

BAV Rundbrief

2019 | Nr. 4 | 68. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

Table of Contents

G. Maintz	<i>RR Lyrae star LY Com - a RRc star with dopple maximum</i>	157
-----------	--	-----

Inhaltsverzeichnis

G. Maintz	Der RR-Lyrae-Stern LY Com - ein RRc-Stern mit Doppelmaximum	157
G. Maintz	Aufruf zur Beobachtung vernachlässigter RR-Lyrae-Sterne	160

Beobachtungsberichte

F. Walter	Ende der Beobachtungskampagne VV Cep	161
M. Geffert / H. Weiland	UCAC4 795-033236 ist ein variabler Stern	166
W. Vollmann	RR Lyrae und die Elemente des Lichtwechsels	168
W. Braune	RR Lyrae	172
M. Simon	R Aql - vom Maximum zum Minimum	175
B. Jacobs / D. Hunger	Beobachtungen zum Mira-Stern RU Aql	176
J. Sterngrüber		
P. B. Lehmann	Literatur: Romanos Stern - GR 290 (M33 V0532)	177
B. Ehret / M. Geffert	Variable Sterne im Umfeld des Kugelsternhaufens Omega Centauri	178
E. Schwab / P. Breitenstein	Entdeckung des veränderlichen Sterns 000-BNG-512, dessen Klassifizierung als DQ-Herculis-Typ sowie die Bestimmung der Perioden	187
J. Schirmer	Der Superausbruch von AL Com im April 2019	201
K. Wenzel	Seltsames Minimum von V603 Aql (Nova Aql 1918)	205
K. Wenzel	Zwergnovaausbruch in Cygnus - TCP J21040470+4631129	208
F. Vohla	Ergänzung zur Sehnenmethode mit Excel-Polynomen aus Rundbrief 1/2019	211
D. Bannuscher / W. Vollmann	Turbulentes Jahresende im Trapez (Orionnebel)	213

Aus der Literatur

Aus der BAV

G. Bösch / A. Thomas	Die Astronomie-Urlaubswache der BAV in Kirchheim 2019	215
V. Wickert / B. Wenzel		
T. Lange	EVS 2019 - Bericht zur internationalen Tagung bei Brüssel	225
P. B. Lehmann	Literatur: V348 And und V572 Per: Helle Triple-Systeme mit exzentrischen Bedeckungen	226

Aus den Sektionen

L. Pagel	Bearbeitung: BAV Mitteilungen und Beobachtungseingang	227
BAV- Vorstand	Weihnachts- und Neujahrsgrüße	228

Der RR-Lyrae-Stern LY Com - ein RRC-Stern mit Doppelmaximum

RR Lyrae star LY Com - a RRC star with double maximum

Gisela Maintz

Abstract: *LY Com is a relatively new found RR Lyrae star of type RRC. The period was found in the year 2002. New observations were made at my private observatory and 8 maxima were observed. LY Com shows a double maximum in all my observations. The period was revised:*

*LY Com: Max = 2447654.582 + 0.29531105 * E*

LY Com = GSC 2532 672, RA = 12 54 47.33, DE = +31 16 45.1; (2000), habe ich schon auf der Argelander-Tagung der BAV in Bornheim vorgestellt. Es ist ein RR-Lyrae-Stern vom Typ RRC und wurde erst 1988 entdeckt. Kinman bestimmte ein erstes Maximum und eine Periode (2002), die auch im GCVS angegeben ist. Alle weiteren Maxima habe ich - soweit mir bekannt - selber beobachtet. Meine Beobachtungen gingen von 2014 bis 2016 und es wurden in 8 Nächten Maxima gewonnen.

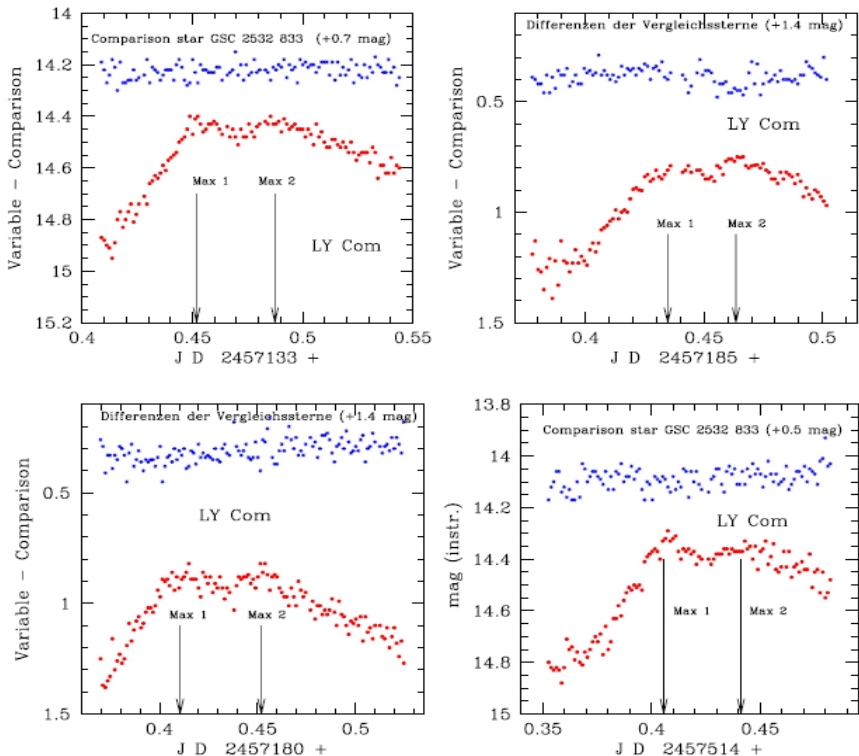


Abb. 1: Vier meiner Lichtkurven von LY Com

Abbildung 1 zeigt vier dieser Lichtkurven. Sie stammen vom 20.4.2015 (links oben), dem 6.6.2015 (rechts oben) sowie dem 11.6.2015 (links unten) und dem 5.5.2016 (rechts unten). Die beiden Maxima des Doppelmaximums wurden jeweils getrennt ausgewertet. Es ist klar zu erkennen, dass sich die Form der Doppelmaxima von Beobachtung zu Beobachtung leicht verändert. Mal ist das erste Maximum das etwas höhere, mal das zweite. Bei allen Beobachtungen wurde als Vergleichssterne GSC 2532 833 und als Checkstern GSC 2532 694 genommen. Die Differenzen der beiden Vergleichssterne sind oben in den Lichtkurven gezeigt. Da die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS für beide Maxima des Doppelmaximums leicht negativ sind, wurde die Periode von LY Com - unter Beibehaltung der Erstepoche von Kinman - von mir angepasst zu:

LY Com: $\text{Max} = 2447654.582 + 0.29531105 \cdot E - 0.00000002 \text{ d.}$

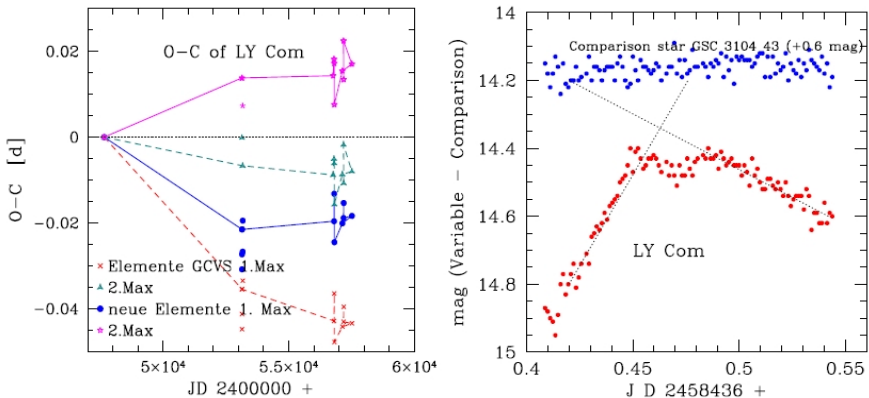


Abb. 2: Links: (B-R) von LY Com getrennt nach 1. und 2. Maximum mit den Elementen des GCVS und der verbesserten Periode von 0.29531105 d. Rechts: Eine Lichtkurve mit einer Auswertung der Maxima über die Flanken.

Abbildung 2 zeigt links die (B-R)-Werte mit den beiden Perioden getrennt nach dem ersten und zweiten Maximum des Doppelmaximums. Dabei liegen die beiden Maxima mit der verbesserten Periode (Punkte und Sternchen) bei (B-R) von -0.02 d bzw. bei +0.02 d während die beiden mit der Periode des GCVS bei negativen (B-R)-Werten liegen.

Außer meinen Beobachtungen konnten noch Maxima aus 5 Nächten der SWASP-Datenbank bestimmt werden, obwohl die Daten aufgrund des Doppelmaximums eine große Streuung aufweisen. Diese Maxima sind ebenfalls in der Abbildung 2 links eingetragen bei circa JD 245350. Die größere Streuung in deren (B-R)-Werten liegt leider an der Unsicherheit wegen der Streuung der Daten. Diese Maxima sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Abbildung 2 rechts zeigt eine Lichtkurve von LY Com mit einer Auswertung über die Flanken. Mit solch einer Auswertung könnte man einen mittleren Zeitpunkt für die Maxima bestimmen, der in den (B-R)-Werten bei Null liegt. Aber dieser Zeitpunkt ist

nicht im Maximum der Lichtkurve, sondern in dem Sattel zwischen den beiden Maxima, so dass man diese Auswertung nicht empfehlen kann.

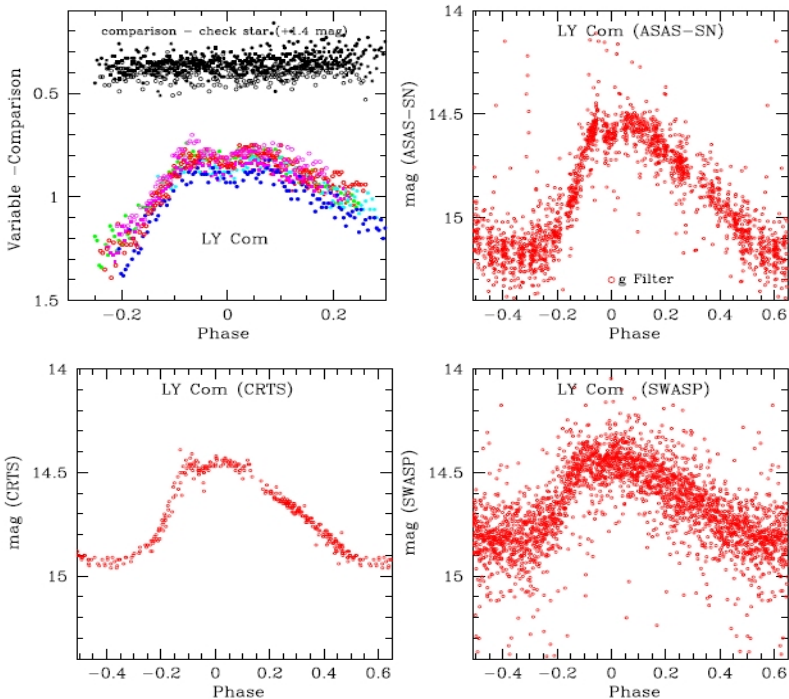


Abb. 3: Alle meine Lichtkurven von LY Com (oben links) und die mit Daten aus dem Internet. Rechts oben: ASAS-SN mit g-Filter, links unten: CRTS und rechts unten SWASP.

Für LY Com gibt es Daten in den Datenbanken von SWASP, ASAS-SN und CRTS. Bei NSVS gibt es nur wenige stark streuende Datenpunkte. Die Lichtkurven meiner Beobachtungen (links oben) sowie die aus den Daten des Internets sind in Abbildung 3 zu sehen. In diesen Abbildungen zeigt sich auch, dass der Blazhko-Effekt von LY Com relativ klein ist, und dass der Stern wohl immer ein Doppelmaximum hat.

Literatur:

- Sanduleak, N., ApJ Suppl 66 No.3, 309, 1988
- Kinman, T. D.; Suntzeff, N. B.; Kraft, R. P. 1994
- Kinman, T. D. IBVS 5311 2002
- Hübscher J., BAVJ 2, 2016
- Hübscher J., Lehmann P.B. IBVS 6149, BAV Mitteilungen No. 238, 2015
- SuperSWASP Wide Angle Search for Planets <http://wasp.cerit-sc.cz/search?>
- Northern Sky Variability Survey <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>
- Shappee et al. (2014) and Kochanek et al. (2017)

This paper makes use of data from the DR1 of the WASP data (Butters et al. 2010) as provided by the WASP consortium, and the computing and storage facilities at the CERIT Scientific Cloud, reg. no. CZ.1.05/3.2.00/08.0144 which is operated by Masaryk University, Czech Republic.

Gisela Maintz, Römerweg 39, 53121 Bonn, rrlly-bn@t-online.de

Tabelle 1: Maxima von LY Com aus der SWASP-Datenbank
Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode.

Stern	Maximum JD	Unsch. (B-R) [d]	n	Bemerk.	Beobachter
LY Com	2453138.4774	0.070	-0.0308 70	1. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453138.5220	0.070	0.0138 70	2. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453141.4340	0.090	-0.0273 64	1. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453141.5070	0.090	0.0457 64	2. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453143.5070	0.070	-0.0215 64	1. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453143.5740	0.070	0.0455 64	2. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453167.4220	0.070	-0.0267 44	1. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453167.4560	0.070	0.0073 44	2. Max	SWASP Camera 102
LY Com	2453169.4964	0.070	-0.0195 25	1. Max	SWASP Camera 102

Aufruf zur Beobachtung vernachlässigter RR-Lyrae-Sterne

Gisela Maintz

Ich möchte 7 RR-Lyrae-Sterne zur Beobachtung empfehlen. Es sind Veränderliche, die - soweit mir bekannt ist - schon sehr lange nicht mehr beobachtet oder seit ihrer Entdeckung kein zweites Mal angeschaut wurden.

Bei diesen Sternen können keine verlässliche Vorhersagen über den Zeitpunkt des Maximums gemacht werden. Es wäre sehr nützlich, diese Sterne zu beobachten, um aktuelle (B-R)-Werte zu bekommen.

Stern	Typ	Helligkeit	Erstepoche (GCVS)	Periode [d]	Koordinaten [2000]
IL Gem	RRab	14.5-15.8 (p)	2429163.628	0.499453	06:39:40.93 +20:32:33.2
FS Peg	RRab	15.2-16.9 (p)	2437233.371	0.509724	21:30:20.69 +09:35:08.2
FV Peg	RRc	15.3-15.9 (p)	2437495.47	0.330725	21:33:4.99 +10:14:02.8
LR Peg	RRab	14.6-15.4 (V)	2449583.72	0.592806	21:46:45.16 +28:04:26.9
V1291 Tau	RRab	13.96-14.83	2451630.65	0.52674	03:57:54.63 +09:08:23.0
V414 Cam	RRc	13.75-14.2	2451514.596	0.25155	05:53:25.03 +79:45:01.0
V486 Cam	RRab	13.18-14.84	2451287.65	0.80633	07:38:38.56 +69:20:48.3

Gisela Maintz, Römerweg 39, 53121 Bonn, rrlly-bn@t-online.de

Ende der Beobachtungskampagne VV Cep

Frank Walter

Bereits im Jahre 2015 hatten wir zur Beobachtung einer der seltenen Bedeckungen des Sterns VV Cep aufgerufen. Zahlreiche Beobachter aus Deutschland und Österreich sind diesem Aufruf gefolgt, so dass wir über nahezu lückenlose Gemeinschaftslichtkurven in den Farbbereichen R, G, B, U in einem Zeitraum von 2011 bis heute und vor allem über die Phase der Bedeckung von Januar 2017 bis Oktober 2019 verfügen.

Parallel zu den fotometrischen Untersuchungen der BAV hat Ernst Pollmann in Zusammenarbeit mit der ARAS-Spektroskopiegruppe und der professionellen Astronomie (Prof. Dr. Ph. Bennett, Halifax, Kanada) Untersuchungen speziell zur Periodizität der H α -Emission auf Zeitskalen von 40-50 Tagen durchgeführt. Über beide Aktivitäten haben wir laufend auf unserer Webpage zur Kampagne berichtet. Dort und in anderen Veröffentlichungen (VdS-Journal Nr. 65, BAV-Rundbrief 4/2017 etc.) sind alle Daten zum Stern und zu der laufenden Bedeckung dargestellt. Wir beschränken uns hier auf die Zusammenfassung unserer fotometrischen Ergebnisse. Zusammen mit den spektroskopischen Untersuchungen lassen sich daraus neue Interpretationen zur Natur des Bedeckungssystems ableiten.

Die Abb. 1 und Abb. 2 zeigen alle mit CCD- bzw. DSLR-Kameras vom 01.01.2017 bis zum 07.10.2019 erfassten Daten von oben nach unten in den Farbbereichen R, G, B, U. Für die Datenpunkte der einzelnen Beobachter wurden in Abb. 1 nach Form und Farbe unterschiedliche Symbole verwendet. Die zahlreich eingegangenen visuellen Beobachtungen wurden ausgeblendet, sie sind weiter unten gesondert dargestellt.

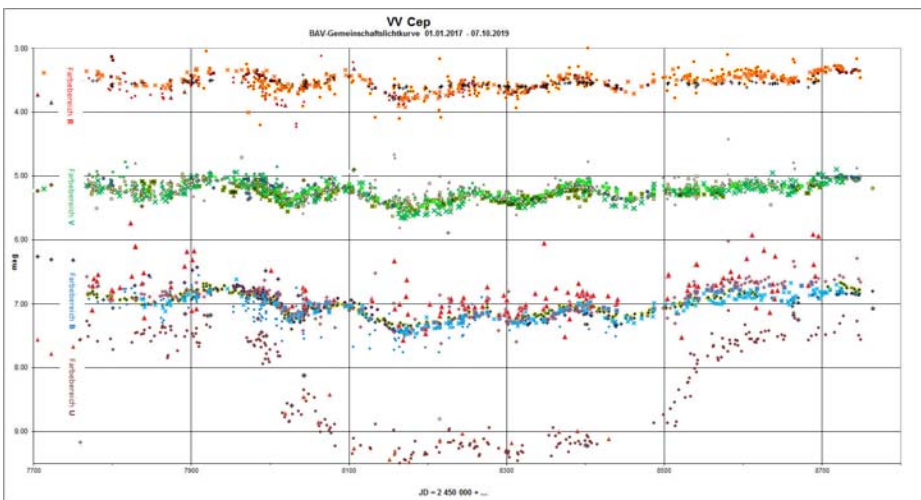


Abb. 1: BAV-Gemeinschaftslichtkurve 01.01.2017 – 07.10.2019

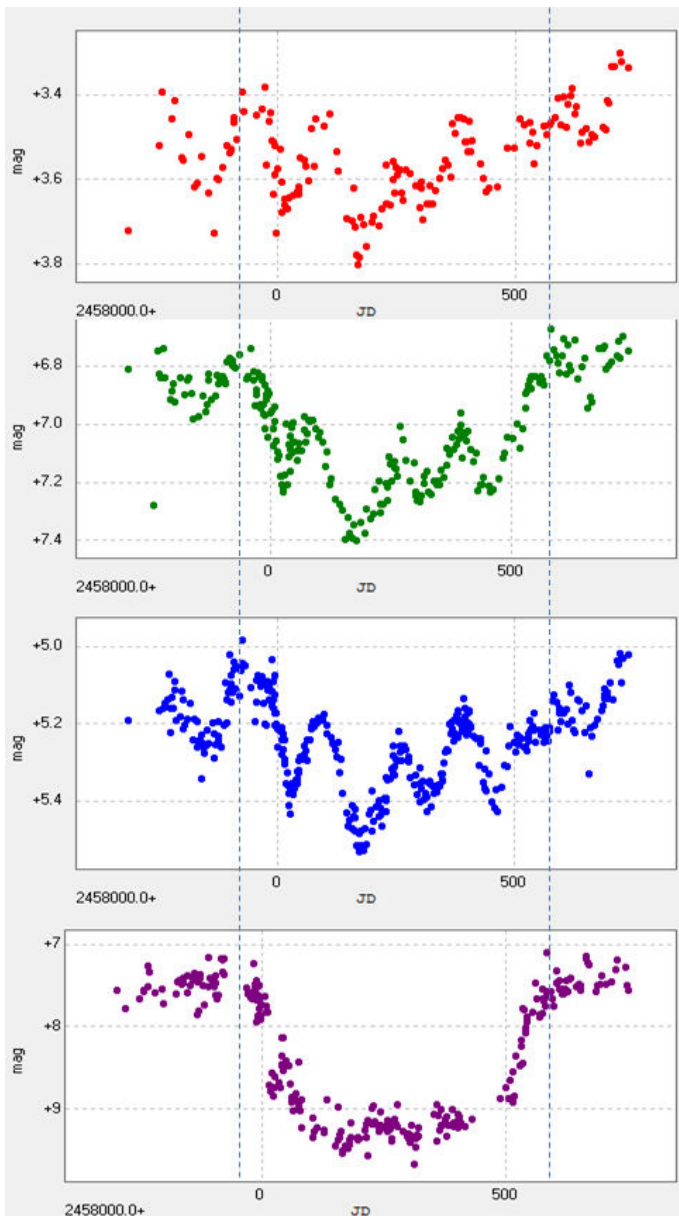


Abb. 2: Geglättete Gemeinschaftslichtkurven in den Farbbereichen R, G, B (Binning = 5) sowie U (unbearbeitet)

In einigen Fällen weichen die Ergebnisse eines Beobachters vom Mittelwert aller anderen systematisch ab (besonders im B-Bereich). Dort wurden persönliche Korrekturen vorgenommen, um die Kurven aufeinander zu legen.

An der Kampagne haben sich mit zahlreichen Helligkeitsschätzungen auch visuelle Beobachter beteiligt (J. Beisser, H. Bretschneider, J. Neumann, K. Rätz, R. Schönfeld, D. Süßmann, F. Vohla, B. Wiechert). Ihre Beobachtungen brauchen den Vergleich mit den fotoelektrisch gewonnenen Helligkeiten nicht zu scheuen. Die visuelle Kurve zeigt fast überall die gleichen Schwankungen. Die Schätzungen liefern jedoch einen ca. 0.6 mag helleren Wert (vgl. Abb. 3). Das ist wohl bedingt durch die größere Empfindlichkeit des Auges im R-Bereich, der rote Überriese ist der bedeckende Stern.

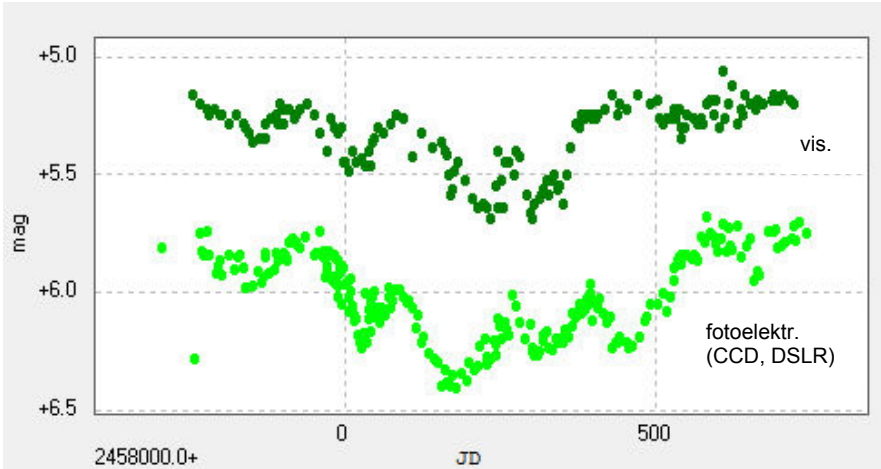


Abb. 3: Vergleich der Lichtkurven visuell geschätzter Helligkeiten mit den fotoelektrisch gewonnenen Werten für den G-Bereich (jeweils Binning = 5)

Die Lichtkurve im U-Bereich (siehe Abb. 2) zeigt den üblichen Verlauf einer Bedeckung. Es lassen sich die Zeiten für die Ereignisse 1. Kontakt (Beginn der Bedeckung) und 4. Kontakt (Ende der Bedeckung) ablesen und daraus die Dauer (D) und die Mitte der Bedeckung errechnen:

	Gemessen	vorhergesagt
1. Kontakt	JD = 2 457 955; 20.07.2017	JD = 2 457 970; 04.08.2017
4. Kontakt	JD = 2 458 602; 28.04.2019	JD = 2 458 620; 16.05.2019
D	D = 647 Tage	D = 650 Tage
Mitte	JD = 2 458 278; 08.06.2018	JD = 2 458 288; 18.06.2018

Berücksichtigt man die lange Periode (20,4 Jahre), so zeigt der Vergleich dieser Daten, dass die Vorhersagen aufgrund der Elemente sehr gut mit den Ergebnissen der aktuellen Bedeckung übereinstimmen.

Die Helligkeitsschwankungen während der Bedeckung haben schon früh gezeigt, dass der bedeckende rote Überriese selbst veränderlich ist. Er pulsiert offensichtlich mit einer Periode von ca. 146 Tagen.

Eine weitere Interpretation der Lichtkurve hat J. Neumann geliefert und wird hier zur Diskussion gestellt. Er hat in seiner durch visuelle Beobachtungen gewonnenen Kurve (Abb. 4) die Zeiten den für den 1. und den 4. Kontakt sowie für das absolute Minimum (Zeit für die größte Bedeckung) ermittelt. Aus der Asymmetrie der Kurve schließt er auf eine schrägliegende Akkretionsscheibe in dem Bedeckungssystem.

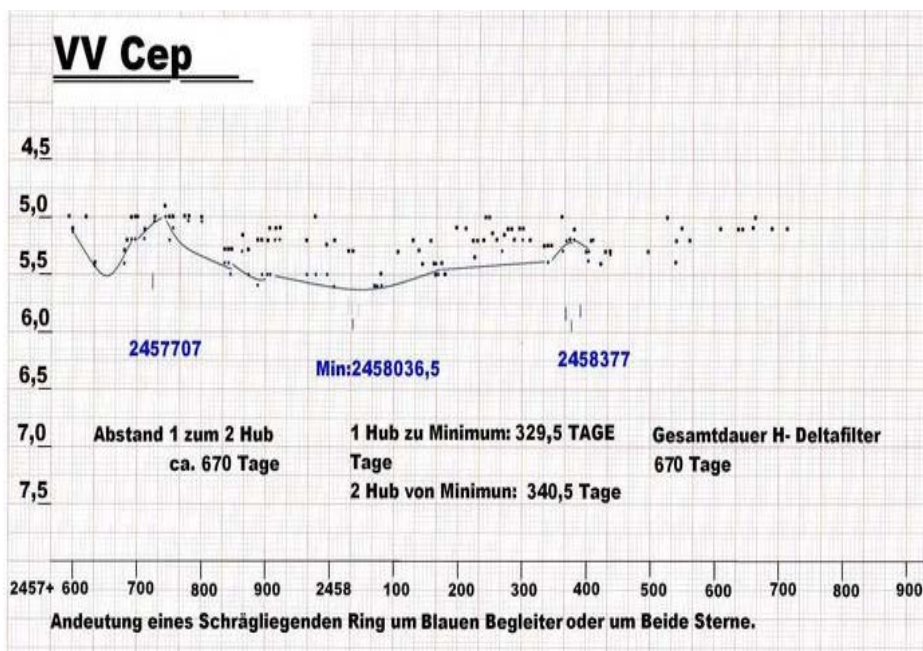


Abb. 4: Lichtkurve (vis) von J. Neumann und Schlussfolgerungen zum Orbit des Bedeckungssystems

Wenn man die gleichen Überlegungen anhand der Lichtkurven in Abb. 2 anstellt (auch dort kann man ein absolutes Minimum feststellen), so ergeben sich deutlich andere Werte:

Zeit vom 1. Kontakt zum Minimum:	ca. 226 Tage
Zeit vom Minimum zum 2. Kontakt:	ca. 424 Tage
Gesamtdauer der Bedeckung:	ca. 650 Tage

Es ist wohl zu früh anhand solcher Überlegungen Genaueres zur Modellierung des Bedeckungssystems und eines Ringes zu sagen. Unsere Mitglieder Ernst Pollmann und Wolfgang Vollmann, die an der spektroskopischen Verfolgung maßgeblich beteiligt waren, haben in Ihren Arbeiten auf die im Rahmen der aktuellen Bedeckung gewonnenen Erkenntnisse hingewiesen. (siehe [3], [4]). Ernst Pollmann schreibt zur Überlegung von J. Neumann:

Von einem Ring kann und darf nach den neuesten spektroskopischen Messungen nicht gesprochen werden, weil die hohen Geschwindigkeiten von bis zu (+/-) 300 km/s in den Flügeln des H α -Emissionslinienprofils auf eine Akkretionsscheibe in Kepler-Rotation hindeuten. Sollten die Lichtkurven in o.g. Messungen einen zeitlich asymmetrischen Verlauf aufweisen, dann ist dieser eher auf unterschiedliche Absorptionseffekte in den äußeren Atmosphärenschichten des M-Überriesen begründet.

Ich danke allen Beobachtern für ihre mehr als zwei Jahre andauernde Arbeit. Ihre Daten, die zu einer fast lückenlosen Gemeinschaftslichtkurve in vier Farbbereichen geführt haben, sind sicher ein wertvolles Material, um Klärungen über das System VV Cep herbei zu führen. Ich stelle allen, die weitergehende Untersuchungen anstellen möchten, die bei mir eingegangenen Daten zur Verfügung. Wir dürfen gespannt sein, welche Erkenntnisse bis zur nächsten Bedeckung in 20 Jahren daraus gewonnen werden. Die BAV wird sich dann hoffentlich an einer neuen Kampagne bei der Beobachtung beteiligen!

Einige Veröffentlichungen zum Thema:

- [1] F. Walter: Ein Projekt für mehrere Jahre: Beobertungskampagne VV Cep
- [2] Hopkins, Bennett, Pollman: VV Cep Eclipsing Campaign 2017 / 2019
http://astrospectroscopy.de/media/files/SAS_2015.pdf
- [3] E. Pollmann, W. Vollmann, P.D. Bennett
A Time Series of BV photometry and H α Emission Fluxes of the
Eclipsing Binary VV Cep
IBVS 6198
- [4] E. Pollmann, P. Bennett, W. Vollmann, P. Somogyi
Stand der ARAS-BAV-Beobertungskampagne am Bedeckungs-
Doppelsternsystem VV Cephei
1. Periodische Variation der H α -Emission
BAV-Rundbrief 2/2018

Frank Walter, Denninger Str. 217, 81927 München, frank.walter.muenchen@gmx.de

UCAC4 795-033236 ist ein variabler Stern

Michael Geffert und Heinrich Weiland

Abstract: *From an analysis of 39 photographic plates, we found that the star UCAC4 795-033236 near NGC 7023 is a variable star. Light curve and distance indicate, that the object is an eclipsing binary.*

Einleitung

Historische Aufnahmeserien auf Fotoplatten können auch heute noch interessante Beobachtungen von veränderlichen Sternen liefern. Bei der Untersuchung der B-Helligkeiten von Sternen in einem $2^0 \times 2^0$ Grad großen Feld östlich des Irisnebels (NGC 7023) konnte auf Fotoplatten von 1970/1971 ein Stern gefunden werden, der eine variable Helligkeit aufweist und weder bei der AAVSO noch im Datenzentrum in Strasbourg (Stand Ende Oktober 2019) als veränderlicher Stern angegeben war.

Das Beobachtungsmaterial und deren Bearbeitung

Grundlage unserer Untersuchungen waren 39 Fotoplatten, aufgenommen in den Jahren 1970 und 1971 mit dem (D=30cm, f=150cm) Astrografen des Observatoriums Hoher List. Die Scans der Fotoplatten erfolgten mit einem Epson V750 Scanner. Zunächst wurden die Scans mit dem Programm Astroart 5.0 astrometrisch kalibriert und mit eigenen Programmen weiter bearbeitet. In einem ersten Schritt separierten wir Sterne mit auffallend großer Helligkeitsstreuung und untersuchten sie mit Hilfe des Programms Persea auf periodische Helligkeitsänderung. Der UCAC4 Stern 795-033236 zeigte eine große Helligkeitsstreuung, die ihn als Objekt für weitere Untersuchungen nahe legte.

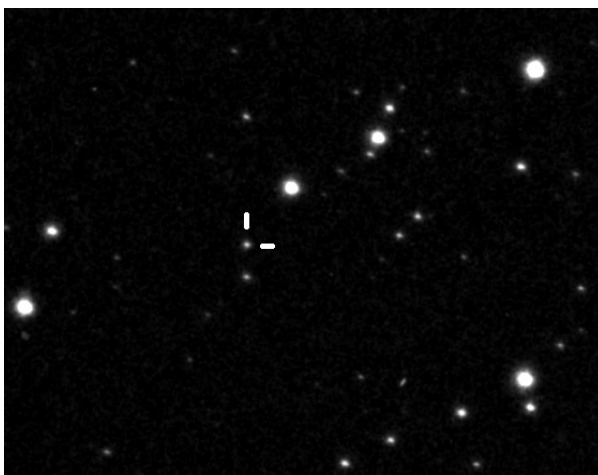


Abb. 1. Ausschnitt einer Aufnahme ($12' \times 10'$ Feld) des Sterns UCAC4 795-033236. Norden ist oben und Osten links (Aufnahme Observatorium Hoher List).

Lichtkurve

40 Sterne des UCAC4 Katalogs (APASS-Fotometrie) in einem Feld mit Radius von 12' um den Stern dienten zur fotometrischen Kalibration der Messungen. Das Helligkeitsintervall wurde auf $B=12$ bis $B=17$ begrenzt. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Analyse mit dem Persea Programm mit Lichtkurve und Phasendiagramm unseres Sterns. Das Phasendiagramm zeigt einen sehr klaren Helligkeitsverlauf!

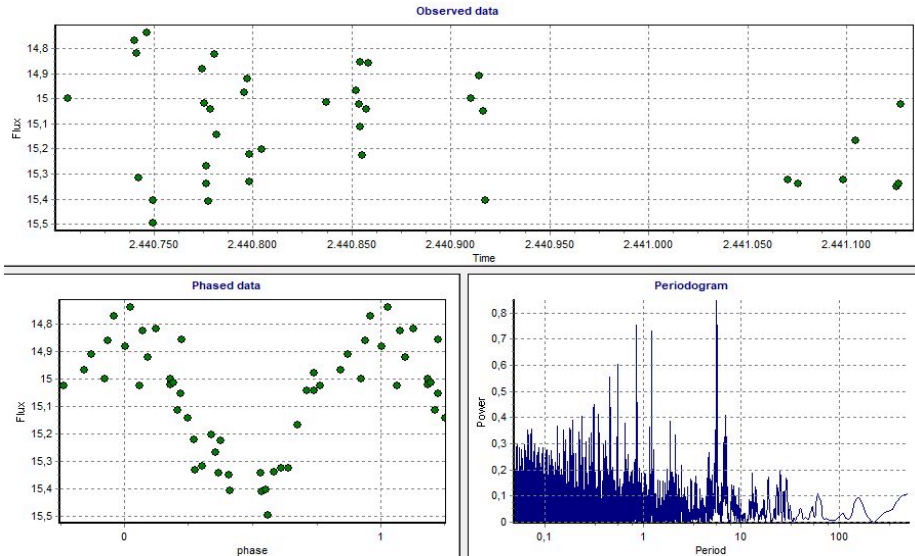


Abb.2. Lichtkurve und Phasendiagramm von UCAC4 795-033236

Die Analyse ergab eine Periode von 5.624297 Tagen. Die Entfernung beträgt 535pc (Gaia-Daten) und der resultierende Entfernungsmodul errechnet sich zu 8.6 mag. Damit ist ein Delta-Cephei-Stern, wie ihn das Programm Persea vorschlägt, eher ausgeschlossen. Für einen T-Tauri-Stern scheint der Lichtwechsel zu regelmäßig zu sein. Die Daten deuten eher auf einen Bedeckungsveränderlichen hin, dessen Komponenten in Kontakt sind und/oder eine gemeinsame Hülle haben. Eine ausführlichere Untersuchung des Feldes und seiner variablen Sterne erfolgt in einem der nächsten Rundbriefe.

Diese Arbeit verwendete Daten des Centre de Données astronomiques de Strasbourg (CDS) und der ESA Mission Gaia.

Heinrich Weiland

53125 Bonn

email: heinrich.weiland@t-online.de

Michael Geffert

Birtzberg Observatorium

Siefenfeldchen 104

53332 Bornheim-Roisdorf

email: birtzberg_obs@posteo.de

RR Lyrae und die Elemente des Lichtwechsels

Wolfgang Vollmann

Abstract: *We discuss the use of elements of the light changes of RR Lyrae. For prediction of times of maxima we recommend the use of current instantaneous elements. For the time period Aug. through Oct.2019 we derived elements $2458704.4242 + 0.566767 E$ from 4 observed maxima with a DSLR camera.*

Die Elemente des Lichtwechsels: Epoche und Periode

Im BAV Rundbrief 3/2019 [1] berichtete ich über die Beobachtung eines aktuellen Maximums von RR Lyrae. Viele Beobachtungen der Zeitpunkte der Maxima werden in der GEOS RR-Lyrae-Datenbank gesammelt, die online abrufbar ist [2]. Das erste dort verzeichnete Maximum stammt aus dem Jahre 1899 und die Beobachtungen seither zeigen sehr deutlich, dass RR Lyrae seine Periode immer wieder um Sekunden verändert.

Zu verschiedenen Zeiten wurden folgende Lichtwechselelemente benutzt:

(E1)	$2442923.4193 + 0.56686776 E$	(GCVS (Kholopov et al.; 1988-2006))
(E2)	$2457173.565 + 0.566775 E$	(J.F. Le Borgne, 2017, pr. com.)
(E3)	$2442923.4193 + 0.56686776 E$	(GCVS (Samus et al.; 2012))
(E4)	$2414921.7746 + 0.566835616 E$	(Le Borgne et al., 2014)
(E5)	$2435711.5842 + 0.56683649 E$	(Vandenbroere, 2014)
(E6)	$2458042.425 + 0.566782 E$	(AAVSO VSX) [Lit.4]

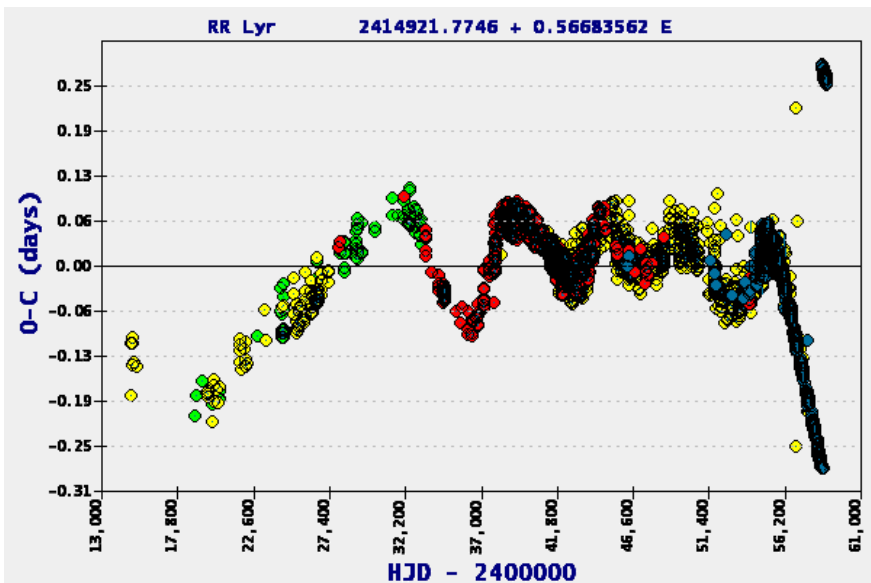


Abb.1: Termine der Maxima von RR Lyrae seit 1899 [2]

Für die Analyse der Periodenänderungen werden mittlere Lichtwechselelemente benutzt. Mit den Elementen (E4) von Le Borgne et al., 2014 ist auf der GEOS Seite [2] die Abweichung der Beobachtung von der Rechnung abrufbar und im Diagramm dargestellt (Abb. 1, (B-R)-Beobachtung minus Rechnung, O-C observed minus calculated). Das Diagramm zeigt eine Veränderung der Periode, die etwa im Jahr 2009 begonnen hat. Seither ist die Periode wieder konstant.

Zur Vorhersage aktueller Maxima zur Unterstützung der Beobachtung sind aktuelle Lichtwechselelemente (instantane Elemente) gut geeignet. Von August bis Oktober 2019 konnte ich insgesamt 4 Maxima von RR Lyrae beobachten. Die Maximatermine wurden mit dem Programm Starcurve von Lienhard Pagel [3] ermittelt:

Datum	Maximum HJD (HJD = heliozentrisches JD)
2019 Aug.8	2458704,4231
2019 Sep.10	2458737,2961
2019 Sep.19	2458746,3691
2019 Okt.10	2458767,3329

Aus diesen beobachteten Maximazeitpunkten kann durch lineare Regression die folgenden aktuellen Elemente bestimmt werden:

$$(E7) \quad 2458704.4242 + 0.566767 E \quad (\text{diese Arbeit})$$

Mit den Elementen (E7) ergeben sich folgende Abweichungen (B-R) der 4 neuen Maximumsbeobachtungen:

Datum	Maximum HJD	E	Rechnung	(B-R)(d)
2019 Aug.8	2458704,4231	0	2458704,4242	-0,0011
2019 Sep.10	2458737,2961	58	2458737,2967	-0,0006
2019 Sep.19	2458746,3691	74	2458746,3650	+0,0041
2019 Okt.10	2458767,3329	111	2458767,3353	-0,0024

Die Periode (E7) ist nur um 5,9 Sekunden kürzer als die der mittleren Elemente (E4). Da RR Lyrae in einem Jahr 644 Lichtwechselzyklen durchläuft, summiert sich die Periodenänderung in einem Jahr schon auf mehr als eine Stunde geänderte Maximazeiten auf. Daher sind die Elemente (E4) nicht mehr für die Vorhersage von Maximaterminen verwendbar.

Besser ist die Übereinstimmung mit den aktuelleren Elementen aus dem VSX (E6) [4]. Die im Sommer 2019 bestimmte Periode (E7) ist nur 1,3 Sekunden kürzer. Da der Beobachtungszeitraum nur 2 Monate umfasst und meine Bestimmungen der Maximatermine bestenfalls auf 5 Minuten genau sind, ist das noch kein eindeutiger Hinweis auf eine geänderte Periode zu den Elementen (E6). Zu diesen ergeben sich folgende Abweichungen (B-R) der 4 neuen Maximumsbeobachtungen:

Datum	Maximum HJD	E	Rechnung	(B-R)(d)
2019 Aug.8	2458704,4231	1168	2458704,4264	-0,0033
2019 Sep.10	2458737,2961	1226	2458737,2997	-0,0036
2019 Sep.19	2458746,3691	1242	2458746,3682	+0,0009
2019 Okt.10	2458767,3329	1279	2458767,3392	-0,0063

Diese Elemente können also weiter für Vorhersagen benutzt werden.

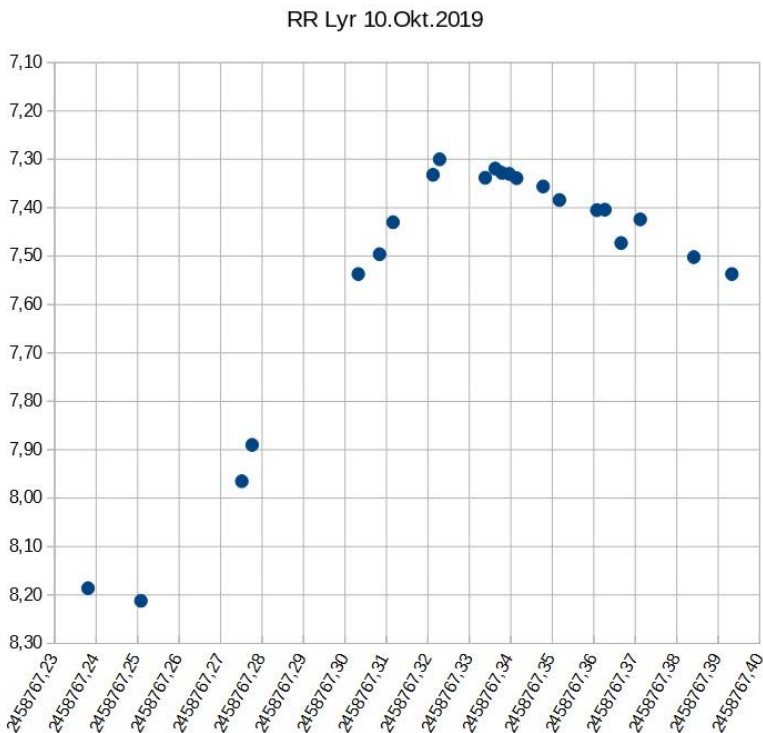


Abb.2: beobachtete Lichtkurve am 10.Okt.2019: jeder Messpunkt ist der Mittelwert aus 10 Einzelfotos mit Canon 450D, Objektiv 1:2,8 f=75 mm, Strichspuraufnahmen mit 8 Sekunden Belichtungszeit. Auswertung der Grünbilder mit Muniwin und Transformation auf Johnson V wie in [1].

Zusammenfassung

Bei den unvorhersagbaren Periodenänderungen müssen daher neue instantane Elemente bestimmt werden, um sie zur Vorhersage von Maximizeitpunkten zu verwenden. Diese aktuellen Elemente und Vorhersagen unterstützen geplante Beobachtungen.

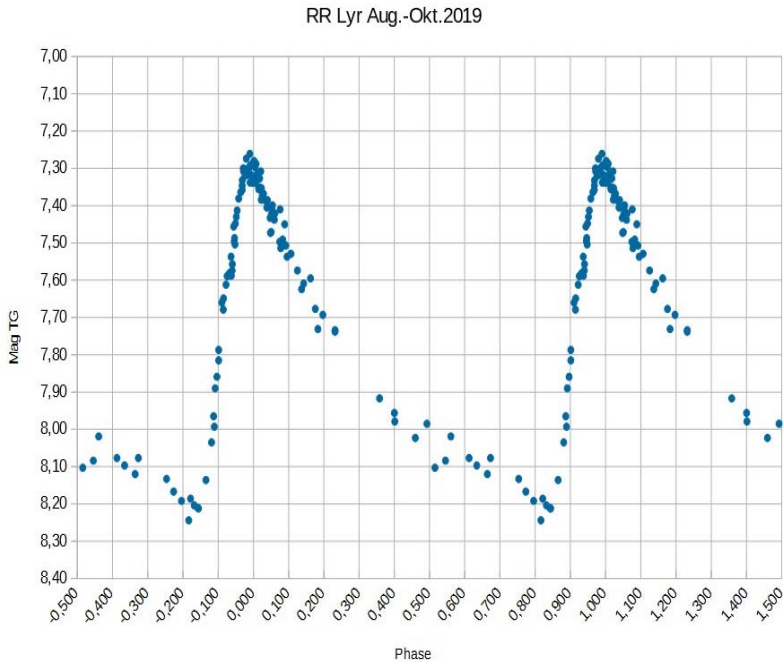


Abb.3: Gesamtlichtkurve Aug.-Okt.2019 von RR Lyrae, reduziert auf eine Periode mit den Elementen (E6). Phase ist in Einheiten der Periode.

Danke an Werner Braune für die Anregung zu diesem Beitrag und an Lienhard Pagel für Hilfe bei der Benutzung von Starcurve.

Literatur und Links:

- [1] Vollmann, Wolfgang: RR Lyrae. BAV Rundbrief 3/2019 (August 2019)
- [2] GEOS RR Lyr Datenbank: http://rr-lyr.irap.omp.eu/dbrr/rddb-V2.0_08.3.php?RR+Lyr&
- [3] Pagel, Lienhard: Starcurve. Download: <https://www.bav-astro.eu>
- [4] AAVSO VSX: The International Variable Star Index.
<https://www.aavso.org/vsx/>

RR Lyrae

Beobachterische Perspektiven und Hintergründe zu falschen Vorhersagen.

Werner Braune

Ich ergänze Wolfgang Vollmanns vorangehenden Beitrag um Aspekte, die den Umgang mit Beobachtungspublikationen und deren Erstellung untersuchten.

Die Vorgeschichte

Es ist immer sehr bedauerlich, wenn Vorhersagen nicht stimmen. Ziel der BAV ist es im BAV-Circular möglichst genaue Vorhersagen zu liefern. Aber bei diesem hellen Veränderlichen aus dem BAV-Programm und mit BAV-Unterstützung auch in SuW muss man sich wirklich fragen, wie kann es bei der BAV und in der Veränderlichenwelt insgesamt dazu kommen, dass es einen derartigen Fehler gibt?

Im SuW 11/2019 (unter Lesebriefe) schreibt Wolfgang Vollmann nach seiner gelungenen Maximumableitung vom 9.8.2019, 0.00 Uhr = JD 2458704,42: "Zu diesem Zeitpunkt hätte der Stern aber gemäß den Vorhersagewerten in SuW 6/2019 nicht im Maximum, sondern kurz vor dem Minimum sein sollen. Periodenänderung ist wahrscheinlich. Er ist entweder knapp acht Stunden zu früh oder knapp sechs Stunden zu spät dran".

Das bezieht sich auch auf seine Lösung im BAV Rundbrief 3/2109, S. 133 f. Er schrieb mir zur Frage, wie er denn das Maxim gefunden habe?: "Schon an Abenden vor dem 8. Aug. habe ich RR Lyrae beobachtet und zum angegebenen Maximumstermin kein Maximum gefunden. Daher beobachtete ich weiter. Ich schaute auch in die Ephemeride, die im AAVSO VSX angegeben ist".

In dem voran stehenden Artikel sind die näheren Angaben dazu: AAVSO VSX JD 2458042,425 + 0,566782 x E.

GEOS rechnete 2014 (Vandenbroede) noch mit einer Periode von 0,56683649.d.

Für die BAV hat Gisela Maintz unmittelbar nach Vollmanns aktuellem Maximum am 13.8. neue, instantane Elemente für RR Lyrae (2020 und ggf. 2021) ermittelt mit JD 2458704,42 + 0,566775 x E.

Sie werden bei unseren Vorhersagen im BAV-Circular eingesetzt und auch bei SuW und der VdS.

Meine Untersuchungsgrundlagen

Mein Ausgangspunkt war: Warum taucht die Frage des seit einigen Jahren schon markanten Verlaufs der (B-R)-Werte nicht schon eher als Beobachtungs-Hinweis auf? Wolfgang Vollmann ist doch eher durch Zufall darauf gestoßen und hat dennoch interessiert weiter beobachtet.

Die Abbildung 1 im voraus gehenden Artikel zeigt die Periodenänderung von RR Lyr hin zu Verspätungen in der letzten Zeit. Sie ist seit ihrer Entstehung markant; aber die Streuung der einzelnen Beobachtungen ist sehr stark.

Wolfgang Vollmann zeigte mir die BAV-Beobachtungen seit dem Jahr 2000 aus der GEOS- Datenbank mit deren (B-R)-Werten an. Markant für stark schwankende (B-R)-Werte ist das Jahr 2014. In den voran gegangenen Jahren waren die (B-R)-Werte unauffällig. Nach 2014 gab es keine BAV-Beobachtungen mehr. Der Gesamtbereich enthält zu Anfang viele visuelle Beobachtungen mit einer zunehmenden Anzahl von CCD-Beobachtungen.

Ich habe den Bereich 2014 aus den BAV-Mitteilungen Nr. 240 und Nr. 242 (beide 2016) den Originalen entnommen. Sie wurden von Joachim Hübscher ohne interne Gegenprüfung publiziert. Zugleich habe ich auch die Lage der Vorhersagen nach dem BAV-Circular 2014 geprüft. Auf die Ansicht der Original-Lichtkurven habe ich verzichtet. Sie hätten die Gesamtbetrachtung nicht geändert. Was ich entdeckte, war genug, um auf wesentliche Hintergründe zu kommen.

Tabelle der Beobachtungen mit Hinweisen zum BAV-Circular

Elemente 2455867,3043 + 0,56686403 BAV-Circular 2014

Alich	V Min	56854,3869		
	Max. aus M-m	56854,4946		56854,2146
	Max. GEOS	56854,4739		56854,7814
Strüver	vis Max	56911,478	10.9. ,47	56911,4678
		56914,405	13.9. ,30	56914,3022
		56992,377	00.12. *)	56991,3957
				56992,5294

*) unbeobachtbar, daher nicht im BAV-Circular

In der Tabelle sind eklatante Abweichungen erkennbar bei Strüver und GEOS, wie man es an den berechneten Angaben sieht.

Ich habe absichtlich die Vorhersagen des BAV-Circulars zugrunde gelegt, um Strüver in den Griff zu bekommen. Bei seinem letzten Maximum müsste er sich wohl in der Tagesangabe der Beobachtung geirrt haben.

Bei GEOS wurde aus einer Minimumsableitung ein Maximum publiziert. Wie diese das gemacht haben, erkannte ich nicht. Mein Ansatz mit dem Wert den M-m aus dem GCVS zeigt dies. Beide Abweichungen sind dennoch sehr hoch.

Die Weiterführung im Thema zeigt, dass Joachim Hübscher im jeweiligen BAV-Circular sich einer einfachen Methode der Aktualisierung bediente, indem er die bekannte Periode mit einem aktuell erhältlichen Maximum verknüpfte. Ein Beispiel ist oben das Maximum von Gisela Maintz zum BAV-Circular 2014. So verfuhr er jährlich bis zu dem letzten BAV-Circular vor seinem Tod.

Seit 2016 wurde das nicht mehr gemacht, sondern die alten Angaben wurden einfach übernommen. Damit war für 2019 mit diesen Elementen wirklich nichts mehr anzufangen.

Wie Gisela Maintz aktuell vorgeht, weiß ich nicht. Es gibt aber Wolfgang Vollmanns Hinweis zur Ableitung instantaner Elemente bei GEOS.

Ansatzpunkte zu Verbesserungen

Es ist schlicht so, dass Beobachtungs-Ergebnisse zur Publikation in lange Listen vieler Veränderlicher gehen, die ggf. auch (B-R)-Werte ausweisen. Bei GEOS und überall sind sie erst bei deren Zusammenstellung in der Datenbank. Darauf schaut kein Beobachter. Und das, obwohl ausgesagt wurde, dass im BAV-Circular möglichst aktuelle Elemente benutzt werden, um Fehlbeobachtungen zu vermeiden. Gemeint war das aber eher hinsichtlich des Ansatzes der Genauigkeit bei CCD-Beobachtern, die nicht um eine halbe Stunde daneben liegen wollen. Jetzt war viel mehr daneben.

Es war/ist seit langem der Wunsch der BAV, dass Beobachter auf gesendeten Lichtkurven auch Auffälligkeiten zum abgeleiteten Max-/Min-Zeitpunkt angeben. Gemeinhin: Die Abweichung zu den Vorhersagen des BAV-Circulars. Das wurde kaum gemacht! Anweisungen dazu gab es nie.

Aber es war ggf. bei der Auswertung für die Publikation erkennbar. Spätestens bei der Publikation selbst fand sich die Angabe eines (B-R)-Wertes zum GCVS dort.

In den Anweisungen zur Erstellung von Lichtkurven-Blättern (BAV-Bätter Nr. 16) gibt es zwar Hinweise zu Bemerkungen, aber weiterhin keinen speziell auf einen (B-R)-Wert.

Die Veröffentlichung von Beobachtungen folgt inzwischen dem internationalen Brauch ohne (B-R)-Werte. Stattdessen werden Angaben zur Genauigkeit gefordert und angegeben. Man ist also in dieser Richtung jetzt völlig orientierungslos.

Was bleibt ist die Verfolgung interessanter Sterne, also die des BAV-Programms, aufgrund der elektronisch einfließenden Daten anhand der Zusammenführung in den Datenbanken.

Das ist bei den RR-Lyr-Sternen GEOS (deren Datenbank gibt dazu Möglichkeiten) und für Bedeckungsveränderliche seitens der BAV die Lichtenknecker-Database of the BAV mit vielen Nutzungsmöglichkeiten, betreut vom Sektionsleiter Bedeckungsveränderliche der BAV Frank Walter bzw. J. M. Kreiner (Polen), der stets neue Elemente erarbeitet und publiziert, auf die die BAV gern zurückgreift.

Zwingend ist, dass das BAV-Circular stets aktuell ist. Die BAV-Sektion Auswertung und Publikation der Beobachtungsergebnisse ist also nicht nur bei RR Lyrae gefordert.

Ausblick auf das weitere Verhalten von RR Lyrae

Es ist erkennbar zu erwarten, dass RR Lyr ja wohl mal in der aktuellen Entwicklung seiner Periode stoppt und deshalb zwingend weiter zu beobachten wäre.

Einsatz der Spektroskopie

Dazu habe ich bei der aktuell geschilderten Lage der Periodenänderung eine Anregung für Spektroskopiker im nächsten Jahr. RR Lyrae hat eine grundsätzlich noch gute Helligkeit dafür mit 7,06-8,10 V. Beobachtungsmöglichkeit ab Mai am Abendhimmel.

R Aquilae - vom Maximum zum Minimum

Manfred Simon

Im SuW-Heft 11/2017 wurde ich auf den Mira-Stern R Aquilae aufmerksam und entschloss mich gleich, wieder einmal einen so stark veränderlichen Roten Riesen im Maximum (sollte am 11.11.2017 sein) und später im Minimum zu fotografieren. Denn seine Helligkeit verringert sich von rund 5,5 mag auf etwa 12 mag, seine Periode beträgt etwa 270 Tage. Und so fotografierte ich ihn in seinem Umfeld am 22.11.2017.

Um ihn aber im Minimum zu "erwischen", musste ich ihn nach einer 1/2 Periode (also nach 135 Tagen), oder nach 1 1/2 Perioden fotografieren. Dass dies so nicht ging, wurde mir erst danach klar, denn da steht der Adler bei uns nicht hoch am Himmel. So musste ich 2 1/2 Perioden (22 Monate) warten, und am 03.09.2019 und 19.09.2019 konnte ich endlich die Vergleichsaufnahmen machen.

Als ich diese Aufnahmen blinken ließ, fiel mir (rechts unterhalb) noch eine weitere Veränderung auf. Dank dem Programm "Aladin" konnte ich diesen "Veränderlichen" (auch ein Mira-Stern) als V806 Aql identifizieren, der eine Periode von nur rund 148 Tagen aufweist, und im Maximum lediglich 12 mag hell ist.

Aufnahmedaten: 22.11.2017, 03. und 19.09.2019 (Garten Neugablonz);
203/812 mm Schmidt-Newton auf EQ6 mit Autoguiding;
Canon 1000da mit MPCC-Komakorrektor;
Gesamtbelichtung jeweils 30 Min. (jeweils 15 x 2 Min., ISO 800);
Auswertung: DeepSkyStacker, Fitswork; Collage erstellt mit Paint;
Himmelsausschnitt jeder Aufnahme (B x H): ca. 36' x 57'



Abb. 1: R Aql, Aufnahmeserie wie oben beschrieben, R Aql mittig, V806 Aql gekennz., siehe auch Titelbild dieses BAV Rundbriefes

Beobachtungen zum Mira-Stern RU Aql

Björn Jacobs, Dieter Hunger und Jan Steingrüber

Abstract: *We have observed RU Aql on digitalized plates from the observatories Sonneberg and Hartha. For the evaluation we had 1321 plates available.*

Wir hatten 1321 digitalisierte Platten der Sternwarten Sonneberg und Hartha aus dem Zeitraum JD 2429428 bis JD 2449662 zur Verfügung. Es wurden generell nur die unsensibilisierten Platten verwendet. Da der Stern in Minimum unterhalb der Plattenreichweite ist und nicht alle Platten zur Auswertung geeignet waren, reduziert sich die Zahl der Schätzungen auf 896. Von den Reihenaufnahmen wurde jeweils nur 1 Aufnahme pro Nacht geschätzt.

Das Schätzen erfolgte in Teamarbeit. Die Aufnahmen wurden per Beamer auf eine Leinwand in der Sternwarte Hartha projiziert. Somit konnten alle 3 Beobachter jeweils gleichzeitig die Platten in Augenschein nehmen und sich austauschen. Abweichende Schätzungen der 3 Beobachter wurden direkt gemittelt. Zum Aufsuchen des Veränderlichen nutzten wir die Umgebungskarte der AAVSO, ebenso für die Vergleichsterne. Die fotografischen Helligkeiten der Vergleichsterne entnahmen wir Guide 9. Zur Berechnung unserer Beobachtungen haben wir folgende Elemente verwendet:

$$\text{Max} = \text{J.D. } 2\,439\,168 + 274,67 \times E \quad (\text{Quelle: var.astronet.se}).$$

Tabelle 1

Obs.	E	O - C	Obs.	E	O - C
30608,4	-31	-44,9	43287,5	15	-0,5
32289,6	-25	-11,7	43289,5	15	1,4
33108,5	-22	-16,8	45492,5	23	7,1
33126,5	-22	1,3	45494,5	23	9,1
33940,3	-19	-9,0	46591,5	27	7,4
35048,3	-15	0,3	46613,5	27	29,4
35601,6	-13	4,3	47412,5	30	4,4
37247,3	-7	2,0	47413,4	30	5,3
37525,4	-6	5,4	47414,5	30	6,4
39168,0	0	0,0	47415,4	30	7,3
39440,3	1	-2,4	48501,3	34	-5,5
39443,2	1	0,6	48502,4	34	-4,4
39708,4	2	-8,9	48503,4	34	-3,4
39980,6	3	-11,4	48770,5	35	-10,9
40532,3	5	-9,1	48771,5	35	-9,9
42184,5	11	-4,8	48773,5	35	-7,9
43281,5	15	-6,5	49580,5	38	-25,0
			49599,4	38	-6,1

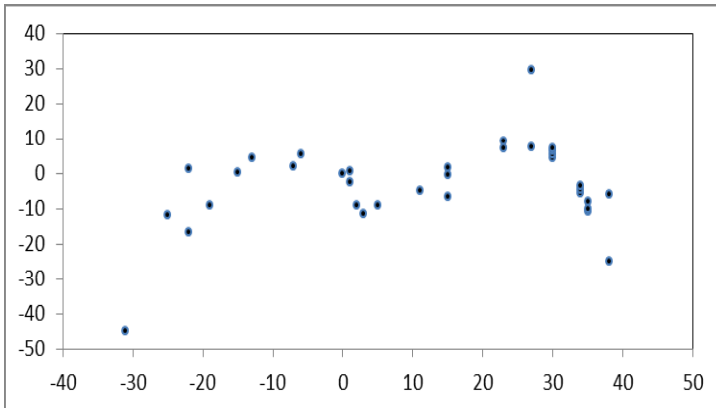


Abb. 1: (B-R)-Kurve von RU Aquilae

Unser Team wurde fachlich von unserem aktiven Beobachter Klaus Häußler unterstützt – vielen Dank dafür!

Wir werden weiterhin die uns zur Verfügung stehenden Plattenaufnahmen auswerten.

Björn Jacobs, Dieter Hunger, Jan Steingrüber , Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte
04746 Hartha, info@sternwarte-hartha.de

Romanos Stern - GR 290 (M33 V0532)

Peter B. Lehmann

Die Geschichte geht weiter - ein Jahrhundertlanges Studium von Romanos Stern. Gr290 war das erste Objekt, welches zuversichtlich als Post-LBV-Stern eingestuft wurde.

“Romano’s Stern” ist ein einzigartiger veränderlicher Stern in der Galaxie M 33, der gleichzeitig die für heiße blaue variable Sterne (LBV) typischen Variabilitäten und die für stickstoffreiche Wolf-Rayet-Sterne (WR) typischen physikalischen Parameter anzeigt. In dieser Arbeit werden die wichtigsten Ergebnisse aus umfangreichen photometrischen und spektroskopischen Beobachtungen des Sterns skizziert: die Struktur und chemische Zusammensetzung seines Windes und seine zeitliche Entwicklung. Die systematische Erhöhung der bolometrischen Leuchtkraft während der Licht-Maxima und der zirkumstellaren Umgebung. Die Ergebnisse zeigen, dass der aktuelle Zustand von Romanos Stern ein grundlegender Teil auf dem Evolutionsweg sehr massereicher Sterne sein könnte.

Eine Zusammenfassung des Artikels arXiv 1009.08765v1 (www.arxiv.org).

Variable Sterne im Umfeld des Kugelsternhaufens Omega Centauri

Bernd Ehret und Michael Geffert

Abstract: *Thirty-three photographic V-plates from Omega Centauri taken at Boyden observatory in 1962 were analysed. During the investigation of about 2500 stars, we analyzed 12 variable stars for comparison with new data. The comparison is based on the evaluation with data of the All Sky Automated Survey-SN (ASAS-SN, Jayasinghe et al. 2018).*

Einleitung

Von den Aufnahmen des Kugelsternhaufens Omega Centauri des Boyden Observatoriums (ARMAGH-DUNSINK-HARVARD Teleskop, Abb. 1) in Südafrika erfolgte die Auswertung von 33 V-Platten aus dem Zeitraum 07. Mai bis 22. Juni 1962 (Geffert et. al. 2017). In dieser Arbeit wurden die Lichtkurven und Perioden von 12 Sternen ausgewertet, die im AAVSO als Variable geführt werden (Stand Sommer 2018). Die untersuchten Sterne befinden sich in einem Bereich mit einem Abstand R größer 35 arcmin vom Sternhaufenzentrum und gehören vermutlich nicht zu Omega Centauri. Die Ergebnisse unserer Periodenanalyse werden mit den Daten des All Sky Automated Survey for Supernovae (ASAS-SN, Shappee et al. 2014 and Kochanek et al. 2017) verglichen.

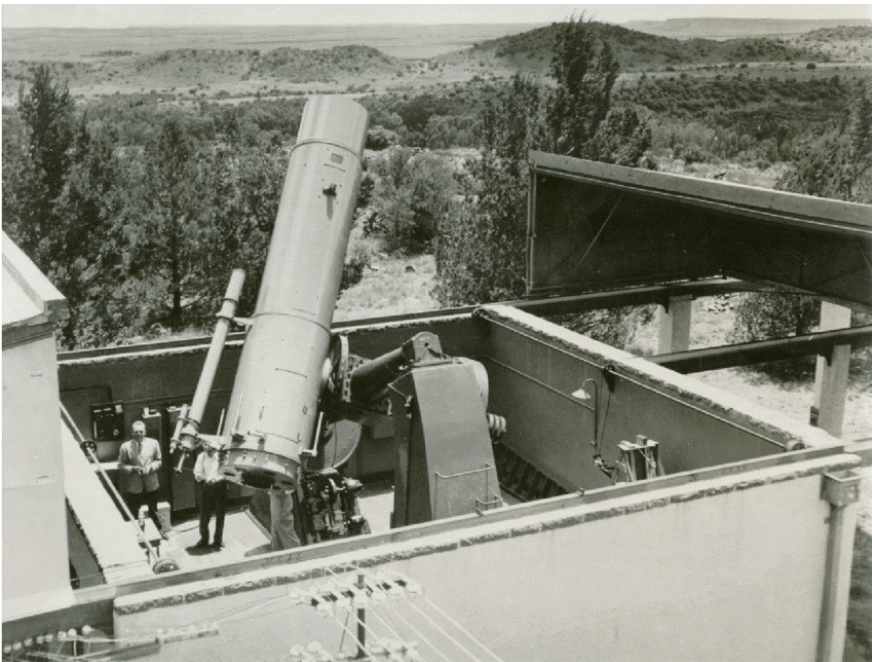


Abb. 1: Das ARMAGH-DUNSINK-HARVARD-Teleskop (C. J. BUTLER 2007)

Bearbeitung der Fotoplattendaten

- Die Bearbeitung der Beobachtungen erfolgte in 4 Schritten (Geffert et al. 2017)
- Scannen der Fotoplatten mit einem Durchlichtscanner in vier Lagen
 - Photometrische Auswertung mit ASTROART 4.0
 - Bestimmung Sphärischer Koordinaten, Einzelhelligkeiten, mittlere Helligkeiten (V_{mit}) und der Helligkeitsstreuung (Standardabweichung σ_V) für jeden Stern mittels eigener Software und dem Katalog UCAC4 (Zacharias et al. 2013)
 - Periodensuche mit den Programmen PerSea, PERIOD04, Starcurve

Die Standardabweichungen der V-Helligkeiten vom UCAC4 (APASS) Katalog betragen $\sigma_V = 0.14$ mag pro Fotoplatte für etwa 2500 Sterne.

Vergleich der Helligkeiten

Die Untersuchung der Sterne und der Vergleich der Auswertung zweier Beobachtungsepochen wurden hinsichtlich der Variation der Helligkeiten und der Helligkeitsperioden durchgeführt. Eine Übersicht zu den untersuchten Datensätzen ist in Tabelle 1 aufgeführt. Diese werden nachfolgend im Einzelnen diskutiert.

Messkampagne	Boyden	ASAS-SN
Zeitraum	07.05.1962 bis 22.06.1962	Januar 2001 bis März 2018
Analyse	PerSea, PERIOD04, Starcurve	
Parameter	Periode, Helligkeit	

Tabelle 1: Daten und Analysen aus den Beobachtungskampagnen

Daten Fotoplatten des Boyden-Observatoriums

In Tabelle 2 sind die Helligkeiten aus den Boyden-Aufnahmen zusammengefasst.

Interne Stern-nummer	Anzahl Fotoplatten	V_{mit}	σ_V	Mag. Bereich
2677	30	13.20	0.118	12.5 - <17.4 V
3796	20	14.63	0.228	14.28 (0.39) CV
3946	30	13.27	0.143	13.10 - 13.57 V
4092	30	13.25	0.344	13.04 - 13.94 V
5146	30	14.26	0.222	13.87-14.20 V
6317	30	13.16	0.082	12.94-13.32 V
6435	30	12.26	0.069	11.66 (0.79) V
6959	30	13.01	0.060	12.77 (0.11) CV
8056	25	11.40	0.155	9.84 - 9.94 Hp
10997	30	13.43	0.065	13.37 - 13.76 V
11817	22	14.15	0.138	14.33 - 14.84 V

Tabelle 2: Sterne der Boyden Beobachtungen

Daten von AAVSO

Im AAVSO-Katalog/VSX fanden wir bei einem Suchradius von 10 Bogensekunden die in Tab. 3 aufgeführten Sterne.

Darunter befinden sich 3 kurzperiodische und 8 langperiodische Sterne.

AAVSO	Coords (J2000)	Unsere Num- mer	Var. type	Period (d)	Mag. range
<u>Wilkens 14</u> ASASSN-V J132648.06- 480822.7	13 21 07.23 -47 59 20.8	2677	M	253.4	12.5 - <17.4 V
<u>SSS J132214.6-472420</u> UCAC4 213-078278	132214.49- 472421.6	3796	RRC	0.38358	14.28 (0.39) CV
<u>NGC 5139 V175</u> Wilkens 5	13 22 22.87 - 48 19 04.4	3946	RRC	0.316141	13.10 - 13.57 V
<u>ASASSN-V J132231.45- 480829.4</u> 2MASS J13223145-4808293	13 22 31.45 - 48 08 29.4	4092	SR	137	13.04 - 13.94 V
ASASSN-V J132332.98- 483408.6 2MASS J13233298-4834085	13 23 32.98 - 48 34 08.5	5146	L	-	13.87-14.20 V
ASASSN-V J132434.91- 481427.4 2MASS J13243491-4814273	13 24 34.91 - 48 14 27.4	6317	SR	73.4	12.94-13.32 V
ASAS J132441-4819.0	13 24 40.81 - 48 18 57.8	6435	MISC SR	49.6573	11.66 (0.79) V
ASAS J132453-4759.4 (*)	13 24 52.92 - 47 59 28.7	6717 6737	MISC	76.3	9.023 (0.228) Ic
SSS_J132504.7-480213	13 25 04.66 - 48 02 15.2	6959	EW	0.438126	12.77 (0.11) CV
V0966 Cen	13 25 47.83 - 48 14 57.9	8056	RS	1.08875	9.84 - 9.94 Hp
ASASSN-V J132648.06- 480822.7	13 26 48.06 - 48 08 22.7	10997	L	-	13.37 - 13.76 V
ASASSN-V J132702.87- 483914.5	13 27 02.87 - 48 39 14.5	11817	L	-	14.33 - 14.84 V

Tabelle 3: Sternparameter aus AAVSO

Unter der Position des Boyden Stern 6717 (*) haben wir bei AAVSO innerhalb des Fensters von 10 Bogensekunden zwei Sterne gefunden. Die Helligkeitsvariation wird bei ASAS-SN mit 0.14 mag angegeben. Aus diesem Grund betrachten wir diesen Stern nicht weiter.

Die Analyse und der Vergleich der Boyden- und ASAS-SN-Beobachtungen ergaben die nachfolgenden Charakteristiken in den Helligkeitsvariationen der von uns untersuchten Sterne.

A) Ein Stern mit großen Helligkeitsänderungen

Bei einem Sterne wurden starke Helligkeitsänderungen bis zu 2 Größenklassen im Zeitraum 1962 bis 1991 festgestellt.

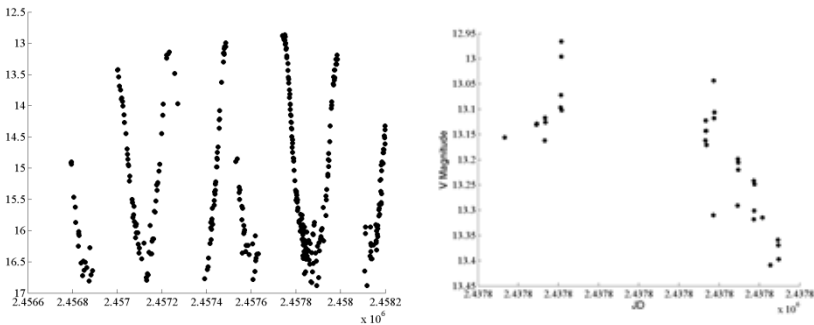
1962: Boyden 8056: $V = 11.5$

1991 V966Cen, Hipparcos 65517: $V = 9.7$, $\Delta M = 1.8$

Es liegt demzufolge eine Magnitudenerhöhung von 1.8 vor. In den Boyden-Daten sind keine regelmäßigen Helligkeitsvariationen vorhanden.

B) Der Stern Wilkens 14 mit stabilem periodischen Verhalten

Der Stern Wilkens 14 (Boyden 2677) zeigt auf den ersten Blick über 4 Beobachtungsjahre bei ASAS-SN ein stabiles Verhalten mit einer Periode von ca. 250 Tagen. In Abb. 3 und 4 sind die Lichtkurven zu sehen.



Die Daten des Boyden-Observatoriums überdecken nur einen kleinen Teil der gesamten Periode des Sterns.

Abb. 5 enthält das Phasendiagramm der zusammengesetzten Daten aus Boyden und ASAS-SN, das die gute Übereinstimmung beider Datensätze mit kleinen Phasenverschiebungen zeigt.

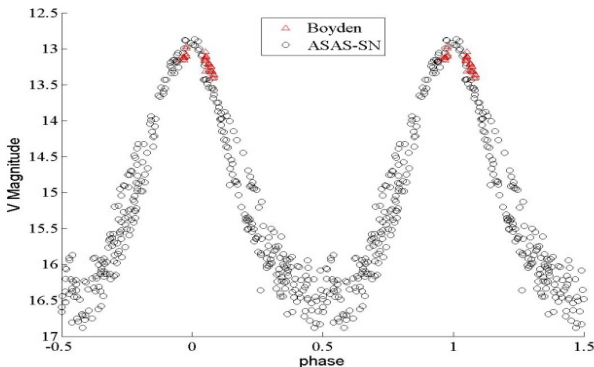


Abb. 5: Phasendiagramm 2677, ASAS- und Boyden-Daten, $P=252.52$ d

Zur Sicherung der Plausibilität der Periodenbestimmung wurden drei Analyseprogramme PerSea, Period04 und Starcurve eingesetzt. Die damit ermittelten Perioden zeigt Tabelle 5.

Beobachtung	Programm	Periode [Tage]
ASAS + Boyden	Persea	252.52
	Period 04	252.21
	Starcurve	252.20

Tabelle 3: Vergleich der Periodenberechnung für Stern 2677

Die Periodenbestimmung in Tabelle 5 ergibt, dass die Ergebnisse bei Berücksichtigung beider Beobachtungsepochen konvergieren. Ohne die Boyden-Daten ist ebenfalls eine hinreichende Übereinstimmung vorhanden, jedoch mit einer Periode von 249 Tagen.

Die Verschiebung der Boyden-Daten um ganzzahlige Vielfache der Periode müsste zur Deckung mit den ASAS-Daten führen. Das wurde dahingehend überprüft. In Abb. 6 ist diese Verschiebung der Boyden-Daten beispielhaft um 76- bis 80-mal der Periode von 252.52 Tagen dargestellt. Hierin zeigt sich zum einen die korrekte Periodenbestimmung und zum anderen die Stabilität der Periode über den betrachteten Zeitraum.

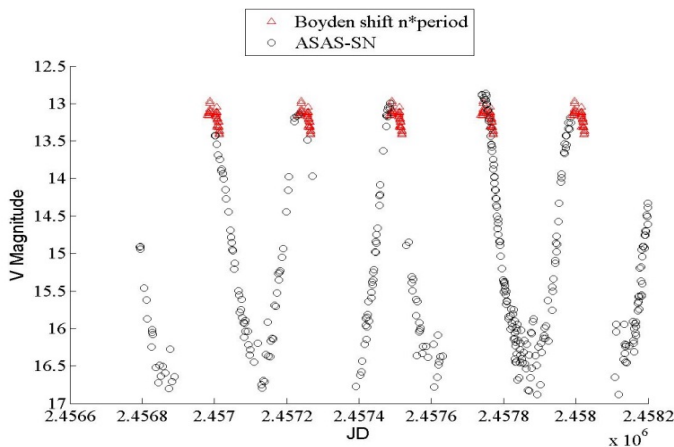


Abb. 6: Verschiebung der Boyden-Daten um je n * Perioden, n=76...80

C) Variable Sterne mit Periodenänderungen in Zeitabschnitten

Zwei Sterne zeigen in einzelnen Zeitabschnitten regelmäßiges periodisches Verhalten.

UCAC2 10868039, 11817, $T_{\text{eff}} = 3594\text{K}$, roter Stern, $B - V = 1.52$, $P = 50\text{d} \dots 60\text{d}$

UCAC2 11095606, 4092, $T_{\text{eff}} = 3298\text{K}$, roter Stern, 5 Perioden

Die Perioden des Sterns 4092 variieren von 66 bis 119 Tagen. In Tab. 6 sind die

einzelnen Abschnitts-Perioden aufgelistet. Der Periodenmittelwert beträgt 95.4 Tage und die Streuung 23 Tage.

Zeitabschnitt	Per 4092
1	119
2	66
3	78
4	115
5	99

Tabelle 4: Perioden einzelner Zeitabschnitte des Sterns 4092

Die Variabilität der Sternhelligkeit mit unterschiedlichen Perioden in einzelnen Zeitabschnitten charakterisiert ein quasiperiodisches Verhalten, Dabei ist die Länge der Perioden verschieden und ändert sich anscheinend sprunghaft. In den folgenden Abbildungen sind die Lichtkurve (Abb. 7) mit 5 deutlich unterscheidbaren Beobachtungsabschnitten sowie zur Illustration die Phasendiagramme der gesamten Lichtkurve (Abb. 8) und des 5. Beobachtungsabschnittes (Abb. 9) dargestellt. Im Gesamt-Phasendiagramm der Abb.8 sind bereits mehrere Helligkeitsperioden erkennbar.

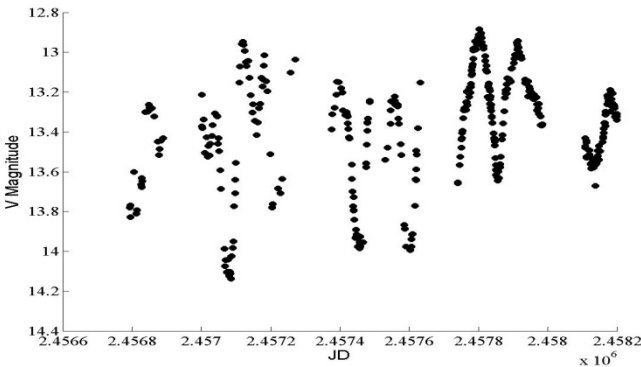


Abb.7: Lichtkurve des Sterns 4092 aus ASAS-SN

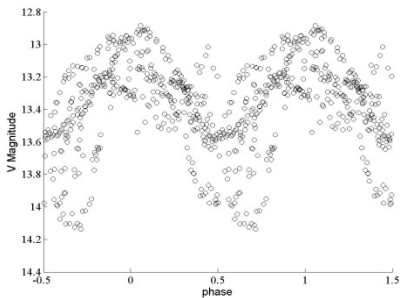


Abb.8: Phasendiagramm 4092 gesamt

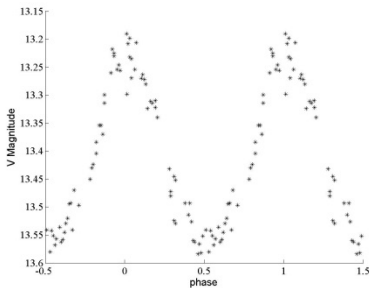


Abb.9: Phasendiagramm 5. Abschnitt

D) Langperiodische variable Sterne

Bei den langperiodischen Sternen 4092, 5146, 6317, 6717, 10997, 11817 zeigen die Boyden-Daten kleine Ausschnitte über einen Zeitraum von etwa 34 Tagen. In diesen verkürzten Lichtkurven ist lediglich eine Zu- oder Abnahme der Helligkeit zu verzeichnen.

E) Messungen am kurzperiodischen Stern Wilkens 5

Der Stern Wilkens 5 (Boyden 3946) zeigt im Vergleich der Helligkeitsperioden zwischen ASAS-SN und Boyden einen deutlichen Unterschied, wobei die Boyden-Periode rund 25% geringer ist (Tab. 7).

Periode rund 25% geringer ist (Tab. 7).

Programm	ASAS-SN	Boyden	ASAS-SN+Boyden
Persea	0.316167	0.24021	0.316189

Tab. 7: Perioden in V des Sterns Wilkens 5 aus ASAS-SN und Boyden

In den Boyden-Daten besteht eine deutliche Diskrepanz zwischen den Perioden in V mit rund 0.24 Tagen und den Perioden in B mit rund 0.31 Tagen. Die Perioden aus ASAS-SN stimmen mit denen aus den B-Helligkeiten überein. Die ermittelten Periodenwerte sind insgesamt gesehen in sich nicht konsistent.

Die Abweichungen in den Perioden könnten u. a. auch durch die zeitliche Verteilung der Messdaten und durch die geringe Anzahl der Beobachtungen verursacht werden. Bei den Boyden-Beobachtungen wurden meist in aufeinander folgenden Nächten jeweils 3 bis 4 Aufnahmen im Abstand von etwa 40 min belichtet. Aus den ASAS-SN Daten lassen sich Aufnahmeintervalle zwischen ein bis fünf Tagen entnehmen.

F) Stern 1912, UCAC4 210-075140

Für den variablen Stern 1912 (UCAC4 210-075140, Ehret & Geffert 2018) wurde die V-Lichtkurve in Abb. 11 gefunden. Im Vergleich zu den B-Helligkeiten, die ein unregelmäßiges Verhalten zeigten, ist in den V-Helligkeiten ein periodisches Verhalten erkennbar (Abb.12). Die Helligkeiten streuen in V von 15.0 bis 15.5, in B von 15.7 bis 16.7.

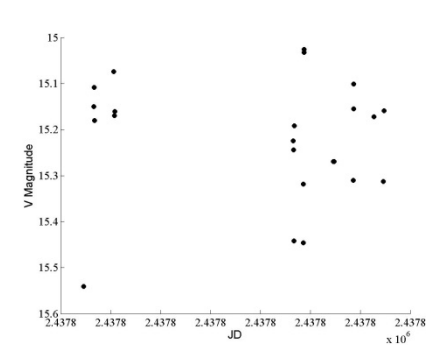


Abb. 11: Lichtkurve von Stern 1912 Boyden

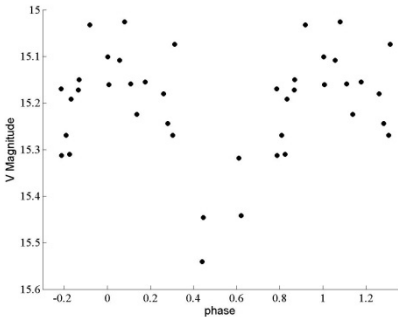


Abb. 12: Phasend. von 1912 Boyden

Mit den Periodensuchprogrammen wurden die V-Perioden in Tab. 8 bestimmt.

Programm	ASAS-SN	Boyden	ASAS-SN + Boyden
Persea	0.189476	0.159415	0.159425
Period04	0.189474	0.159317	0.1894758
Starcurve	0.189475	0.2383	0.189475

Tab. 8: Perioden des Sterns 1912/ UCAC4 210-075140

Die Abweichungen in den Helligkeitsperioden könnten, wie im Falle des Sterns Wilkens 5, auf die Unterschiede in der Messwertaufnahme zurückzuführen sein. Die Boyden-Daten wurden in sich aufeinander permanent ändernden Zeitabständen von 40 min bis 17 Tage aufgenommen, die ASAS-Daten im Mittel aller zwei Tage.

Weiterhin liegen mit nur 23 Messwerten bei Boyden deutlich weniger Daten vor, was die ermittelte V-Periode weniger zuverlässig macht.

Weitere Periodenangaben für den Stern 1912 (Ehret, B. & Geffert, M., 2018) liegen noch vor von Catalina Sky Survey (CSS) mit 0.31845 Tagen, aus dem Vorgängerkatalog von ASAS-SN dem ASAS-3/4 V-Band mit 0.189477 Tagen und der in ASAS-SN intern angegebenen Periode von 0.378951 Tagen. Der CSS-Wert ist in guter Näherung das Zweifache unsrer Boyden-Periode. Die ASAS-SN-Periode entspricht dem Doppelten der von uns ermittelten Periode. Ursache hierfür ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die Anzahl der verwendeten Messdaten sowie die Auswahl der Randbedingungen bei der Periodenermittlung in den verwendeten Programmen (z. B. Anzahl der Harmonischen, zeitliche Auflösung).

Die Periodenbestimmung auf Basis der umfangreichen Daten der Sternkataloge erfolgt in der Regel automatisch mit vorher festgelegten Randparametern.

Wir gehen bei der Periodensuche a priori davon aus, die Grundschiwingung mit Vorgabe einer Harmonischen zu ermitteln.

Die hier dargelegte Problematik bei der Periodenbestimmung zeigt, dass es in Einzelfällen sinnvoll ist, die Periodenbestimmung per Hand mit mehreren Periodenbestimmungs-Programmen durchzuführen, um die Aussagesicherheit zu erhöhen und mögliche Fehler, die jeder numerische Algorithmus hat, auszugleichen.

Ergebnisse

In dieser Arbeit wurde das Helligkeitsverhalten von veränderlichen Sternen in der Umgebung des Sternhaufens Omega Centauri in einem Zeitraum von etwa 34 Tagen zu der Epoche von 1962 untersucht. Im Vergleich zu neueren CCD-Aufnahmen suchten wir nach ergänzenden Aussagen hinsichtlich kurz- und langperiodischer Helligkeitsänderungen.

Der Stern V966 Cen besaß 1962 eine um etwa 2 Größenklassen geringere Helligkeit als bei Messungen nach 2000.

Die Helligkeitsvariationen beim Stern Wilkens 14 erwiesen sich von 1962 bis heute als stabil.

Zwei variable Sterne (UCAC2 10868039, UCAC2 11095606) zeigten regelmäßiges periodisches Verhalten in einzelnen Zeitabschnitten.

Bei einigen langperiodischen Sternen zeigen die Boyden-Daten nur kleine Ausschnitte der gesamten Helligkeitsperiode mit Helligkeitszu- oder Abnahme.

Im Gegensatz zu den B-Daten des in 2018 von uns untersuchten Sterns 1912 zeigte sich in den V-Daten ein regelmäßiges periodisches Verhalten. Beim Vergleich der Periodenanalysen der Beobachtungen von Boyden, ASAS-SN und CSS zeigt sich, dass die Daten keine konsistenten Ergebnisse liefern.

Deutliche Unterschiede in den Helligkeitsvariationen konnten wir beim Stern Wilkens 5 ermitteln. Hier fanden wir Diskrepanzen sowohl zwischen den Daten von 1962 und nach 2000 (ASAS- und Boyden-Daten) als auch sogar zwischen den B- und V-Daten (Boyden) von 1962.

Die Ursachen dieser Unterschiede der automatischen Periodenbestimmung und der einzelnen ermittelten Perioden bei speziellen Sternen werden im Rahmen weiterer Analysen untersucht.

Literatur

- Jayasinghe et al., 2018, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 477, Issue 3, p.3145-3163
Shappee et al. 2014, The Astrophysical Journal, 788:48 (13pp)
C. S. Kochanek, 2017, The All-Sky Automated Survey for Supernovae (ASAS-SN) Light Curve Server v1.0, Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 129:104502 (8pp)
Geffert et al. 2017, BAV RB 2017-4, S. 143
Ehret, B. & Geffert, M., 2018, BAV RB 2018-3, S. 100
Zacharias N. et al., 2013, AJ 145, 44
Maciejewski, G., 2017, PerSea 2.7 - period search for Windows
Maciejewski, G. & Niedzielski, A., 2005, Baltic Astronomy, 14, 205
Lenz, P.; Breger, M., 2005, Period 04, Communications in Asteroseismology, vol. 146, p.53-136
Pagel, L., 2015, Starcurve, <https://www.lpagel.de/index.php/astro-software>
Butler, John, 2007, The Armagh-Dunsink-Harvard Telescope: from dream to oblivion, Journal of Astronomical History and Heritage, November 2007

Bernd Ehret
Hauptstraße 47
53639 Königswinter
bme42@t-online.de

Michael Geffert
Birtzberg Observatorium
Siefenfeldchen 104
53332 Bornheim-Roisdorf
birtzberg_obs@posteo.de

Entdeckung des veränderlichen Sterns 000-BNG-512, dessen Klassifizierung als DQ-Herculis-Typ sowie die Bestimmung der Perioden

Erwin Schwab und Paul Breitenstein

Abstract: While trying to recover comet P/2012 K3 (Gibbs) a variable star was discovered and got the AAVSO Unique Identifier 000-BNG-512. The object was observed from 2019-07-26 to 2019-10-19 and classified as a Cataclysmic Variable (CV) of DQ Herculis type. It could be determined the mid-eclipse elements of the orbital period $HJD_{\min}(\text{orbit}) = 2458730.332 + 0.36950 \cdot E$ and the elements of the sinusoidal secondary period $HJD_{\min}(\text{spin}) = 2458742.3222 + 0.045445 \cdot E$, which is most likely the spin period of the white dwarf. The sinusoidal period has an unusual high amplitude of approximately 0.5 magnitude and shows fine structures, which could be caused by changings in the emission area on the surface of the white dwarf star. The ratio of spin period to orbital period was found to be 0.12, which is in the typical range of an intermediate polar CV. The shortest observed duration of eclipse was 30 minutes and furthermore a long-term occultation lasting at least three days was observed. Presumably, the white dwarf star was obscured across several orbital periods by an extraordinary event. A disc-fed typical hump in the light curve could not be observed. In summary, the results indicate that 000-BNG-512 is a stream-fed CV, maybe sometimes switching to disc-fed or to propeller-flow.

Beim Versuch, den Kometen P/2012 K3 (Gibbs) am 26.07.2019 im Sternbild Schütze wiederzuentdecken, hatte der Erstautor einen raschen Helligkeitsabfall des Sterns USNO-B1.0 0735-0599207 bzw Gaia DR2 4102856333775127296 (Ra 18h 32m 21.56s, Dec -16° 27' 24.2") festgestellt. Die Entdeckung wurde an den International Variable Star Index (VSX) der American Association of Variable Star Observers (AAVSO) übermittelt. Während der Überprüfung durch den Moderator des VSX wurde festgestellt, dass der Veränderliche Stern auch durch den PanStarrs1-3 π -survey mittels der „Machine-learned Identification“ als RR-Lyrae-Stern mit einer Periode von 0.512 Tagen erkannt wurde [1]. Die Daten des PanStarrs1-3 π -survey haben jedoch aufgrund der automatischen Identifikation ein Risiko der fehlerhaften Klassifizierung oder Periodenbestimmung. Das ist vermutlich der Grund, weshalb diese Durchmusterung noch nicht in die Datenbank des VSX pauschal übertragen wurde. Im vorliegenden Artikel wurde der Veränderliche als DQ-Herculis-Typ klassifiziert und eine Bedeckungsperiode von 0.36950 Tagen ermittelt, was sich erheblich unterscheidet von der PanStarrs1-3 π -survey Veröffentlichung von Sesar B. et al. 2017 [2]. Am 05.09.2019 wurde die Entdeckung anerkannt, der Veränderliche bekam den AAVSO Unique Identifier (AUID) 000-BNG-512 [3]. Des Weiteren konnte eine sinusähnliche sekundäre Periode, vermutlich die Rotationsperiode (Spinperiode) des Weißen Zwerges, von 0.045445 Tagen bestimmt werden, welche eine ungewöhnlich hohe Amplitude von ca. 0.5 Magnituden aufweist. Weiterhin zeigt die Rotationsperiode eine Feinstruktur, die durch Veränderungen im Gebiet der Strahlungsemission verursacht sein könnte. Das Verhältnis von Rotationsperiode zu Bedeckungsperiode beträgt 0.12, was im typischen Bereich eines intermediären polaren kataklysmischen Veränderlichen liegt. Die kürzeste beobachtete Bedeckungsdauer betrug 30 Minuten und es wurde zudem eine mindestens drei Tage andauerte Langzeitverfinsterung beobachtet. Vermutlich wurde der Weiße-Zwerg-Stern durch außergewöhnliche

Vorgänge in der Staubscheibe für diesen periodenübergreifenden Zeitraum verfinstert. Außerdem wurden feine periodische Schwankungen der Helligkeit im Bereich von 0.04 Magnituden und einer Periode von ca. 10 Minuten detektiert, die evtl. auf periodische Veränderungen der Oberfläche der Hauptemissionsquelle (Weißer Zwerg) des Systems zurückzuführen sind.

Beobachtungsdaten

Der Veränderliche konnte vom 26.7.2019 bis zum 19.10.2019 insgesamt 46.8 Stunden mittels verschiedener Teleskope beobachtet werden. Eine detaillierte Auflistung der Beobachtungszeitspannen ist in der Tabelle zu finden. Die verwendeten Teleskope sind folgende:

Kürzel: Teleskop, Standort, Land, Kamera, Filter,

Software zur Datenreduktion, Observatory code, Beobachter

- CAS: 0,8m-Schmidt, Calar Alto, Spanien, SBIG ST-10XME, Klarfilter, Muniwin/Astrometrica, Z84, Erwin Schwab
- FTS: 2,0m-RC, Faulkes-Süd, Siding Spring, Australien, Fairchild CCD 486, Klarfilter (teilweise rp), Muniwin, E10, Paul Breitenstein
- MDO: 1,0m-RC, McDonald Mt. Locke, USA, Fairchild CCD-486 BI, Klarfilter, Muniwin, V37, Paul Breitenstein
- MTS: 1,2m-RC, Monet-Süd, Sutherland, Südafrika, FLI ProLine 230, Klarfilter, Muniwin, NN, Paul Breitenstein & Tim-Oliver Husser
- SAO: 1,0m-RC, Sutherland, Südafrika, Fairchild CCD-486 BI, Klarfilter, Muniwin, K91, Paul Breitenstein

Kürzel	Datum (Start)	Zeitraum HJD 2458000 +	Messpunkte	Spanne [h]	Bemerkung
CAS	2019-07-26	691.42323 - 691.54236	114	2.9	Bedeckung
CAS	2019-07-27	692.42319 - 692.50064	73	1.9	Keine Bedeckung
CAS	2019-07-29	694.38143 - 694.50055	119	2.9	Bedeckung
CAS	2019-07-30	695.38138 - 695.50051	118	2.9	Keine Bedeckung
CAS	2019-07-31	696.38133 - 696.50046	119	2.9	Keine Bedeckung
CAS	2019-08-01	697.38127 - 697.50038	119	2.9	Bedeckung
CAS	2019-08-03	699.40330 - 699.53773	13	3.2	Langzeitfinsternis
CAS	2019-08-04	700.38442 - 700.52508	19	1.7	Langzeitfinsternis
FTS	2019-08-05	701.12511 - 701.13221	5	0.25	Langzeitfinsternis
FTS	2019-08-05	701.86783 - 701.87834	12	0.3	Langzeitfinsternis

FTS	2019-08-05	701.97733 - 701.97821	2	0.02	Langzeitfinsternis
CAS	2019-08-19	715.38909 - 715.49924	80	2.6	Keine Bedeckung
MD O	2019-08-25	720.62120 - 720.63958	7	0.4	Keine Bedeckung
FTS	2019-08-28	724.05531 - 724.07102	11	0.4	Bedeckung (Anstieg)
CAS	2019-08-28	724.33682 - 724.49806	98	3.8	Bedeckung
FTS	2019-09-01	727.98187 - 727.99914	12	0.5	Keine Bedeckung
MTS	2019-09-03	730.22742 - 730.37371	65	3.5	Bedeckung
SAO	2019-09-03	730.29556 - 730.31427	12	0.5	Keine Bedeckung
FTS	2019-09-04	731.03003 - 731.04598	32	0.4	Keine Bedeckung
FTS	2019-09-11	737.87796 - 737.89699	14	0.5	Keine Bedeckung
MTS	2019-09-15	742.25750 - 742.38380	115	3.0	Keine Bedeckung
MTS	2019-09-16	743.23786 - 743.33073	85	2.3	Bedeckung
FTS	2019-09-18	774.89028 - 774.90458	25	0.34	Keine Bedeckung
FTS	2019-09-19	745.87728 - 745.89676	26	0.47	Keine Bedeckung
CAS	2019-10-07	764.29140 - 764.37165	81	2.0	Bedeckung
CAS	2019-10-08	765.29412 - 765.37250	71	1.9	Keine Bedeckung
FTS	2019-10-09	765.88538 - 765.89502	16	0.23	Keine Bedeckung
MTS	2019-10-19	775.24686 - 775.33324	81	2.1	Keine Bedeckung

Tabelle der Beobachtungszeiträume

Das System 000-BNG-512 wurde entdeckt mit dem 0,8m Schmidt Teleskop auf dem Calar Alto, Spanien. Das Foto vom 26.07.2019 (Abb. 1), aufgenommen in der Entdeckungsnacht, wurde 60 Sekunden belichtet. Zum Zeitpunkt der Aufnahme betrug die Horizonthöhe des Objekts in Spanien 35 Grad, was eine Ursache des nicht besonders guten Seeings sein dürfte. Erschwerend für die gesamte Auswertung wirkte sich die hohe Sternendichte mitten in der Milchstraße aus.

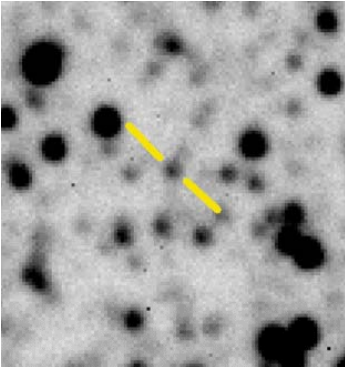


Abb. 1: Der Veränderliche in einem leuchtkräftigen Moment mit 17,4 Magnituden.

Bildausschnitt: 1'x 1'

0.8m Schmidt Teleskop, Calar Alto, Spanien.

2019-07-26, 23:13 UT. Erwin Schwab

Die beiden Fotos vom 28.8.2019 (Abb. 2), aufgenommen mit dem 2.0m Faulkes Teleskop Süd, verdeutlichen den Bereich der Veränderlichkeit jeweils mit maximaler und minimaler Helligkeit. Die Fotos wurden in einem Abstand von 4 Minuten mit 120 Sekunden belichtet. Die Horizonthöhe des Objekts betrug zum Zeitpunkt der Aufnahmen in Australien 44 Grad.

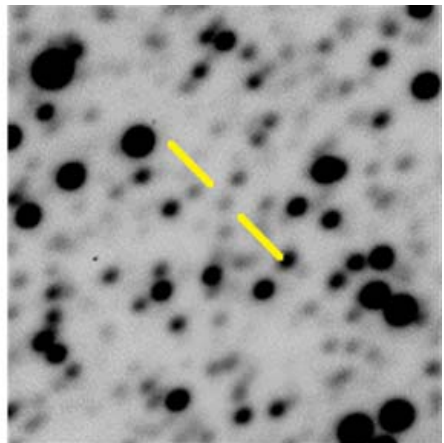
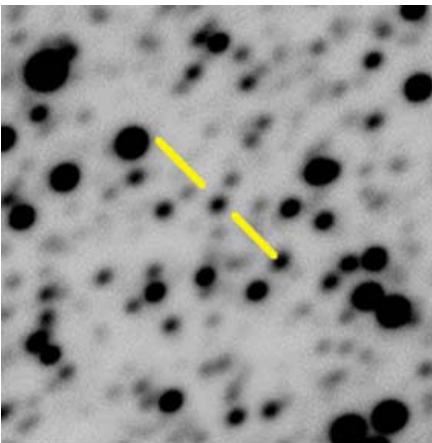


Abb. 2: Der Veränderliche in seinen Extremen mit 17.5 bzw. 20.5 Magnituden.

Bildausschnitt: 1'x 1'

2m Faulkes Süd Teleskop, Siding Spring, Australien.

2019-08-28, 13:27 UT bzw. 13:31 UT. Paul Breitenstein

Betrachtet man eine Serie der Fotos einer Nacht in der eine Bedeckung stattfand, dann findet innerhalb von nur 1-2 Minuten ein schneller Helligkeitsabfall um rund 2 Magnituden statt.

Bestimmung der Langzeitperiode (Orbital- oder Bedeckungsperiode)

Im Phasendiagramm der gesamten Bedeckungsperiode (Abb. 3) ist neben der Bedeckung auch eine sinusähnliche Veränderung mit kürzerer Periode auffällig. Des Weiteren gibt es Beobachtungen in denen das Objekt über einem längeren Zeitraum lichtschwächer als 19.5 Magnituden blieb, diese sind im Diagramm mit horizontalen Strichen symbolisiert. Auf beide Effekte wird weiter unten eingegangen.

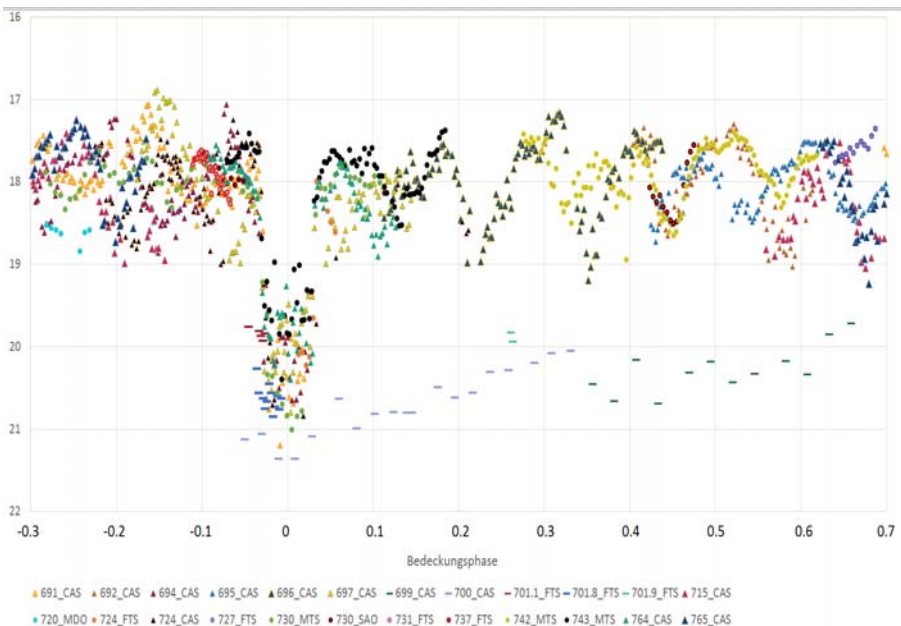


Abb. 3: Phasendiagramm der gesamten Bedeckungsperiode. Die Abkürzungen in der Legende sind eine Kombination aus den letzten drei Tagen des Julianischen Datums und das Kürzel des Teleskops.

Die Bedeckung der Hauptkomponente konnte in 8 Nächten beobachtet werden. Zur besseren Verdeutlichung wurde der Phasenwinkel des Bedeckungsereignisses von $\phi = -0,1$ bis $\phi = 0,1$ in Abbildung 4 vergrößert dargestellt.

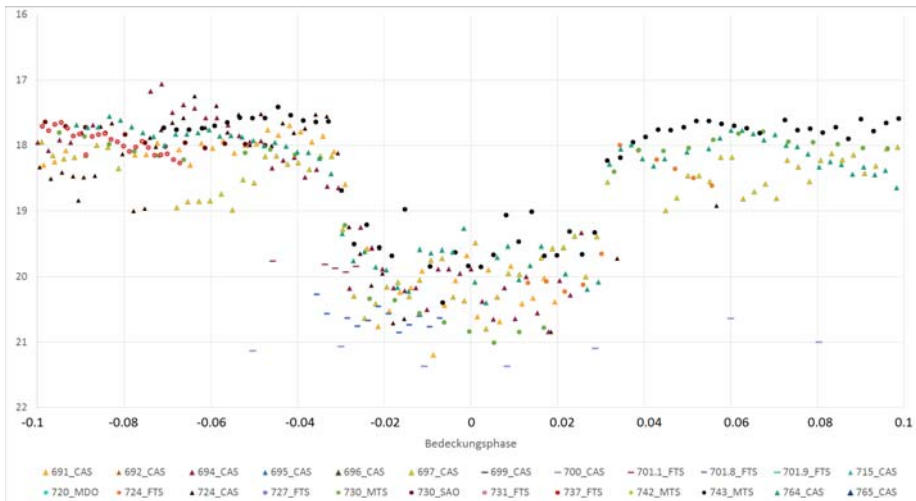


Abb. 4: Ausschnitt der Bedeckungsperiode. Dargestellt ist der Phasenwinkel des Bedeckungsereignisses im Bereich von $\phi = -0,1$ bis $\phi = 0,1$. Die Abkürzungen in der Legende sind eine Kombination aus den letzten drei Tagen des Julianischen Datums und das Kürzel des Teleskops.

Es ergeben sich die folgenden Elemente der Bedeckungsperiode:

$$\text{HJD}_{\min}(\text{orbital}) = 2458730.331(9) + 0.36950 * E$$

Der Fehler in der Bestimmung der Periode beträgt ± 0.00004 Tage und der Fehler in der Bestimmung des Bezugszeitpunktes in der Mitte der Bedeckung beträgt ± 0.003 Tage. Damit ist eine gute Vorhersagbarkeit für die nächste Beobachtungsrunde ab Frühsommer 2020 gewährleistet.

Abgesehen von der Langzeitbedeckung betrugen die Bedeckungszeiträume zwischen 30 und 36 Minuten. Auffallend war, dass der Eintritt sich stets relativ steil ereignete, der Austritt jedoch meist einen flacheren Verlauf hatte.

Beobachtung einer periodenübergreifenden lange andauernden Bedeckung

An drei aufeinander folgenden Nächten blieb die Helligkeit des Veränderlichen jenseits der 19.5 Magnitude. Die Datensätze dieser Nächte sind in den Phasendiagrammen der Bedeckungsperiode (Abb. 3 und 4) mit horizontalen Strichen symbolisiert. In der Absicht das Minimum der Bedeckung zu bestätigen, wurde am 3.8.2019 (699_CAS) und 4.8.2019 (700_CAS) über einem Zeitraum von 3.2h bzw 1.7h sowie am 5.8.2019 (701.1_FTS, 701.8_FTS, 701.9_FTS) über drei kurze Zeiträume von jeweils 0.25h, 0.3h und 0.02h, beobachtet. Nach dem 5.8.2019 gab es eine größere Lücke ohne Beobachtungen aufgrund des Vollmondes in Objektnähe. Am 19.08.2019 (715_CAS) befand sich der Veränderliche wieder in der normalen bedeckungsfreien Helligkeit.

Die Auswertung ergab, dass sich die Helligkeit des Veränderlichen in den drei genannten Nächten bereits vor Eintritt des berechneten Bedeckungsbeginns jenseits

der 19.5 Magnituden befand und auch nach dem prognostizierten Ende der Bedeckung weiterhin lichtschwach blieb. Die Vermutung liegt somit nahe, dass im gesamten Zeitraum vom 3.8.2019 bis 5.8.2019, höchstwahrscheinlich auch darüber hinaus in dem Zeitraum ohne Beobachtungen, der Veränderliche durch einen außergewöhnlichen Vorgang verdunkelt wurde. Als Ursache hierfür könnte eine Verdichtung der Materie in der Staubscheibe und dadurch eine geringere Durchlässigkeit derselben stattgefunden haben. Ebenso wäre eine Abschattung durch weiter außen um das System kreisende Dunkelwolken möglich.

Bestimmung der Kurzzeitperiode (Rotations- oder Spinperiode)

Die Kurzzeitperiode hat eine sinusähnliche Form. Die Amplitude betrug bis zu 0.5 Magnituden. Für die Bestimmung der Elemente und für das hier gezeigte Phasendiagramm der Kurzzeitperiode wurden ausschließlich Zeitspannen außerhalb der Bedeckung ausgewählt.

Es ergeben sich folgende Elemente der Rotationsperiode:

$$\text{HJD}_{\min}(\text{spin}) = 2458742.3222 + 0.045445 * E$$

Der Fehler in der Bestimmung der Periode beträgt ± 0.000005 Tage

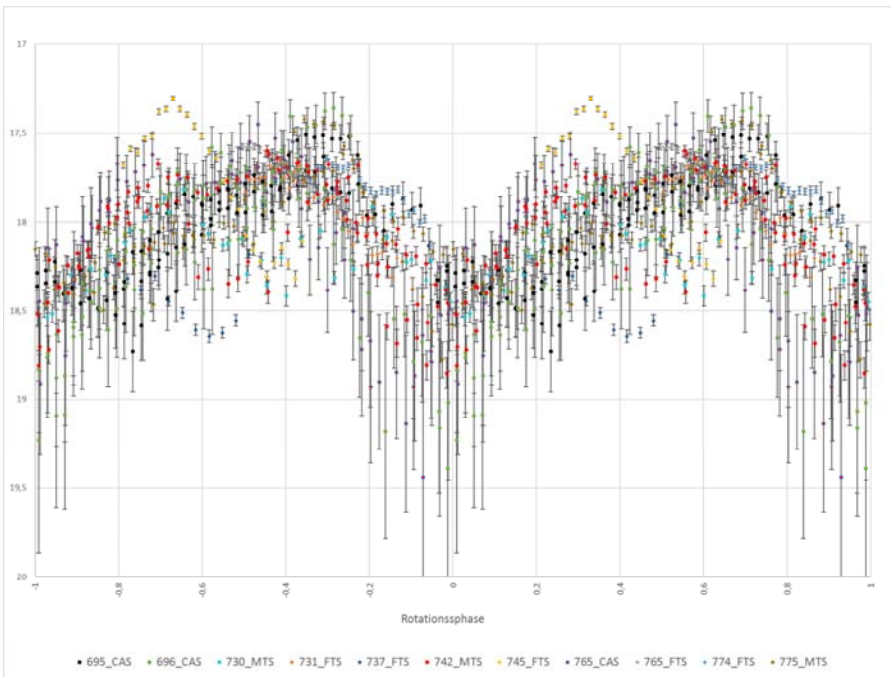


Abb. 5: Phasendiagramm der Rotationsperiode

Bei genauerer Betrachtung einzelner Beobachtungssequenzen ist auffällig, dass die Maxima eine Eindellung haben, welche sich mal symmetrisch, mal asymmetrisch zum Maximum befinden und eine Tiefe von immerhin 0.6 Magnituden bei 730_MTS und 1.0 Magnituden bei 745_FTS haben können, so dass zwischenzeitig eine Rotationsperiode von 0.023d diskutiert wurde. Außerdem gibt es im Phasendiagramm weitere extreme Ausreißer, wie 737_FTS und 742_MTS.

Untersuchung der Feinstruktur der Helligkeitskurve

Schon früh wurde festgestellt, dass es unabhängig von den oben beschriebenen Eindellungen Schwankungen in der Helligkeitskurve mit einer Periode von ca. 10 Minuten gibt. Um dieses Phänomen genauer zu untersuchen, wurden mehrere Beobachtungssequenzen mit dem 2m Faulkes Teleskop mit kurzen Belichtungszeit von 15s bzw. 20s aufgenommen, um eine gute zeitliche Auflösung zu erreichen. Da hierzu außerdem ein gutes Seeing erforderlich ist, sind uns nur wenige auswertbare Beobachtungssequenzen gelungen.

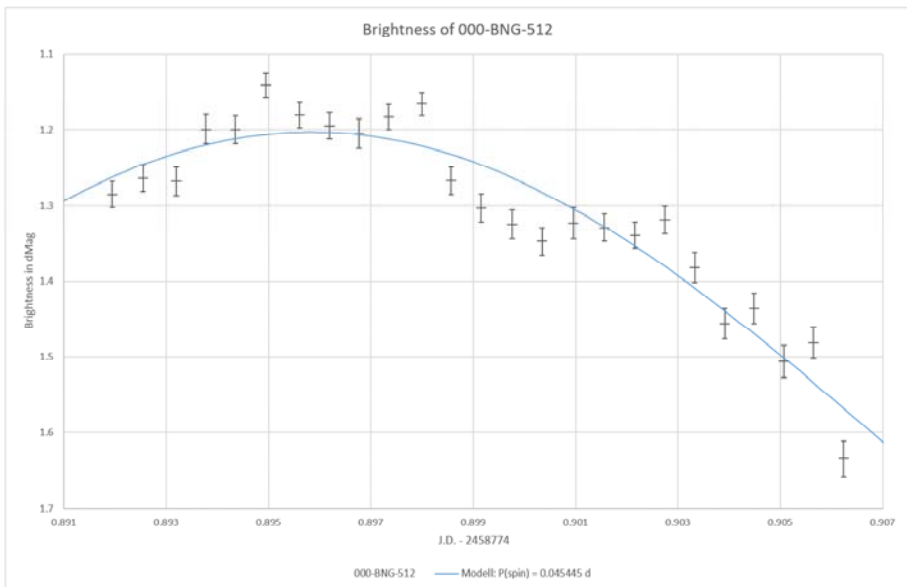


Abb. 6: Am 18.09.2019 konnten mit dem 2m Faulkes Teleskope in Siding Springs/Australien 25 relativ klare Bilder in 21 Minuten aufgenommen werden. Belichtungszeit: 15s; Filter: rp; Alt: 49 Grad; Seeing: 1.4"

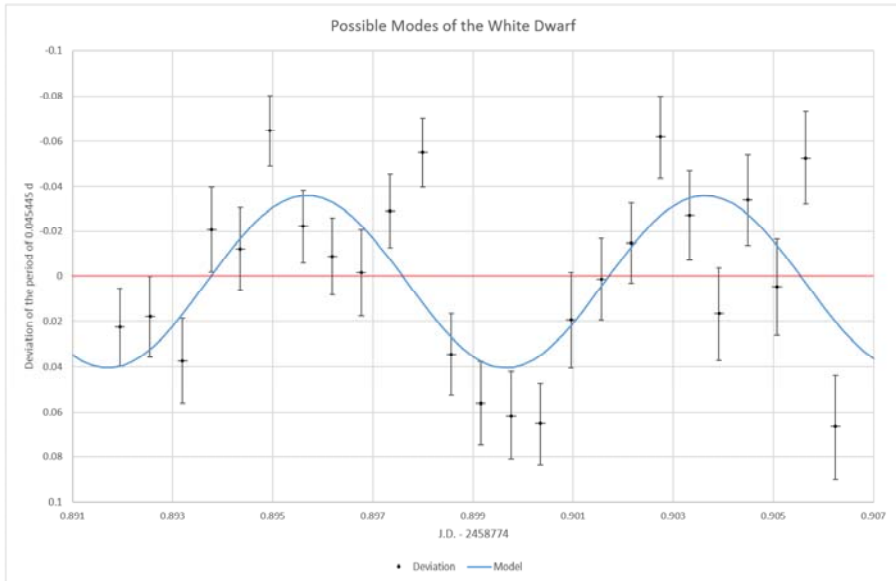


Abb. 7: Abweichungen von der Kurzzeitperiode $P = 0.045445d$

Bei allen auswertbaren Diagrammen erhält man für die beste Sinuskurve Perioden zwischen 8 und 12 Minuten mit einer Amplitude von 0.02 bis 0.04 Magnituden. Allerdings sind die Fehlerbalken und Abweichungen der Modellkurve von den Fehlerbalken wie in Abbildung 7 so groß, dass man den Verdacht nicht als bestätigt ansehen kann. Hier sind längere Beobachtungszeiten und bessere Messmethoden und -bedingungen gefragt.

Interpretation, Klassifizierung und Diskussion

Auf der Grundlage der hier gezeigten Beobachtungen ist eine Klassifizierung als kataklysmischer Veränderlicher (CV) am plausibelsten. Die lange Periode ist die Umlaufzeit der Komponenten (Donator und weißer Zwergstern) und die kurze Periode ist die Rotation des weißen Zwergsterns. Die Tatsache, dass die Rotationsperiode eine andere ist als die Bedeckungsperiode, führt uns zu den CVs des Typs DQ Herculis, die auch als intermediäre Polare (IPs) bezeichnet werden. Bei den polaren CVs des Typs AM-Herculis hingegen ist die Rotationsperiode des Weißen Zwerges aufgrund eines sehr starken Magnetfeldes synchron zur Orbitalperiode. Des Weiteren deutet die beobachtete Langzeitabdunkelung auf das Vorhandensein einer Staubscheibe hin, die bei den polaren nicht vorhanden ist. Allerdings ist die Lage der detektierten Staubwolke innerhalb oder außerhalb des Doppelsternsystems durch unsere Beobachtungen nicht eindeutig geklärt.

Die Amplitude der Rotationsperiode ist außergewöhnlich hoch und deutet auf einen hohen Materiestrom hin. Ein Hinweis auf einen Höcker (im Englischen „hump“) in der Lichtkurve ist nicht zu erkennen. Der Höcker ist typisch für viele DQ Herculis

Veränderliche. Dies ist ein sanftes Ansteigen der Helligkeit, wenn der heiße Fleck (Hot Spot), der durch das Aufprallen der Materie auf die Akkretionsscheibe verursacht wird, sich auf der zum Beobachter zugewandten Seite der Akkretionsscheibe befindet. Dieses Phänomen konnten wir in unserer Lichtkurve nicht identifizieren, so dass wir davon ausgehen, dass es hier keine dichte, zusammenhängende Akkretionsscheibe, zumindest keinen Hot Spot auf einer eventuell vorhandenen Akkretionsscheibe gibt.

Typisch für DQ Herculis Veränderliche ist auch eine starke Röntgenstrahlung, die durch den Aufprall der Materie auf die Akkretionsscheibe oder/und durch den Aufprall der Materie auf den Weißen Zwerg (WZ) hervorgerufen wird. Der Position des 000-BNG-512 konnte jedoch bislang keine Röntgenquelle zugeordnet werden.

Gemäß Norton (1993) [4] gibt es mindestens vier unterschiedliche Varianten von CVs, siehe Abbildung 8:

- Nicht magnetische CVs, ohne Materiestrom zum Weißen Zwerg (a).
- Materiestrom gespeiste (stream-fed) magnetische CVs, bei denen die Entstehung einer Akkretionsscheibe durch ein zu hohes Magnetfeld verhindert wird (b),
- Akkretionsscheiben gespeiste (disc-fed) magnetische CVs, bei denen die Akkretionsscheibe an der Magnetosphärengrenze unterbrochen ist und der Materiestrom von der inneren Scheibengrenze über die Magnetfelder auf den WZ gelangt (c) und
- magnetische CVs, die ebenso wie (c) eine zum WZ hin unterbrochene Akkretionsscheibe haben, aber der Materiestrom zum Teil über die Oberfläche der Scheibe gleitet und direkt zum WZ fließt (d).

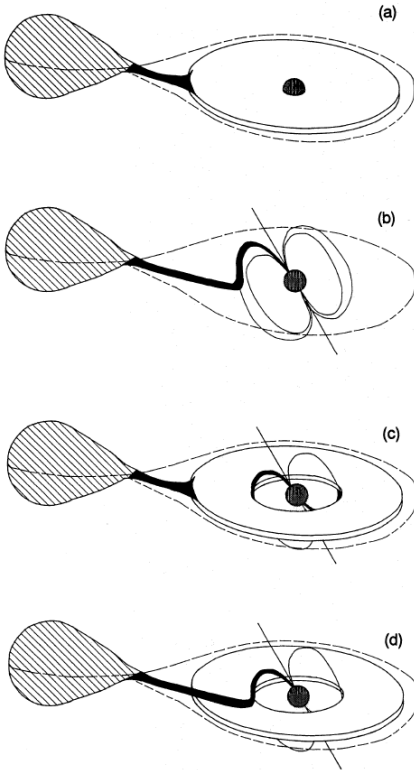


Abb. 8: Mögliche Varianten von Kataklysmischen Veränderlichen (CVs) gemäß Norton (1993)

Bei 000-BNG-512 ist das letzte Szenario am wahrscheinlichsten. Die beobachtete Langzeitbedeckung deutet auf das Vorhandensein einer Staubscheibe innerhalb oder außerhalb des Orbits hin. Der nicht beobachtete Höcker auf der Lichtkurve deutet auf wenig Materiefluss vom Donator zur eventuell vorhandenen Scheibe hin, so dass der Hauptfluss direkt zum WZ strömt. Somit handelt es sich bei 000-BNG-512 höchstwahrscheinlich um einen Materiestrom gespeisten CV (stream-fed CV).

Simulationen zeigen, dass auch eine Umschaltung von der einen Variante zur anderen möglich ist, falls sich das System an einem von Norton et al. (2007) [5] so genannten „Triple point“ befindet. Vielleicht hat bei 000-BNG-512 vor der beobachteten Langzeitverfinsterung solch eine Umschaltung kurzzeitig von der Variante stream-fed (d) nach disc-fed (c) stattgefunden, woraufhin der Weiße Zwerg, aufgrund einer plötzlich stattfindenden höheren Materiezufuhr auf die Scheibe, verfinstert wurde. In Norton et al. (2007) wird eine weitere theoretische Variante der Materieströmung

beschrieben. Die vom Donator kommende Materie strömt propellerähnlich (propeller-flow) zum weißen Zwergstern, der Materiestrom schafft keinen vollen Umlauf und entfernt sich vom System. Dadurch wird kein Höcker in der Lichtkurve sichtbar und auch kein Materiestrom zur Oberfläche des weißen Zwergsterns geleitet. Der weiße Zwergstern könnte also ebenso durch eine Umschaltung im „Triple point“ auf propellerähnlich über eine längere Zeitspanne unsichtbar geworden sein.

Simulationen von Norton (1993) zeigen auch, dass das Aussehen der Rotationslichtkurve von vielen Parametern abhängt wie zum Beispiel: die Neigung der Rotationsachse zur Sichtlinie des Beobachters (Inklination), der Winkel zwischen Rotationsachse des Weißen Zwerges und dessen magnetischer Achse sowie der Größe und Form des emittierenden Gebietes. Ist die Inklination genau 90 Grad, dann schaut man auf die Äquatorgegend. Dies führt dazu, dass man sowohl das Emissionsgebiet der Nordhemisphäre als auch der Südhemisphäre gleichermaßen sieht, was dann sogar zu einer scheinbaren Verdoppelung der Periodizität führt. Je kleiner die Inklination wird, umso geringer wird der Einfluss des Emissionsgebietes der abgewandten Hemisphäre, bis die Verdoppelung der Periode gänzlich verschwunden ist.

Zu einer asymmetrischen Form der Rotationslichtkurve kommt es, wenn das Emissionsgebiet auf dem WZ nicht symmetrisch (Kreisförmig) sondern asymmetrisch (Halbreisförmig) ist. Diese Asymmetrie wird aber nur dann in der Lichtkurve sichtbar, wenn die Inklination nicht exakt 90° oder 0° ist.

Ebenso kann ein Einfluss der Präzession der Rotationsachse des Weißen Zwerges nicht ausgeschlossen werden, da dadurch in der Regel die Inklination geändert wird. Untersuchungen von Tovmassian et al (2007) [6] zeigen, dass die Präzession eines Weißen Zwerges in sehr kurzen Zeiträumen stattfinden kann.

Bei der von uns beobachteten Rotationsperiode des 000-BNG-512 ist die Eindellung im Maximum manchmal symmetrisch, manchmal asymmetrisch. Dies kann bedeuten, dass sich eventuell das Emissionsgebiet auf dem Weißen Zwerg verändert hat von symmetrisch zu asymmetrisch und umgekehrt. Die unterschiedliche Tiefe der Eindellung könnte durch unterschiedliche Inklination durch Präzession des Weißen Zwerges kommen. Zur abschließenden Beurteilung wären ausgiebige Beobachtungen, insbesondere von Veränderungen im Spektrum möglich.

Das Verhältnis von Rotationsperiode P_{spin} zur Bedeckungsperiode P_{orb} im Vergleich zu bekannten, Magnetische Kataklysmischen Variablen (MCV) zeigt, dass 000-BNG-512 am rechten Rand des Hauptfeldes liegt (Abb.9), was das Objekt auch in dieser Hinsicht als besonders interessant erscheinen lässt. Es gibt offensichtlich wenige MCVs mit derart langen Bedeckungsperioden P_{orb} .

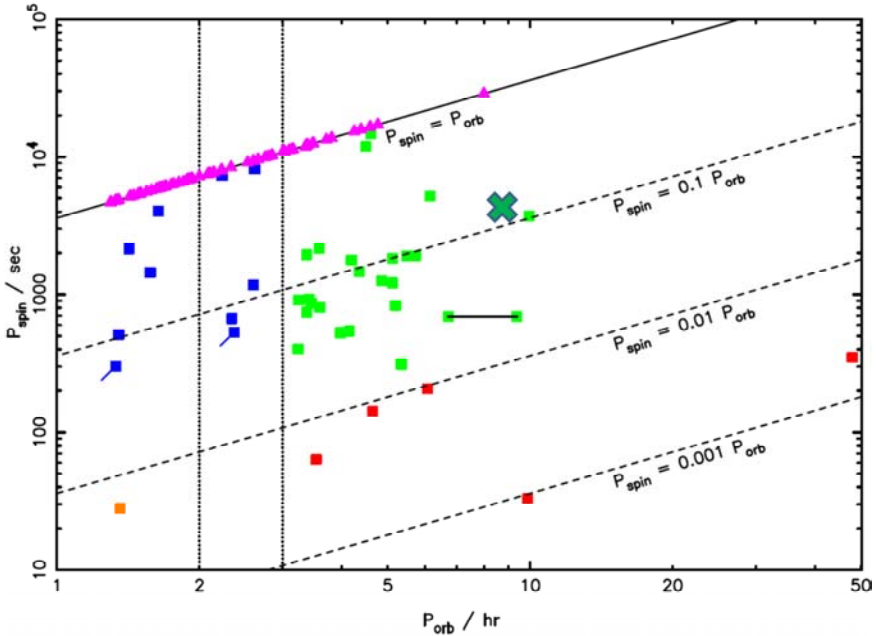


Abb. 9: Diagramm Spinperiode zur Orbitalperiode. Polare haben dreieckige Symbole und intermediäre Polare haben rechteckige. In das Diagramm von Norton et al. (2004) wurde die Position des 000-BNG-512 als grünes Kreuz hinzugefügt.

Die Position von 000-BNG-512 wurde mit einem grünen Kreuz in das Diagramm von Norton et al. (2004) [7] eingezeichnet. Bei Norton et al. (2004) werden die Objekte im Bereich $0.25 > P_{\text{spin}}/P_{\text{orb}} > 0.01$ und $P_{\text{orb}} > 3\text{hr}$ als Konventionelle intermediäre Polare (grüne Rechtecke) bezeichnet, wozu 000-BNG-512 mit $P_{\text{spin}}/P_{\text{orb}} = 0.12$ und $P_{\text{orb}} = 8.8\text{hr}$ gehört. Ebenso eingezeichnet sind die polaren CVs, bei denen die Spinperiode zur Orbitalperiode synchron ist (Magenta Dreiecke).

Zusammenfassung

Entdeckt wurde ein interessantes astronomisches Objekt, dessen Zuordnung zu bekannten Sternsystemen in dieser Arbeit nicht eindeutig und widerspruchsfrei möglich ist. Obwohl es starke Indizien gibt, dass es sich hier um einen „Konventionellen intermediären Polaren“ vom Typ HD Hercules handelt, fehlen klare Belege für eine dichte Akkretionsscheibe innerhalb des rotierenden Systems.

Die Orbitalperiode P_{orb} kann mit guter Genauigkeit bestimmt werden, so dass eine Fortsetzung der Beobachtungen in der kommenden Sichtbarkeitsperiode ohne große Probleme möglich sein sollte. Bei der Rotationsperiode P_{spin} des Weißen Zwergs bleiben allerdings viele Fragen offen, die nur bedingt mit den hier beschriebenen

Beobachtungsmethoden beantwortet werden können. Hier sind spektroskopische Analysen im sichtbaren Bereich und Röntgenbereich gefragt.

Des Weiteren könnte es sich lohnen, zu untersuchen, ob sich der Verdacht messbarer periodischer Änderungen auf der Oberfläche des Weißen Zwergs erhärten lässt.

Danksagung

Der Zugang zum 0.8-m-Schmidt-Teleskop, Calar Alto, Spanien, wurde von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) finanziert, contract number 4000116155/15/D/AH (P2-NEO-VIII), und ermöglicht von Detlef Koschny, Co-Manager des near Earth object segments des Space Situational Awareness Programs der ESA.

Die Beobachtungen mit dem 1.2-m-MONET-Teleskop, South African Astronomical Observatory/ Sutherland (Südafrika) wurde durch das Institut für Astrophysik/IAG der Georg-August-Universität Göttingen ermöglicht. Das MONET (MONitoring NETwork of robotic Telescopes) Projekt basiert auf einem Netzwerk von zwei 1.2m Teleskopen, welches durch Gelder der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung sowohl für wissenschaftliche Forschung als auch für die Ausbildung von Schüler*innen finanziert wurde. Herrn Tim-Oliver Husser, Göttingen, sei gedankt für die Betreuung von vier wichtigen Langzeitbeobachtungen mit dem MONET-Süd-Teleskop.

Die Nutzung der LCO-Teleskope, insbesondere des 2m Faulkes Teleskops Süd, wurde durch das Faulkes Telescope Project, Cardiff/GB als Bildungspartner des Las Cumbres Observatory (LCO) ermöglicht. Hier sei besonders dem Projektdirektor Paul Roche und der Projektadministratorin Alison Tripp für die großzügige Unterstützung gedankt.

Herrn Ulrich Bastian, Heidelberg, sei gedankt für seine Unterstützung bei der Klassifizierung.

[1] <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR-5?-ref=VIZ5d75f8484d29&-out.add=&-source=J/AJ/153/204/table5&recno=104932>

[2] Sesar B. et al. (2017), Machine-learned Identification of RR Lyrae Stars from Sparse, Multi-band Data: The PS1 Sample. ApJ 153 5; <https://arxiv.org/abs/1611.08596>

[3] <https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=844744>

[4] Norton A.J. (1993), Simulation of X-ray light curves of intermediate polars, MNRAS, 265, 316.1993MNRAS.265..316N

[5] Norton, A. J.; Butters, O. W.; Parker, T. L. and Wynn, G. A. (2007). Magnetic Cataclysmic Variable Accretion Flows. In: The Multicoloured Landscape of Compact Objects and their Explosive Origins: Theoryvs. Observations, 18-24 June 2006, Cefalu, Sicily, Italy

[6] Tovmassian G.H., Zharikov S.V., Neustroev V.V., Evidence of Precession of the White Dwarf in Cataclysmic Variables (2007), 2007ASPC..372..541T

[7] Norton A.J., Somerscales R.V., Wynn G.A. The spin periods of magnetic cataclysmic variables (2004) 2004ASPC..315..216N

Der Superausbruch von AL Com im April 2019

Jörg Schirmer

Der Superausbruch des kataklysmischen Veränderlichen AL Com von April bis Mai 2019 wurde von den BAV-Beobachtern Dietmar Böhme, Otmar Nickel, Klaus Wenzel und dem Autor verfolgt und dokumentiert. Die Daten der drei anderen Beobachter wurden dem Autor freundlicherweise von Thorsten Lange zur Verfügung gestellt.

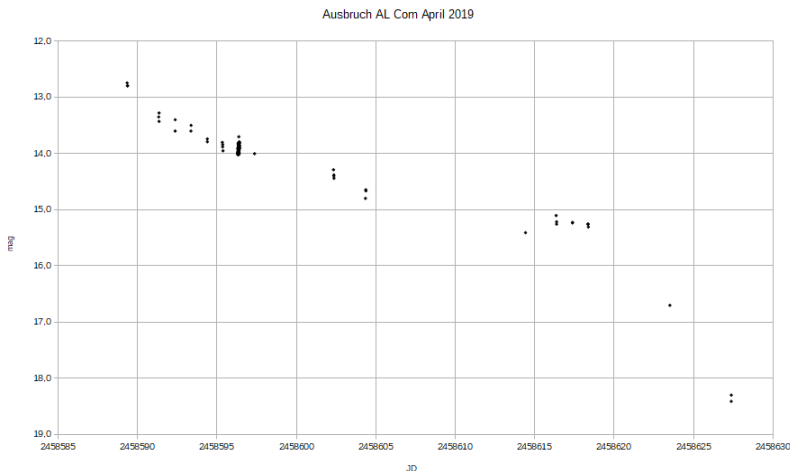


Abb. 1: Lichtkurve von AL Com aus Daten von D. Böhme, O. Nickel und K. Wenzel

Abbildung 1 zeigt die Lichtkurve im Zeitraum von JD 2458596 bis JD 2458627 aus den Einzelbeobachtungen von O. Nickel und K. Wenzel, während die Häufung bei JD 2458596 aus einer Serie von D. Böhme stammt.

In der Lichtkurve der Daten von ASAS-SN Sky Patrol (Abb. 2) ist auch der rasante Anstieg zum Maximum zu sehen. Während die Helligkeit am JD 2458586.724 noch bei 17.5 mag lag, war sie 24 Stunden später bereits bei 13.4 mag angelangt, um dann in den folgenden 24 Stunden das Maximum bei 12.9 mag zu erreichen. Danach begann umgehend der 84 Tage währende Abstieg auf rund 17.7 mag, der im Bereich um JD 2458608 von einem plötzlichen Helligkeitsabfall um etwa 2 mag kurzzeitig unterbrochen wurde.

Ein ähnliches Verhalten wurde auch schon für den Ausbruch von 1995 beschrieben. Damals gab es etwa 28 Tage nach dem Maximum eine schnelle Helligkeitssenkung um 2 mag. Die Autoren erklärten dies mit einer kühlenden Welle in der Akkretionsscheibe [2].

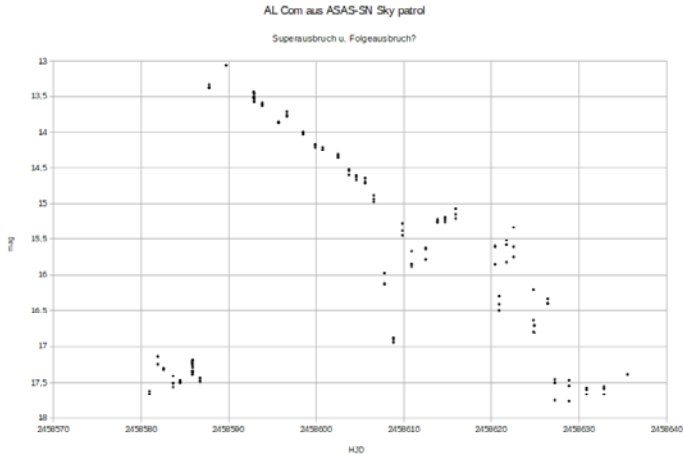


Abb. 2: Der gesamte Ausbruch aus Daten von ASAS-SN Sky Patrol

Am JD 2458596 nahmen D. Böhme und der Autor Serien von 2.5 Stunden bzw. 3 Stunden auf, die sich glücklicherweise ein wenig überlappten und die Superhumps oder Superbuckel von AI Com zeigen (Abb. 3). Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Helligkeit in dem Zeitraum leicht anstieg, obwohl sich der Stern langfristig in einem Helligkeitsabstieg befand. Die mittlere Periode der Superbuckel über diesen Zeitraum konnte zu etwa 81.5 Min. ermittelt werden.

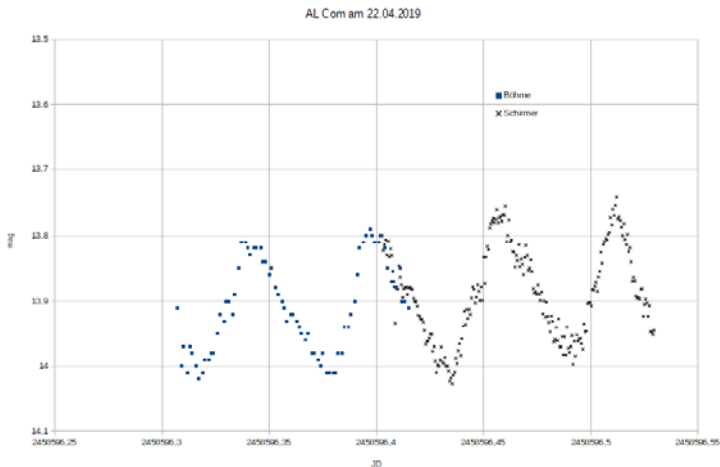


Abb. 3: Dokumentation der Superbuckel über einen Zeitraum von 5.5 Std. aus Daten von D. Böhme und J. Schirmer

Bei dem Superausbruch von 1995 kamen die BAV-Beobachter auf eine Periode von 81.69 Min. und die Profi-Astronomen auf 81.59 Min. zu Beginn und 82.37 Min. gegen Ende des Ausbruchs [1].

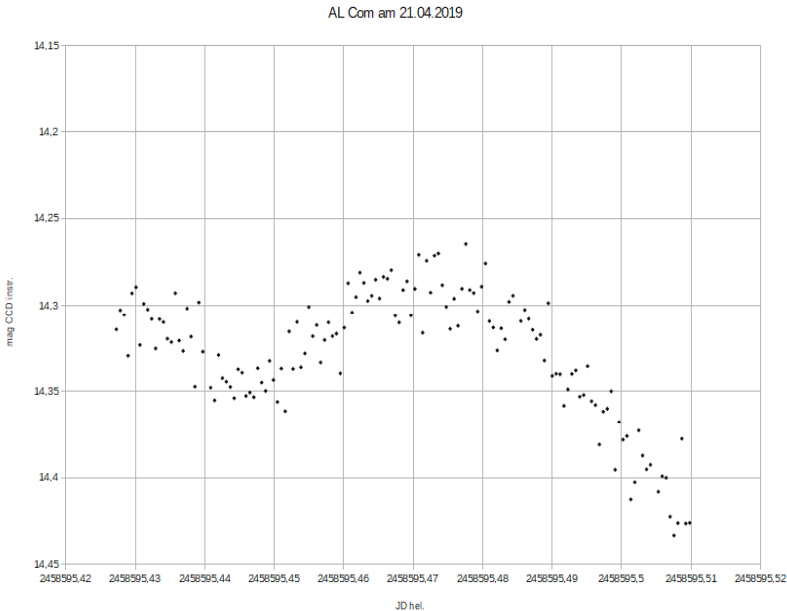


Abb. 4: Entwicklung der Superbuckel neun Tage nach dem Maximum des Ausbruchs (Daten: J. Schirmer)

Bereits am JD 2458595 hatte der Autor eine längere Serie aufgenommen (Abb. 4). Möglicherweise wurde damit in etwa der Zeitraum getroffen, in dem sich die Superbuckel entwickelten und anschließend stabilisierten, denn auf den Aufnahmen der folgenden Nacht (Abb. 3) waren sie prominent zu erkennen. Bei dem Superausbruch von 1995 entwickelten sich die Superbuckel nach rund 10 Tagen [2].

Am JD 2458614 nahm der Autor eine letzte Serie von AL Com auf (Abb. 5). Zu diesem Zeitpunkt waren die Superbuckel praktisch verschwunden. Die Qualität der Serie ist wegen Cirren und alter Kondensstreifen leider eher dürftig.

Kataklysmische Sterne bieten ein faszinierendes Betätigungsfeld, sei es nun die punktuelle Verfolgung eines Ausbruchs oder die möglichst regelmäßige Dokumentation mittels langer Serien pro Nacht. In [2] verweisen die Autoren ausdrücklich auf die wertvolle Zuarbeit durch Amateurastronomen, ein zusätzlicher Anreiz für uns.

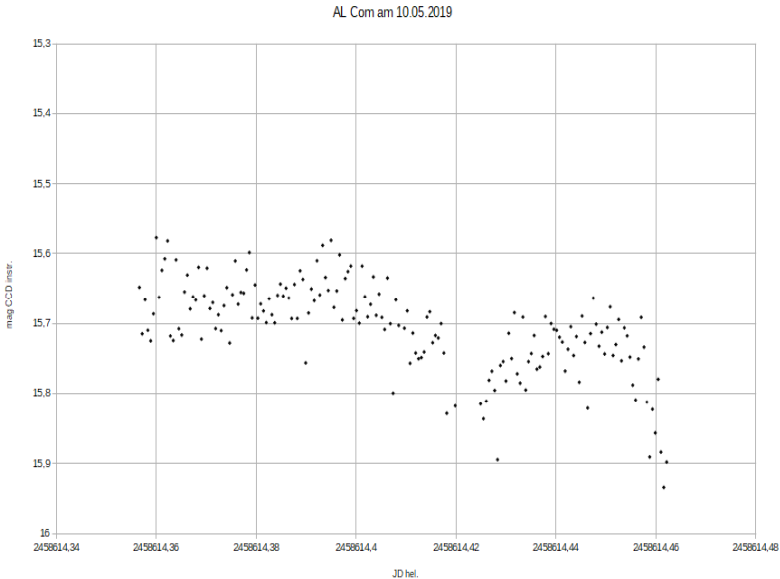


Abb. 5: 28 Tage nach dem Maximum sind die Superbuckel nicht mehr zu erkennen (Daten: J. Schirmer)

Quellen:

[1] Thorsten Lange: BAV Rundbrief 4/2001, S. 200

[2] S. B. Howell usw.: Superoutburst Photometry of AL Comae Berenices, *Astronomical Journal* v.111, p.2367ff

Danksagung:

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

Die Auswertung der Lichtkurven erfolgte mit dem Programm Starcurve von Lienhard Pagel (BAV)

Jörg Schirmer, Am Wischfeld 4, 21698 Harsefeld

Seltsames Minimum von V603 Aql (Nova Aql 1918)

Klaus Wenzel

Abstract: *In this publication I present the historical lightcurve (1900 - 2019) of the old Novae V603 Aql (Nova Aql 1918) and my lightcurve with the minimum in 2019 based on own observations since 2010 (visually and CCD).*

Seit April 2010 steht die alte Nova V603 Aql auf meinem regelmäßigen, vornehmlich visuellen Beobachtungsprogramm. Bisher verliefen die Beobachtungen eher unspektakulär, die Helligkeit schwankte etwa in den Bereichen um 11,5 mag und 11,9 mag. Am 24. Februar 2019, der ersten visuellen Beobachtung (12,5"-Newton) der neuen Saison, fiel mir sofort auf, dass die Nova deutlich lichtschwächer als gewohnt erschien. Eine unmittelbar daraufhin durchgeführte CCD-Beobachtung (8,3"-Newton) bestätigte den Befund, V603 Aql war mit 12,5 mag etwa eine Größenklasse schwächer als gewohnt.

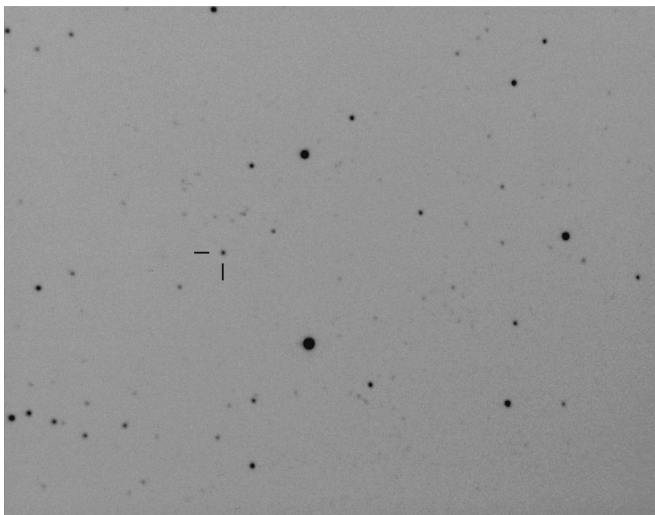


Abb. 1: V603 Aql (Nova Aql 1918) am 25.02.2019, 4:24 UT mit einer Helligkeit von 12,6 mag CV, 8,3"-Newton, 4 x 15 s, Bildgröße ca. 20' x 30', Norden ist oben

Historisches

Am 8. Juni 1918 wurde von verschiedenen Beobachtern weltweit eine sehr helle Nova im Sternbild Adler entdeckt. Die Nova Aquila 1918 war in dieser Nacht bereits als Stern erster Größe sichtbar und in etwa vergleichbar mit Altair (Alpha Aquilae). Zu den ersten Beobachtern dieser Nova zählte unter anderem auch Eduard Emerson Barnard. Vor den Amerikanern wurde die brillante, helle Nova jedoch bereits in Europa gesehen. Unter anderem in Babelsberg von Prof. Leopold Corvoisier oder in Ilmenau von F. Schwab, um nur einige der zahlreichen Beobachter zu nennen, die sie alle mehr oder weniger gleichzeitig nach Einbruch der Dunkelheit erspähten. Alle meldeten eine Helligkeit vergleichbar mit Altair. Neben diesen Beobachtern wurde der

auffallende "Neue Stern" auch zeitgleich in vielen Schützengraben des ersten Weltkrieges, der ja noch in Europa tobte, gesehen, wo in Feldpostbriefen über diese Erscheinung berichtet wurde.

Das Maximum mit einer Helligkeit um etwa -1 mag wurde bereits in der folgenden Nacht erreicht. Manche Quellen sprechen hier sogar von einer Maximalhelligkeit von gut $-1,4$ mag. Damit war die Helligkeit von Nova Aquila 3 1918, so die vorläufige Bezeichnung, auf jeden Fall deutlich heller als Wega, wie viele der damaligen Beobachter bestätigten. Die Nova wurde zunächst als „blendend weiß“, später als „gelbrot“ und schließlich als "stark rot" beschrieben.

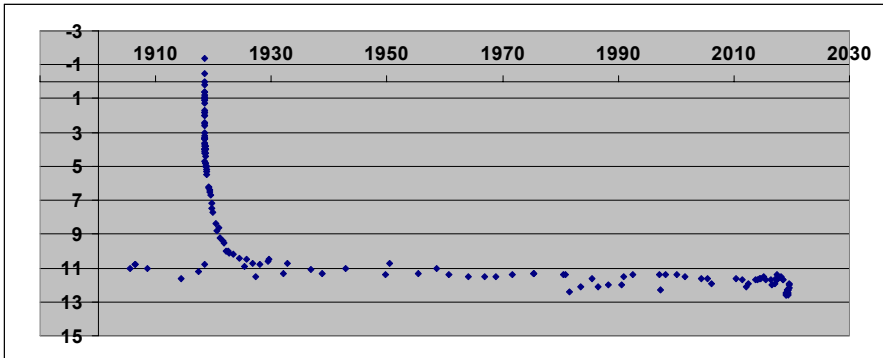


Abb. 2: Historische Lichtkurve der Nova 1918 Aql (V603 Aql) von 1900 - 2019, basierend auf verschiedenen historischen Quellen (u.a. LSW Heidelberg) und ab 2010 auf eigenen Beobachtungen. Mit einer Maximalhelligkeit von über -1 mag dürfte sie die bisher hellste jemals beobachtete Nova sein

Die letzte Aufnahme vor dem Ausbruch gelang übrigens Max Wolf am 5. Juni 1918 als er zufällig die Sternfelder in dieser Region auf der Bergsternwarte auf dem Königsstuhl mit seinem Uranographen (31 mm, $f4,7$) fotografierte. Die Entwicklung dieses Ausbruchs wurde von Max Wolf und seinen Kollegen in Heidelberg mit den Instrumenten der Königstuhlsternwarte gut dokumentiert. Die meisten Aufnahmen sind heute im Internet frei verfügbar und können dort eingesehen werden [1].

Bis Ende Juni 1918 fiel dann die Helligkeit bis auf etwa 4 mag ab und bis Ende August um eine weitere Größenklasse, wobei bei dieser Phase größere Helligkeitsschwankungen bis zu einer Größenklasse beobachtet wurden. Bis Ende des Jahres wurde die Lichtkurve immer flacher und bis Mitte 1919, also etwa ein Jahr nach dem Ausbruch, wurde die Nova Aql 1918 immer noch auf etwa 6,5 mag geschätzt. Bis etwa 1922 lag die Helligkeit noch über der zehnten Größe. Die Helligkeit ging dann langsam immer weiter zurück und liegt heute, wie bereits erwähnt, bei etwa 11,5-12 mag.

Bei der Nova Aql 1918 (V603 Aql) handelte es sich um eine so genannte schnelle Nova vom Typ Na. Bei diesem Typ fällt nach einem schnellen Helligkeitsanstieg die Helligkeit innerhalb von 100 Tagen um mindestens 3 mag ab.

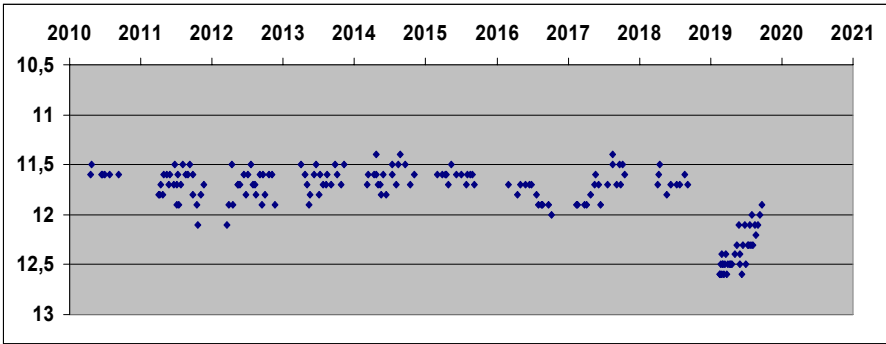


Abb. 3: Gesamtlichtkurve (visuell, CV, V) seit meiner regelmäßigen Überwachung von V603 Aql. Deutlich ist der Helligkeitseinbruch mit langsamer Rückkehr zur Normalhelligkeit in der Saison 2019 erkennbar

Helligkeitseinbruch 2019

Seit 2010 beobachte ich V603 Aql regelmäßig, meist visuell mit dem 12,5-Zoll-Newton meiner Dachsternwarte. Seit 2016 wird die alte Nova auch gelegentlich mit der CCD-Kamera am 6"- oder 8,3"-Newton beobachtet. Die bei diesen Beobachtungen registrierten Helligkeitsschwankungen bewegten sich in der Regel, wie aus der Lichtkurve ersichtlich, zwischen 11,5 und 12 mag. Im Februar 2019 konnte ich dann die Nova völlig überraschend deutlich lichtschwächer beobachten. Dieser Helligkeitseinbruch muss wohl während die Nova unbeobachtbar am Taghimmel stand, stattgefunden haben. Während der kommenden Monate erholte sich die Helligkeit dann langsam wieder, wobei hier auch ständig kurzzeitige Schwankungen beobachtet werden konnten. Zum Ende der Beobachtungssaison Ende September überschritt V603 Aql wieder die 12. Größe. Ob es sich hierbei um ein kurzfristiges Ereignis handelte oder ob die Helligkeit erneut einbricht müssen weitere Beobachtungen in den nächsten Jahren zeigen.

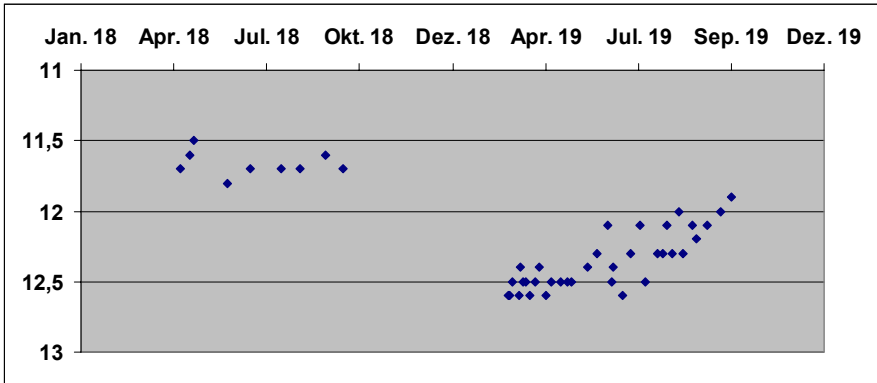


Abb. 4: Lichtkurve (vis, CV, V,) des Helligkeitseinbruchs 2019 nach Beobachtungen des Autors in der Dachsternwarte in Wenigumstadt.

Trotz einer Alert Meldung von Taichi Kato im VSNET wurde dieser Helligkeitseinbruch relativ wenig beachtet.

Literatur:

- [1] SuW 3/2010 68 K. Wenzel, K. Birkle - Astronomische Schätze heben - das historische Plattenarchiv der Landessternwarte
<http://vo.uni-hd.de/lswscans/res/positions/q/form>
[2] SuW 10/2014 72 K. Wenzel - Drei „Neue Sterne“ am Abendhimmel

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

Zwergnovaausbruch in Cygnus - TCP J21040470+4631129

Klaus Wenzel

Abstract: The presented lightcurve (Vis, CV, V,) of the WZ Sge star TCP J21040470+4631129 based on observations in my roof observatory in Wenigumstadt.

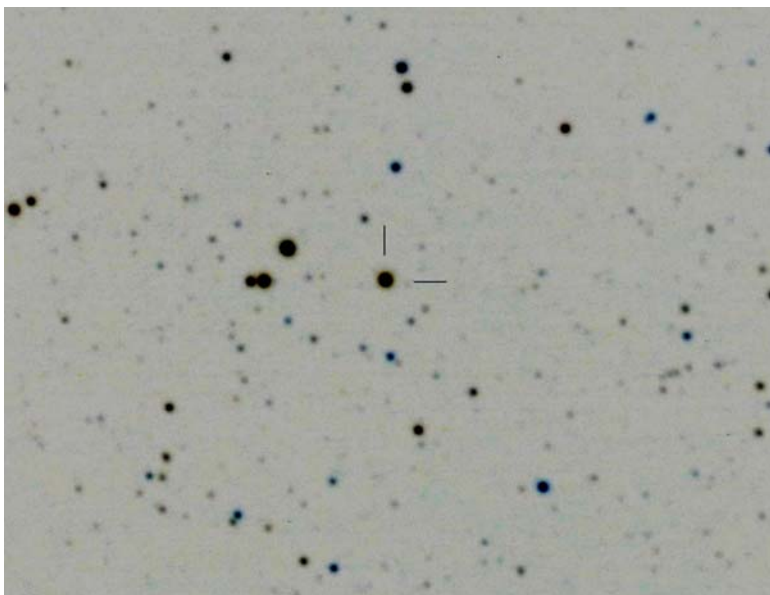


Abb. 1: CCD-Aufnahme vom 13.7.2019, 21:58 UT, also etwa 24 Std. nach der Entdeckung von Nishimura. TCP J21040470+4631129 befindet sich mit 8,75 mag in der Maximalhelligkeit. (5"-Maksutov, f12, EOS 1300 8 x 45 s)

Am 12. Juli 2019 entdeckte der Japaner Hideo Nishimura ein etwa 9 mag helles Objekt im Schwan, das zunächst die falsche Bezeichnung PSN J21040470+4631129 erhielt [1]. PSN steht für Possible Supernova. Tatsächlich handelt es sich jedoch hierbei um eine Zwergnova. Das PSN in der Koordinatenbezeichnung wurde demnach durch ein TCP (Transient Confirmation Page) ersetzt. Mit einer Maximalhelligkeit von über 9 mag liegt diese neue Zwergnova im Bereich von U Gem, SS Cyg oder V455 And.

Als Ursprung von TCP J21040470+4631129 wurde der nur etwa 18 mag helle Stern USNO-A2.01350-13375367 identifiziert. Die Helligkeitsamplitude dieser Zwergnova vom Typ UGWZ betrug demnach etwas mehr als 9 Größenklassen. Aufgrund der Parallaxe wurde eine Entfernung von etwa 109pc ermittelt. Die Periode beträgt 77,07 min (VSX).

Bisher wurde noch kein früherer Ausbruch dieser Zwergnova registriert. Auch im Heidelberger Plattenarchiv, das viele Aufnahmen für den Zeitraum von 1890-1907 und von 1957-1958 abdeckt, findet sich kein historischer Ausbruch dieser Zwergnova. Aufgrund der großen Maximalhelligkeit würde man hier vielleicht im Sonneberger Archiv fündig werden. Die Ausbruchsinterwalle von WZ Sge Sternen können teilweise mehrere Jahrzehnte betragen.

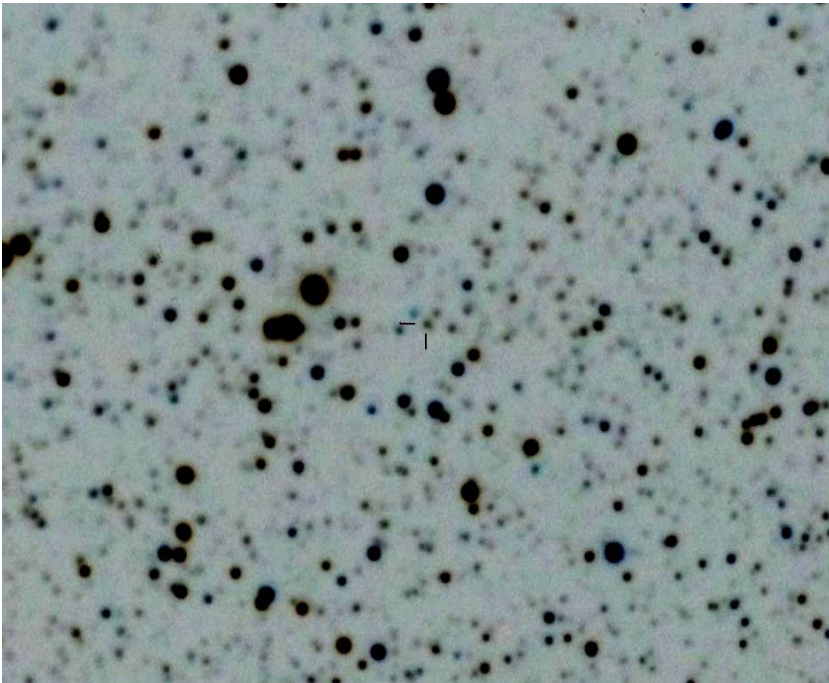


Abb. 2: CCD-Aufnahme vom 21.09.2019, 18:54 UT. Die Helligkeit liegt nun zum Ende des Ausbruchs bei 14,5 mag. Man beachte die deutlich tiefere Grenzgröße des Newtons (8,3"-Newton, f3,9, EOS 1300 6 x 45 s)

Der Ausbruch 2019

Bereits am 13. Juli, also einen Tag nach der Entdeckung durch Nishimura, gelang mir die erste Beobachtung, sowohl visuell (8,8 mag) als auch mit der CCD-Kamera (8,75 mag). TCP J21040470+4631129 dürfte sich zu diesem Zeitpunkt wohl im Maximum befunden haben. Die Helligkeit fiel dann bis zum 3.8. auf 11,9 mag ab. Bis zum 7.8. ging die Helligkeit abrupt auf 13,8 mag (rapid fading phase) zurück. Am 8.8. beobachtete ich die Zwergnova schon wieder mit 11,3 mag (1. Echoausbruch). Bis zum 10.8. fiel die Helligkeit schon wieder auf 13,8 mag. Am 14.8. erfolgte dann ein weiterer kurzer Anstieg (2. Echoausbruch), der allerdings von mir nur in der Endphase erfasst werden konnte. Um den 27.8 beobachtete ich dann einen weiteren größeren Ausbruch (3. Echoausbruch) mit einer Maximalhelligkeit von 11,3 mag. Dieser größte Echoausbruch dauerte bis zum 4.9., da lag die Helligkeit wieder bei 14,4 mag. Einen 4. kurzen Ausbruch konnte ich dann am 15.9. mit 12 mag beobachten. Dann setzte ein langsamer kontinuierlicher Rückgang der Helligkeit ein. Am 18.10.2019 lag die Helligkeit nur noch bei 15,1 mag. Der Ausbruch ist vermutlich beendet. Doch vor Überraschungen ist man bei WZ-Sge-Sternen nie sicher, deshalb werde ich meine Beobachtungen in dieser Saison zunächst noch weiterführen, solange das Sternbild Cygnus für mich noch von meiner Sternwarte erreichbar ist.

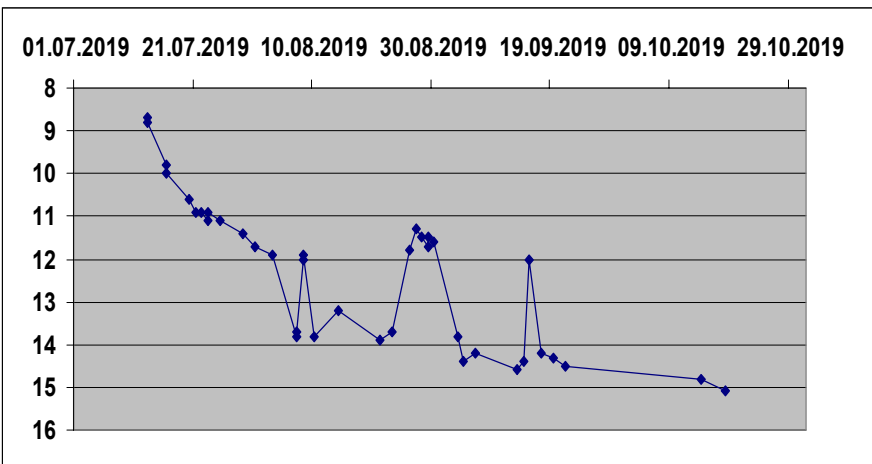


Abb. 3: Die Gesamtlichtkurve (Vis, CV, V) meiner Beobachtungen der Zwergnova TCP J21040470+4631129 vom 13.07.-18.10.2019 mit verschiedenen Instrumenten meiner Dachsternwarte. Die Echoausbrüche 1, 3 und 4 sind deutlich erkennbar. Der 2. Echoausbruch konnte nur in der Schlussphase mit 13,1 mag beobachtet werden.

Literatur:

[1] CBAT "Transient Object Followup Reports"

<http://www.cbat.eps.harvard.edu/unconf/followups/J21040470+4631129.html>

Ergänzung zu Sehnenmethode mit Excel-Polynomen aus Rundbrief 1/2019

Frank Vohla

Im BAV Rundbrief 1/2019 [1] hatte ich eine Methode beschrieben, wie Lichtkurven mit der Pogsonschen Sehnenmethode schnell mit Excel oder ähnlichen Kalkulationsprogrammen durchgeführt werden können. Dabei sollen die Polynome für Anstieg und Abstieg verwendet werden. Das Polynom der mittleren Pogson-Linie sollte durch Halbierung der Summen der Parameter der Polynome von Anstieg und Abstieg gebildet werden. 2018 funktionierte das bei allen Sternen tadellos. Das war jedoch ein Zufall. Bei der Auswertung 2019 funktioniert es beim ersten Stern auf Anhieb nicht. Die Pogson-Linie verläuft in einem Bereich, der nie gleichzeitig unter den Lichtkurvenstücken von Anstieg und Abstieg liegt. Es ist nicht garantiert – eher zufällig – wenn die Symmetrie erhalten bleibt, während eines der Polynome oder beide außerhalb der Lichtkurve verlaufen. Deshalb ist eine Ergänzung nötig.

Mit einer Ergänzung ist die Methode trotzdem verwendbar. Dazu bildet man die Punkte der Pogson-Linie, indem man klassisch für Anstieg und Abstieg die JD gleicher Helligkeit sucht und die Mittelwerte bildet. Dabei ist es bequemer, die Tabellenkalkulation rechnen zu lassen, als mit einem Lineal auf dem Bildschirm herumzumessen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Anstieg JD 2450000 +	mag	Abstieg JD 2450000 +	mag		mag	Anstieg JD 2450000 +	Abstieg JD 2450000 +	Mitte JD 2450000 +
1									
2	8546	11,99	8660	12,00		12	8546	8660	8603
3	8547	11,87	8659	11,97		11,76	8548	8655	8601,5
4	8548	11,76	8658	11,93		11,55	8550	8652	8601
5	8549	11,65	8657	11,88		10,9	8556	8645	8600,5
6	8550	11,55	8656	11,83		10,57	8559	8642	8600,5
7	8551	11,44	8655	11,77		10,33	8561	8640	8600,5
8	8552	11,34	8654	11,70		10,09	8563	8638	8600,5
9	8553	11,23	8653	11,63		9,85	8565	8636	8600,5
10	8554	11,13	8652	11,55		9,43	8568	8632	8600
11	8555	11,02	8651	11,47		9,2	8570	8630	8600
12	8556	10,92	8650	11,38		8,93	8572	8627	8599,5
13	8557	10,81	8649	11,29		8,74	8574	8625	8599,5
14	8558	10,69	8648	11,19		8,57	8576	8623	8599,5
15	8559	10,58	8647	11,09		8,41	8579	8621	8600
16	8560	10,46	8646	10,99					
17	8561	10,34	8645	10,88					
18	8562	10,22	8644	10,78					
19	8563	10,09	8643	10,67					
20	8564	9,97	8642	10,56					
21	8565	9,84	8641	10,44					
22	8566	9,71	8640	10,33					
23	8567	9,58	8639	10,21					

Abb. 1: Beispiel-Tabelle mit Daten von X Cam

Ein einfaches Verfahren ist, mit den Polynomen für An- und Abstieg Tabellen anzufertigen und in diesen die JD für annähernd gleiche Helligkeiten zu suchen. Das lässt sich händisch erledigen, wenn sich die Anzahl der Sterne in Grenzen hält. Bei mir ist das der Fall, weil ich die Methode nur für Sterne verwende, bei denen FourierFit versagt. Andernfalls ist eine Automatisierung in zwei Schleifen denkbar. Die erste läuft den Anstieg durch und in der zweiten wird die größte Annäherung bei den Helligkeitswerten in der Abstiegstabelle gesucht (siehe Abb. 1).

Aus den Spalten I und F ergeben sich die Punkte für die Pogson-Linie. Im Beispiel stammen die Beobachtungen von X Cam. Die Datenreihe wird in die Lichtkurve übernommen.

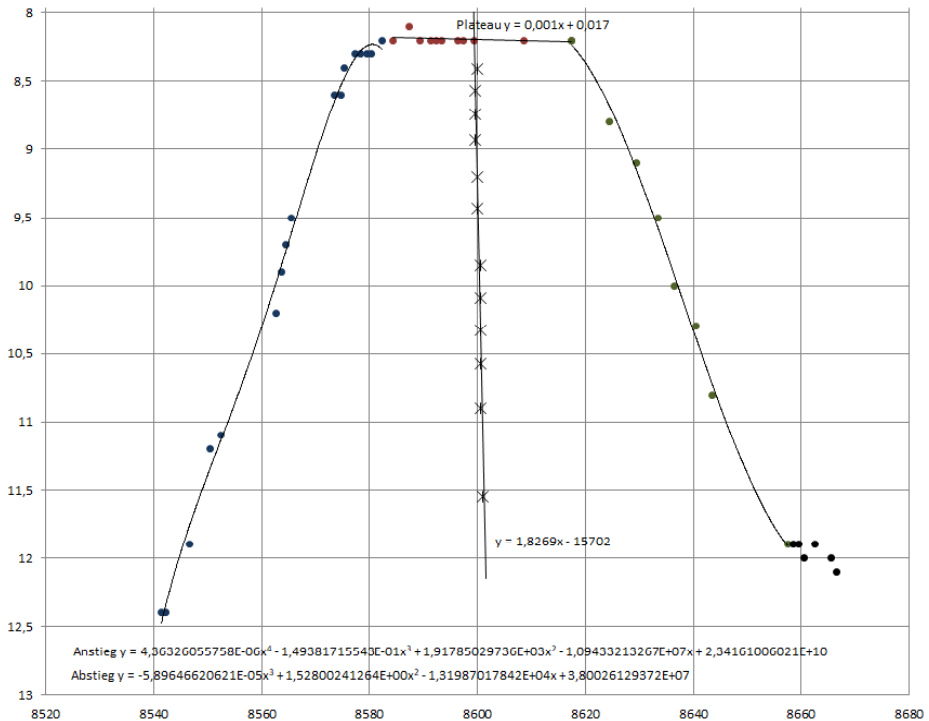


Abb. 2: Beispiel-Lichtkurve mit der Pogson-Linie

Dann wird die beste Trendlinie gesucht. Im Beispiel scheinen die Punkte auf einer flachen Sinuslinie zu liegen. Mit den Standard-Trendlinien von Excel fittet eine lineare Funktion am besten. Die weitere Verarbeitung erfolgt, wie in [1] beschrieben.

[1] F. Vohla, Sehnenmethode mit Excel-Polynomen, RB 2019-1, S. 32

Turbulentes Jahresende im Trapez (Orionnebel)

Dietmar Bannuscher und Wolfgang Vollmann

In BAV Rundbrief 1-2019 berichtete Wolfgang über seine Beobachtung eines Minimums von V1016 Ori im so genannten Trapez des Orionnebels. Dieses Sternenviereck (eigentlich mehr Sterne) beinhaltet zwei bekannte Bedeckungssterne, BM und V1016 Ori.

Die vier hellsten Sterne des Mehrfachsterns werden in Rektaszensionsfolge als A (der vorangehende westlichste Stern) bis D bezeichnet. Der hellste Stern ist C mit 5,13 mag, dann kommt D mit 6,70 mag.

Der schwächste Stern B wurde als veränderlicher Stern BM Orionis mit einem Lichtwechsel von 7,96 bis 8,65 mag bereits 1918 entdeckt [2]. B ist ein sehr enger Doppelstern, bei dem wir nahezu von der Kante auf die Bahn sehen. Dadurch kommt es alle 6,47 Tage zu einer Bedeckung (Verfinsterung), die insgesamt etwa 15 Stunden dauert. BM Ori ist also ein Bedeckungsveränderlicher ähnlich Algol (Beta Persei).

Stern A wurde erst in den 1970er Jahren als weiterer bedeckungsveränderlicher Stern V1016 Orionis entdeckt [1]. Alle 65,43 Tage wird der normalerweise 6,72 mag helle Stern schwächer bis 7,65 mag. Die gesamte Bedeckung dauert etwa 16 Stunden. Die relativ lange Periode ist sicher auch für die späte Entdeckung verantwortlich. Oder haben viele frühere Beobachter des Orion-Trapezes nicht genau genug hingesehen?

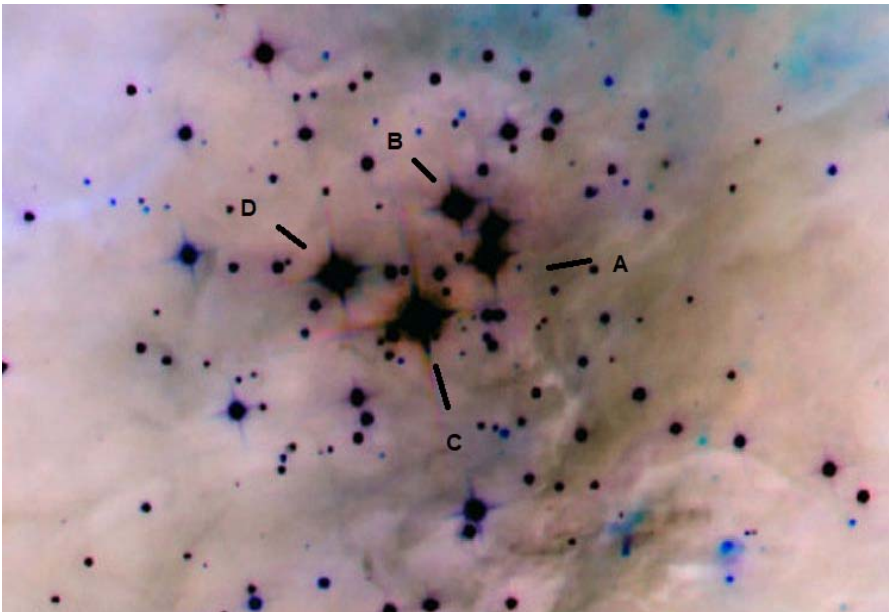


Abb. 1: Aufnahme des Trapez, Original von der ESO mit freundlicher Genehmigung, Veränderungen D. Bannuscher

Recht selten kommt es zu einem nahezu gleichzeitigen Helligkeitsminimum der beiden Sterne BM und V1016 Ori. Klaus Wenzel konnte ein solches Ereignis am 11.Feb.2012 beobachten [3] (s. Abb. 2).

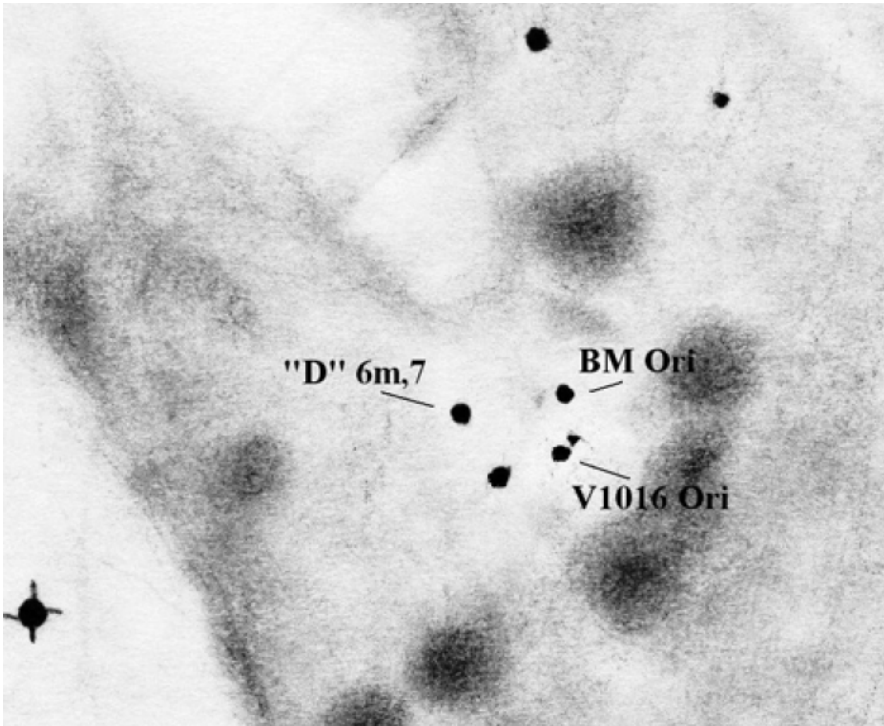


Abb. 2: Zeichnung Trapez 22.-25.2.2003, K. Wenzel mit freundlicher Genehmigung

Auch die Nacht vom 30. auf den 31.12.2019 bietet die Gelegenheit, ein nahezu gleichzeitiges Minimum zu sehen. Für Stern A (V1016 Ori) ist die maximale Verfinsterung mit 31.12., 1:55 MEZ, für Stern B (BM Ori) mit 31.12., 6:17 MEZ vorherberechnet. Eine Beobachtung empfiehlt sich bereits 2-4 Stunden vor und auch nach den genannten Terminen.

[1] Lloyd, C.; Stickland, D. J.: The Nature of the Bright Early-Type Eclipsing Binary Theta 1 Ori A = V1016 Orionis. 1999IBVS.4809....1L. <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?4809>

[2] Goos, F.: Veränderlichkeit des schwächsten der 4 Hauptsterne des Oriontrapezes. Astronomische Nachrichten, volume 207, p.15. <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1918AN....207...15G>

[3] Wenzel, Klaus: V1016 Ori und BM Ori - ein Doppelminimum im Trapez des Orionnebels. BAV Rundbrief 3/2012. <https://www.bav-astro.de/rb/rb2012-3/159.pdf>

Die Astronomie-Urlaubswoche der BAV in Kirchheim 2019

Bericht von Gerhard Bösch

Ich war dieses Jahr zum zweiten Mal (nach 2017) bei der Beobachtungswoche in Kirchheim.

Es hat mir wirklich außerordentlich gut gefallen und das lag nicht nur an den tollen Wetterbedingungen. Eine Woche lang jede Nacht bei klarem Sternenhimmel am Teleskop, das kommt in Deutschland nicht so häufig vor. Auch die "Zusammenarbeit" mit den anderen Teilnehmern empfand ich in diesem Jahr für mich sehr bereichernd.

Die größten Probleme bereiten mir immer noch das Auffinden und Identifizieren der Sterne. Die Aufsuchkarten der BAV sind da nicht immer hilfreich. Mit Hilfe von Stellarium und den Karten der AAVSO, die man sich für (fast) jede beliebige Größe ausdrucken kann, klappt es aber inzwischen ganz gut.

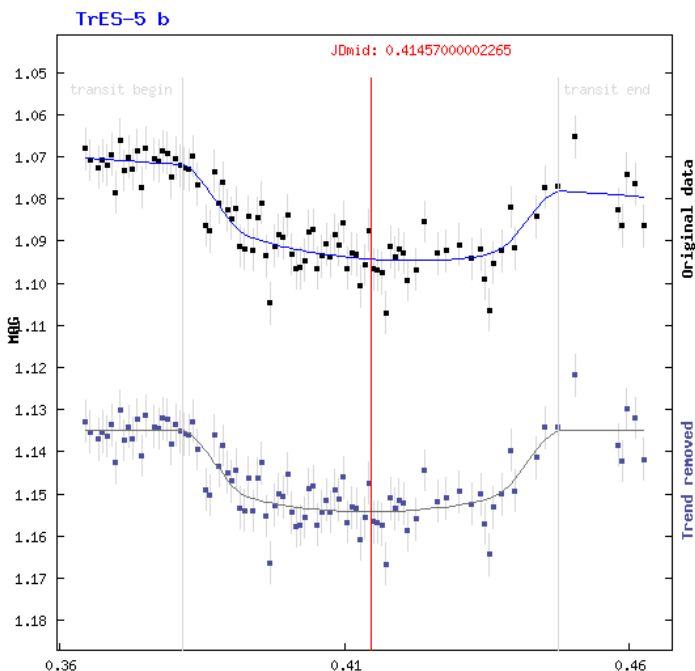


Abb. 1: Lichtkurve des Exoplaneten Tres 5b von Gerhard Bösch

Anbei die Lichtkurve des Exoplaneten Tres 5b. Die dazugehörigen Bilder hatte ich schon vor gut einem Jahr bei uns auf der Sternwarte aufgenommen. Mit meiner Auswertung mit Muniwin war ich damals allerdings nicht ganz zufrieden. Ich habe dann während der Beobachtungswoche, mit meinen neu erworbenen Erkenntnissen,

das Ganze überarbeitet und das Bild zeigt die Kurve, die von der Website der ETD aus meinen Daten ermittelt wurde. Das gefällt mir schon wesentlich besser.

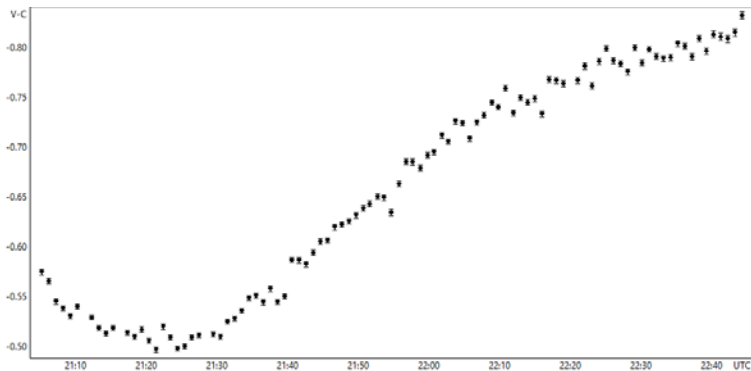


Abb. 2: Lichtkurve von VW Cep von Gerhard Bösch

Nach der Beobachtungswoche in Kirchheim bin ich aus Zeitmangel zuhause kaum zum Beobachten gekommen. Erst am vergangenen Samstag waren dann die Witterungsbedingungen wieder einigermaßen günstig. Um nicht aus der Übung zu kommen, habe ich versucht, eine Lichtkurve aufzunehmen. Leider stand von meinem Balkon aus auch nur VW Cep zur "Verfügung", allerdings habe ich etwas spät angefangen und dann kamen auch Wolken auf. Das Minimum konnte ich aber noch ganz gut beobachten. Ich denke, dass ich inzwischen für mein Equipment die richtigen Einstellungen bei Muniwin gefunden habe.

Bericht von Axel Thomas

Was mir am Besten gefallen hat, war, dass man den ganzen Ablauf von der eigenen Beobachtung bis zur Auswertung durchlief und es zu jeder Gelegenheit immer Unterstützung gab: sei es 'offiziell' von Gerd oder einfach die Erfahrung der anderen Teilnehmer.

Auch technische Probleme am Sternwartengerät hat Jürgen ja prompt beseitigt (auch wenn es wegen des Wetters mir am Newton nichts mehr gebracht hat). Und ganz wichtig: ich habe gesehen was an meiner Ausrüstung noch zu verbessern wäre und es hat wieder Antrieb gebracht zu beobachten. Was will man mehr.

Hier noch meine Lichtkurve von DY Peg (130-mm-Takahashi-Refraktor, f/7, Nikon D5100, ISO 800, 30 s), so wie sie als 'rohes' Ergebnis in Kirchheim erzielt wurde.

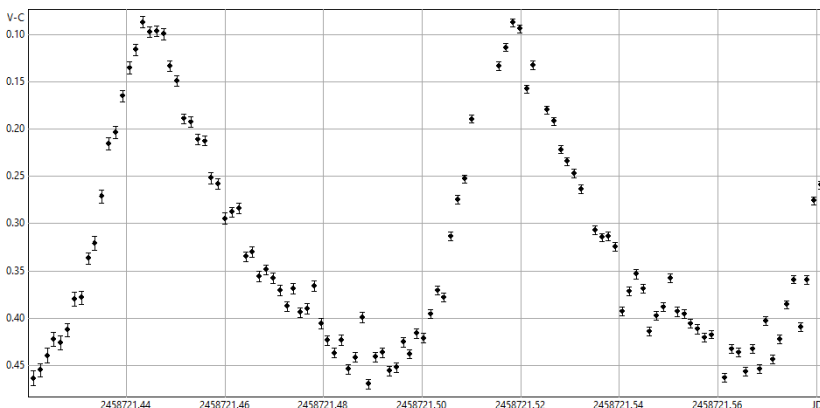


Abb. 1: Lichtkurve von DY Vul von Axel Thomas

Dann habe ich leider festgestellt, dass meine beiden Kameramodelle bei digicamcontrol keine Belichtungen über 30 s ausführen (Firmware erlaubt das nicht). Also jetzt entweder eine neue Kamera kaufen (450€+) oder eine Fernbedienung (15€) - da fällt die Entscheidung erst mal leicht.

Zuhause waren die ganzen letzten sonnigen Tage über leider ständig Cirrus-Wolken am Himmel, also nichts zum Photometrieren. Die nächste Woche bin ich erst mal in der Silvretta, bevor alle Hütten zu machen. Mal sehen, wie da der Himmel auf 2500 m ist.

Bericht von Volker Wickert

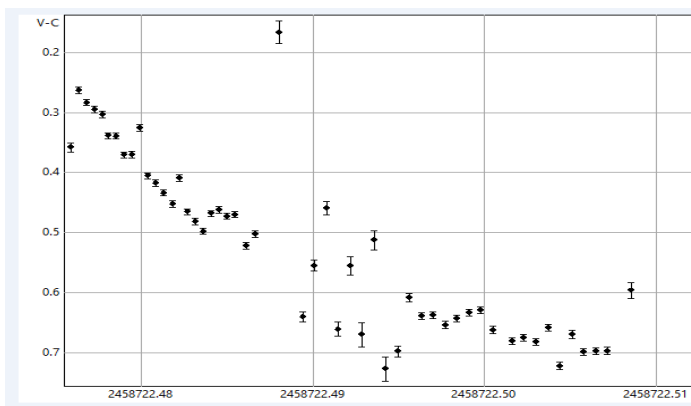


Abb. 1: Teil-Lichtkurve von DY Vul von Volker Wickert

Zur Lichtkurve von DY Peg: DY Peg ist ein Delta-Scuti-Stern mit einer Periode von 0,0729262970 Tagen, entspricht 1 h, 45 m und 0,8 s. Die Helligkeit schwankt zwischen 10 und 10,6 mag, das entspricht 0,6 Magnituden.

Die Lichtkurve (oben, Abb. 1) spiegelt einen Zeitraum von 47 m und 5 s wider, mehr Daten standen wetterbedingt nicht zur Verfügung.

Persönliche Stolpersteine:

Bei einer weiteren Veränderlichen-Beobachtung am Bedeckungsveränderlichen VW Cep wurde der Veränderliche immer gesättigt abgebildet. Wird das erst nach Beendigung der Belichtungsreihe festgestellt, war die Beobachtung umsonst. Es sollte mit einer Testaufnahme festgestellt werden, ob der Stern auffindbar und nicht gesättigt ist. Eine Möglichkeit dazu wäre:

- das Testbild in Fitswork laden,
- den Stern identifizieren,
- in Fitswork unter *Bearbeiten / Weitere Funktionen / Pixellinie als Diagramm anzeigen*

Hier wird erkennbar, ob sich das Objekt bereits in der Nähe der Sättigung befindet und es kann eine Belichtungskorrektur vorgenommen werden.

Auch das Auffinden des Veränderlichen auf der Aufnahme ist nicht unproblematisch. Wird die Montierung nicht per starhopping zum Objekt geführt, sondern mit einem Astronomieprogramm und per Goto, so bietet sich an, markante hellere Sterne im Display und auf dem Rechnerbildschirm in Übereinstimmung zu bringen.

Arbeitserleichterung:

Die Rechneruhr mit einer "Funkuhr" abgleichen und diese "kalibrierte" Uhrzeit an die Kamera übertragen. Damit erleichtert man die spätere Zuordnung Lichtkurve - Julianisches Datum.

Optik: Williams Optik GT81 Triplet-APO, 478 mm, f/5,9

Montierung: Vixen GP-DX mit SynScan modifiziert

Kamera: Canon EOS M5, spiegellose Systemkamera im APS-C-Format

Beobachtungswoche von Bernhard Wenzel

Mein Einstieg in die Veränderlichen-Beobachtung mit der BAV

Ich möchte als Einstieg in die BAV mit einem Bericht über die BAV-Urlaubswoche, meinen Weg zur Veränderlichen-Beobachtung beschreiben. Mit dem Hobby Astronomie habe ich 1998 mit einem 8“-Newton-Teleskop (200/900 mm) begonnen, damals noch ohne Nachführung. Ich habe bisher nur visuell die Messier-Objekte beobachtet. Beim Herzeigen der Objekte mussten die Sterne im Okular bei einer mehr als 100-facher Vergrößerung naturgemäß ca. jede 30-60 s neu eingestellt werden. Im Verein Kuffner-Sternwarte (www.Kuffner-Sternwarte.at), wo ich seitdem war, habe ich Öffentlichkeitsarbeit und oft Führungen mit dem großen Refraktor (270/3500 mm) gemacht. Bald ist auch wieder das zweite große Instrument (217/3000 mm) mit einer neuen Linse bereit.

Ich unterrichtete Informatik, Physik und Astronomie an einem Gymnasium und da bei uns nun die Vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) zur Matura verpflichtend kommt, versuche ich die Astronomie mit der Arbeit zu verbinden (früher war das eine freiwillige Fachbereichsarbeit, nun wird die VWA verpflichtend für die Matura). Dabei bin ich auf die BAV und die veränderlichen Sterne gestoßen. Spektren wären zwar auch sehr interessant, aber die nötigen LHIRES Spektrographen übersteigen leider das Schulbudget bzw. stelle ich mir das für die Schüler schwerer zu handhaben vor. Man braucht auch die nötige Ausrüstung (Teleskop, Montierung, Kamera, Spektrograph). Veränderliche hingegen, gehen schon mit einfachen Digitalkameras oder DSLRs auf einem Fotostativ. Diese Geräte haben die meisten bereits ohnehin daheim. Ich habe mir erlaubt, an einigen Stellen so allgemein als möglich zu schreiben, damit andere Einsteiger (oder meine Studierenden), die noch nichts mit der Materie zu tun hatten, dies besser verstehen können.

Mein Erstkontakt mit der BAV war 2018 bei der Tagung in Altenburg, die für mich sehr informativ war. Zu Weihnachten 2018 habe ich auf eine computergesteuerte AZ-EQ6-Pro GOTO-Montierung und eine Canon 200D mit einem f/3,5, 18-55 mm-Objektiv aufgerüstet, für Urlaube und als Einstieg in die Astrophotographie.

Leider war das Wetter dann 6 Monate fast durchgehend schlecht, sodass ich kaum (nur vier Mal...) zum Testen oder Einüben gekommen bin. Den Wunsch, alles unter freiem Himmel zu testen (Galaxien Fotos), habe ich bald aufgegeben, da ich jedes Mal für das gesamte Equipment inkl. Autobatterie, Camping-Tisch und -Sessel ca. 1 Stunde ins Auto zum Einräumen und eine Stunde wieder zum Ausräumen brauche.

Zum Glück habe ich für die zukünftigen Beobachtungen einen Balkon mit freier Sicht auf den Polarstern und die zirkumpolaren Sternbilder bis ca. max. 40-50° vom Pol entfernt. Nachteilig ist die hohe Lichtverschmutzung (Bortle 6-7). Nur wenige helle Sterne sind vom Balkon aus zu sehen. Also denke ich mir, weniger ist mehr und ich mache einmal das Beste aus meinen eingeschränkten Himmel, werde also alle Veränderliche in meiner Reichweite untersuchen.

Die große Frage war, ob der 20 Jahre alte Newton überhaupt photographisch geeignet ist? Ob der Okularauszug stabil genug ist und die Kamera trägt bzw. ob es Adapter für

den Okularauszug gibt. Er hat kein Standard-2“-Gewinde auf dem ein 1/4-Zoll-Aufsatz angeschraubt ist. Nur hält die 1/4-Zoll-Steckhülse der Canon dort schlecht. Der Tubus hat leider Justier-Instabilitäten. Wie schlimm sich das auf die Fotometrie für Veränderliche wohl auswirkt? Die Sterne hat er bisher zwar visuell immer gut abgebildet. Koma habe ich bis dato nicht gesehen (das sollte sich im Laufe der Urlaubswoche noch ändern). Für den vorherigen Urlaub kam heuer noch schnell ein gebrauchter 4“-Skywatcher Startravel-Refraktor (Achromat 102/500 mm) auf einer AZ3-Montierung um 130 € dazu, welcher sich in Kirchheim noch als ungeahntes Arbeitsgerät entpuppen sollte!

Dankenswerterweise bekam ich den Kontakt zu Wolfgang Vollmann, welcher mir eine tolle 2-Stunden-Einführung in das Programm Muniwin und Fotometrie mit dem mitgelieferten Canon-Objektiv auf Stativ gab. Obwohl mir 10-13 s Belichtungszeit bei ISO 400 von Wolfgang vorgeschlagen wurden, habe ich auch mit ISO 800 und ISO 1600 meine ersten Gehversuche mit TV Cas gemacht. Dies kam auf den Wunsch, die Messung und Auflösung zu verbessern, aber es hat bei Muniwin Probleme verursacht. Erstens darf man die unterschiedlichen ISO-Einstellungen bei der Auswertung nicht mischen und muss sie als eigenes Projekt behandeln, damit die differentielle Fotometrie klappt und eine Lichtkurve herauskommt. Zweitens dürfen die Pixel der Kamera nicht überlaufen (99,9999 Werte in Muniwin).

Jedenfalls wurden die Fragen immer mehr und die BAV-Woche kam mir sehr gelegen, auch da mein großes Setup noch eingehend getestet werden musste. Ich habe praktisch noch keine Erfahrung mit Astrofotografie. Lediglich ob die weit entfernten Bäume gegenüber in den Fokus der Kamera gehen, habe ich testen können.

Allerdings war ich mir unsicher ob sich eine so weite Anreise von Wien nach Thüringen auszahlt? Ebenso wie viele Teilnehmer kommen und ob vor allem das Wetter mitspielt? Und was man dort dann macht? Oder ist es besser die BAV-Mitglieder, die in der Umgebung wohnen, zu kontaktieren. Nun ja, wenn man in die Veränderlichen-Materie einsteigen möchte, dann muss man auch mal was dafür tun. Und die Personen, die dort hinfahren, haben schon mal Zeit und müssen sich nicht extra für meine Fragen Zeit nehmen. Danach kann ich ja die Veränderlichenbeobachter in meiner Umgebung ggf. gezielter fragen.

Im Nachhinein war die VDS-Sternwarte in Kirchheim eine goldrichtige Entscheidung.

Fazit der BAV-Urlaubswoche

Ich bin noch ganz ergriffen von den Erlebnissen und Eindrücken aus der BAV-Woche. Alleine hätte ich das alles in der kurzen Zeit nicht geschafft. Ich habe vorher noch nie Astrofotografie betrieben und habe alles komplett in der BAV-Urlaubswoche gelernt. Auch war es mein erster Urlaub nur für die Astronomie! Der Begriff VDS-Feriensternwarte trifft es sehr gut! Die Kombination aus Sternwarte und Teleskope, die in kurzer Zeit einsatzbereit sind und Wohnen am Gelände, ist schon sehr praktisch.

Das tägliche Üben mit dem eigenen Teleskop, Aufbau und Auswerten bringt eine Routine, die sonst lange gedauert hätte. Nach 2 Tagen hat sich ein Kirchheim-Rhythmus eingestellt. Aufstehen, gemeinsam frühstücken, den Tag planen. Ggf. ein Vortrag, dann ein gemeinsames Auswerten der Nacht und Freizeit. Wir sind alle am

Tisch gegessen. Wer eine Frage hat, stellt sie. Probleme werden gemeinsam gelöst. Bücher, Laptops und Zettel stapelten sich. Wir haben auch gelernt, mit der Software Peranso Minima und Maxima auszuwerten. Doch dazu bin ich aber nicht mehr gekommen. Sehr nützlich ist das BAV Circular, welches für die Beobachtungsplanung unerlässlich ist!

Auch der lange Weg und das Try & Error mit der Technik haben sich gelohnt. Daheim hätte ich nicht leicht eine ganze Woche auf einmal Zeit gehabt, um alles so ausgiebig zu testen. Man kann also von einem "Boot-Camp" für Veränderliche sprechen. Gerd ist am Anfang auch immer wieder zu uns gekommen, um zu sehen ob alles klappt. Bis jeder weitgehend selber beobachten konnte. Danke an Gerd und auch an alle! Es ist jetzt Mitte Oktober und ich Schraube immer noch an der Datenfülle von Kirchheim und lerne neues mit Muniwin, bekomme bessere Diagramme.

Es war ein Erlebnis, den dunklen Sternenhimmel samt Milchstraße von Horizont bis Horizont zu sehen. Oft bin ich neben den Aufnahmeserien draußen gesessen und habe einfach die Sterne mit dem 15x70-Fernglas beobachtet. Und habe mir gedacht, da draußen gibt es so viele Sterne, die ich noch aufnehmen werde. Es ist schon ein Staunen, was das Universum für Rätsel für uns aufgehoben hat.

Wer die Einstellung kennt: nur die Groß-Teleskope der ESO machen heutzutage noch Sinn für Entdeckungen, wird eines besseren belehrt. Es ist eigentlich atemberaubend, was heute bereits mit einer 10-cm-Linse alles möglich ist! Es gilt bei den veränderlichen Sternen ganz besonders der Satz: Die Astronomie macht immer dann einen großen Sprung, wenn die Technik (Elektronik, Computer, Software) sich weiter entwickelt. Es reicht eine handelsübliche DSLR an einen 4-Zöller anzuschließen, um Sterne beim Atmen über ihre Lichtkurve zu zusehen.

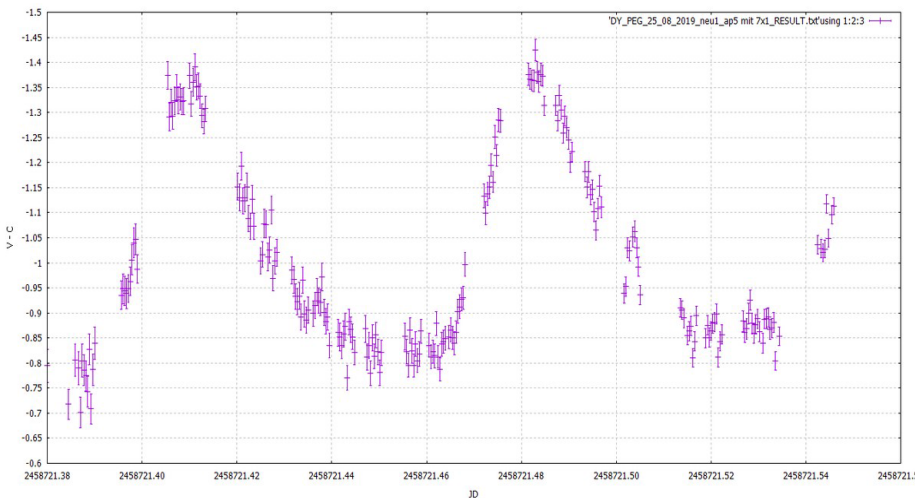


Abb. 1: DY Peg, nach eigenen Beobachtungen am 24.8.2019, Bernhard Wenzel

Die erkannten Probleme

- Das Suchen: Sterne auf gut Glück finden geht nicht. Es hat keinen Sinn, Stunden zu Belichten, wenn der Stern nicht dabei ist. Manchmal finde ich den Stern jetzt auch über die Software Stellarium mit der Canon450D-Anzeige. Auch muss man alle Kataloge laden, um alle Sterne bis z.B. zur 16. Größe anzuzeigen. Ausgedruckte AAVSO-Suchkarten, die neben dem Bildschirm gedreht werden, sind effektiver beim Auffinden als auch beim Auswerten, da passende Vergleichssterne gleichen Typs (O,B,A,F,G,K,M) gelistet sind. Je mehr Vergleichssterne man nimmt, umso geringer wird der Fehler. Tablets und Smartphones, auf welche die AAVSO-Karten geladen werden können, sparen den Ausdruck.
- Mein 9x50-Sucher war keine große Hilfe. Starhopping-Versuche sind misslungen. Ein 90°-Einblick mit Amicprisma wäre eine Hilfe. Der LED-Starpointer war da schon besser. Aber nur fürs grobe Einstellen.
- Dokumentieren! Man merkt sich nicht, was vor 3 Tagen in der Beobachtungsnacht alles war. Lose Zettel gehören in eine Mappe, sonst sind sie weg. Oder am besten mit einem Din A4-Heft arbeiten. Eine Seite zur Beobachtungsnacht, eine Seite für die Auswertung mit Muniwin. Vor allem, wenn es nicht ein einem Rutsch geht. Ich habe die ersten 3 Tage mühsam am Dateierstellungsdatum der Bilder rekonstruiert.
- UTC: Nur eine Person hatte am ersten Abend die Uhrzeit von Kamera und PC synchronisiert. Die Lichtkurve will ja später richtig ausgewertet werden.
- DARKS und FLATS einplanen. Für FLATS muss die Kamera montiert bleiben, wie sie war und für jeden Filter eigene FLATS angefertigt werden. DARKS brauchen dieselbe Temperatur wie die Aufnahmen (LIGHTS). BIAS kann einfach nachgeholt werden.
- Einnorden: Ist schlecht eingenordet, so wandert das Bildfeld. Das erzeugt Probleme beim Matching mit Muniwin. Genickstarre auf den Knien verhindert einnorden, eine Webcam für den Polarsucher wäre praktisch.
- GOTO: Das Teleskop muss bei der AZ-EQ6-Montierung (Synscan-Steuerung) vor dem Einschalten auf Polaris ausgerichtet sein. Sonst geht nichts. Die Encoder merken sich manuelle Bewegungen. Das GOTO merkt sich Sterne vom Alingment. Falsch eingestellte Sterne verwirren das GOTO (daheim in Wien war beim Himmel Ost mit West vertauscht! Erst nach einem Factory Reset hat es dann wieder geklappt. Offenbar habe ich in Kirchheim etwas grob verdreht und die Montierung hat es sich gemerkt...). Das GOTO wird auch genauer beim 3-Sterne-Alingment, wenn die Canon gleich dran ist und die Sterne in der Mitte vom Display angezeigt sind. Mittlerweile funktioniert das GOTO so perfekt, dass der Stern immer in der Bildmitte zu finden ist. Ein Traum!
- Meridian Flip: Die Canon ist manchmal bzw. fast ans Stativ gestoßen. Eigentlich ist ein automatischer Meridianflip eingestellt, er wurde aber nie ausgelöst. Den manuellen Flip kann man bei der AZ-EQ6 nur triggern, wenn der Stern vorher in der User-Datenbank gespeichert ist. Dann ist es möglich, den manuellen Flip zu aktivieren und den Stern anzufahren. Das verursachte oft Lücken in der Kurve. Positiv hervorzuheben ist allerdings, dass, wenn der Flip gestartet wird, er 100%ig und Bild-mittig den Stern wieder findet.

- Anstoßen ans Stativ: Leider ist der 4-Zöller mit der Canon im Fokus ausgefallen so lange, dass er irgendwann ans Stativ stößt. Abhilfe schafft eine 22-cm-Verlängerungssäule gebraucht um 35 € (NP 70 €). Ein weiterer Vorteil der Verlängerung ist, dass der Polsucher nun bequem erreichbar ist. Keine Verrenkungen mehr beim Einorden! Dieses Teil hätte ich ab Tag 1 gebraucht!
- Falscher DSLR-Adapter: Der größte Fehler war ein 1/4-Zoll-Steck-Adapter, der nicht wirklich fixiert werden konnte. Der Okularauszug vom Newton hat leider kein 2"-Standardgewinde. Es ist zwar eine 1/4-Zoll-Steckhülse angeschraubt, die hat aber nur eine Klemmschraube für 1/4-Zoll-Okulare. Darum habe ich die 1/4-Zoll-Steckhülse für die Canon angeschafft. Dieses und das Trageband der Canon um den Sucher waren meine mangelhafte Zugentlastung. Daher hatte ich allein deswegen viele verrutschte Bildfelder, die das Auswerten massiv erschwerten. Abhilfe war dieser Adapter am Canon T2-Ring zumindest für den 4-Zöller.
- Stromversorgung: Ich hatte zwar 3 Akkus mit, aber die waren immer dann leer, wenn es interessant wurde oder wenn man sich hinlegen wollte. Das WLAN riss mit Vorliebe unter 50-30% Akkustand ab. Oder die Frames wurden plötzlich mit ISO 25.600 aufgenommen und waren viel zu hell! Ein Canon-Netzteil mit Akku-Adapter muss her! Leider kostet das Original Netzteil für die 200D ca.150 €. Da hilft es nichts, man geht zum großen Internet-Shop und bestellt um 19 € + 6 € Postversand ein kompatibles Modell.
- Muniwin: Die Bilder (Frames) sollten vor der Auswertung immer inspiziert werden. Oft waren eines von 10 Bilder mit Strichspuren des Schneckenfehlers der Montierung unbrauchbar. Damit soll Muniwin sich nicht beim Matching herumschlagen → vorher muss man die schlechten Frames aussortieren.
- Gelsenstecker: Ich habe den Vandal-Gelsenstecker vergessen. Diese Biester waren echt mühsam. Jede Mücke hinterlässt im Schlaf eine Lücke...
- Sättigung und Überlauf der Belichtungsreihe mit DSLR oder CCD kontrollieren: Es wäre gut mit dem eigenen Setup (Teleskop + DSLR) eine Belichtungsreihe unterschiedlich heller Sterne anzulegen. Z.B.: ISO 400 mit 30, 40, 50, 60 s,... etc, ISO 800 mit 30, 40, 50, 60 s,... etc, und im FITS-Format kontrollieren, ab wann die Pixel eines Sterns 1., 2., 3., 4., 5., 6...12... Größe überlaufen und eine Tabelle dazu anzulegen. Oder immer das erste Bild einer Serie mit APT kontrollieren, ob der Stern nicht saturiert. Ansonsten riskiert man eine Nacht umsonst beobachtet zu haben.
- Justier-Instabilität beim Newton: In Kirchheim hatte ich genug Zeit, mal den Newton unter die Lupe zu nehmen. Dabei fand ich heraus, dass die Justieraufgabe der Fangspiegelhalterung aus Plastik war! Die Justierschrauben hatten sich im Lauf der Jahre dort hineingefressen und erzeugten ein massives Spiel. Abhilfe brachte eine das Aufkleben einer dicken Beilagscheibe, in 3 Teile gesägt und gegen Reflexionen schwarz bemalt. Leider war mein neuer GSO-Justierlaser total dejustiert. Es ist schon mein zweiter auf Garantie. Der erste hat sich beim Batteriewechsel selbst zerstört (der Schalter sprang beim Herausnehmen in seine Einzelteile..). Der Justierlaser wird an einem rechten Winkel ausgerichtet (schwere Box am Tisch). Richtet man ihn auf eine 2 m entfernte Wand und dreht ihn, so darf der rote Punkt sich nicht mitdrehen. Mein roter Laserpunkt macht aber eine große Drehung mit. Das ist bei einem Preis von 80 € eigentlich unverschämte. Mit so einem Gerät kann man nichts justieren. Besser wäre

es auch, wenn die Intensität des Lasers gedimmt werden könnte. Dann kann man besser die Mitte des Hauptspiegels anvisieren.

Epilog - wieder in Wien: gelungene Projekte

Ich habe nach Kirchheim folgende brauchbare Projekte auf meiner Balkonsternwarte zustande gebracht: CEP_VW_2019-09-09, CAM_SV_2019-09-21, CAS_RZ_2019-09-21, CEP_VW_2019-09-20, TX_CAS_2019-10-07, SV_CAM_2019-10-07, TW_CAS_2019-10-11, Dra_VZ_2019_10_16.

Was jetzt wirklich außerordentlich gut funktioniert, ist das Einnorden und das GOTO. Einmal eingestellt, kann ich das Setup am Balkon stehen lassen. Es wird einfach regensicher abgedeckt. Ich kann es kaum fassen, aber der gesuchte Stern ist jetzt nach dem Anfahren oft mitten im Bildfeld! Mit den ausgedruckten 2-Grad-AAVSO-Karten, die ich gegen den Bildschirm drehen kann, finde ich den gesuchten Stern jetzt oft auf Anhieb! Es hat wohl eine Woche in Kirchheim gebraucht, bis ich die nötige Übung bzw. Praxis erlernt habe (bzw. bis sich das "Hirnkasterl" ans "Punkterlsuchen" gewöhnt hat...). Die Live-Auswertung mit dem Ampel Button aus Muniwin klappt gut. Das macht wirklich Spass! So sitze ich gemütlich mit dem Laptop am Sofa, während vom Fernrohr die Messwerte hereinkommen.

Ich bin insgesamt sehr zufrieden und kann sagen: es ist in der BAV-Woche genau das passiert, was ich von ihr erhofft habe. Alle möglichen Fehlerquellen kennen lernen und sie in Zukunft vermeiden (es gibt ja eine lustige Definition von Intelligenz, die besagt: Intelligenz definiert sich dadurch, dass man einen Fehler nur einmal macht).

Ein dunkler Himmel ist durch nichts zu ersetzen

Als ich wieder in Wien war, dachte ich beim ersten Foto, die Kamera sei kaputt. Ich habe mit den gleichen Einstellungen wie in Kirchheim (ISO 800 + 60 s) am Balkon VW CEP beobachtet. Da Muniwin für die Berechnung der Magnitude, Vergleiche mit dem Himmelshintergrund anstellt, sind Magnituden hier mit größeren Fehlern behaftet und schwache Sterne oder Exoplaneten schwieriger zu beobachten.

Das ist zwar nicht wirklich ein Fehler, mehr eine Einschränkung. Praktisch heißt das, man muss sich ein Beobachtungsprogramm erstellen, das zum Heimatort passt (Grenzgröße), um eine brauchbare Lichtkurve zu bekommen. Die Reduktion auf ISO 400 brachte dann einen einigermaßen dunklen Hintergrund. Siehe Bortle-Skala und www.lightpollutionmap.info.

Kommentare und Anregungen gerne an: Bernhard.wenzel@gmx.at

Anmerkung der Redaktion: Dies ist nur ein Auszug aus einem sehr umfangreichen, äußerst lesenswerten Bericht zur BAV-Beobachtungs- und Urlaubswoche von Bernhard Wenzel. Die Gesamt-Darstellung findet sich als Einzelartikel-PDF im Rundbrief-Bereich der BAV-Website. Darin auch eine Fülle von Bildern.

EVS 2019 Bericht zur internationalen Tagung bei Brüssel

Thorsten Lange

Zum vierten Mal fand in diesem Jahr eine europäische Veränderlichkeitentagung statt, deren Ziel die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Profis und Amateuren ist. Dieses Thema zog sich entsprechend auch durch viele Vorträge. Nach den ersten Tagungen in Groningen (2010), Helsinki (2013) und Hamburg (2016) ging es diesmal nach Grimbergen bei Brüssel. Als Veranstaltungsort diente der Vortragssaal der beeindruckend großen Volkssternwarte MIRA. Als lokale Organisatoren zeichneten sich Josch Hamsch und Christian Steyaert (VVS) sowie Philippe Mollet (MIRA) aus.

Am späten Freitagnachmittag trafen sich die eintreffenden Teilnehmer zur Registrierung in der Volkssternwarte. Das Hotel lag nur 200-300 Meter vom Tagungsort entfernt und gegenüber des Hotels befand sich ein Spezialitätenladen für belgische Schokolade, so dass auch die Mitbringsel bei wunderschönem spätsommerlichem Wetter in aller Ruhe besorgt werden konnten. Am Abend gingen etwa 24 Teilnehmer zu einem nur 100 Meter entfernten Restaurant und genossen in fröhlicher und diskussionsreicher Atmosphäre ein leckeres Menü.

Das offizielle Programm fand am Samstag sowie am Vormittag des Sonntags mit bis zu 53 Teilnehmern (laut Anmeldungsliste) statt. Insgesamt war der Samstag stärker besucht als der Sonntag, viele vor allem lokale Teilnehmer aber auch einige Vortragende reisten nur für einen Tag an. Der Anmeldungsliste zu Folge kamen 21 Teilnehmer aus Belgien, die übrigen aus Zypern (1), Tschechische Republik (1), Finnland (2), Frankreich (7), Deutschland (5), Italien (3), Niederlande (5), Spanien (1), Großbritannien (5) und USA (2). Es nahmen vier BAV Mitglieder teil: Josch Hamsch, Lienhard Pagel, Ernst Pollmann (beide mit Vorträgen) sowie der Autor. Dazu kamen aus deutscher Sicht noch zwei Profis, die beide in England arbeiten (Boris Gänsicke und Christian Knigge) sowie ein Master-Student und ein Beobachter von einer Kilo-Nova, der auch ein Poster ausgestellt hatte.

Organisiert war das Vortragsprogramm in fünf Sessions mit jeweils einem 45-minütigen Vortrag eines Profi-Astronomen gefolgt von mehreren bis zu 30-minütigen Vorträgen von zumeist Amateuren. Das vollständige Tagungsprogramm liegt auf der Website [1], ob die Vorträge für die Teilnehmer oder auch allgemein bereitgestellt werden, stand bei Niederschrift dieses Berichts noch nicht fest. Mein folgender Überblick geht nicht weiter auf Details der Vorträge ein sondern betont die subjektiv interessantesten vor allem aus Sicht des Sektionsleiters für kataklysmische Variable.

Boris Gänsicke eröffnete mit dem Thema *Evolved planetary systems around white dwarfs*. Tonny Vanmunster beschrieb die Zusammenarbeit Pro-Am bei der Entdeckung eines Exoplaneten bei einem Microlensing Event. Es folgten Untersuchungen von sCMOS Photometry, Resultate zu J1407 und eine Vorstellung der äußerst aktiven Veränderlichenbeobachterszene in der Tschechischen Republik.

Die zweite Session startete mit Christian Knigge und *Accreting White Dwarfs as*

Universal Accretion Laboratories gefolgt von nördlichen kataklysmischen Variablen und der Analyse von Lichtkurven (Lienhard Pagel) sowie den ähnlich gelagerten multi-color Lichtkurvenmodellen von W-UMa-Sternen. In der dritten Session stellte Stella Kafka der jüngsten Entwicklungen in der AAVSO vor und machte zugleich wieder massiv Werbung für eine Mitgliedschaft. Danach zeigte Ernst Pollmann die beeindruckenden Ergebnisse des spektroskopischen Verlaufs der Bedeckung von VV Cep.

Der Samstag klang aus mit einem Drei-Gänge-Menü im benachbarten Restaurant und vielen weiteren Gesprächen.

Der Sonntag begann erneut mit kataklysmischen Sternen und rekurrenten Novae (*Getting ready for upcoming fireworks* durch Ulisse Munari) sowie einem Bericht zur Beobachtung der rekurrenten Nova M31N 2008-12a in M31 oder vielmehr der Nicht-Beobachtung über mehrere Jahre hinweg, da der Stern nur ungefähr ein Mal pro Jahr für zwei Tage heller als die 19. Größenklasse wird. Die letzte Session wurde eingeleitet durch Katrin Kolenberg und *Classic pulsators and space mission data*, bevor Jean-Francois Leborgne über die GEOS-Datenbank berichtete.

Die fünfte Tagung wird voraussichtlich im Jahr 2022 in Barcelona stattfinden.

Literatur

[1] Tagungsseite: <http://evs2019.be>

V348 And und V572 Per: Helle Triple-Systeme mit exzentrischen Bedeckungen

Peter B. Lehmann

Die Bedeckungsveränderlichen sind immer noch wichtige Objekte für unser Verständnis des Universums. Insbesondere BV in komplexeren, multiplen Systemen können uns helfen, das Problem ihres Ursprungs und die anschließende Entwicklung zu lösen. Photometrie und Spektroskopie über mehr als 25 Jahre wurden für die erste vollständige Analyse der beiden hellen Triple-Systeme V348 And und V572 Per verwendet. Die Lichtkurven in photometrischen Filtern wurden zusammen mit den Radialgeschwindigkeiten kombiniert und gleichzeitig analysiert, um die genauen physikalischen Parameter der Komponenten dieser Mehrfachsysteme zu erhalten. Das System V348 And besteht aus zwei engen, aber getrennten Partnern mit einer Umlaufzeit von 27,7 Tagen. Die Bedeckungen selbst finden in nur etwa 0,016% der Periode statt. Die visuelle Umlaufbahn des entfernten Paares beträgt etwa 87 Jahre. Alle drei Komponenten des Systems sind wahrscheinlich vom Spektraltyp B8-9. Die Parallaxe des Systems wurde geringfügig auf den Wert von 2,92 mas verschoben.

Das System V572 Per zeigt eine Apsidendrehung seiner inneren Umlaufbahn, wobei die Umlaufzeit ungefähr 1,2 Tage beträgt, während die Apsidalbewegung etwa 48 Jahre dauert. Die Komponenten sind vom Spektraltyp A und F. Die Bewegung der 3. Komponenten um den gemeinsamen Schwerpunkt ist vernachlässigbar. Wie vermutet, ist dieses System kein Mitglied des offenen Sternhaufens Alpha Persei.

Zusammenfassung des Artikels von Petr Zasche et al. (arXiv.1908.04975).

BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang

Lienhard Pagel

Posteingang vom 1.7 bis 30.9 2019

Es werden jeweils der Monat des Eingangs, das BAV-Beobachterkürzel Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

Monat 07:	AG 140	MS 256	MZ 12	SCI 11		
Monat 08:	MS 210	MZ 37	RAT 48	SCB 20		
Monat 09:	FR 742	HOC 9	MS 88	MZ 27	SCI 11	SM 28

Anzahl LichtkurvenDateien:	1639
Anzahl MiniMaxDateien:	73
Anzahl MiniMax Datensätze:	2314
Anzahl anderer Dateien:	80

Minima und Maxima in den Monaten 7 - 9/2019 (Basis: MiniMax-Dateien)

Beobachter			Summe	vis	CoF	CmF	Exo
AG	Agerer, F.	Zweikirchen	140	0	140	0	0
FR	Frank, P.	Velden	1142	0	1138	4	0
HOC	Höcherl, M.	Roding	9	0	0	9	0
MS	Moschner, W.	LenneStadt	819	0	197	622	0
MZ	Maintz, G.	Bonn	77	0	74	3	0
RAT	Raetz, M.	Herges-Hallenberg	48	0	0	48	23
SCB	Schubert, M.	Stralsund	21	21	0	0	0
SCI	Schmidt, U.	Karlsruhe	21	0	21	0	0
SM	Sturm, A.	Saarpburg	37	37	0	0	0
008	Beobachter	Summen	2337	58	1570	686	23

Summe photo Maxima:	925
Summe photo Minima:	1331
Summe visueller Maxima:	36
Summe visueller Minima:	33
Gesamtanzahl Minima/Maxima:	2314

Davon:

Minima:	1353
Maxima:	961
Anzahl E.,GS, usw:	560
Anzahl RR:	104
Anzahl DSCT:	82
Anzahl M:	30
Anzahl SR:	6
Anzahl Kataklys.:	1
Anzahl Exoplaneten:	23
und andere ...	

Das Jahr 2019 scheint ein Rekordjahr bezüglich der Anzahl der gemeldeten Maxima und Minima zu werden. Ich danke allen Beobachtern.

Um die Bearbeitung zu erleichtern, bitte alle Beobachter, in den Dateinamen der MiniMax-Datei mindestens das BAV-Kürzel und das Datum zu schreiben.

Weihnachts- und Neujahrsgrüße

BAV-Vorstand und Rundbrief-Redaktion

Die BAV wünscht all ihren Mitgliedern und deren Familien eine frohe und gesegnete Weihnachtszeit.

Viel Glück, Zufriedenheit und vor allem Gesundheit für das kommende Jahr. Mögen alle guten Wünsche in Erfüllung gehen.

Die Rundbrief-Redaktion bedankt sich bei allen Autoren für die schön zu lesenden Artikel über die eigenen Arbeiten, Beobachtungen und Gedanken zum Thema Veränderliche.

Herzlichen Dank an die Personen, die im Hintergrund die Website pflegen, eine sehr wichtige Arbeit für den Verein.

Unser Dank gilt auch den Organisatoren der diesjährigen Veränderlichen-Tagungen in Hartha, Grimbergen (EVS2019, Belgien), Kirchheim (Veränderlichen-Woche) und Bornheim b. Bonn (Argelander-Tagung), wie man so hört allesamt gut gelungen.

Dieser BAV Rundbrief ist nun derart füllig geworden, dass einige Artikel in das nächste Heft verschoben werden mussten. Dank an die Autoren für deren Verständnis.

Wir freuen uns auf eine weiterhin gedeihende Veränderlichen-Arbeit im nächsten Jahr!

Abbildung auf der Titelseite

Aufnahmeserie von R Aql, R Aql mittig, V806 Aql gekennzeichnet, oben Minimum, unten Maximum, siehe auch den Artikel in diesem BAV Rundbriefes, Copyright Manfred Simon

Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

Schreiben sie uns:

per Post: BAV Munsterdamm 90 12169 Berlin (Germany)
oder Dietmar Bannuscher, Burgstr. 10, 56249 Herschbach
per E-Mail: zentrale@bav-astro.de

BAV-Mitgliedschaft

Fordern Sie einfach bei den obigen Anschriften ein Aufnahmeformular an,
oder laden es herunter: http://www.bav-astro.de/vorstand/BAV_Aufnahmeantrag.pdf.
Der Jahresbeitrag beträgt bis zum vollendeten 18. Lebensjahres 10 €, sonst 21 €. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

Redaktionsschluss

BAV Rundbrief	vierteljährlich	1. Februar, 1. Mai, 1. August, 1. November
Einsendung von		
Lichtkurvenblättern	CCD-Beobachtungen	28. Februar und 31. August
	Visuelle Beobachtungen	31. August

Veranstaltungen (nicht nur der BAV)

BAV-Beobachtertreffen	Hartha	15.-16. Mai 2020
BAV-Tagung 2020	Linz (Österreich)	23.-25. Oktober 2020

Impressum

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

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

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

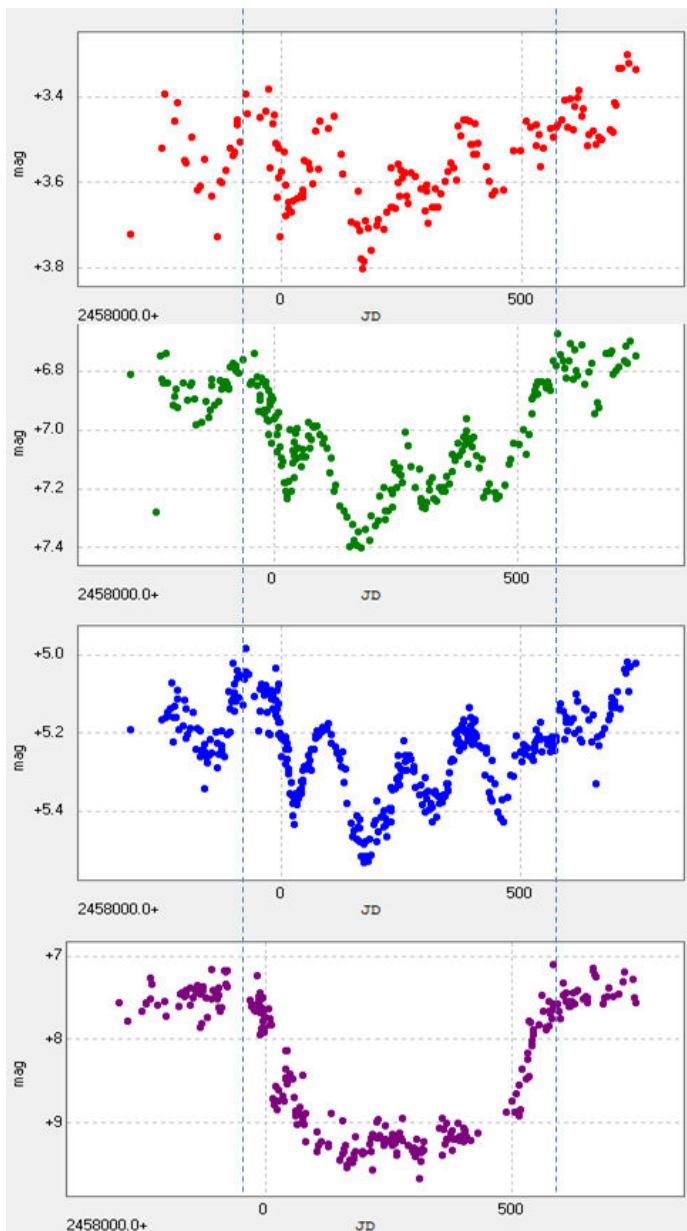
Bezug: Der BAV Rundbrief erscheint viermal pro Jahr und ist für BAV-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Er kann für 21 € pro Jahr abonniert werden.

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

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

Druck: Copy King Unter den Eichen 57 12203 Berlin
Redaktionsschluss: 1. November 2019

BAV Rundbrief



VV Cep: Geglättete Gemeinschaftslichtkurven in den Farbbereichen R, G, B (Binning = 5) sowie U (unbearbeitet), siehe Artikel in diesem BAV Rundbrief

