Zwei südliche chromosphärisch aktive Sterne entdeckt	191
W. Qvester	Aufruf zur Beobachtung: OW Gem und EE Cep	195
Aus der BAV		
W. Braune	BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen 2008 in Hartha	199
H. Jungbluth	CCD-Photometrie - Meßfehler bei längeren Belichtungszeiten	204
W. Braune	Erweiterter Beobachtungsrahmen und Auswertung von Lichtkurven der BAV-CCD-Beobachter	206
F. Walter	Gedanken zur Beobachtung der BAV Programmsterne	211
W. Braune	Spezielle Anregungen zur Mitwirkung von BAVern am Projekt DEBRIS	213
W. Grimm / Th. Lange	Internetauftritt der BAV / Datenbank	215
Aus der Sektion Bedeckungsveränderliche:		
F. Walter	Lichtenknecker-Database of the BAV Rev. 4.1 im World Wide Web	215
F. Walter	Programmsterne: Beobachtungen erwünscht	217
Aus der Sektion Kurzperiodisch Pulsierende Veränderliche:		
W. Kriebel	Aktuelle (B-R)-Werte für einige teleskopische Cepheiden	220
H.-M. Steinbach	Beobachtungsaktivitäten der Sektion im ersten Halbjahr 2008	221
Aus der Sektion Kataklysmische und Eruptive Sterne:		
Th. Lange	Aktivitäten zwischen Januar und Juli 2008	222
Aus der Sektion Auswertung und Publikation:		
J. Hübscher	BAV Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang	226
J. Hübscher	Aus der BAV-Geschäftsführung	228

BAV Regionalgruppen Treffen

Berlin-Brandenburg - AG Veränderliche Sterne der WFS

Werner Braune, Münchner Str. 26-27, 10825 Berlin, Tel. 030 - 784 84 53

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 2008: 7.2. ohne Braune, 6.3., 3.4., 5.6., 3.7., 4.9., 2.10., 6.11. und 4.12.

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

- | | |
|------------------------|---|
| 23.-31. August 2008 | Urlaubs- und Veränderlichenwoche Kirchheim 2008 |
| 12.-14. September 2008 | BAV-Tagung in Potsdam |
| 15. Oktober 2008 | Redaktionsschluss BAV Circular bei J. Hübscher |
| 10. November 2008 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 4/2008 |
| 1. Januar 2009 | Beginn des Internationalen Jahres der Astronomie |
| 12. Januar 2009 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 1/2009 |
| 1. Februar 2009 | Redaktionsschluss BAV Mitteilungen |
| 30. März 2009 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 2/2009 |

Impressum

Herausgeber
und Vertrieb:

BAV Rundbrief

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

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

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

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

Der BAV Rundbrief kann für 16 € pro Jahr abonniert werden.

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

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

Redaktionsschluss: s. Termine

Liebe BAVer,

die Redaktion von IBVS sandte im Zusammenhang mit dem Announcement der neuesten Fassung der Lichtenknecker-Database of the BAV nach Jahren der Existenz eine ausführliche lobende Einschätzung. Es freute uns sehr, denn es gilt hier wie in vielen anderen Bereichen externer und interner BAV-Arbeit, dass Resonanz fehlt, weil die Angesprochenen das so hinnehmen und auch wenig Zeit haben. Umso motivierender ist es **für uns alle**, nicht nur in diesem unmittelbaren Bereich unsere Arbeit freudig fortzusetzen. Es gibt viel zu tun, packen wir's an.

Es sollte aufgefallen sein, dass mein Beitrag im letzten BAV Rundbrief (2/2008) zwar unter meinem Namen, aber „für den BAV-Vorstand“ erschien. Dies dokumentiert deutlicher die Wünsche der BAV-Leitung. Alle bisher von mir gefertigten Ansprachen an die BAVer entstanden immer nach einer Rücksprache mit den anderen BAV-Vorstandsmitgliedern.

Nach dem oben genannten Ansporn gibt es publizistischen Bedarf zum bereits angeregten Artikel besonderer Beobachtungen von Peter Frank an FM Leo und V1031 Ori. Mit dem von ihm aktuell beobachteten Nebenminimum von V Sge setzt sich diese vorzügliche Arbeit fort.

Und damit im Zusammenhang steht die Umstellung der BAV-Arbeit, aus erzielten Ergebnissen der genauen CCD-Astronomie mehr zu machen als Periodenkontrolle durch die Bestimmung von Minimums- und Maximumszeiten. Über die erforderlichen geringen Änderungen im Beobachtungs- und Auswertungsansatz wurde bereits in Hartha ausführlich gesprochen. Mein Beitrag hierzu ist in diesem BAV Rundbrief. Mir ist bewusst, dass diese Anforderung an die Beobachter etwas Zeit braucht bis das bei allen angekommen, akzeptiert und umgesetzt ist.

Im Hinblick auf unsere BAV-Tagung und Mitgliederversammlung gebe ich nachfolgend wichtige Bereiche an, die noch nicht abschließend bearbeitet werden konnten:

Ergänzungen und Korrekturen zur BAV Einführung, 3. Auflage. (Bearbeiter Werner Braune und Béla Hassforther). Für 2009 ist eine ergänzte Neuauflage vorgesehen.

Auswertungsfragen zu RR-Lyrae-Sternen mit Doppelmaxima (Bearbeiter Hans-Mereyntyje Steinbach und Joachim Hübscher).

Überarbeitung der BAV Blätter Nr. 7 Feldstechersterne (Bearbeiter Werner Braune) und Nr. 14 Einzelschätzungseinsendungen und AAVSO-Kartenbestellung (Bearbeiter Rudolf Obertriffter).

Ich hoffe bei mir selbst und den Beteiligten auf ein zügiges Vorankommen.

Herzliche Grüße

Euer

Werner Braune für den BAV-Vorstand

Veränderlichen-Vorhersagen in Sterne und Weltraum

Werner Braune

Bei der Durchsicht des Augustheftes von Sterne und Weltraum 8/2008 stieß ich unter „Aktuelles am Himmel“ auf S. 67 auf eine Tabelle mit Monatsvorhersagen für jeweils einen Tag. Den besonderen Ereignissen am Himmel sind auch Minimums- bzw. Maximumszeiten Veränderlicher beigegeben. Mein „Rückblättern“ ergab, dass dies seit Nr. 4/2008 der Fall ist.

Die Auswahl heller Sterne der verschiedensten Typen kurzperiodischer Veränderlicher ist gut gelungen und die Beobachtbarkeit bestens berücksichtigt. Unter den Bedeckungsveränderlichen gibt es U Cep und AI Dra, vorher gab es U Oph. Als RR-Lyrae-Stern ist XZ Cyg dabei, zudem Angaben zu Delta Cephei und β Lyrae. Auch wenn hier die Perioden etwas länger sind und man an einem Abend wenig Veränderungen sieht, ist dies doch ein sinnvoller Hinweis.

Mein Lob und meine Nachfrage beim Betreuer dieser SuW-Seiten zur eventuellen Unterstützung der Bearbeitung ergaben, dass sie dem „Ahnert 2008“ entnommen wurden. Damit schließt sich der Kreis wieder zur BAV; denn für den Herausgeber des „Ahnert“ bearbeitet unser Wolfgang Quester die Veränderlichen.

Der Veränderliche NSV 26190

Gisela Maintz

Abstract: *On CCD images of GM And, which were taken at the observatory Calar Alto with Stroemgren-filters, the suspected variable NSV 26190 was observed too. NSV 26190 was discovered by Schmidt et al. (1990). Taking further observations during 3 nights at the observatory Hoher List, NSV 26190 was found to be a short period eclipsing binary of type EW. Its period was determined to 0.353401113 d \pm 0.000973 d, first epoch 2454337.3854 [JD], its magnitude (y filter) is 15.15 mag (maximum), 15.60 mag (minimum 1), and 15.52 (minimum 2).*

Bei der Auswertung der Aufnahmen der RR-Lyrae-Sterne auf dem Observatorium Calar Alto vom Januar 2005, die (im Rahmen meiner Doktorarbeit) mit der Busca-Kamera am 2.2 m Cassegrain Teleskop in Strömngren-Filtern durchgeführt wurden, erwies sich ein Stern, der ursprünglich als Vergleichssterne für den RR-Lyrae-Stern GM And vorgesehen war, als veränderlich. Eine Literaturrecherche ergab, dass dieser Stern im NSV-Katalog der vermuteten Variablen von Samus et al. (2004) unter der Bezeichnung NSV 26190 aufgeführt ist sowie in einer Fußnote in der Arbeit von Schmidt et al. (1990) erwähnt wird: "GM und C3: Variable. The period cannot be determined from the available data ..."

Weitere Erwähnungen dieses Sterns in der Literatur wurden nicht gefunden. Bei den Aufnahmen auf dem Calar Alto wurde vor allem versucht, GM And über seine ganze

Periode vollständig zu beobachten. Deswegen reichten die Daten nicht aus, um daraus die Periode von NSV 26190 zu bestimmen. Die Minima von NSV 26190 wurden nicht durchgehend beobachtet. Die Beobachtung war an diesen Stellen der Lichtkurve unterbrochen. Um die vollständige Periode zu erhalten, wurde NSV 26190 während dreier Nächte (24., 25. und 29. 8. 2007) auf dem Observatorium Hoher List mit dem 1 m Cassegrain-Spiegel mit Fokalreduktor in den Filtern Johnson B und V für insgesamt 19.2 Stunden beobachtet. Aus diesen Daten ließ sich die Periode des Sterns bestimmen und eine Gesamtlichtkurve über die ganze Periode erstellen.

Abbildung 1 (rechts) zeigt diese Lichtkurve aus den Aufnahmen vom Hohen List in differentieller Photometrie. Deutlich sind die beiden etwas unterschiedlich tiefen Minima zu erkennen. Der Farbindex B-V zeigt nur wenig Variation. Die Periode wurde zu 0.353401113 ± 0.000973 d bestimmt. Diese Lichtkurve und die kurze Periode von ungefähr $8 \frac{1}{2}$ Stunden zeigen, dass es sich bei NSV 26190 um ein enges Sternsystem handelt, bei dem zwei Sterne sich gegenseitig bedecken. Solche Bedeckungsveränderliche Sterne sind W-UMa Sterne (Hoffmeister et al. 1984). Das tiefere Minimum (Hauptminimum) entspricht der Bedeckung des helleren Sterns, das weniger tiefe der des Schwächeren. Dieses Nebenminimum zeigt eine kurze Phase konstanten Lichtes, in welchem der schwächere (und wahrscheinlich auch kleinere) Stern hinter dem anderen durchgeht.

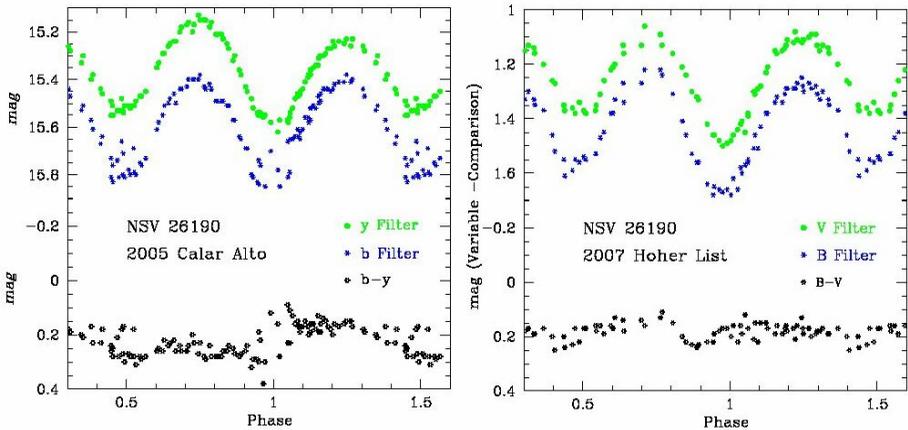


Abb. 1: Die Lichtkurve des Veränderlichen NSV 26190 vom Observatorium Calar Alto (links) und vom Observatorium Hoher List (rechts). Die Abbildung links zeigt oben die Lichtkurven im y- und b-Filter und darunter den Farbindex b-y (in Magnituden), rechts die Lichtkurven mit V- und B-Filter und darunter den Farbindex B-V (in differentieller Photometrie).

Mit der gefundenen Periode wurde die Lichtkurve von NSV 26190 aus den Aufnahmen vom Calar Alto in den Strömgren-Filtern y (oben) und b (zweite Kurve) erstellt (Abb. 1 links). Hier sind die Magnituden des Sterns angegeben. In den Aufnahmen dieser engbandigen Filter zeigt sich der Farbindex b-y (unten) etwas variabler als bei den Breitbandfiltern V und B.

Für NSV 26190 wurden folgende Elemente bestimmt:

Stern: NSV 26190 GSC 2267 690 Position: 00 00 06.48 +35 22 00.6
 Periode: 0.353401113 d -0.000973 d Minimum 2: bei Phase = 0.5
 Erstepoche 2454337.3854 [JD] (Hauptminimum 1)

Helligkeit: [mag]	Maximum	Minimum 1	Minimum 2
y-Filter:	15.15	15.60	15.52

Aus allen Daten vom Januar 2005 vom Observatorium Calar Alto und Aug. 2007 vom Observatorium Hoher List wurde eine Gesamt-Lichtkurve erstellt. Dazu wurde differentielle Photometrie verwendet, da die Aufnahmen in den beiden Zeiträumen mit unterschiedlichen Filtern (Strömgren- bzw. Johnson-Filter) aufgenommen wurden. Diese Lichtkurve zeigt Abbildung 2. Sie lässt auch erkennen, dass die Periode des Sterns zumindest über den Zeitraum von 2.5 Jahren stabil geblieben ist, und sich mit dem errechneten Wert darstellen lässt.

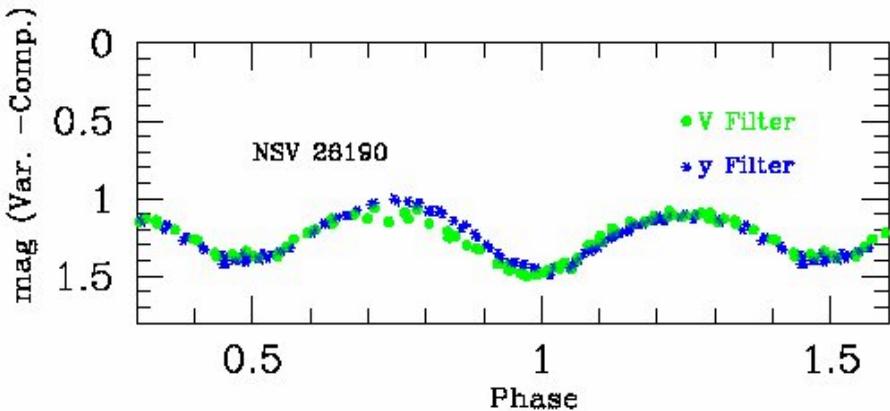


Abb. 2: Die Lichtkurve des Veränderlichen NSV 26190 aus allen Daten vom Observatorium Calar Alto (y-Filter, Januar 2005) und vom Observatorium Hoher List (V-Filter, August 2007) in differentieller Photometrie. Die Daten beider Beobachtungszeiträume lassen sich mit der ermittelten Periode in einer Lichtkurve zusammenfassen.

Literatur:

Schmidt, E. G., Loomis, Ch. G., Groebner, A. T. & Potter, Ch. T., 1990, AJ, 360, 604

Samus N. N., Durlevich O. V. et al. 2004, Suspected Variable stars and Supplement, GCVS4.2, 2004 Ed. (NSV)

Maintz, G., 2008, Eigenschaften und Kinematik der RR Lyrae Sterne im Feld der Milchstraße, Doktorarbeit

CP Ori – eine Re-Analyse

Stephan Bakan

Abstract: *The unusually big scatter of historic minimum dates of the eclipsing binary CP Ori in the LKDB of the BAV - especially of results from photographic plates - has been substantially decrease by reanalyzing the original publications. Together with new observations this improved time series of minima hints at a continuous reduction of the eclipsing period. New elements with a quadratic term are proposed, that represent the reanalyzed historic minimum observations now within about ± 1 hour.*

1. Einleitung

Im BAV Rundbrief 2/2008 habe ich über meine neuen Beobachtungen von CP Ori berichtet und deren Einordnung in die wenigen anderen Messungen der letzten Jahrzehnte. Wie Abb. 1 zeigt, enthält die LKDB relativ viele Ergebnisse aus der Zeit vor 1960, wobei aber die z. T. ungewöhnlich starke Streuung die Ableitung schlüssiger Elemente behindert. Da meine Neugierde geweckt war, habe ich nach den Ursachen für diese Abweichungen durch das Studium möglichst vieler Originalquellen gesucht. Dabei haben sich interessante Einsichten und eine weitgehende Klärung der bisherigen Unsicherheiten ergeben. Werner Braune möchte ich hier für seine Anregungen und die geduldige Unterstützung meines kleinen Projektes danken.

Der Schlüssel zum Verständnis der großen Streuung liegt vor allem in der langen Minimumszeit von fast 7 Stunden. Dadurch ist es sehr unwahrscheinlich, in einer Nacht Ab- und Anstieg der LK zu erfassen. So muss aus einzelnen Teilstücken die LK verschiedener Beobachtungsabende reduziert werden. Oder man versucht aus einer guten Schätzung von Anfang oder Ende des Minimumlichts mit Hilfe der halben Minimallichtdauer „d“ auf den Zeitpunkt des Minimums zu schließen. Wie ich aber im letzten Beitrag schon geschrieben habe, ist das aus meinen Beobachtungen abgeschätzte d deutlich größer als der Wert im BAV Circular 2008 und führt damit zur Frage nach der Ursache für diesen Unterschied und nach dem wirklich gültigen Wert.

2. Die Datenquellen

Wie man aus Tab. 1 der in der LKDB archivierten Minima sieht, sind es im Wesentlichen einige wenige Beobachter, die jeweils mehrere der Datenpunkte beitragen. Dabei streuen unter den Angaben aus den 50er-Jahren vor allem die Beobachtungen von Häußler und Ahnert auffallend. Deren Originalpublikationen im Harthaer Beobachtungszirkular und den Mitteilungen über veränderliche Sterne der Sternwarte Sonneberg konnte mir Werner Braune aus BAV-Beständen kopieren.

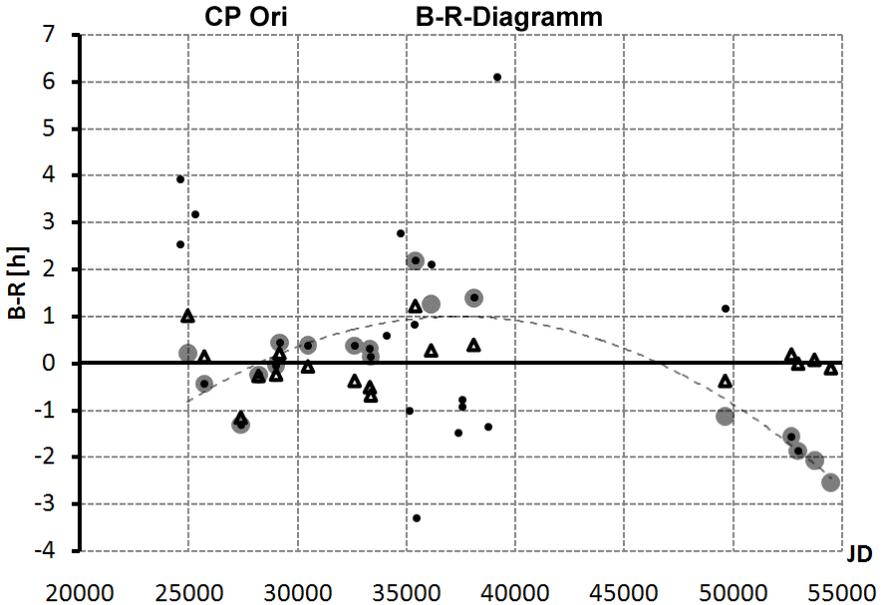


Abb. 1: B-R-Diagramm für CP Ori. Die schwarzen Punkte stehen für die Einträge in der LKDB und die großen grauen Punkte (mit der zugehörigen gestrichelten Ausgleichskurve) für die korrigierten Daten nach Tab. 1, Spalte 5. Die Dreiecke geben die Abweichung dieser korrigierten Minima von der Rechnung mit den neu vorgeschlagenen Elementen mit quadratischem Term an (vgl. Kap. 5).

Auch die ersten Ergebnisse von Prager aus den 20er-Jahren weichen sehr stark von der von Kreiner (2004) angegebenen „Ausgleichsgeraden“ ab. Sie sind in den *Astronomischen Nachrichten* von 1928 veröffentlicht, die ebenso wie die *Acta Astronomica* von 1974 mit den Ergebnissen von Szafraniec nicht im BAV-Archiv vorhanden sind. Bei der Suche nach diesen Quellen im Internet bin ich auf der vom SAO/NASA Astrophysics Data System (ADS) verlinkten Seite der ESO „http://esoads.eso.org/journals_service.html“ fündig geworden. Hier kann man für eine Reihe von interessanten und sonst nicht leicht zugänglichen astronomischen Zeitschriften die gescannten Artikel frei aufrufen und herunterladen.

Am schwierigsten schien mir die Literaturquelle für die Beobachtungen von Martynov zu sein, der seine Beobachtungen 1951 in den *Mitteilungen des Observatoriums Engelhardt der Universität von Kasan* in russischer Sprache veröffentlicht hat. Hier stellten sich aber die Bibliothek der Hamburger Sternwarte in Bergedorf als gut sortiert und großzügig zugänglich und meine Russischkenntnisse als ausreichend heraus.

Letztlich war es als doch keine so ganz große Kunst an die wesentlichen Datenquellen heran zu kommen.

Min. [HJD]	Fotom.	Beobachter	Quelle	Min. korr.[HJD]
2424590.3600	P	Guthnick&Prager	AN 233.35	
2424590.3020	F	Guthnick & Prager	AN 233.35	2424946.6800
2425271.3540	F	Prager [Kämper]	KVBB 6	
2425707.4860	V	M.Beyer	BZ 38	2425707.4860
2427383.4110	V	D.J.Martynoff	IKZ 26.53	2427383.4110
2428197.4940	V	D.J.Martynoff	IKZ 26.53	2428197.4940
2429006.2200	V	D.J.Martynoff	IKZ 26.53	2429006.2200
2429160.5350	V	D.J.Martynoff	IKZ 26.53	2429160.5350
2430469.3790	V	D.J.Martynoff	IKZ 26.53	2430469.3790
2432613.5450	V	R.Szafraniec	AAC 4.113	2432613.5450
2433315.8500	F	S.Kaho	BTOK 30.219	2433315.8500
2433358.4070	V	R.Szafraniec	AAC 5.7	2433358.4070
2434087.3360	P	P.Ahnert	MVS 643	
2434720.5680	P	P.Ahnert	MVS 643	
2435135.4100	P	P.Ahnert	MVS 643	
2435369.5890	P	P.Ahnert	MVS 643	
2435401.5690	P	P.Ahnert	MVS 643	2435401.5690
2435454.5460	P	P.Ahnert	MVS 643	
2436130.4760	V	R.Szafraniec	AA 8.191	2436130.4410
2437375.3270	P	P.Ahnert	MVS 643	
2437561.5680	P	P.Ahnert	MVS 643	
2437577.5350	P	P.Ahnert	MVS 643	
2438088.3950	P	K.Häussler	HABZ 95	2438088.3950
2438753.3450	P	K.Häussler	HABZ 95	
2439179.2960	P	K.Häussler	HABZ 95	
2449644.5388	E	W.Moschner	BAVM 90	2449644.4430
2452693.0790	V	R.Meyer	BAVM 157	2452693.0790
2453001.6560	V	R.Meyer	BAVM 171	2453001.6560
	V	R.Meyer	OEJV0028	2453751.8400
	C	S.Bakan		2454507.3330

Tab. 1: Angaben der LKDB (erste 4 Spalten) und korrigierte Minima (5. Spalte). Spalte Fotometrie: C-CCD, E-Fotometer, F-Fotoserie, P- Plattenschwächung, V-Visuell

3. Stabilität der Lichtkurve

Wegen der früher angemerkten Differenz zwischen meinem beobachteten und dem bei der BAV tabellierten Wert der Länge des Minimumlichtes d habe ich zunächst versucht, mir über die zeitliche Entwicklung der LK von CP Ori Klarheit zu verschaffen.

Dazu konnte man vor allem die visuellen Beobachtungen von Martynov(1951) nutzen. Der gibt in einem Tabellenanhang 582 einzelne Beobachtungen aus der Zeit von 1933 bis 1943 an. Diese weisen Helligkeiten zwischen etwa 10.1 und 11.1 mag auf, was übrigens um ca. 1mag heller als in den BAV-Elementen angegeben ist. Etwa 100

dieser Beobachtungen zeigen eine verminderte Helligkeit in der Nähe von Min I, woraus Martynov eine recht detaillierte LK erstellen konnte. Diese wurde in Abb. 2 (schwarze Punkte) so über meine LK geschoben, dass sie optimal zusammen passen. Dann habe ich von den angegebenen Helligkeitswerten 10.0 mag abgezogen, um im Minimum etwa mit dem von mir bestimmten Helligkeitsniveau überein zu stimmen.

Erwähnt werden sollte noch, dass sich bei den von Martynov angegebenen Datenpunkten offenbar ein Druckfehler bei einem Wert im ansteigenden Ast der LK eingeschlichen hat. Verschiebt man den betroffenen Wert etwas zu einer plausiblen Phase (von 0.1028 nach 0.1128 in den ursprünglichen Daten), so ergibt sich die durch die grauen Kreise gekennzeichnete LK, die nur an der erwähnten Stelle von den schwarzen Kreisen abweicht. Diese Kurve stimmt in ihrem Verlauf bemerkenswert gut mit meiner im Feb. 08 aufgenommenen LK überein.

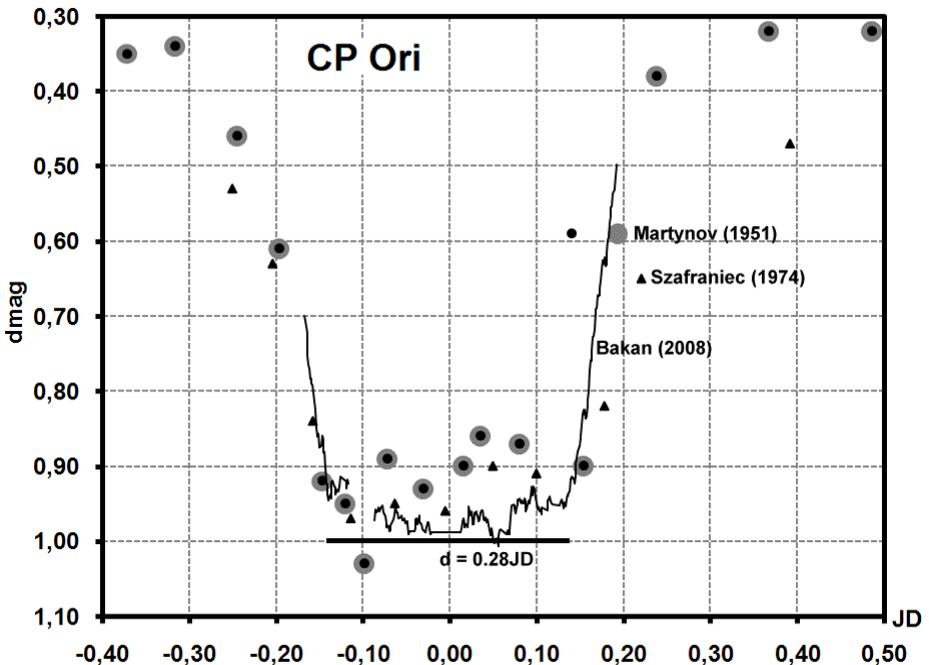


Abb. 2: LK von CP Ori aus verschiedenen Perioden. Die Daten von Bakan (2008) sind über jeweils 5 benachbarte Messpunkte gleitend gemittelt. Vgl. Text zu den beiden Werten von Martynov (1951) im Anstieg bei ca. 0,6 dmag.

Die Beobachtungen von Szafraniec aus den 50er-Jahren, die erst 1974 zusammenfassend veröffentlicht wurden, ergeben ebenfalls eine recht gut belegte LK für einen Vergleich. Auch er hat etwa 100 visuelle Helligkeitsschätzungen in der Nähe von Min I gemacht, die sich zu einer recht gut definierten LK zusammenfassen ließen (Dreiecke in Abb. 2). Die Helligkeiten zeigen hier einen etwas geringeren Hub und

liegen zwischen ca. 11.4 und 11.9 mag. Für den Vergleich habe ich einen Wert von 10.9 mag abgezogen.

Wie man nun an Abb. 2 sieht, verhalten sich alle drei Lichtkurven bzgl. des Helligkeitsabfalls und -anstiegs bemerkenswert ähnlich. Ob die Unterschiede im Verlauf des Minimumlichtes signifikant sind konnte ich im Rahmen dieser Untersuchung nicht klären. Wie man aber aus Abb. 2 deutlich erkennt, kann man den Bereich des Minimumlichtes in allen Fällen mit 0.28d sehr gut beschreiben. Trotz einer gewissen Unsicherheit bei den etwas älteren Daten (bei denen jeder einzelne Datenpunkt das Mittel aus etwa 5-10 Einzelbeobachtungen darstellt) scheint mir der Wert im BAV Circular von 0,24d doch deutlich zu klein. Aber wichtiger als diese Korrektur ist der Schluss, dass sich die LK in den letzten 60 Jahren außer evtl. in Details des Minimumlichtes praktisch nicht verändert hat. Damit lassen sich andere Ergebnisse, die aus einer kleineren Anzahl von Einzelbeobachtungen gewonnen wurden, nun zuverlässig einordnen.

4. Neubewertung vorliegender Beobachtungen

In diesem Abschnitt will ich nun zeigen, welche Korrekturen an den in der LKDB gelisteten Minimumzeiten notwendig werden. Dazu gehe ich die einzelnen Angaben der Tab. 1 von den neueren zu den älteren Daten durch und gebe die korrigierten Werte in der 5. Spalte an.

Wie schon im BAV Rundbrief 2/2008 gezeigt, gibt es einen neueren Wert von Meyer aus dem Jahr 2007 nachzutragen und es muss der Wert von Moschner um mehrere Stunden korrigiert werden. Die Minimumzeiten von Beyer, Kaho und Martynov habe ich nicht weiter hinterfragt, da sie im B-R-Diagramm vergleichsweise unspektakulär erscheinen. Ähnliches gilt für die Daten von Szafraniec, bei denen es nur beim letzten Minimum offenbar einen kleineren Übertragungsfehler gegeben hat, der im neuen Eintrag in Tab. 1 korrigiert ist.

Es verbleiben die von Fotoplattenserien gewonnenen Ergebnisse, die offenbar anfällig für Fehlinterpretationen sind:

a. Häußler (1991)

Klaus Häußler hat Fotoplatten der Harthaer Himmelsüberwachung ausgewertet und 1991 im Harthaer Beobachtungszirkular drei Zeitangaben veröffentlicht. Während die erste Angabe ohne weitere Kommentare ist, steht hinter der 2. Angabe „Abstieg n=3“ und hinter der 3. „Anstieg n=3“. Da nicht wirklich klar ist, auf welchen Teil des An- oder Abstiegs sich die angegebenen Hinweise beziehen, sollte man diese beiden Einträge wohl besser ignorieren. Leider wird aus den Angaben aber auch nicht klar, mit welcher Sicherheit der erste genannte Termin das Min I repräsentiert, so dass man auch hier mit einer relativ großen Unsicherheit von einigen Stunden rechnen kann.

b. Ahnert (1962)

Paul Ahnert berichtet in den MVS 643 über die Untersuchung von 158 Fotoplatten aus den Jahren 1950-62, auf denen er in neun Fällen CP Ori mit geringerer Helligkeit gefunden und in einer Tabelle zusammengefasst hat. In der LKDB finden sich nun genau diese neun Einträge ohne Berücksichtigung der individuellen Phase als Minima wieder, was die weite Streuung der B-R-Werte um viele Stunden einfach erklärt. Ahnert gibt selbst eine Reduktion der Datenpunkte mit der damals üblichen Periode von 5.32053d zu einer Normal-LK an. Die Interpretation war für ihn aber wegen der sehr starken Streuung der Helligkeiten im Minimumbereich nicht einfach. Benutzt man die in Abb. 2 angegebene LK als Vergleich, so zeigt sich, dass die von Ahnert reduzierten Datenpunkte nur den Abstieg und etwa die erste Hälfte des Minimumlichtes darstellen. Daraus wurde nun ein einzelner Wert für das Minimum bei 2435401.569 geschätzt.

c. Guthnick und Prager (1928)

Diese beiden Autoren haben erstmals die veränderliche Natur von CP Ori aus der Analyse einer Fotoplattenserie erkannt und eine Minimumzeit angegeben. Sie berichten: „Beobachtet sind die drei Minima 2424946.43 - .50 (Helligkeit abnehmend), 4590.34 - .38, 5271.34 - .48 (zunehmend).“ Leider ist die Anzahl der benutzten Platten nicht klar genug angegeben, um die Genauigkeit dieser Auswertung gut einschätzen zu könne. Auf jeden Fall scheint sich ihre Zeitangabe ähnlich wie bei Häußler nicht auf den Wert des Minimums selbst zu beziehen, sondern nur den Zeitraum vorliegender Daten anzugeben.

In der LKDB ist der Mittelwert des als konstant gemeldeten Beobachtungsintervalls (2424590.36) als erstes Minimum angegeben. Da aber heute bekannt ist, dass die Minimumhelligkeit viele Stunden andauert, kann dieser Mittelwert keine zuverlässige Schätzung der Minimumzeit darstellen und wird auch von den Autoren nicht als solches angeben.

Dagegen wird in der Originalarbeit eine Reduktion aller Datenpunkte vorgenommen, wofür aber aufgrund der geringen Datenzahl eine falsche Periode von 3.49233 Tagen (Aliasing!) verwendet wurde. Damit finden die Autoren ein Minimum bei 2424590.3020, das in der LKDB als zweite Eintragung für diesen Tag angegeben ist. Martynov (1951) hat, offenbar auf Grund der Kenntnis der korrekten Periode und Breite der LK aus seinen eigenen Beobachtungen, einen Wert von 2424946.68 für das Normalminimum von Guthnick und Prager angegeben, der mit meiner eigenen Schätzung sehr gut überein stimmt.

Den dritten Eintrag konnte ich mangels der Originalliteratur nicht prüfen. Aufgrund des Wertes von 2425271.354 vermute ich aber sehr stark, dass es sich hierbei nur um eine weitere Bearbeitung der erwähnten Daten bei zunehmender Helligkeit handelt, die ebenfalls fehlerhaft ist und daher entfallen sollte.

5. Schlussfolgerungen

Beschränkt man die Auswahl der Minimumzeitpunkte entsprechend dieser Diskussion auf die in Spalte 5 von Tab.1 angegebenen, so erhält man in Abb. 1 eine erheblich reduzierte Streuung der B-R-Werte (große graue Punkte). Diese Verbesserung zeigt sich auch in der zugehörigen Standardabweichung, die sich von 2,1 auf 1,3 Stunden reduziert. Gleichzeitig deutet sich nun eine langfristige Periodenänderung an mit zunehmenden Werten bis in die 50er-Jahre und einer Abnahme seither. Eine solche Krümmung der B-R-Kurve weist auf eine ständig abnehmende Periodenlänge hin, was durch eine Apsidendrehung der Umlaufbahn des Begleitsterns verursacht sein könnte.

Daher habe ich neue Elemente mit einem quadratischen Term berechnet:

$$R = 52501,536 + E \cdot (5,320434 - E \cdot 1,38 \cdot 10^{-8})$$

Das B-R-Diagramm mit diesen neuen Elementen ist in Abb. 1 durch die schwarzen Dreiecke dargestellt. Man erkennt, dass damit das B-R der neueren Messungen sehr klein wird und sich auch die Streuung der Beobachtungen vor 1960 noch weiter verringert. Die Standardabweichung beträgt nur noch 0,56 Stunden.

Damit scheint mir das Rätsel der großen Streuung der Beobachtungswerte für CP Ori in der LKDB weitgehend geklärt und ich empfehle die Datenbankeinträge entsprechend zu ändern. Für mich haben sich bei der genaueren Beschäftigung mit den Daten aber auch zusätzliche Fragen aufgetan, die ich in der nächsten Zeit sicher weiter verfolgen werde. Vor allem der genaue Verlauf der Minimumhelligkeit scheint mir interessant, da sich meine Beobachtung deutlich von den Verläufen bei Martynov und Szafraniec unterscheidet. Außerdem deutet sich im älteren Teil des B-R-Diagramms eine ca. 15-jährige Periode an, die aber durch aktuelle Messungen bestätigt werden müsste. Daher werde ich CP Ori in den nächsten Jahren auf meiner Beobachtungsliste behalten und empfehle, ihn auch weiterhin in den winterlichen Beobachtungsaufrufen auf der BAV Homepage zu belassen.

Verwendete Literatur:

- Ahnert, P. (1962): MVS 643
 BAV Circular 2008 (Daten unterschiedlicher Quellen)
 Guthnick, P und R. Prager (1928): AN 233.35
 Kreiner, J.M. (2004): AA 54, 207-210
 Martynov, D. J. (1951): IKZ 26.53
 Meyer, R.; 2006: New Minimum Times of Eclipsing Binaries. OEJV, 28
 Szafraniec, R. (1974): The Light-Curves of 13 Eclipsing Variables. AA 24, 89-117
 Häußler, K. (1991): HABZ 95

Veränderlichkeit von GSC 1375 1089

Jörg Schirmer

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

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

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

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

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

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

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

Die mittels AVE erzeugten Ergebnisse beruhen allerdings stark auf einer visuellen Abschätzung des dargestellten Kurvenzuges, sind demnach subjektiv beeinflusst. Daher habe ich über Wochen verteilt das Programm wiederholt auf die Daten angewendet und schließlich einen Mittelwert gebildet. Der so gefundene Wert beträgt $P = 0.3365$ d.

Damit ergaben sich mittels Bearbeitung durch AVE folgende Ephemeriden:

Min I: $\text{HJD } 2454504.49443 + 0.3365 \text{ d} * E$

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

Bei der Ermittlung der Periode mit AVE fiel mir auf, dass sich die Datenpunkte aus 2007 mit einer anderen Geschwindigkeit verschoben, als jene aus 2008. Sie bildeten quasi eine eigene Population. In der Tat finden sie sich als schmaler Streifen am Innenrand des ab- und aufsteigenden Astes des Hauptminimums. Für das Nebenminimum gibt es keine Daten aus 2007.

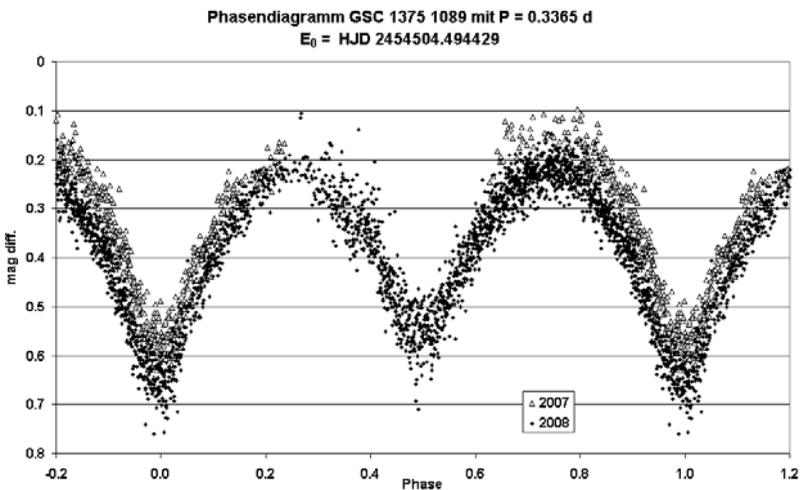


Abb. 1: Phasendiagramm aus EXCEL, getrennt nach Jahrgängen.

Aus diesem Grund habe ich die Daten in weiteren Durchgängen getrennt nach Jahrgängen erneut mit AVE untersucht und geringfügig unterschiedliche Werte für die Periode erhalten.

Zur Kontrolle wendete ich in weiteren Arbeitsgängen die in der BAV-Einführung vorgestellten Programme Period98 - neu Period04 [3] - und PerSea [4] auf die Daten an. Die Ergebnisse sind unten dargestellt.

	AVE	Period04	PerSea
2007:	0.336497 d	0.336529 d	0.336502 d
2008:	0.336483 d	0.336426 d	0.336479 d
2007/8:	0.336498 d	0.336496 d	0.336496 d

Ob die sich hier bei allen drei Programmen andeutende Periodenverkürzung echt ist, werden zukünftige Beobachtungen zeigen. Gegenwärtig kann man die eigenen Vorhersagen mit einer Periode $P = 0.3365$ d rechnen.

Bei Durchsicht aller vorliegenden Lichtkurven zeigten sich hier und da leichte Abweichungen von der mittleren Kurvenform. Allerdings ließen sich dabei keine Regelmäßigkeiten feststellen. Mir scheint hier das schwache SNR eine Ursache zu sein. Bei weiteren Beobachtungen an diesem System wird es also auch darum gehen, ein besseres SNR zu erreichen.

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

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

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

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

Jörg Schirmer, Gütschrain 5, CH 6130 Willisau

Das Internationale Jahr der Astronomie 2009

Dietmar Bannuscher

Die UN und die IAU rufen am 400. Jahrestag der ersten Fernrohrbeobachtung durch Galileo Galilei zum Internationalen Jahr der Astronomie 2009 auf.

Ziel dieser Aktion soll das bewusste Wahrnehmen des Weltalls durch möglichst viele Menschen rund um den Erdball sein.

In Deutschland organisieren Profis und Amateure das Astro-Jahr 2009. Die Vereinigung der Sternfreunde (VdS) hilft ebenfalls mit ihren Mitteln weiter (Jahresprogramm, Verteiler, Informationen).

Es entsteht in Zusammenarbeit mit engagierten Beobachtern, Vereinen, Sternwarten und Fachgruppen ein „Jahresastro-Programm 2009“, beinhaltet jeden Monat verschiedene gut zu sehende Ereignisse für Jedermann, Einsteiger und Fortgeschrittenen.

Die BAV hat als besonderen Augenmerk die Verfinsternung 2009 von Epsilon Aur vorgeschlagen (siehe BAV Rundbrief 2-2008, S. 120).

Wie lange dauert ein Sternfleckenzyklus auf GSC 2038.0293?

Klaus Bernhard, Peter Frank

Abstract: *We studied the long-term light behaviour of the short period eclipsing RS CVn variable GSC 2038.0293. 10 years of observations including ROTSE-1, ASAS-3 data and our observations revealed a likely activity cycle length of 5.5 years.*

Bei einem Vergleich der Daten des Röntgensatelliten ROSAT mit den Helligkeitswerten der ROTSE-1 Datenbank wurde die Veränderlichkeit von GSC 2038.0293 im Jahre 2005 entdeckt (Bernhard & Frank, 2006).

GSC 2038.0293 ist ein so genannter "aktiver" Doppelstern vom Typ RS CVn mit einer Periode von 0.495409 Tagen, was eine der kürzesten bekannten Perioden für diesen Sternstyp ist. Bei diesen Sternen treten Aktivitätsphänomene wie Flecken, Fackeln und Röntgenstrahlung in einem weitaus größeren Umfang als bei unserer Sonne auf.

Die Lichtkurve des Objekts ist sehr interessant: Neben dem bei Phase 0.0 vorhandenen schmalen primären Minimum, das durch eine Bedeckung im Doppelsternsystem hervorgerufen wird, ist ein durch Sternflecken verursachter sehr breiter Helligkeitsabfall bei Phase $\sim 0.4-0.65$ im Vergleich zur Maximalhelligkeit bei Phase 0.7 zu erkennen.

Dies ist anhand der auf die Periode von 0.495409 Tagen gefalteten Meßdaten vom Frühjahr 2008 (P. Frank, Teview MPT 509/5.0 mit einer SIGMA1603 CCD Kamera) in Abbildung 1 veranschaulicht.

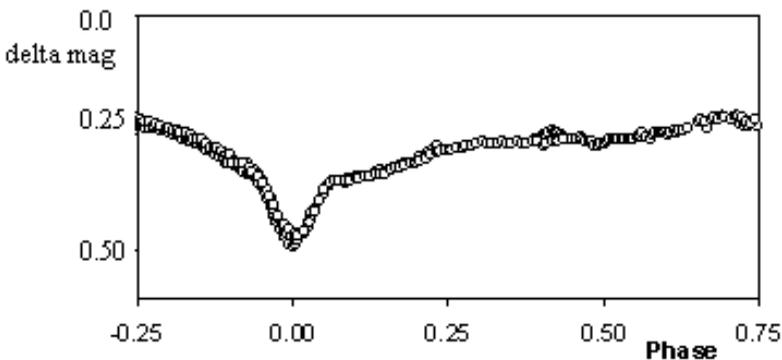


Abbildung 1: gefaltete Lichtkurve von GSC 2038.0293 (Frühjahr 2008)

Der durch Flecken verursachte Helligkeitsabfall ist langfristig nicht konstant, sondern variiert im Rahmen längerfristiger Schwankungen ("Aktivitätszyklen").

Mehrjährige Aktivitätszyklen kommen sowohl bei sonnenähnlichen Sternen (z.B. der bekannte 11 Jahreszyklus unserer Sonne) als auch bei aktiven Sternen vom Typ RS CVn häufig vor.

Diese längerfristigen Zyklen sind in der Astrophysik von großem Interesse (z.B. V711 Tau, Lanza et al., 2006) und werden in der Fachastronomie intensiv studiert. Dies insbesondere auch deshalb, da Änderungen der Sonnenaktivität mit Klimaveränderungen auf der Erde in Verbindung gebracht werden.

Bekanntestes Beispiel ist das "Maunderminimum" in den Jahren zwischen 1645 und 1715, das zeitlich sehr gut mit der "Kleinen Eiszeit" auf der Nordhalbkugel der Erde korreliert ist.

Für die Erforschung von Aktivitätszyklen sind natürlich entsprechend lange Beobachtungsreihen erforderlich. Dank der Daten der automatischen Himmelsüberwachungssysteme ROTSE-I (<http://skydot.lanl.gov/>) und ASAS3 (<http://archive.princeton.edu/~asas/>) liegen bei GSC 2038.293 nun schon Lichtkurven für eine Zeitspanne von 10 Jahren vor (Abbildung 2).

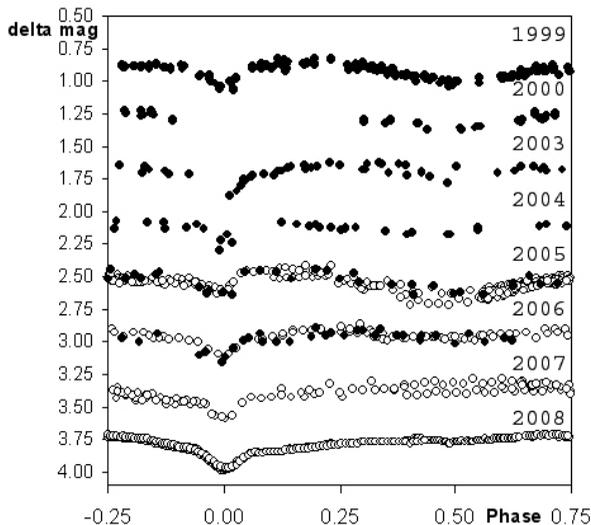


Abbildung 2: Auf eine Periode von 0.495409 Tagen gefaltete Lichtkurve von GSC 2038.0293 in den Jahren 1999-2008

Die Daten in Abbildung 2 stammen aus dem ROTSE-I Himmelsüberwachungssystem (Jahre 1999-2000; ausgefüllte Kreise), ASAS-3 (Jahre 2003-2006; ausgefüllte Kreise) und unseren Beobachtungen (Jahre 2005-2008; Kreise mit hellem Hintergrund). Die verwendeten Instrumente sind ein Celestron-8 mit einer Starlight SX CCD-Kamera (K.. Bernhard, 2005-2007) und ein Televue MPT 509/5.0 mit einer SIGMA1603 CCD Kamera (P. Frank, 2008).

In der Abbildung ist leicht zu erkennen, dass die Amplitude des durch die Bedeckung hervorgerufenen primären Minimums bei Phase 0.0 in allen Jahren etwa gleich groß ist. Dagegen ist die Amplitude des breiten, durch Sternflecken hervorgerufenen Minimums bei Phase 0.4-0.7 in den verschiedenen Jahren ziemlich unterschiedlich.

Um mögliche Aktivitätszyklen bei GSC 2038.0293 zu ermitteln, ist es zunächst notwendig, die dargestellten Lichtkurven in eine mathematisch auswertbare Form zu bringen. Dabei wurde für jedes Jahr die Amplitude des durch Sternflecken verursachten Minimums mit einem polynomischen Fitting bestimmt und man kommt zu der in Abbildung 3 dargestellten Grafik.

Wie an Hand der Lichtkurven in Abbildung 2 leicht optisch erkennbar ist, fand im Jahr 2005 ein eindeutiges Sternfleckenmaximum statt. Dies bedeutet eine besonders große Amplitude des breiten "Sternfleckenminimums" von etwa 0.2 mag (Abbildung 3).

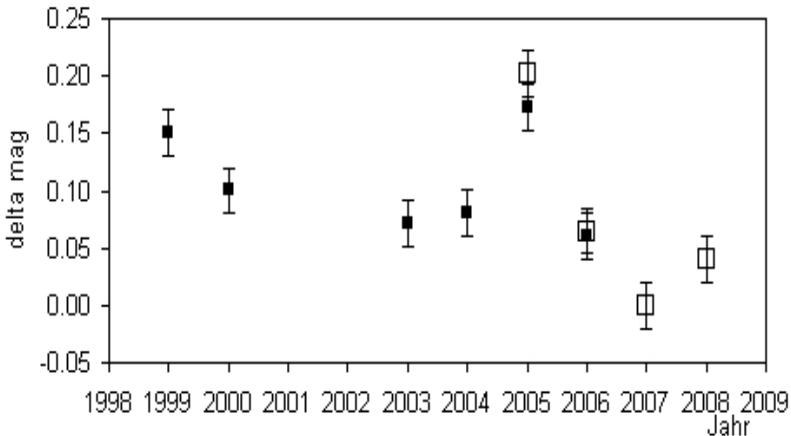


Abbildung 3: Amplitude des durch Sternflecken verursachten Minimums der Beobachtungssaisonen 1999-2008 (mit Fehlerbalken)

Schon rein optisch erkennt man zwei eindeutige Aktivitätsmaxima in den Beobachtungssaisonen 1999 und 2005. Mit dem Programm Period04 (Lenz&Breger, 2005) konnte durch eine Fourieranalyse ein Aktivitätszyklus von 5.5 Jahren bestimmt werden.

Der so bestimmte Wert passt ausgezeichnet zu Literaturangaben über das Verhältnis zwischen Rotationsperiode und Zykluslänge von RS CVn Sternen (Olah et al., 2000). Demnach sind Aktivitätszyklen von Sternen im Allgemeinen umso kürzer, je kürzer die Rotationsperiode des Sterns ist.

Falls sich der Aktivitätszyklus wie berechnet weiter entwickeln sollte, ist im nächsten Jahr (2009) ein weiterer Anstieg der Aktivität von GSC 2038.293 zu erwarten.

Mit Überraschungen ist aber -ähnlich wie bei der Sonnenaktivität- immer zu rechnen.

Referenzen:

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

Frank, P.; Bernhard, K. 2007, OEJV. No. 71 (=BAV Mitteilung Nr. 188)
<http://www.bav-astro.de/sfs/mitteilungen/BAVM188.pdf>

Lanza, A.F.; Piluso, N.; Rodono, M.; Messina, S.; Cutispoto, G., 2006, A&A, 455, 595L

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

Olah, K.; Kollath, Z.; Strassmeier , K.G., 2000, A&A, 356, 643-653

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

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

Im Juni/Juli 2008 zeigt AR Her die im Bild 1 dargestellten Variationen der Lichtkurve. Die Lichtkurven sind mit der subjektiv ermittelten bestmöglichen Periode dargestellt. Weil Maxima nicht gemessen werden konnten, wurden die Lichtkurven am Helligkeitsanstieg und -abfall ausgerichtet. Auffällig sind die Hügel oder Bumps (A in Bild 1, Bild 2) auf dem bestiegenden Teil der Lichtkurve. Vor dem Aufstieg wurden konstante Phasen gemessen oder es ist ein Zwischen-Maximum (B in Bild 1, Bild 3) erkennbar. Die Rolle von Bumps, die auch in anderen Lichtkurven [2,3] meist auf dem absteigenden Teil der Lichtkurve beobachtet wurden, ist noch unklar. Auch meine eigenen Messungen zeigen, dass sie nicht immer auf dem absteigenden Ast lokalisiert sind.

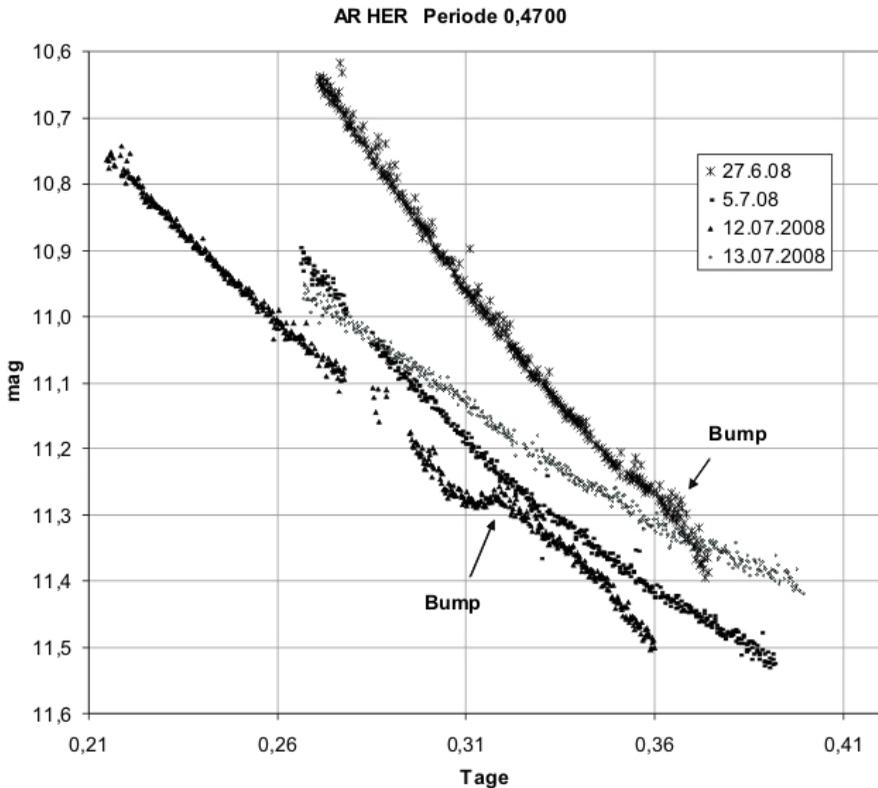


Bild 2: Bumps im absteigenden Teil der Lichtkurve

Die Bilder 2 und 3 zeigenden Messungen der Bumps im Detail. Die Kurven sind Ausschnitte aus Bild 1. Möglich ist allerdings auch die Interpretation des Hügels (Bump) als Delle in der Lichtkurve. Genauere Untersuchungen müssen diesen Sachverhalt klären. AR Her zeigt eine ständige Variation der Lichtkurve, so dass nicht

sicher ist, ob dieses Zwischen-Maximum (Bild 3) ein in die konstante Phase verschobener Bump ist oder ein separates Maximum.

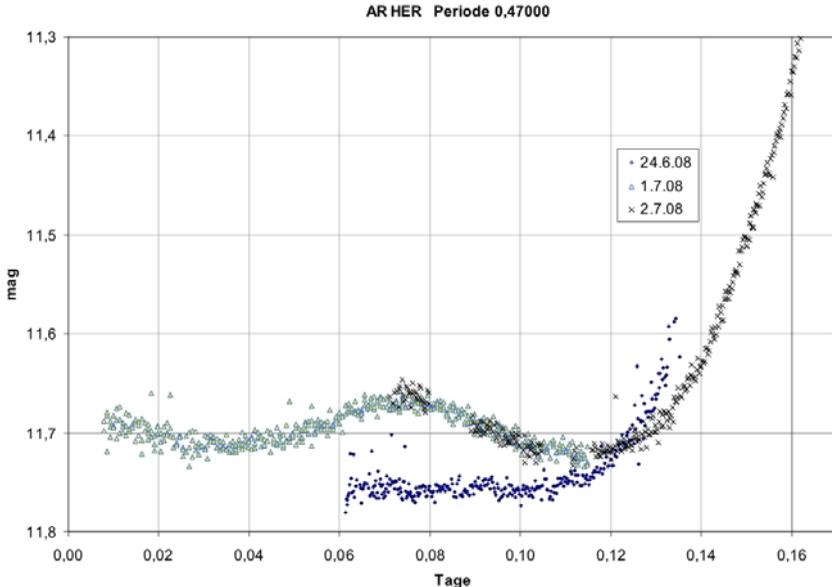


Bild 3: Neues flaches Maximum im Bereich des Minimums

Die Lichtkurve von AR Her wird in [3] durch die Kombination von 2 Frequenzen angenähert berechnet. Die Bumps kann dieses Modell allerdings nicht wiedergeben.

Folgende Fragen wären zu klären:

1. Tritt in jeder Periode ein Bump auf?
2. Ist das Maximum, das am 1.7.2008 vor dem Anstieg der Helligkeit in der sonst meist konstanten Phase beobachtet wurde, ein verschobener Bump?
3. Können Bumps auch im Bereich des Maximums auftreten? Welchen Einfluss haben sie dann auf den Blazhko-Effekt?

Welches Verhalten zeigt AR Her über größere Zeiträume?

Ein B-R-Diagramm zeigt Bild 4. Hier sind Daten des BAV und GEOS dargestellt. Eine langfristige Periodenänderung ist erkennbar. Die Streuung der Maximapositionen könnte durch die in [3] beschriebene Abhängigkeit der Lage des Maximums von der Phase innerhalb der Blazhko-Periode (31,8 Tage) begründet sein. Hier wird eine Variation des Maximums von etwa 0,45 mag und eine Verschiebung des Maximums um etwa 0,11 Tage (das sind 2,64h!) innerhalb der Blazhko-Periode beschrieben. Dies wird durch Bild 4 gut wiedergegeben. Über den Zeitraum von etwa 100 Jahren zeigt AR Her eine globale Periodenabnahme (angenähert parabolischer Verlauf) mit Ausnahme des Zeitraumes zwischen 1960 und etwa 1980.

B-R-Diagramm Epoche= 17060.400000 Per. = 0.469988 Anzahl Maxima = 490

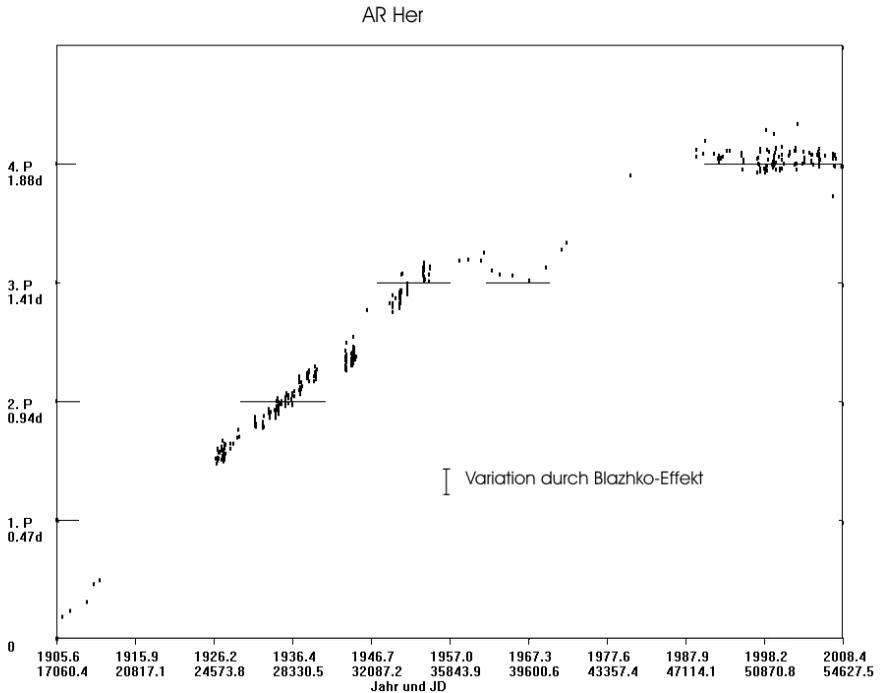


Bild 4: B-R-Diagramm AR Her von 1905 bis 2008 nach GEOS (453 Maxima) und BAV Daten (37 Maxima)

Zwischen 1905 und etwa 1957 ist eine recht konstante Periode erkennbar. Hier liegt die Periode bei 0,470025, ab etwa 1990 scheint die Periode bei etwa 0,469988 zu liegen. Zwischen 1960 und 1970 konnte ich eine Periode von etwa 0,469977 Tage ermitteln, darauf folgen bis 1990 etwa 0,470030 Tage. Je nach Quelle kann man Werte in dieser Spanne finden. Wegen der Verschiebung des Maximums durch den Blazhko-Effekt sind Periodenbestimmungen über kürzere Zeiträume kaum sinnvoll. Das Bild wird durch die relativ geringe Zahl von Messungen zwischen 1960 und 1990 gestört. Hier scheint eine kritische Überprüfung der Daten angebracht. Eine weitere Herausforderung wäre es, nach Daten aus diesem Zeitraum zu forschen oder gegebenenfalls Aufnahmen aus diesem Zeitraum auszuwerten.

Allerdings, die gleichen Daten wie im Bild 4 können aber auch anders interpretiert werden, so wie in Bild 5. Hier habe ich eine Periode von 0,470007 Tagen für die Darstellung verwendet. Hier liegt die Interpretation einer periodischen Änderung der Periode nahe. Die Periode wird von D. Husar [1] mit 11000 bis 17000 Tagen angegeben.

B-R-Diagramm Epoche= 17060.300000 Per. = 0.470006 Anzahl Maxima = 490

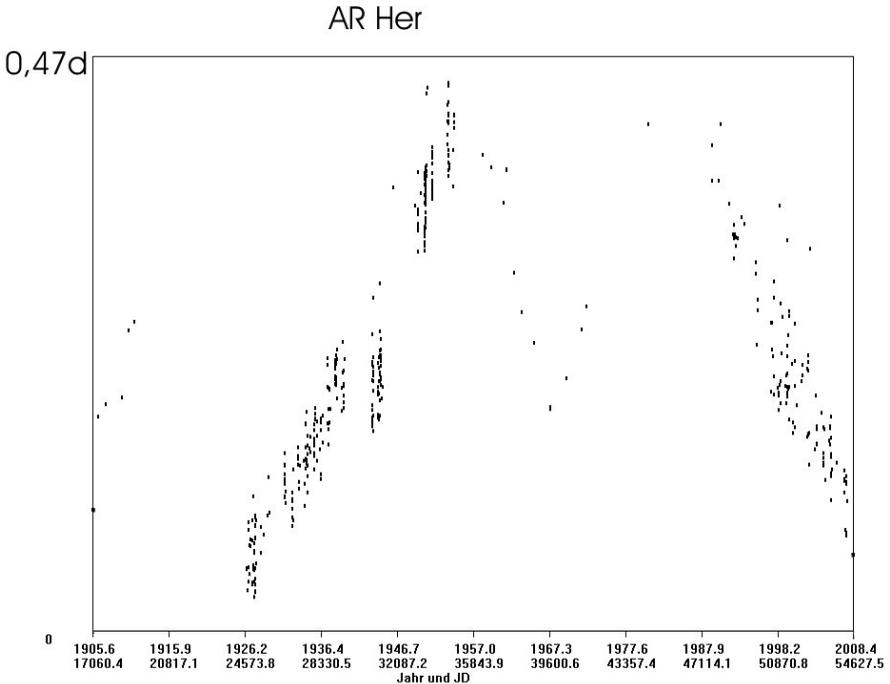


Bild 5: B-R-Diagramm mit einer Periode von 0,470006 (Gleiche Daten wie in Bild 4)

Eine dichtere Beobachtung dieses interessanten Veränderlichen wäre wünschenswert. Hier ist jede Beobachtung nützlich, nicht nur die Maxima. Eine Abstimmung der Messmethoden und Vergleichssterne ist sinnvoll. Ich würde mich freuen, wenn sich Interessenten bei mir melden würden.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Joachim Hübscher und Herrn Hans-Mereyntyje Steinbach für die gewährte Unterstützung.

Literaturangaben:

- 1 D. Husar: AR Herculis: Periodenschwankungen und Blazhko-Effekt, BAV-Rundbrief 2003-1
- 2 H.A. Smith et al: The Blazhko Effect of AR Herculis, The Astronomical Journal, 118:572-597, 199 July
- 3 K.J. Borkowski: Blazhko Effect in the RR Lyr Variable AR Her as a Result of Double Mode Pulsation, Acta Astronomica, Vol. 30(1980) No.4
- 4 GEOS Datenbank: <http://dbrr.ast.obs-mip.fr/htfiles/targ0005.html>

Lienhard Pagel, Mecklenburger Str. 87, 18311 Klockenhagen

Lienhard.Pagel@uni-rostock.de oder Lienhard.Pagel@t-online.de

Der Blazhko-Effekt von TT Cancri und ein Vergleich mit dem gleichen Phänomen bei UX Trianguli

Herbert Achterberg

Abstract: *Forty years ago Szeidl [1] discovered the Blazhko effect of TT Cnc. The variability of five own recently observed light curves of TT Cnc shows that the Blazhko effect is still existing with about the same extent. A Blazhko period $P_B[d] = 89,10 \pm 0,02$ was derived from 57 (O-C)-values for times of maximum light, which were calculated from photoelectric and ccd observations taken from the GEOS database [2]. This result is valid on the assumption that P_B has not altered from 1968 to 2007. Interestingly, the average course of the (O-C)-values in the Blazhko phase diagram is increasing and decreasing nearly linear and the transitions between rise and fall are rather abrupt, which is very similar to the behaviour of UX Tri [7].*

Der Blazhko-Effekt des RR-Lyrae-Sterns TT Cnc wurde von B. Szeidl 1968 auf der Konkoly-Sternwarte entdeckt [1]. Aus 14 photoelektrischen Maximumbeobachtungen leitete er eine Blazhko-Periode von etwa 89 Tagen (ohne Angaben weitere Dezimalstellen) ab. Da sich seine Beobachtungen nur über 5 Monate von Dezember 1967 bis April 1968 erstreckten, war es damals nicht möglich, die Blazhko-Periode mit einer größeren Genauigkeit zu ermitteln. Szeidl stellte fest, dass mit der angegebenen Periode die Maximumhelligkeit um ca. 0,35 mag schwankte und die (B-R)-Werte der beobachteten Maximumzeiten gegenüber einer angegebenen linearen Ephemeridenformel zwischen -29^m und $+21^m$ variierten.

Seit diesen Beobachtungen sind nun 40 Jahre vergangen und es scheint sinnvoll, den Blazhko-Effekt von TT Cnc einmal genauer zu untersuchen und zu versuchen, die Blazhko-Periode P_B mit einer größeren Genauigkeit zu ermitteln. Aus den Lichtkurven von fünf eigenen CCD-Beobachtungen, deren Verläufe über der Pulsationsphase φ in Bild 1 durch Approximationspolynome dargestellt sind, geht eindeutig hervor, dass die Form der Lichtkurve von TT Cnc veränderlich ist, dass die Maximumhelligkeit um mindestens 0,3 mag schwankt und dass schließlich das Helligkeitsmaximum gegenüber den mit einer quadratischen Ephemeridenformel berechneten Zeitpunkten mehr oder weniger vorseilt oder verzögert auftritt. Diese Beobachtungen zeigen, dass der Blazhko-Effekt von TT Cnc noch vorhanden ist und nur noch die Periodizität dieser Schwankungen durch Ermittlung der Blazhko-Periode P_B nachgewiesen werden muss.

Zur Bestimmung der Blazhko-Periode P_B reichen die erwähnten fünf Beobachtungen nicht aus; dafür sind wesentlich mehr Daten notwendig. In der GEOS-Datenbank [2] sind für TT Cnc 125 beobachtete Zeiten maximaler Helligkeit aufgeführt, die aus photographischen, visuellen, photoelektrischen und CCD-Beobachtungen abgeleitet worden sind. Bei der Benutzung dieser Daten zeigte sich, dass die Genauigkeit zahlreicher dieser Maximumzeiten zur Lösung der anstehenden Aufgabe nicht ausreicht. Bei einer Variationsbreite der (B-R)-Werte von rund $\pm 20^m$ dürfen die Fehler der Maximumzeiten nicht viel größer als $\pm 5^m$ sein, damit der Blazhko-Effekt deutlich genug aus den Streuungen der Daten hervortritt. Bei den sehr flachen Lichtkurven von TT Cnc, die gemäß Bild 1 bei niedrigen Maximumhelligkeiten auftreten, können Fehler in der

Helligkeit von nur 0,01 mag, verursacht z.B. von atmosphärischen Störungen, bereits Abweichungen von etlichen Minuten bei den Maximumzeiten verursachen. Unter diesen Vorgaben ist verständlich, dass sich photographische und visuelle Beobachtungen, bei denen mit Toleranzen in der Größenordnung von 0,1 mag gerechnet werden muss, zur genaueren Untersuchung des Blazhko-Effektes nicht eignen. Aus diesem Grund wurden die Daten der photographischen und visuellen Beobachtungen bei der beabsichtigten Untersuchung nicht verwendet.

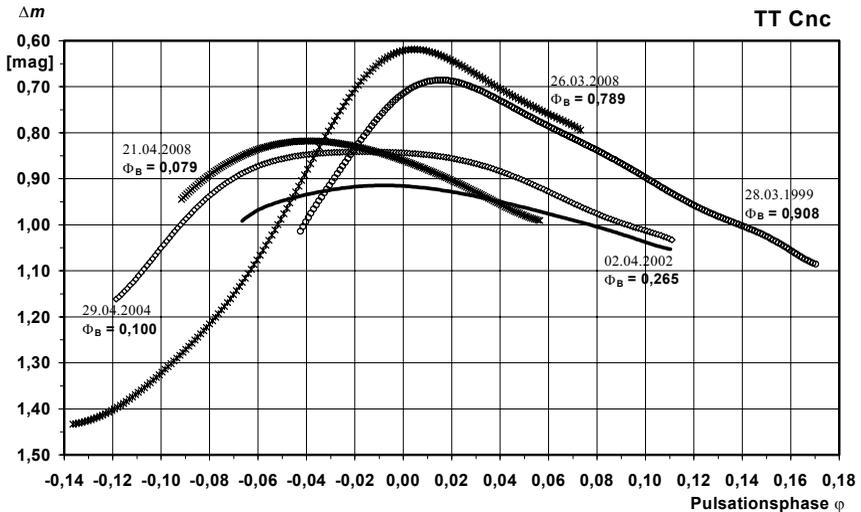


Bild 1. Fünf Lichtkurven von TT Cnc, dargestellt über der Pulsationsphase φ , um die unterschiedliche Lage der Maxima relativ zur Phase $\varphi = 0$ sichtbar zu machen. Zur Berechnung der Pulsationsphase wurde eine quadratische Ephemeridenformel verwendet. In Ordinateurichtung sind die Helligkeiten relativ zum Referenzstern GSC 805:232 angegeben. Dargestellt sind die Approximationspolynome der einzelnen Messserien, bei denen die Verläufe der Lichtkurven, insbesondere im Bereich der zahlreichen Überschneidungen, deutlicher sichtbar werden als bei Angabe von diskreten Messpunkten. Die Zahlenwerte an den Kurven sind Datum und Blazhko-Phase Φ_B der jeweiligen Beobachtung.

Auch einige der photoelektrischen und CCD-Beobachtungen sind zur Untersuchung des Blazhko-Effektes ungeeignet. So enthält die Datenbank auch Beobachtungen, die mit automatischen Teleskopen gemacht wurden. In diesem Falle wird eine Lichtkurve nicht wie üblich in einer Nacht ermittelt, sondern aus einzelnen Helligkeitsmessungen abgeleitet, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, indem eine Reduktion auf eine Pulsationsperiode vorgenommen wird. Man erhält dann aber nur eine *mittlere* Lichtkurve, die man zur Ableitung der Blazhko-Periode nicht verwenden kann. Dieser Tatbestand betrifft Daten der Projekte Hipparcos, ROTSE und ASAS. Weiterhin gibt es auch bei den photoelektrischen und CCD-Beobachtungen Ausreißer, die die Ermittlung der Blazhko-Periode beeinträchtigen und daher eliminiert werden müssen.

Schließlich zeigen die sechs letzten CCD-Beobachtungen ab März 2007, wie aus Bild 7 hervorgeht, zu kleine $(B-R)$ -Werte, die deutlich unter der Mehrheit der übrigen vom Blazhko-Effekt befreiten Messpunkte liegen. Da diese Beobachtungen von drei unabhängigen Beobachtern stammen, muss man von einem realen Effekt ausgehen, der allerdings durch weitere Beobachtungen noch bestätigt werden muss. Derartige Phänomene können z.B. durch plötzliche Änderungen der Pulsationsperiode hervorgerufen werden, die bei RR-Lyrae-Sternen mehrfach beobachtet worden sind, u.a. beim Blazhko-Stern UX Tri. Die sechs letzten CCD-Beobachtungen wurden daher von der Ermittlung der Blazhko-Periode ausgeschlossen. Letzten Endes standen 57 Maximumzeiten zur Untersuchung des Blazhko-Effektes von TT Cnc zur Verfügung.

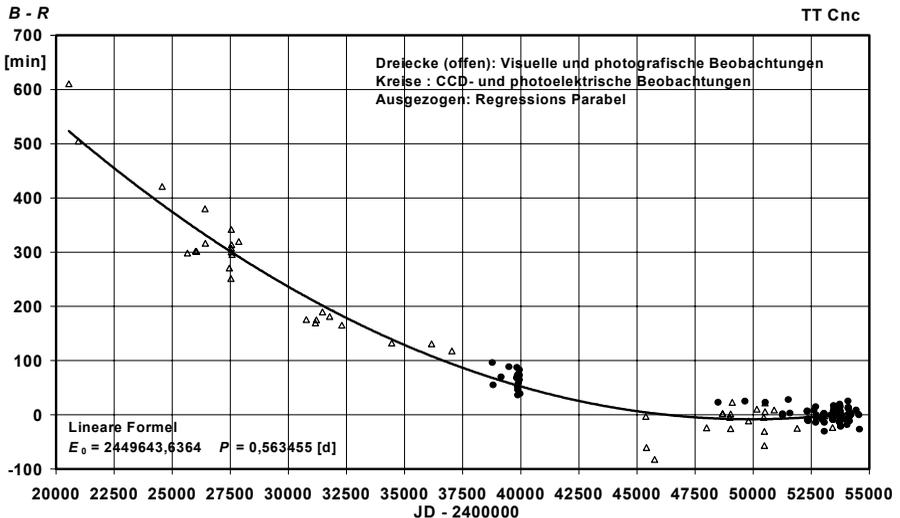


Bild 2. $(B-R)$ -Diagramm aller zur Verfügung stehenden Maximumzeiten der Helligkeit von TT Cnc. Weitere Einzelheiten siehe Text.

Eine Möglichkeit den Blazhko-Effekt eines RR-Lyrae-Sterns zu untersuchen, beruht auf einer Analyse der $(B-R)$ -Werte von Zeiten der Helligkeitsmaxima. Diese Methode wird im Folgenden genauer erörtert. Die beobachteten Werte B der Maximumzeiten werden durch die Auswertung der aufgenommenen Lichtkurven ermittelt und die Rechenwerte R liefert eine Ephemeridenformel. Wenn im Folgenden von $(B-R)$ -Werten die Rede ist, handelt es sich immer um die $(B-R)$ -Werte der Zeiten mit TT Cnc im Helligkeitsmaximum. In Bild 2 ist ein $(B-R)$ -Diagramm von TT Cnc angegeben, in dem alle Maximumzeiten der GEOS-Datenbank sowie zwei noch unveröffentlichte Zeiten einen Datenpunkt liefern. Die Rechenwerte R wurden mit einer linearen Ephemeridenformel ermittelt, deren Elemente in Bild 2 angegeben sind. Die in Richtung Vergangenheit stark ansteigenden $(B-R)$ -Werte lassen sich, wie die in Bild 2 eingezeichnete Regressionsparabel zeigt, durch ein Polynom 2. Grades recht gut darstellen. Das bedeutet, dass die Pulsationsperiode P von TT Cnc nicht konstant ist, sondern im Zeitraum von 1916 bis Anfang 2007 mit einer weitgehend konstanten Rate zugenommen hat und dass sich die beobachteten Maximumzeiten im genannten

Zeitraum mit einer quadratischen Ephemeridenformel *im Mittel* befriedigend berechnen lassen. H.-M. Steinbach [3] hat vor Kurzem Elemente für eine quadratische Ephemeridenformel angegeben. Diese Elemente wurden mit geringfügigen Änderungen bei der Untersuchung des Blazhko-Effektes von TT Cnc verwendet. Die Änderungen betreffen im Wesentlichen die Bezugsepoche E_0 , die so gewählt wurde, dass die Schwankungen der (B - R)-Werte infolge des Blazhko-Effektes symmetrisch zur Nulllinie liegen. Die verwendeten Elemente lauten:

$$E_0[\text{HJD}] = 2454112,3975, \quad P[\text{d}] = 0,56345656, \quad Q[\text{d}] = 1,240\text{E}-10.$$

Aus Bild 2 geht weiterhin die beträchtliche Streuung (man beachte den Ordinatenmaßstab!) der Messpunkte um die Regressionsparabel hervor, die zum größten Teil vom Blazhko-Effekt herrührt.

Zur Ermittlung der Blazhko -Periode gibt es mehrere Verfahren. Für die hier anstehende Aufgabe wurde das PDM-Verfahren und die Fourieanalyse verwendet. Beim PDM -Verfahren (Abkürzung der englischen Bezeichnung Phase-Dispersion-Minimization) werden die mit der Periode P_B gefalteten, d.h. auf eine Periode reduzierten Daten, über der Phase in ein Faltungsdiagramm (im Folgenden Blazhko-Diagramm genannt, da über der Blazhko -Phase Φ_B dargestellt) eingetragen und nach dem Periodenwert gesucht, bei dem die Streuung der Datenpunkte am kleinsten ist. Bei der gesuchten Periode ordnen sich nämlich die Datenpunkte entlang einer Kurve an [5, 6]. Die Suche nach der minimalen Streuung der Datenpunkte kann beim PDM-Verfahren durch systematisches Ändern des Periodenwertes manuell erfolgen, was den Vorteil hat, dass dann einzelne zeitlich isoliert stehende kleinere Gruppen von Datenpunkten individuell berücksichtigt werden können. Ansonsten ist heute die Verwendung von Computerprogrammen üblich, die insbesondere unerlässlich sind, wenn bei einer noch unbekanntem Periode in einem größeren Wertebereich gesucht werden muss. Für die durchgeführte Analyse der TT- Cnc-Daten wurde ein selbstgeschriebenes PDM-Programm verwendet.

Die Methode der Fourier-Methode arbeitet nach einem gänzlich anderen Verfahren. Die üblicherweise angewandte schnelle Fourier-Transformation (FFT) kann im vorliegenden Fall nicht benutzt werden, da die Beobachtungsdaten keine äquidistanten zeitlichen Abstände haben. Es müssen deshalb andere Algorithmen herangezogen werden. Geeignete Computerprogramme, die auch mit nichtäquidistanten Daten zu recht kommen sind z.B. Period98 und die neuere Version Period04 [4].

Die erwähnten Computerprogramme geben ein Periodogramm aus, in dem die in den Eingangsdaten enthaltenen Spektralanteile über der Periode P oder der Frequenz $f = 1/P$ meist in Form von „Linien“ aufgetragen sind. Diese „Linien“ sind aber nicht unendlich schmal, sondern haben eine endliche Breite, die proportional zum Kehrwert der zeitlichen Länge des Datensatzes ist. Alle diese Methoden und Programme zur Periodensuche haben Vor- und Nachteile und ihre Eigenarten, die beachtet werden müssen, wenn man sichere und genaue Ergebnisse erzielen will. Die erreichte Gesamtgenauigkeit des ermittelten Periodenwertes ist schwer abzuschätzen, da das Resultat von vielen Einflüssen abhängt. Der abgeleitete Periodenwert ist im vorliegenden Fall u.a. abhängig von den ausgewählten Maximumzeiten, von der verwendeten Ephe-

meridenformel, von der zeitlichen Länge und der zeitlichen Besetzung des Datensatzes sowie vom benutzten Computerprogramm.

Einige allgemeinen Aussagen können aber gemacht werden. Für eine hohe Genauigkeit ist zunächst einmal die Konstanz der gesuchten Periode im Zeitintervall der Eingangsdaten unabdingbar. Weiterhin steigt die Genauigkeit mit zunehmender zeitlicher Länge L des Datensatzes. Bei den Maximumzeiten handelt es sich um Beobachtungsdaten, die mit Fehlern behaftet sind. Diese rufen ein Untergrundrauschen hervor, das sich störend bemerkbar macht. So kann ein einziger Ausreißer das Ergebnis bereits negativ beeinflussen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, deutlich erkennbare Ausreißer vor der Periodenbestimmung zu eliminieren.

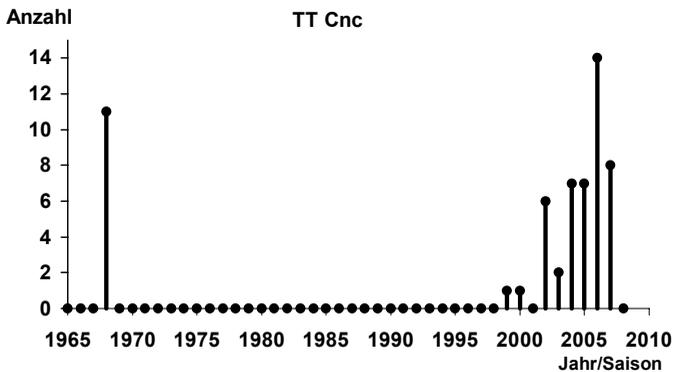


Bild 3. Histogramm der Anzahl der für die Ermittlung der Blazhko-Periode P_B verwendeten $(B-R)$ -Werte pro Jahressaison des Sterns TT Cnc. Die Jahressaison 2005 ist z.B. der Zeitraum von November 2004 bis April 2005.

Bei $(B-R)$ -Daten von Maximumzeiten eines Sterns mit mäßigem bis starkem Blazhko-Effekt tritt beim Wert der Blazhko-Periode P_B normalerweise die größte Spektrallinie im Periodogramm auf. Außer den Rauschsignalen erscheinen im Periodogramm aber noch eine Vielzahl anderer Spektralanteile, die die Hauptspektrallinie beeinflussen können. Ein Grund für diese zusätzlichen Spektrallinien sind u.a. die ungleiche Verteilung der Messwerte im gesamten Zeitintervall der Eingangsdaten. Um anschaulich zu demonstrieren, wie ungleich diese Verteilung bei den Daten von TT Cnc ist, zeigt das Bild 3 ein Histogramm, in dem die Anzahl der verwendeten $(B-R)$ -Werte pro Jahressaison angegeben ist. Abgesehen von der dreißigjährigen Lücke zwischen den photoelektrischen und den CCD-Beobachtungen, ist die Verteilung auch innerhalb der großen Gruppe der CCD-Daten, wie man sieht, sehr ungleichmäßig. Aber auch innerhalb einer Jahressaison sind sehr deutliche wiederkehrende Strukturen vorhanden. TT Cnc steht nachts nur in den Monaten November bis April hoch genug über dem Horizont, um photometrische Beobachtungen machen zu können. Das bedeutet, dass sich die Beobachtungen in einem Intervall von sechs Monaten konzentrieren und dann eine Beobachtungslücke von (mindestens) einem halben Jahr auftritt. Diese Struktur wiederholt sich, soweit überhaupt Beobachtungen gemacht

werden, Jahr für Jahr, also mit einer Periode $P_J = 365,25^d$. Insbesondere der Fourier-Algorithmus fasst diese Struktur als eine Amplitudenmodulation der Blazhko-Oszillationen auf, sodass auf beiden Seiten der Linie mit der Blazhko-Frequenz $f_B = 1/P_B$ Seitenlinien im Frequenzabstand $\Delta f = 1/P_J$ auftreten. Bei einer Blazhko-Periode von $89,1^d$ liegen diese Seitenlinien bei Perioden von rund 71^d und 119^d . Bei Verwendung des PDM-Verfahrens treten diese Seitenlinien erheblich schwächer in Erscheinung.

Die endliche zeitliche Länge L des untersuchten Datensatzes, von der, wie schon erwähnt, die erzielbare Genauigkeit abhängt, lässt sich auch als eine zeitliche Struktur der Daten auffassen. Diese ruft ein kammartiges Muster von Linien hervor, die dem ganzen Periodogramm überlagert sind und deren Abstand näherungsweise $\Delta P \approx P^2/L$ beträgt, vorausgesetzt es ist $L \gg P$. (Im vorliegenden Fall ist $P = P_B$ zu setzen.) Mit anderen Worten, eine Spektrallinie spaltet in eine ganze Serie von Trabanten auf. Für die Länge L muss in der angegebenen Beziehung ein effektiver Wert eingesetzt werden, der sich aus dem zeitlichen Abstand des Schwerpunktes der ersten und letzten etwa vier Messwerte des Datensatzes ergibt. Die auftretenden Feinstrukturlinien werden mit zunehmendem Abstand vom Hauptmaximum immer kleiner und schließlich vom Rauschen stark beeinträchtigt. Dieses Phänomen tritt vor allem dann in Erscheinung, wenn der Datensatz aus zwei isolierten Gruppen von Messwerten besteht, die einen großen zeitlichen Abstand haben, wie es bei TT Cnc gemäß Bild 3 der Fall ist.

Das Auftreten der eben beschriebenen Aufspaltung der Spektrallinien in eine kammartige Serie von Einzellinien lässt sich leicht anschaulich erklären. Bei der Periode $P = P_B$, bei der sich die Datenpunkte im Blazhko-Diagramm entlang einer Kurve anordnen und die Streuung minimal ist, tritt im Periodogramm die größte Feinstrukturlinie auf. Wenn man nun die Periode kontinuierlich ändert, wandern die Datenpunkte horizontal durch das Diagramm, da sich deren Blazhko-Phase Φ_B ändert, ihre $(B-R)$ -Werte aber konstant bleiben. Die größten gegenseitigen Verschiebungen treten dabei bei den Punkten der beiden am Anfang und Ende stehenden isolierten Datengruppen auf. Wenn die Punkte beider Gruppen relativ gegeneinander gerade einmal durch das Diagramm gelaufen sind und $L \gg P_B$ gilt, dann ordnen sich die Punkte erneut in der Nähe einer Kurve an, und im Periodogramm erscheint bei der zugehörigen Periode $P_1 = P_B \pm \Delta P$ die erste Nachbarlinie zur Hauptlinie. Die Streuung der Punkte um die Kurve ist nun aber etwas größer als bei der Hauptlinie, weil sich die Punkte auch innerhalb der Gruppen etwas gegeneinander verschoben haben, sodass die Amplitude der Nachbarlinien kleiner als die der Hauptlinie ist. Bei weiterer Periodenänderung wiederholt sich dieser Vorgang auf beiden Seiten der Hauptlinie periodisch, sodass die Trabanten mit zunehmendem Abstand von der Hauptlinie schnell kleiner werden.

In der Praxis ist die Feinstruktur der Periodogramme, insbesondere bei der PDM-Methode, meist noch erheblich komplizierter. Um trotz der Störungen den gesuchten Periodenwert mit der größtmöglichen Sicherheit und Genauigkeit zu erhalten, sollte man nicht blind den Wert akzeptieren, den ein Computerprogramm liefert, sondern die nähere Umgebung des Hauptmaximums genauer studieren, indem man ein Periodogramm mit hoher Auflösung, d.h. mit einem hinreichend kleinen Perioden- bzw. Frequenzbereich, erstellt.

Als Beispiel zeigt Bild 4 das mit einem selbstgeschriebenen PDM-Computerprogramm erstellte Periodogramm der oben erwähnten 57 ($B-R$)-Werte von Maximumzeiten des Sterns TT Cnc. Die Spektrallinie mit der größten Amplitude hebt sich sehr deutlich vom Untergrund ab, was zeigt, dass die zur Spektrallinie gehörende Periode im untersuchten Signal, d.h. in den genannten ($B-R$)-Werten, stark vertreten sein muss. Diese Linie kann deshalb nur vom Blazhko-Effekt verursacht sein, was auch das mit dem entsprechenden Periodenwert erstellte, in Bild 5 angegebene und noch zu erörternde Blazhko-Diagramm bestätigt. Aus dem Periodogramm lässt sich also mehr oder weniger genau der Wert P_B der Blazhko-Periode entnehmen. Für eine erhöhte Genauigkeit muss die Feinstruktur berücksichtigt werden. Das Rauschen bleibt mit rund 10% der Maximalamplitude auf einem relativ niedrigen Pegel.

In Bild 4 ist auch die oben angesprochene Aufspaltung der Hauptlinie in eine Serie von Trabanten gut zu erkennen. Mit einer Blazhko-Periode $P_B = 89,10^d$ und einer effektiven Länge L des Datensatzes von ca. 14200^d ergibt sich mit der oben angegebenen Beziehung ein Abstand der Trabanten von $\Delta P \approx 0,56^d$, was mit den Abständen im Periodogramm gut übereinstimmt.

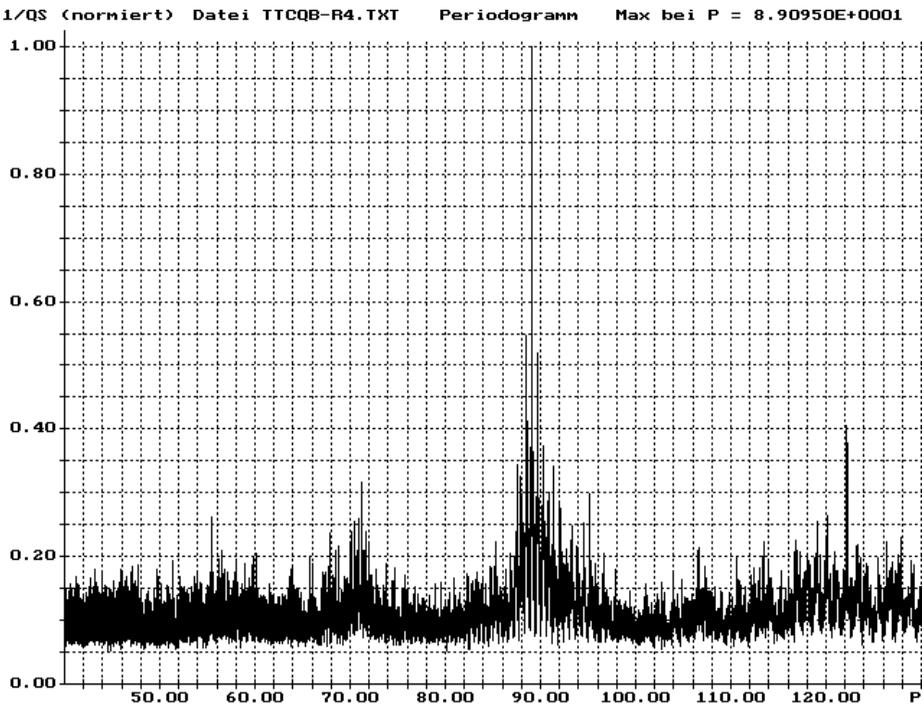


Bild 4. Periodogramm der 57 ($B-R$)-Werte des Datensatzes A von Maximumzeiten des RR-Lyrae-Sterns TT Cnc. Die Spektrallinie mit der größten Amplitude wird vom Blazhko-Effekt verursacht. Die Periodenwerte der Abszisse sind in Tagen angegeben. Weitere Einzelheiten siehe Text.

Zur Ermittlung der Blazhko-Periode P_B von TT Cnc wurde ein Datensatz mit ($B-R$)-Werten von Maximumzeiten dieses Sterns sorgfältig mit Periodogrammen, die mit dem genannten PDM-Computerprogramm erstellt wurden, untersucht. Dieser Datensatz, im Folgenden als Datensatz A bezeichnet, leitet sich aus 57 photoelektrischen und CCD-Beobachtungen von Maximumbeobachtungen im Zeitraum von 02.12.1967 bis 11.02.2007 ab und zur Berechnung der ($B-R$)-Werte wurde eine quadratische Ephemeridenformel verwendet, deren Elemente weiter oben angegeben sind. Es ergab sich folgender Wert der Blazhko-Periode

$$P_B = 89,10 \text{ [d]} \pm 0,02 \text{ [d]}.$$

Diese Angabe wurde unter der Annahme abgeleitet, dass sich P_B in der angegebenen Zeitspanne nicht verändert hat. Zur Prüfung dieser Voraussetzung wurden 46 ($B-R$)-Werte, die in den erheblich kürzeren Zeitbereich vom 28.03.1999 bis 11.02.2007 fallen, in der gleichen Weise untersucht. Es ergaben sich keine relevanten Abweichungen vom oben angegebenen Wert. Einschränkend muss allerdings gesagt werden, dass wegen des kürzeren Beobachtungszeitraumes auch die Toleranz des erhaltenen Ergebnisses größer ist und unter diesen Bedingungen etwa $\pm 0,15^d$ beträgt.

Schließlich wurde der Datensatz A auch noch mit dem Programm Period98 analysiert, das nach der Fourier-Methode arbeitet. Hier wurde eine Blazhko-Periode gefunden, die um $0,03^d$ über dem oben angegebenen Wert liegt. Im Blazhko-Diagramm beginnen jedoch bei diesem größeren Periodenwert die Punkte der frühen von Szeidl gemachten Beobachtungen bereits deutlich aus dem Bereich des mittleren Verlaufs der übrigen ($B-R$)-Werte herauszuwandern, sodass dieses Resultat weniger vertrauenswürdig ist als das Ergebnis der PDM-Methode.

Bei bekannter Blazhko-Periode lässt sich nun jeder Maximumzeit t_{\max} und damit auch jedem ($B-R$)-Wert eine Blazhko-Phase Φ_B zuordnen, die zur Erstellung eines Blazhko-Diagrammes benötigt wird. Für die Blazhko-Phase gilt

$$\Phi_B = \text{Frac}((t_{\max} - E_{B0})/P_B),$$

wobei Frac die Nachkommastellen des Argumentes dieser Funktion und E_{B0} eine beliebiger Bezugsepoche bedeuten. Diese wurde im vorliegenden Fall so gewählt, dass das Minimum der ($B-R$)-Werte bei der Blazhko-Phase 0 bzw. 1 liegt.

Bild 5 zeigt das Blazhko-Diagramm der ($B-R$)-Werte von Maximumzeiten des Sterns TT Cnc bei der ermittelten Blazhko-Periode $P_B = 89,10^d$. Es sind die 57 Punkte des Datensatzes A dargestellt, die auch zur Ableitung von P_B verwendet wurden. Zusätzlich als offene Quadrate sind die letzten sechs CCD-Beobachtungen eingetragen, die deutlich unter den mittleren Werten der übrigen Messpunkte liegen. Weiterhin wurde der geschätzte mittlere Verlauf der ($B-R$)-Werte als gestrichelte Linie eingezeichnet.

Aus diesem Diagramm lassen sich einige wichtige und interessante Resultate ablesen. Außer den letzten sechs CCD-Beobachtungen liegen alle übrigen Punkte, und zwar auch die Messpunkte von Szeidl (offene Dreiecke), in der Nähe des mittleren Verlaufes, wobei bis auf wenige Ausnahmen die Abweichungen kleiner als $\pm 5^m$ sind. Die

Amplitude der $(B-R)$ -Schwankungen beträgt ziemlich genau $\pm 20^m$. Der mittlere Verlauf der $(B-R)$ -Werte lässt sich, wie in Bild 5 durch gestrichelte Linien angedeutet ist, gut durch Geraden approximieren, wobei im Abstieg ein Knick aufzutreten scheint. Die Länge des Anstiegs beträgt etwa 62%, die der ersten Abstiegsphase etwa 27,5% und diejenige der zweiten Abstiegsphase 10,5% von P_B . Ob der mittlere An- und Abstieg wirklich genau linear verläuft und ob an den Übergängen von An- und Abstieg Knicke auftreten, lässt sich bei der relativ großen Streuung und der relativ geringen Anzahl von Messwerte nicht mit Sicherheit entscheiden. Sicher ist aber, dass die $(B-R)$ -Werte im Blazhko-Diagramm keinen wellenartigen etwa sinusförmigen Verlauf haben. Geht man von einer linearen Abhängigkeit aus, so folgt daraus ein periodischer Wechsel zwischen mehreren Pulsationsperioden. Ähnlich wie bei einem elektronischen Flipflop gibt es mehrere stabile Zustände, zwischen denen bei Erreichen bestimmter Grenzwerte eine Umschaltung erfolgt. Die physikalischen Bedingungen sind selbstverständlich in den Sternen völlig andere als bei einem Flipflop. Die mittlere Pulsationsperiode P verändert sich bei TT Cnc in der Nähe der Epoche E_0 im Anstieg der $(B-R)$ -Werte um etwa $\Delta P_{an}[d] = +2,835E-4$, im ersten Abstieg um etwa $\Delta P_{ab1}[d] = -2,364E-4$ und im zweiten Abstieg um etwa $\Delta P_{ab2}[d] = -10,56E-4$. Das sind Änderungen bis zu 0,1%.

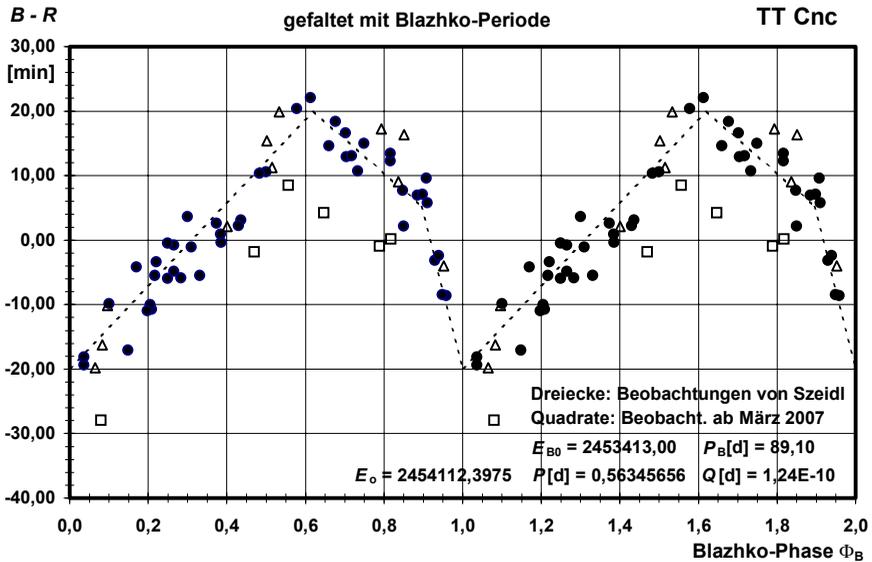


Bild 5. Blazhko-Diagramm von $(B-R)$ -Werten der Maximumzeiten des Sterns TT Cnc bei einer Blazhko-Periode $P_B = 89,10^d$. Zur besseren Übersicht erstreckt sich der dargestellte Phasenbereich von 0 bis 2. Weitere Einzelheiten siehe Text.

Mit Hilfe des Blazhko-Diagramms von Bild 5 ist es möglich, den Blazhko-Effekt bei den berechneten Maximumzeiten von TT Cnc zu berücksichtigen. Das geschieht dadurch, dass man die zur Beobachtungszeit gehörende Blazhko-Phase Φ_B ermittelt und dann den bei dieser Phase im Diagramm angegebenen Wert der gestrichelten Geraden zur berechneten Maximumzeit addiert. Um die Wirkung dieser Blazhko-Korrektur deutlich zu machen, ist in Bild 6 ein $(B-R)$ -Diagramm ohne und in Bild 7 ein solches

mit Blazhko-Korrektur angegeben. Wie in Bild 5 sind auch hier die 57 Messpunkte des Datensatzes A eingetragen, die zur Ableitung der Blazhko-Periode P_B benutzt wurden, sowie die sechs letzten CCD-Beobachtungen.

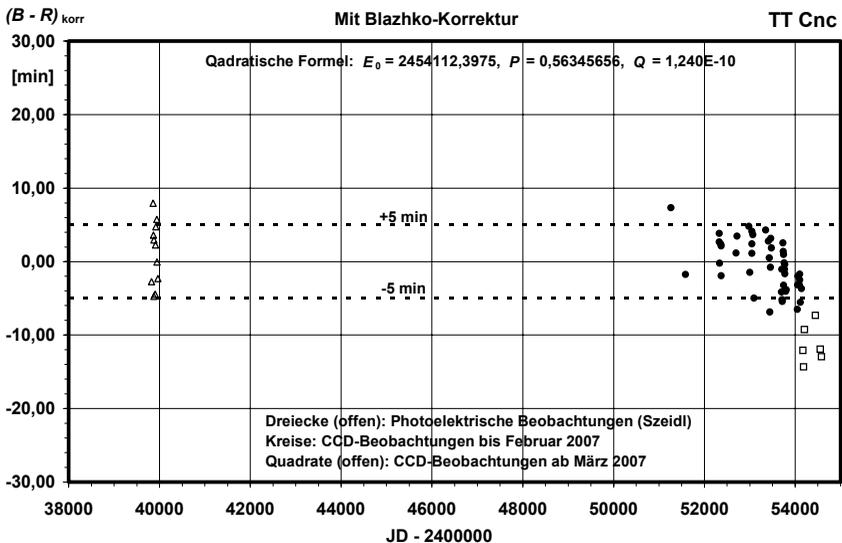
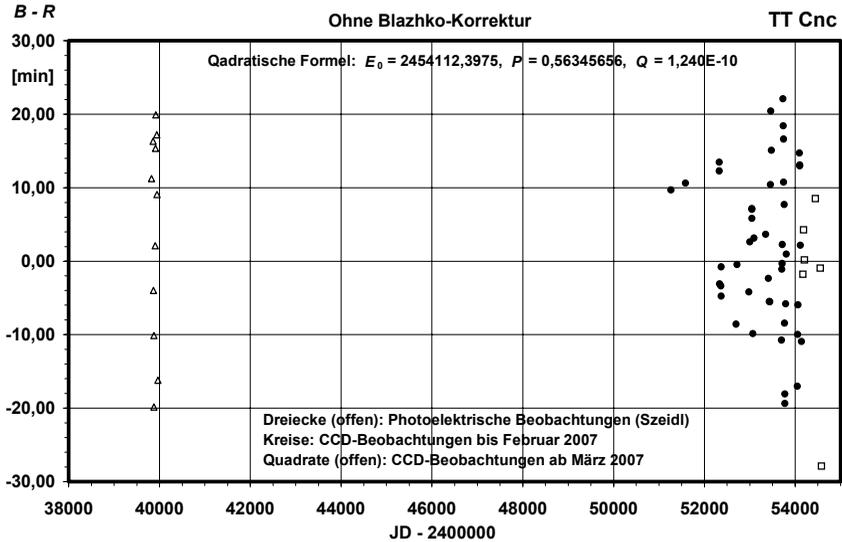


Bild 6 und Bild 7. $(B-R)$ -Diagramm der Maximumzeiten von TT Cnc ohne Blazhko-Korrektur (oben) und mit Blazhko-Korrektur (unten).

In dem Diagramm ohne Blazhko-Korrektur beträgt die in erster Linie durch den Blazhko-Effekt verursachte Streuung der ($B-R$)-Werte $\pm 20^m$, während sie im Diagramm mit dieser Korrektur auf $\pm 5^m$, also auf $\frac{1}{4}$, geschrumpft ist. Nur wenige Punkte, darunter die sechs letzten CCD - Messwerte, liegen außerhalb dieses Toleranzbereiches. Die übrig-bleibende Reststreuung rührt im Wesentlichen von Messfehlern her, die, wie weiter oben erläutert, auch bei CCD - Beobachtungen einige Minuten betragen können. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass auch noch andere Effekte einen Beitrag zur Reststreuung liefern. Dieser Anteil liegt aber höchstens in der gleichen Größenordnung wie die Streuung durch die Messwerte. Mit der gegenwärtigen Datenbasis dürfte es kaum möglich sein, die zusätzlichen Effekte zu identifizieren und genauer zu untersuchen.

Es muss noch einmal kurz auf die sechs letzten CCD-Beobachtungen eingegangen werden. Im Diagramm des Bildes 6 sieht es so aus, als wenn sich unter diesen Messwerten nur ein einziger Ausreißer befindet. Die restlichen fünf Werte liegen sogar in der Nähe der Nulllinie. Erst die Blazhko-Korrektur deckt auf, dass, wie Bild 7 zeigt, alle sechs Punkte deutlich unterhalb des Toleranzbandes von $\pm 5^m$ liegen und der Ausreißer des vorigen Bildes nun nicht mehr die größte Abweichung von der Nulllinie hat. Dieses Beispiel zeigt, dass es zur Aufdeckung von unbekanntem Effekten durchaus nützlich sein kann, die Blazhko-Korrektur durchzuführen oder wenigstens das Blazhko-Diagramm genau zu studieren.

Tabelle 1: Einige charakteristische Eigenschaften von TT Cnc und UX Tri im Vergleich

Eigenschaft	TT Cnc	UX Tri
Scheinbare Helligkeit	10,72...11.78 [mag]	12,7..13,9[mag]
Pulsationsperiode P	0,56345656 [d] (zur Epoche E_0)	0,46691 [d] (veränderlich)
Blazhko-Periode P_B	89,10 [d]	43,7 [d]
Hub der Maximumhelligkeit (CCD-Beob.)	0,35 [mag]	0,38 [mag]
Amplitude der ($B-R$)-Werte der Maximumzeiten	± 20 [min]	± 45 [min]
Reststreuung im ($B-R$)-Diagramm der korrigierten Maximumzeiten	± 5 [min]	± 13 [min]
Länge der Anstiegsflanke im Blazhko- Diagramm der Maximumzeiten	0,620 P_B	0,08 P_B
Länge der Abstiegsflanke im Blazhko- Diagramm der Maximumzeiten	0,275 P_B und 0,105 P_B	0,92 P_B

UX Trianguli ist ein RR-Lyrae-Stern mit einem starken Blazhko-Effekt [5, 6, 7]. Dieser Stern hat qualitativ ähnliche Eigenschaften wie TT Cnc, quantitativ gibt es allerdings deutliche Unterschiede. Es dürfte aufschlussreich sein, die Eigenschaften beider Sterne miteinander zu vergleichen. In der Tabelle 1 sind einige charakteristische Daten dieser Blazhko-Sterne gegenübergestellt. Bei beiden Sternen handelt es sich um klassische Blazhko-Sterne vom Typ RRab, also nicht um Doppelmoden-Sterne vom Typ RRc, bei denen veränderliche Lichtkurven durch zwei gleichzeitig auftretende Pulsationsschwingungen auftreten, deren Perioden in einem irrationalen Verhältnis zueinander stehen. UX Tri hat eine um rund zwei mag geringere scheinbare Helligkeit

und ist deshalb, besonders mit kleineren Teleskopen, schwieriger zu beobachten, was sich auch auf die gemessenen und angegebenen Helligkeitswerte negativ auswirkt. Die Pulsationsperioden P beider Sterne fallen in den Hauptbereich der RRab-Sterne. Bei TT Cnc ist die Periode P im Beobachtungszeitraum von 1916 bis 2006 konstant um $2Q \approx 2,5E-10$ [d] pro Pulsationszyklus angestiegen, sodass sich die Maximumzeiten in diesem Intervall mit einer quadratischen Ephemeridenformel darstellen lassen. In der Tabelle ist die Periode P bei der Epoche E_0 angegeben. Bei UX Tri sind schon mehrfach Periodenänderungen aufgetreten, sodass in diesem Fall nur ein mittlerer Wert für P in der Tabelle aufgeführt ist. Die Blazhko-Perioden P_B stehen etwa im Verhältnis 2 : 1, wobei UX Tri in den Hauptbereich der Blazhko-Periodenlänge fällt, während TT Cnc schon zu den langperiodischen Blazhko-Sternen gerechnet werden muss. Gesicherte Änderungen der Blazhko-Periode konnten bisher weder bei TT Cnc noch bei UX Tri nachgewiesen werden.

Sowohl der Gesamthub der Helligkeit als auch die Veränderungen der Maximumhelligkeit unterscheiden sich bei beiden Sternen nur wenig. Dagegen ist die Amplitude der durch den Blazhko-Effekt verursachten ($B-R$)-Werteänderungen der Maximumzeiten bei UX Tri mehr als doppelt so groß als bei TT Cnc. Die mittleren An- und Abstiege der ($B-R$)-Werte der Maximumzeiten im Blazhko-Diagramm haben nicht nur bei TT Cnc, sondern auch bei UX Tri näherungsweise einen linearen Verlauf. Sehr unterschiedlich sind aber die Phasenbereiche der Anstiegs- und Abstiegsflanken bei beiden Sternen. Bei UX Tri ist die Anstiegsflanke mit nur ca. 8% der Blazhko-Periode sehr kurz und demgemäß steil und die leicht gekrümmte Abstiegsflanke entsprechend lang und flach abfallend. Dagegen ist bei TT Cnc die Anstiegsflanke mit 62% von P_B vergleichsweise lang und insbesondere der zweite Teil der Abstiegsflanke mit ca. 10,5% von P_B kurz und steil. Eine gemeinsame Eigenschaft beider Sterne ist jedoch, dass im Blazhko-Diagramm die Verläufe der mittleren ($B-R$)-Werte an den Übergängen der An- und Abstiege, soweit beobachtbar, abrupt ablaufen.

Abschließend kann gesagt werden, dass es wünschenswert wäre, die Blazhko-Periode von TT Cnc auch noch unabhängig von der hier durchgeführten Untersuchung durch eine Analyse der Variationen der Maximumhelligkeiten dieses Sterns zu ermitteln.

Literatur:

- [1] B. Szeidl, The Secondary Period of RRab Star TT Cancr, IBVS 278
- [2] GEOS RR Lyrae database (<http://dbrr.ast.obs-mip.fr/>)
- [3] H.-M. Steinbach, Einführung quadratische Lichtwechselelemente, BAV Rbf. 57(2008) S.16
- [4] Lenz, P., Breger, M., 'Period04' Version 1, 2005, Comm. in Astroseismology, 146, 53, (<http://www.univie.ac.at/tops/Period04>)
- [5] Achterberg, H., Husar, D., The RRab Star UX Tri: Discovery of a Blazhko Effect with Changing Period, 2001, IBVS 5210
- [6] Achterberg, H., UX Trianguli, RR-Lyrae-Sterne und der Blazhko-Effekt, BAV Mitteilungen 145 (2002)
- [7] Achterberg, H., Husar, D., UX Tri: Period Change Discovered and Unchanged Strong Blazhko Effect Confirmed, OEJV 0041 (2006), (<http://var.astro.cz/>)

Die Lichtkurve von S5 0716+71 von Aug 2007 bis Mai 2008

Klaus Wenzel und Wolfgang Düskauf

Abstract: *In this publication I present the lightcurve of the bright active BL-Lac Object S5 0716+71 from 2007 Aug to 2008 May with a Minimum (15mag) in December 2007 and a Maximum (12m,3) in April 2008.*

Im Rundbrief 1/2008 stellte ich das stark veränderliche BL-Lacertae Objekt S5 0716+71 näher vor und präsentierte meine Lichtkurve für die Beobachtungssaison 2006/07. Hier möchte ich nun an diese Lichtkurve anknüpfen und meine Beobachtungen von August 2007 bis Mai 2008 vorstellen.

Die Lichtkurve entstand nach visuellen Beobachtungen mit dem 317mm Newton in meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt. Die CCD Aufnahmen wurden von Wolfgang Düskauf mit seinem 125mm Refraktor in Waldkraiburg bei 5 min Belichtungszeit ohne Filter aufgenommen.

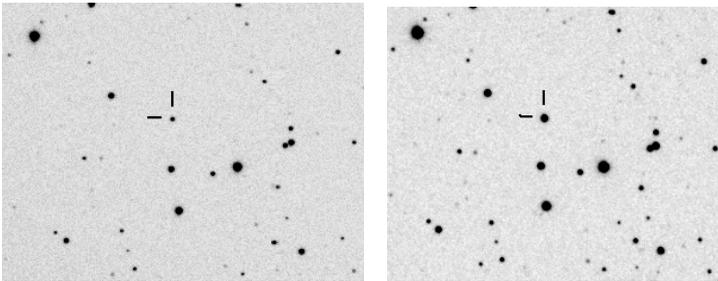


Abb.1 Links: S5 0716+71 am 18.12.2007 mit etwa 15mag.
Rechts: Aufnahme vom 07.01.2008 Objekthelligkeit etwa 13m,6
Aufnahmeinstrument: 125mm f8 Refraktor Bel.: 5 min (W. Düskauf)

Im ersten Beobachtungsabschnitt von August bis Anfang Dezember, zeigte S5 0716+71 lediglich geringe Schwankungen zwischen 13m und 13m,6. Dies änderte sich Anfang Dezember als das Objekt schlagartig bis zur 15ten Größe abfiel. In dieser Phase war der QSO lediglich blickweise bei guten Bedingungen noch visuell mit dem 12,5 Zoll Newton erfassbar. Bis Anfang Januar stieg die Helligkeit dann langsam wieder auf 13m,6 an. Nach einer weiteren ruhigen Phase, die bis Mitte April reichte, stieg die Helligkeit zum Ende der Beobachtungsperiode rasant auf den Extremwert von 12m,3 an. Das BL-Lacertae Objekt war nun auch mit dem 6 Zöller selbst bei Mondschein noch beobachtbar. Bis Anfang Mai fiel die Helligkeit dann wieder langsam unter die 13te Größe. In dieser Beobachtungsperiode konnten als innerhalb weniger Wochen Helligkeitsunterschiede von bis zu 3 Größenklassen beobachtet werden, eine Ergebnis das durchaus als außergewöhnlich bezeichnet werden kann.

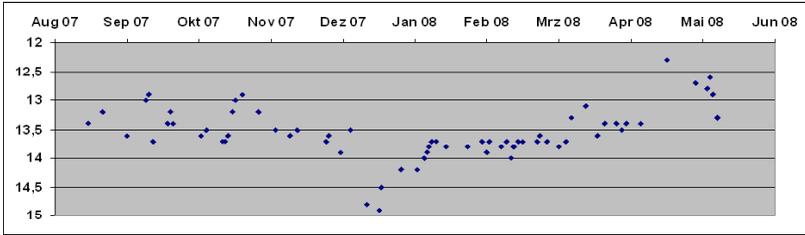


Abb. 2 Lichtkurve nach visuellen Beobachtungen von August 2007 bis Juni 2008 am 317mm Newton (Wenzel)

Klaus Wenzel Hamoirstr. 8 63762 Großostheim wenzel.klaus@tiscali.de
(Text, visuelle Lichtkurve)

Wolfgang Düska Troppauer Str. 11 84478 Waldkraiburg (CCD)

Nachweis der Muttergalaxie von S5 0716+714

Hans G. Diederich

Unter der lfd. Nr. "arXiv:0807.0203" erschien dieser Vorabdruck "Detection of the host galaxy of S5_0716+714, Nilsson et al. (2008) über den Nachweis der Muttergalaxie des BL-Lac-Objekts S5 0716+714 auf astro-ph.

Die Autoren werteten eine tiefe i-Band-Aufnahme auf, die während eines besonders tiefen optischen "Minimums" von S5 0716+714 entstand. Zwei Tage vorher (am 15.12.07) hatte ich S5 0716+714 zu $V = 15.23$ mag fotometriert, während Beobachtungen aus weiter zurück liegenden Jahren Werte ergaben, die bis an $V = 13.1$ mag heran reichten. Über S5 0716+714 war mehrfach im BAV-Forum und auch im BAV-Rundbrief berichtet worden (BAV Rundbrief 1/2008, K. Wenzel, W. Düska, Das BL-Lacertae Objekt S5 0716+71).

Nilsson et al. (2008) erklären zu Beginn die besonderen Schwierigkeiten, geeignete Parameter von BL-Lac-Objekten zu bestimmen. Ein wesentliches Merkmal, die Spektrallinien, fehlen. Es kann so nicht, wie bei anderen leuchtkräftigen und weit entfernten Objekten, durch die Auswertung der Spektren auf Rotverschiebung und weitere Details geschlossen werden.

Die Ursache für dieses störende Verhalten liegt im Jet, der auf den Betrachter gerichtet ist. Dadurch bleiben nicht nur Emissionslinien im Spektrum aus, sondern die erheblich schwächere Muttergalaxie wird überstrahlt. Diese bleibt unbeobachtbar und scheidet mit ihren Eigenschaften aus, um wichtige Parameter des BL-Lac-Objekts zu

bestimmen. Viele dieser Objekte blieben daher trotz "tiefer" Belichtungen bis heute ohne spektroskopisch abgeleitete Rotverschiebung.

Und genau so ist es auch bei S5 0716+714. Da dieses Objekt aber (wie oben bereits erwähnt) eine sehr große Veränderlichkeit zeigt, warteten die Autoren bis zu einem starken Helligkeitsabfall. Am 17.12.07 beobachteten sie S5 0716+714 in einem ziemlich tiefen Minimum von $R \sim 14.8$ mag. Und es gelang ihnen nun, im Helligkeitsprofil von S5 0716+714 Hinweise auf die Existenz der Muttergalaxie zu erkennen. Diese weist eine Helligkeit von $I = 17.5$ mag auf und verfügt über einen effektiven Radius von $2.7''$. Es wird eine Rotverschiebung von $z = 0.31$ abgeleitet und daraus der effektive Radius zu $12 \text{ kpc} \pm 4 \text{ kpc}$ bestimmt. Dieser Wert ähnelt den effektiven Radien anderer BL-Lac-Muttergalaxien. Mit dieser Rotverschiebung handelt es sich bei S5 0716+714 um eine der am weitesten entfernten TeV-Quellen.

Auch wenn wir als Amateure diese Muttergalaxie sicherlich nie werden selber sehen bzw. sie im eigenen Helligkeitsprofil nachweisen können, bleibt zumindest S5 0716+714 durch die großen Helligkeitsschwankungen ein lohnendes permanentes Objekt für visuell und mittels CCD beobachtende Sternfreunde.

Und zusätzlich gibt es die von Klaus Wenzel und Wolfgang Düskaue entdeckte Veränderlichkeit einer nahebei gelegenen Galaxie ((BAV Rundbrief 1/2008 , K. Wenzel, W. Düskaue, Eine veränderliche Galaxie bei S5 0716+71?).

V455 Andromedae

Hans-Günter Diederich

V455 And hatte ich zuerst am 22.10.04 mit meiner Ackersternwarte aufgenommen. Dabei war der Veränderliche so gerade eben sichtbar gewesen. Und es hatte seinerzeit einen aktuellen Anlass für dieses Belegbild gegeben:

V455 And ist ein CV (ein "kataklysmischer Veränderlicher"), bei dem damals gerade entdeckt worden war, dass es sich beim Geberstern (ein CV ist ein Doppelsternsystem, bei dem einer der Komponenten Gas abgibt, das von der anderen Komponente aufgesogen wird) um einen Braunen Zwerg handelt. Bei den CV lassen sich verschiedene Komponenten, Strukturen, Effekte, auch Veränderlichkeiten beobachten. Die CV weisen mehrere Untergruppen auf und können teilweise recht "dynamisch" werden, sodass selbst Nicht-Deepskyler gelegentlich hinschauen.

Seinerzeit wurde also berichtet, dass der Gas abgebende Stern im System V455 And gar kein Stern sondern ein Brauner Zwerg ist. Dieser Braune Zwerg war wohl früher einmal ein richtiger Stern, nahm aber immer weiter ab, wurde "immer dünner", bis er die Massengrenze für Sterne unterschritt und zum Braunen Zwerg wurde.

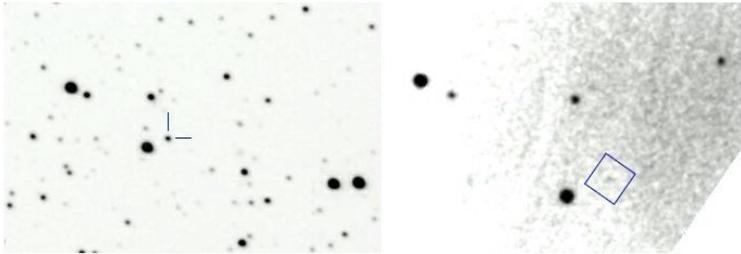
Am 06.12.07 nahm ich V455 And erneut auf: viel besser, nicht auf dem heimischen Acker, sondern auf einer hoch gelegenen Gästesternwarte im Ausland. Zuhause galt

es nun, V455 And zu identifizieren, aber mit der eigenen Fotokarte von 22.10.04 gab es Probleme. Nun, es gibt ja auch noch Aladin. Und damit konnte V455 And einwandfrei identifiziert werden. Das Projekt hätte („in der Verlängerung“) mit dem gewünschten guten Belegbild abgeschlossen werden können.

Ich kam aber auf die Idee, meine beiden Aufnahmen zum Abschluss auch noch vergleichen zu wollen, und fügte sie daher zu einer Montage zusammen (siehe Abbildung). Und stellte dabei fest, dass etwas nicht stimmte.

V455 And

ein CV mit einem Braunen Zwerg als "donor"



06.12.07

22.10.04

V455 And ist heller geworden, viel heller sogar. Und das ist auch der Grund dafür, warum ich Schwierigkeiten mit meiner Fotokarte vom 22.10.04 bei der Auswertung der Aufnahme vom 06.12.07 hatte.

Hätte ich nun einfach gedacht, die Aufnahme vom 22.10.04 sei nur zu kurz belichtet, schon wäre mir eine interessante Beobachtung entgangen. Dies hier ist damit ein einfaches Beispiel für den Nutzen von Aufmerksamkeit, genauerem Hinschauen und Neugier. Bereits hierin unterscheidet sich Bildauswertung von bloßer Bildbearbeitung.

V455 And ist also heller geworden. Es sieht zumindest so aus. Aber stimmt dieser Eindruck? Zur Klärung dieser Frage wurde über die Homepage der AAVSO eine Lichtkurve erstellt und in dieser die Helligkeit von V455 And an den beiden Tagen abgelesen.

22.10.2004 JD = 2453301 16.4 mag

06.12.2007 JD = 2454441 15.3 mag

Damit ist der Eindruck aus dem Vergleich der beiden Aufnahmen bestätigt: V455 And ist wirklich heller geworden, und zwar um 1.1 mag. Die Suche nach Literatur im Internet ergab: V455 And erlebte in 2007 einen Superausbruch. Die Helligkeit von V455 And hatte danach sehr schnell abgenommen, war aber immer noch größer als vor dem Ausbruch. Der Unterschied zum noch nicht wieder erreichten Ruhezustand betrug ca. 1.1 mag. Und über diesen Unterschied war ich beim Vergleich meiner beiden Aufnahmen gestolpert.

Beobachtungen von 39 Tau im Rahmen von "Das Universum im Koffer"

Klaus Bernhard

Abstract: *Observations of 39 Tau (=NSV 1452) between October 2007 and January 2008 using the 75-cm telescope for photoelectric photometry at Fairborn Observatory near Tucson, Arizona did not show any significant variability.*

Schon vor mehreren Jahren hatte ich die Idee, einen hellen Veränderlichen zu fotometrieren. Mangels geeigneter Vergleichssterne mit ähnlicher Helligkeit im Bildfeld werden gerade die mit freiem Auge sichtbaren Sterne nur verhältnismäßig selten beobachtet. Darüber hinaus sind helle Sterne in gängigen Himmelsüberwachungsprogrammen wie ROTSE-I und ASAS überbelichtet.

Bei der Idee blieb es dann auch lange Zeit, bis mich der Obmann der Linzer Astronomischen Gemeinschaft, DI Herbert Raab auf das Projekt "Das Universum im Koffer" (www.universum-im-koffer.at) der Universität Wien hinwies.

Mit dem einzigartigen Kommunikationsprojekt des Instituts für Astronomie der Universität Wien wurde im Vorjahr allen Astronomieinteressierten die Möglichkeit geboten, ein eigenes Beobachtungsprogramm zu entwickeln. Beobachtungsobjekte sollten unter anderem zumindest 6 mag hell sein und im Deklinationsbereich von -19 bis +36 Grad situiert sein. Nach einer Prüfung durch eine internationale Jury konnte die Beobachtung am kanadischen Weltraumteleskop MOST (Microvariability and Oscillations of STars) realisiert werden.

Mein Ziel war eine Klassifizierung eines Sternes, der zumindest mit einer hohen Wahrscheinlichkeit veränderlich ist und über den nicht allzu viel bekannt ist. Günstigerweise sollte er auch eine hohe Strahlung im Röntgenbereich aufweisen, da derartigen Objekte wie chromosphärisch aktive Sterne schon seit einiger Zeit zu meinem Arbeitsgebiet gehören.

Für die Auswahl des Beobachtungsobjektes wurden zunächst alle Sterne, die im "New Catalog of Suspected Variables" enthalten sind, darauf geprüft, ob sie im passenden Deklinationsbereich sind, und ob sie eine Mindesthelligkeit von 6 mag aufweisen.

Die erhaltene Liste wurde auf Übereinstimmungen mit dem ROSAT Katalog der hellen Röntgenquellen (ROSAT All-Sky Bright Source Catalogue, <http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?IX/10A>) durchgesehen.

Bei der Auswahl des Beobachtungsobjekts, etwa bei der anschließenden Durchsicht der Lichtkurven des Satelliten Hipparcos, wurde ich von meinen Söhnen Michael und Clemens unterstützt.

Meine Wahl, die auch von der "Universum-im-Koffer" Jury unterstützt wurde, fiel auf 39 Tau (=NSV 1452, =HD 25680). Der gerade noch mit freiem Auge sichtbare 5.9 mag helle Stern ist nach den vorhandenen Daten leicht veränderlich und Quelle intensiver Röntgenstrahlung.

Was ist über 39 Tau bekannt?

In der Datenbank VIZIER (<http://webviz.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>) kann eine Reihe von Informationen über 39 Tau erhalten werden. Demnach ist 39 Tau vom Spektraltyp sehr ähnlich der Sonne (Angaben von G1V bis G5V, Sonne: G2V), was auch für den Durchmesser (0.9730 Sonnendurchmesser) zutrifft. Die als logarithmisches Maß im Vergleich zur Sonne angegebene Metallizität [FE/H] von 0.03 ist sehr sonnenähnlich, während das Alter etwas jünger angegeben wird (2.8 Mrd. Jahre). Die effektive Temperatur von 5874 K unterscheidet sich nur unwesentlich von unserer Sonne (5778 K). Weiters gibt es Hinweise auf eine Doppelsternnatur des Objekts.

Interessant ist die im Vergleich zur Sonne wesentlich höhere Röntgenstrahlung (Ratio of X-ray to optical flux $f_X / f_{opt} = -3.64$) und die nach den vorliegenden Daten vermutete optische Veränderlichkeit. 39 Tau ist als Nummer 1452 im "New Catalog of Suspected Variables" angeführt. Eine Detailanalyse der Messungen des Astrometriesatelliten Hipparcos (Adelman et.al, 2000) ergab eine Amplitude von etwa 0.06 mag, wobei 39 Tau laut Hipparcos Anhang als unbekannter Veränderlicher, der nicht in andere Kategorien fällt, klassifiziert wurde. Aufgrund der vorhandenen Daten könnte es sich bei 39 Tau um einen sogenannten aktiven Stern handeln, dessen Veränderlichkeit durch enorm große Sternflecken verursacht wird.

Beobachtungen von 39 Tau mit dem APT der Universität Wien

Dank der Zustimmung der Jury des Universum im Koffer Projektes wurde 39 Tau, zwar nicht mit dem Satelliten MOST, aber mit dem 75 cm Teleskop der Universität Wien in Arizona/USA (APT-Teleskop) zwischen Mitte Oktober 2007 und Jänner 2008 mit einem V-Filter beobachtet.

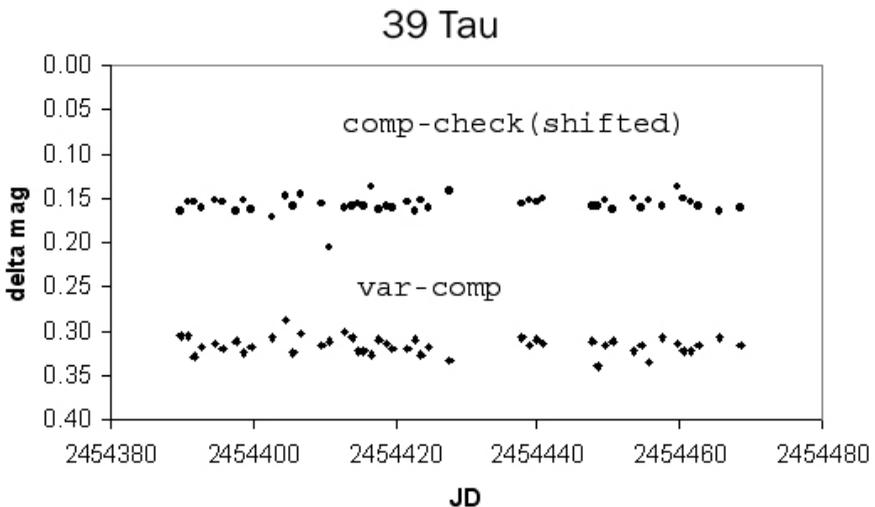


Abbildung 1: Lichtkurve von 39 Tau

Als Vergleichssterne wurden HD24740 und HD24357 verwendet. Die Beobachtungen selbst waren von ausgezeichneter Qualität, aber das Ergebnis dennoch ernüchternd.

Wie bereits in Abbildung 1 rein augenscheinlich ersichtlich ist, war 39 Tau im Beobachtungszeitraum allenfalls in einem sehr geringen Ausmaß veränderlich. Auch eine Fourieranalyse mit dem Programm Period 04 (Lenz and Breger, 2005) führte zum gleichen, frustrierenden Ergebnis, dass keine signifikante Periode über 0.01 mag Amplitude feststellbar ist.

Was hat dies zu bedeuten? Vermutlich waren im Beobachtungszeitraum kaum Sternflecken vorhanden, sodass die Amplitude zu gering war, um sie mit dem APT Teleskop feststellen zu können. Dadurch konnte das eigentliche Ziel, die Ermittlung der Rotationsperiode von 39 Tau, nicht erreicht werden.

Da in der Nähe von 39 Tau helle Vergleichssterne günstig gelegen sind, möchte ich im nächsten Winter eigene Beobachtungen mit meinem Celestron 8 und der CCD-Kamera Starlight SX durchführen. Mit etwas Glück lassen sich dann mehr Sternflecken blicken.

Auch wenn nicht alle Beobachtungsziele erreicht werden konnten, sind die vorliegenden Daten wertvoll und die Zusammenarbeit mit der Universität Wien war sehr interessant.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Jürgen Öhlinger als Koordinator von "Das Universum im Koffer" und dem Institut für Astronomie der Universität Wien, die dieses einzigartige Projekt ermöglicht haben.

Referenzen:

Adelman, S.J., Davis, J.M., Lee, A.S., 2000, IBVS No. 4993,
<http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?4993>

Lenz P., Breger M., 2005, Comm. in Asteroseismology, 146, 53 (2005CoAst.146...53L)
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005CoAst.146...53L>

Klaus Bernhard
4030 Linz
Österreich
E-mail: Klaus.Bernhard@liwest.at

Zwei südliche chromosphärisch aktive Sterne entdeckt

Klaus, Michael und Clemens BERNHARD

Abstract: *Two new chromospherically active stars, GSC 9528-727 (period: 9.1246 days) and HD 64426 (period: 31.808 days) have been found in the ASAS-3 data base.*

Seit geraumer Zeit ist die Entdeckung und Klassifizierung sogenannter chromosphärisch aktiver Sterne in der ROTSE-1 Datenbank meine astronomische Hauptbeschäftigung. Daraus ist eine Reihe von BAV Mitteilungen (189, 194, 195, 196) und 197 (in Vorbereitung) resultiert. Die ROTSE-1 Datenbank umfasst den nördlichen Sternenhimmel sowie südliche Deklinationen bis -38 Grad, wobei für südliche Sterne häufig nur mehr eine geringe Anzahl von Beobachtungen vorliegt. Daher sind meine bisherigen Entdeckungen überwiegend am Nordhimmel angesiedelt.

Parallel zu meinen Aktivitäten in der ROTSE-1 Datenbank haben meine Söhne Michael und Clemens (11 und 8 Jahre alt) eine sinnvolle Beschäftigung für verregnete Tage in den Sommerferien gesucht. Sie machten sich daher auch auf die Suche nach neuen veränderlichen Sternen.

Ein erster Versuch war die systematische Durchsicht der primär den Südhimmel umfassenden ASAS-3 Daten (<http://www.astrouw.edu.pl/asas/?page=main>) zur Veränderlichensuche.

Zur ASAS Homepage ist allgemein anzumerken, dass diese nach Jahren der Probleme und Stagnation (teilweise Ausfall der Server, keine neuen Beobachtungen) nun sozusagen in einem "neuen Glanz erstrahlt" und weitere Beobachtungen zugänglich gemacht werden.

Auf Grund der Vielzahl an konstanten Sternen und schon bekannter Veränderlicher schlug der Versuch fehl, da die Geduld meiner Kinder überstrapaziert wurde.

Eine andere Idee war es, die Koordinaten der hellen Röntgenquellen des ROSAT Satelliten (Voges et al., 1999) mit den Beobachtungen des ASAS-3 Himmelsüberwachungssystems zu vergleichen, um so weitere neue veränderliche Sterne am Südhimmel zu entdecken. Aus den in der ASAS Homepage angezeigten Lichtkurven können bei einiger Übung leicht Kandidaten für veränderliche Sterne gefunden werden.

Langperiodische Veränderliche können unmittelbar durch eine sich merkbar ändernde Helligkeit erkannt werden. Kurzperiodische Veränderliche hingegen verraten sich durch eine im Vergleich zu den konstanten Sternen erhöhten Streuung der Messwerte. Die Prüfung, ob ein Veränderlicher schon bekannt ist, erfolgt mit Knopfdruck durch die Datenbank SIMBAD. Die Anwendung der Software Period04 (Lenz and Breger 2005) zur Periodenbestimmung ist ebenfalls nicht sehr schwer, obwohl der dahinter stehende Algorithmus der Fourieranalyse nicht nur für meine Kinder, sondern auch für mich ziemlich undurchschaubar ist.

Nach einigen Tagen paralleler Suche an den beiden Computern in unserer Wohnung wurden meine Söhne fündig. Sie hatten zu ihrer großen Freude die ersten Veränderlichen in der ASAS3 Datenbank (Michael: GSC 9528-727, Clemens: HD 64426) entdeckt:

GSC 9528-727 (Ra 21:27:3.5, Dec -85:42:3):

ASAS3 Daten:

http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/212658-8542.1.asas3.0.0.500.0.0

Tycho-2 Helligkeiten: Johnson V=10.14, Johnson B-V=0.829

korrespondierende Röntgenquelle: 1RXS J212703.5-854203

Der Stern wurde laut der Datenbank VIZIER der Spektralklasse G9 IV (also ein Unterriese) zugeordnet.

Die auf 9.1246 Tage gefaltete Lichtkurve ist in Abbildung 1 dargestellt:

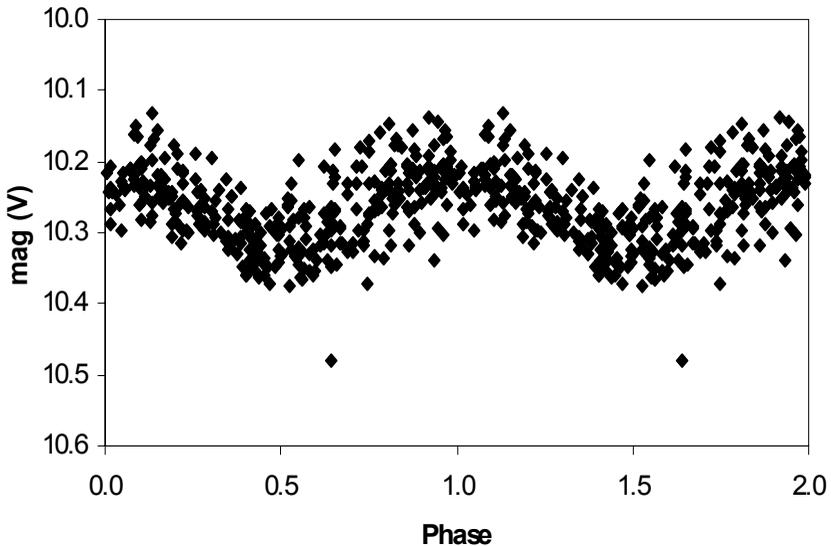


Abbildung 1: gefaltete Lichtkurve von GSC 9528-727

HD 64426 (Ra 07:49:22.8, Dec -65:49:34):

ASAS3 Daten:

http://www.astrouw.edu.pl/cgi-asas/asas_variable/074923-6549.5.asas3.0.0.500.0.0

Tycho-2 Helligkeiten: Johnson V=8.60, Johnson B-V=0.972

Korrespondierende Röntgenquelle: 1RXS J074922.8-654934

Laut VIZIER handelt es sich spektroskopisch um ein Objekt bestehend aus zwei Sternen (Spektralklasse K1 + G5/8). Weiters gibt es den Hinweis auf starke Wasserstofflinien (Balmer strong)

Die auf 31.808 Tage gefaltete Lichtkurve ist in Abbildung 2 dargestellt:

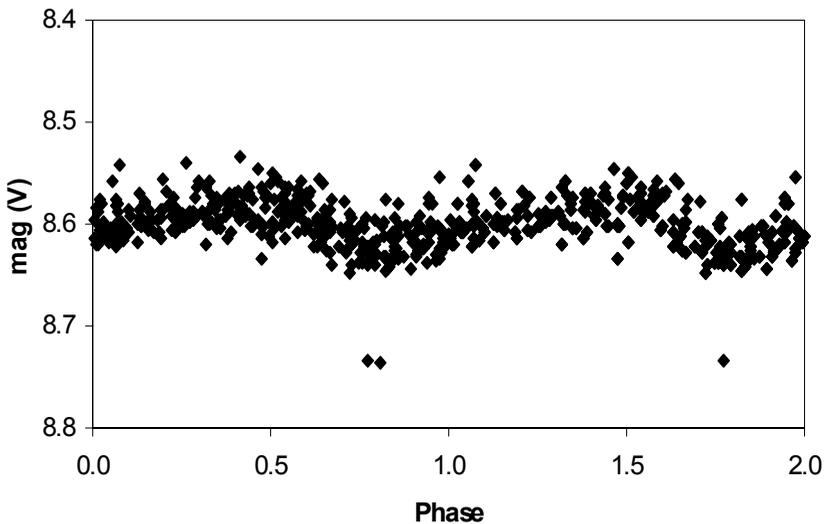


Abbildung 2: gefaltete Lichtkurve von HD 64426

Interessant ist, dass beide Sterne als wahrscheinliche Kandidaten für sogenannte "red clump" Sterne, also relativ metallreiche Riesensterne in einem bestimmten Bereich des Herzprung-Russell Diagramms erkannt wurden (Rybka, 2007).

Da aber Riesensterne normalerweise nur in geringem Ausmaß Röntgenstrahlung aussenden (und daher nicht im ROSAT bright source Katalog auftauchen), muss eine zusätzliche Ursache für erhöhte Röntgenemission gegeben sein, wie schnelle Rotation bzw. Doppelsterncharakter.

Die beiden neuen Veränderlichen sind auf Grund ihrer langen Perioden von etwa 9 bzw. 32 Tagen und der intensiven Röntgenstrahlung sehr wahrscheinlich als chromosphärisch aktive Doppelsterne vom Typ RS CVn einzustufen. Riesige Sternflecken auf mindestens einem der beiden Partner verursachen bei diesem Sterntyp eine optisch feststellbare Veränderlichkeit.

Diese Klassifikation wird auch durch die vorhandenen weiteren Informationen wie Tycho-2 (B-V) Werte und spektroskopische Messungen untermauert.

Ähnlich wie bei den aktiven Sternen aus der ROTSE-1 Datenbank planen wir Sammelveröffentlichungen von diesen neuen Veränderlichen aus der ASAS-3 Datenbank in der Zeitschrift OEJV.

Eine erste Durchsicht von weiteren optisch veränderlichen Gegenständen von Röntgenquellen zeigte, dass zwar viele aktive Sterne vom ASAS-3 System bereits als veränderlich entdeckt wurden. Vermutlich automatisiert wurden diese Sterne einfach dem Typ "Misc" also "Verschiedenes" zugeordnet.

Daher wartet noch eine Menge Arbeit für die Entdeckung und Klassifizierung dieser interessanten Sterne.

Referenzen:

Lenz P., Breger M., 2005, Comm. in Asteroseismology, 146, 53 (2005CoAst.146...53L)
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005CoAst.146...53L>

Rybka S.P., 2007, Kinematika Fiz. Nebesn. Tel., 23, 102 (2007KFNT...23..102R)
[2007KFNT...23..102R](http://adsabs.harvard.edu/abs/2007KFNT...23..102R)

Voges, W., et al., 1999, Astron. Astrophys., 349, 389, The ROSAT All-Sky Survey Bright Source Catalogue (1999A&A...349..389V)

Klaus, Michael und Clemens BERNHARD
 A-4030 Linz
 e-Mail: Klaus.Bernhard@liwest.at

Aufruf zur Beobachtung: OW Gem und EE Cephei

Wolfgang Quester

Auf das kommende Minimum von ε Aurigae wurde im Rundbrief schon hingewiesen [1]. Nun bin ich darauf aufmerksam geworden, dass Ende 2008 zwei weitere langperiodische Bedeckungsveränderliche ihr Minimum haben werden. Der eine ist OW Geminorum. Minimumsbeobachtungen dieses Sterns sind schon in früheren BAV Rundbriefen abgedruckt worden (z.B. [2], [3], [4]). Im Normallicht ist OW Gem 8.2 mag hell. Alle $3\frac{1}{2}$ Jahre, sinkt die Helligkeit auf 9.7. Nach 12 Tagen ist die Normalhelligkeit wieder erreicht. Das Nebenminimum hat nur eine Tiefe von 0.1 mag. Es liegt bei Phase 0,232 und dauert 3 - 4 Wochen; die Bahn ist also sehr exzentrisch. Für Vorhersagen des Hauptminimums gelten die Elemente $\text{Min I} = \text{JD } 24\ 15779,0 + 1258.59 \times E$.

OW Gem steht nahe gamma Gem (γ Gem); die Beobachtung gestaltet sich recht einfach. Bild 1 zeigt seine Umgebung und Tabelle 1 die Helligkeiten geeigneter Vergleichssterne. Die Mitte des Minimums ist für den 24. November 2008 vorausgesagt. Beobachtungen - egal ob visuell oder mit CCD - sollten um den 10. November beginnen und bis Anfang Dezember anhalten. Das nächste Nebenminimum wird im August/September 2009 erwartet.

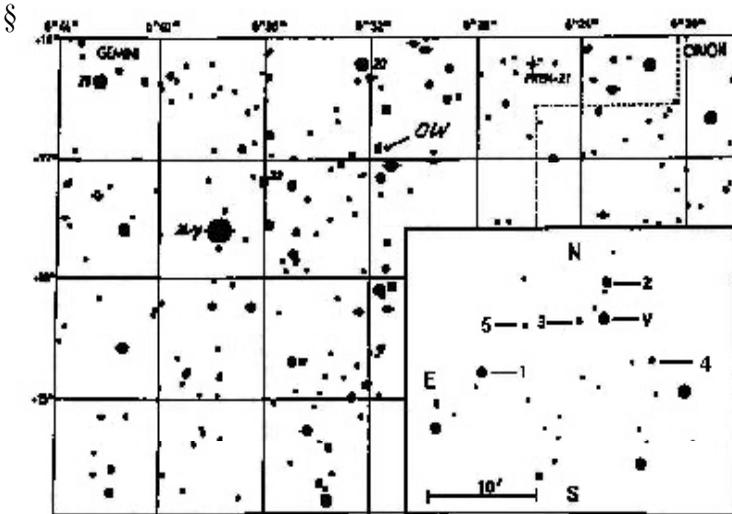


Abb.1: Umgebung von OW Gem mit Vergleichssterne. Von γ Gem aus ist OW leicht zu finden.

Tabelle 1: Vergleichssternhelligkeiten für OW Gem aus der AAVSO-Sequenz 080519

Stern	RA (2000)	Dek (2000)	B	V	Rc	Ic
OW Gem	6:31:41.80	17:04:56.0	9.0-10.9			
1	6:32:41.46	17:01:42.9	8.368	7.971	-	-
2	6:31:37.87	17:08:17.17	9.259	9.023	8.880	8.735
3	6:31:52.49	17:04:58	10.238	9.913	9.719	9.503
4	6:31:22.77	16:59:53.4	10.783	9.822	9.326	8.904
5	6:32:18.28	17:05:26.2	11.278	10.810	10.447	10.142

Astrophysikalisch interessanter, aber auch schwieriger zu beobachten, ist EE Cephei. Er sinkt Anfang 2009 in ein Minimum, das 30 aber auch 60 Tage dauern kann. Das letzte wurde 2003 beobachtet, die Periode beträgt 5,6 Jahre, genauer 2049,53 Tage. Béla Hassforther hat schon 2003 für die Beobachtung des damaligen Minimums geworben [5]. Einen Bericht über das Minimum 2003 geben Samolyk und Dvorak [6].

EE Cep steht etwa $2,5^\circ$ südlich von zeta Cep (ζ Cep). Entdeckt wurde seine Veränderlichkeit 1952 durch Romano [7]. Anfänglich wurde er als R-CrB-Stern klassifiziert, was später korrigiert wurde. Das System besteht aus einem blauen B5ne-Stern und einer unsichtbaren Komponente. Nur das Hauptminimum ist zu sehen. Es ist gewöhnlich sehr tief und unsymmetrisch, hat aber im Laufe der Jahre seine Form dramatisch verändert. Die Farbindices verändern sich dagegen nur wenig (zitiert und übersetzt nach [8]).

Tabelle 2: Vergleichssternhelligkeiten für EE Cep aus der AAVSO-Sequenz 080519

Stern	RA (2000)	Dek (2000)	B	V
EE Cep	22:09:22,80	55:45:24,0		10.7-12.2
99 = GSC 3973.1529	22:09:59.80	55:46:57.6	11.185	9.866
105 = GSC 3973.1177	22:09:08.05	55:47:15.6	10.850	10.452
113 = GSC 3973.1103	22:09:15.47	55:44:48.5	11.758	11.346
112 = GSC 3973.2150	22:09:01.70	55:45:31.2	11.348	11.240
118 = GSC 3973.1261	22:09:23.32	55:42:13.7	11.851	11.794

Die Form des Hauptminimums kann sehr stark variieren. Graczyk et al. [9] zeigen Beispiele dafür. Das Minimum 1964 war ca. 2 mag tief, das folgende, 1969, dagegen nur 0.6 mag. Die Dauer der Minima beträgt im Mittel 40 Tage. Trotz solcher Änderungen bleibt die schematische Lichtkurve (Abb. 2) bemerkenswert gleich. Mikolajewski et al. [10] bezeichnen die Abschnitte der Lichtkurve wie folgt:

A - B absteigende atmosphärische Phase, B - C Bedeckungsabstieg, C - D Übergangsphase, D - E Bedeckungsanstieg, E - F Anstieg der atmosphärischen Phase. Die Bezeichnungen deuten die Vorstellung an, die sich die Autoren vom Verlauf eines Minimums machen. Danach ist der bedeckte Stern der im Spektrum sichtbare B5-Riese. Wegen der langen Dauer kann die Bedeckung nicht durch einen Stern allein erfolgen. Sie wird wahrscheinlich verursacht durch einen Stern oder auch ein enges Sternpaar, das von einer Gas- und Staubscheibe umgeben ist. Nicht von

ungefähr stellen die Autoren in [8] die Frage, ob EE Cephei "ein Cousin von ϵ Aurigae" ist. Es gilt also viele Rätsel zu lösen und das kommende Minimum wird hoffentlich dazu beitragen. Wer kann, sollte das Minimum in B und V beobachten.

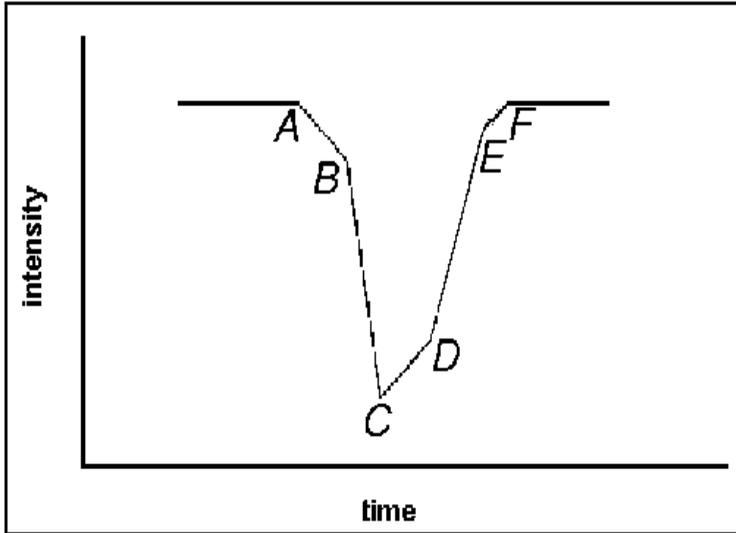


Abb. 2: Schematische Lichtkurve von EE Cephei. Erklärung der Abschnitte im Text.

Literatur:

- [1] Quester W., Epsilon Aurigae - Aufruf zur Beobachtung, BAV Rundbrief **57,2** (2008) 120-121
- [2] Quester W., BAV Rundbrief **41,2** (1992) 57-58; BAV Rundbrief 50,4 (2001) 153-154
- [3] Busch H., BAV Rundbrief **51,1** (2002) 3-4
- [4] Barchfeld A., BAV Rundbrief **52,1** (2003) 17-19
- [5] Hassforther B. BAV Rundbrief **52,2** (2003) 53-56
- [6] Samolyk G., Dvorak S., JAAVSO 33 (2004) 42-47
- [7] Romano G., Coelum **24**, 135 (1956)
- [8] Mikolajewski M., Graczyk D., Is the eclipsing variable EE Cep a cousin of ϵ Aur? MNRAS **303**, 521-524 (1999)
- [9] Graczyk D. et al. A&A 403 (2003) 1089-1094
- [10] Mikolajewski M. et al.: IBVS 5412 (2003)

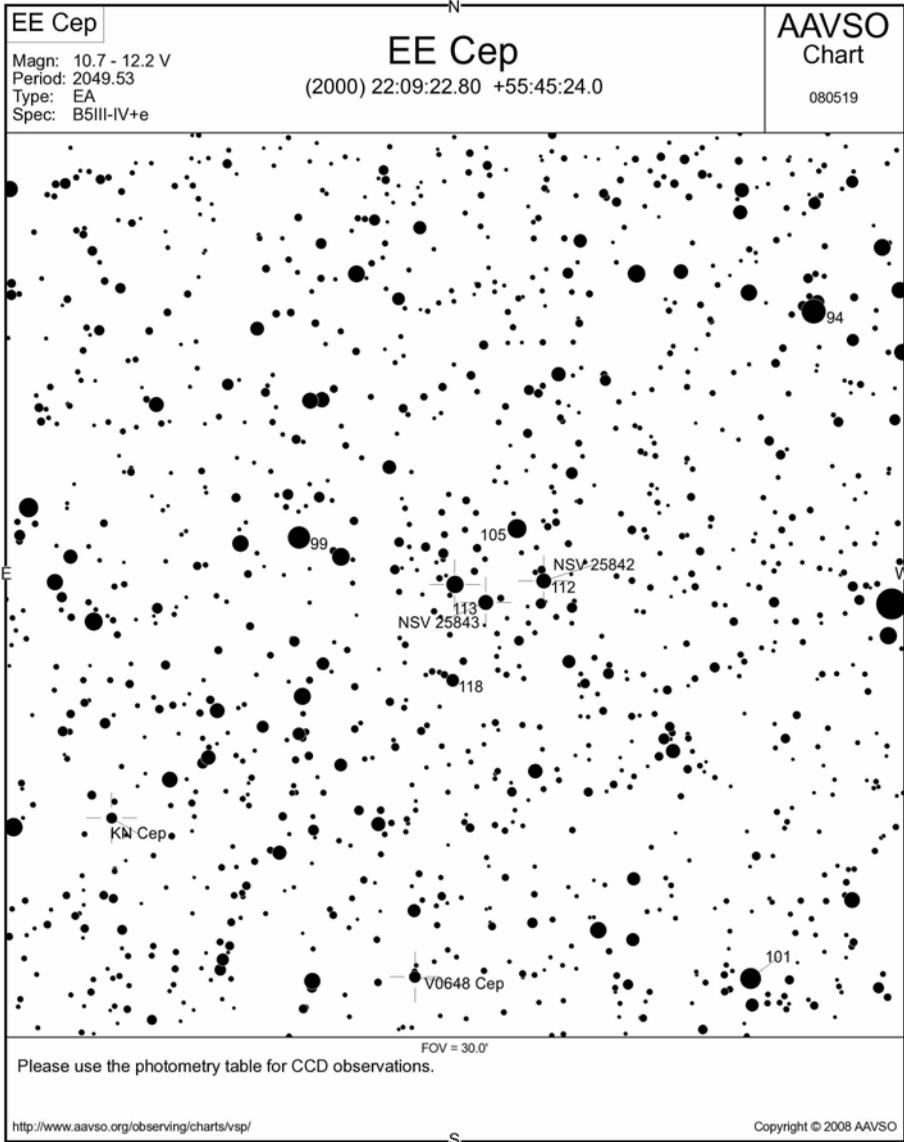


Abb. 3: AAVSO-Karte von EE Cep . Siehe Tab. 2 für BV-Helligkeiten der Vergleichssterne

Aus der BAV:

BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen 2008 in Hartha

Werner Braune

Am 17. Mai 2008 fand das jährlich an einem Samstag Mitte Mai übliche Treffen der Veränderlichenbeobachter der BAV an der Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte in Hartha, Kreis Döbeln in Sachsen statt. Bei dem Treffen mit dem Schwerpunkt Veränderlichenbeobachtung mit CCD-Kameras, auch im kleinsten Format der Digicams, waren 23 Teilnehmer von Rostock bis Karlsruhe anwesend. Trotz Termin-Ankündigungen in SuW und im VdSJ hatten wir keine zusätzlichen Gäste.

Die Teilnehmer: Jasmin Anweiler, Thomas Berthold, Werner Braune, Jochen Eislöffel, Gerd-Uwe Flechsig, Wolfgang Grimm, Klaus Häußler, Béla Hassforther, Joachim Hübscher, Doris Jungbluth, Hans Jungbluth, Andreas Krawietz, Thorsten Lange, Rudolf Obertrifer, Wolfgang Quester, Kerstin Rätz, Manfred Rätz, Eyck Rudolph, Ulrich Schmidt, Peter Stein, Frank Vohla, Frank Walter und Roland Winkler.

Das Hartha-Treffen hat Tradition: An der durch die Initiative von Helmut Busch entstandenen Volkssternwarte trafen sich erstmalig auf seinen Aufruf hin im Mai 1972 die Beobachter Veränderlicher Sterne der DDR zur Gründung des Arbeitskreises Veränderliche (AKV). Seitdem wurden jährlich im Mai unter Leitung von Helmut Busch Besprechungen der Beobachtungsergebnisse durchgeführt. Die Treffen blieben auch nach der deutschen Vereinigung und dem Aufgehen des AKVs in der BAV erhalten. Hartha war jeweils Diskussionssschwerpunkt auch mit programmatischen Ansätzen zur BAV-Arbeit neben den nur zweijährigen BAV-Tagungen und Mitgliederversammlungen. Aufgrund seiner Arbeiten in der BAV wurde Helmut Busch zum Ehrenvorsitzenden der BAV gewählt. Ein Schlaganfall mit völligem Aussetzen aller Kommunikationsmöglichkeiten beendete unlängst den Bezug zu ihm. Mitfühlende Nachfragen von Teilnehmern ergaben sich auf unserem Treffen.

Mit Dr. Jochen Eislöffel hatten wir erstmalig einen Fachastronomen auch auf einem Hartha-Treffen. Der Kontakt zu ihm ergab sich durch unsere seit einigen Jahren durchgeführte BAV-Beobachtungswoche und Urlaub auf der VdS-Ferien-Sternwarte in Kirchheim. Die Besuche an der Landessternwarte in Tautenburg führten zu einem vorzüglichen Referenten, der sich zwar hauptsächlich mit Exoplaneten beschäftigt. Aufgrund des Hintergrundes seines Beobachtungsschwerpunktes war es für ihn als äußerst lockerem Vortragenden kein Problem, Veränderlichenbeobachter in die Grundlagen der Präzisionsphotometrie einzuführen. Dabei war es im Vorfeld der Planung für ihn sicher bereits anregend, dass sich BAV-Beobachter mit „nebenbei“ erzielten, erfolgreichen Beobachtungen an Exoplaneten zeigten.

Unser BAV-Vorsitzender, Dr. Gerd-Uwe Flechsig, war extra von der zeitgleichen Veranstaltung der VdS-Fachgruppe CCD-Beobachtung in Kirchheim gekommen, um unser Treffen moderierend zu begleiten.

Dr. Jochen Eislöffel zeigte einleitend nach der Illustration des jüngsten Venusdurchgangs grundsätzliche Ideen zu Möglichkeiten der „Beobachtung von Transits extrasolarer Planeten für Amateure“ auf. Die Planeten sind dafür spektroskopisch durch Radialgeschwindigkeitsmessungen oder photometrisch durch Bedeckungen bereits entdeckt. Die bisher bekannten Planetentransits dauern einige Stunden, sind also in einer Nacht vollständig beobachtbar, und in vielen Fällen sind die Muttersterne hell genug, um sie mit Amateurmitteln zu beobachten. Ansatzpunkte sind:

1. Suche nach Transits weiterer Planeten in schon bekannten Transit-Systemen: Die Wahrscheinlichkeit, in einem schon bekannten System einen weiteren Planeten zu finden, ist relativ groß. Beobachtet man diese Systeme außerhalb der bekannten Transitzeiten, so könnten sich weitere Planeten durch geringe Helligkeitseinbrüche zu unerwarteten Zeiten verraten.
2. Änderungen des Transit-Zeitpunktes: Ein zweiter Planet würde den Umlauf des bekannten Transit-Planetens um den Mutterstern beeinflussen. Dies könnte sich durch regelmäßige Variation des Transit-Zeitpunktes offenbaren. Diese Variationen könnten je nach Planetenmasse und Bahn bis zu etwa 15 Minuten betragen.
3. Trojaner: Andere Planetensysteme könnten, wie Jupiter und Saturn, so genannte Trojaner besitzen - kleine Körper, die den genannten auf ihrer Bahn um 60 Grad vorausziehen oder hinterherhinken. Andere Planetensysteme könnten dabei größere Trojaner besitzen, als die Kleinen Planeten in unserem Sonnensystem. Diese könnten sich durch zusätzliche Transitereignisse etwa 1/6 Bahnlauf vor oder nach den bekannten Transits oder durch langfristige Variationen des Transitzeitpunkts zeigen.
4. Unerkannte Transitplaneten unter den bekannten Radialgeschwindigkeitsplaneten: von den rund 250 durch Radialgeschwindigkeitsmessungen bekannten Exoplaneten sollten aus statistischen Gründen einige weitere auch Transits zeigen. Nur die Exoplaneten mit Umlaufperioden bis etwa zwei Wochen können von Profiastronomen regelmäßig überprüft werden. Wichtig wäre es aber auch die Transitplaneten mit längeren Umlaufperioden zu finden.
5. Beteiligung an Nachfolgebeobachtungen von Transitsuchen von Profiastronomen: Profi-Suchprogramme nach Transitplaneten, wie z.B. das Tautenburg Exoplanet Search Telescope (TEST), finden Hunderte von neuen Bedeckungsveränderlichen aller Klassen. Unter diesen müssen die Transit-Planeten durch genaue Nachbeobachtung herausgefiltert werden.

Wolfgang Quester beschäftigte die Frage, ob es seine übliche Beobachtungspraxis ermöglicht, den Transit eines Exoplaneten zu erfassen. Er hatte bereits einen β -Lyrae-Stern der Helligkeit um 11 mag mit nur 0,15 mag Amplitude mit einer CCD-Kamera ST-7 an seinem 200 mm Vixen-Cassegrain (Brennweite auf f/6,4 reduziert) mit einem mittleren Fehler der Einzelmessung von 1/100 mag erfolgreich beobachtet.

Ihm gelang die Beobachtung von Planeten-Transits an TrES-1 und HD 189733. Beide waren durch Wolken gestört, aber das an HD 189733 erzielte Ergebnis reichte zur Ableitung relativer Größen von Stern und Planet. Die Amplitude von 0,027 mag konnte gut erfasst werden. Der Fehler der Transitmitte lag bei $\pm 0,0007$ d, also bei einer Minute.

Dr. Hans Jungbluth gab sodann eine Betrachtung, die sich mit der Güte von Messungen mit einer CCD-Kamera hinsichtlich der Abhängigkeit von der Länge der

Belichtungszeit bei Lichtkurven mit Krümmung und steilen Flanken befasste. Dabei ging es um Bereiche von 20 bis 200 sec. Hier zeigte sich, dass einerseits Messfehler gut abschätzbar sind, sie aber im „Rauschen“ untergehen.

In der Diskussion der bisherigen Themen gab es einige wichtige Hinweise: Ergeben sich aus V- und B-Messungen Abweichungen, sollte es sich um einen Bedeckungsstern handeln; denn bei Planeten gibt es diese nicht.

Festlegungen der zu verwendenden Zeit im Rahmen der Dauer einer Messung erfolgen in Tautenburg durch einen speziellen Photonen-zähler hierfür.

Dr. Jochen Eislöffel gab sodann einige Hinweise zur Präzisionsfotometrie mit CCD-Kameras. Um in den vorgeschlagenen Arbeitsgebieten erfolgreich zu sein, muss eine etwa einen Faktor 10 - 20 höhere Genauigkeit als zur Beobachtung Veränderlicher Sterne erreicht werden.

Man benötigt eine große Anzahl von guten Dark- und Flatfield-Aufnahmen, die bei derselben Temperatur, gleicher Belichtungszeit, und gleichem Binning wie die Objektaufnahmen gewonnen wurden. Die stabile Kühlung der CCD-Kamera wird sehr wichtig. Flatfield-Aufnahmen mit kurzen Belichtungszeiten (unter 10 sec) können durch die Trägheit des Verschlusses ungleichförmig belichtet werden, ebenso durch Streulicht bei offenem Tubus.

Die Polausrichtung der Montierung muss genau sein, da sonst aufgrund der Bildfeld-drehung bei den langen Belichtungsserien die Objekte über das Feld wandern, und Probleme aufgrund mangelhafter Flatfields verschlimmern. Daher sollte es auch möglichst wenig Spiel in den Nachführantrieben geben. Das Fokussier-System soll keinen Drift oder Spiel haben, weil sonst lokale Änderungen der Punktbildfunktion auf dem Detektor bei der Auswertung der Daten zu unkontrollierbarem Lichtverlust in der Meßblende führen können, was zu falschen Helligkeiten führt.

Die differentielle Extinktion ist unbedingt zu beachten; das heißt, es sollte nur mit Vergleichssterne gearbeitet werden, deren Spektraltyp nicht wesentlich von dem des Transitsterns abweicht. Zur Reduzierung der differentiellen Extinktion sollte nicht ohne Filter beobachtet werden, der den blauen Anteil des Lichts abschneidet. Optimal wäre ein R- oder I-Band Filter.

Nach der Mittagspause stellte **Dr. Jochen Eislöffel** das Projekt DEBRIS, ein Open Time Key Program für den HERSCHEL-Satelliten der ESA vor, der gegen Jahresende gestartet und Wärmestrahlung messen soll. DEBRIS und sein Schwester-Projekt DUNES werden mit HERSCHEL nahezu 500 Sterne nach Staubscheiben (sogenannten "Debris discs") untersuchen. Diese Scheiben stellen ein Anzeichen für Staubproduktion durch Kometen und Asteroidenzusammenstöße, Zodiaklicht und/oder einen Kuipergürtel, d.h. Anzeichen für die Entstehung und Entwicklung eines Planetensystems um andere Sterne dar. Zur Bestimmung des Alters und der Neigung der Drehachse (einiger) dieser Sterne sollten ihre Rotationsperioden genau bestimmt werden. Dazu untersucht man regelmäßige Schwankungen in den Lichtkurven dieser Sterne. Diese wichtige Aufgabe könnte von einer Gruppe engagierter Amateure durchgeführt werden, die sich auf Photometrie mit hoher Präzision verstehen. Dr. Eislöffel fragte, ob es in der BAV eine solche Gruppe Interessierter gibt.

Wolfgang Quester stellte zum Thema „Betrachtungen zu Fehlerabschätzungen der individuellen Beobachtungen“ in aktuellen BAV Mitteilungen publizierte, anscheinend abweichende Maximumzeiten des RR-Lyrae-Sterns ST Leonis nach CCD-Beobachtungen vor. Er erläuterte, dass sie nach der Gaußschen Normalverteilung miteinander verträglich sind. Am Beispiel einer eigenen, visuellen Beobachtung des RR-Lyrae-Sterns DM Cygni zeigte er, dass es sehr individuelle Auswertungen geben kann. Eine Betrachtung der Monte-Carlo-Methode mit der Gewichtung einzelner Schätzungen wurde zur besseren Auswertung in Erwägung gezogen und die Methode skizziert. Zu einer Anwendung gibt es aber hierzu keine konkret anwendbaren Rechenprogramme.

Werner Braune befasste sich mit einem "Erweiterten Beobachtungsrahmen von Lichtkurven der BAV-CCD-Beobachter" mit der Zielrichtung, aufgrund der Genauigkeit der CCD-Beobachtungen mehr Ansatzpunkte für die Fachastronomen zu finden als bisher üblich. Die BAV-Arbeit stellt hier nur auf die Bestimmung der Zeiten der Minima bzw. Maxima ab.

Das Ziel wäre bei Bedeckungsveränderlichen generell die Erfassung von bisher unbekanntem Daten zur Dauer der jeweiligen Bedeckung im Haupt- und Nebenminimum bzw. zur Existenz eines Nebenminimums überhaupt. Bei den W-UMa-Sternen wäre es die Feststellung der untypischen, aber vorkommenden konstanten Phase im Minimum. Insgesamt geht es auch um unübliche Schwankungen in der Lichtkurve, die auf Sternflecke hinweisen könnten.

Bei RR-Lyrae-Sternen ist die Beobachtung des dem Maximum vorausgehenden Minimums wichtig, um die ggf. unterschiedliche Geschwindigkeit des Anstiegs der Helligkeit festzuhalten. Dies kann Hinweise auf den Blazhko-Effekt geben.

Frank Walter stellte als Leiter der BAV-Sektion Bedeckungsveränderliche eine neue Disposition in den verschiedenen BAV-Programmen dieses Bereiches in seinen Ansatzpunkten vor. Im Standardprogramm bleiben die Veränderlichen mit langzeitigen Beobachtungen erhalten, die auch der Übung von Einsteigern dienen.

Neu wäre ein Bereich „Beobachtungen dringend erwünscht“. Dabei ginge es um eine Auswahl vernachlässigter Sterne, Neuentdeckungen, auffallende Periodenabweichungen (B-R), unsichere bzw. unbekannte Elemente und Nebenminima. Kurven des gesamten Lichtwechsels eines Systems sollten erzeugt werden.

In der Diskussion ergab sich, dass V-Lichtkurven wegen der passenden Zusammenfügung obligatorisch sein sollten. Zudem sollte man sich auf wenige Sterne bei einer sinnvollen Gemeinschaftsarbeit konzentrieren (Quester). Interessant wären Sterne mit pulsierender Komponente (Eislöffel).

Béla Hassforther stellte seine Erfahrungen bei der Beobachtung mit einer kleinen Digitalkamera vor. Das ist ein billiger CCD-Beobachtungsvorschlag für rd. 150 €, ggf. mit einem kleinen Stativ, das zusammengelegt nicht viel größer ist als die Kamera selbst. Alles ist kompakt, immer dabei und sofort einsetzbar für helle Veränderliche zwischen 0 und 5 mag.

Nach einem umfassenden technischen Überblick zeigte er komplette Beobachtungen an Delta Cephei, Algol, β Lyrae und Beteigeuze. Für das bevorstehende Minimum von

Epsilon Aurigae Ende des Jahres wäre die Ausrüstung vortrefflich. Die Ergebnisse sind mit $\pm 0,1 - 0,15$ mag der Einzelmessung besser als visuell erzielbare.

Wolfgang Grimm gab als Webmaster Änderungen im Bereich des Internet-Auftrittes der BAV bekannt. Das Logo der BAV wurde verkleinert, um mehr Platz für Textbeiträge zu schaffen. Bei Gruppenfotos kann man nun durch Klick auf den Kopf gleich den Namen sehen. Der Bereich Aktive der BAV wurde durch Porträts ergänzt. In Beobachtungsaufrufen und bei Vorhersagen sind durch Klick auf den Veränderlichen nun zusätzliche Angaben erhältlich.

Thorsten Lange hat beim Lichtkurvengenerator die Eingabe der Anforderung eines beliebig eingesetzten Sterns von der Antwort „Fehlermeldung“ in eine Übersicht auf die vorhandenen Sterne sinnvoll erweitert. Der Bereich der Abfrage nach Elementen wurde verbessert.

Mit diesen Beiträgen war die geplante Zeit des Hartha-Treffens bereits um eine Stunde überzogen. Zwei geplante Vorträge fielen aus. Der Versammlungsleiter stellte diese für die BAV-Tagung am 13. September d. J. in Potsdam-Babelsberg in Aussicht. Er schloss mit einem Dank an alle Referenten und Teilnehmer des Treffens.



Oben von links nach rechts:

Jochen Eislöffel, Eyck Rudolph, Kerstin Rätz, Manfred Rätz, Béla Hassforther, Yasmin Anweiler, Klaus Häußler, Wolfgang Grimm, Thomas Berthold, Peter Stein, Frank Walter, Ulrich Schmidt, Frank Vohla, Roland Winkler, Andres Krawietz, Thorsten Lange, Rudolf Obertriffter, Hans Jungbluth, Werner Braune

Unten sitzend von links nach rechts:

Wolfgang Quester, Joachim Hübscher, Doris Jungbluth, Gerd-Uwe Flechsig.

Nachfolgend nun einige Vorträge aus Hartha, fehlende erscheinen im RB 4-08:

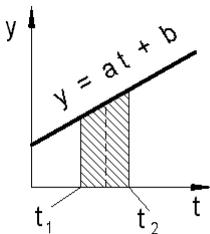
CCD - Photometrie Meßfehler bei längeren Belichtungszeiten

Hans Jungbluth

Auf der BAV - Tagung in Heidelberg entstand die Frage, wie lange man eine CCD-Aufnahme belichten darf, ohne dass Fehler bei der gemessenen Helligkeit entstehen, die größer sind als z. B. 0,01 mag. Hierzu habe ich mir Gedanken gemacht und bin zu folgendem Ergebnis gekommen.

Üblicherweise ordnet man den gemessenen Helligkeitswert dem mittleren Zeitpunkt zwischen Anfang und Ende der Belichtung zu.

Ändert sich während dieser Zeit die Helligkeit nicht, ist natürlich alles klar; es entsteht kein Meßfehler.



$$J = \int_{t_1}^{t_2} (at + b) dt =$$

$$\text{mit } \Delta t = t_2 - t_1$$

$$\frac{J}{\Delta t} = a \frac{(t_1 + t_2)}{2} + b$$

Ändert sich während der Belichtungszeit die Helligkeit linear, so muß man, um den sich ergebenden Helligkeitspegel zu finden, das in Bild 1 angegebene Integral errechnen. Dieses Integral, dividiert durch die Belichtungsdauer $\Delta t = t_2 - t_1$, ist dann die gemessene Helligkeit, die man üblicherweise in der Mitte der Belichtungszeit anträgt. Man sieht, dass diese Rechnung

genau die Helligkeit zur Mitte der Belichtungszeit liefert. Bei einem linearen Verlauf der Helligkeitsänderung entsteht also keinerlei Meßfehler, egal wie lang die Belichtungszeit auch ist.

Anders ist dies, wenn die Helligkeitsänderung z. B. einen parabelförmigen Verlauf hat, wie das angenähert bei einem Minimum eines Bedeckungsveränderlichen der Fall ist.

Bild 2 zeigt diese Situation. Auch hier muß man die schraffierte Fläche als Integral be-

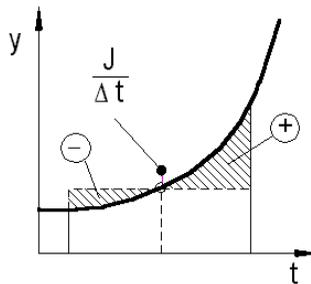
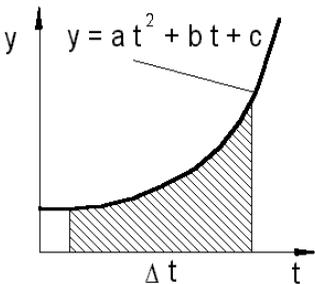


Bild 2 : parabolischer Helligkeitsverlauf

rechnen. Die Division durch Δt ergibt wieder den Helligkeitspegel, den die Messung liefert. Man erkennt aber aus dem rechten Bild, daß man hier nicht den "richtigen"

Pegel beim Mittelwert von Δt , als kleiner Kreis eingezeichnet, erhält. Die rechte schraffierte Fläche, mit + gekennzeichnet, ist größer als die linke, die mit - markiert ist. Der Pegel $J/\Delta t$ der Messung wird über dem Mittelwert liegen. Ist der Helligkeitsverlauf parabolisch, wie in der Formel im linken Teil von Bild 2 angegeben, so kann man den entstehenden Fehler berechnen: er wird

$$\text{Fehler} = a \cdot (t_2 - t_1)^2 / 12$$

Schätzt man den Fehler für praktisch gemessene Lichtkurven ab, so zeigt sich, daß selbst bei Belichtungszeiten bis 200 sec. der Meßfehler kleiner ist als das "Rauschen" in der Helligkeit. Man kann ihn also wohl vergessen.

Ein weiterer Spezialfall sind Lichtkurven, welche fast geradlinige Flanken haben; auch die kommen vor. Bild 3 zeigt diesen Fall. Beim Belichten auf der abfallenden und ansteigenden Flanke, linker und rechter Teil von Bild 3, wird wieder kein Meßfehler

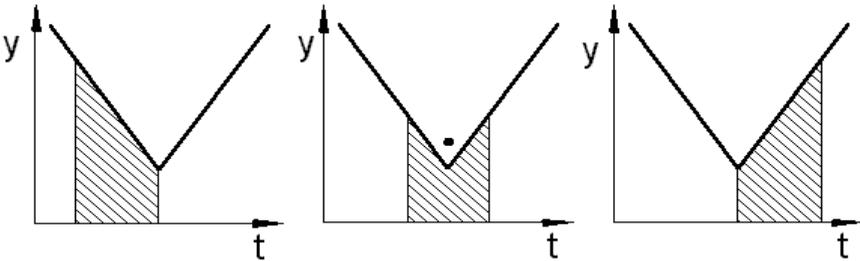


Bild 3 : geradlinigen Flanken

entstehen, siehe den am Anfang behandelten Teil bei linearer Helligkeitsänderung. Nur dann, wenn die Meßzeit über das Minimum, den Schnittpunkt beider geradlinigen Flanken hinweg geht, wird ein Messfehler entstehen. Dies ist im mittleren Teil von Bild 3 dargestellt; der bei der Messung gefundene Helligkeitswert wird wieder über dem wahren Wert liegen. Aber auch hier lässt sich der maximale Fehler leicht angeben. Er wird:

$$\text{Fehler} = a \cdot \Delta t / 4.$$

Hierbei ist a der Anstieg der Flanken in Magnituden pro Minute, Δt die Belichtungszeit, ebenfalls in Minuten.

Derartige Lichtkurven können bei kataklysmischen Sternen auftreten, bei denen der "Hotspot" bedeckt wird. Dabei habe ich schon Flankensteigungen von $0,1 \text{ mag} / \text{min}$. erlebt. Dies führt dann zu Messfehlern, die erheblich über dem "Helligkeitsrauschen" liegen können. Man bedenke aber: der Fehler tritt nur auf, wenn die Belichtung über das Minimum hinweg geht, davor und danach ist alles wieder in Ordnung.

Man braucht sich also normalerweise keine Gedanken über Messfehler durch zu lange Belichtungszeiten zu machen. Außerdem kann man diese Messfehler mit den hier angestellten Überlegungen abschätzen.

Erweiterter Beobachtungsrahmen und Auswertung von Lichtkurven der BAV-CCD-Beobachter

Werner Braune

Vorbemerkungen

Meine Ausführungen unter dem vorausblickenden Titel beziehen sich auf meine Überlegungen unter „Liebe BAVer“ im BAV Rundbrief 1/2008, S. 1. Dort klang das Thema hinsichtlich genannter, aus einer CCD-Lichtkurve leicht ableitbarer Grunddaten wie „D“ und „d“ bei Bedeckungssternen bzw. (M-m) bei RR-Lyrae-Sternen bereits an. Systematische Vorarbeiten auch zur Publikation in unseren Tabellen der Beobachtungsergebnisse gab es aber noch nicht. Meine nähere Beschäftigung mit dem Thema ergab, dass ich hier auf das Thema zurückkomme. Die BAVer sind bei Ihren CCD-Beobachtungen wegen deren hoher Genauigkeit aufgefordert, mehr auszuwerten als nur die Zeitpunkte eines Minimums oder Maximums. Die Ermittlung dieser Werte in bisheriger Praxis bleibt natürlich für die Periodenkontrolle der Veränderlichen erhalten.

Generelles zu unseren Beobachtungseingängen

Zufallsbeobachtungen mit längeren Beobachtungszeiten als für die Zeitbestimmung eines Minimums- bzw. Maximums erforderlich gab und gibt es bereits vielfältig mit grundsätzlich weiteren guten Auswertungsmöglichkeiten aus einer aussagekräftigen Lichtkurve.

Die Gründe für eine längere Beobachtung sind unterschiedlich. Hauptsächlich wird aber wohl wegen ungenauer Vorhersagen länger beobachtet oder auch aus Spaß an der Freude, bzw. weil man den Veränderlichen mit der automatisierten Kamera so lange beobachten kann wie er sichtbar ist. Ggf. hat man dabei auch noch andere Kurzperiodische zur Beobachtung mit auf dem Bild der CCD-Kamera. Bei RR-Lyrae-Sternen kommt hinzu, dass auf diese Weise auch das vorausgehende Minimum mit dabei sein kann.

Ansatzpunkte zur Beobachtung bisher unbekannter Daten

Bedeckungsveränderliche

Algol-Sterne

Peter Frank beobachtete aktuell wegen deren erheblichen (B-R)-Werten zwei langperiodische Bedeckungssterne: FM Leo und V1031 Ori und verfolgte den Lichtwechsel über lange Zeit. Neben der zeitlichen Minimumsbestimmung ergaben sich aus dem Bild der Lichtkurven nähere, bisher nicht bekannte Angaben im Vergleich mit dem GCVS 1985:

FM Leo:

Beobachtungsergebnis: Das „D“ beträgt ca. 8 Std und 20 Min, ein „d“ ist nicht vorhanden.

Im GCVS 1985 gab es hierzu keine Angaben.

Hinweis: Periode 6,72 Tage

V1031 Ori:

Beobachtungsergebnis: „D“ weit größer als 5 bis 6 Stunden, kein „d“.

Laut GCVS 1985 beträgt das „D“ 1,1 Std ! Da könnte ein Druckfehler vorliegen.

Hinweis: Periode 3,41 Tage

Die Amplituden harmonierten in beiden Fällen mit den Katalogangaben des GCVS.

Aus meiner Sicht ist die Bekanntheit von D bzw. d vor einer Beobachtung eine sehr wichtige Größe, um die eigene Beobachtungsplanung sinnvoll einzurichten. Zudem ist es ein Wert zur physikalischen Beurteilung des Bedeckungsternsystems.

Bevor man an die Publikation geht, muss noch geprüft werden, ob nicht aktuellere Angaben zu den beiden Sternen vorliegen. Beide Sterne sind hinsichtlich dieser Angaben noch in der Bearbeitung durch unsere Sektionsleitung für eine Publikation.

Insgesamt gilt bei Algolsternen mit längerer Periode, dass deren Bearbeitungsergebnisse in der Literatur wegen der grundsätzlich schlechten Beobachtbarkeit noch auf fotografischen Aufnahmen beruhen, die ggf. reduziert wurden und daher immer für Überraschungen sorgen. Mithin ist das ein wichtiges Beobachtungsfeld für BAVer mit CCD-Kameras.

β-Lyrae-Sterne

Hier könnten Beobachtungsauswertungen auch sinnvoll bei der Ableitung der Amplituden des Nebenminimums ansetzen. Vielfach sind diese trotz der Typenbestimmung nicht bekannt. Bei FG Gem (BAV Rundbrief 1/2008, S. 2 ff.) gibt es zwar eine umfassende Auswertung mit einer „Normallichtkurve“ aber keine Angabe zur Amplitude des Nebenminimums. Die Amplitudenangabe fehlt auch im GCVS.

Die Beobachtung der Nebenminima ist bei β-Lyrae-Sternen immer möglich, da diese im Vergleich zu Algolsternen immer ausgeprägt sind.

W-UMa-Sterne

Hier sehe ich Ansatzpunkte bei Hinweisen zum Vorhanden sein eines „d“ in der Beobachtung, wie es z.B. bei W UMa selbst beobachtet wurde. Es mag nämlich sein, dass dies über längere Zeitabläufe nicht immer erhalten bleibt. Man hätte also einen belegten zeitlichen Hinweis, der zusammen mit der erzielten Minimumsbestimmung als Bemerkung publiziert werden sollte.

Das wäre zwar ziemlich unauffällig, weil Bemerkungen, auch wenn sie archiviert werden, kaum beachtet werden. Einen anderen Weg sehe ich aber nicht.

Amplitudenbestimmungen

Die Bestimmung von Amplituden, selbst wenn diese in einem Algolssystem schwanken sollten, ergibt beobachterische Schwierigkeiten. Ich halte sie daher nicht für sinnvoll.

Fehlklassifikationen

Bekannt ist, dass es Fehlklassifikationen vor allem zwischen W-UMa- und RR-Lyrae-Sternen gibt. Aufgrund dieser Angaben erfolgen gezielte Beobachtungen zumeist erst einmal nur im Minimums- bzw. im Maximumsbereich. Dies geht so lange bis sich zumeist aufgrund der Lichtkurvenformen herausstellt, dass der Sterntyp nicht stimmt.

Generelle Besonderheiten

Mit guten Beobachtungen können natürlich auch Besonderheiten in der Lichtkurve erkannt werden, z.B. Schwankungen vor oder nach dem Minimum bzw. im Ab- bzw. Anstieg. Die Beobachtung derartiger Phänomene wäre unter Bemerkungen festzuhalten, um sich hier bei weiteren Ergebnissen dieser Art gegebenenfalls genauer damit zu befassen. Die Ursache könnten z. B. Flecken auf den Sternen sein.

Insgesamt ist dabei aber zu beachten, dass nicht jede Schwankung im Sternsystem begründet ist. Vielfach sind es auch durch die Beobachtungsumstände bedingte Unregelmäßigkeiten (z.B. Horzontnähe).

RR-Lyrae-Sterne

Dieter Husar machte mich vor einigen Jahren darauf aufmerksam, dass er bei RR-Lyrae-Sternen - soweit es geht - systematisch das dem zu bestimmenden Maximum vorausgehende Minimum beobachtet. Er vermisste hinsichtlich der BAV-Veröffentlichungen die Angabe des so ableitbaren (M-m), also der Anstiegszeit aus dem Minimum. Für mich war das eine Anregung für alle BAVer mit CCD-Kameras, sich **nicht** mit den Zeitbestimmungen der Maxima zu begnügen, sondern den Beobachtungsrahmen nach Möglichkeit vorher etwas auszudehnen. Mehr ist beobachterisch nicht erforderlich.

Eine Minimumsbeobachtung von RR-Lyrae-Sternen im Zusammenhang mit dem folgenden Maximum ist sehr sinnvoll, weil die Minima gleichförmiger verlaufen als die Maxima. Sie sind deshalb immer eindeutig auswertbar. Dessen ungeachtet werden auch die Minima von Blazhko-Effekten überlagert. Wenn man das Minimum dabei hat, muss man nur dessen Zeitpunkt ermitteln und auf dem Lichtkurvenblatt angeben und zusätzlich das (M-m).

Nach der Betrachtung einiger Lichtkurven mit zeitlich schwierig bestimmbar Maxima (Problem der „Doppelmaxima“) erschien mir die Frage der (M-m)-Angabe komplexer als ich dachte als ich Dieter Husar zu seinem Thema der (M-m)-Angaben Zustimmung zur Prüfung einer Publikation signalisierte. Mich verwirrte die nicht immer deutlich ableitbare Maximumszeit. Bei dieser muss man sich aber letztendlich festlegen. Hat man hier aber eine konkrete Zeitbestimmung, ist die angeregte (M-m)-Angabe vorzüglich: Es ist die Angabe der als sinnvoll anzusehenden Minimumszeit durch die „Hintertür“.

Der (M-m)-Wert ist eine Kombinationsgröße aus der Maximums- und Minimumszeit. In der üblichen Tabellen-Darstellung gäbe es zur Maximumszeit das (M-m) zusätzlich. Ist

das Maximum unsicher, wird dies mit „ \pm “ gekennzeichnet, ist das Minimum unsicher, wird das (M-m) entsprechend markiert. Daraus ergibt sich: Eine sichere Minimumszeit hat ein unmarkiertes (M-m). Und durch Abziehen des (M-m) von der Maximumszeit kann man immer auf die Minimumszeit schließen, ohne dass diese publiziert wird.

Ob die (M-m)-Angaben international angenommen werden, muss man aus der Resonanz auf deren Veröffentlichung ersehen. Es ist bisher bei RR-Lyrae-Sternen Tradition, die grundsätzlich markanten und erkennbar hellen Maxima zu nutzen. Diese Festlegung stammt aber aus der Zeit als mit kleinen Instrumenten die Minima schlecht beobachtbar waren.

Von einer Bestimmung der Amplituden von RR-Lyrae-Sternen möchte ich abraten. Sie sind bei einigen Sternen mit Blazhko-Effekt sehr stark als Schwankungen ausgeprägt. Bei anderen Sternen mit Blazhko-Effekt sind Amplitudenänderungen dagegen wenig auffällig, z.B. RR Lyrae selbst.

Zur Bekanntgabe der bisher unüblichen Besonderheiten

Wir haben bereits ein gut funktionierendes Verhalten des Beobachters bei seiner Ergebnisbearbeitung hinsichtlich einer Angabe der erzielten (B-R)-Werte durch einen Hinweis auf dem Lichtkurvenblatt. Nach meiner Schilderung, worauf noch zu achten wäre, könnte der Beobachter auch hierzu eine kurze zusätzliche Angabe machen.

Bis sich dies beim Beobachter durchgesetzt hat, sehe ich beim Sektionsleiter mehr grundsätzliches Erkennungspotential zu den Besonderheiten. Sofern ihm bei der Beurteilung der eingehenden Lichtkurvenblätter etwas Geeignetes auffällt, z.B. aufgrund von Katalog-Angaben mit unplausiblen oder nicht vorhandenen Angaben, ggf. ein ableitbares (M-m), sollte er sich diese Fälle zur Seite legen für eine einschlägige Prüfung. Ein „Aha-Erlebnis“ wäre schon fällig bei der Bemerkung: Nebenminimum, sofern dies nur eine geringe Amplitude aufweist. Es könnte ja bisher unbekannt sein.

Eine nachträgliche Durchsicht des schon vorhandenen BAV-Materials nach Besonderheiten ist wegen der schwierigen Ansatzpunkte m. E. nicht sinnvoll. Ich denke daher an einen unmittelbar beginnenden **neuen** Umgang mit unseren Beobachtungseingängen. Eine damit jetzt aktuelle, gezielt mögliche Nachschau bei schon vorhandenen BAV-Ergebnissen wäre der nahe liegende Schritt, weil ggf. schon ausgiebige Beobachtungen vorliegen. Zusätzlich sollte man in die einschlägige Literatur gehen, um die Bekanntheit des Sterns und die neuen Angaben richtig einzuschätzen.

Publikationen der Besonderheiten

Auffälliges ist m. E. immer etwas für eine separate Veröffentlichung, ggf. in kurzer Form und zusammen mit anderen ähnlichen Fällen. Der Veränderliche muss mit seinen erkannten Besonderheiten in der Literatur eindeutig auffallen.

Als Bemerkung zu einer Ergebnistabelle ist das selbstverständlich einzubringen. Allein dort ist die Angabe zu wenig auffällig.

Zusammenfassung der Auswertung von CCD-Beobachtungen der BAVer

Neben den auf die Ableitung der Minima- bzw. Maximazeiten angesetzten Beobachtungen sollten zeitlich längere oder gezielte Beobachtungen auf Besonderheiten gerichtet werden:

Bedeckungsveränderliche

Erfassung bisher unbekannter Daten zur Dauer von „D“ und „d“
Nebenminimumsbestimmungen hinsichtlich dessen Amplitude
Speziell bei W-UMa-Sternen Vorhandensein und Dauer eines „d“
Beachtung von unüblichen Schwankungen in der Lichtkurve

RR-Lyrae-Sterne

Beobachtung des dem Maximum vorangehenden Minimums und Ableitung von (M-m)

CI And

Maximum:

18.01.2000 23^h 58,4^m ± 3^m UT (geoz.)
JD 2451562,4989 ± 0,0021^d (geoz.)
JD 2451562,5002 ± 0,0021^d (helioz.)
(B - R) = 84,4^m = 0,0586^d
Quelle für Elemente: GCVS 4

Vergleichssterne: GSC 2828: 642
11,23 mag (v)

Kontrollsterne: GSC 2828: 922
12,1 mag (v)

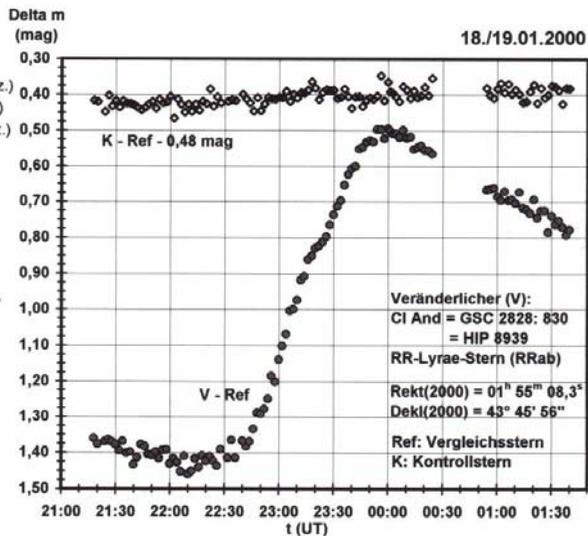
Zenitdistanz: Anfang 38°, Ende 72°

Meßwerte: n = 116

Beobachtungsbedingungen:
Mond 2,2 Tage vor Vollmond

Instrument:
8" SC + ST6-CCD-Kamera
ohne Filter

Beobachter: ATB
Herbert Achterberg
Liegnitzer Str. 12
22850 Norderstedt



Bemerkung: Maximumbestimmung mit Ausgleichspolynom vom Grade 16 bis 19.
Von 00:26 bis 00:52 UT war CI And durch einen Baum verdeckt.

CI And-Maximum mit einer Lichtkurve, der ein gut erkennbares Minimum voraus ging.

Gedanken zur Beobachtung der BAV Programmsterne (Zusammenfassung eines Vortrags gehalten in Hartha, 17.05.2008)

Frank Walter

Was sind und wozu brauchen wir Programmsterne?

Es existieren die Programme Standard (ST), 2000 (20), LB (langperiodische BV) und aus früheren Zeiten das Programm 82 (als es aufgegeben wurde, hat man ein paar seiner Sterne in das Programm 20 übernommen).

Mit Ausnahme des Programms LB lässt sich auf den ersten Blick nicht erkennen, welches Auswahlprinzip den Listen zugrunde liegt. Es finden sich dort Sterne aller Typen (Algol, beta-Lyr und W-UMa), Sterne unterschiedlicher Helligkeit und Helligkeitsamplituden, Sterne der unterschiedlichsten Perioden. Ein oberflächlicher Betrachter könnte sagen: Ein Programmstern ist ein Stern, der im BAV Circular steht (mit Basisdaten und jährlich neu berechneten Ephemeriden), und für den die BAV Umgebungskarten zur Verfügung stellt (zumindest früher zur Verfügung gestellt hat). Sichtet man die Listen etwas genauer, so fällt vielleicht auf:

Programm	Anzahl Sterne	Eigenschaften
ST	63	<ul style="list-style-type: none"> • Für jede Beobachtungstechnik, auch für Einsteiger zur visuellen Beobachtung • In der Regel größere Helligkeitsamplitude bei der Bedeckung • Sterne haben Tradition in der BAV
20	70	<ul style="list-style-type: none"> • Exzentrizität der Bahn (Min II nicht bei Phase 0.5) • Drehung der Absidenlinie • Dynamik der (B-R)-Kurve durch 3. Körper, Massentransfer, ... • Unsichere Elemente
LB	20	<ul style="list-style-type: none"> • Periode $8,8 [d] < P < 197,3 [d]$
82	54	<ul style="list-style-type: none"> • Einige davon in letzter Zeit vernachlässigt

Wie intensiv beschäftigen sich BAV-Beobachter mit den Programmsternen?

Die Häufigkeit der Beobachtung von Programmsternen durch BAV Mitglieder ist bei visuellen Beobachtern und CCD-Anwendern sehr unterschiedlich (siehe Abb. 1 und 2). Die visuellen Beobachter beschäftigen sich zu 70 %, die CCD-Beobachter gerade mal zu 10 % mit den Programmsternen. Absolut gesehen sind diese 10 % jedoch sehr viel mehr als die visuellen Beobachtungen. Man kann kaum deutlicher demonstrieren, wie sehr die visuellen Beobachtungen von BV in den letzten Jahren abgenommen haben. Die weite Verbreitung der CCD-Kameras, ihre Möglichkeit in sehr kurzen Zeitabständen die Helligkeit eines Sterns und damit Lichtkurven im Detail aufzunehmen sowie die Automatisierung der Teleskope hat zu dieser Entwicklung geführt.

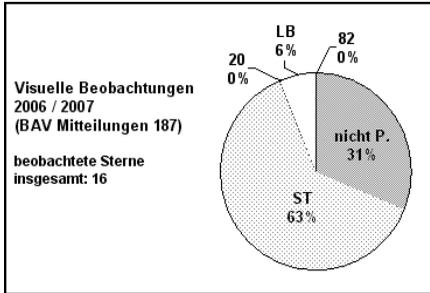


Abb. 1: Visuelle Beobachtungen von Programmsternen

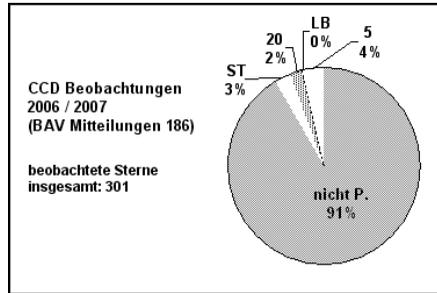


Abb. 2: CCD-Beobachtungen von Programmsternen

In einem Punkt jedoch sind die visuellen Beobachter immer noch überlegen: Bei BV mit langer Periode (Programm LB) und solchen mit einer langen Bedeckungsdauer D. In diesen Fällen sind mehrere Nächte erforderlich, um ein Minimum zu erfassen und diese Mühe machen sich CCD-Beobachter im Allgemeinen nicht.

Neugestaltung der Programme

Die kleine Statistik legt nahe, über die BAV-Programme nachzudenken. Sind sie als Anleitung und Hilfe für die Beobachter noch notwendig? Finden sie noch das Interesse der Beobachter? Ich denke, eine Überarbeitung der Programme ist angebracht und schlage deshalb vor, die Anzahl und Größe der Programme zu reduzieren.

- Standard
 - Sterne zur Einführung und Übung der Beobachtungstechnik und -auswertung
 - Sterne mit Tradition in der BAV, von anderen Organisationen eher selten beobachtet
 - mindestens die Hälfte davon für visuelle Beobachtungen geeignet
 - ständige Verfolgung erwünscht (1-2 TOM pro Jahr)
- Langperiodische
 - Schwerpunkt für visuelle Beobachter und Gemeinschaftslichtkurven
- Beobachtung dringend erwünscht (alle 2 Jahre Überprüfung und Anpassung)
 - Neuentdeckungen
 - Auffälliges Verhalten der (B-R)-Kurve
 - Vernachlässigung anhand der LkDB erkennbar

Die Diskussion zur Neugestaltung der Programme ist auch in der Sektion RR Lyr angestoßen. Ich bitte alle interessierten BAV-Mitglieder ihre Ideen und Anregungen einzubringen.

F. Walter, Denninger Str. 217, 81927 München; 0 89 - 9 30 27 38; walterfrk@aol.com

Spezielle Anregungen zur Mitwirkung von BAVern am Projekt DEBRIS Hinweise zu unsicheren Kandidaten der Transitsuche

Werner Braune

Dr. Eislöffel gab zum Projekt DEBRIS eine ausführliche Darstellung, die in meinem Bericht über das BAV-Treffen Hartha in diesem Rundbrief enthalten ist. Hier kurz ein Stichwort: Es geht für Veränderlichenbeobachter um Fleckensterne.

Dr. Eislöffel war von den in Hartha dargestellten Leistungen der BAVer begeistert und steckte mich mit folgenden Ausführungen an, mich in der BAV werbend für das Projekt einzusetzen und Details zu klären:

„Das DEBRIS-Team hat gestern Abend eine Tele-Konferenz abgehalten, bei der ich über meinen Besuch bei der BAV berichtet habe. Das Team wäre an einer Zusammenarbeit mit der BAV durchaus interessiert.“

Auch ein belgisches Profi-Team hat sich auf der IAU-Tagung vorletzte Woche zur Zusammenarbeit mit DEBRIS gemeldet. Sie bauen ein 60-cm robotisches Teleskop in Chile auf, und könnten damit Objekte am Südhimmel abarbeiten.

Weiterhin hat sich ein Team von Harvard gemeldet, das zwei robotische 40-cm Teleskope zur Suche nach Erden im Transit um M-Sterne betreibt. Diese würden gerne die M-Sterne aus der DEBRIS-Liste für uns beobachten (d.h. die Objekte, die für Amateure die problematischsten, weil lichtschwächsten wären).

Sie sehen, dass das Projekt DEBRIS unter Profis als hochgradig wichtig eingestuft wird, zu dem man gerne beitragen will. Trotzdem bleibt ein großer Teil (nämlich die DEBRIS F-, G-, K-Sterne am Nordhimmel, vielleicht bis Deklination -10 Grad) für Amateure. Ich bin gespannt auf die Antwort der BAV ...“

Jochen Eislöffel: jochen@tls-tautenburg.de

Zur Mitarbeit durch Interessenten der BAV führte Dr. Eislöffel folgendes aus. Ich gebe es so wie von ihm geschrieben wieder, weil es bestens eine Handhabung schildert, die in der BAV genauso ist: Wenn etwas noch ungeklärt ist, wird das zurück gehalten.

Zum Projekt DEBRIS:

"Bei den rund 500 Sternen des Projektes DEBRIS handelt es sich um ausgesuchte nahe Objekte. Eine Liste davon haben im Moment nur einige DEBRIS-Mitarbeiter und ESA.

Als generelle Beschreibung kann ich sagen, dass die Objekte etwa gleichmäßig zwischen den Spektralklassen A, F, G, K, M verteilt sind (und natürlich über Nord- und Südhimmel).

Die Helligkeit folgt ganz grob der Zugehörigkeit zu den Spektralklassen, die hellsten Objekte sind etwa von $V = 3$, die schwächsten von $V = 12$. Die Objekte, die für die BAV interessant wären, liegen also zwischen $V = 5$ und 10 . Eine relative Genauigkeit von etwa 0.01 mag (10 mmag) wäre gut.

Das erreicht Herr Quester. Wenn es jemand genauer schafft, wäre es umso besser. Wir wollen diese Objekte ja in der Sprache der Veränderlichenbeobachter als "Fleckenveränderliche" betrachten, und je genauer man messen kann, desto kleinere Fleckenaktivität reicht aus, um die Lichtkurve zu vermessen und die Rotationsperiode daraus abzuleiten. Wir würden BAV- Mitgliedern, die sich an dem Projekt beteiligen wollen, dann Zugang zu diesen Listen geben."

Hinweis zur Mitwirkung bei Transitplaneten:

„Zu den unsicheren Kandidaten der Transitsuche gibt es auch keine öffentlich zugänglichen Listen - wo denken Sie hin, da hängen Karrieren hoffnungsfroher Doktoranden dran, die Goldstücke von neuen Exoplaneten finden wollen! Sonst könnte ja jeder Profiastronom mit Zugang zu einem großen Spektrographen sich ein paar von diesen Kandidaten wegschnappen, sie als Planeten erkennen und sie damit den Arbeitsgruppen vor ihrer Nase publizieren. Hier gilt auch: Amateure, die mitmachen, werden in die Objekte eingeweiht, behalten sie aber genauso geheim wie die Profis, denn sie werden ja auf den Entdeckungs-Veröffentlichungen auch Co-Autoren sein und wollen ja genauso wenig, dass eine andere Gruppe sie ihnen vor der Nase wegschnappt.

Bei einigen Projekten, wie z.B. dem CoRoT-Satelliten mussten sich alle beteiligten Profis vertraglich verpflichten, keine Kandidaten an Dritte weiterzugeben, und Amateure dürfen dort gar nicht mitmachen! Darüber hatten wir den Mitgliedern der BAV-Veränderlichen-Woche in Kirchheim 2007 bei ihrem Besuch an der TLS einen Vortrag gehalten. Wir hatten ihnen sogar ein paar Lichtkurven gezeigt, aber erst, nachdem alle Kameras in den Taschen verschwunden waren!

Sie sehen, das sind ganz heiße Eisen. Ich hoffe, meine Antwort enttäuscht Sie nicht. Sie sollten im Gegenteil daran merken wie nahe Sie hier als Amateur an der vordersten Front der Forschung sein können ..."

Ich bitte alle BAVer mit entsprechender Technik und Lust am Experimentieren, sich bei Dr. Eislöffel zu melden. Seine E-Mail steht oben im Text.

Der "Ehrenkodex" sollte klar eingehalten und nicht als Hindernis empfunden werden.

Alle mitwirkenden BAVer sind aufgefordert, Ihre erzielten Ergebnisse in Abstimmung mit Dr. Eislöffel auch für alle anderen BAVer im BAV Rundbrief oder als BAV Mitteilungen bekannt zu geben.

Unabhängig von unserem Leistungsvermögen wünschen wir seitens der BAV diesen Projekten ein gutes Gelingen.

Internetauftritt der BAV / Datenbank

Wolfgang Grimm, Thorsten Lange

Wolfgang Grimm gab als Webmaster einen Überblick zu den in letzter Zeit erfolgten Änderungen und Weiterentwicklungen im Bereich des Internet-Auftrittes der BAV. So ist das Logo der BAV auf den einzelnen Seiten etwas zugunsten der Textbeiträge auf den Seiten verkleinert. Bei Gruppenfotos kann man durch Klick auf den Kopf gleich den Namen sehen. Die Suche nach Inhalten ist mit dem Einbau der Google-Suchfunktion vereinfacht. Die bisher als "Beobachter der BAV" titulierte Seite ist in "Aktive der BAV" umbenannt und durch eine ganze Reihe von Einträgen sowie durch Porträts der Personen ergänzt. In den Beobachtungsaufrufen und Vorhersagen sind durch Klick auf den Veränderlichen zusätzliche Angaben erhältlich. Auf Initiative von Joachim Hübscher wurde der englischsprachige Bereich "Services for Scientists" mit der Sammlung aller BAV Mitteilungen, der Circulars 2007 und 2008 sowie einiger neuerer BAV Rundbriefe eingerichtet.

Ein Schwerpunkt der Entwicklung war die "Lichtenknecker Database of the BAV". Auch Dank des Einsatzes von Thorsten Lange konnte der B-R-Generator zur Auswertung der gesammelten Daten realisiert werden.

Thorsten Lange berichtete über die Änderungen in der neuen Version des B-R-Generators. So ist die Auswahl des Sterns wesentlich benutzerfreundlicher gestaltet. Die Eingabe eigener Beobachtungen zum Vergleich ist jetzt möglich. Das B-R-Diagramm kann jetzt wahlweise mit den Elementen des GCVS (Standard), mit den Elementen aus "UP-TO-DATE LINEAR ELEMENTS OF ECLIPSING BINARIES" von J.M. Kreiner (sofern vorhanden) erzeugt werden. Es gibt auch die Möglichkeit, Elemente aus anderen Quellen einzugeben.

Aus der Sektion Bedeckungsveränderliche:

Lichtenknecker-Database of the BAV Rev. 4.1 im World Wide Web

Frank Walter

Seit dem Erscheinen der Rev. 3.0 im Januar 2007 steht die Lichtenknecker Database of the BAV (LkDB) den Amateur- und Berufsastronomen im WWW zur Verfügung. Anfang Juli 2008 haben wir die neue Rev. 4.1 in Betrieb genommen. Sie enthält neben der Datenaktualisierung einige funktionale Verbesserungen.

Datenaktualisierung:

Die LkDB enthält jetzt 1987 Bedeckungsveränderliche mit mehr als 137.000 Minima.

Die wichtigste Quelle für die Aufnahme neuer Minima ist Information Bulletin on Variable Stars (IBVS), in dem auch die BAV Mitteilungen (BAVM) veröffentlicht werden. In

Rev. 4.1 sind die Daten der IBVS bis einschließlich Nr. 5802 (= BAVM 186) enthalten.

Aufgenommen wurden auch die von der VSOLJ (Japan) im Variable Star Bulletin (VSB) veröffentlichten Minima (<http://vsolj.cetus-net.org/bulletin.html>). Die Aufnahme der von AAVSO-Mitgliedern veröffentlichten Minima ist in Arbeit, wird jedoch erst in der nächsten Version der LkDB abgeschlossen sein (<http://www.aavso.org/observing/programs/eclipses/ebmono.shtml>).

Neue Funktionen:

Zur Anzeige der (B-R)-Kurve und der Minimadaten kann ein Stern durch Auswahl aus einer Liste der Sternbilder und der zum Bild gehörenden Liste der Sterne aufgerufen werden. Die bisher vorhandene Möglichkeit der direkten Eingabe des Sternnamens besteht weiterhin.

Verbesserungen der Diagrammdarstellung (Skalierung der Achsen)

Verbesserte Auswahl der linearen Elemente, die der (B-R)-Berechnung zugrunde liegen; die Elemente des GCVS sind jetzt Defaultwert

Anzeige der Daten, die zu einem Diagrammpunkt gehören, durch Positionierung des Cursors auf den Diagrammpunkt

Eingabe eigener Ergebnisse (Minimumzeiten) und Anzeige dieser Ergebnisse im Diagramm zur Überprüfung eigener Beobachtungen

Hypertext-Links aus der Liste der Beobachtungen zu den online verfügbaren Quelldokumenten IBVS und BAVM

Die LkDB-Startseite erreicht man wie bisher über das Menü der BAV-Webpage. Die URL der LkDB-Startseite hat sich geändert (Dateityp „php“ anstelle von „html“). Sie lautet jetzt <http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php> für die deutsche und <http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php?lang=en> für die englische Version.

Thorsten Lange und **Wolfgang Grimm** haben viel Arbeit und gute Ideen zur Gestaltung der Oberfläche und Realisierung der Programme eingebracht. Ihnen sei herzlichst gedankt.

Für interessierte Beobachter, die keinen Zugang zum Internet haben, stellt die BAV eine CD-ROM mit dem Datenbestand der Rev. 4.1 und dem Programm von Franz Agerer zur (B-R)-Kurvengenerierung bereit. Anfragen dazu bitte an Joachim Hübscher.

Frank Walter, Denninger Str. 217, 81927 München, Tel.: 089-9 30 27 38
walterfrk@aol.com

Pogrammsterne: Beobachtungen erwünscht

Frank Walter

Der im Rundbrief 1/2008 begonnene Beobachtungsaufwurf für Bedeckungsveränderliche (BV) wird im ersten Teil fortgesetzt. Aufgrund mehrerer Aufrufe auf der BAV Webpage im Frühjahr 2008 habe ich zwei Lichtkurven zu AG Vir erhalten. Darüber berichte ich im zweiten Teil.

Bedeckungsveränderliche Programmsterne in den Monaten August - Oktober 2008 aus den Sternbildern And, Aqr, Ari, Cas, Cep, Cet, Cyg, Del, Her, Lac, Lyr, Peg, Per, Ser und Tau

Die folgende Tabelle enthält den Sternnamen und eine Begründung für den Beobachtungsaufwurf. Alle notwendigen anderen Angaben, die man zur Vorbereitung einer Beobachtung benötigt, finden sich im BAV Circular 2008: Koordinaten und Elemente im Heft 1. Vorhersagen zu Minima (Ephemeriden) im Heft 2.

Stern	Beobachtung erwünscht, weil ...
TW And	Abfall der (B-R)-Kurve in den letzten Jahren; bisher wenig CCD-Ergebnisse
CD And	selten beobachtet; bisher keine fotoelektrischen bzw. CCD Ergebnisse; bisher nur 1 Sekundärminimum; Exzentrizität?
LL Aqr	bisher keine Ergebnisse in LkDB
V1426 Aql	erst ein Ergebnis in LkDB
AL Ari	lange nicht beobachtet; erst drei Ergebnisse in LkDB
SX Cas	lange nicht beobachtet; Anstieg der (B-R)-Kurve in den letzten Jahren
AQ Cas	selten beobachtet; bisher nur ein fotoelektrisches bzw. CCD Ergebnis
BM Cas	lange nicht beobachtet ; siehe auch BAV Rundbrief 4/2007
AI Cep	selten beobachtet
TV Cet	selten beobachtet; Exzentrizität der Bahn
BO Cyg	starke Veränderung der (B-R)-Werte in den letzten Jahren
V367 Cyg	starke Streuung der (B-R)-Werte in den letzten Jahren
NN Del	selten beobachtet; siehe auch BAV Rundbrief 2/2004
AW Her	selten beobachtet, zuletzt 2003; keine fotoelektr. / CCD-Ergebnisse
UW Lac	starker Abfall der (B-R)-Kurve in den letzten Jahren; bisher keine fotoelektr. bzw. CCD-Ergebnisse in LkDB
UZ Lyr	letzte Beobachtung 2005; dieser Aufruf erfolgt, damit keine Beobachtungslücken entstehen.
β Lyr	für visuelle Beobachtungen und zum Training des Auges immer interessant; Abfall der (B-R)-Kurve, d.h. Periodenverkürzung in der Vergangenheit
DF Peg	selten beobachtet; bisher keine fotoelektr. bzw. CCD-Ergebnisse
AY Per	selten beobachtet; bisher keine fotoelektr. bzw. CCD-Ergebnisse
QS Ser	Elemente unbekannt; keine Ergebnisse in LkDB
V1125 Tau	bisher keine Ergebnisse in LkDB

AG Vir: Markus Wischnewski und Peter Frank beobachten ein Minimum

AG Vir (BAV Programm 82) ist recht häufig beobachtet. Seine (B-R)-Kurve aus den Daten der Lichtenknecker Database of the BAV (LkDB) berechnet mit den instantanen Elementen von Kreiner zeigt nicht nur bei den visuell erfassten sondern auch bei den fotoelektrisch bzw. mit CCD aufgenommenen Minima eine relativ große Streuung (siehe Abb. 1). Deshalb hatte ich die Beobachtung des Sterns angeregt.

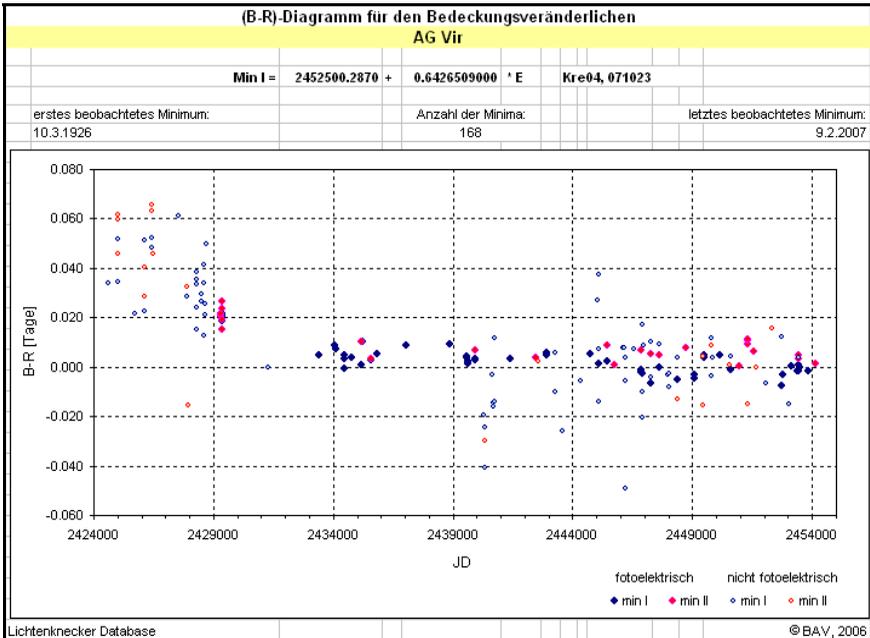


Abb. 1: (B-R)-Kurve

Markus Wischnewski und Peter Frank sind dem Aufruf gefolgt und haben mir Lichtkurven geschickt (siehe Abb. 2 und 3). Es fällt auf, dass sie im Bereich des minimalen Lichts asymmetrisch sind. Der Anstieg nach dem absoluten Minimum verläuft etwas flacher als der Abstieg davor. Die Beobachter haben zunächst den Minimumzeitpunkt verschieden ermittelt. M. Wischnewski hat den Kurvenverlauf durch ein Polynom 17. Grades approximiert. P. Frank hat die Kwee-Woerden-Methode angewendet. Es ergaben sich für das Minimum folgende Werte:

Beobachter	TOM JD (geo.)	TOM JD (hel.)	B-R
M. Wischnewski	2454593.3810	2454593.3845	- 0.0165
P. Frank	2454555.4709	2454555.4764	- 0.0082

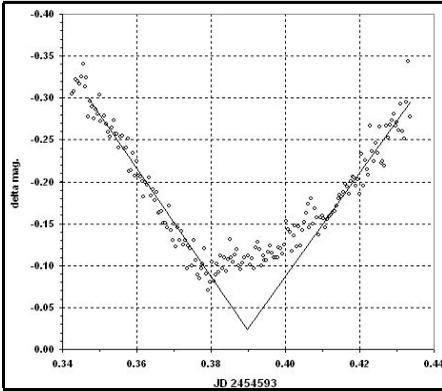


Abb. 2: AG Vir, Min I (M. Wischnewski)

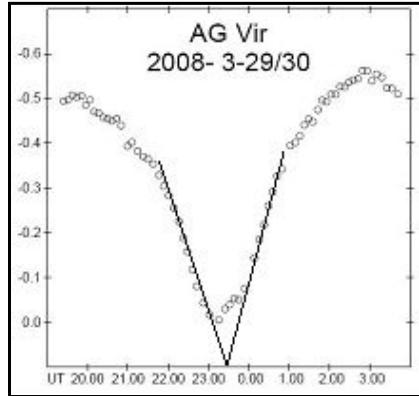


Abb. 3: AG Vir, Min II (P. Frank)

Trägt man diese Werte mit der heliozentrischen Korrektur in das (B-R)-Diagramm ein, so zeigt sich in beiden Fällen ein deutlich negatives (B-R), besonders bei dem durch das Polynom ermittelten Minimum. Es fällt mit dem absoluten Minimum der Helligkeit zusammen. Ist das der richtige Zeitpunkt für das Minimum eines Bedeckungsveränderlichen oder liegt er in diesem Fall etwas später? Bei einer solchen Asymmetrie stehen die Beobachter von BV vor einem ähnlichen Problem wie die RR Lyr Beobachter bei den Maxima mit zwei Buckeln. Darüber wurde in der BAV häufig diskutiert. Ich denke bei den BV lässt sich die Sache entscheiden.

Ursache für Asymmetrien der Lichtkurve im Bereich des Minimums sind Sternflecken (hot spots oder dark spots). Ein zweiter Effekt überlagert also die Veränderlichkeit durch die gegenseitige Bedeckung zweier Sterne. Da wir bei der Feststellung des Minimums den Bedeckungsvorgang als Ursache der Veränderlichkeit in den Vordergrund stellen, können wir auch sagen: Der Zeitpunkt des Minimums ist der, zu dem die bedeckende Fläche oder – was das Gleiche ist – die bedeckte Fläche der Sternscheibe maximal ist. Diesen Zeitpunkt ermittelt man am besten, indem man die gleichmäßig verlaufenden Kurvenstücke des absteigenden und des ansteigenden Zweiges durch Geraden approximiert und diese zum Schnitt bringt. Ich habe die Geraden in die Lichtkurven eingezeichnet. Die beiden Beobachter haben die Minima nach der vorgeschlagenen Methode neu berechnet und es ergeben sich (B-R)-Werte, die besser in den allgemeinen Trend der Beobachtungen passen.

Beobachter	TOM JD (geo.)	TOM JD (hel.)	B-R
M. Wischnewski	2454593.3875	2454593.3910	- 0.0100
P. Frank	2454555.4743	2454555.4798	- 0.0048

Es wäre interessant zu untersuchen, ob die Streuung der (B-R)-Werte im Diagramm Abb. 1 durch die unterschiedlichen Methoden zur Minimumbestimmung entstanden ist.

F. Walter, Denninger Str. 217, 81927 München; 0 89 - 9 30 27 38; walterfrk@aol.com

Aus der Sektion Kurzperiodische Pulsationssterne:

Aktuelle (B-R)-Werte für einige teleskopische Cepheiden

Wolfgang Kriebel

Die nachstehende Aufstellung soll einen kleinen Überblick über die aktuellen (B-R)-Werte für einige Cepheiden aus dem BAV-Programm und weitere Objekte geben.

Sterne aus dem BAV-Programm, (B-R) gegen die Elemente aus dem Circ. 2008

Stern	(B-R) ^d	Anmerkungen
VV Cas	-0,4?	Sehr selten beobachtet!
CH Cas	+3	Selten beobachtet!
TW Cap	-0,5?	CWA-Typ; deutl. Periodenänderungen; visuell einfaches Objekt
TX Cyg	+0,7	Schönes Objekt mit großer Amplitude
VX Cyg	+0,6	Unweit von TX Cyg gelegen, ebenso leichtes Objekt wie dieser
V459 Cyg	0 ?	Kaum beobachtet! Visuelle Ergebnisse streuen sehr stark
AP Her	---	CWA-Objekt - sehr rasche und starke Periodenänderungen!
V Lac	-0,2 ?	Gute Amplitude bei ungünstiger Periode von 4,98309 ^d
Z Lac	+0,1?	Stark streuendes (B-R)-Diagramm
RR Lac	+0,1?	Visuelle Ergebnisse drängen zu positiven (B-R)
SV Mon	+1,1	Ergebnisableitung erfordert meist eine zusätzl. Beob.-Saison
CS Ori	-1	Kaum beobachtet!
SV Per	+0,1 ?	Neue Beobachtungen nötig
X Vul	+0,1 ?	Parabolischer (B-R)-Verlauf? Ergebnisse streuen beträchtlich
DG Vul	0 ?	Sehr selten beobachtet!

Weitere Sterne, (B-R) gegen Elemente des GCVS 2004

Stern	(B-R) ^d	Anmerkungen
TV Cam	0	Nur äußerst wenige Maxima bestimmt!
RS Cas	0	Selten visuell beobachtet trotz guter Amplitude
SW Cas	0	(B-R)-Diagramm zeigt kaum Streuung
CD Cas	+0,8	Sehr selten beobachtet!
CY Cas	+0,3 ?	Sehr selten beobachtet!
DF Cas	0	Selten beobachtet!
VY Cyg	+0,2 ?	Sehr selten visuell beobachtet trotz guter Amplitude
GH Cyg	0	Neuere Ergebnisse fehlen
RZ Gem	-0,4	Beobachtungen nötig - einfaches Objekt mit guter Amplitude
CV Mon	-0,5	Visuell kaum beobachtet
UY Per	0	Sehr selten beobachtet!

Alle Sterne sind für die visuelle Beobachtung geeignet. Für die Bestimmung der Maxima empfiehlt sich die Auswertung mit Ausgleichsgeraden des ungestörten An- und Abstiegs mit Hilfe einer pe/CCD-Musterlichtkurve. "Übertriebene" positive (B-R)-Werte (wie etwa bei RR Lac) können damit deutlich reduziert werden.

Wolfgang Kriebel, Lindacher Str. 21, 84069 Schierling/Walkenstetten

Beobachtungsaktivitäten der Sektion Kurzperiodische Pulsationssterne im ersten Halbjahr 2008

Hans-Mereyntje Steinbach

An dieser Stelle möchte ich zukünftig regelmäßig im BAV-Rundbrief über die Beobachtungsaktivitäten der Sektion berichten. Joachim Hübscher versorgt die Sektionsleiter in Quartalsabständen mit den eingegangenen Beobachtungsmeldungen als auch den zugehörigen Lichtkurveblättern. Hierfür möchte ich ihm an dieser Stelle ganz besonders danken, denn hinter dem obigen lapidaren Satz steckt eine ganz erhebliche Menge an organisatorischer Arbeit, die zu verrichten ist, um einen Überblick über die mehr als 21.000 Datensätze umfassende Datenbank - allein für Bedeckungs- und kurzperiodische Pulsationsveränderliche - zu behalten.

Im ersten Halbjahr d. J. erzielten 12 Beobachter insgesamt 83 Ergebnisse an 48 Sternen, davon 26 Programmsterne (54%). Insgesamt entfiel mit 60 Beobachtungen sogar der Hauptteil der Beobachtungen auf die Programmsterne, nämlich 72%. Die Verteilung der Beobachtungen gibt die folgende Graphik wieder (Abb. 1).

Was die Beobachtungstechnik angeht, so ist die Beobachtung der kurzperiodisch pulsierenden Veränderlichen deutlich eine Domäne der CCD-Photometrie geworden - nur noch ein Beobachter hält wacker die Fahne der visuellen Beobachtung aufrecht, was ich sehr begrüße: es sollte nicht der Eindruck entstehen, daß die Veränderlichenbeobachtung nur den "Lichtelektrikern" vorbehalten sei. Freilich geht der Trend von der Schätzung zur Messung, und Beobachtungen sowie deren Reduktion sind mittlerweile sehr einfach geworden.

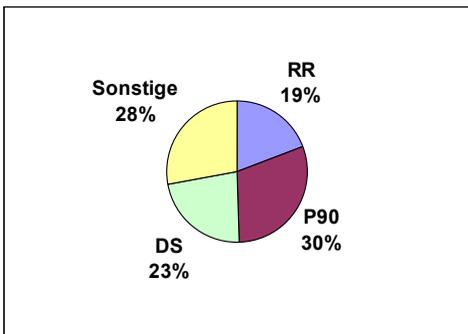


Abb. 1 Verteilung der Beobachtungen des 1. Halbjahres 2008 auf die BAV-Programme und sonstige Sterne. 83 Beob. insgesamt.

Erfreulich ist die Tatsache, daß eine Reihe von Beobachtern die von Ihnen ausgewählten Objekte über einen längeren Zeitraum beobachtet und sich

somit Änderungen der Lichtkurvenform dokumentieren lassen. Ich wünsche allen Beobachtern weiterhin viel Spaß und Erfolg beim Beobachten und drücke die Daumen für viele klare Nächte.

Hans-Mereyntje Steinbach

Aus der Sektion Kataklysmische und Eruptive Sterne:

Aktivitäten zwischen Januar und Juli 2008

Thorsten Lange

Nach zweijähriger Unterbrechung übernimmt der Sektionsleiter wieder die Autorenschaft über die Sektionsberichte. An dieser Stelle möchte ich Dietmar Bannuscher ganz herzlich für sein Einspringen und seine regelmäßigen Artikel danken!

CH UMa

Bei seinen normalen Ausbrüchen, die durchschnittlich alle 204 Tage auftreten, erreicht dieser UG-Stern eine Maximalhelligkeit von 10.5 bis 11.5 mag. Am 6. Januar dieses Jahres ereignete sich ein ungewöhnlich dunkler Ausbruch auf nur 12.8 mag. Ganz entgegen seiner Gewohnheit zeigte CH UMa nach nur 116 Tagen am 1. Mai einen erneuten dunklen Ausbruch auf diesmal 12.6 mag.

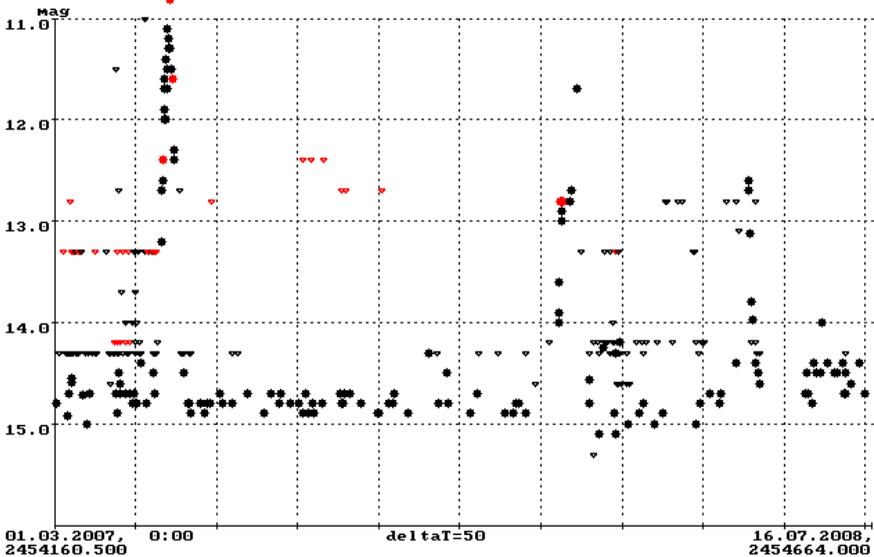


Abb. 1: CH UMa seit seinem letzten normalen Ausbruch im Mai 2007. Einzelmessungen erfolgten innerhalb der BAV nur durch Wolfgang Kriebel (3) und Dietmar Augart (1).

BZ UMa

Dieser UG-Stern erreicht im Maximum bis zu 10.5 mag, zuletzt war er 2007 und 2001 so hell. Im Januar dieses Jahres ereignete sich, wie die Lichtkurve zeigt, der dunkelste

beobachtete Ausbruch seit mindestens dem Jahr 2001. Die seltenen Ausbrüche haben eine Dauer von maximal fünf Tagen, im aktuellen Fall blieb die Helligkeit keine 48 Stunden über 13 mag.

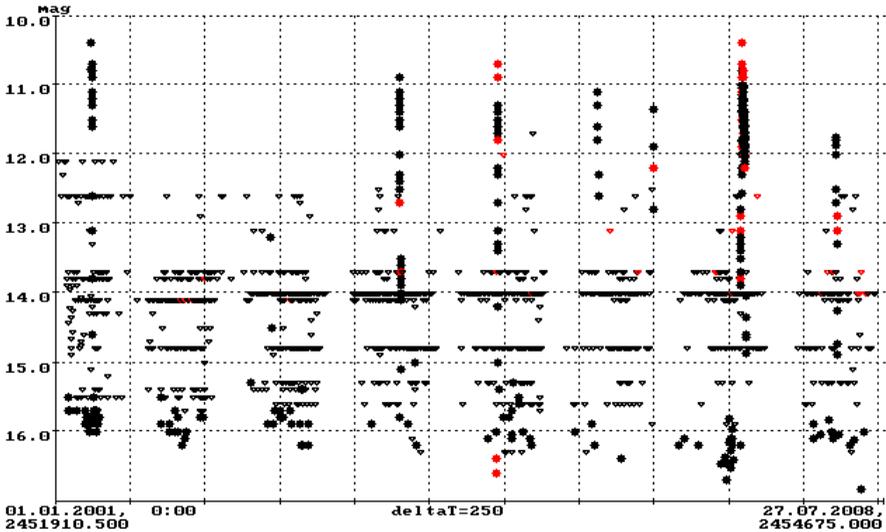


Abb. 2: Langzeitlichtkurve von BZ UMa seit dem Jahr 2001.
Einzelbeobachtungen des letzten Ausbruchs erfolgten
innerhalb der BAV durch Wolfgang Kriebel und Frank Vohla (jeweils 1).

Nova V2468 Cyg

Diese Nova wurden am 7. März von Kaneda (Sapporo, Japan) mit 8.2 mag entdeckt an der Position 19h 58m 33.38s +29° 52' 06.5" (2000.0). Das war zugleich die Maximalhelligkeit. Bis Anfang Mai fiel der Stern bis auf 12 mag. Anfang Juli gab es dann einen kleinen Helligkeitssprung um eine halbe Größenklasse, bis zum Monatsende lag der Stern wieder bei 12.5 mag. Möglicherweise lohnt sich nach Veröffentlichung dieses Rundbriefs noch ein Blick auf die Nova, falls es zu weiteren Helligkeitssprüngen kommen sollte. Innerhalb der BAV gab es neun Beobachtungen durch Wolfgang Kriebel und zehn durch Frank Vohla.

Nova V2491 Cyg

Nur wenige Wochen nach der ersten Nova im Schwan entdeckten Koichi Nishiyama und Fujio Kabashima (Japan) am 10. April die nächste Nova, die mit 7.5 mag auch schon ihr Maximum erreichte. Ihre Position lautete 19h 43m 01.9s +32° 19' 13" (2000.0). Mit einer Rate von 10 Tagen für drei Größenklassen fiel die Helligkeit sehr schnell ab und unterschritt nach zwei Monaten die 14te Größenklasse. Von BAV-Mitgliedern wurde der Stern zwei Monate lang verfolgt: Wolfgang Kriebel (7), Harald Marx (8) und Frank Vohla (4). Aufgrund der Helligkeit lassen sich im Internet

zahlreiche Aufnahmen von Amateurastronomen finden, die ihre Kameras normalerweise nicht auf Veränderliche richten.

Nova V2670 Oph

Innerhalb von nur einer Woche wurden zwei Novae im Ophiuchus entdeckt. Die erste davon am 25. Mai von den Japaner K. Nishiyama und F. Kabashima mit 10.2 mag an der Position 17h 39m 50.93s -23° 50' 00.9" (2000.0). Die Helligkeit blieb über 18 Tage sehr hell und zeigte drei getrennte Maxima mit 10.3mag am 28. Mai, 10.6 mag am 31. Mai und 10.7 mag am 8. Juni. Zwischendurch fiel die Helligkeit jeweils um eine Größenklasse ab. Anschließend begann ein schneller Abstieg der Lichtkurve.

Nova V2671 Oph

Die gleichen Entdecker schlugen am 31. Mai erneut zu, als sie einen neuen 11 mag-Stern an der Position 17h 33m 29.67s -27° 01' 16.4" (2000.0) beobachteten. Die Helligkeit fiel sehr schnell ab.

Z UMi

Dieser RCRB-Stern kehrt aus einer langen Verdunkelungszeit zurück. Der Helligkeitsabfall begann Ende Dezember 2006 und führte im Juli 2007 zur Minimalhelligkeit von fast 19 mag. Trotz der zirkumpolaren Lage gab es von September 2007 bis April dieses Jahres keine positiven Beobachtungen. Ende April berichteten erste Beobachter von einer Helligkeit um 16 mag. Bis Ende Juli stiegen die Werte bis auf 13.5 mag an, so dass sich inzwischen auch die visuelle Aufsuche mit 8- und 10-Zoll-Teleskopen wieder lohnen kann.

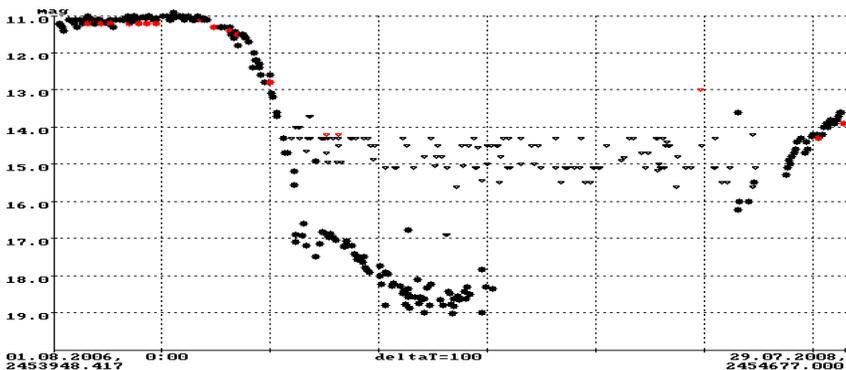


Abb. 3: Langzeitlichtkurve von Z UMi über den gerade zuendegehenden Ausbruch. Einzelbeobachtungen aus diesem Zeitraum innerhalb der BAV erfolgten ausschließlich durch Wolfgang Kriebel (19).

VY Aqr

Dieser Stern vom Typ SU UMa zeigte ab dem 30. Juni seinen ersten Ausbruch seit Oktober 2006. Dabei beträgt die Zykluslänge 340 Tage und die Superzykluslänge etwa zwei Jahre. Die letzten beiden Superausbrüche begannen am 30. Juni 1990 sowie am 25. April 1993.

Der aktuelle Ausbruch erreichte eine Maximalhelligkeit von 10.5 mag. Ein Superausbruch kann dagegen heller als die zehnte Größenklasse werden. Nach mehr als zwei Wochen fiel die Helligkeit am 16. Juli erstmals wieder unter 13 mag. Am 21. Juli kam es zu einem kurzzeitigen Wiederanstieg von 14.5 mag auf 12.9 mag.

Japanische Astronomen konnten eine Periode von 0.06445(6) Tagen bestimmen. Bis zum 10. Juli stieg die Periodendauer an und nahm anschließend wieder ab, während die Amplitude der Superbuckel in der zweiten Phase gleichzeitig anstieg. Die Periodendauer des Sternsystems war nur geringfügig länger als die Periode der Superbuckel.

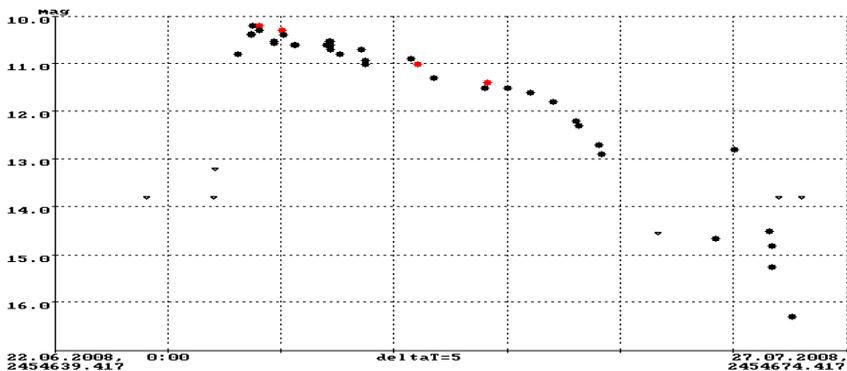


Abb. 4: Aktueller Ausbruch von VY Aqr. Als einziges BAV Mitglied meldete Wolfgang Kriebel vier Beobachtungen.

BF Cyg

Der ZAND-Stern zeigt mehrere überlagerte Perioden. Die längste dieser Perioden beträgt etwa 18 Jahre und sorgt für die in diesem Sommer extrem hohe Helligkeit von 9.5 mag. Zuletzt erreichte der Stern im Jahr 1990 mit etwa 10.0 mag eine ähnliche Helligkeit.

Literatur

- [1] VSNET Mailingliste: <http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/>
- [2] CVNET Mailingliste: <http://cvnet.aavso.org>
- [3] AAVSO Mailingliste und AAVSO Alert Notice: <http://www.aavso.org>

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

Joachim Hübscher

BAV Mitteilungen - Aktuelle Beobachtungszusammenstellungen

Am 31. Juli war Redaktionsschluss für die aktuellen BAV Mitteilungen. Die aktuellen Ergebnisse, die bis dahin vorlagen, werden in den nächsten Wochen publiziert und sollen dem nächsten BAV Rundbrief beiliegen. Dabei werden die visuellen Beobachtungsergebnisse zum ersten Mal im Open European Journal on Variable stars (OEJV) publiziert.

Posteingang der Sektion Auswertung				vom 30.03. bis 31. 07.2008						
Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR	M	SR	Eru	
						C	RV	K		
30.03.2008	Quester, W.	QU	10	17	17					
31.03.2008	Rätz, K.	RCR	5	5			5			
02.04.2008	Walter, F.	WTR	3	3	3					
05.04.2008	Alich, K.	ALH	1	1		1				
09.04.2008	Maintz, G.	MZ	16	16		16				
14.04.2008	Rätz, M.	RAT)								
	Rätz, K.	RCR)	120	113	112	1				
18.04.2008	Winkler, R.	WNK	7	7			7			
20.04.2008	Steinbach, H.	SB	1.ccd	1	1		1			
22.04.2008	Kriebel, W.	KB		1	1		1			
26.04.2008	Pagel, L.	PGL	1.LK	1	1	1				
26.04.2008	Sturm, A.	SM		16	23		9	1	13	
27.04.2008	Flechsigg, G.	FLG		5	6	2	4			
27.04.2008	Schirmer, J.	SIR		10	10	10				
29.04.2008	Schirmer, J.	SIR		11	11	11				
04.05.2008	Schirmer, J.	SIR		1	1		1			
04.05.2008	Zimmermann, T.	ZMM		1	1		1			
05.05.2008	Maintz, G.	MZ		8	8		8			
08.05.2008	Dietrich, M.	DIE		4	4	4				
08.05.2008	Maintz, G.	MZ		1	1		1			
12.05.2008	Pagel, L.	PGL		1	1		1			
12.05.2008	Schmidt, U.	SCI		10	10	7	3			
13.05.2008	Zimmermann, T.	ZMM		2	2		2			
17.05.2008	Pagel, L.	PGL		1	2		2			
18.05.2008	Pagel, L.	PGL		2	2	1	1			
18.05.2008	Schmidt, U.	SCI		5	5	5				
19.05.2008	Frank, P.	FR		40	40	38	2			
19.05.2008	Pagel, L.	PGL		3	3		3			
20.05.2008	Sturm, A.	SM		13	14		10	1	3	
21.05.2008	Alich, K.	ALH		1	1		1			

Datum	Name	OB	LBL	Σ	EB	RR C	M	SR RV	Eru K
21.05.2008	Neumann, J.	NMN	9	12				12	
22.05.2008	Pagel, L.	PGL	5	5	2	3			
22.05.2008	Schirmer, J.	SIR	4	4	4				
25.05.2008	Pagel, L.	PGL	1	1	1				
25.05.2008	Zimmermann, T.	ZMM	1	1		1			
28.05.2008	Marx, H.	MX	20	20			20		
02.06.2008	Jungbluth, H.	JU	10	10	10				
07.06.2008	Alich, K.	ALH	1	1		1			
09.06.2008	Agerer, F.	AG	138	138	127	11			
10.06.2008	Agerer, F.	AG 1)	247	247	234	13			
13.06.2008	Quester, W.	QU	2	2		2			
15.06.2008	Quester, W.	QU	2	2		2			
25.06.2008	Agerer, F.	AG	64	64	63	1			
26.06.2008	Agerer, F.	AG	2	2	2				
26.06.2008	Wischnewski, M.	WN	4	4	2	2			
28.06.2008	Alich, K.	ALH	1	1		1			
30.06.2008	Walter, F.	WTR	4	4	4				
06.07.2008	Alich, K.	ALH	1	1		1			
11.07.2008	Alich, K.	ALH	1	1		1			
16.07.2008	Vohla, F.	VOH	108	130			67	57	6
17.07.2008	Kriebel, W.	KB	1	1		1			
17.07.2008	Quester, W.	QU	1	1	1				
28.07.2008	Alich, K.	ALH	1	1	1				
Hinweis:	LBL	= Anzahl eingesandter Lichtkurvenblätter							
	1.LK	= Beobachter sandte erste Lichtkurvenblätter ein							
	1.ccd	= Beobachter sandte erstes CCD-Ergebnis ein							
	1)	= Nachtrag des Posteingangs vom 20.10.07							

Ergebnisse des Kalenderjahres 2008

Stand: 31. Juli 2008

OB	Name	Ort	LD	Σ	EB	RR C	M	SR RV	Eru K
AG	Agerer, Franz	Zweikirchen		451	426	25			
ALH	Alich, Karsten	Schaffhausen	<CH>	13	4	9			
DIE	Dietrich, Martin	Radebeul		4	4				
FLG	Flehsig, Dr. Gerd-Uwe	Teterow		6	2	4			
FR	Frank, Peter	Velden		50	47	3			
HO	Hoffmann, Peter	Schellerten		2			2		
JU	Jungbluth, Dr. Hans	Karlsruhe		22	22				
KB	Kriebel, Wolfgang	Schierling		6		6			
MZ	Maintz, Gisela	Bonn		37		37			
MX	Marx, Harald	Korntal-Münchingen		46			46		
NMN	Neumann, Jörg	Leipzig		12				12	
NIC	Nickel, Dr. Otmar	Mainz		3	2	1			

Ergebnisse des Kalenderjahres 2008

Stand: 31. Juli 2008

OB	Name	Ort	LD	Σ	EB	RR C	M	SR RV	Eru K
PGL	Pagel, Prof.Dr. L.	Klockenhagen		15	5	10			
QU	Quester, Wolfgang	Esslingen-Zell		34	26	8			
RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg		5			5		
SIR	Schirmer, Jörg	Willisau	<CH>	27	26	1			
SCI	Schmidt, Ulrich	Karlsruhe		32	28	4			
STN	Stein, Peter	Reichmannsdorf		1	1				
SB	Steinbach, Dr. Hans-M.	Neu-Anspach		2		2			
SM	Sturm, Arthur	Saarburg		37		19	2	16	
VOH	Vohla, Frank	Altenburg		130			67	57	6
WTR	Walter, Frank	München		13	13				
WNK	Winkler, Roland	Schkeuditz		7			7		
WN	Wischniewski, Markus	Wennigsen		55	11	44			
ZMM	Zimmermann, Thomas	Haltern am See		6		6			

Teams

RCR	Rätz, Kerstin	Herges-Hallenberg)						
RAT	Rätz, Manfred	Herges-Hallenberg)	113	112	1			
26	Beobachter	Maxima bzw. Minima		1129	729	180	129	85	6

Das aktuelle Lichtkurvenblatt

Aus Platzgründen wird diesmal kein Lichtkurvenblatt gezeigt.

Materialien der BAV für Beobachter Veränderlicher Sterne

	€
BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne Mit ausführlicher Beschreibung von CCD-Technik und visueller Beobachtung Dritte, völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage 285 Seiten, 94 Abbildungen, 10 Tabellen, Format 16 x 22,5 cm, glanzfolienkaschiert	20,00
BAV-Umgebungskarten	0,15
- Einzelkarten	
- Bedeckungsveränderliche	63 Karten DIN A5 7,50
	69 Karten DIN A5 7,50
	19 Karten DIN A4 3,00
- RR-Lyrae-Sterne	30 Karten DIN A5 4,00
	57 Karten DIN A5 7,50
- Delta-Scuti-Sterne	28 Karten DIN A5 3,50
- Cepheiden	20 Karten DIN A5 3,00
	35 Karten DIN A5 4,50
BAV Dateien	
- BAV-Umgebungskarten Alle oben aufgeführten Umgebungskarten im Format JPEG, mit dazugehörigen Daten	CD-ROM 10,00
- BAV-Maxima und Minima an Bedeckungsveränderlichen, kurz- und lang-periodisch Pulsierenden und Kataklysmischen mit ausführlicher Dokumentation mehr 41.000 Ergebnisse der BAV aus den BAV Mitteilungen Nr. 1 bis 185	Rev.7 1 Diskette 5,00
- Lichtenknecker-Database of the BAV Sammlung von Beobachtungsergebnissen an Bedeckungsveränderlichen, 130.000 Minima von 1.957 Sternen, mit Dokumentation in deutsch und englisch und einem Programm zur Darstellung von (B-R)-Diagrammen, für DOS, Windows und Linux	CD-ROM 18,00 oder pauschal inkl. Porto und Verpackung 20,00
- BAV Rundbrief Jahrgänge 1952 – 2006 Sämtliche BAV Rundbriefe mit Stichwort- und Artikelsuchprogramm für BAV-Mitglieder pauschal inkl. Porto und Verpackung	CD-ROM 10,00 5,00
BAV Blätter Hilfsmittel zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Beobachtungen	DIN A5
1 Kleines Programm - Karten und Vorhersagen von 11 Sternen für Beginner	16 S. 2,00
2 Tabellen - JD und Tagesbruchteile	8 S. 1,00
3 Lichtkurvenblätter - Empfehlungen für die Gestaltung innerhalb der BAV	
5. wesentlich überarbeitete Auflage	
5 Der Sternhimmel - Sternbildkarten mit griechischen Buchstaben	16 S. 2,00
6 AAVSO Kartenverzeichnis der BAV - Katalog mit 1.765 Sternen (Mira-Sterne und Kataklysmische) wird nicht mehr neu aufgelegt, Restbestand	4 S. 0,50 48 S. 0,50
7 Feldstechersterne - Visuell beobachtbare Veränderliche (Grenzgröße 8,5 ^m) Überarbeitung und Aufnahme zusätzlicher Sterne Neu 2006	4 S. 0,50
8 DIA Serie zur Übung der Argelandermethode Praktische Übung der Stufenschätzungsmethode mit Anleitung und 16 DIAS	8 S. 15,00
9 BAV Katalog von 678 Bedeckungsveränderlichen - Orte, Elemente und physische Werte gemäß, GCVS 1985 wird nicht mehr neu aufgelegt, Restbestand	24 S. 0,50
10 Lichtelektrische Fotometrie - Messungen, ihre Vorbereitung und Reduktion, Erfahrungsberichte und Literatur	75 S. 6,00
11 BAV Dateistandards Standardisierung der Beobachtungsdaten zur elektronischen Speicherung	8 S. 1,00
12 Sternverzeichnis - Verzeichnis der Veränderlichen im BAV Rundbrief 1957-98 wird nicht mehr neu aufgelegt, Restbestand	48 S. 0,50
13 Die CCD-Kamera ST-6 in der Veränderlichenbeobachtung	12 S. 2,00
14 Einzelschätzungseinsendung und AAVSO-Kartenbeschaffung Neuaufgabe 2004	12 S. 1,50
15 Standardfelder für UB(V)C-Fotometrie	16 S. 2,00
BAV Informationspaket für Beginner - die sinnvolle Erstausrüstung für jeden Beobachter BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne; BAV Blätter 1, 2, 3, 5, 7 und 14; BAV Umgebungskarten für Bedeckungsveränderliche Standardprogramm und BAV Circular Hefte 1 und 2 – Zur Planung der Veränderlichenbeobachtung mit Informationen und Empfehlungen zu allen BAV-Programmen sowie Ephemeriden (erscheint jährlich)	33,00

Porto wird jeweils zusätzlich in Rechnung gestellt, wir bitten dafür um Verständnis

Bestellungen richten Sie bitte an **BAV Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany**
oder zentrale@bav-astro.de

Stand: 23. Juli 2007

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

Fachgruppe Veränderliche Sterne der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) e.V.

Anschrift B A V Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany
Bankverbindung Postbank Berlin 163750-102 BLZ 10010010
IBAN: DE34 10010010 0163750102 BIC: PBNKDEFF
Mitgliedsbeitrag 16 € pro Jahr
Internet www.bav-astro.de
Mailadresse bav-zentrale@bav-astro.de

Vorstand

1. Vorsitzender Dr. Gerd-Uwe Flechsig Malchiner Str. 3 Tel. 03996 - 174 782
17166 Teterow gerd-uwe.flechsig@uni-rostock.de
2. Vorsitzender Werner Braune Münchener Str. 26 Tel. 030 - 784 84 53; 344 32 93
10825 Berlin braune.bav@t-online.de
Geschäftsführer Joachim Hübscher Marwitzer Str. 37 a Tel. 030 - 375 56 93
13589 Berlin joachim.huebscher@arcor.de

Sektionen

Bedeckungsveränderliche Frank Walter Denninger Str. 217 Tel. 089 - 930 27 38
81927 München bav-bv@bav-astro.de
Kurzperiodische Dr. Hans-Mereyntyje Graf-von-Moltke-Weg 10 Tel. 06081 965 188
Pulsationssterne Steinbach 61267 Neu-Anspach bav-rr@bav-astro.de
Mirasterne, Frank Vohla Buchenring 35 Tel. 034 47 - 31 52 46
Halb- und Unregelmäßige 04600 Altenburg bav-mira@bav-astro.de
Kataklysmische Thorsten Lange Plesseweg 77 Tel. 0551 - 83 550
und Eruptive 37120 Bovenden bav-eru@bav-astro.de
Auswertung und Publikation Joachim Hübscher siehe oben bav-publikat@bav-astro.de
der Beobachtungsergebnisse
CCD-Beobachtung Wolfgang Qvester Wilhelmstr. 96 - B13 Tel. 0711 - 36 67 66
73730 Esslingen bav-ccd@bav-astro.de

Ansprechpartner

BAV Rundbrief-Redaktion Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 Tel. 02626 - 5596
56249 Herschbach dietmar.bannuscher@t-online.de
Internet Webmaster Wolfgang Grimm Hammerweg 28 Tel. 06151 - 66 49 65
64285 Darmstadt bav-webmaster@bav-astro.de
VdS-Fachgruppen-Redakteur Dietmar Bannuscher s. oben
bav-vds@bav-astro.de
Cepheiden Wolfgang Kriebel Lindacher Str. 21 Tel. 094 51 - 944 860
84069 Schierling-Walkenstetten kriebel-au@t-online.de
Karten Kerstin und Stiller Berg 6 Tel. 036 847 - 31 401
Manfred Rätz 98587 Herges-Hallenberg bav-karten@bav-astro.de
Spektroskopie Ernst Pollmann Emil-Nolde-Str. 12 Tel. 0214 - 918 29
51375 Leverkusen bav-spektro@bav-astro.de
BAV Bibliothek - Ausleihe Werner Braune s. oben

Bitte senden Sie

Lichtkurvenblätter und Ergebnisse an Joachim Hübscher s. oben
Einzelschätzungen Erfassungsdateien per mail an Thorsten Lange bav-data@bav-astro.de
oder erstmalige Erfassungsbögen an die BAV s. oben

Spektakuläre Beobachtungen

Bei besonderen Ereignissen, wie z.B. der Entdeckung einer möglichen Nova sollen zuerst BAV-Sektionsleiter und andere BAV-Beobachter unter eruptive@bav-astro.de und forum@bav-astro.de zur Überprüfung informiert werden. Danach wird ggf. eine Meldung an internationale Organisationen wie die AAVSO gesandt.

Mitglieder-Aufnahmeformular per download s. www.bav-astro.de oder per Brief s. Anschrift der BAV

Stand: 22. Mai 2008