



BAV Rundbrief

59. Jahrgang

Nr. 2 (2010)

ISSN 0405-5497

| | | |
|--------------------------|---|-----|
| W. Braune | Liebe BAVer | 73 |
| H. Schmidt | U Cephei - Monographie eines Bedeckungsveränderlichen | 74 |
| K. Bernhard | 20 Bedeckungsveränderliche in der MACHO Datenbank entdeckt | 77 |
| K. Bernhard | Neuklassifizierung der RR-Lyrae-Sterne UY Ori, FT Car, VW Lup und V3859 Sgr | 78 |
| K. Wenzel | 3C 66A - ein helles aktives BL-Lacertae Objekt in Andromeda | 81 |
| K. Wenzel | Quasare, BL-Lacertae Objekte und AGN's | 83 |
| C. Moos | Grundlagen zur Fotometrie mit JPG-Bildern - Teil 1 | 85 |
| C. Moos | Grundlagen zur Fotometrie mit JPG-Bildern - Teil 2 | 92 |
| Th. Waltinger | Kalibration einer CCD-Kamera oder DSLR-Kamera zur Messung der Helligkeit des Himmelshintergrundes | 97 |
| D. Husar | Fernsteuerbare Teleskope für den astronomischen Schulunterricht | 102 |
| Stern der Saison | | |
| H.-G. Diederich | CH Cyg - ein besonderer symbiotischer Stern | 103 |
| W. Braune | Helle Veränderliche in einer monatlichen Vorschau | 108 |
| Aus der BAV | | |
| D. Husar | Hamburg 29. April 2010 - Workshop: Veränderliche Sterne | 110 |
| W. Braune | BAV-Veränderlichenbeobachtertreffen am 8. Mai 2010 in Hartha | 111 |
| W. Braune | Urlaubswoche und Veränderlichenbeobachtung 2010 | 112 |
| BAV-Vorstand | 23. BAV-Tagung 2010 in Recklinghausen | 113 |
| BAV-Vorstand | Einladung zur BAV-Mitgliederversammlung am Sonntag, dem 19. September 2010 in Recklinghausen | 114 |
| J. Hübscher | Lichtkurvenblätter unserer Beobachter | 115 |
| J. Hübscher | Aus der Geschäftsführung | 117 |
| W. Braune | 60 Jahre BAV - etwas überraschend | 118 |
| W. Braune | 7.3.2010 - BAV 60 Jahre | 119 |
| G.-U. Flechsig | Die 6. Veränderlichen-Beobachtungswoche der BAV an der VdS-Sternwarte in Kirchheim | 122 |
| G. Wollenhaupt | Sind Veränderliche uninteressant? | 128 |
| G.-U. Flechsig | Mein Einstieg in die Beobachtung veränderlicher Sterne | 129 |
| G. Krisch | Meine Anfänge in der Veränderlichenbeobachtung | 132 |
| F. Vohla | Erfahrungen mit zwei Preiswertfernrohren für die visuelle Beobachtung | 133 |
| M. Wischnewski | Der Feldstecher für die Wolkenlücke - eine BAV-Forumsdiskussion | 135 |
| Th. Lange | Einzelbeobachtungsübersicht 2009 | 138 |
| Aus den Sektionen | | |
| F. Walter | Bedeckungsveränderliche: Lichtenknecker-Database of the BAV Rev. 4.3 im World Wide Web | 139 |
| F. Walter | Die Beobachtungskampagne Epsilon Aurigae geht weiter | 140 |
| Th. Lange | Kataklysmische: Aktivitäten zwischen Januar und März 2010 | 142 |
| J. Hübscher | Auswertung: Die Veröffentlichung von Sternentdeckungen in PZP | 145 |
| J. Hübscher | BAV-Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang | 146 |
| Ch. Held | Begriffserklärungen BAV Rundbrief 1-2010 | 147 |

BAV Regionalgruppen Treffen

Berlin-Brandenburg - AG Veränderliche Sterne der WFS

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

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

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

(Während der Berliner Schulferien finden keine Treffen statt).

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

Bonn/Frankfurt

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

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

Hamburg

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

E-Mail husar.d@gmx.de

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

| | |
|----------------------|--|
| 8. Mai 2010 | BAV-Regionaltreffen in Hartha / Kreis Döbeln |
| 1. August 2010 | Redaktionsschluss BAV Mitteilungen |
| 1. August 2010 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 3/2010 |
| 7. - 15. August 2010 | BAV-Beobachtungswoche Kirchheim |
| 17. - 19. Sept. 2010 | BAV-Tagung Recklinghausen |
| 15. Oktober 2010 | Redaktionsschluss BAV Circular bei J. Hübscher |
| 1. November 2010 | Redaktionsschluss BAV Rundbrief 4/2010 |

Impressum

Herausgeber
und Vertrieb:

BAV Rundbrief

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

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

Redakteur:

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

Bezug:

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

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

Beiträge bitte an:

Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach
dietmar.bannuscher@t-online.de

Hinweis:

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

Redaktionsschluss: s. Termine

Liebe BAVer,

im März bestand die BAV 60 Jahre (Gründungstag 7. März 1950). Diesen runden Geburtstag hätten wir fast vergessen, wenn nicht unser Berliner Gründungsmitglied, Karl-Bernhard Menzel, aus diesem Anlass mit einer Flasche Sekt zu unserem Treffen an der Wilhelm-Foerster-Sternwarte gerade deswegen gekommen wäre. Wir ließen dort etwas BAV-Geschichte an uns vorüber ziehen.

Ich nahm dies zum Anlass, etwas für alle BAVer zu tun, indem ich wichtige Eckdaten aus unterschiedlichen BAV Rundbriefen zusammen stellte. Dabei fiel mir auf, wie schnell die Zeit vergeht und was der technische Fortschritt brachte: Die Jubiläumsszusammenstellung aus 1990 musste ich komplett abschreiben, da sie noch mit der Schreibmaschine erstellt war. Joachim Hübscher hat daraus eine ansehnlichere Fassung für diesen BAV Rundbrief gemacht, dem der Staub der Jahre nun nicht mehr anzusehen ist. Ich bin zwar geschichtsbewusst, aber kein Nostalgiker. Wir haben nun eine zeitgemäße elektronische Fassung für die Zukunft der BAV.

Wolfgang Grimm hat die, aus dem aktuellen Anlass von mir ins BAV-Forum gestellte Übersicht sogleich auf die BAV-Website übernommen, denn hier spielt die moderne Musik mit dem allgemeinen Zugang über das Internet. Und damit etwas weg vom gedruckten Papier.

Allerdings haben wir mit unserem Schwerpunktthema Veränderliche im Journal für Astronomie (VdS-Journal Nr. 31 in 2009) interessierte Amateure erreicht und vor allem auch junge Mitglieder der Jahrgänge 1967 (Schwerpunkt) bis 1982 gewonnen.

Bezeichnend für den modernen Umgang mit unseren Angeboten ist, dass sich einige sogleich fragend im BAV-Forum einfanden. Dort kommen jetzt auch Interessenten an speziellen Beobachtungsobjekten vor, die sogar Verbindungen zu einem robotischen Teleskop auf Teneriffa haben.

Bei dieser Sachlage - weg vom Papier, hin zur BAV-Website oder ins Internet - haben wir beschlossen, keine Karten für die in den geänderten BAV-Programmen **neu** vorkommenden, wenigen langperiodischen Bedeckungsveränderlichen zu erstellen. Damit geben wir den ab und an erwähnten und praktizierten Grundsatz auf, dass für alle BAV-Programmsterne mit Vorhersagen im BAV Circular auch Karten bei der BAV erhältlich sind. Für das häufig nachgefragte „BAV-Infopaket“ wird es für das neue, reduzierte Standardprogramm Bedeckungsveränderliche einen gedruckten Kartensatz weiter geben und natürlich auch separat. Andere Kartensätze bleiben erhalten solange der Vorrat reicht. Sie sind auch als Karten-CD erhältlich.

Dem Hang zur BAV-Website werden wir mit der Integration des Beobachtungsgebietes Spektroskopie folgen. Unser Ansprechpartner Ernst Pollmann wird dem Aufbau der BAV-Website folgend einen in die Spektroskopie einführenden Beitrag erstellen, dem dann die schon aus einem älteren BAV Rundbrief bekannte Aufstellung der Zusammenarbeit mit Helligkeitsmessungen seitens der BAVer folgen wird.

Werner Braune für den BAV-Vorstand

U Cephei - Monographie eines Bedeckungsveränderlichen mit großer Amplitude und 130 jähriger Geschichte

Heinz Schmidt

U Cephei ist ein Programmstern der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für veränderliche Sterne (BAV) mit den Koordinaten: (2000) RA 01 h 2 min. 18.4 s. und Dec. + 82° 52' 32''. Die Bahnneigung gegen die Sichtlinie des Beobachters beträgt 83° 43' visuell.

Die Entdeckung des russischen Astronomen Witold Ceraski am 13. Mai 1880 (Entdeckungsanzeige in den Astronomischen Nachrichten (A.N. 2324)) erregte Aufsehen bei den Astronomen. Die zuerst angenommene Asymmetrie der Lichtkurve und die im Hauptminimum auftretende Waagerechte (d), die man sich noch nicht erklären konnte - eine gleichbleibende Helligkeit von 80 Minuten konnte man damals noch nicht deuten.

Der zirkumpolare Stern wurde von Ceraski gleich als Algolstern, also als Doppelsternsystem klassifiziert und die Komponenten des Systems primär mit A und sekundär mit K angegeben.

Die Periode betrug 2 Tage, 11 Stunden, 49 Minuten und 35 Sekunden - 2,292770 Tage - und ist, wie sich bald herausstellte, stark veränderlich. Die Helligkeit von U Cep ist im Maximum 6,8 und im Minimum 9,2 mag. Das Nebenminimum liegt in der Mitte der Phase mit 0,05 mag.

Nachdem U Cephei in den A.N. veröffentlicht wurde, nahmen sich viele namhafte Astronomen des Algolsystems an, um die Besonderheiten der Lichtkurve wie die Asymmetrie und die Breite des Minimums - 80 Minuten - und andere physikalische Parameter zu klären.

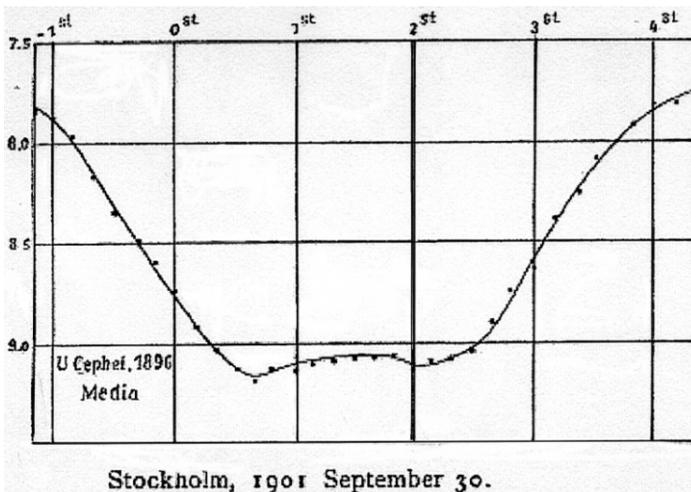


Abb. 1: Minimum aus dem Jahr 1901 (K. Belin, A.N. Nr. 3762)

Die Asymmetrie der Lichtkurve wurde schon damals angezweifelt und auf physiologische Eigenschaften der Beobachter zurückgeführt. Bestätigt hat sich die Breite des Minimums und die Veränderlichkeit der Periode, sie hat sich in der Zeit von 1880 bis 1932 von 2,48284 auf 2,49294 Tage verlängert.

Im Programm der BAV ist U Cephei mit dem Julianischen Datum JD 2452502,0309 aufgelistet. Bilder der Lichtkurve zeigen die Besonderheiten: in den Minima in Abb. 1 und 2, sowie vor Beginn und Ende der Bedeckung gibt es starke Schwankungen und Streuungen in der Helligkeit, siehe auch Abb. 3.

Dieses wird auf Fluktuationen des Gravitationsfeldes zwischen den beiden Komponenten zurückgeführt, welche einen Gasstrom von der Sekundär- zur Primärkomponente erzeugen.

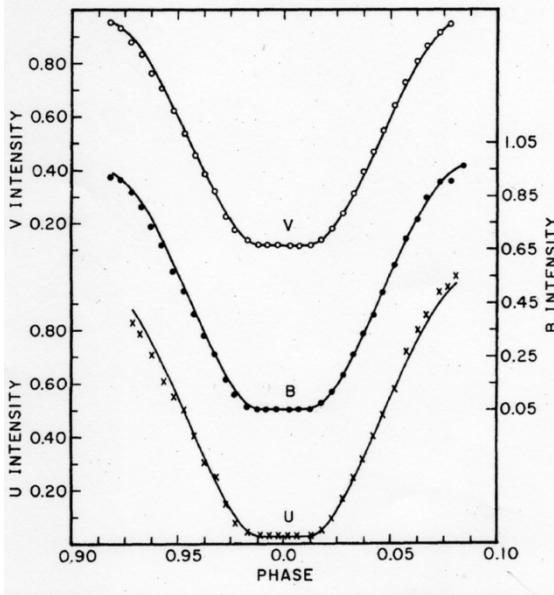


Abb. 2: Minima von U Cep in verschiedenen Farbbereichen

Durch den Einsatz neuer leistungsstarken astronomischer und astrophysikalischer Instrumente erweiterte sich der Bereich des zu beobachtenden Spektrums erheblich. Von der Röntgenemission bis zum Infrarot konnten nun alle Spektralbereiche erforscht werden.

Bei U Cephei waren die Jahre von 1960 bis 1980 besonders erfolgreich (Hochenergie-Astronomie durch den UV Satelliten IUE).

Heute wird U Cephei als halbgetrenntes Doppelsternsystem mit der Primärkomponente B7V und seinem Partner, dem Unterriesen G8III aufgeführt, der sich aufblähte, seine Roche-Grenze ausfüllte und mit einem Gas- und Materiestrahl der primären Komponente Masse zuführt.

Visuell macht sich der Gasstrahl besonders in der Phase kurz vor und nach dem Hauptminimum durch Lichtstreuung bemerkbar. Das Nebenminimum liegt in der Mitte zwischen den Hauptminima und ist mit 0,05 mag visuell kaum sichtbar.

Nach Klärung der physikalischen Eigenschaften der Bedeckungsveränderlichen widmeten sich die Astronomen anderen Aufgaben zu und überließen dieses Feld weitgehend den Amateuren zur weiteren Überwachung und Beobachtung. Dass die Überwachung weiter erforderlich ist, zeigt der Ausbruch von U Cephei, der in den Jahren um 1970 stattfand (siehe Nature 253 1733333 - 174 vom 17.1.1974). Die Lichtenknecker Database of the BAV zeigt in dem (B-R)-Diagramm die starke Veränderlichkeit der Periode von U Cephei.

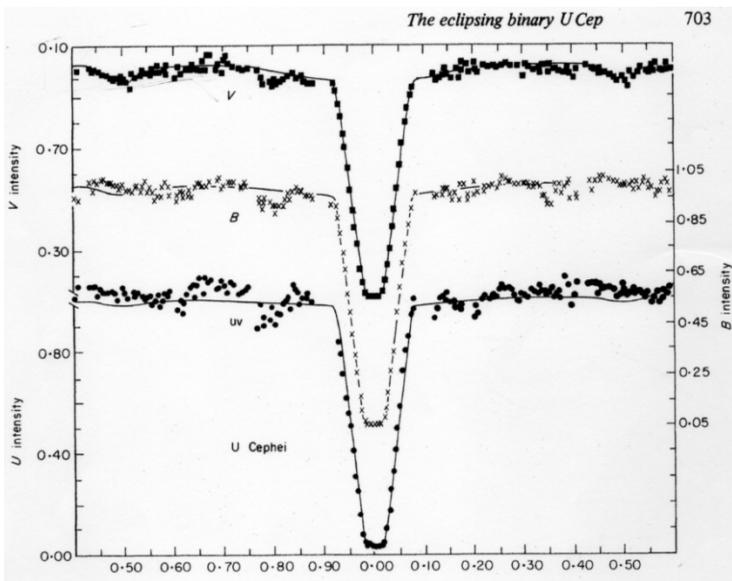


Abb. 3: Minima von U Cephei erneut in verschiedenen Farben

Literatur:

- Astronomische Nachrichten A.N. 2324 G
 Geschichte und Literatur Veränderlicher Sterne (G.u.L.) Nr. Band 1 Nr. 48
 K. Belin A.N. Nr. 3762 vom 30. Sept. 1901
 K. Walter Astronomy & Astrophysics 42 P. 135-38 /1975)
 Norman L. Markworth Mon. Not. R. astro. Soc. (1979) 187 .699 -709)
 A.H. Batten, M.Plavec Sky and Teleskop, September 1971, 147#
 Gimenz A.,Guinan EE. Gonzales - Riestra R. Astronomy & Astrophysics ,
 Supplements Serie ISSN 0365 - 0138 CODEN AARSB 9i Michael Nitsche, Institut Z.
 & S. Bachstraße 13 - D 72415 Grosselfungen

20 Bedeckungsveränderliche in der MACHO Datenbank entdeckt

Klaus Bernhard

Das Projekt MACHO wurde in den Neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts als US-amerikanisches und australisches Gemeinschaftsprojekt zur Suche nach Gravitationslinsen durch "**MA**ssive **C**ompact **H**alo **O**bjects" gegründet.

Die Helligkeiten von über 10 Millionen Sternen in bestimmten südlichen Himmelsfeldern (Galaktischer Bulge, kleine und große Magellansche Wolke) konnten dabei am 50 Zoll Teleskop des Mont Stromlo in Australien vermessen werden. Nach einer ersten Auswertung machte man die Daten im Internet allgemein zugänglich unter: <http://wwwmacho.anu.edu.au/>

Vorteilhaft ist an MACHO im Vergleich zu anderen Himmelsdurchmusterungen wie ROTSE oder ASAS, dass alle Objekte parallel in zwei Farben (R und B) bestimmt wurden. Dadurch lassen sich weitere Hinweise auf die physikalische Natur der Himmelsobjekte finden.

Obwohl schon Berufsastronomen große Teile der Datenbank nach neuen Veränderlichen durchsucht haben, ist diese noch immer eine Fundgrube für Liebhaber des "Data-Mining".

In einer Zusammenarbeit mit meinem englischen Kollegen John Greaves konnten nach einer mühsamen Durchmusterung tausender Himmelsobjekte nun 20 neue bedeckungsveränderliche Sterne entdeckt und veröffentlicht werden. Vom Typ her sind dies vorwiegend W-UMa-Sterne (12) sowie Algolsterne (5) und 3 Beta-Lyra-Sterne.

Die Originalveröffentlichung mit den Details zu den einzelnen Sternen ist im russischen Journal "Peremennye Zvezdy" abrufbar:
<http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1237847>

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

Neuklassifizierung der RR-Lyrae-Sterne UY Ori, FT Car, VW Lup und V3859 Sgr

Klaus Bernhard

Abstract: *UY Ori, FT Car, VW Lup and V3859 Sgr, which are classified as RR Lyrae variables in the GCVS, are in fact long period variables.*

RR-Lyrae-Sterne sind mit Oberflächentemperaturen von etwa 6000 bis 7500 K verhältnismäßig heiße Sterne (vgl. etwa die Sonne: 5770 K). Daher hatte ich die Idee, dass sich mögliche kühlere und noch unbekannte Begleitsterne durch ihre vergleichsweise stärkere Infrarotstrahlung verraten könnten.

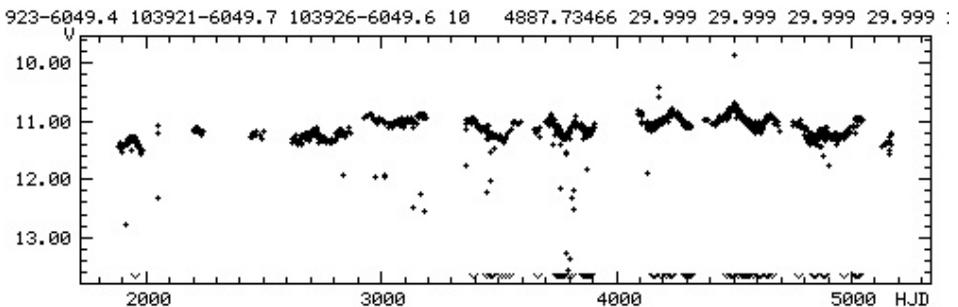
Als Ausgangsbasis wählte ich den von Frau Dr. Maintz, Sternwarte der Universität Bonn (<http://www.astro.uni-bonn.de/~gmaintz/>), im Internet publizierten Katalog von mindestens 12.5 mag hellen RR-Lyrae-Sternen auf der Grundlage des GCVS und anderer Veröffentlichungen. Auf Grund der genauen Positionsangaben erschien dieser Katalog als besonders geeignet für meine Zwecke.

Diese Sternliste wurde über das Datenbanksystem VIZIER mit den Infrarotquellen des 2MASS-Katalogs [1] verglichen. Um mögliche Kandidaten von Begleitsternen aufzuspüren, sortierte ich anschließend die so erhaltenen Infrarothelligkeiten nach der Differenz der Spektralbereiche J-K. Die "rötesten" Sterne wurden einer genaueren Durchsicht mit Hilfe der Daten des automatischen Himmelsüberwachungsprogrammes ASAS (<http://www.astrouw.edu.pl/asas/?page=main>) unterzogen.

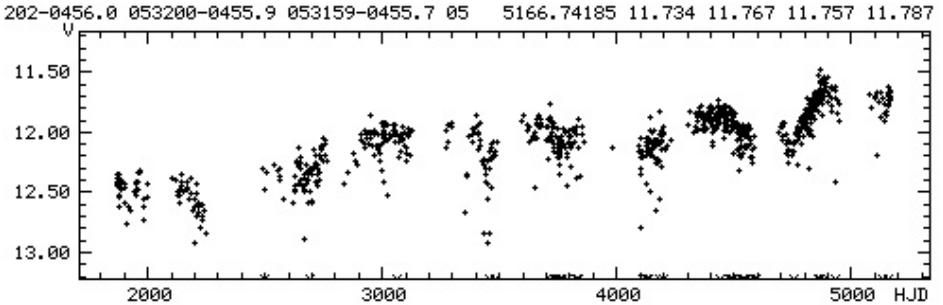
Hierbei stellte sich Erstaunliches heraus: Zunächst fanden sich mehrere echte RR-Lyrae-Sterne, die so nahe der Milchstraßenebene liegen, dass deren Licht durch interstellare Absorption deutlich gerötet wird. Beispiele sind V629 CrA und TX Mus (Die Abkürzungen "CrA" und "Mus" sind die Kurzbezeichnungen für die südlichen Sternbilder "Coronae Australis" und "Musca", also südliche Krone bzw. Fliege).

Des weiteren zeigten sich vier Sterne, die überhaupt fälschlicherweise als RR-Lyrae-Sterne im GCVS klassifiziert sind. Diese werden folgend anhand der ASAS-Daten im Einzelnen kurz dargestellt:

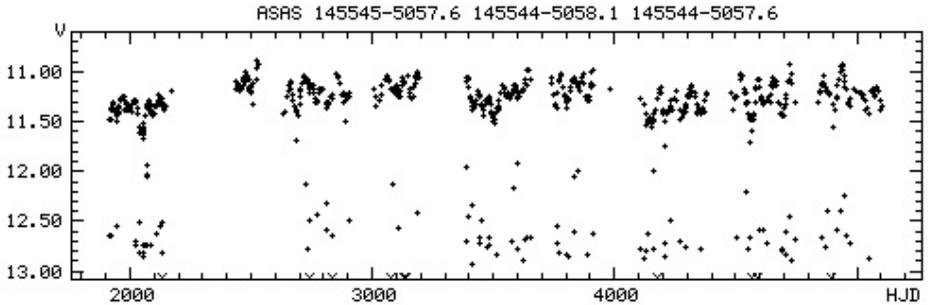
FT Car (RA 10 39 22.93, DEC -60 49 19.1, J2000):



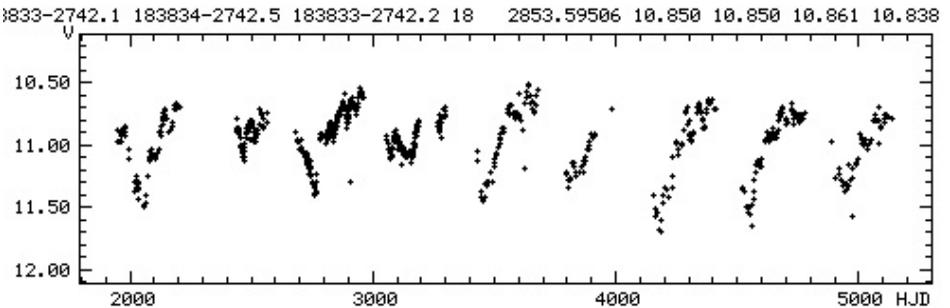
UY Ori (RA 5 32 0.298, DEC -4 55 54.26, J2000):



VW Lup (RA 14 55 44.717, -50 57 36.65, J2000):



V3859 Sgr (RA 18 38 32.278, -27 42 5.15, J2000):



Ganz offensichtlich handelt es sich bei keinem dieser Sterne um einen RR-Lyrae-Stern, wie im GCVS angegeben. Während es sich bei UY Ori auf Grund der Nähe zu Sternbildungsgebieten vermutlich um ein sehr junges stellares Objekt handelt (T-Tauri-Stern), sind die drei anderen Veränderlichen (FT Car, VW Lup und V3859 Sgr)

wahrscheinlich langperiodische Veränderliche in späten Entwicklungsstadien. Deren genaue Klassifizierung bedarf noch weiterer Beobachtungen.

Auch wenn das eigentliche Ziel des Projekts, die Suche nach kühlen Begleitsternen von RR-Lyrae-Veränderlichen erfolglos blieb, zeigt sich dennoch, dass auch bei Veränderlichen mit GCVS Bezeichnung noch Überraschungen möglich sind.

Literatur:

[1] Skrutskie M. F., Cutri R. M., Stiening R., Weinberg M. D., Schneider S., Carpenter J. M., Beichman C., Capps R., Chester T., Elias J., Huchra J., Liebert J., Lonsdale C., Monet D. G., Price S., Seitzer P., Jarrett T., Kirkpatrick J. D., Gizis J. E., Howard E., Evans T., Fowler J., Fullmer L., Hurt R., Light R., Kopan E. L., Marsh K. A., McCallon H. L., Tam R., Van Dyk S., Wheelock S., 2006, AJ, 131, 1163

Danksagung:

Der Autor dankt Frau Dr. Gisela Maintz für Hinweise zur Publikation und Klassifizierung dieser Objekte und für die Bereitstellung eines Kataloges von hellen RR Lyrae Sternen im Internet.

Dr. Klaus Bernhard
Kafkaweg 5
A-4030 Linz
e-mail: klaus.bernhard@liwest.at

3C 66A – ein helles aktives BL-Lacertae Objekt in Andromeda

Klaus Wenzel

Abstract: *The radio source 3C 66 is in the north of the prominent galaxy NGC 891. 3C 66 is a double source. The east component, 3C 66B is associated with Seyfert-Galaxy UGC 1841. The west component (3C 66A) is a bright variable BL-Lac Object. In this publication, I am presenting my lightcurve from 1998 to 2009. All observations were visually made with the 317/1500 mm and 406/1829 mm Newton - Telescopes from my Observatory in Großostheim - Wenigumstadt*

Ende Oktober 2009 rief Matthew Templeton in der Alert Notice 411 der AAVSO zu Beobachtungen des hellen BL-Lacertae Objektes 3C 66A auf. Grund hierfür war die zu diesem Zeitpunkt hohe Aktivität des Objektes von ca. 14mag.

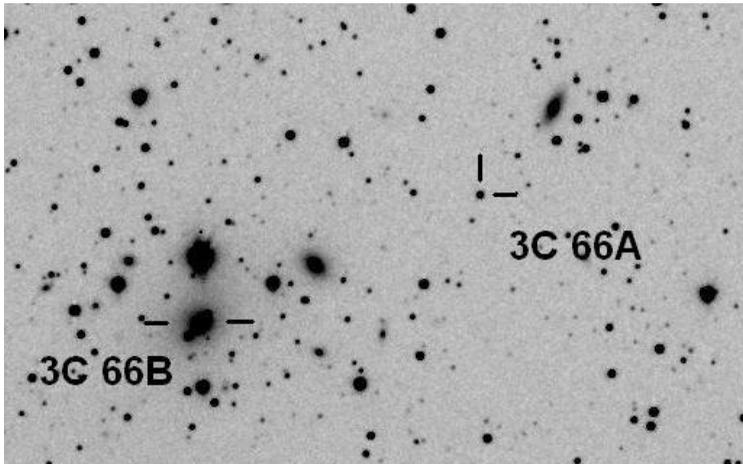


Abb. 1: Die Umgebung der Radioquelle 3C 66 nach einer CCD Aufnahme (ST7) von Wolfgang Düskau mit einem 125 mm Refraktor bei 5 min Belichtung (24.10.2006)

Die Position der Radioquelle 3C 66 befindet sich etwa 40' nördlich der hellen Galaxie NGC 891 im Sternbild Andromeda. Die Radioquelle 3C 66 besteht aus zwei voneinander völlig unabhängigen Komponenten. Bei der östlichen Komponente (3C 66B) handelt es sich um die 86 Mpc entfernte Seyfert Galaxie UGC 1841. Die westliche Komponente (3C 66A – 02h22m39s +43°02'08") hingegen ist mit einem stellaren Objekt assoziiert, das sich als BL-Lacertae Objekt in einer Entfernung von 1465 Mpc entpuppte.

3C 66A wurde 1973 von dem Ehepaar B. und D. Wills als blaues, etwa 15 mag helles „Sternchen“ auf den Glaskopien des POSS als Ursprung der Radioquelle identifiziert. Bereits nach ersten Spektralbeobachtungen, die mit dem 91 cm Teleskop des McDonald Observatoriums durchgeführt wurden, wurde schnell klar, dass das völlig stellare Objekt kein Stern unserer Galaxis sein konnte, sondern eindeutig

extragalaktischen Ursprungs ist. Das Spektrum zeigte eine große Ähnlichkeiten mit bereits bekannten Objekten wie OJ 287 und BL-Lacertae (dem Prototyp der BL-Lac Objekte). Auf tief belichteten Aufnahmen des 2,25 m Teleskops des Steward Observatoriums in Arizona konnte H. R. Butcher und Kollegen 1976 in einem Radius von etwa 1 Bogenminute um 3C 66A einen ganzen Schwarm von schwachen (19 - 20 mag) diffusen Fleckchen identifizieren, die alle ähnliche Rotverschiebungen wie 3C 66A ($z = 0,444$) aufweisen und somit offensichtlich mit diesem Objekt assoziiert sind. 3C 66A ist somit die dominierende Galaxie, ähnlich M 87 im Virgo-Cluster, in einem weit entfernten Galaxienhaufen. Sehr schnell zeigte sich auch eine relativ hohe optische Variabilität des völlig stellaren Objektes, die sich visuell zwischen der 13ten und 16ten Größe bewegt. Eine Lichtkurve für den Zeitraum von 1972 - 1995 wurde von L. O. Takalo 1996 veröffentlicht.

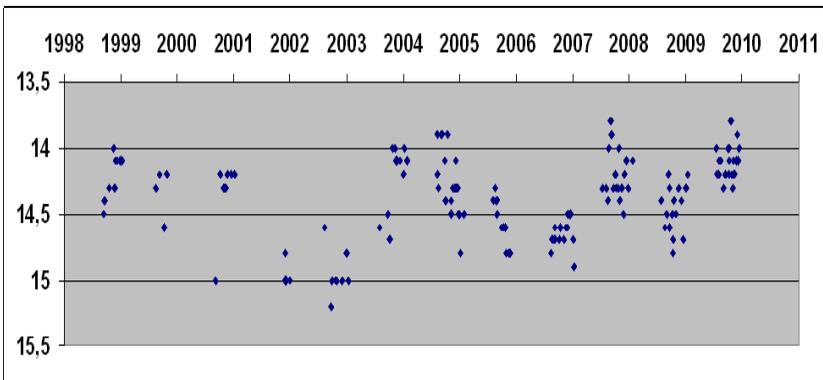


Abb. 2: Gesamtlichtkurve meiner Beobachtungen von 1998 – 2009, alle Beobachtungen visuell am 12,5 und 16 Zoll Newton der Dachsternwarte in Wenigumstadt.

Seit Herbst 1998 steht dieses Objekt regelmäßig auf meinem Beobachtungsplan. Nach anfänglichen sporadischen Beobachtungen, begann ich ab 2004 mit einer intensiven Überwachung der Quelle. Alle Beobachtungen wurden visuell an meinen beiden 12"5 und 16" Newton Teleskopen in meiner Dachsternwarte in Großostheim-Wenigumstadt durchgeführt. Meine Beobachtungssaison für 3C 66A beginnt normalerweise etwa Ende Juli und endet Ende Januar. Die schwächste von mir bisher beobachtete Helligkeit konnte ich mit 15,2 mag am 29.09.2002 verbuchen. Die größten Helligkeiten meiner Überwachung erreichte 3C 66A mit 13,8 mag am 16.09.2007 und in der vergangenen Beobachtungssaison am 30.09.2009.

In der vergangenen Beobachtungssaison bewegte sich die Helligkeit zunächst um 14,2 mag (+/- 0,2 mag). Ab Oktober stieg dann die Helligkeit kontinuierlich an, und erreichte am 30.10. mit 13,8 mag einen ersten Höhepunkt. Eine zweite Helligkeitsspitze, konnte ich dann, nachdem die Helligkeit zwischenzeitlich wieder auf 14,2 mag gefallen war, mit 13,9 mag am 12. Dezember verbuchen.

Weitere Beobachtungen im Januar wurden dann leider durch katastrophale Wetterbedingungen verhindert.

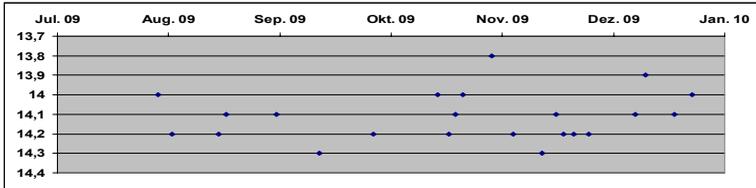


Abb. 3: Helligkeitsentwicklung von Ende Juli - Ende Dezember 2009 visuell am 12,5 und 16 Zoll Newton (Wenigumstadt)

Literatur:

B. und D. Wills, 3C 66A: A bright new quasi-stellar Object, ApJ 190 (1974) L 97

H. R. Butcher et. al., 3C66 A: A BL-Lacertae Object in a distant, rich cluster of galaxies, ApJ 209 (1976)L11

L. O. Takalo et. al. – Monitoring of 3C 66A during an extended outburst A&AS 120 (1996) 313

K. Wenzel - 3C 66A – Ein BL-Lacertae Objekt im Hintergrund von Abell 347 Interstellarum 19 (2001) 54

Quasare, BL-Lacertae Objekte und AGN's oder der „Motor der Quasare“

Klaus Wenzel

Lange bevor der erste Quasar entdeckt wurde, waren bereits einige dieser exotischen extragalaktischen Objekte, wie zum Beispiel W Comae (1916 - siehe SuW 4/2008 78) oder BL-Lacertae (1929 - siehe SuW 1/2007 79) aufgrund ihrer teilweise großen optischen Veränderlichkeit von mehreren Magnituden im GCVS als „veränderliche Sterne“ aufgeführt. Prominente Entdecker dieser „frühen“ Objekte waren übrigens Max Wolf (Heidelberg) und Cuno Hoffmeister (Sonneberg).

Ich möchte hier nun 2 Fragen kurz behandeln. Was ist das für ein Motor, der die Quasare zu den hellsten und vielleicht aktivsten Objekten des Universums macht? Wie unterscheidet man Quasare, BL-Lacertae-Objekte oder Seyfert-Galaxien (AGN = Active Galactic Nuclei)?

Eines haben alle diese aktiven Galaxien gemeinsam, ein riesiges schwarzes Loch im Zentrum, das Materie um sich herum in einem Strudel (Akkretionsscheibe) in sich hineinsaugt und damit zu gigantischen Strahlungen in allen Wellenlängen anregt. Vereinfacht ausgedrückt sieht ein Quasar, bzw. AGN-Modell folgendermaßen aus: Im Zentrum befindet sich die gesamte Masse (10 Mio. bis mehrere Mrd. Sonnenmassen) in der so genannten Singularität, diese ist umgeben von einer gewaltigen Akkretionsscheibe, und diese wiederum von einem Staubtorus. An den beiden Polen

befindet sich jeweils ein hochenergetischer, relativistischer Jet (u. a. Synchrotron Strahlung). Optische Beispiele für diese Jets sind in M 87 oder auch am Quasar 3C 273 zu beobachten.

Für das Phänomen der BL-Lac's wäre eine mögliche Erklärung, dass der Synchrotronjet direkt auf unsere Beobachtungsrichtung ausgerichtet ist, und somit durch seine gewaltige Strahlung die Emissionslinien im Spektrum einfach überstrahlt. Durch das Fehlen der Emissionslinien ist es schwierig, die Rotverschiebung und somit die Entfernung zu ermitteln. Dies wird durch die Tatsache gestützt, dass während der Minima von BL-Lac-Objekten plötzlich Emissionslinien auftauchen (siehe BL-Lac – SuW 3/1998 12), oder die Host Galaxie plötzlich beobachtbar wird, wie es Ende 2007 beim BL Lac Objekt S5 0716+71 geschehen ist, siehe A&A 487 (2008) L29 oder BAVR 3/2008 Seite 185. Dieses vereinheitlichte Modell favorisiert, dass es überhaupt nur eine Klasse von aktiven Galaxien gibt, es kommt lediglich auf den Blickwinkel an, aus dem wir diese Objekte beobachten. Schauen wir direkt in den Jet, handelt es sich um ein BL-Lacertae Objekt (keine Emissionslinien im Spektrum sichtbar), bei einem Blickwinkel schräg auf die Akkretionsscheibe (breite und schmale Emissionslinien sind beobachtbar) spricht man von einer Seyfert 1 Galaxie, und beim Blick auf die Kante, wo die Akkretionsscheibe von dem Staubtorus verdeckt wird (nur schmale Emissionslinien beobachtbar), sprechen wir von einer Seyfert 2 Galaxie.

Strahlungen (optische, Radio, Röntgen) können wir nur bis zum so genannten Ereignishorizont nachweisen, und dieser wird von der Größe (Masse) des schwarzen Loches bestimmt.

Anschauliche Quasarmodelle finden sich in der Zeitschrift *Astronomie und Raumfahrt* (1/2001 -8), *Sterne und Weltraum* (5/2006 -22) oder *Interstellarium* (38 (2005) 57).

Als Quasar (QSO) werden alle aktiven Galaxienkerne bezeichnet, deren Absolutelligkeit (also die Helligkeit die das Objekt haben würde, wenn es in einer Entfernung von 1 Parsec postiert wäre) über der Grenze von -23Mag liegt ($M > 23\text{ mag}$). Bei allen Objekten darunter ($M < -23\text{ mag}$) spricht man von einem AGN.

Das Quasarphänomen ($M > -23\text{ mag}$) tritt vermutlich nur bei jungen Galaxien auf, die noch viel interstellares Gas im der Zentralregion besitzen, mit dem das schwarze Loch im Zentrum sozusagen gefüttert wird. Ist das Gas schließlich aufgebraucht, wird der aktive galaktische Kern (das schwarze Loch) inaktiv, und die Galaxie wird zu einem ganz normalen Sternsystem, ähnlich unserer Milchstraße. Dies wäre auch eine Erklärung hierfür, dass die Quasare in großen Entfernungen (Vergangenheit) relativ häufig anzutreffen sind, in unserer näheren kosmischen Umgebung (Gegenwart) jedoch kaum. Möglicherweise ist es eine ganz normale Phase in der Entwicklung von Galaxien.

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

Grundlagen zur Fotometrie mit JPG-Bildern - Teil 1 Untersuchung der kamerainternen Bildbearbeitung

Carsten Moos

In dieser Untersuchung geht es darum, ein JPG-Bild auf die Eignung zur Fotometrie zu untersuchen. Für die Fotometrie müssen die Tonwerte proportional zu den Sternhelligkeiten sein und deshalb dürfen die linearen Sensordaten nicht durch eine Gammafunktion in einen anderen Maßstab transformiert werden. Dazu wurde ein Testbild von einer Graukarte neben einer Kalibriertafel von Dicom mit einer Canon EOS 350D DSLR im Sonnenlicht aufgenommen und von der Kamera je als Rohbilddatei (Format cr2) und als Bilddatei (Format JPG) abgespeichert. Der Vergleich der Tonwerte in diesen beiden Formaten liefert Erkenntnisse über die kamerainterne Bildbearbeitung. Damit wird im zweiten Teil die Verwendung von JPG-Bildern zur Fotometrie bewertet und der Frage nachgegangen, ob durch eine Prozessumkehr das JPG-Bild gegebenenfalls linearisiert und für fotometrische Messungen verwendet werden kann.

Vorgehen

Geeignete Felder der in Abb. 1 gezeigten Kalibriertafel werden sowohl im CR2 als auch im JPG-Format softwaremäßig ausgemessen. Zusätzlich wurde noch auf die gleiche Art je ein Resultat aus dem Zoner Photo Studio 10, dem Canon Zoom Browser und dem RawShooter von Pixmantec vermessen.

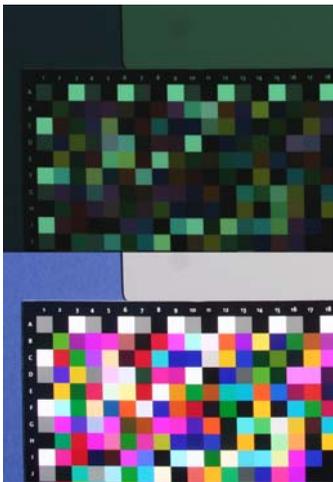


Abb. 1 Testbild: lineares Rohbild (oben) und JPG.

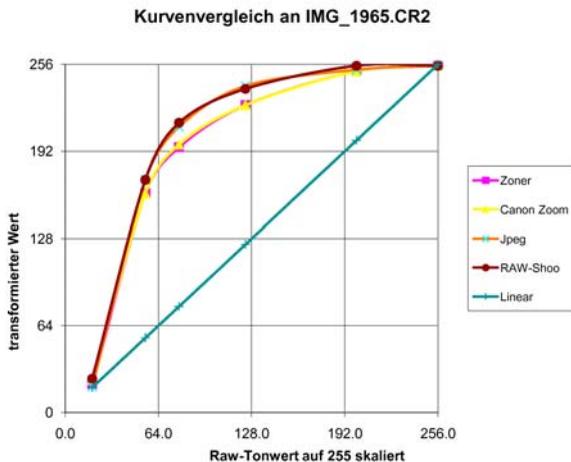


Abb. 2 Vergleich der Messwerte bezogen auf die linearen Tonwerte im Rohbild, Gammakurven von JPG, Canon Zoom Browser, Zoner Photostudio 10 und Rawshooter.

Die wichtigsten Aufnahmeparameter zeigt die Tabelle 1:

| | |
|------------------|---------------------------|
| Belichtungszeit | 1/250 s |
| Blende | 10 |
| Brennweite | 18.00 mm |
| ISO | 100 |
| Lichtquelle | Tageslicht |
| Modell | Canon EOS 350D DIGITAL |
| Farbpräsentation | YCbCR |
| Farbraum | sRGB |

Tabelle 1 Exif-Daten zum Graukartenbild

Messdaten

Eine erste Datenübersicht zeigt die Tabelle 2:

| Farbe | Rohwert | auf 255_normiert | Zoner | ZoomB | RawShoot | JPG |
|------------|---------|------------------|-------|-------|----------|-----|
| Schwarz | 296 | 18.5 | 21 | 24 | 25 | 19 |
| grau1_(16) | 880 | 55.0 | 161 | 161 | 171 | 171 |
| mittelgrau | 1250 | 78.1 | 195 | 197 | 213 | 210 |
| grau3_(15) | 1980 | 123.8 | 226 | 226 | 238 | 240 |
| weiß | 3200 | 200.0 | 184 | 251 | 251 | 252 |

Tabelle 2 Messdaten in rot

Einzelne Felder der Dicom-Tafel werden erst mit IRIS [1] im Rohbild (das Bild wurde nur in ein Farbbild ohne weitere Korrekturen umgewandelt) und dann jeweils dasselbe Feld im JPG ausgemessen. Der Vergleich berücksichtigt nur den roten Kanal, weil IRIS hier einer Beschränkung unterliegt.

Eine zweite Datenübersicht in Tabelle 3 enthält die Messwerte in allen drei Farben (RGB). Als Bildbasis dient dasselbe Bild wie oben.

| Feld | Rohdaten | | | JPG-Daten wie Kamera | | |
|------|----------|------|------|----------------------|-----|-----|
| | x | y | z | R | G | B |
| J18 | 270 | 300 | 290 | 18 | 18 | 21 |
| C7 | 604 | 373 | 309 | 222 | 28 | 54 |
| F8 | 284 | 389 | 581 | 50 | 47 | 196 |
| H20 | 284 | 395 | 489 | 29 | 52 | 156 |
| F12 | 304 | 586 | 355 | 2 | 149 | 43 |
| G18 | 314 | 1044 | 1091 | 23 | 203 | 236 |
| Grau | 708 | 1240 | 915 | 209 | 207 | 208 |
| H18 | 1091 | 1275 | 387 | 255 | 206 | 41 |
| H15 | 700 | 1626 | 910 | 184 | 243 | 189 |
| J20 | 1400 | 2115 | 950 | 255 | 242 | 170 |

Tabelle 3 Messdaten in RGB

Vergleich der Messwerte

Bei den JPG-Bildern werden die vom Sensor gelieferten Tonwerte nach einer sogenannten Gammakurve (oder auch Gradationskurve genannt) transformiert. Um diese Gammakurve näher zu bestimmen, werden die Messwerte nun grafisch dargestellt, indem der gemessene lineare Tonwert im Rohbild normiert auf 255 auf der x-Achse und der zugehörige Tonwert im JPG auf der y-Achse aufgetragen werden. Erkennbar wird, dass hier jeder Hersteller eine etwas andere Transformation verwendet. Für die Bestimmung der Gammakurve wird im Folgenden nur noch das kamerainterne JPG zugrunde gelegt.

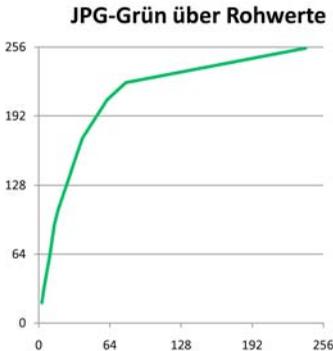


Abb. 3 Canon Gammakurve des grünen Kanals (0 bis 4095, auf 255 normiert)

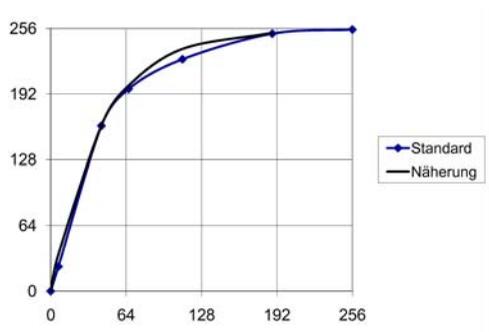


Abb.4 Kurvenverlauf der Exponentialfunktion nach der Gleichung (1), Standard = Canonkurve, Näherung = Exponentialfunktion nach Gleichung (1)

Was macht die Kamera intern?

Auswertung: Gammakurve bei Betrachtung des vollen Histogramms (0 bis 4095)

Der Verlauf der in Abb. 3 gezeigten Gammakurve kann recht gut mit folgender Gleichung mit einer Exponentialfunktion nachgebildet werden:

$$y = a \cdot \left(1 - e^{-\frac{x}{b}} \right) \quad (1)$$

mit $a=255$, $b=43$

Diese Transformation kann einfach programmiert werden. Sie wurde in den picgrad-Tools [2] für IRIS implementiert und experimentell bestätigt. Problematisch ist der fast lineare, steile Anstieg der Transformationskurve, der sich auch nicht durch eine Potenz- oder Logarithmusfunktion darstellen lässt. Das Resultat dieser Transformation ist sehr anfällig für zu starkes Rauschen in den Schatten, weil der Schwarzpunkt immer bei 0 liegt, also dem niedrigsten Tonwert (=Schwarzpunkt). Eine ergänzende

Offset-Korrektur lieferte brauchbare Tiefen. Insgesamt ist das daraus entstehende Bild dem JPG sehr ähnlich, allerdings werden unterbelichtete Bilder, wie sie in der Astrofotografie vorkommen, zu dunkel und weisen flauere Farben auf.

Farben

Bei dieser Untersuchung treten einige Fragen zur Farbbalance des Sensors auf. Eine Messung mit IRIS ergibt : (je auf eine Fläche der Graukarte bezogen)

Das Kommando

white: 1.7 : 1: 1.34

ermittelt aus einer markierten grauen Fläche die korrekte Farbbalance für ein neutrales Grau.

Macht man vorher noch eine Offset-Korrektur auf ein schwarzes Feld mit dem Kommando

black : -17, -19 -19

dies subtrahiert den jeweiligen Hintergrund pro Farbkanal, und dann dieses Kommando erneut ergibt sich eine RGB-Farbbalance für die abfotografierte Grautafel von: white: 2.1 : 1: 1.5.

Vergleichsbilder zwischen Kamera-JPG und entsprechend farbgewichtetem Bild nach manueller Korrektur mit dem o.g. Farbverhältnis, liefern zwar ein neutrales Grau, jedoch sehr abweichende Farben bei der Dicam-Tafel. Eine Referenz zu diesem Thema ist das Farbgewicht der Kamera-Software, welches in den Metadaten der CR2 Datei abgelegt ist und mit dem Programm ddraw [3] ausgelesen werden kann. Die RGB-Balance im CR2 lautet:

Daylight multipliers: 2.467797 0.917149 1.164814

Camera multipliers: 2248.000000 1016.000000 1532.000000 1022.000000

Normiert man diese auf Grün = 1.0 ergibt sich:

Daylight multipliers: 2.68 1.0 1.26

Camera multipliers: 2.21 1.00 1.51 1.01 für RGBG

Eine weitere Recherche ergibt, dass in diesem Forum [4] eine fundierte Aussage gemacht wird, darüber, dass die Farbkorrektur auf neutrales Grau bereits vor der Farb-Interpolation (Demosaiicing, Debayern) durchzuführen ist. Weitere Infos findet man unter o.g. Adresse. Dieser Einfluss bleibt hier unberücksichtigt.

Auswertung: Gammakurve bei Verwendung von Schwarz- und Weißpunkt im Histogramm

Die oben gewonnene Näherungs-Kurve (1) und die Lösung als picgrad ist auffällig in Bezug auf die Kurvenform. Die o.g. Farbabweichung und Rauschproblematik legen ebenfalls nahe, dass die interne Verarbeitung der Kamera komplexer ist.

Bisher wurde das Histogramm des linearen Bildes lediglich für den Schwarzpunkt (Offset-Korrektur) verwendet. Diese greift aber nicht weit genug. Eine intensive Recherche im Internet bringt hervor, dass bereits 1990 eine Standard-Gammakurve der International Telecommunication Union (ITU) für HD-TV (hoch auflösendes Fernsehen) und digitale Kamerasensoren festgelegt worden ist: BT.709 [5]. Dies führt wiederum zu ddraw, welches in der 9.x Version ebenfalls eine Gamma-Korrektur ermöglicht: die o.g. BT.709 aber auch die sRGB – Kurve. Weiterhin findet man bei der

näheren Betrachtung von Farbräumen (xyz , L^*a^*b) [6] , dass die Transformation in andere Farbräume zwei separate Teiltransformationen machen: eine lineare für die Tiefen und eine exponentielle für die Mitten und Lichten. Nun scheint es also verständlich, weshalb die ersten Versuche mit einer reinen Gamma-Kurve keine brauchbaren Resultate liefern.

Nehmen wir nun an, dass Canon das Rad nicht neu erfindet und sich an diesen Standard anlehnt (was ja mit ddraw auch unterstrichen wird), ergeben sich nun ganz andere Wege:

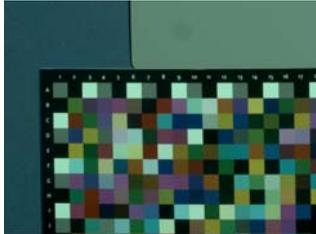


Abb. 5 Ergebnis der Transformation mit der sRGB-Gammakurve bei einem Weißpunkt von 4095

Wendet man die sRGB-Gammakurve auf das lineare Rohbild an, ist das Ergebnis viel dunkler und flauer als das kamerainterne JPG. Der Grund liegt darin, dass die Kamera das Histogramm auswertet. Der obere Wert, der Weißpunkt liegt nicht wie bisher angenommen, beim höchsten Tonwert (bei 12 Bit, 4095) (= saturation Point), sondern es wird ein Weißpunkt definiert. In ddraw wird der 99% Weißpunkt eingesetzt. Das ist der Wert, bei dem 99% aller Pixel dunkler sind.

Setzt man also nun im Rohbild den Schwarzpunkt auf 16 (= technischer Kamera-Offset auf 255 normiert), die RGB-Balance wie im CR2 hinterlegt, den Weißpunkt auf 99% (hier bei Tonwert 156 im 8 Bit Maßstab) und wendet nun die sRGB Gamma-Kurve auf das Bild an, so erhält man das gleiche Ergebnis wie mit ddraw.

Dies ist eine Standardlösung, die sogar per Umkehr-Funktion wieder lineare Tonwerte liefert. Das kamerainterne Bild zeigt aber noch deutlich hellere Werte an (grau 205 statt 150). Es ist also davon auszugehen, dass die Kamera einen steileren Tiefenbereich und höheren Gammawert hat, als sRGB definiert oder der Weißpunkt ist leicht abweichend (98%). Experimente mit ddraw liefern Ergebnisse die noch näher am Kamera-Bild sind:

-S 1900 setzt den Weißpunkt auf 1900 fest
 -b 1.9 teilt den Maxwert durch 1.9 [3]

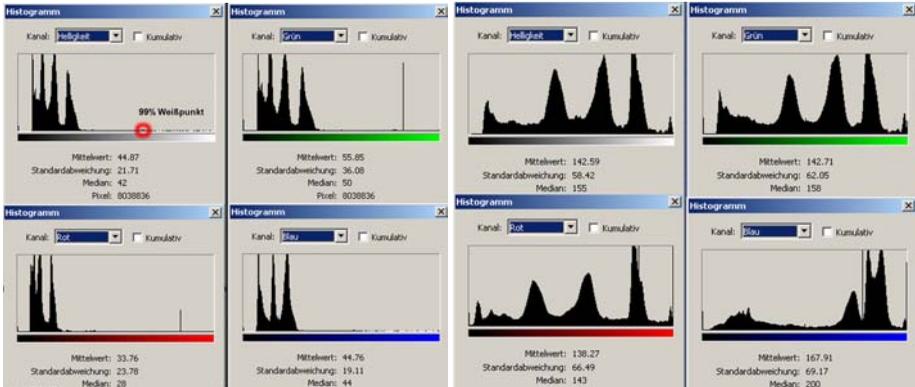


Abb. 6 Histogramm eines Rohbilds

Abb. 7 Histogramm des Kamera-JPG

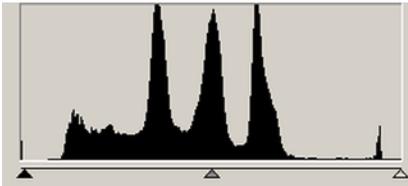


Abb. 8 Histogramm des transformierten Rohbildes nach sRGB bei 99% Weißpunkt, genauso liefert es auch das Programm dcrw.

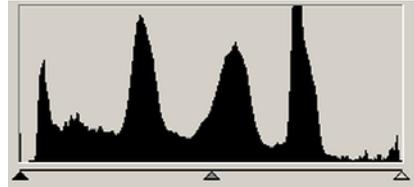


Abb. 9 Histogramm bei leicht korrigierter sRGB-Gammakurve ist dem Kamera-JPG ähnlicher als bei Verwendung der sRGB-Gammakurve.

Reflektion

Eine manuelle Bearbeitung der Rohbilder mit der Standard-Gammakurve liefert der folgende Weg:

- 1.) Rohbild debayern
- 2.) Farbbalance durchführen
- 3.) Schwarzpunkt setzen
- 4.) Weißpunkt setzen
- 5.) Gammakorrektur durchführen

Die Umkehrung von Schritt 5 scheint möglich durch Kompensation der Gammakorrektur in einem JPG. Am besten geht dies, wenn das JPG eine bekannte, Standard-Gammakurve beinhaltet (bekannter Farbraum). Für das Beispiel Canon EOS 350D bleibt eine besonders steile Kurve zu ermitteln und diese umzukehren. Erste Ansätze zeigt die folgende Umkehrung der sRGB-Kurve:



Abb. 10 Umkehrfunktion für Kamera-JPG zur Kompensation der Gammakurve

Aus dieser Untersuchung geht prinzipiell hervor, wie eine DSLR und in vergleichbarer Weise eine digitale Kompaktkamera intern arbeiten. Es kann eine Kompensation der nichtlinearen Tonwerte in einem JPG zur Linearisierung für die Fotometrie abgeleitet werden. Im zweiten Teil geht es um die Fotometrie eines nichtlinearen und eines mit den hier gewonnen Ergebnissen linearisierten JPG Bildes. Die genaue Arbeitsweise der Kameraverarbeitung bleibt offen. Das Ergebnis dieser internen Prozesse ist in fotografischer Sicht jedenfalls sehr hochwertig, für die Fotometrie jedoch problematisch.

Literaturquellen, Softwaredownloads

- [1] IRIS , C. Buil, astrosurf.com/~buil
- [2] picgrad-Tools <http://www.cmoos.de/wordpress/?p=25>
- [3] http://www.cybercom.net/~dcoffin/dcrawl/dcrawl_de.1.html#lbA1: dcrawl man page
<http://www.libraw.org/blog> : libraw
- [4] <http://www.luminous-landscape.com/forum/lofiversion/index.php/t38898.html>
<http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/vipblks/ref/demosaic.html> :
 demosaic
- [5] <http://www.itu.int/rec/R-REC-BT.709/en>
- [6] http://www.cybercom.net/~dcoffin/dcrawl/dcrawl_de.1.html#lbA1: dcrawl man page
<http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/vipblks/ref/gammacorrection.html> :
 gammacorrection
<http://de.wikipedia.org/wiki/Lab-Farbraum> : Lab-Farbraum

Carsten Moos, Netphen, cmoos@gmx.de

Grundlagen zur Fotometrie mit JPG-Bildern - Teil 2 Vergleich der Fotometrie von digitalen JPG- und Rohbildern

Carsten Moos

Ist die Aufnahme gemacht, geht es an die fotometrische Auswertung. Je einfacher und zuverlässiger das Verfahren ist, desto mehr Einzelaufnahmen kann man machen. Es ist daher sehr verständlich, eine handelsübliche Digitalkamera auch für die Veränderlichenbeobachtung verwenden zu wollen. Im ersten Teil dieses Artikels wurde über die interne Verarbeitung bei digitalen Kameras berichtet. Diese Ergebnisse werden nun dazu verwendet, das aus der Kamera vorliegende Bild im JPG-Format auf seine Eignung für die Fotometrie - also Messung von Sternhelligkeiten - zu untersuchen und gegebenenfalls zu klären, ob damit eine zuverlässige Vermessung möglich ist.

Beispiel: UX Her

Zur konkreten Auswertung liegt eine Aufnahme von UX Her vom 24.07.2008 um 22:54 Uhr UT vor. Die Aufnahme wurde mit einer DSLR Canon EOS 350D gemacht und als Rohbild im Format CR2 gespeichert. Das Ergebnis der Vermessung der Helligkeit des variablen Sterns ist in der in Abb. 1 gezeigten Lichtkurve enthalten.

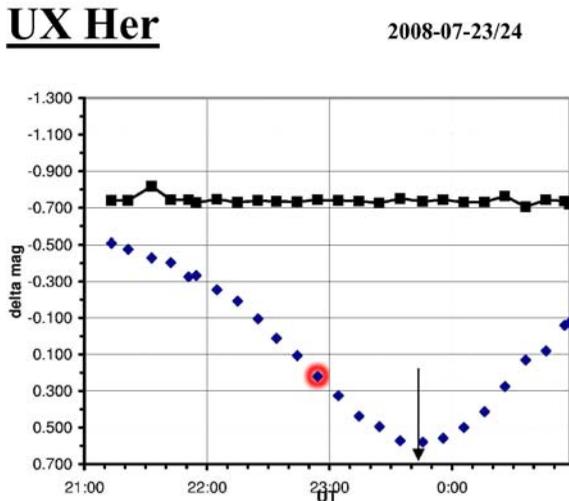


Abb. 1: Lichtkurve, der markierte Wert ist dem hier vermessenen Bild zuzuordnen. Die obere Kurve ist der Verlauf der Differenz R-K, die untere Kurve zeigt die relative Helligkeit von UX Her.

Auswertung der linearen Messung

Die Tabelle 1 zeigt die linearen Messwerte bei der Vermessung des Rohbildes. Die Spalten bedeuten dabei folgendes:

Stern ist der gemessene Stern mit R=Referenzstern, V=Variabler, K=Kontrollstern. Die Sterne M4 bis M1 sind weitere Vergleichssterne, die hier eine besondere Rolle spielen.

Magnitude ist die mit IRIS gemessene absolute Helligkeit, der Hintergrundwert (Magnitude Constant) wurde so eingestellt, dass der Referenzstern (R) nahezu seinem Katalogwert entspricht: GSC 1557 915 (V=9.47; B-V=0,18)

Intensität ist die Summe der Tonwerte, aus denen Iris die Helligkeit berechnet hat.

Maxwert ist der höchste Tonwert des Sterns, daran kann eine Überbelichtung erkannt werden

Differenz ist die Angabe für die Helligkeit aus der Differenz zwischen den angegebenen Sternen.

Tabelle 1: lineares Rohbild liefert diese Messwerte und Auswertungen, Referenzdaten

| | Messwerte (nur der Grünkanal) | | | Auswertung | |
|-------|-------------------------------|--------------|---------|------------|------------|
| | Raw=linear | IMG_3110.cr2 | | | |
| Stern | Magnitude | Intensität | Maxwert | Differenz | Helligkeit |
| R | 9.470 | 92178 | 2372 | R-K | 0.256 |
| V | 9.717 | 73703 | 1814 | R-V | -0.247 |
| K | 9.214 | 117137 | 2950 | | |
| | Weitere Vergleichssterne | | | | |
| M4 | 12.60 | 5075 | 127 | M4-M3 | 0.447 |
| M3 | 12.16 | 7777 | 194 | M4-M2 | 0.980 |
| M2 | 11.62 | 12665 | 318 | M3-M2 | 0.533 |
| M1 | 8.505 | 42883 | 1106 | M4-M1 | 4.101 |

Der Variable (V) hat in dieser Aufnahme eine Helligkeit von 0.247 Mag schwächer als der Referenzstern (R). Der Kontrollstern (K) ist 0.256 Mag heller als der Stern R. Die Maxwerte zeigen, dass keiner der untersuchten Sterne überbelichtet ist.

Auswertung der nicht linearen JPG Messung

Zum Vergleich mit einer Digitalkamera wird das oben genannte und vermessene Rohbild mit dem Canon Zoom Browser unter Verwendung aller Kameraeinstellungen in ein JPG umgewandelt. Das JPG entspricht so einem Bild einer üblichen Digitalkamera. Die zugehörigen Messwerte und deren Auswertung zeigt die Tabelle 2. Die zusätzlichen Spalten bedeuten dabei:

Gamma ist der angenommene Wert für die Steilheit der Gammakurve. Es werden dabei zwei Tonwertbereiche unterschieden: für die Sterne R, K und V gilt $\gamma=1.93$. Für die Sterne M4 bis M1 gilt $\gamma=1.426$. Diese Werte entstehen aus dem Vergleich mit dem Rohbild und beruhen auf der Annahme einer üblichen Gammakurve während der JPG-Erzeugung. Diese Annahme ist eine Vereinfachung, mit der die Mathematik nachvollziehbar bleibt.

Abweichung gibt an, wie viel die ermittelte Helligkeit von der linear gemessenen in Tabelle 1 abweicht.

Der Hintergrundwert (Magnitude Constant) wurde so eingestellt, dass Stern R wieder seinem Katalogwert entspricht.

| JPG erstellt aus dem IMG_3110.cr2 mit Canon Zoom Browser | | | | | | | |
|--|----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------|------------------|
| Messwerte (nur der Grünkanal) | | | | Auswertung | | | |
| | JPG | IMG_3110.jpg | | Erstes Gamma | | Gam ma | Abweich- ung |
| Stern | Magni- tude | Inten- sität | Max- wert | Diffe- renz | Hellig- keit | 1.93 | von linear |
| R | 9.470 | 17544 | 255 | R-K | 0.038 | 0.073 | unbrauch- bar |
| V | 9.598 | 15588 | 255 | R-V | -0.128 | -0.247 | 0.00 |
| K | 9.432 | 18163 | 255 | | | | |
| | | | | Zweites Gamma: | | 1.426 | |
| M4 | 11.60 | 2384 | 74 | M4-M3 | 0.29 | 0.414 | -0.03 |
| M3 | 11.31 | 3220 | 99 | M4-M2 | 0.687 | 0.980 | 0.00 |
| M2 | 10.91 | 4644 | 131 | M4-M1 | 0.397 | 0.566 | 0.03 |
| M1 | 9.94 | 11378 | 222 | M3-M2 | 1.66 | 2.367 | -1.73 |

Tabelle 2: Das JPG Bild liefert diese Messwerte und Auswertungen

Die gemessenen Helligkeiten sind fotometrisch völlig unbrauchbar. Lediglich ein Vergleich von zwei nahezu gleich hellen Sternen scheint möglich und würde eine ungenaue Abschätzung der Helligkeitsänderung zulassen.

Ergebnis bewerten und erweitern

Dieses Ergebnis ist aus den Erkenntnissen des ersten Teils nicht anders zu erwarten gewesen. Doch so leicht habe ich es mir nicht gemacht.

Geht man nochmal etwas in die Theorie, dann drängt sich die Vermutung auf, dass eine Gammakurve im JPG durch eine logarithmische Auswertung aufgehoben werden kann. Dazu erweitere ich zunächst die Auswertungsmethode.

Veränderte Auswertung

Zur Erklärung greife ich kurz auf die Mathematik zurück. Wie im ersten Teil gezeigt werden konnte, führt die Kamera eine sogenannte Gammakorrektur durch: Für den Standard-Farbraum sRGB lässt sich der Zusammenhang von linearem Sensorwert und JPG-Tonwert vereinfacht so beschreiben:

$$(x) = A \cdot x^{\frac{1}{\gamma}} \quad (1)$$

x ist der lineare Tonwert des Sensors. Macht man damit eine differentielle Fotometrie M' nach dieser Formel:

$$M' = -2.5 \cdot \log \frac{JPG(x_1)}{JPG(x_2)} \quad (2)$$

so stellt sich heraus, dass der Exponent $1/\gamma$ als Faktor umgerechnet werden kann mit dieser Beziehung:

$$' = -\frac{1}{\gamma} \cdot 2.5 \cdot \log \frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{\gamma} \cdot M \quad (3)$$

Mit M = lineare Fotometrie aus Tabelle 1.

Daraus ergibt sich, dass die fotometrischen Auswertungen von JPG mit dem Faktor γ multipliziert werden müssen, um einem linearen Ergebnis zu entsprechen. Prüfen wir dies nach, so erkennt man anhand der Tabelle 2, dass für die Sterne M4, M3 und M2 die Abweichungen auf brauchbare +/- 0.03 mag reduziert werden, wenn man ein mittleres $\gamma = 1.426$ verwendet. Diese Korrektur ist jedoch nicht für alle Sternhelligkeiten gleich. Setzt man ein $\gamma = 1.93$ ein, dann ist auch die Abweichung für R-V gleich 0, nicht aber für R-K. Die Ursache dafür liegt aber auch nicht weit weg. Schaut man auf die Spalte Maxwerte, dann zeigen die Sterne R,V und K bereits Überbelichtung an, da der Maxwert 255 erreicht. Sogar der Stern M1 mit einem Maxwert von 222 ist auf diese Art nicht mehr zu vermessen. Das Sternenprofil (die PSF) ist abgeflacht.

Überbelichtung im JPG

Durch die Anwendung des bereits erläuterten 99% - Weißpunkts für das Erstellen des JPG, werden die Tonwerte bereits ab einer Helligkeit von 50% des maximal möglichen Sensorwerts (4095) im JPG auf 255 gesetzt (Clipping). Zusätzlich bewirkt die Gammakorrektur der Kamera das Anheben aller Tonwerte und bringt noch weitere Tonwerte auf einen Wert von 255 im JPG. Erkennbar wird dies daran, dass der Stern M1 im Rohbild mit einem Maxwert von 1106 in Tabelle1 nur zu etwa 25% belichtet wurde. Im JPG hat der Stern einen Maxwert von bereits 222.

Auswertung der unlinearen JPG Messung im kompensierten Bild

Die Tabelle 3 zeigt die Messwerte und Auswertung für eine weitere Variante der Auswertungsmethode. Hier wurde versucht das bereits untersuchte JPG durch eine Tonwertkorrektur softwaremäßig zu linearisieren. Die Abb. 2 zeigt die dazu verwendete Tonwertkurve, die einen sRGB Farbraum voraussetzt.

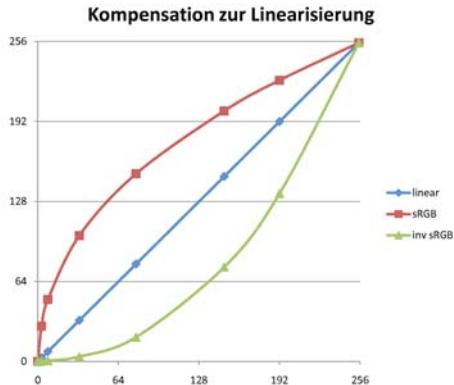


Abb. 2 Tonwertkurve für sRGB (oben) wird durch die invertierte Tonwertkurve (unten) kompensiert und liefert theoretisch lineare Tonwerte (mitte).

| JPG mit Kompensation der sRGB-Kurve | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------------|---------|-----------|------------|
| | Inv. JPG | invIMG_3110.jpg | | | |
| Stern | Magnitude | Intensität | Maxwert | Differenz | Helligkeit |
| R | 9.470 | 13098 | * | R-K | 0.103 |
| V | 9.618 | 11432 | * | R-V | -0.148 |
| K | 9.367 | 14407 | * | | |
| M4 | 12.79 | 609 | * | M4-M3 | 0.19 |
| M3 | 12.60 | 1018 | * | M4-M2 | 1.16 |
| M2 | 11.63 | 1782 | * | M3-M2 | 0.97 |
| M1 | 10.16 | 6922 | * | M4-M1 | 2.631 |

Tabelle 3: Das kompensierte JPG liefert diese Messwerte und Auswertungen

Diese Helligkeiten sind völlig unbrauchbar. Dieser Weg wird nicht weiter verfolgt. Die Gründe liegen darin, dass die Gammakorrektur nur dann erfolgreich umgekehrt werden kann, wenn der Verlauf genau bekannt ist. Das ist aber praktisch nie der Fall. Außerdem können die überbelichteten Tonwerte nicht mehr gerettet werden.

Schlussfolgerung

Aus diesem Beispiel für eine EOS 350D kann folgendes abgeleitet werden: JPG ist für die Fotometrie von Sternhelligkeiten nur eingeschränkt geeignet. Der hier ermittelte Faktor γ , mit dem die in gebräuchlichen Fotometrieprogrammen ermittelten Helligkeiten zu multiplizieren sind, muss erst für jede Kamera ermittelt werden. Die Genauigkeit dieser Fotometrie ist nur in Tonwertbereichen zwischen etwa 50 bis 128 brauchbar. Diese Kenngrößen müssen aber erst durch Vergleichsmessung für jede Digitalkamera festgelegt werden. Softwaremäßig können diese Besonderheiten vielleicht in die Fotometrieprogramme eingepflegt werden, decken damit aber m. E. nur eine Nische ab. Die auftretenden Fehler sind schwierig abzuschätzen, weil einerseits die Kameras belichtungsabhängige Tonwertkorrekturen vornehmen (z. B. Weißpunktbestimmung) und andererseits nur die unteren 25% der Tonwerte verwendbar bleiben. Diese Tonwerte sind aber gerade die, die am meisten verrauscht und damit ungenau sind. Die hier gemachte Vereinfachung der Gammakurve ist eine praktikable Näherung. Die Auswertung von JPG-Bildern liefert brauchbare Helligkeiten mit einem Fehler von bei $\pm 0,05$ mag, wenn der Veränderliche und der Vergleichssterne etwa die gleiche Helligkeit haben. Will man nur das Maximum oder Minimum einer Kurve bestimmen, spielt die Gammakorrektur keine Rolle.

Literaturquellen, Softwaredownloads

[1] www.astrosurf.com/~buil,IRIS

Carsten Moos, Netphen, cmoos@gmx.de

Kalibration einer CCD-Kamera oder DSLR-Kamera zur Messung der Helligkeit des Himmelshintergrundes

Thomas Waltinger

Zur Beurteilung der Helligkeit des Nachthimmels werden in letzter Zeit immer häufiger die sog. SQM (Sky Quality Meter) eingesetzt. Diese Geräte messen die Himmels-helligkeit, und geben den Wert in Magnituden pro Quadratbogensekunden aus.

Um die Helligkeit zu messen muß nicht unbedingt so ein Gerät angeschafft werden, hat doch jeder Astrofotograf im Prinzip schon so ein Messgerät zuhause: Eine CCD-Kamera, oder eine in der Astrofotografie häufig anzutreffende DSLR-Kamera. Durch ihre Linearität eignen sich diese prinzipiell für o. a. Messaufgabe, allein es fehlt die Kalibrierung, die diese Geräte zu einem Messgerät macht.

Im folgenden wird eine Methode beschrieben, wie diese Kalibrierung auf einfache Weise bewerkstelligt werden kann.

Die Idee

Es wird ein Stern bekannter Helligkeit stark defokussiert aufgenommen. Aus der Helligkeit und der Fläche lässt sich nun die Flächenhelligkeit des defokussierten Sternscheibchens bestimmen, und liefert somit den direkten Zusammenhang zwischen Flächenhelligkeit und den dazugehörigen Pixelwerten der Kamera-Optik-Kombination.

Durch den Einsatz von Filtern lässt sich zudem die Helligkeit in verschiedenen spektralen Bereichen messen. Bei Einsatz einer DSLR geschieht dies automatisch durch die Farbfilter, die vor den Pixeln sitzen (Bayer-Matrix).

Die praktische Durchführung

Ein bekannter Stern wird stark defokussiert aufgenommen. Mit derselben Belichtungszeit wird ein Darkframe aufgenommen und von der Aufnahme abgezogen. Dieses Dark ist zwingend nötig, um den Bias (Offset), den jede Kamera aufweist, und den während der Aufnahme akkumulierten Dunkelstrom aus der Aufnahme zu beseitigen. Diese würden sonst die Messung verfälschen.

Abbildung 1 zeigt ein Beispielbild mit Alpha Coma Berenices (5,22 mag) als Referenzstern. Aufgenommen wurde dieses Bild mit einer DSLR des Typs EOS 300D von Canon, die Optik war ein Teleobjektiv von Tamron mit einer Brennweite von 300 mm und einer Lichtstärke von f2,8, die durch eine Frontblende auf f3,5 herabgesetzt war. Die Belichtungszeit betrug 60 s. Mit einem üblichen Bildbearbeitungsprogramm kann man nun den Durchmesser des Sternscheibchens in Pixeln bestimmen. Aus der Größe der Pixel und der Brennweite lässt sich dann der Durchmesser und somit die Fläche des Scheibchens in Quadratbogensekunden berechnen.



Abbildung 1: Beispielbild mit Alpha Coma Berenices als Referenzstern

Da diese Aufnahme mit einer DSLR gewonnen wurde, muß zur weiteren Auswertung die Aufnahme erst in die einzelnen Elemente der Bayer-Matrix zerlegt werden, da die einzelnen Pixelgruppen doch sehr unterschiedliche Werte aufgrund der unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeit des Sensors und der unterschiedlichen Himmelshelligkeit in diesen Bereichen aufweisen.

Abbildung 2 zeigt ein vergrößertes Bild des Sternscheibchens mit der Bayer-Matrix. Die Zerlegung kann z. B. mit dem Freeware-Programm IRIS durchgeführt werden: Nach dem Laden (natürlich im RAW-Format) des Bildes gibt man in das Befehlsfenster ein: `split_cfa [.] [.] [.] [.]`, wobei die eckigen Klammern für die Namen (Eingabe ohne die Klammern) der Dateien stehen, in welche die Auszüge abgespeichert werden. Diese können dann mit: `load [.]` wieder geladen werden. Abbildung 3 zeigt ein Mosaik aus den einzelnen Bayer-Matrix-Bildern.

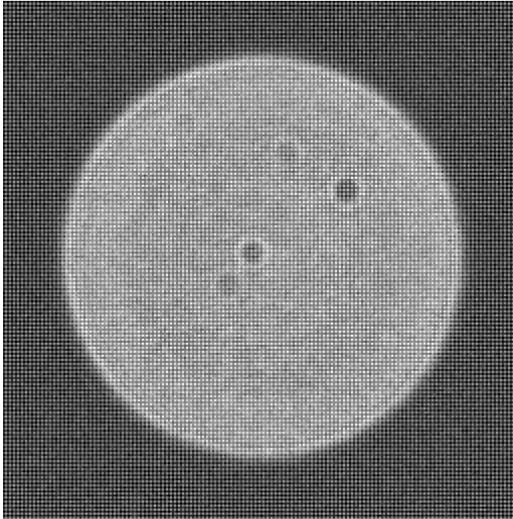


Abbildung 2: Vergrößertes Bild des Sternscheibchens mit der Bayer-Matrix

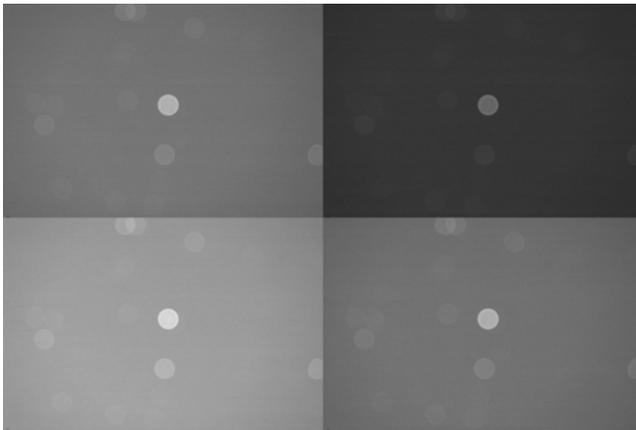


Abbildung 3: Mosaik aus den einzelnen Bayer-Matrix-Bildern

Berechnung der Fläche

Die Fläche eines Kreises (in m^2) berechnet sich bekanntermaßen gemäß:

$$A = r^2 \cdot \pi = (d/2)^2 \cdot \pi$$

Um zu Quadratbogensekunden zu kommen, muß man den Winkel ausrechnen, den ein Pixel am Himmel ausmacht. Dazu ist die Brennweite der Optik nötig.

$$\text{Alpha} = (\text{pix}/f) \cdot 206265$$

pix ist die Größe der Pixel, f die Brennweite, der Faktor 206265 ($=180 \cdot 3600/\pi$) bewerkstelligt die Umrechnung von Radiant in Winkelsekunden. Für die Fläche in Quadratbogensekunden erhält man also:

$$A'' = (n \cdot \text{alpha}/2)^2 \cdot \pi = (n \cdot \text{pix} \cdot 206265 / (2 \cdot f))^2 \cdot \pi$$

Wobei n die Anzahl der Pixel für den Durchmesser des Scheibchen sind. Wird zur Kalibrierung ein Teleskop mit zentraler Abschattung benutzt (Newton, SC, RC...) so entsteht bei starker Defokussierung keine Scheibe, sondern ein Ring. Da nur die leuchtende Fläche zu berücksichtigen ist, muss der zentrale dunkle Bereich von der Fläche abgezogen werden.

Berechnung der Flächenhelligkeit des Sterns

Die Flächenhelligkeit ist definiert durch: $FH = H/A$. Die Umrechnung in Magnituden erfolgt gemäß:

$$FH_m = -2,5 \cdot \log(H/A) = -2,5 \cdot \log H + 2,5 \cdot \log A$$

Der erste Term ist die Helligkeit des Sterns in mag, dazu wird einfach der Flächenterm addiert.

Die Auswertung des obigen Bildbeispiels mit den Werten

$f = 0,3m$, $n = 197$, $\text{pix} = 7,4\mu m$ ($A = 789032 \text{ arcsec}^2$) ergibt: $FH_m(\text{Stern}) = 19,96 \text{ mag/arcsec}^2$

Somit haben wir einen Referenzwert gefunden, mit dem die Helligkeit des Hintergrundes verglichen werden kann.

Berechnung der Flächenhelligkeit des Hintergrundes

Das Verhältnis der Flächenhelligkeit des Hintergrundes zur Flächenhelligkeit des Sterns liefert einen Korrekturwert, der zur oben ermittelten Flächenhelligkeit des Sterns addiert oder subtrahiert wird, je nach dem, ob der Hintergrund dunkler oder heller als das Sternscheibchen ist.

Also: $V = H_a/F_a$ oder in mag $V_m = -2,5 \log(PW_h/PW_k)$

Wobei PW_h und PW_k die durchschnittlichen Pixelwerte des Hintergrundes bzw. des Sterns sind. Um den korrekten Wert für den Stern zu erhalten muss von dessen Pixelwerten der Wert des Hintergrundes abgezogen werden.

$$V_m = -2,5 \log(PW_h) + 2,5 \log(PW_k - PW_h)$$

Damit haben wir alles beisammen um die Hintergrundhelligkeit zuverlässig bestimmen zu können.

$$FHm(\text{Hintergrund}) = FHm(\text{Stern}) + V_m$$

Für das obige Bildbeispiel ergeben sich somit folgende Werte:

| | | |
|--------------|----------|-------------------------------|
| Links oben | (Grün1): | 19,24 mag/arcsec ² |
| Rechts oben | (Blau): | 19,86 " |
| Links unten | (Rot): | 18,85 " |
| Rechts unten | (Grün2): | 19,26 " |

In allen 4 Fällen war der Hintergrund heller als das Sternscheibchens, dementsprechend wird der Wert V_m negativ, und wird daher vom Referenzwert abgezogen. Die spektrale Helligkeitsverteilung des Sterns wurde dabei nicht berücksichtigt. Richtig gut stimmen dürften die Werte nur für die Grün-Kanäle, da die Durchlasskurve der Grünfilter in etwa mit den der Visuellen Photometrischen Filtern übereinstimmen. Die visuelle Helligkeit des Sterns wurde ja für die obige Kalibration benutzt.

Messung des Hintergrundes auf beliebigen Aufnahmen

Hat man mit dieser Prozedur seine Kamera-Optik-Kombination einmal kalibriert, so kann man damit auf jeder Astroaufnahme die Helligkeit des Himmels beurteilt werden, ohne diese Prozedur nochmals durchführen zu müssen. Dabei muss allerdings die (meist längere) Belichtungszeit und dementsprechend der höhere Pixelwert des Hintergrundes der Astroaufnahmen berücksichtigt werden.

Dies liefert einen Korrekturterm:

$$K_m = -2,5 \log((P_{Wa}/t_a)/(P_{Wk}/t_k))$$

(P_{Wa} , P_{Wk} : Pixelwert des Hintergrundes der Astroaufnahme bzw. Kalibrieraufnahme, t_a , t_k : Belichtungszeiten). Dieser Wert wird zu dem oben erhaltenen Kalibrierwert ($FHm(\text{Hintergrund})$) addiert. Auch hier gilt: Negative Werte verringern den Messwert.

$$FH(\text{Hintergrund_Aufnahme}) = FH(\text{Hintergrund_Kalibration}) + K_m$$

Zusammenfassung

Mit dieser Prozedur sollte es möglich sein, die Qualität seines Nachthimmels zuverlässig beurteilen zu können. Man sollte dies doch hin und wieder mal tun. Auf jeden Fall dann, wenn man neue Plätze für Astroaufnahmen sucht. Auch sollte man sich durch die vielen Formeln nicht abschrecken lassen.

Auf jeden Fall würde ich mich über Rückmeldungen durchgeführter Messungen von Amateuren, denen ein SQM zur Verfügung steht (von anderen natürlich auch), freuen, um diese Prozedur mit Messwerten des SQM vergleichen zu können. Ebenso bitte ich über Probleme bei den Messungen und Auswertungen zu berichten.

Und nun: Viel Spaß beim Messen!

Thomas Waltinger (Die Anschrift ist der Redaktion bekannt)

Fernsteuerbare Teleskope für den astronomischen Schulunterricht

Dieter Husar

Gemeinsam mit Hanns Ruder (Tübingen) habe ich Ende 2006 die Stiftung „Interaktive Astronomie und Astrophysik“ ins Leben gerufen, um insbesondere jüngere Generationen für astronomische Themen zu begeistern. Die Stiftung ermöglicht die spielerische Begegnung mit Inhalten der Astronomie und Astrophysik durch verschiedene Projekte von interaktiven Lehrmodulen zur Visualisierung der Relativitätstheorie bis zu fernsteuerbaren Teleskopen (weitere Infos auf der Homepage der Stiftung: <http://www.stiftung-astronomie.de/>).

Astronomischer Schulunterricht ist leider heute noch eine Seltenheit. Dazu kommt die unsichere Wettersituation, die eine Planung astronomischer Beobachtungen im Rahmen des Unterrichts zusätzlich erschwert. Das Medium Internet lädt dazu ein, astronomische Beobachtungen mit dessen Hilfe an günstigeren Standorten zu betreiben. Zu diesem Zweck stehen inzwischen mehrere Teleskope in Südfrankreich zur Verfügung: ein 20-cm und ein 30-cm Schmidt-Cassegrain (beide im Foto rechts), sowie ein 60-cm Cassegrain mit einem aufgesattelten 20-cm SCT. Alle Teleskope verfügen über CCD-Kameras, deren Aufnahmen anschließend herunter geladen und weiter ausgewertet werden können.



Die Beobachtungs-Themen sollten natürlich so gewählt werden, dass sie im vorhandenen zeitlichen Rahmen zu verwertbaren Ergebnissen führen. Aufgrund meines eigenen Interessensgebietes standen bislang vor allem kurzperiodische pulsierende Veränderliche Sterne (z.B. RR-Lyrae-Sterne), sowie die Photometrie und Altersbestimmung von Offenen Sternhaufen im Mittelpunkt von Beobachtungen. Diese und weitere Inhalte werden z. Zt. gemeinsam in Zusammenarbeit mit einem Hamburger Gymnasium erprobt.

Grundsätzlich kann sich zur Teilnahme an diesem Programm jeder interessierte Lehrer (oder auch Schüler) direkt bei mir melden. Es werden keine speziellen Kenntnisse vorausgesetzt, jedoch ist eine instrumentenspezifische Schulung unerlässlich. Das Beobachtungs-Programm kann im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten weitgehend von den Teilnehmer bestimmt werden. Von den interessierten Lehrern wird die Bereitschaft erwartet, sich an der Entwicklung der pädagogischen Konzepte zu beteiligen. Die Stiftung stellt die Teleskope zur Nutzung im Rahmen des astronomischen Unterrichts kostenlos zur Verfügung.

Kontakt: Dr. Dieter Husar, Hamburg - email: husar.d@gmx.de

CH Cygni - ein besonderer symbiotischer Stern

Hans G. Diederich

Einleitung

CH Cyg ist einer der hellsten und nächstgelegenen symbiotischen Sterne und damit ein Doppelsternsystem. Es zeigt einen Lichtwechsel auf Zeitskalen, die von Dutzenden von Jahren (~15-jährige Umlaufperiode, Aktivitätsphasen, zeitweise Verdunklung durch Staub) über mehrere hundert Tage (Pulsationen und Rotation des M-Riesen) bis hinunter zu Minuten (Flickering während aktiver Phasen) reichen. Eine ~100-Tage-Periode wird durch radiale Pulsation des Riesensterns im ersten Oberton erklärt. Die Natur der "langen sekundären Periode" (LSP) von ~760 Tagen, welche sich in der Kurve der radialen Geschwindigkeit zeigt, ist dagegen noch ungeklärt.

CH Cyg lässt sich auch mit Kleinbildoptiken vor einer CCD-Kamera beobachten und fotometrieren. Hier werden zwei Arbeiten vorgestellt (die Daten hierüber stammen bereits aus [1]), durch eine Fotokarte ergänzt und die eigene Fotometrie durch Vergleich mit der Lichtkurve des BAV-Lichtkurvengenerators überprüft.

Literatur I

In [1] zeigen zwei Abbildungen CH Cyg in seine beiden Komponenten aufgelöst: zwei richtig schöne runde Lichtfleckchen. Es handelt sich hier um die erste Beobachtung der aufgelösten stellaren Komponenten von CH Cyg. Einige Sternfreunde befassen sich ja auch mit dem Trennen der Komponenten von Mehrfachsystemen, das Besondere liegt hier aber im geringen Abstand der beiden Komponenten. Dieser beträgt nicht 4,2", auch nicht 0,42", sondern 0,042" (42 mas).

Die Masse des Gesamtsystems wird zu 3,7 Sonnenmassen abgeleitet. Es gelingt auch noch zu zeigen, dass der Radiojet und der bipolare Ausfluss nicht senkrecht auf der Ebene der Umlaufbewegung dieses Doppelsternsystems stehen. Der Veränderliche wurde eingehend in den Wellenlängenbereichen vom Radio- bis in den Röntgenbereich studiert.

Das System setzt sich aus einem M7-Riesen und einem akkretierenden Weißen Zwerg zusammen. CH Cyg ist der Rekordhalter an Komplexität der Erscheinungen seiner Veränderlichkeitsphänomene, die jemals bei einem einzelnen symbiotischen Objekt gefunden wurden. Besonders die heiße Komponente zeigt eine sehr spektakuläre Aktivität: irreguläre Ausbrüche werden durch schnelle, massereiche Ausflüsse und Jets begleitet.

Hinkle et al. (1993) schlugen ein Dreifachstern-Modell für CH Cyg mit einem symbiotischen Paar in einem 2,1-Jahre-Umlauf und einem G- bis K-Begleiter in einem 15,6-Jahre-Umlauf vor. Skopal et al. (1996) ersetzten den Begleiter später durch einen M-Riesen. Dieses Modell wurde allerdings sehr kontrovers aufgenommen. Es gibt starke Argumente, dass die 2,1-Jahre-Periode eher die Folge einer nicht-radialen Pulsation des Riesensterns ist, als dass sie auf die Umlaufbewegung eines engen Doppelsterns zurück geführt werden könnte, zumal die 15,6-Jahre-Periode von Schmidt et al. (2006) als symbiotischer Umlauf erklärt wird.

Kürzlich wurden von Hinkle, Fekel & Joyce (2009) die orbitalen Elemente von CH Cyg verfeinert. Sie zeigten, dass die lange Periode ("long period") tatsächlich von einem symbiotischen Doppelsternumlauf herrührt. Desweiteren identifizierten sie den g-Modus der nicht-radialen Pulsation als führenden Mechanismus für die Modulation der "langen sekundären Periode", durch die kombinierte Wirkung von nicht-radialer Pulsation und einem Begleiter niedriger Masse, welcher den Riesenstern umkreist.

Abschließend werden Folgerungen für die Geometrie des Doppelsterns und seiner komplexen zirkumstellaren Umgebung diskutiert.

Literatur II

Es dauerte nicht all zu lange, bis in [2] verschiedene Aufnahmen der Jets von CH Cyg präsentiert wurden.

Jets sind bis heute nur in wenigen symbiotischen Doppelsternen beobachtet worden. CH Cyg ist einer von diesen. 2001 wurde ein nicht-relativistischer Jet zum ersten Mal im Röntgenbereich entdeckt. Die Autoren führten 2008 abgestimmte Beobachtungen mit CHANDRA, HST und VLA durch mit dem Ziel, die Ausbreitung dieses Jets und dessen Wechselwirkung mit dem das Doppelsternsystem umgebenden Material ("circumbinary medium") zu untersuchen.

Sie stellten fest, dass sich der Apex in südlicher Richtung von ~300 AE auf ~1400 AE ausgedehnt hatte. Die Stoßfront ("shock front") bewegte sich zuletzt mit einer Geschwindigkeit von <100 km/s und war seit 2001 beträchtlich langsamer geworden.

Überraschend war aber die Entdeckung eines kräftigen Jets in NE-SW Richtung, der im Röntgen-, optischen und Radio-Bereich zu sehen ist. Er besteht aus mehreren Komponenten. Dies sind zunächst ein innerer Jet und sein Gegenjet bei ~170 AE und eine südwestliche Komponente ("SW component"), die in mehreren Klumpen endet, welche bis zu ~750 AE entfernt liegen. Die Struktur des Jets und die kurvige Gestalt der äußeren Teile des "SW jet" legen nahe, dass es sich um einen episodisch auftretenden Jet handelt, der zudem prezediert. Möglich wäre aber auch ein kontinuierlicher, prezedierender Jet mit gelegentlichem Massenausstoß ("occasional mass ejections or pulses").

Damit ist die aktuelle Literatur abgehandelt. Es folgt die Schilderung der eigenen Beobachtungen.

Vier eigene Beobachtungen

Seit langem schon hatte ich CH Cyg immer wieder mal mit V- bzw. Bessel-V-Filter und meiner CCD-Kamera aufgenommen. Dies erfolgte zunächst dreimal mit 50 bzw. 135 mm Kleinbildobjektiv und schließlich mit einem fremden 14-Zoll-SCT. Es ging ausschließlich um den Nachweis im eigenen Bild, dass sich die Helligkeit von CH Cyg verändert. Mehr war bei diesen ersten, behutsamen Versuchen nicht beabsichtigt.

Die Aufnahmen wurden fotometriert, und die ersten drei Werte sogar der BAV mitgeteilt. Es war und ist also möglich, auch mit derart kurzen Brennweiten etwas zu erreichen. Es muss nicht unbedingt ein Teleskop sein.

Bei der kürzlich erfolgten Auswertung der teleskopischen Aufnahme fiel mir auf, dass sich die Daten zum Veränderlichen je nach Quelle teilweise unterscheiden. Auf der aktuellen (29.01.2010) AAVSO-Karte wird der Spektraltyp von CH Cyg angegeben mit "M7IIIab+Be", die Veränderlichenklasse mit "ZAND+SR" und die Bandbreite der Helligkeit mit "V = 5.6 mag bis 8.5 mag".

Die Kenndaten aus dem BAV-Lichtkurvengenerator lauten:

- * Typ: Z And
- * Helligkeit: 5.60 bis 9.50 mag
- * Epoche und Periode: 2448866.4583330 + E * 97.00000000 Tage
- * Designation: 1921+50

Die Schwankungsbreite der Helligkeit von der BAV-Website passte eher zu meiner Fotometrie der vierten Aufnahme.

Die Fotokarte der AAVSO diene wie zuvor dem Zweck, geeignete Vergleichssterne auszuwählen. Die von den Angaben auf der AAVSO-Karte abweichende Helligkeit am 18.04.07 war erst der Grund, mir auch die Lichtkurve der BAV anzusehen. Dies geschah zunächst für den Beobachtungszeitpunkt.

Die eigene Beobachtung wurde bestätigt. Aber es kam auch Neugier auf, wie sich denn der Lichtwechsel über mehrere Jahre entwickelt hatte, wie meine drei früheren Beobachtungen in dieses offizielle Bild passten. Wieder einmal führten Zufall und Neugier zu einer Erweiterung des ursprünglichen Projektumfangs.

Vergleich mit der Gemeinschaftslichtkurve
Zunächst die eigene Fotometrie ...

| | | |
|----------|-----------------|-------------|
| 13.09.02 | 50 mm Objektiv | V = 8.2 mag |
| 17.09.02 | 135 mm Objektiv | V = 8.2 mag |
| 10.12.02 | 135 mm Objektiv | V = 7.9 mag |
| 18.04.07 | C14 | V = 9.5 mag |

Die zweite Lichtkurve der BAV umfasste jetzt den gesamten Zeitraum der vier Aufnahmen aus ca. vier Jahren. Meine Neugier war durch "Wellen" bzw. "Schwingungen" in dem ersten kurzen Stück entfacht worden, die ab April 2007 auftraten.

In der langen Lichtkurve kam noch einiges mehr hinzu. Im "O-Ton" des Auswertungstagebuchs liest sich das wie folgt ...

Der allgemeine Verlauf des Lichtwechsels ist interessant: es gibt lange Phasen mit "kurzperiodischem" Lichtwechsel, der einem deutlich "langperiodischen" Lichtwechsel überlagert ist, dann einen ziemlich abrupten Abfall von ~7.8 mag auf ~10.0 mag, in dessen Mitte meine eben fotometrierte Aufnahme vom 18.04.07 liegt. Danach findet auf einer langen Zeitskala ein linearer Anstieg statt, dem der "langperiodische" und der

"kurzperiodische" Lichtwechsel überlagert ist und der bis zum Ende der Lichtkurve am 01.01.2010 anhält.

Abb. 1 zeigt diese lange Lichtkurve (um meine vier Werte zur Skizze ergänzt).

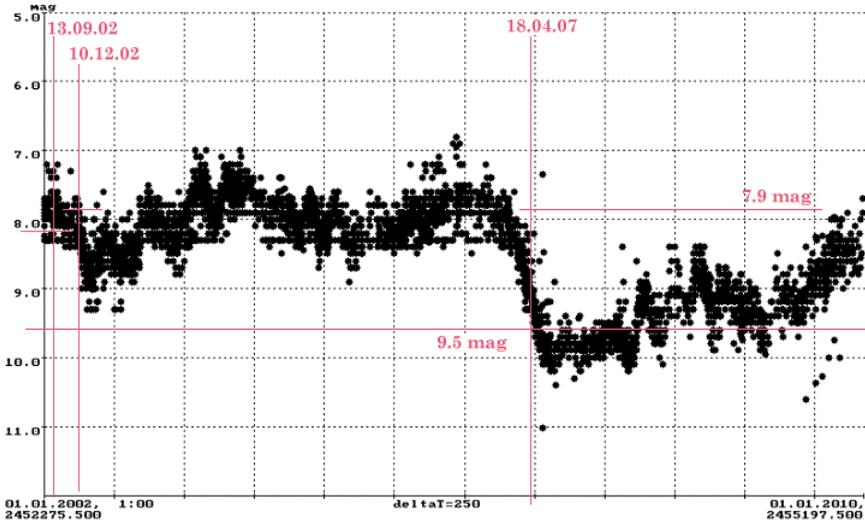


Abb. 1: Lichtkurve von CH Cyg (Lichtkurvengenerator der BAV) mit eingetragener eigener Fotometrie

Vielleicht ist aus dieser originalen Schilderung die Begeisterung zu spüren, zu sehen was im beobachtbaren Lichtwechsel von CH Cyg so alles drin steckt.

Eine "unmögliche" Montage

Mir gefällt es, das hellste und das dunkelste Bild eines Veränderlichen zu einer Montage zusammen zu fügen. Der Unterschied von 1.5 mag bei CH Cyg ist zwar groß, Instrumentierung und bildliche Qualität aber sind höchst verschieden. Genau das reizte mich aber, eine vergleichende Montage zu erstellen, in der dieser Unterschied von 1.5 mag deutlich zu sehen war.

Wie könnte es weiter gehen mit dem Beobachten?

An dieser Stelle könnte jetzt Schluss sein. Oder sollte ich doch noch im nächsten, in jedem zukünftigen Astrourlaub mit Grünfilter und Teleskop CH Cyg erneut aufnehmen und fotometrieren?

Bestimmt werde ich jetzt auf der BAV-Website auf Infos zu CH Cyg achten bzw. danach suchen, denn eine "Min-Max-Montage" nur aus teleskopischen Aufnahmen wäre so schlecht ja auch nicht. Und ganz bestimmt werde ich mir immer wieder mal die aktuelle Lichtkurve des Veränderlichen herunterladen und nachsehen, was CH Cyg gerade jetzt macht.

Aber da gibt es doch noch diese eine Abbildung in [2], die mit dem großen "SW jet ". Bei dem Gedanken fühle ich ein leichtes Kribbeln. Ob das möglich wäre?

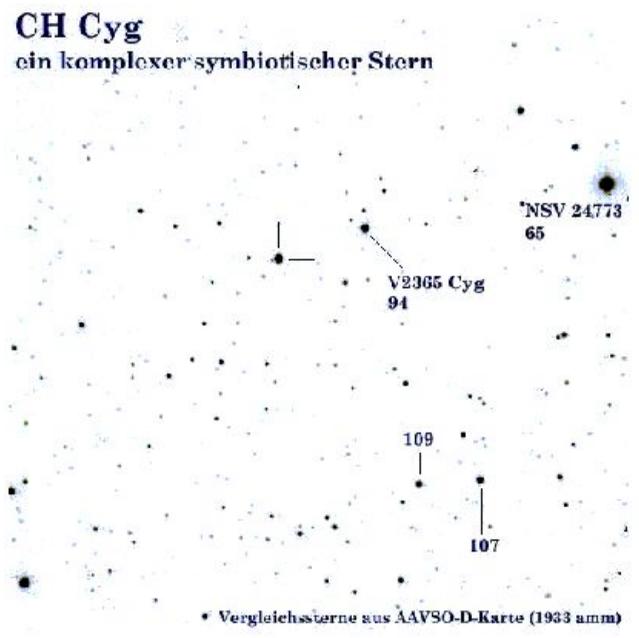


Abb. 2: Fotokarte mit CH Cyg und Vergleichsternen aus der AAVSO-Karte

Ich wollte zeigen, dass inzwischen viele neue Details von CH Cyg bekannt sind, dass sich aber das Interesse an diesem Veränderlichen nicht im Lesen von Literatur erschöpfen muss. Erstaunlich viel kann durch eigenes Beobachten mit einfachem Instrumentarium alleine (jeder für sich) oder im Verbund mit anderen Sternfreunden (gemeinsam) erlebt werden.

Literaturverzeichnis

[1] Mikolajewska, J., et al., 2009. First spatial resolution of the stellar components of the interacting binary CH Cygni, arXiv:0910.5176v1
[2] Karovska, M., et al., 2010. A Precessing Jet in the CH Cyg Symbiotic System, arXiv:1001.3399v1

Helle Veränderliche in einer monatlichen Vorschau

Werner Braune

In verschiedenen Publikationen gibt es besondere Ereignisse am Sternhimmel in einer Monatsvorschau, z.B. in SuW mit dem aktuellen Monat und grundsätzlich besser im VdS-Journal mit der „Himmelsvorschau“ über drei Monate. Veränderliche sind unterschiedlich dabei.

Werner Celnik habe ich bereits 2009 für das VdS-Journal etwas zu gearbeitet. Dies mündete in meine Zusage, mich zum Jahreswechsel dem Folgejahr zu widmen, weil dann das BAV Circular vorliegt; denn die Zeitangaben erfolgen aus den BAV-Vorhersagen für MiraSterne, Bedeckungsveränderliche und RR-Lyrae-Sterne.

Die nachfolgende Übersicht basiert auf diesen Daten und VdS-Journal-Text-Vorgaben. Sie wird als Gesamtübersicht nach Vorliegen im BAV Rundbrief erscheinen und auf der BAV-Website in einer Gestaltung, die noch mit unserem Webmaster zu besprechen ist.

Den VdS-Journal-Vorgaben entsprechend ist die Anzahl auf drei Veränderliche je Monat begrenzt mit einer Beschreibung auf zwei Zeilen. Ob die Veränderlichen jeweils vorkommen, hängt von den Redaktionsnotwendigkeiten auf dem begrenzten Platz ab. Die bekannten hellen Veränderlichen Mira, Algol und β Lyrae haben Vorrang.

Bei meiner Gestaltung habe ich zwei Themen von Hans-Günter Diederich aus dem BAV Rundbrief 1/2010, S. 51 ff. wie folgt umgesetzt:

1. MiraSterne haben immer einen Vorlauf mit einem Anstiegshinweis bereits einen Monat vor dem Maximum. (Allgemein sind nur die Maximumangaben üblich)
2. Unter den Bedeckungsveränderlichen habe ich einige angegeben, die auch als Hingucker gedacht sind. Sie haben einen besonders schnellen Abstieg der Helligkeit bei großer Amplitude. Hierzu habe ich auch RR Lyrae genommen, der allerdings heller wird. Da sieht man also rasch etwas. Bei diesen Sternen geht die Beobachtung natürlich nicht ohne Feldstecher bzw. Fernrohr.

Ich muss wegen des Wetters aber darauf hinweisen, dass ein Beobachter eigentlich nicht damit rechnen kann, das angezeigte Ereignis bei einem Kurzperiodischen wirklich zu sehen. Selbst bei dem angebotenen X Tri, der mehrere Abende hintereinander jeweils um eine $\frac{3}{4}$ Stunde früher kommt, klappt das nach der Erfahrung auch kaum. Ein BAVer sollte sich also der weiteren angebotenen Hilfsmittel wie BAV Circular und BAV-Website bedienen.

Die Beschreibung zu den Ereignissen dürfte verständlich sein. Aufgrund der Helligkeitsangaben sollte auch klar sein, was man nicht mit dem bloßen Auge machen kann.

Über das gesamte Umfeld zu meiner Sternauswahl werde ich in Hartha berichten.

Übersicht Juli bis Dezember 2010:

Angaben in MESZ. Ab 31.10. wieder MEZ.

April bis Juni 2010 keine beobachtbaren Erscheinungen

Juli

10. 23:36 Beta Lyrae (Leier) Hauptminimum 4.4 mag. Von 3.3 mag Helligkeitsab- bzw. anstieg einen Tag vorher bzw. nachher. Periode 12,9421 Tage.

August

01. R And (Andromeda) im Anstieg zum Maximum Anfang Oktober mit rd. 5.8 mag.

01. 23:50 U Oph (Schlangenträger) Minimum 6.6 mag. Von 5.9 mag in 3 Stunden erreicht.

10. 23:36 RR Lyrae (Leier) Maximum 7.1 mag. In 1 1/2 Stunden erreicht von 8.1 mag aus.

September

01 Mira (Omicron Ceti /Walfisch) wird mit dem Auge sichtbar und geht zum Maximum Ende Oktober mit 2.0 mag oder schwächer.

22. 23:36 RZ Cas (Cassiopeia) Minimum 7.7 mag. Steil und schnell von 6.2 mag in 2 Stunden.

Oktober

01. R And (Andromeda) im Maximum bei 5.8 mag oder schwächer.

03. 22:53 U Sge (Pfeil) Minimum 9.2 mag. Schneller Abfall von 6.6 mag auf ein 1,6-Stunden-Minimum gleich bleibender Helligkeit.

20. Mira (Omicron Ceti/Walfisch) im Maximum bei 2.0 mag oder schwächer.

November

05. 21:24 Beta Lyrae (Leier) Hauptminimum 4.4 mag. Von 3.3 mag Helligkeitsab- bzw. anstieg einen Tag vorher bzw. nachher. Nächstes Hauptminimum am 18. November.

13. 22:36 X Tri (Dreieck) Minimum 11.3 mag. Von 8.6 mag in 2 Stunden im Minimum! Periode 0,97152 Tage, weitere Minima jeden Abend eine $\frac{3}{4}$ Stunde früher.

21. 21:24 Beta Persei (Algol/Perseus) Minimum 3.4 mag. Abstieg von 2.1 mag in 4 Stunden.

Dezember

01. 22:22 Beta Persei (Algol/Perseus) Minimum 3.4 mag. Abstieg von 2.1 mag in 4 Stunden. Weiteres Minimum am 24. 20:41 Uhr.

19. 21:24 X Tri (Dreieck) Minimum 11.3 mag. Von 8.6 mag in 2 Stunden im Minimum! Periode 0,97152 Tage, weitere Minima jeden Abend eine $\frac{3}{4}$ Stunde früher.

Für Januar/ Februar 2011 keine Vorhersagen für Mirasterne.

Hamburg 29. April 2010 - Workshop: Veränderliche Sterne

Dieter Husar

Es gibt auch heute noch einige wenige Bereiche der Amateurastronomie, wo wissenschaftlich verwertbare Ergebnisse und neue Entdeckungen durch Amateure erzielbar sind. Das Gebiet der Veränderlichen gehört dazu! Für die nordeutschen Mitglieder der BAV wird nun gemeinsam mit der Hamburger GvA am Donnerstag, den 29. April 2010 ab 19:30 ein Workshop zum Thema „Veränderliche Sterne“ angeboten. Die Veranstaltung findet im Gemeindehaus Feste Burg, Otto-Grot-Str. 84-88, 21035 Hamburg (Neu-Allermöhe) statt.

Anfahrtskizze, sowie weitere Infos auf der Homepage der GvA: <http://www.gva-hamburg.de/> und insbesondere: http://www.gva-hamburg.de/index_workshop.htm

Die Teilnahme am Workshop setzt keine speziellen Kenntnisse voraus. Inhaltlich soll der Workshop weitgehend von den Bedürfnissen und Interessen der einzelnen Teilnehmer bestimmt werden. Dabei sollen alle praktischen Schritte der Beobachtung von der Objektauswahl über die Datenauswertung bis zur Ergebnis-Verwertung angesprochen werden.

Es beginnt mit einer allgemeinen Einführung über die interessantesten Veränderlichkeitstypen. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Auswahl der Beobachtungsobjekte. Diese muss sich vor allem an den persönlichen Möglichkeiten und Beobachtungsgewohnheiten und den individuellen Bedürfnissen der Teilnehmer orientieren. Wollen Sie einen ersten Erfolg schon nach einer Beobachtungsnacht sehen, oder haben Sie die Geduld langsam veränderliche Sterne über Monate zu beobachten? Es gibt für jeden den passenden Stern!

Der Workshop wird sich zunächst weitgehend auf die Benutzung von CCD-Kameras oder Digitalkameras (DSLR) bei der Veränderlichen-Beobachtung konzentrieren. Die visuelle Beobachtung von Veränderlichen ist bei Bedarf eventuell Gegenstand eines weiteren Workshops. Der Schwerpunkt wird auf einer Einführung in die photometrische Auswertung solcher Aufnahmen liegen. Hierzu werden Original-Aufnahmen zur Verfügung stehen, die von den Teilnehmern dann eigenhändig ausgewertet werden können. Keine Angst, das bedeutet heute keine großen Rechenkünste mehr. Das nehmen uns Computerprogramme ab. Im Workshop werden wir überwiegend auf solche Computerprogramme zurückgreifen, die kostenlos verfügbar sind. Hierbei wird man auch feststellen können, dass es auch nicht so schwierig ist, einen bislang unbekanntes Veränderlichen zu entdecken.

Im Workshop soll schließlich auch gezeigt werden, wie wir unsere Beobachtung reif für die Veröffentlichung machen (z.B. durch die BAV). Beispielsweise erstellen wir Lichtkurven und werten aus, wann die Veränderlichen ein Helligkeitsmaximum oder Helligkeitsminimum erreicht haben.

Bei Bedarf können auch speziellere Themen, wie beispielsweise Literaturrecherchen oder die Nutzung von Internetdaten („Data Mining“) angesprochen werden. Nähere Informationen bei Dr. Dieter Husar, Hamburg (email: husar.d@gmx.de)

BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen am 8. Mai 2010 in Hartha

Werner Braune

Am Samstag, dem 8. Mai 2010 kommen BAVer sowie alle an Veränderlichen interessierte Sternfreunde zum alljährlichen Treffen in Hartha zusammen. Themen für Anfänger und Fortgeschrittene sind bunt gemischt. Wir beginnen um 9.30 Uhr in der üblichen familiären und zwanglosen Atmosphäre auf der Sternwarte.

Veranstaltungsort: Bruno H.- Bürgel Sternwarte in 04746 Hartha, Töpelstr. 43

Es stehen ein Beamer und ein Overheadprojektor zur Verfügung. Der Beamer arbeitet mit dem Sternwarten-PC (Suse Linux und Windows) oder über ein mitgebrachtes Notebook. Das Hartha-Treffen ist immer eine Diskussionsrunde zur BAV-Arbeit. Alle Themen sind hierfür grundsätzlich geeignet.

Vorläufiges Programm

| | | |
|------------|-------------------------|--|
| 9.30Uhr | Eröffnung und Begrüßung | |
| | F. Walter | Epsilon Aurigae - Beobachtungseingang, Gemeinschaftslichtkurve, Fortsetzung der Kampagne 2010/2011 |
| | G. Brettel | Fotometrie mittels DSLR-Kamera |
| 10.30 Uhr | Kaffeepause | |
| 10.45 Uhr | W. Braune | Monatsvorhersagen zur Beobachtungsanregung für das VdS-Journal - Darstellung und Hintergründe |
| | W. Quester | Monatsvorhersagen für den Ahnert 2011 |
| | J. Hübscher | Aus der Arbeit der Sektion „Auswertung und Publikation“ |
| 12.30 Uhr- | Mittagspause | und Möglichkeit zum gemeinsamen Mittagessen im Hotel Flemmingener Hof |
| 14.00 Uhr | G.-U. Flechsig | Die Rolle des 1. Vorsitzenden und ihre künftige |
| Besetzung | | |
| | W. Quester | TU Uma: ein RR-Lyrae-Stern mit Begleiter immer enger |
| | F. Vohla | Der Mirastern V667 Cas ist wieder im Griff |
| | K. Bernhard | Dataming mit Macho, Ogle und Corot |
| 15.30 Uhr | Kaffeepause | |
| 16.00 Uhr | W. Quester | Drei Erfahrungssplitter |
| | F. Agerer | Was mache ich hier eigentlich |
| 17.00 Uhr | Ende des Treffens | |

Vortrag, Übernachtung und nach Schluss des Treffens:

Bereits angereiste Teilnehmer treffen sich am Freitagabend im Restaurant des Hotels Flemmingener Hof, Leipziger Str. 1, Zentrum Hartha. Im Hotel sind Zimmer (8 DZ und 4 EZ) vorgemerkt (7./8. Mai!). Bitte bei der Bestellung unbedingt auf die BAV beziehen. Hotel-Tel. 034328-530, E-Mail: info@flemmingener-hof.de. Ausweichquartiere im Nachbarort: Hotel Kriebsteinsee, Moritzfelder Straße 1a, 09648 Kriebstein-Höfchen, www.hotel.kriebsteinsee.de, Tel. 034327/9898.

Teilnehmer, die nicht gleich nach dem Treffen abreisen, nutzen üblicherweise das Restaurant des Flemmingener Hofes zu einem abendlichen Plausch.

Für unsere Einsteiger in die Veränderlichenbeobachtung:

Urlaubswoche und Veränderlichenbeobachtung 2010

vom 7.8. bis 15.8.2010 an der VdS-Sternwarte in Kirchheim (Thüringen)

Werner Braune

Unsere Urlaubs- und Veränderlichen-Informations- und Beobachtungswoche an der thüringischen VdS-Feriensternwarte in Kirchheim, nahe bei Erfurt, ist seit Jahren die **beste** Möglichkeit, Veränderliche „life“ zu erleben.

Interessenten melden uns bis spätestens wenige Tage vorher ihre Teilnahme.

Beobachterische Anfänger machen mit geübten Beobachtern am Himmel den eigenen Einstieg und können dabei Urlaub und Geselligkeit genießen. Eine ganze Woche in schöner Urlaubsumgebung sollte auch für Beobachtungen ausreichend klaren Himmel bieten, was bei terminierten Kurzzeitanleitungen kaum gelingt.

Termin: Vom 7. August (Sa) bis 15. August (So) 2010.

In vielen Bundesländern sind dann noch Sommer-Schulferien.

Geboten wird:

Visuelle Beobachtung, gern auch mit den eigenen transportablen Instrumenten, sowie CCD-Beobachtung mit der CCD-Kamera der Sternwarte. Praktischer Umgang mit BAV-Vorhersagen und Karten, DIA-Übung der Stufenschätzung, Umgang mit AAVSO-Karten. Auswertung der erzielten Beobachtungen. Ausflug ins Internet, CCD-Auswertung etc. Lösungen individueller Fragen.

Zudem Tagesausflüge nach Erfurt, Weimar oder Jena sowie die Luther-Stadt Eisenach mit der Wartburg unter sachkundiger Leitung. Auto-Mitfahrgelegenheiten.

Kosten und Anmeldung:

Die Sternwarten-Ausstattung ist über www.vds-astro.de einzusehen.

Die Übernachtung auf der Sternwarte kostet pro Aufenthaltstag 24 € für VdS-Mitglieder und BAVer, andere zahlen 29 €. Frühstück und Abendbrot organisieren die Teilnehmer mit Hilfe der Gestalter selbst. Es gibt eine Küche. Sonstige Verköstigung im Ort bzw. je nach Lage der Ausflüge.

Interessenten, ggf. mit Freunden, melden sich bitte mit einigen Angaben zum persönlichen Umfeld (z. B. Feldstecher, CCD, Mirasterne, Internet etc.) bald bzw. spätestens wenige Tage vor Beginn bei:

Werner Braune, Münchener Str. 26, 10825 Berlin, Tel. 030-34727331 oder Sa./So. 030-3443293, E-Mail: braune.bav@t-online.de oder zentrale@bav.astro.de

Als langjährige Mitwirkende an der Gestaltung und zur Weitergabe ihres Wissens stehen Gerd-Uwe Flechsig und Manfred Rätz zur Verfügung.

23. BAV-Tagung 2010 in Recklinghausen Anmeldung und Hotelreservierung

BAV-Vorstand

Vom Freitag, dem 17. September bis Sonntag, dem 19. September 2010 findet die 23. BAV-Tagung in der Westfälischen Volkssternwarte in Recklinghausen statt.

Die Anschrift lautet: Westfälische Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen, Tel. (02361) 23134.

Es ist geplant, die BAV-Tagung wie üblich am Freitagabend mit einem Treffen in einem Restaurant zu beginnen und von Samstagmorgen bis Sonntagmittag die eigentliche Tagung und BAV-Mitgliederversammlung durchzuführen. Es ist auch wieder ein Fachvortrag geplant.

In der Westfälischen Volkssternwarte fand bereits 1966 die erste BAV-Tagung statt. Unser langjähriges Mitglied Wolfgang Bischof hat die Organisation vor Ort übernommen (w-bischof@versatel.de). Er hat sich nach Hotels, ihrer Lage und ihren Preisen umgeschaut und für das Residenz Hotel preisgünstig reserviert. Es liegt unmittelbar am zu Fuß erreichbaren Tagungsort:

Residenz Hotel am Festspielhaus, Josef-Wulff-Str. 75, 45657 Recklinghausen, Tel. 02361 – 9171-904. Bitte reservieren Sie telefonisch mit Hinweis auf das Kontingent der BAV. Der Preis pro Nacht beträgt inklusive Frühstück für das Einzelzimmer 65 €, für das Doppelzimmer 85 €. Bis zum 15.8. werden 25 Appartements für uns freigehalten, trotzdem sollte bitte frühzeitig gebucht werden.

Auf der Webseite von Recklinghausen findet man natürlich weitere Hotels (www.recklinghausen.de).

Wir möchten alle Mitglieder und Gäste bitten, sich bei Werner Braune anzumelden (zentrale@bav-astro.de), damit ein Überblick über die Zahl der Teilnehmer gegeben ist. Bitte geben sie auch an, ob Sie bereits am Freitagabend am Treffen teilnehmen. Die Angaben dienen speziell der Restaurant-Disposition.

Das ausführliche Tagungsprogramm wird dem BAV Rundbrief Nr.3 beiliegen, der aber erst kurz vor der BAV-Tagung versandt wird. Wir werden uns bemühen, so früh als möglich ein vorläufiges Programm auf unserer Website zu platzieren.

Übrigens sind wie immer Referate willkommen, bitte melden Sie diese ebenfalls unter zentrale@bav-astro.de an.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme.

Dr. Gerd-Uwe Flechsig, Werner Braune und Joachim Hübscher
BAV-Vorstand

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

BAV-Vorstand: Gerd-Uwe Flechsig, Werner Braune und Joachim Hübscher

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

Beginn 09.00 Uhr

Die vorgeschlagene Tagesordnung umfasst folgende Punkte:

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

Zu 3: Unsere Sektionsleiter und Ansprechpartner werden gebeten, einen Bericht über ihre Arbeit im Rahmen des Tagungsprogramms am Samstag oder im Rahmen der Mitgliederversammlung vorzutragen (hier Dauer ca. 10 Minuten).

Grundsatzthemen sollen bitte im Rahmen der Vorträge am Samstag angesprochen werden, da erfahrungsgemäß die Zeit für ausführliche Diskussionen in der Mitgliederversammlung nicht vorhanden ist.

Außerdem bitten wir um einen ausführlichen Bericht für den BAV Rundbrief Nr.4, 2010 (Redaktionsschluss 1. November 2010).

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

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

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

Lichtkurvenblätter unserer Beobachter

Joachim Hübscher

In diesem Heft werden ein RR-Lyrae- und ein Delta-Cephei-Stern vorgestellt. Die Auswahl der Sterne erfolgt so, dass nach und nach von allen BAV-Beobachtern der letzten Jahre Beobachtungsergebnisse gezeigt werden.

CZ Lacertae ist seit 1990 ein BAV-Programmstern (RR-Lyrae-Sterne 90). Bis zu diesem Zeitpunkt gab es nur das Standardprogramm für RR-Lyrae-Sterne. Das lag daran, dass für die visuelle Beobachtung mit kleinen und mittleren Instrumenten nur wenige Sterne erreichbar waren. Man muss ja kurz nach dem Minimum mit der Beobachtung beginnen, um dann das Maximum zu bestimmen und da sind Helligkeiten von mindestens 11,0 mag im Minimum sinnvoll. Erst der Einsatz von lichtelektrischen Photometern und CCD-Technik führte dazu, auch deutlich schwächere Sterne in die BAV-Programme aufzunehmen.

Die Helligkeit von CZ Lacertae schwankt zwischen 10,77 und 11,26 mag. Die Periode beträgt 0,43 Tage. Die Lichtwechselelemente, die Hans-Mereynteje Steinbach 2008 bereit stellte, enthalten nichtlineare Terme. Ein Blick auf ein (B-R)-Diagramm von CZ Lac zeigt, dass damit die beobachteten Maxima sehr gut dargestellt werden können und auch Vorhersagen für die nächste Zeit gut möglich sind.

Markus Wischnewski beobachtet seit 1983 innerhalb der BAV. In letzter Zeit beobachtet er vor allem RR-Lyrae-Sterne. Seine Beobachtungsergebnisse sind immer sehr gut mit Messungen besetzt und prima dokumentiert. Die Auswertung erfolgt beim vorstellten Lichtkurvenblatt mit peranso und einem Polynom 11-ten Grades. Ich bin mir nicht sicher, ob das nötig ist und würde mir wünschen, mal auszuprobieren, ob Polynome z. B. 5-ten oder 6-ten Grades nicht dieselbe Genauigkeit liefern.

Delta Cephei ist einer der „Klassiker“ unter den Veränderlichen und auch bei der BAV ein Programmstern der ersten Stunde. Natürlich ist er sehr gut sichtbar und seine Helligkeit schwankt von 3,48 bis 4,37 mag bei einer Periode von 5,37 Tagen.

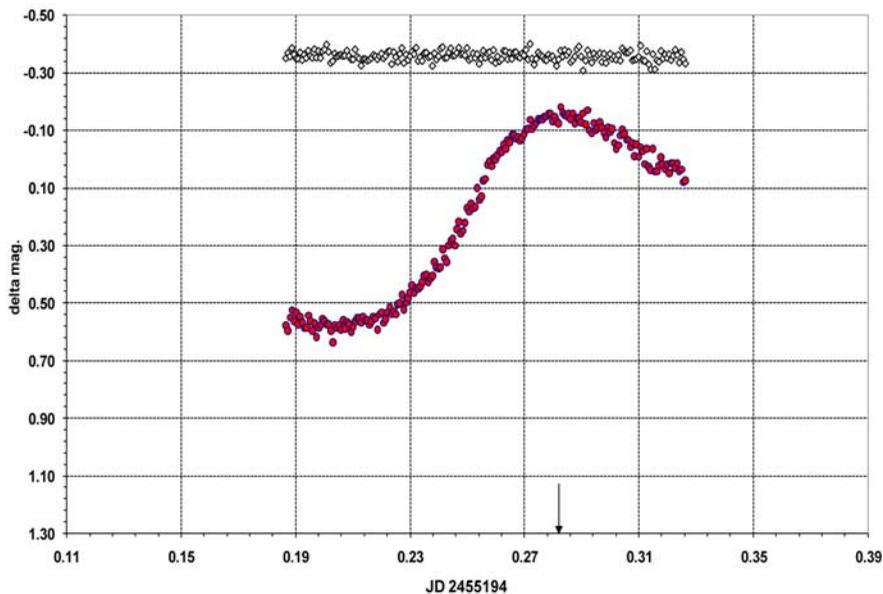
Das beigefügte Maximum hat Arthur Sturm erstellt. Er begann 1986 mit der Beobachtung innerhalb der BAV und sich von Anfang an vor allem Cepheiden beschäftigt. Dabei hat er sehr konsequent bestimmte Sterne über einen Zeitraum von über 20 Jahren regelmäßig beobachtet.

Das Lichtkurvenblatt zeigt eine gut besetzte Lichtkurve mit erstaunlich geringer Streuung und einem sicher bestimmbar Maximum. Es ist ein gutes Beispiel, wie man visuell Cepheiden beobachten kann und es auch tun sollte.

Leider hat die BAV nur noch zwei Beobachter, die sich regelmäßig mit Cepheiden beschäftigen. Daher mein Appell, es doch mal wieder zu versuchen.

CZ Lac

28.12.2009



Max: 18:46:00 UT JD : 2455194.2819
 JDH: 2455194.2819 ±0.0023
 (B-R) : -0.1621 n: 197

Beobachter: Markus Wischnewski (WN)

Vergl-Sterne: GSC 3619:3939, GSC 3619:3038

Instrument: Meade DSI Pro II
 Filter: V (Astronomik Grün Typ 2)
 an Scopos ED Apo 66/400
 Belichtungszeit: 40s

Beobbed.: 4.5 mag, windstill, Mond

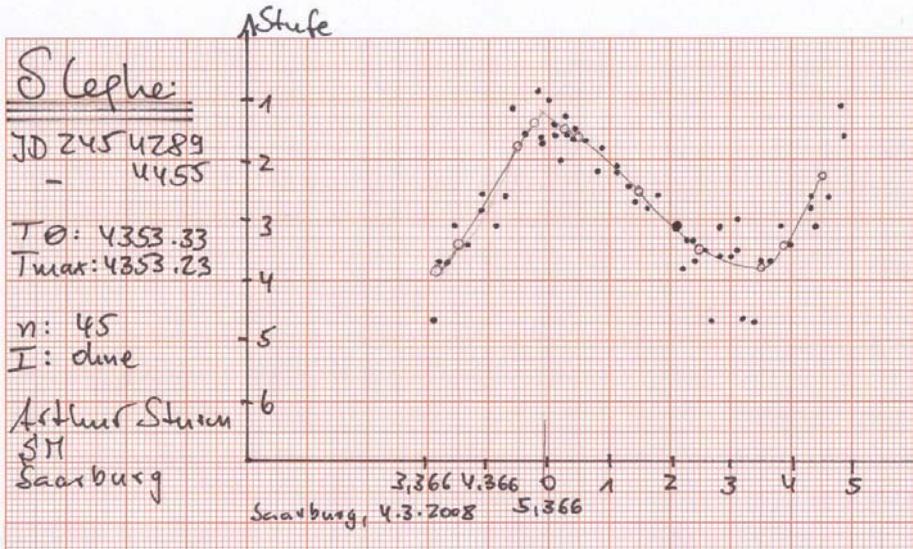
Auswertung: Fotometrie MaximDL 5.06
 Auswertung Peranso v2.31 - Polynom 11-ten Grades
 Mittlerer Fehler der Einzelmessung: ±0.02 mag

QUELLE: MYR unpb

Epoche: 48500.346100

Periode: 0.4321840000

Die Rauten zeigen die Differenz der Vergleichssterne (+ Offset).



Aus der BAV Geschäftsführung

Joachim Hübscher

Mitgliedschaftsveränderungen

Wir begrüßen als neues Mitglied:

Wolfgang Vollmann

1210 Wien Österreich

Beitragszahlungen

Inzwischen haben alle Mitglieder, die für 2009 noch keinen Beitrag gezahlt haben, oder immer noch den alten Beitrag in Höhe von 16 € entrichteten, Briefe mit der Bitte um Zahlung der ausstehenden Beträge erhalten. Die Zahlungserinnerungen werden zukünftig bereits zum ersten Mal Mitte des laufenden Jahres erfolgen.

Nicht vergessen: seit 2009 beträgt der Mitgliedsbeitrag 21 €.

60 Jahre BAV - etwas überraschend

Werner Braune

Am 4. März 2010 fand unser übliches Berliner Treffen an der Wilhelm-Foerster-Sternwarte statt. Der klare Abend gestattete zumindest einige Schätzungen an Epsilon Aurigae. Es ging dann in den normalen Verlauf über mit der Besprechung allgemein interessierender Fragen aus dem aktuellen BAV-Bereich, der durch mich und Joachim Hübscher vertreten wird. Themen waren u. a. Kriterien für Ephemeriden von Nebenminima bei Bedeckungsveränderlichen im BAV Circular, der Druck des BAV Rundbriefes, Wolfgang Vollmanns Ergebnis an Delta Cephei, die Gestaltung von BAV-Beobachterkürzeln und die vorbereitenden telefonischen Ausführungen von Wolfgang Bischof zur Gestaltung der BAV-Tagung in Recklinghausen. Im internen Postkorb war eine kleine Erinnerung an das, was ich am 2. Oktober 1957 gemacht habe: Die Kopie der Anwesenheitsliste der damaligen Arbeitsgemeinschaft der Wilhelm-Foerster-Sternwarte mit meiner Unterschrift als 16-Jährigem unter vielen vertrauten Namen.

Aber es kam noch besser:

K.-B. oder "Menne" Menzel, gut aufgelegt als eben 80-Jähriger kam als überraschender Gast, den Joachim zehn Jahre, und Peter B. Lehmann wohl seit mehr als einer Generation nicht mehr gesehen haben. Die Freude war groß und unser allgemeines Gespräch wurde fortgesetzt.

Dann ergab sich eher nebenbei der Anlass seines Besuches: Die BAV wurde 60 Jahre alt, genauer erst in drei Tagen. Menne ist das einzige Gründungsmitglied, das seit 1950 ununterbrochen Mitglied der BAV ist, während die Gründer Eckhard Born und Dusan Sofronijevic erst in den neunziger Jahren wieder der BAV beitraten.

Menne brachte zum Ausdruck, dass ihn nicht nur der lange Bestand der BAV beeindruckt, sondern auch ihr Wachstum an Mitgliedern und im Niveau des Dargebotenen. Das führte zu Betrachtungen über Höhen und Tiefen der BAV-Entwicklung. Natürlich ist es so, dass Joachim und ich den Verein aktiv begleiteten und Wolfgang Quester immer dabei war. Es gab dabei auch einen Abschnitt wegen persönlicher Probleme bei mir, aufzuhören. Da überlegten Joachim und ich, den Verein aufzulösen. Hier sprangen das damalige Paar Rainer Lukas und Carola Porzel ein und führten die BAV gemeinsam mit Mario Fernandes und später Albrecht Broemme weiter. Und ich fand zurück. Joachim gibt seit 1965 ununterbrochen die BAV Mitteilungen und das BAV Circular heraus.

Auch die Sonneberger Vereinigung von AKV und BAV 1992 ließen wir Revue passieren. Die wieder aufgetauchte Namensfrage löste Edgar Wunder mit dem Vorschlag des heutigen Namens. Ich habe heute auch eine andere Vorstellung darüber, warum Helmut Busch den Vorschlag nicht annahm, erster Vorsitzender der BAV zu werden. So kurz nach der Wende wäre es ein zu großer Sprung gewesen, einen überwiegend im Westen orientierten Verein zu führen.

Glückliche Fügungen haben die BAV bis heute begleitet und Menne entkorkte die mitgebrachte Sektflasche, um darauf anzustoßen. Es ist ja so, dass nach einer "50-Jahr-Feier", die folgenden Jubiläen enger begangen werden können. Uns anderen war das aus dem Sinn geraten; aber Menne hatte daran gedacht. Herzlichen Dank dafür.

7. 3. 2010 - BAV 60 Jahre

BAV-Repräsentanten und BAV-Tagungen

Werner Braune

Zum 60. Jahrestag der BAV habe ich u.a. durch Abschriften noch nicht elektronisch vorliegender Beiträge diesen Bereich mit 1990 verknüpft und bis 2008 ergänzt. Es ist nun eine komplette elektronische Fassung für eine weitere gute Zukunft der BAV.

Wichtige Hinweise: BAV Rundbrief 4,1990, Seite 130 wegen der BAV-Beobachtungsergebnis-Publikationen bis 1990. Im BAV Rundbrief 4, 2000 S. 210 gibt es eine Übersicht u.a. zur Anzahl unser Beobachter 1950-2000.

- 1950 Am 7. März wird die
Berliner Arbeitsgemeinschaft für veränderliche Sterne (BAV)
an der Archenhold-Sternwarte in Berlin-Treptow gegründet
Leitung: E. Pohl, Berlin
- 1952 Herausgabe des BAV-Rundbriefs ab Januar 1952
Redaktion: A. Jahn, Berlin
- 1957 Leitung: E. Pohl, Heidelberg; Geschäftsführung: R. Rudolph, Berlin
Mitgliedsbeitrag: 6,-- DM im Jahr
- 1962 Leitung: Dr. E. Pohl, Nürnberg; Geschäftsführung: W. Quester, Berlin
- 1962 Die BAV wird am 13. Oktober ein eingetragener Verein, die
Berliner Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)
Vorstand: A.Jahn,Berlin (1. Vorsitzender), R.Rudolph,Wuppertal
(2. Vorsitzender) und P. B.Lehmann,Berlin (Geschäftsführer)
- 1964 am 20. Dezember wird die BAV-Sternwarte in Berlin eingeweiht und es findet
eine BAV-Mitgliederversammlung statt
Vorstand: R. Rudolph, Wuppertal, P. B. Lehmann, W. Grauenhorst, beide
Berlin
- 1966 1. BAV-Tagung in Recklinghausen (29. / 30.10.)
Fachreferenten: Prof. Kippenhahn, Göttingen, Prof. Kopal, Manchester
Vorstand: unverändert
Mitgliedsbeitrag: 10,-- DM im Jahr
- 1968 2. BAV-Tagung in Weil der Stadt (26. / 27.10.)
Vorstand: W. Quester, Stuttgart, K.B. Menzel, W. Braune, beide Berlin
- 1970 3. BAV-Tagung in Hannover(31.10. / 1.11.),
Fachreferent: Dr. Vogt, Bochum
Vorstand: W. Quester, Stuttgart, W. Grauenhorst u. W. Braune, Berlin
- 1972 4. BAV-Tagung in Darmstadt (21. / 22.10.)
Fachreferenten: Prof. Dètre, Budapest, Prof. Walter, Tübingen
Vorstand: unverändert
Mitgliedsbeitrag: 15,-- DM im Jahr

- 1974 5. BAV-Tagung in Hamburg (26. / 27.10.)
Fachreferent: Prof. Weigert, Hamburg
Vorstand: W. Quester, Stuttgart, E.Heiser, Osnabrück, W. Braune, Berlin
- 1976 6. BAV-Tagung in Würzburg (29. / 30.10.)
Fachreferenten: Prof. Mauder, Tübingen, Dr. Baschek, Heidelberg
Vorstand: M.Fernandes, W. Braune, R. Lukas, alle Berlin
- 1978 7. BAV-Tagung in Berlin (7. / 8.10.)
Fachreferenten: Frau Prof. Seitter, Münster, Dr. Dürbeck, Daun
Vorstand: M. Fernandes, Frau K. Porzel, R. Lukas, alle Berlin
- 1980 8. BAV-Tagung in Bonn (11. / 12.10.)
Fachreferenten: Prof. Geyer, Daun, Dr. Giesecking, Bonn
Vorstand: M.Fernandes, A. Broemme, R. Lukas, alle Berlin
- 1981 Regionaltagung Süd in Darmstadt und Mitgliederversammlung (7. / 8.10.)
Gründung der BAV Sektionen
Mitgliedsbeitrag: 20,-- DM im Jahr
- 1982 9. BAV-Tagung in Wertheim (10. / 11.9.)
Fachreferentin: Frau La Dous, München
Vorstand: M.Fernandes, A. Broemme, W. Braune, alle Berlin
- 1983 BAV – Fachgruppe Veränderliche Sterne der VdS
- 1984 10. BAV-Tagung in Hannover (6. / 7.10.)
Fachreferent: Prof. Mauder, Tübingen
Vorstand: M. Fernandes, J. Hübscher, W. Braune, alle Berlin
- 1985 Veränderlichenbetreuung in Sterne und Weltraum
- 1986 11. BAV Tagung in Landshut (27. / 28.9.)
Referenten: Prof. Herczek, Oklahoma z.Z. Bamberg, Dr. Ritter, München
Vorstand: M. Fernandes, W. Braune, Frau B. Zellin, alle Berlin
206 Mitglieder
- 1988 12. BAV Tagung in Dortmund (10. / 11.9.)
Fachreferenten: Prof. Geyer, Bonn, Prof. Gieren, Bonn, Frau Thiering,
Hamburg
Vorstand: unverändert
203 Mitglieder, Mitgliedsbeitrag: 25,-- DM im Jahr
- 1990 13. BAV Tagung in Violau (15. / 16.9.)
Fachreferenten: Dr. Götz, Sonneberg (verlesen), Dr. Richter, Sonneberg,
Prof. Mauder, Tübingen
Vorstand: M. Fernandes, W. Braune, K. Warner, alle Berlin
198 Mitglieder
- 1992 14. BAV Tagung in Sonneberg (26. / 27.9.)
Fachreferenten: Dr. Richter, Sonneberg, Frau Prof. I. Bues, Bamberg,
Dr. Luthardt, Sonneberg

Vereinigung von AKV und BAV:

Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV) - Berliner Arbeitsgemeinschaft für veränderliche Sterne e.V. (BAV) vereinigt mit Arbeitskreis Veränderliche Sterne (AKV)

Vorstand: M. Fernandes, W. Braune, W. Wenzel, alle Berlin
193 Mitglieder

- 1994 15. BAV Tagung in Violau (8. / 9.10.)
Fachreferenten: Prof. Drechsel, Bamberg, Prof. Heber, Bamberg
Vorstand: E. Wunder, Heidelberg, W. Braune, W. Wenzel, beide Berlin
203 Mitglieder
- 1996 16. BAV Tagung in Nürnberg (28. / 29.9.)
gemeinsam mit der VdS-Fachgruppe Spektroskopie
Fachreferenten: Frau Dr. la Dous, Sonneberg
Vorstand: unverändert
218 Mitglieder, Mitgliedsbeitrag 30,-- DM im Jahr
- 1998 17. BAV Tagung in Hildesheim (3. / 4.10.)
Fachreferenten: Prof. Staude, Potsdam, Frau Prof. Wolfschmidt, Hamburg
Vorstand: A. Thomas, Nieder-Olm, W. Braune, J. Hübscher, beide Berlin
227 Mitglieder
- 2000 18. BAV Tagung in Sonneberg (15. / 17.9.)
Fachreferent: Dr. Neuhäuser, München
Vorstand: P. Maurer, Bad Friedrichshall, W. Braune, J. Hübscher, beide Berlin
221 Mitglieder
- 2002 19. BAV-Tagung in Osnabrück (20. / 22.9.)
Fachreferent: Dr. Engels, Hamburg
Vorstand: G.-U. Flechsig, Teterow, W. Braune, J. Hübscher, beide Berlin
208 Mitglieder
- 2004 20. BAV-Tagung in Göttingen (24. / 26.9.)
Fachreferent: Dr. Reinsch, Göttingen
Vorstand: unverändert
211 Mitglieder
- 2006 21. BAV-Tagung in Heidelberg (8. / 10.9.)
Fachreferent: Dr. Jordan, Heidelberg
Vorstand unverändert
205 Mitglieder
- 2008 22. BAV-Tagung in Potsdam-Babelsberg (12. / 14.9.)
Fachreferent: Prof. Strassmeier, Potsdam-Babelsberg
Vorstand: unverändert
206 Mitglieder
- Mitgliedsbeitrag 21,-- € im Jahr

Die 6. Veränderlichen-Beobachtungswoche der BAV an der VdS-Sternwarte in Kirchheim

Gerd-Uwe Flechsig

Prolog: Wegen der super Beobachtungsmöglichkeiten und dem auch sonst sehr netten Umfeld reisten Eyck Rudolph und ich (wie schon in den vergangenen beiden Jahren) deutlich früher an. Wir brachten beide neue Teleskope mit, um sie in Kirchheim ausführlich zu testen. Da ich mich schon seit längerem mit dem Gedanken befasste, eine leichte parallaktische GoTo-Montierung anzuschaffen, bestellte ich nach Beratung mit Eyck bei Teleskop-Service.de eine Celestron CAM Montierung und bekam sie auch binnen 48 h direkt in die Sternwarte geliefert. Mein schweres 8 Zoll LX200GPS hat daheim auf der Balkonsternwarte einen festen Platz gefunden und wurde daher diesmal nicht mitgenommen. Schon vor Beginn der offiziellen BAV-Woche gab es einige schöne Beobachtungsnächte. Die neue Montierung konnte noch am selben Abend getestet werden.

Vom 22.8. bis 30.08 2009 fand dann die offizielle 6. Veränderlichen-Beobachtungswoche der BAV an der VdS-Sternwarte in Kirchheim statt. Wie immer waren sowohl theoretische als praktische Einführungsveranstaltungen für neue/unerfahrene Beobachter geplant. Daneben bestand auch für geübte Interessenten mit ansonsten zeitlich bzw. instrumentell beschränkten Beobachtungsmöglichkeiten die Gelegenheit für vertiefte Arbeiten an Veränderlichen. Bedingt durch das hervorragende Wetter standen diesmal praktische Beobachtungen und Auswertungen im Vordergrund.

Am Samstag, dem 22.8. trafen sich am späteren Nachmittag mit Gerd-Uwe Flechsig, Eyck Rudolph, und Rolf Stahr drei erfahrene Beobachter und „Wiederholungstäter“ auf der Sternwarte. Als Unterkünfte dienten wie üblich die Gästezimmer auf der Sternwarte und ein Wohnmobil. Nach dem Abendessen wurde kurz über die Wünsche der Teilnehmer gesprochen. Dann wurde auch schon die erste Beobachtungsnacht vorbereitet. Zwei Teilnehmer (Eyck und ich) waren im Umgang mit CCD-Kameras bereits geübt. Rolf konzentrierte sich auf die visuelle Schätzung. Sobald jeweils meine CCD-Kamera lief und ihre Serienbelichtungen machte, schloss ich mich ihm an.

Insgesamt gab es 5 brauchbare Nächte, so dass am Ende jeder mit mehreren Ergebnissen nach Hause ging.

Am Sonntagvormittag konnten wir zudem noch Sonnenbeobachtungen durchführen (die Kirchheimer Volkssternwarte macht Sonntagvormittags öffentliche Sonnenführungen). Es war zwar kein einziger Sonnenfleck zu sehen, dafür boten die zahlreichen großen Protuberanzen im $H\alpha$ -Licht einen sehr schönen Anblick.

Bedingt durch die häufigen Beobachtungen fielen sehr viele Daten an, die es tagsüber auszuwerten galt. Ziel dabei waren Lichtkurvenblätter, die am Ende der Woche bei der BAV eingereicht werden sollten. Die sonst angebotenen Einsteigerkurse zur allgemeinen Veränderlichenbeobachtung machten daher einem emsigen Seminarbetrieb zum Thema Auswertung Platz. Während die visuellen Beobachtungen

nach alter Väter Sitte schön mit Millimeterpapier und Kurvenlineal ausgewertet wurden, kam für die CCD-Messungen erstmals Peranso bei uns im großem Umfang zum Einsatz. Bei günstigem Preis als Shareware bietet das Programm sehr bequeme Möglichkeiten, um nicht nur Lichtkurven darzustellen, sondern sie nach etlichen verschiedenen Verfahren zu verarbeiten und die gewünschten Extreme präzise mit Fehlerintervall zu ermitteln.

Eyck und ich setzten unsere kleinen CCD-Kameras von SBIG (ST-402) und Fischer Elektronik (SIGMA402) ein. Als neues Instrumentarium verwendeten wir kurz Brennweite 4-Zoll Refraktoren auf parallaktischen Goto-Montierungen. Diese Konstellation erwies sich als sehr leistungsfähig und dennoch komfortabel handhabbar bei sehr günstigem Preis.

Am späten Nachmittag oder frühem Abend erfolgte jeweils die Beobachtungsplanung mit den folgenden Rahmenbedingungen

- Beobachtung bis maximal 3 Uhr
- 5-Zoll-Takahashi-Refraktor (visuell)
- Mein 102/500 FH Refraktor auf Celestron Advanced GT (CAM) mit SIGMA402 Kamera
- Eycks 102/660 FH Refraktor auf Meade LXD 75 mit SBIG-402
- Bedeckungsveränderliche der BAV-Programme Standard und 2000
- RR-Lyrae-Sterne der BAV-Programme RR und 90

Mittels BAV Circular suchten wir alle in Frage kommenden Veränderlichen heraus und entschieden in einem zweiten Schritt an Hand von Helligkeit, Amplitude und Lage am Himmel, welche Veränderliche wir mit welchem Instrument beobachten wollten. Eyck entwickelte dabei eine besondere Vorliebe für Delta-Scuti-Sterne, weil diese mehrere Maxima pro Nacht zeigen.

Glücklicherweise war der 5“-Takahashi-Refraktor in der Rolldachhütte mit PC und digitalen Teilkreisen ausgestattet („Semi-GOTO“), was eine erhebliche Entlastung bedeutete. Ich als Betreuer konnte den Veränderlichen in die Mitte des Gesichtsfeldes stellen, so dass Rolf anhand der Karten und dem Monitorbild des Steuer-PCs den Stern ebenfalls schnell erkannte.

In Weimar besichtigten wir erstmals das Goethehaus und auch wieder den Schlosspark. In Eisenach besuchten wir das renovierte und ausgebaute Bach-Haus sowie erneut die Wartburg. Zum zweiten Male (nach 2004) stand auch wieder die Festung Petersberg in Erfurt auf dem Rahmenprogramm. Sie bietet eine sehr schöne Aussicht auf die Altstadt. Am Fuße des Doms haben wir ein sehr gutes Indisches Restaurant ausfindig gemacht, das nun neben der „Scharfen Ecke“ in Weimar und dem Italiener in Eisenach ebenfalls fest zum Programm gezählt werden kann. Am Sonntag traten die Teilnehmer gegen 11 Uhr die Heimreise an.

Diesmal hatten wir in der Beobachtungswoche im Gegensatz zu den Vorjahren recht viele brauchbare Nächte. Der gewählte Zeitraum August/September wäre aufgrund des Wetters sicher auch in Zukunft zu favorisieren. Dem stimmen die bisherigen Teilnehmer auch zu. Vereinzelt gibt es jedoch auch Anfragen bezüglich eines anderen

Termins. Hier möchte ich auf die CCD-Tagung verweisen, die jedes Jahr um den 1. Mai herum in Kirchheim stattfindet. Im Gegensatz zu den meisten anderen Tagungen an Sternwarten werden hier neben den Vorträgen auch allabendlich Starparties durchgeführt, soweit die Witterungsbedingungen dies zulassen. Ich nehme seit 2007 daran teil und hatte bereits zweimal das Vergnügen, praktisch beobachten und dabei die anwesenden Kometenfans und Pretty-Picture-Fotografen auf die Veränderlichen aufmerksam machen zu können. Es empfiehlt sich, hier ein eigenes Instrumentarium mitzubringen, oder rechtzeitig bei Jürgen Schulz die Rolldachhütte bzw. das C8 zu reservieren. Für mich ist diese Tagung schon zu einer festen Einrichtung neben der BAV-Woche im August geworden, wobei ich jedes Mal das Wochenende auf knapp eine Woche verlängere. Ich lade gerne interessierte Veränderlichenbeobachter ein, auch diese Gelegenheit zum gemeinsamen Beobachten zu nutzen.

Mein Fazit: Die BAV-Veränderlichenwoche in Kirchheim hat sich auch im 6. Jahr bewährt und sollte in Zukunft weiterhin regelmäßig stattfinden, um 1. neue Veränderlichenbeobachter praktisch an das Thema heranzuführen und 2. erfahrenen Beobachtern die Gelegenheit zu geben, abseits des stressigen Alltags wenigstens einmal im Jahr in Ruhe Veränderliche auch an größeren Geräten beobachten zu können. Auch künftig sollte neben dem Veränderlichenprogramm die Gelegenheit bestehen, eigenes mitgebrachtes Gerät einzusetzen oder auch erstmals gemeinsam mit erfahrenen Amateuren auszuprobieren. Neue Kombinationen von Kameras und Teleskopen können getestet werden, um das eigene Hobby fortzuentwickeln. Die Mischung aus Seminaren, Beobachtungen und Ausflugsprogramm sorgt stets für viel Abwechslung und hat Lust auf weitere Fortsetzungen in den kommenden Jahren gemacht. Die Exkursion zu einer Profisternwarte sollte auch in Zukunft zum Programm gehören sofern sich genügend Teilnehmer vorher anmelden.

Zum Schluss möchte ich allen Beteiligten für die Unterstützung danken, so dass auch diese Woche ein Erfolg wurde.



Abb. 1: vlnr: Eyck Rudolph, Rolf Stahr, Gerd-Uwe Flechsig

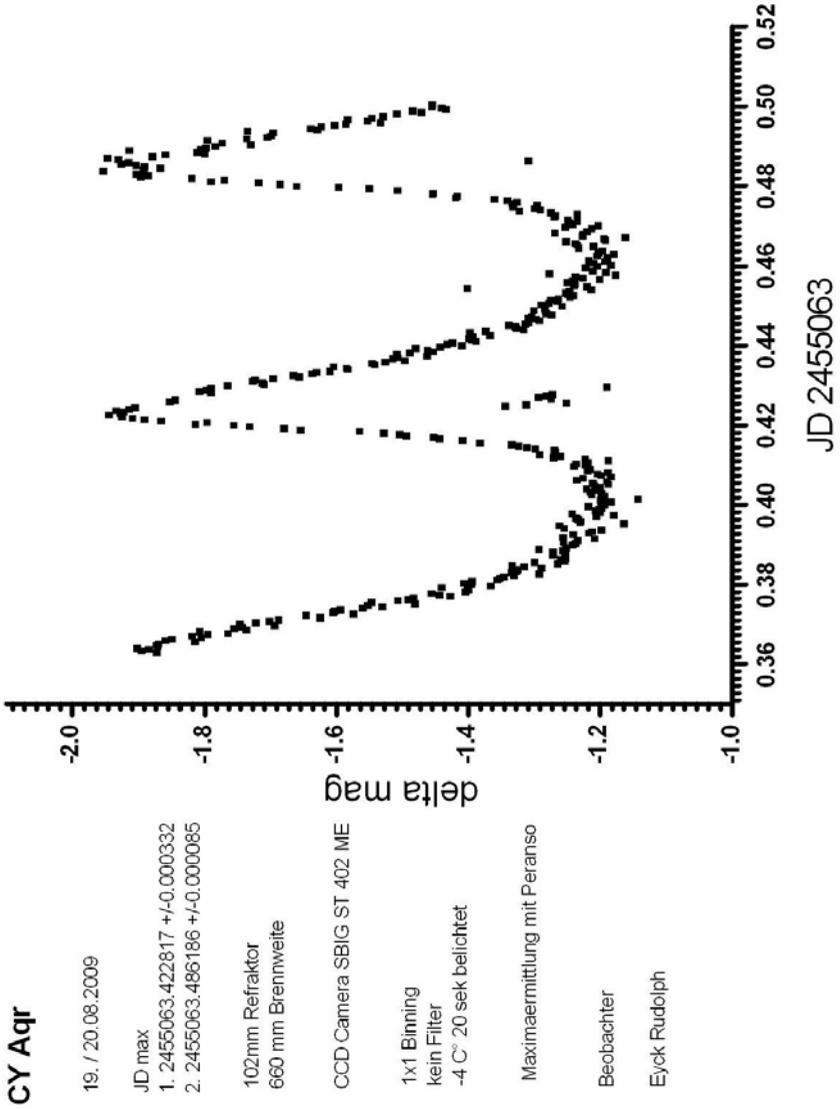


Abb. 2: Lichtkurve von CY Aqr , Beobachter Eyck Rudolph

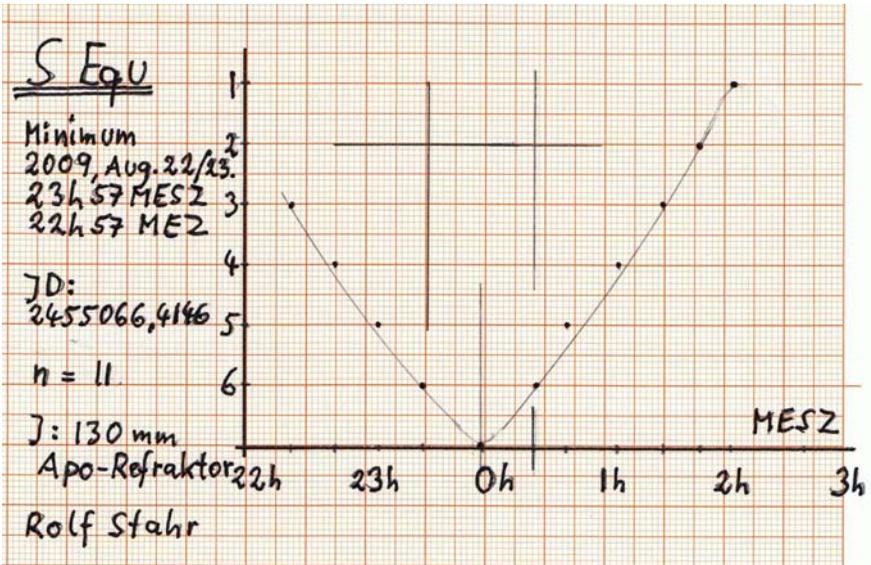


Abb. 3: Lichtkurve von S Equ, Beobachter Rolf Stahr

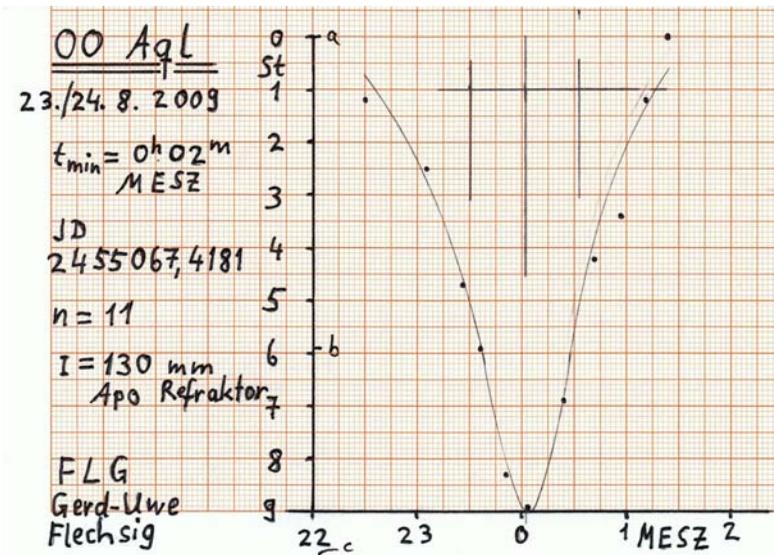


Abb. 4: Lichtkurve von OO Aql, Beobachter Gerd-Uwe Flehsig

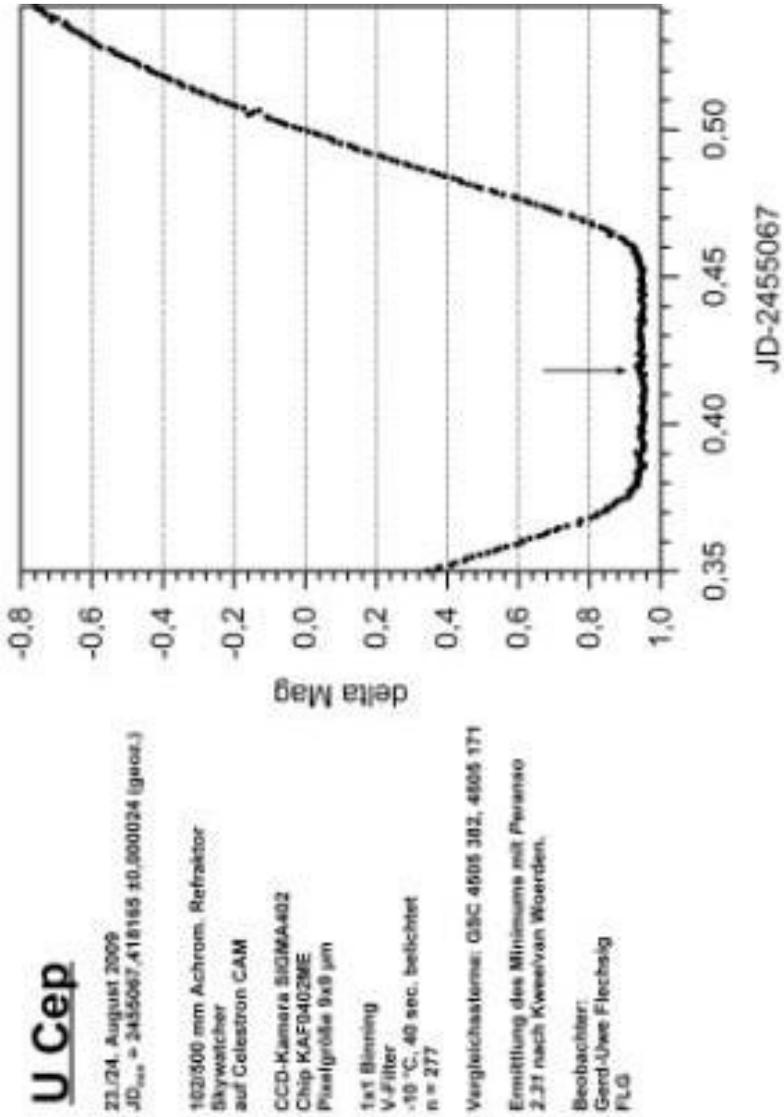


Abb. 5: Lichtkurve von U Cep, Beobachter Gerd-Uwe Flechsig

Sind Veränderliche uninteressant?

Guido Wollenhaupt

Vor einigen Wochen wurde im Internet-Forum der BAV eine sehr interessante Diskussion über das Thema „Sind Veränderliche Sterne uninteressant?“ geführt. Trotzdem ich noch Anfänger bei der Beobachtung Veränderlicher bin und mein Beitrag sich (zeit- und wetterbedingt) bislang auf nur wenige Beobachtungen von Epsilon Aurigae und U Orionis beschränkt, konnte ich so einige Erfahrungen bei der Popularisierung der Beobachtung Veränderlicher sammeln.

Wenn man in seinem amateurastronomischen Umfeld verlauten lässt, dass man sich neuerdings mit veränderlichen Sternen beschäftigt, fängt man sich so manches müde Lächeln ein. Wie kann man sich auch mit seinem teuer erworbenen Equipment bei der wertvollen mitteleuropäischen Beobachtungszeit mit wenigen einzelnen Sternen beschäftigen, die lediglich die Intensität ihres Lichtes ändern. Es gibt doch viel schönere und ggf. anspruchsvollere Gebiete der Astronomie. Was treibt einen eigentlich, sich auf einen einzelnen Lichtpunkt zu konzentrieren?

Ich meine, es ist das, was „hinter“ diesem unscheinbaren Lichtpunkt steckt. Welche physikalischen Prozesse bewirken die Schwächung oder Verstärkung der Intensität des Lichtes eines Sterns? Was passiert da draußen? Veränderliche sind keineswegs uninteressant. Sie sind vielmehr ein wichtiges, vielseitiges und interessantes Forschungsfeld, auch für uns Amateure, welches auch ohne aufwendiges Equipment „beackert“ werden kann. Oftmals reichen das bloße Auge, ein Feldstecher oder ein kleines Teleskop für die Erzielung eines beachtenswerten Ergebnisses aus. Auch schwierige Beobachtungsbedingungen, wie Wolkenlücken können zudem noch genutzt werden. Die Beobachtung Veränderlicher gibt uns zudem die Gelegenheit, einen kleinen, aber bei entsprechender Verwertung der Daten nützlichen Beitrag für die Forschung leisten zu können.

Das alles verdient eine bessere Verbreitung und Popularisierung unseres Tuns. Wichtig ist, dass wir das, was wir mit unserer Beobachtungstätigkeit erreichen auch unter den anderen Amateuren mehr bekannt machen. Gelegenheiten gibt es sicher viele. Teleskoptreffen, regionale Treffen von Amateurastronomen oder Publikationen, wie das VdS-Journal. Diese Möglichkeiten sollten wir mehr nutzen.

Ein Beispiel: Seit mehreren Jahren bin ich Gast auf verschiedenen Treffen, bei denen Amateurastronomen ihre Ergebnisse und Erfahrungen bei der praktischen Beobachtung und bei der theoretischen Beschäftigung mit Themen der Astronomie und Astrophysik vorstellen. So habe ich beim „Treffen der Amateurastronomen Westsachsens“ die Gelegenheit genutzt, den Aufruf zur Beobachtung des Bedeckungsveränderlichen Epsilon Aurigae einmal in diesem Kreise vorzustellen und zur Beobachtung dieses Ereignisses anzuregen. Schon allein die Beschäftigung mit den Fakten und Ursachen der Lichtschwächung war für mich hoch spannend. Das Ergebnis war dann doch ein gewisser „Aha-Effekt“. Der dann folgende ergänzende Beitrag eines aktiven Beobachters veränderlicher Sterne über gewaltige Massenaustauschprozesse zwischen Sternen endete mit der Frage ins Auditorium: „Sind Veränderliche uninteressant?“. Ein klares Nein war die einhellige Antwort.

Mein Einstieg in die Beobachtung veränderlicher Sterne

Gerd-Uwe Flechsig

Angeregt durch den Beitrag von Hans-Günter Diederich im letzten BAV Rundbrief (1/2010) möchte ich nun einmal darlegen, wie ich selber zu den Veränderlichen kam und was ich daraus für die Anwerbung und Betreuung von Einsteigern gelernt habe. Zum Schluss lasse ich auch meine Erfahrungen aus 6 Jahren BAV Veränderlichenbeobachtungs- und Urlaubswoche in Kirchheim einfließen.

10 Jahre Abschreckung

Beginnen möchte ich mit meinem Einstieg in die Amateurastronomie allgemein. Den Beginn markieren Feldstecherbeobachtungen an den Jupitermonden mit einem kleinen 10x40 Feldstecher meines Nachbarn, der auch Physiklehrer an meiner Schule war. Ich erinnere mich noch sehr gut, wie ich damit begeistert den Jupiter und seine Monde sowie die Plejaden bestaunte. Also musste ein eigenes Instrument her. Anfangs reichte es nur für einen 8x30 Feldstecher von Carl Zeiss Jena, der ca. 1987 angeschafft wurde. Mit diesem Gerät erfolgte später auch mein Einstieg in die Welt der Veränderlichen Sterne um die Jahreswende 1998/99.

Vorher allerdings bin ich viele Jahre davon abgehalten worden. „Schuld“ daran waren zwei Bücher, die für Astronomie-Einsteiger allgemein gedacht und im Grunde auch sehr gut geschrieben waren: Das Sternguckerbuch von Dieter B. Herrmann und der „Astroführer“ bzw. dessen ältere Version „Astronomie selbst erlebt“ von Lindner. Als der Veränderlichen-Funken später zündete, sollten sie mir aber dennoch eine wertvolle „erste Hilfe“ bei meinen ersten Beobachtungen sein.

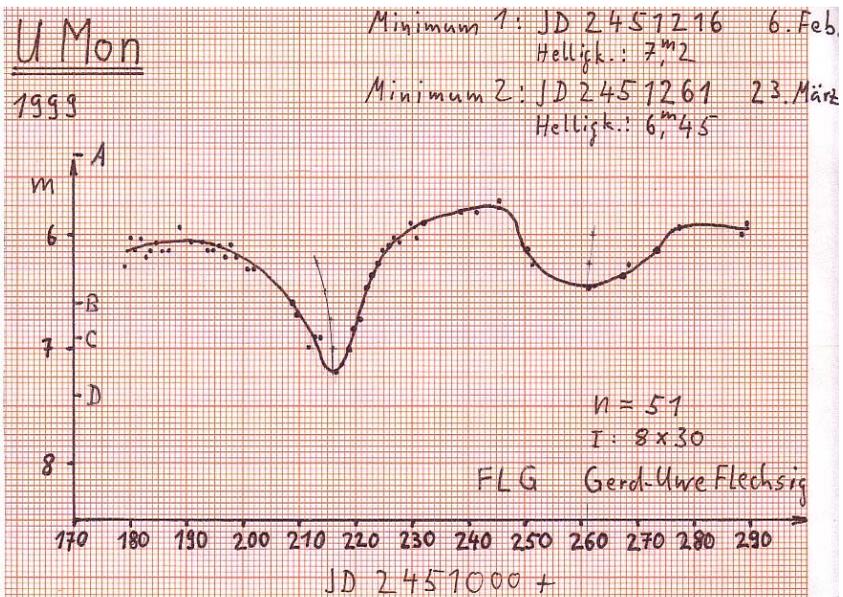
Für den vorliegenden Erfahrungsbericht am wichtigsten ist sicher, wie denn nun der Abschreckungsmechanismus dieser beiden Bücher funktionierte. Im Grunde war das ganz einfach: In beiden Büchern steht sinngemäß geschrieben: Du musst üben, üben, üben, bis Du (durch den AKV) annähernd verwertbare und damit wertvolle Resultate erzielen kannst. Nach ein paar Jahren fleißigen Übens könne ein Veränderlichenbeobachter auf eine Genauigkeit von 0,07 bis 0,1 mag beim Schätzen der Helligkeiten kommen. Es waren auch keine sehr spannenden Lichtkurven abgebildet, dafür wurde immerhin Argelanders Methode und die Auswertung dazu gründlich erklärt, auch wie man die Veränderlichen Sterne bezeichnet und was Mirasterne und Halbgelmäßige sowie Novae seinen. Dass man schon in einer halben Nacht eine ganze Lichtkurve an einem RR-Lyrae-Stern oder einem Bedeckungsveränderlichen beobachten kann, ging für mich nicht daraus hervor. Mein Eindruck war vielmehr, dass es sehr schwierig wäre und recht lange dauern würde, bis ich überhaupt was (vielleicht erst für mich) Interessantes herausbekommen könnte.

So ließ ich also die Veränderlichen lange Jahre links liegen, obwohl ich händeringend nach Beobachtungsobjekten für mein kleines Instrumentarium suchte. Später kamen dann noch ein 60/700 Refraktor und ein 114/900 Vixen Newton dazu. Alle Geräte wurden aber immer nur für Mond, Sonne und Planeten eingesetzt, sowie für Deep-Sky, soweit das damit sinnvoll erschien. Außerdem begann ich mit Astrofotografie,

brachte es aber nur zu vorzeigbaren Mond- und SoFi-Bildern. Das letztere Gebiet ist heute bekanntlich durch die Digitalkameras sehr viel einfacher und hält deswegen sicher noch mehr Beobachter von Veränderlichen fern, als in früheren Jahren, es sei denn man macht sich diese Technik zum Verbündeten, was in der BAV ja schon begonnen hat.

U Mon als Anregung

Meine Erlösung aus Jahren der amateurastronomischen Sinnkrise brachte ein Artikel von Béla Hassforther in SuW zusammen mit einem längeren Aufenthalt in New Mexico. Ich hatte glücklicherweise seinen Beobachtungsaufwurf zu U Mon in einem meiner SuW-Hefte mit dabei, als ich überlegte, was ich denn mit dem guten Himmel in New Mexico so anfangen könnte. Es war fast jeden Abend klar. Ich hatte Bekanntschaft mit den Amateurastronomen in Las Cruces geschlossen und sie ließen mich sogar ihr „Clyde Tombaugh“-Observatorium mit 40-cm Cassegrain und antiker Montierung mit mechanischer Uhrwerknachführung nachts alleine benutzen, indem sie mir den Schlüssel dazu gaben. Gute Voraussetzungen also, um ein visueller Deep-Skyler zu werden. Aber was machte ich? Ich ging seit Jahresende 1998 mit meinem 8x30 vor die Tür der Sternwarte und schätze U Mon und kurze Zeit später auch delta Cep und zeta Gem. Später trat ich dann zum Beobachten nur noch ein paar Schritte vor den Wohnkomplex, und das hielt ich dann überraschenderweise auch mühelos über 7 Wochen durch bis ich nach Deutschland zurückflog. Hier angekommen machte ich einfach immer weiter, sofern das Wetter es zuließ. Die folgende Abbildung zeigt die U Mon - Lichtkurve mit meinen aller ersten Schätzungen:



Vertieft wurde dieser Einstieg dann im Sommer 1999 mit meinem Beitritt zur BAV. Das Einsteigerpaket der BAV sicherte mir dann eine ausführliche und hochinteressante Lektüre für die Ferien.

So ausgestattet mit Informationen keimte dann auch der Wunsch, es mit kurzperiodischen Veränderlichen zu versuchen. Der 8x30 Feldstecher erwies sich bald als zu lichtschwach. Für meine ersten RR-Lyrae-Beobachtungen erwarb ich dann mit dem Pentax 10x50 ein echtes Arbeitstier. Die Sofi im August 1999 geriet dann schon fast zur Nebensache. Seitdem beschäftige ich mich also als "ernsthafte" Amateurastronom mit dem speziellen Gebiet der Veränderlichen.

BAV Beobachtungs- und Urlaubswochen

Ursprünglich war 2003 geplant, dass Werner und ich uns als Betreuer an einem VdS-Jugendlager beteiligen. Als dieses Projekt dann nicht zustande kam, weil man uns als *zu alten* Hasen nur einen Abend einräumen wollte, kam glücklicherweise die Idee auf, eine gute Woche in Kirchheim mit der BAV als Veranstalter auszurichten. Dieser Ansatz fand dann in den Jahren ab 2004 auch zunehmende Beliebtheit bei Veränderlichen-Einsteigern. Dies gab mir Gelegenheit etliche sehr unterschiedlich „tickende“ Einsteiger zu begleiten. Viele sind den Veränderlichen und der BAV treu geblieben und manche haben es wieder sein lassen.

Gelernt habe ich aus alledem, dass es *den* (einen) Veränderlichen-Einsteiger-Typ nicht gibt. Mich selber hatte der übertriebene Anspruch an Vorübungen abgeschreckt, wie er in den genannten Büchern durchschimmerte. Manche scheuen vor dem Aufsuchen des Lichtpünktchens oder vor dem Prozess des Schätzens an sich. Manche andere haben zunächst Berührungängste mit der unvermeidlichen Mathematik und den Diagrammen. Letztere sind jedoch unsere „*Pretty Pictures*“.

Wie ich anderswo schon mal schrieb: *Veränderliche lieben heißt Lichtkurven lieben*. Ich denke, wenn man schon den Lichtwechsel eines Sterns spannend findet, dann kann man auch die entsprechenden Diagramme lieben lernen, auch wenn man mit Mathematik ansonsten nicht viel am Hut hat. Auch ganz von Anfang an. Es bedarf folglich eines breiteren Ansatzes, als er insbesondere von Hans-Günter vorgeschlagen wird. Ich stimme zu, dass man als Aufmacher in einem Artikel für Einsteiger einen konkreten Stern vorstellen sollte. Weiterhin muss man immer wieder betonen, dass es überraschend einfach ist, schon ganz am Anfang zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen. Daher sollte man auch am Anfang bereits dazu anregen, *Ergebnisse* anzustreben. Sonst fehlt die Substanz, die für einen nachhaltigen Einstieg m. E. unerlässlich ist. Das BAV Circular und die ganzen Kartensammlungen mögen am Anfang entbehrlich sein, denn man findet alles, was man für die aller ersten Schritte braucht, schon im Himmelsjahr, im Ahnert oder im entsprechend gestalteten Artikel oder heutzutage auch im Internet.

Meine Anfänge in der Veränderlichenbeobachtung

Günther Krisch

Angefangen hat das ganze mit einem Brief an Herr Dürkefälden (Jahrgang 1933) vom 24.11.1968. Darin erwähnte ich, daß ich seit dem 12.10.1968 Mitglied der Vereinigung der Sternfreunde bin und Beobachtungen mit einem BINO 7x50/Stativ durchführe: Sternhaufen, Nebel, Doppelsterne (aus dem Mitgliederverzeichnis der VdS suchte ich mir Sternfreunde der näheren Umgebung heraus, und stieß auf Herr Dürkefälden). Im Antwortbrief vom 27.11. schrieb Herr Dürkefälden, daß er u. a. Veränderliche Sterne beobachtet, Mitglied der AAVSO sei und mit Rainer Lukas aus Berlin guten Kontakt pflege.

In einem Brief von 1969 fragte ich bei Herr Dürkefälden an, ob er eine kleine Umgebungskarte von Chi Cyg habe. Am 23.6. wagte ich mich an diesen Veränderlichen. Hilfe war der "Schurig-Götz", leider sind nur Sterne bis 6 1/3 mag verzeichnet.

Ich hatte mir aus den VdS-Nachrichten einige Veränderliche herausgeschrieben, dort fanden sich schon 1968 mehrere Fortsetzungstabellen über Variable. Am 25.6. bekam ich von Herr Dürkefälden eine selbstgezeichnete Karte für Chi Cyg und den Hinweis, mir einen weiter reichenden Sternatlas zuzulegen. Besonders der Coeli wurde empfohlen, reicht bis 7,7 mag. Diese später gekaufte Feldausgabe habe ich heute noch in Benutzung (außerdem kopierte mir R. Lukas die losen Karten aus dem AAVSO-Atlas, die auch heute noch benutzt werden.

Es folgten Schätzungen an R CrB und R Sct. Diese Schätzungen (auch V Boo, Nova Del, R Tri, ...) gingen zu Herr Dürkefälden, um für die AAVSO aufbereitet zu werden. Herr Dürkefälden machte sich seinerzeit viel Arbeit mit selbstgezeichneten Karten, selbstgezeichnete bekam ich auch von Rainer Lukas und Kopien "A-6-Format" von Herrn Heiser. Später kaufte ich mir die seinerzeit blauen A-4-Format Karten von der AAVSO direkt.

Ich habe noch eine Aufstellung, auf der die Instrumente ersichtlich sind, mit denen ich auf die Jagd nach Veränderlichen ging. Ebenso habe ich mir die Durchschläge der Schätzungen für die AAVSO aufgehoben. Zum Beispiel beobachtete ich bis Februar 1970 mit dem BINO 7x50 mm. Dann besuchte ich Herr Dürkefälden und ich durfte seinen BINO 20x70 mm ausleihen. Nach der Rückgabe stand für mich fest: So ein Instrument brauchte ich. Es kostete seinerzeit bei Neckermann 169,- DM. Beobachtungen mit dem 20x70 mm wurden bis Okt. 1977 gemacht. Dann bekam ich als Geburtstags-Geschenk von meinem Vater ein BINO 30x80 mm.

Mit diesem Gerät wurde bis Juni 1992 beobachtet. Dann bekam ich über Stefan Korth/Vehrenberg ein 25x100 mm BINO "zum testen" bis Dez. 1992. Im BAV Rundbrief 3/4-1992 berichtete ich von Beobachtungen mit dem diesem Gerät.

Bis heute bin ich den Veränderlichen Sternen treu geblieben.

Erfahrungen mit zwei neueren Preiswertfernrohren für die visuelle Beobachtung

Frank Vohla

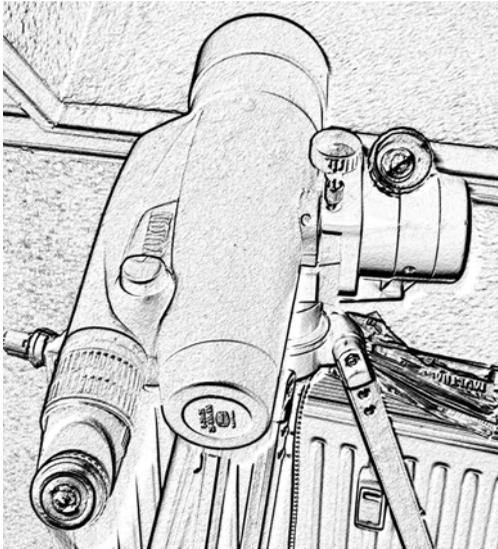
Vor 15 Jahren hatte ich mir einen Kugeldobson Astroscan 2001 von Edmund Scientific als Reiseteskop zugelegt. Später stellte sich heraus, dass dieses Gerät mit 108 mm Öffnung und 440 mm Brennweite gut auf die Fensterbank passt, und so ein schnelles Reagieren auf plötzliches Aufklaren ermöglicht und die Hemmschwelle bei Beobachtungen am Morgenhimmel senkt. Bei manchen Beobachtungsobjekten wird eine solche Methode vielleicht als Frevel empfunden, für Mirasterne und Halbregelmäßige ist sie bei visueller Beobachtung geeignet, dicht besetzte Lichtkurven zu erreichen. Von der Wohnung in Altenburg aus lässt sich mit dem Vierzöller bis 12 mag schätzen. Zum Astroscan tauchte später ein etwas größeres Konkurrenzprodukt der Firma Bushnell auf. Beide Geräte sind bei deutschen Händlern momentan nicht erhältlich. Schade, denn diese Kugeldobsons sind vor allem beim Beobachten in Zenitnähe vorteilhaft.

In der BAV-Mailingliste entwickelte sich vor kurzem eine rege Diskussion um das visuelle Beobachten mit Kleingeräten. Neben Handgeräten, wie dem 10 x 50 wurden diverse Großfeldstecher empfohlen. Möglicherweise wird visuelles Beobachten wieder populär. Deshalb möchte ich hier über Erfahrungen mit zwei neueren billigen Kompaktfernrohren berichten, die sich gut bewähren. Im vorigen Rundbrief erscheint ein Artikel von Jörg Neumann, in dem dieser von seinen Erfahrungen mit Spektiven von Praktica und Exacta berichtet. Ich möchte hier meine Erfahrungen zu zwei preiswerten Kleinteleskopen besteuern, dem Yukon-Spektiv 6 – 100 x 100 und dem Heritage-Minidobson 76/300 von Skywatcher.

Ab 2008 entstand für mich infolge häufiger Auswärtsübernachtungen Bedarf an einem zweiten Kompaktgerät. Zuvor hatte ich auf dem Herzberger Teleskoptreffen die „eierlegende Wollmilchsau“ gesehen: ein Spektiv von Yukon mit 100 mm Öffnung und einem Vergrößerungsbereich von 6- bis 100-fach, wobei die Vergrößerungen < 25-fach mit einem kleinen Zweitobjektiv von 25 mm Öffnung genutzt werden. Durch zweifache Faltung ist das Fernrohr kurz und bei abgenommener Taukappe 43 cm lang. Das Spektiv war mir auf dem Teleskoptreffen durch sein seltsames Aussehen aufgefallen und ich wollte erfahren, ob man mit so einem kuriosen Ding auch beobachten kann.

Der Preis ist mit ca. 300,- € für soviel Öffnung nicht sonderlich hoch. Die optische Qualität ist passabel. Der Mond hat zwar einen blauen Saum, die Abbildung ist aber scharf. Die geringsten Vergrößerungen (6-fach mit 25 mm Öffnung, bzw. 25-fach bei 100 mm Öffnung) sind nicht sinnvoll nutzbar, weil das scheinbare Blickfeld sehr eng ist. Bei 8-facher bzw. 30-facher Vergrößerung ist dieses Problem schon verschwunden. Ansonsten habe ich noch kein Zoomokular erlebt, dass diese Blickfeldverengung am langen Ende des Brennweitenbereichs nicht hatte. Beim Yukon ist der Effekt sogar vergleichsweise gering. Das Okular ist 45° geneigt und lässt sich drehen, so dass man schräg von oben, von unten oder seitlich einblicken kann. Das Bild ist aufrecht und seitenrichtig. Man kann bequem reingucken und braucht keine

seitenverkehrten Umgebungskarten. Bei Stadthimmel lässt sich mit dem Gerät in guten Nächten visuell bis 12 mag schätzen, ähnlich wie beim Kugeldobson.



Weil das Yukon auf einem Stativ steht, ist der nutzbare Schwenkbereich bei Beobachtungen am Fenster geringer als beim Kugeldobson, wo die Achse außerhalb des Fensterrahmens stehen kann. Über Lösungen für dieses Problem hatte ich schon nachgedacht, bis ich in der Zwischenzeit bei der Messiernacht in Schneeberg den Heritage-Minidobson 76/300 von Sky Watcher in die Hände bekam. Dieses Gerät aus dem Internationalen Astronomischen Jahr ist dazu da, einen möglichst preiswerten Einstieg in die Astronomie zu ermöglichen. Es ist für 59,- € mit Sucher und zwei Okularen zu haben. Weil es während der Messiernacht bewölkt war, war ein Test am Stern nicht möglich. Beim Test an künstlichen Lichtquellen sah die Abbildung annehmbar aus. Die Montierung des Minidobsons ist für Fensterbankbeobachtungen ideal geeignet, kompakt und stabil. Nichts schwingt oder wackelt. Das Fernröhrchen lässt sich ohne Ruckeln und Knarren bewegen. Der 31,8 mm - Okularauszug erwies sich zudem als brauchbar. In der folgenden Nacht zeigten sich Wolkenlücken. SS Gem lag zu diesem Zeitpunkt außerhalb des nutzbaren Schwenkbereichs des Yukon auf einer Vixen Porta. Für den Minidobson kein Problem, was wichtig war, weil dieser RV-Tauri-Stern gerade ein Minimum durchlief.

Der bekannte Spruch: „Jedes Fernrohr hat seinen Himmel“ gilt auch für den Minidobson. Von den 80 Mirasternen des BAV-Programms sind 70 immer im Maximum so hell, dass sich der Zeitpunkt bestimmen lässt. Einige Objekte des Halbregelmäßigen-Programms lassen sich sogar bis zum Minimum verfolgen.

Der Feldstecher für die Wolkenlücke – eine BAV-Forumsdiskussion

Markus Wischnewski

Bedingt durch die immer schlechteren Wetterlagen, komme ich als CCD Beobachter, der jeden Abend sein Instrumentarium auf- und abbauen muss, zu immer weniger Beobachtungen. Ich erinnerte mich an meine BAV-Zeit in den 80ern zurück, in denen ich erste Gehversuche mit visuellen Schätzungen durchführte. Ich möchte deswegen die kurzen Wolkenlücken zukünftig für helle Veränderliche nutzen und dafür dachte ich an ein leichtes, schnell einsatzbereites Gerät. Ein Feldstecher sollte es sein, aber unsere BAV-Einführung enthält recht wenig Informationen zu diesem Thema. Ich dachte mir, wer kann dazu besser Auskunft geben, als der aktive Beobachter und nahm unser beliebtes BAV-Forum in die Pflicht. Hier meine Fragen:

- Feldstecher 10 x 50, oder weniger Vergrößerung, dafür mehr Öffnung?
- mit Bildstabilisation?
- schnell griffbereit, leicht vom Gewicht und ausreichend von der Grenzgröße?
- defokussiert man, wie es beim Teleskop oft vorgeschlagen wird?

An der Forumsdiskussion haben sich 9 BAVer beteiligt. Hier Ausschnitte ihrer Beiträge:

Zum Instrument und Grenzgröße:

„Beginn mit einem BINO 7x50/Stativ, dann von Neckermann einen 20x70, seit Okt. 1977 einen 30x80, und seit 1995 einen 25x100. ... Ich würde ein Fernglas mit mind. 20facher Vergr. empfehlen + Stativ. Eine stärkere Vergr. erhöht die Schätzsicherheit.“

„Meine Erfahrungen mit Fernglas sind gut - und zwar mit einem größeren, 15x80, meist mit Stativ (ohne muss man sich aufstützen). Damit kann ich grad die mag-Bereiche bis etwa 8.5 mag bequem beobachten/schätzen.“

„Ich verwende gerne einen 10 x 50. Der passt sehr gut in die Lücke zwischen bloßem Auge und dem 10cm-Fernrohr. Für unterwegs habe ich noch einen kleinen 8 x 25. Das ist aber nur etwas für Notlagen.“

„Ich benutze seit Beginn meiner Veränderlichenbeobachtung einen 7x50, einfachstes Modell einfach zum nebenbei Schätzen. Damit dient er mir eher zum besseren Erkennen von Sternen bis etwa 5 mag.“

„Mir ist aber das echte Veränderlichen-Instrument mit dem Miyauchi 15x60 in Erinnerung.“

„Zur Frage nach der Vergrößerung kann ich aus Berliner Sicht nur empfehlen, nicht zu sehr auf die Lichtstärke zu achten, der Himmelshintergrund wird mit aufgehellt was durch etwas höhere Vergrößerung kompensiert werden kann. Stative so man hat, sollten benutzt werden. Ein einfacher Stock der Körpergröße des Beobachters

angepasst und noch etwas biegsam, der zur Auflage des Feldstechers eine kleine Gabel (Zwille) hat, tut's aber auch.“

„Ich hab noch einen Swarowsky 7x50 – mächtig lichtstark, herrliche Optik! aber irgendwie für Astronomisches nicht so sympathisch – ganz subjektiv: das Gesichtsfeld ist mir für konzentriertes V-Beobachten zu groß.“

„... Wer schon einmal mit einem 11 x 80 mit Mühe bis etwa 9.5 mag gekommen ist, mit einem billigen Kaufhausfernrohr mit 60 mm Öffnung und hoher Vergrößerung aber bis zur elften Größenklasse“

„Große Feldstecher sind nur mit Stativ sinnvoll einsetzbar. Optimal in Verbindung mit einem Liegestuhl.“

Zum Thema Eintritts- und Austrittspupille:

„Die Eintrittspupille unseres Auges verändert sich im Verlauf unseres Lebens. Ein 18jähriger hat max. 8 mm, ein 50jähriger 5 mm und ein 80jähriger höchstens 3 mm Eingangsöffnung. ... Ein 7x50 Fernglas ist also für einen z.B. 80jährigen unnötig, da die Austrittspupille viel größer ist, als die Eintrittspupille seines Auges.“

„Es gibt auch ältere Beobachter noch mit großer Pupille. Und bei is [interstellarum] gab es mal eine Schablone zum Messen...“

„In unserem Buch ‚Himmelsbeobachtungen mit dem Fernglas‘ ist der Sachverhalt beschrieben.“

Zum Thema Defokussieren:

„Wenn der Stern sehr hell ist, lässt er sich defokussiert manchmal leicht schätzen. Das trifft für solche Objekte zu, die mit bloßem Auge sichtbar sind, sich aber so nicht gut schätzen lassen. „

„Defokussieren: hab ich oft probiert, sowohl mit Refraktoren aller Öffnungen bis 30 cm und natürlich mit dem Feldstecher auch. Mit einem Teleskop kann das beim Schätzen evt. mehr ‚Objektivität‘ bringen, mit dem Fernglas m.E., eher nicht.“

Und nun?

Nachdem ich so viele Informationen erhalten hatte, wurde mir klar, dass der visuell beobachtende BAVer den Feldstecher nicht nur so nebenbei benutzt, sondern in der Regel mit größeren Instrumenten (Feldstecher) und unter Zuhilfenahme eines festen Stativs beobachtet.

Ich als CCD-Beobachter wollte aber ein Instrument für nebenbei, für die Wolkenlücke. Da die Austrittspupille für mich mit Mitte 40 keine große Rolle spielt, habe ich mich für ein Gerät (10x50) entschieden, welches ein geringes Gewicht (< 1000 g) mitbringt und somit kein Stativ erfordert. Defokussierung werde ich einmal probieren, scheint mir aber keine Option.

Einen wichtigen Hinweis, welche Veränderliche man denn mit einem Feldstecher nebenbei beobachten kann, erhielt ich von Werner Braune.

„Das sind einige Halbgelmäßige z.B. Rho Cas (aktuell ist My Cep im BAV-Programm) oder β Lyrae, dessen Minimumsbereich so in Berlin besser zu sehen ist. Ggf. auch helle Maxima von Mirasternen. Und z.Z. Epsilon Aurigae.

Dies läuft unter "Nebenbei", ist aber eine kontinuierliche Aufgabe, wenn man selbst eine einigermaßen belegte Lichtkurve haben möchte. (Ausfall wie jetzt im Februar kommt dabei natürlich vor). Zuarbeit mit Einzelschätzungen zur AAVSO ist dabei aber immer angesagt.

Bei klaren Nächten kann man RR Lyr oder RZ Cas oder besser TV Cas bis 8.0 mag damit erfassen. Bei den wenig beobachteten hellen Veränderlichen, die du erwähnst und die kaum beobachtet werden, geht es im BAV-Programm um eher hellere Sterne wie: R CMa, Y Cyg, Al Dra, U Oph, HU und CD Tau. Auf diese kann man mit dem Feldstecher schauen, wenn sie dran sind.

Mit CCD macht das keiner. Allerdings sollte der klare Himmel einige Stunden reichen und das ist ggf. das Problem. Aber es ist sicher einfacher, einen Feldstecher beiseite zu legen als ein Instrument wieder abzubauen.“

Markus Wischnewski, Bergstr. 9 A, 30974 Wennigsen OT Holtensen,
markus.wischnewski@online.de

Einzelbeobachtungsübersicht 2009

Thorsten Lange

Die folgende Tabelle gibt den Beobachtungseingang der Monate Januar bis Dezember 2009 wieder.

Für jeden BAV Beobachter sind die Anzahl der Beobachtungen pro Monat aufgeführt. Einzelne Sterne, wie z.B. Veränderliche mit einer GSC-Nummer ohne endgültigen Namen, können in dieser Tabelle fehlen.

Gegenüber der eigenen Zählung kann es zu leichten Unterschieden in den Monatszahlen kommen, da in dieser Tabelle die Monate um 0 UT am Monatsersten getrennt werden.

Im Falle des Zeichens „-“ liegen keine Daten vor bzw. wurden im Falle einer schriftlichen Abgabe noch nicht erfasst. Es sind alle Meldungen berücksichtigt worden, die bis zum 20. März vorlagen.

| Beobachter | Code | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Total |
|-----------------------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-------|
| Dieter Augart | ADI | 13 | 20 | 44 | 49 | 40 | 38 | 64 | 85 | 14 | 36 | 17 | 6 | 426 |
| Hartmut Brietschneier | BHA | 182 | 74 | 77 | 113 | 0 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 482 |
| Werner Braune | BNW | 8 | 2 | 6 | 6 | 2 | 1 | 5 | 7 | 8 | 6 | 1 | 1 | 53 |
| Dr. Peter Enskonatus | EPE | 26 | 19 | 25 | 13 | 13 | 12 | 5 | 16 | 16 | 11 | 27 | 17 | 200 |
| Guenter Krisch | KIS | 0 | 0 | 65 | 51 | 0 | 0 | 0 | 118 | 141 | 141 | 53 | 67 | 636 |
| Wolfgang Kriebel | KWO | 209 | 130 | 42 | 279 | 117 | 48 | 212 | 374 | 118 | 44 | 57 | 19 | 1649 |
| Hans Max | MRX | 80 | 52 | 54 | 61 | 46 | 51 | 71 | 86 | 86 | 68 | 75 | 44 | 774 |
| Jörg Neumann | NJO | 321 | 108 | 212 | 321 | 98 | 146 | 163 | 172 | 234 | 239 | 97 | 186 | 2297 |
| Jochen Pätz | PIE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Wolfgang Quester | QW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| Peter Reinhard | REP | 25 | 17 | 10 | 45 | 16 | 5 | 8 | 50 | 48 | 11 | 25 | 17 | 277 |
| Kersth Rätz | RKE | 37 | 9 | 44 | 72 | 31 | 4 | 56 | 122 | 58 | 20 | 7 | 6 | 466 |
| Klaus Retzaff | RKL | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| Andreas Schumann | SAND | 0 | 0 | 0 | 62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 73 |
| Danny Schamhorst | SDY | 1 | 0 | 0 | 52 | 0 | 1 | 5 | 13 | 3 | 0 | 0 | 0 | 75 |
| Heinut Stuever | SHZ | 0 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Dieter Süßmann | SUS | 36 | 12 | 48 | 74 | 63 | 40 | 62 | 81 | 61 | 46 | 59 | 35 | 617 |
| Markus Schabacher | SXX | 17 | 19 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 |
| Mathias Schubert | SYU | 32 | 0 | 7 | 98 | 31 | 37 | 8 | 98 | 112 | 76 | 68 | 23 | 590 |
| Frank Vohla | VFK | 331 | 134 | 283 | 264 | 210 | 118 | 111 | 435 | 361 | 181 | 208 | 186 | 2822 |
| Wolfgang Volmann | VOL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Roland Winkler | WAS | 59 | 29 | 28 | 51 | 25 | 20 | 30 | 51 | 71 | 100 | 75 | 56 | 595 |
| Guido Wollenhaupt | WGI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Klaus Wenzel | WKL | 24 | 21 | 29 | 15 | 8 | 11 | 14 | 34 | 25 | 38 | 37 | 25 | 281 |
| Thomas Zimmernann | ZTO | 16 | 7 | 2 | 15 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 |
| Gesamt | | 1417 | 653 | 1029 | 1642 | 702 | 569 | 817 | 1743 | 1356 | 1020 | 818 | 696 | 12462 |

Bedeckungsveränderliche:

Lichtenknecker-Database of the BAV Rev. 4.3 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 März 2010 haben wir die neue Rev. 4.3 in Betrieb genommen. Die Datensammlung wurde aktualisiert, die tabellarische Darstellung aller in der LkDB enthaltenen Sterne mit statistischen Angaben wurde verbessert.

Die LkDB enthält jetzt **2017 Bedeckungsveränderliche mit mehr als 161.000 Minima**. Die wichtigsten Quellen für die Aufnahme neuer Datensätze waren:

- IBVS** Information Bulletin on Variable Stars, in denen auch die BAV Mitteilungen (BAVM) veröffentlicht werden. Rev. 4.3 enthält die Daten der IBVS bis einschließlich No. 5920, soweit sie Minima zu Bedeckungsveränderlichen enthalten.
- AAVSO** Observed Minima Timings of Eclipsing Binaries No. 01 – No. 12 und Journal of the AAVSO bis einschließlich Vol. 37
- VSOLJ** Variable Star Bulletin No. 33 – No. 48
- OEJV** Open European Journal on Variable Stars bis einschließlich No. 120 (= BAVM 204)

Neu hinzugekommen sind die Bedeckungsveränderlichen:

V432 Aur, GL Boo, GP Boo, HH Boo, GW Cnc, LT Com, MM Com, MR Com, AR CrB, AS CrB, NN Del, FM Leo, V596 Lyr, V396 Peg, V384 Ser

Die **Liste und Statistik der Sterne** wurde übersichtlicher gestaltet und kann nach unterschiedlichen Kriterien sortiert werden. Der Benutzer kann die Sterne eines Sternbildes oder alle in der LkDB enthaltenen Sterne mit ihren statistischen Daten anzeigen lassen, und er kann die Liste nach Sternbild- und Veränderlichensname, JD der ersten Beobachtung, JD der letzten Beobachtung, Anzahl aller Beobachtungen, Anzahl der CCD- und lichtelektrischen Beobachtungen, Anzahl der anderen Beobachtungen auf- bzw. absteigend sortieren. Damit unterstützen wir die Gestaltung eigener Beobachtungsprogramme. Man kann sich z.B. die lange nicht beobachteten Sterne anzeigen, indem man nach „JD der letzten Beobachtung“ aufsteigend sortiert.

Die LkDB-Startseite erreicht man wie bisher über das Menü der BAV-Webpage oder direkt über die URL <http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php> (deutsch) und <http://www.bav-astro.de/LkDB/index.php?lang=en> (englisch).

Für die Arbeit und Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Version danke ich Joachim Hübscher, Thorsten Lange und besonders Wolfgang Grimm herzlich.

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

Die Beobachtungskampagne Epsilon Aurigae geht weiter

Frank Walter

ϵ Aurigae ist inzwischen in die Phase der vollständigen Bedeckung, d.h. in die Phase minimaler Helligkeit eingetreten. Mitte April, beim Erscheinen dieses Rundbriefs verschwindet Auriga für die meisten von uns tief im Nordwesten aus dem Blickfeld, und wir werden wohl eine längere Beobachtungslücke haben. Die Kampagne ϵ Aur ist aber noch längst nicht zu Ende!

Bis zum 28.03.2010 sind mir aufgrund meiner über E-Mail an Forum verteilten Aufrufe 596 Helligkeitsschätzungen / –messungen zugegangen. Davon sind 484 visuell und 112 durch Digital- bzw. CCD-Kameras gewonnen. Aus den Daten wurde die Gemeinschaftslichtkurve in Abb. 1 abgeleitet. Sie zeigt die Datenpunkte der beteiligten Beobachter mit unterschiedlichen Symbolen.

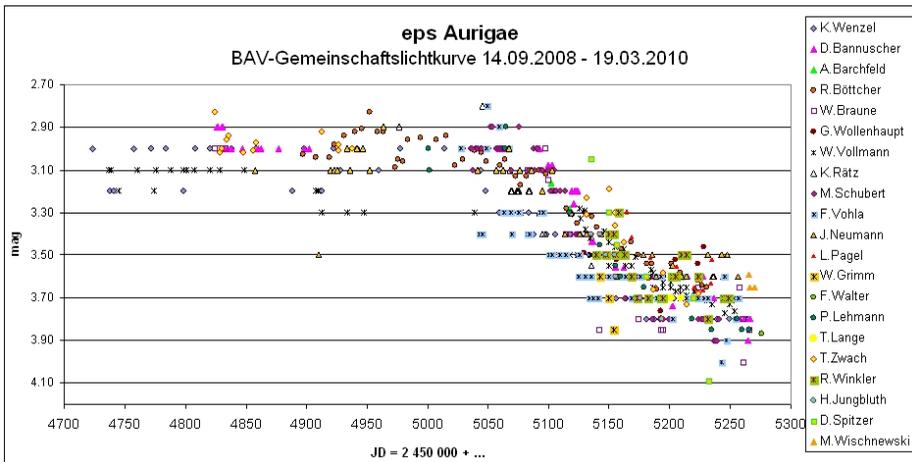


Abb.1: Gemeinschaftslichtkurve zu ϵ Aur

Das Bild ist auch auf der BAV Webpage verfügbar und wird regelmäßig aktualisiert. Dort sind die unterschiedlichen Symbole für die Datenpunkte der einzelnen Beobachter farblich dargestellt und dadurch deutlicher als hier in schwarz-weiß gedruckt, siehe www.bav-astro.de/BAV-news.php?kennung=eps-aur. Die Datenpunkte streuen sehr stark, aber dennoch ist ein allgemeiner Trend erkennbar. Ich habe aus den Daten gleitende Dreiermittel gebildet und einige Ausreißer entfernt. Es ergibt sich eine geglättete Lichtkurve, die sich mit einem Polynom 4. Grades recht gut approximieren lässt (Programm PERANSO).

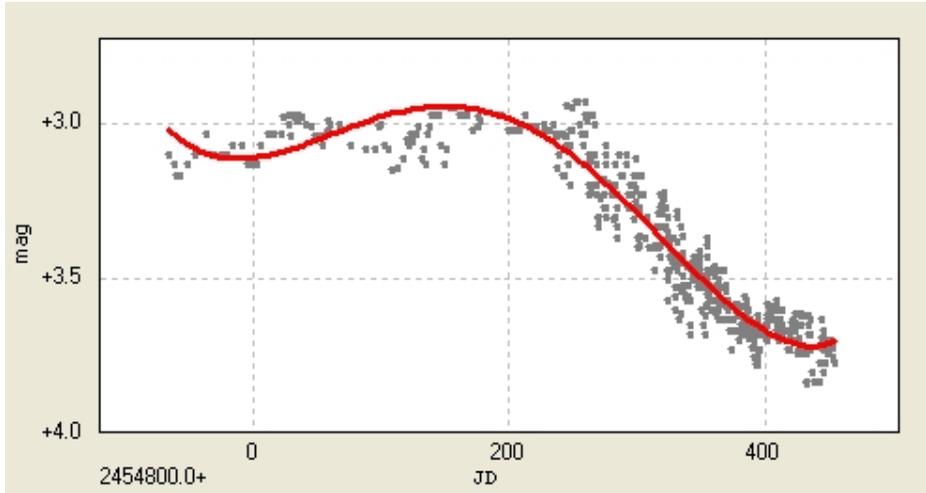


Abb. 2: Gemeinschaftslichtkurve gleitende Dreiermittel, approximiert durch Polynom 4. Grades

Die Mitte der Bedeckung wird für Anfang August 2010 erwartet. Sie ist durch einen „Buckel“ der Lichtkurve gekennzeichnet (siehe W. Quester, „Ein rätselhafter Bedeckungsveränderlicher“, *Sterne und Weltraum* 12/2008). Zu diesem Zeitpunkt steht Auriga sehr tief im Nordosten. Aber vielleicht gelingt dem einen oder anderen eine Helligkeitsschätzung bzw. –messung in den frühen Morgenstunden. ϵ Aur bleibt bis ins Jahr 2011 eine Herausforderung für uns alle.

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

Kataklysmische Sterne:

Aktivitäten zwischen Januar und März 2010

Thorsten Lange

U Sco

Die rekurrente Nova zeigte bisher Ausbrüche in den Jahren 1863, 1906, 1917, 1936, 1945, 1979, 1987 und 1999. Die Ausbrüche treten in einem Abstand von 10 +/- 2 Jahren auf. Wegen der Konjunktion der Sternbildes Skorpion hinter der Sonne könnten mögliche weitere Ausbrüche um 1927 und um 1957 verpaßt worden sein.

Bei dem Stern soll sich um einen sehr massiver Weißer Zwerg knapp unterhalb der Chandrasekar-Grenze von 1.4 Sonnenmassen handeln, der im Minimum bei 19 mag liegt. Die Geschwindigkeit des Helligkeitsanstiegs ist sehr hoch und muß im Jahr 1999 mindestens 5 mag in vier Stunden betragen haben. Der Abstieg verlief im Jahr 1964 mit 0.67 mag/Tag.

Der aktuelle Ausbruch wurde am Morgen des 28. Januar unabhängig von den beiden Amateurastronomen Barbara Harris und Shawn Dvorak entdeckt. Nur 0.8 Tage vor der Entdeckung lag die Helligkeit noch bei 16.5 mag! Innerhalb von sechs Stunden nach der Meldung wurden die beiden Satelliten RXTE und INTEGRAL auf den „neuen“ Stern ausgerichtet.

Bereits 24 Stunden nach der Entdeckung fiel die Helligkeit bereits wieder auf 9.5 mag. Die Verfolgung des Sterns war wegen der Lage am Morgenhimmel und wegen des schnellen Abstiegs nicht einfach. Nach einer Woche wurden 13 mag erreicht.

Zu diesem Zeitpunkt zeigten sich erstmals Bedeckungen. Da auch in der Ruhephase vollständige Bedeckungen zu verfolgen sind und von den letzten beiden Ausbrüchen 1987 und 1999 Daten vorlagen, können Änderungen in der Orbitalperiode zwischen den Ausbrüchen bestimmt werden. Daraus läßt sich dann direkt der Masse-Ausstoß berechnen. Guy Hurst wies des weiteren darauf hin, dass sich über die Tiefe der Bedeckungen auch die optische Dicke der expandierenden Hülle bestimmen läßt. Dies liefert Informationen über die Menge des ausgestoßenen Masse. Wegen der Länge der Bedeckungen von etwa 6 Stunden können vollständige Datensätze nur durch die weltweite Zusammenarbeit von Beobachtern gewonnen werden.

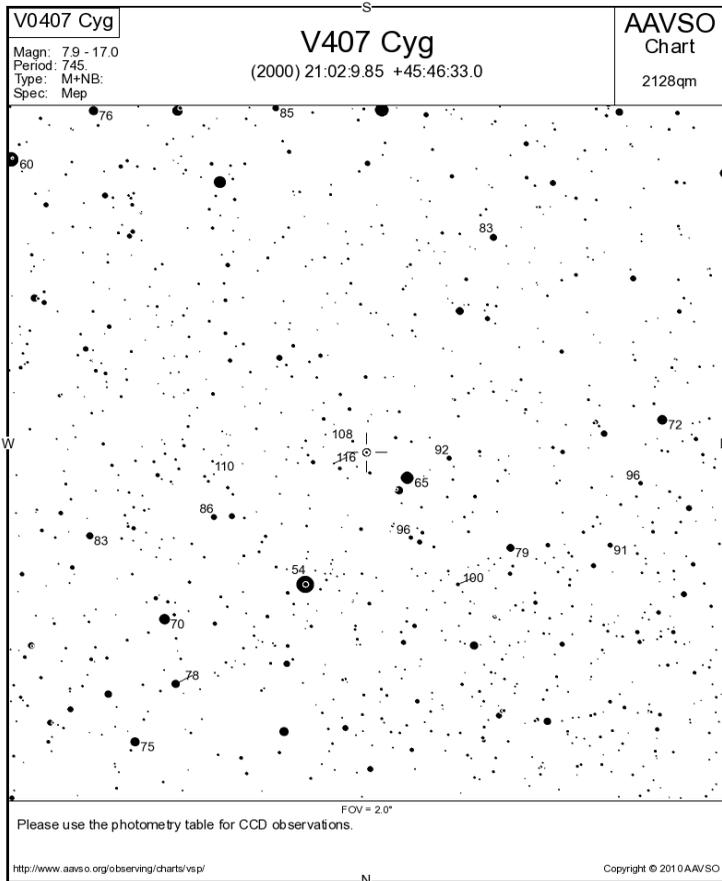
Am 18. Februar konnte Chris Stockdale dann eine Bedeckung mit einer Tiefe von 0.4 mag nachweisen, deren Wiederanstieg etwa zwei Stunden dauerte. Im Vergleich zu alten Bedeckungen blieb das (B-R) sehr klein. Am Folgetag zeigte die nächste Bedeckung ein (B-R) von -0.05 bei mehr als 0.5 mag Tiefe. Anfang März betrug die Tiefe bereits 0.9 mag und zur Monatsmitte erreichte die Helligkeit 17.5 mag.

V407 Cyg

Eigentlich war der Stern seit vielen Jahren als Mira-Stern bekannt und zeigte als solcher eine typische Helligkeitskurve mit einer Periode von 750 Tagen im Bereich von 12.1 bis 14.3 mag. Die Position des Sterns ist 21h 02m 09.85s +45° 46' 33.0" (2000.0).

Am 11. März entdeckten die Japaner K. Nishiyama (Fukuoka) and F. Kabashima (Saga) einen Ausbruch auf 7.4 mag, der mit einer deutlichen Blauverschiebung des Spektrums einherging. Das Spektrum zeigte insgesamt eindeutig einen Nova-Ausbruch vom He/N-Typ. Das Large Area Telescope (LAT) an Bord des Fermi Gamma-ray Space Telescopes konnte den Ausbruch nachweisen. Dies wäre die erste Beobachtung eines symbiotischen Doppelsterns im Gamma-Bereich.

Nachbetrachtungen der Helligkeitskurve des vergangenen Jahres ergaben einen deutlichen Unterschied im Vergleich zu den Jahren 2002 bis 2005. Der Ausbruch begann sehr wahrscheinlich im September 2009, als ein Anstieg um eine Größenklasse erfolgte. Sollte der Stern auf Bildern aus den Wintermonaten sichtbar sein, dann möchten diese Bilder bitte dringend an die AAVSO geschickt werden.



TT Ari

Dieser Stern zeigte Mitte Januar ein besonders helles Maximum und dabei Helligkeitsschwankungen mit einer Amplitude von 0.3 mag im Zeitraum von einer Stunde. Während des Minimums lassen sich Schwankungen im Bereich von 15 bis 17 mag verfolgen.

FZ Cet = NSV 601

Der Stern vom vermuteten Typen SU UMa zeigte im November 2001 einen Superausbruch auf 12.2 mag. Die Grundhelligkeit beträgt 19.1 mag. Im Februar dieses Jahres erfolgte der zweite beobachtete Ausbruch.

V2673 Oph = Nova 2010 Oph

Der Japaner Hideo Nishimura entdeckte die Nova mit 9.4 mag am 15. Januar sehr nahe der Sonne. Deshalb gab es kaum Beobachtungen.

V2674 Oph = Nova 2010-2 Oph

H. Nishimura (Miyawaki, Kakegawa, Shizuoka-ken, Japan) entdeckte diese Nova am 18. Februar mit 9.4 mag an der Position 17h26m32.19s -28o49'36.3" (J2000.0). Wegen der ungünstigen Position gab es auch von dieser Nova kaum Beobachtungen.

GK Per

Anfang März sprang die Helligkeit der Nova von 1901 relativ schnell von 13.0 mag auf 12.3 mag und stieg danach weiter leicht an. Eine weitere Verfolgung des Sterns ist erwünscht. Die Ausbrüche können 10 mag erreichen und bis zu zwei Monate lang dauern.

V1310 Sco = Nova 2010 Sco

Diese Nova wurde von K. Nishiyam entdeckt an den Koordinaten 17h 06m 07.53s -37° 14' 27.4" (2000.0) und kaum verfolgt.

V5585 Sgr = Nova 2010 Sgr

Am 20. Januar entdeckte der Australier John Seach diese Nova mit einer Helligkeit von 9.0 mag. Die Positionsdaten lauten 18h 07m 26.95s -29° 00' 43.6" (2000.0). Die Helligkeit fiel bis zum Monatsende auf 11 mag ab.

Literatur

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

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

'Auswertung und Publikation der Beobachtungsergebnisse':**Die Veröffentlichung von Sternentdeckungen in PZP**

Joachim Hübscher

Im BAV Rundbrief 58, 188 (2009) empfahl ich, Neuentdeckungen in der Zeitschrift "Peremennye Zvezdy Prilozhenie,, (russisch: Veränderliche Sterne Supplement, abgekürzt „PZP“) zu veröffentlichen. In dem Aufsatz steht auch ausführlich, wie man das Manuskript einer solchen Veröffentlichung erstellt, siehe dazu auch <http://www.astronet.ru/db/varstars/>. Die Redakteure sind sehr hilfsbereit, auch wenn es mal etwas länger dauert, ehe auf ein eingesandtes Manuskript reagiert wird.

Da von BAV-Beobachtern ständig sehr viele Veränderliche entdeckt werden, sollen die Veröffentlichungen in PZP nicht zusätzlich als BAV Mitteilungen deklariert werden. Im BAV Rundbrief werden sie zukünftig kurz vorgestellt und GSC- oder USNO-Sterne aufgelistet. Seit Januar 2009 haben BAV-Beobachter allein oder mit Teampartnern 4 Publikationen veröffentlicht.

PZP Vol. 9, N 5 (2009)

Titel: Some RR Lyrae Stars found in the OGLE II Galactic Disc Photometric Database

Autoren: Klaus Bernhard und Patrick Wils (Vereniging Voor Sterrenkunde, Belgium)

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1232743>

PZP Vol. 9, N 8 (2009)

Titel: The new variable Star GSC 05236-00391

Autor: Stephan Bakan

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1233122>

Stern: GSC 05236-00391

PZP Vol. 10, N 1 (2010)

Titel: Eclipsing variables from the MACHO Galactic Bulge Scutum Fields

Autoren: Klaus Bernhard und J. Greaves (Northants, UK)

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1237847>

PZP Vol. 10, N 4 (2010)

Titel: Seventeen new Eclipsing Variables

Autor: Franz Agerer

Link: <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1238370>

| | | | |
|---------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Sterne: | GSC 00238-00793 | GSC 02569-00553 | GSC 02673-02495 |
| | GSC 03575-06239 | GSC 03618-00162 | GSC 03618-00448 |
| | GSC 03688-01184 | GSC 04285-00122 | GSC 04009-00670 |
| | USNO-B1.0 1041-0581206 | USNO-B1.0 1183-0597128 | |
| | USNO-B1.0 1206-0055028 | USNO-B1.0 1257-0092393 | |
| | USNO-B1.0 1398-0469064 | USNO-B1.0 1405-0422421 | |
| | USNO-B1.0 1416-0453770 | USNO-B1.0 1447-0060874 | |

BAV Mitteilungen und aktueller Beobachtungseingang

Joachim Hübscher

Aktuelle Beobachtungszusammenstellungen

Die visuellen Maxima und Minima mit Redaktionsschluss 31. Juli 2009 sind inzwischen als BAV Mitteilungen Nr. 204 erschienen und liegen diesem BAV Rundbrief bei. Die CCD-Ergebnisse des der letzten sechs Monate (Redaktionsschluss 31. Januar 2010) werden gerade für die Veröffentlichung in den IBVS bearbeitet und werden dort bis Ende April publiziert sein.

| Posteingang der Sektion Auswertung | | | | vom 09.01. bis 21.03.2010 | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|--|-----|---------------------------|----|------|---|----|-----|
| Datum | Name | OB | LBL | Σ | EB | RR/C | M | SR | Eru |
| 13.01.2010 | Schubert, M. | SCB | 10 | 10 | | | 9 | 1 | |
| 15.01.2010 | Jungbluth, H. | JU | 6 | 6 | 6 | | | | |
| 15.01.2010 | Neumann, J. | NMN | 7 | 21 | | | 1 | 20 | |
| 24.01.2010 | Bakan, S. | BKN | 5 | 5 | 5 | | | | |
| 04.02.2010 | Pagel, L. | PGL | 3 | 3 | 1 | 2 | | | |
| 08.02.2010 | Wischnewski, M. | WN | 15 | 15 | 2 | 13 | | | |
| 25.02.2010 | Vollmann, W. | VLM | 1 | 1 | | 1 | | | |
| 28.02.2010 | Winkler, R. | WNK | 6 | 6 | | | | 6 | |
| 02.03.2010 | Marx, H. | MX | 18 | 18 | | | | 18 | |
| 02.03.2010 | Neumann, J. | NMN | 6 | 14 | | | 1 | 13 | |
| 04.03.2010 | Pagel, L. | PGL | 4 | 4 | 2 | 2 | | | |
| 17.03.2010 | Wischnewski, M. | WN | 8 | 8 | | 8 | | | |
| Hinweis: | | LBL = Anzahl eingesandter Lichtkurvenblätter | | | | | | | |

| Maxima und Minima im Kalenderjahr 2010 | | | | Stand: 21. März 2010 | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|-----|----------------------|----|---------|----|----------|----------|
| OB | Name | Ort | LD | Σ | EB | RR C | M | SR RV | Eru K |
| BKN | Bakan, Dr. Stefan | Wedel | | 5 | 5 | | | | |
| FR | Frank, Peter | Velden | | 53 | 46 | 7 | | | |
| JU | Jungbluth, Dr. Hans | Karlsruhe | | 6 | 6 | | | | |
| MX | Marx, Harald | Korntal-Münchingen | | 43 | | | 43 | | |
| NMN | Neumann, Jörg | Leipzig | | 35 | | | 2 | 33 | |
| PGL | Pagel, Prof.Dr. Lienhard | Klockenhagen | | 7 | 3 | 4 | | | |
| SCB | Schubert, Matthias | Stralsund | | 10 | | | 9 | 1 | |
| VLM | Vollmann, Wolfgang | Wien | <A> | 1 | | 1 | | | |
| WN | Wischnewski, Markus | Wennigsen | | 23 | 2 | 21 | | | |
| WNK | Winkler, Roland | Schkeuditz | | 6 | | | | 6 | |
| Teams: | | | | | | | | | |
| MS | Moschner, Wolfgang | LenneStadt |) | | | | | | |
| FR | Frank, Peter | Velden |) | 13 | 12 | 1 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 11 | Beobachter | Maxima / Minima | 202 | 74 | 34 | 60 | 34 | 8 |
|-----------|-------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|

Begriffserklärungen BAV Rundbrief 2-2010

Christoph Held

Akkretionsscheibe

Sich gravitativ beeinflussende Körper können Materie auf Grund des Drehimpulserhaltungsgesetzes nicht direkt austauschen. Die Materie sammelt sich vielmehr in einer Scheibe um das aufsammelnde Zentralobjekt (Akkretor). Durch Reibungs- und Scherkräfte werden die Teilchen in Richtung des Akkretors befördert. Akkretionsscheiben kommen bei vielen Objekten und über viele Größenordnungen vor. Bei kompakten Akkretoren (Neutronsterne, schwarze Löcher) wird genügend potenzielle Gravitationsenergie umgesetzt, um bis zu zwanzig mal mehr Strahlung zu erzeugen als bei der Kernfusion.

g-Modus

siehe Nichtradiale Pulsatoren

Helligkeit, absolute

Die Helligkeit mit der uns ein Stern erscheint, ist sowohl von seiner tatsächlichen Leuchtkraft als auch von seiner Entfernung abhängig. Um tatsächliche Helligkeiten zu vergleichen wurde die absolute Helligkeit eingeführt, die definiert ist als die scheinbare Helligkeit aus einer Einheitsentfernung von 10 parsec (rund 32,6 Lichtjahre).

Dabei zeigt sich, das die meisten Sterne einen absoluten Helligkeitsbereich von ca. -9 mag bis $+17$ mag überdecken. Unsere Sonne (scheinbare Helligkeit $-26,7$ mag) erschiene aus 10 pc Entfernung nur als Stern von 4,8 mag.

Jets

Jets sind gerichtete Gasströme, die in akkredierenden Systemen sowohl kleinskalig, z.B. in Protosternen, als auch überdimensional in aktiven galaktischen Kernen, häufig vorkommen. Nur ein Teil der Materie in der Akkretionsscheibe erreicht das Objekt, der andere Teil strömt senkrecht zur Rotationsebene vom Akkretor weg. Die Kollimation wird vermutlich durch Magnetfelder verursacht.

Siehe auch Akkretionsscheibe

Nichtradiale Pulsatoren

Die meisten Pulsationsveränderlichen zeigen radiale Pulsationen, d.h. die Sternmaterie bewegt sich gleichsam nach innen oder außen.

Einige Typen zeigen jedoch ausschließlich oder zusätzlich nichtradiale Pulsationen. Dabei handelt es sich um transversal über die Oberfläche des Sterns laufende Wellen, die durch Druckdifferenzen (Schallwellen) angetrieben werden (p-Modus) oder durch Auftriebskräfte verursacht werden (g-Modus).

p-Modus

Siehe Nichtradiale Pulsatoren

Symbiotischer Stern

Symbiotische Sterne (griech. Symbion: „zusammenleben“) sind Doppelsterne, bestehend aus einem Riesenstern und einem weißen Zwergstern. Charakteristisch ist

ihr „zusammengesetztes“ Spektrum bestehen aus Absorptions und Emissionslinien. Im Gegensatz zu den kataklysmischen Veränderlichen überschreitet der Riesenstern nicht sein Rochevolumen, es findet kein Überfließen der Materie statt. Statt dessen akkretiert der Zwergstern den Teilchenwind des Riesen.

z
Maß der kosmologischen Rotverschiebung. Durch die allgemeine Expansion des Universums erscheinen elektromagnetische Wellen gedehnt (Doppler-Effekt), und zwar umso mehr, je weiter ein Objekt entfernt ist. „z“ berechnet sich durch

$$z = \frac{\lambda_{\text{beobachtet}} - \lambda_0}{\lambda_0}$$

Materialien der BAV für Beobachter Veränderlicher Sterne

BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne

€

Die vierte, ergänzte und erweiterte Auflage des bewährten Buches liegt seit Oktober 2009 vor. W. Braune, B. Hassforther und W. Qvester beschreiben aus jahrzehntelanger Erfahrung die Beobachtungsvorbereitung, die Beobachtung und die Auswertung der Ergebnisse. CCD-Technik und visuelle Beobachtung sind ausführlich erläutert. Prof. Dr. E. Geyer gibt eine Übersicht der astrophysikalischen Grundlagen für die verschiedenen Veränderlidentypen. Die 4. Auflage enthält außer Ergänzungen und notwendigen Korrekturen wesentliche Erweiterungen im Bereich des Kapitels Auswertung. Die Themen wurden ausführlicher als bisher durch weitere Autoren beschrieben. 318 Seiten, 118 Abbildungen, 10 Tabellen, Format 16 x 22,5 cm, glanzfolienkaschiert

22,00

BAV-Umgebungskarten

| | | | | |
|--|------------------------|-----------|--------|-------|
| - Bedeckungsveränderliche | - Standardprogramm | 63 Karten | DIN A5 | 7,50 |
| | - Programm 2000 | 69 Karten | DIN A5 | 7,50 |
| | - Langperiodisch | 19 Karten | DIN A4 | 3,00 |
| - RR-Lyrae-Sterne | - Standardprogramm | 30 Karten | DIN A5 | 4,00 |
| | - Programm 90 | 57 Karten | DIN A5 | 7,50 |
| - Delta-Scuti-Sterne | | 27 Karten | DIN A5 | 3,50 |
| - Cepheiden | - Feldstechersterne | 20 Karten | DIN A5 | 3,00 |
| | - Teleskopische Sterne | 35 Karten | DIN A5 | 4,50 |
| - Sämtliche Umgebungskarten im Format JPEG | | | CD-ROM | 10,00 |

BAV Blätter Hilfsmittel zur Vorbereitung und Auswertung von Beobachtungen

| | | | | |
|----|--|---|--------|-------|
| | | | DIN A5 | |
| 1 | Kleines Programm - Karten und Vorhersagen von elf Sternen für Einsteiger | | 16 S. | 2,00 |
| 2 | Tabellen - JD und Tagesbruchteile | 4. Auflage, 2008 | 8 S. | 1,00 |
| 3 | Lichtkurvenblätter – Die Dokumentation von Maxima und Minima | | | |
| | | 5. wesentlich überarbeitete Auflage, 2008 | 16 S. | 2,00 |
| 5 | Der Sternhimmel - Sternbildkarten mit lateinischen Bezeichnungen | | 4 S. | 0,50 |
| 7 | Feldstechersterne - Veränderliche bis zur Grenzgröße 8,5 ^m | 2. Auflage, 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 |
| 14 | Einzelschätzungseinsendung und AAVSO-Kartenbeschaffung | 3. Auflage, 2007 | 12 S. | 1,50 |

BAV Informationspaket für Einsteiger als sinnvolle Erstausrüstung

| | |
|--|--------------|
| - BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne, 4. Auflage | |
| - BAV Umgebungskarten für Bedeckungsveränderliche Standardprogramm | |
| - BAV Umgebungskarten für RR-Lyrae-Sterne Standardprogramm | |
| - BAV Blätter 1, 2, 3, 5, 7 und 14 | |
| - BAV Circular mit aktuellen Jahresvorhersagen zu allen BAV-Programmen | 35,00 |

BAV Datenservice

Viele Veröffentlichungen der BAV sind auf der Webseite der BAV verfügbar.

Sie sind als PDF- oder ZIP-Dateien herunter ladbar:

- **BAV Rundbrief** ab Jahrgang 55 (2006) mit jeweils 4 Heften pro Jahrgang
- **BAV Mitteilungen** ab Nr. 1 (1950) bis Nr. 203 (2009)
- **BAV Circular** mit jeweils 2 Heften pro Jahr in der jeweils aktuellen Fassung
- **BAV Ergebnisse** seit 1950, ASCII-Datei mit Dokumentation

Diese Dateien werden auf Wunsch auf CD-ROM geliefert CD-ROM 10,00

Ferner bieten wir **BAV Rundbrief** Jahrgänge 1 (1952) bis 55 (2006),

mit den Aufsätzen als JPEG-Dateien mit Stichwort- und Artikelsuchprogramm. CD-ROM 10,00

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

Bestellungen bitte an BAV, Munsterdamm 90, 12169 Berlin oder zentrale@bav-astro.de

Stand: 27. Januar 2010

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

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

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

Vorstand

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

Redaktionen

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

BAV-Sektionen

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

Ansprechpartner

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

BAV-Bibliothek

Ausleihe bei Werner Braune s. oben

Bitte senden Sie

Maxima und Minima mit Lichtkurvenblättern an Joachim Hübscher s. oben
Einzelschätzungen, sofern nicht anders vereinbart an Thorsten Lange s. oben

BAV-Diskussionsforum

Auf unsere Webseite finden Sie eine ausführliche Anleitung hierzu www.bav-astro.de/forum.html

Mitgliedschaft und Aufnahmeformular

Wir würden uns freuen, wenn Sie Mitglied der BAV werden wollen. Der Jahresbeitrag beträgt 21 €. Wegen eines Aufnahmeformulars können sie uns schreiben oder das Formular aus dem Internet herunter laden. (www.bav-astro.de/vorstand/GFAufnahmeformular.pdf) Stand: 2. Januar 2010