



# BAV Rundbrief

2020 | Nr. 4 | 69. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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



## Inhaltsverzeichnis

M. Geffert	Neue Auswertung der Küstner'schen Beobachtung von GK Persei	181
BAV-Vorstand	Weihnachts- und Neujahrswünsche	185
O. Nickel	Fotometrie von Sternen am Taghimmel mit CCD-Kamera	186
B. Jacobs / D. Hunger J. Steingrüber	Beobachtungen von GY Cas	191
M. Kolb	V1391 Cas (N Cas 2020) – eine Nova mit interessanter Lichtkurve	193
K. Wenzel	V2891 Cyg (PGIR19BRV) – eine Nova versteckt sich hinter der Milchstraße	200
B. Ehret / M. Geffert	Statistische Auswertung von Perioden veränderlicher Sterne	203
D. Böhme / W. Vollmann D. Bannuscher	Eta Geminorum im extrem tiefen Minimum	212
M. Rätz / D. Bannuscher	Mis V1253 – ein „Beifang“ schreibt eine schöne Geschichte	214
D. Bannuscher	Monatsvorhersagen heller Veränderlicher – 1. Halbjahr 2021	216
<b>Aus der BAV</b>		
BAV-Vorstand	Die Unterlagen der LkDB sind umgezogen	217
D. Bannuscher	BAV Circular 2021 und BAV Rundbriefversand 2021	217
W. Braune	Meine Erfolgserlebnisse ganz anderer Art Meine Zeit als Versender des BAV Rundbriefs geht zu Ende	218
E. Wischniewski	Neunte Auflage in drei Bänden	219
<b>Aus den Sektionen</b>		
L. Pagel	Auswertung	220

## Neue Auswertung der Küstner'schen Beobachtungen von GK Persei

Michael Geffert

**Abstract:** *We reanalysed the parallax plates of GK Persei taken by K.F. Küstner from September 1902 to February 1904 in Bonn. For the first time a light curve based on these observations was determined. The results complete the visual data of this object by Williams (1919). Moreover, short decreases of the light of GK Per were detected.*

### Einleitung

Die Beobachtungen der Nova GK Persei von 1902 bis 1904 gehören zu den ersten fotografischen Himmelsaufnahmen der Bonner Sternwarte. K.F. Küstner (1856-1936), der als Direktor der Bonner Sternwarte die Anschaffung des großen Doppelrefraktors für die Bonner Universitätssternwarte initiiert hatte, prüfte zunächst die Abbildungseigenschaften des Teleskops mittels Aufnahmen des Mondes. Noch in dieser Testphase begann er mit den Beobachtungen der Nova GK Persei. Dieses Objekt hatte im Februar 1901 einen spektakulären Helligkeitsausbruch und stand deswegen in der damaligen Zeit im Brennpunkt astronomischer Forschung weltweit. Küstners Ziel war die Bestimmung der Parallaxe/Entfernung des Objekts. Insgesamt hatte er dafür in der Zeit von September 1902 bis zum Februar 1904 knapp 100 Aufnahmen mit Hilfe des Bonner Doppelrefraktors erstellt.

Die umfangreichen theoretischen Arbeiten von Hachisu & Kato (z.B. 2007, 2019) haben gezeigt, dass Lichtkurven von Novae Hinweise auf physikalische Prozesse bei der Bildung und der Entwicklung einer Nova geben können. Sie haben die Lichtkurven verschiedener Novae - auch von GK Persei - analysiert und mit ihren theoretischen Kurven verglichen. Diese Arbeiten machen die Bedeutung der Messung von Lichtkurven von Novae deutlich. Auch wegen der besonderen Eigenschaften und der Bedeutung von GK Persei wurde beschlossen, das Küstner'sche Material auch einmal fotometrisch auszuwerten.

### Aufnahmen

Die in dieser Arbeit verwendeten Fotoplatten entstanden von September 1902 bis zum Februar 1904 am Doppelrefraktor der Bonner Sternwarte. Das Teleskop, das 1967 wegen der besseren Beobachtungsbedingungen zum Observatorium Hoher List in die Vulkaneifel verlegt wurde, hat eine Brennweite von etwa fünf Metern, das fotografische Rohr eine Öffnung von 30 cm (das visuelle Rohr eine Öffnung von 36 cm). Insgesamt wurden in 16 Nächten 96 Belichtungen auf insgesamt 8 Platten aufgenommen. Die Belichtungszeiten lagen bei vier bis zwölf Minuten.

Küstner hat dieses Beobachtungsmaterial nach einem sehr durchdachten Plan hergestellt, um daraus die Parallaxe von GK Persei abzuleiten zu können. Sechs der Platten wurde jeweils zwölf Mal belichtet. Drei Belichtungen entstanden im Herbst 1902, zweimal drei im Januar 1903 und zusätzlich drei Belichtungen im Herbst 1903. Zwei weitere Platten wurden in ähnlicher Weise von Januar 1903 bis Februar 1904 aufgenommen. Um die Abbildungen der Sterne den entsprechenden Zeiten zuordnen zu können, entschied sich Küstner dafür, die Aufnahmen für jeden der vier Zeitpunkte in Rektaszension zu versetzen. Die Belichtungen eines Zeitpunkts wurden außerdem jeweils zweimal wiederholt, wobei das Teleskop dabei in Deklination versetzt wurde.

Daraus ergibt sich ein Muster der Belichtungen, das in Abbildung 1 exemplarisch zu sehen ist. Dieses Aufnahmeverfahren ermöglichte Küstner die Bestimmung der Parallaxe von GK Persei durch Messung kleiner Distanzen von Sternpositionen auf einer Platte, was die Fehler minimieren sollte. Für die Ableitung einer Lichtkurve der Nova sind diese Beobachtungszeiten wegen ihrer ungleichmäßigen Verteilung aber eher ungünstig.

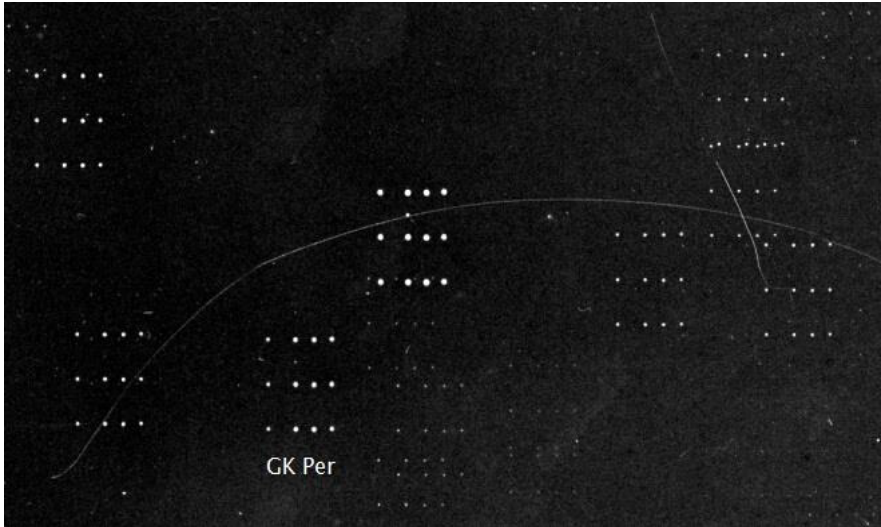


Abbildung 1: Die Abbildung zeigt eine der Aufnahmen Küstners. Jeder Stern wurde dreimal in vier Spalten abgebildet. Bilder der rechten Spalte stammen vom September 1902, Bilder der mittleren Spalte vom Januar 1903 und Bilder der linken Spalte vom September 1903.

### **Bearbeitung**

Der Scan und die Auswertung der Fotoplatten erfolgte mit einem EPSON-750-Scanner und dem Programm Astroart 5.0. Jede der 96 Belichtungen wurde als Einzelbelichtung behandelt. Für die Kalibration verwendeten wir die B-Helligkeiten des APASS9-Katalogs. In einem ersten Schritt bestimmten wir die Helligkeiten der Sterne in einem Intervall von 9 bis 14 mag. Die endgültigen Helligkeitswerte beruhen dann auf Vergleich dieser Helligkeiten mit 17 Sternen des APASS9-Katalogs im Helligkeitsintervall von 9 bis 12 mag.

Um einen Eindruck von der Genauigkeit unserer Messungen zu bekommen, wurden aus den gemessenen Helligkeiten der Nova in der Nacht vom 18. September 1903 Mittelwert und rms bestimmt. Es handelte sich um 12 Abbildungen auf drei verschiedenen Platten. Mit einem rms-Wert von 0,05 mag ergab sich eine befriedigende interne Genauigkeit unserer Daten. Der rms-Wert der Abweichungen der Messungen vom Katalog betrug im Mittel 0,16 mag. Dieser deutlich höhere Wert lässt vermutlich darauf schließen, dass das Farbsystem der Küstner'schen Aufnahmen nur bedingt mit dem Johnson'schen B-System übereinstimmt.

Für die Lichtkurve bedeutet dies, dass einmal der Verlauf der Kurve mit guter Genauigkeit gemessen wurde. Andererseits ist es möglich, dass es bei den Helligkeitswerten insgesamt eine Nullpunktverschiebung geben kann. Vielleicht wird eine genauere Analyse der Küstner'schen Aufnahmen hier einmal Aufschluss geben.

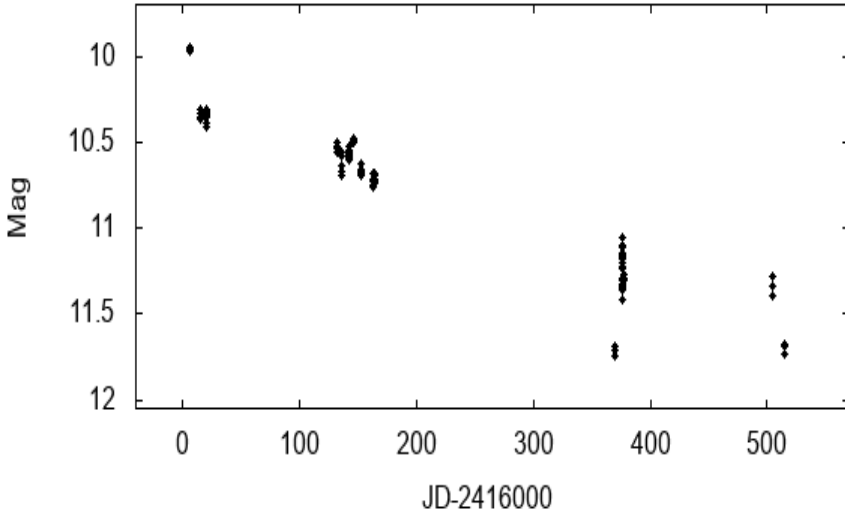


Abbildung 2: Lichtkurve von GK Persei aus Küstners Aufnahmen. Dargestellt sind alle 96 Messpunkte.

### Die Lichtkurve

Abbildung 2 gibt die Lichtkurve von GK Persei aus unseren 96 Datenpunkten wieder. Die Lichtkurve zeigt generell einen gleichmäßigen Trend, außer, dass zu der Zeit des Julianischen Datums von 2416000 die Nova um fast 0,5 mag heller ist und dass zu zwei weiteren Zeiten (JD = 2416369.7 und JD = 2416515.3) die Helligkeit kurzzeitig auf etwa 11,7 mag absinkt. In Abbildung 2 ist nur undeutlich zu erkennen, dass diese Abweichungen jeweils durch drei Datenpunkte manifestiert sind.

Wir halten diese Effekte deswegen für reale Phänomene der Helligkeitsentwicklung der Nova!

Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt der Lichtkurve um JD = 2416140. Man erkennt, dass die Helligkeitswerte innerhalb einer Nacht wenig streuen, während sie in dem Verlauf der etwa 60 Tage eine Abschwächung von 0,2 mag zeigen (Eine mögliche Überlagerung mit einer zwöftägigen Periode wird man wohl als Pseudoperiode ansehen können).

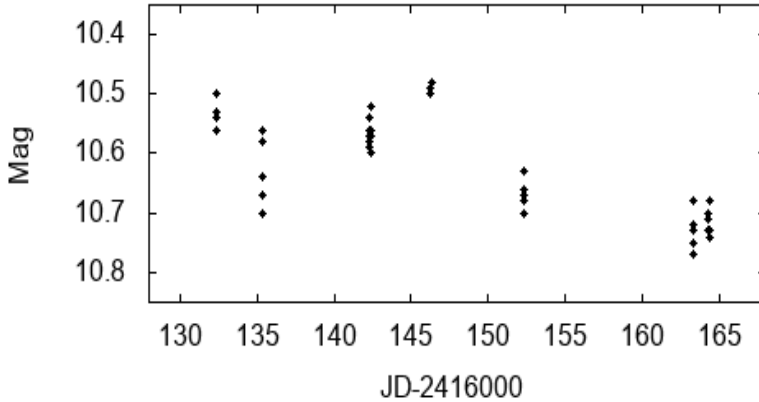


Abbildung 3: Ausschnitt der Lichtkurve von Abbildung 2.

### Vergleich mit den visuellen Messungen

Die Aufnahmen, die Küstner innerhalb kurzer Zeit (Minuten) nacheinander belichtet hatte, wurden jeweils zu einem Messpunkt zusammengefasst. Insgesamt ergaben sich daraus dann noch 24 Datenpunkte. Abbildung 4 zeigt die entsprechende Lichtkurve zusammen mit den 19 Messungen von Williams (1919). Mit Ausnahme eines Offsets ist in Abbildung 4 eine gute Übereinstimmung beider Datensätze zu sehen.

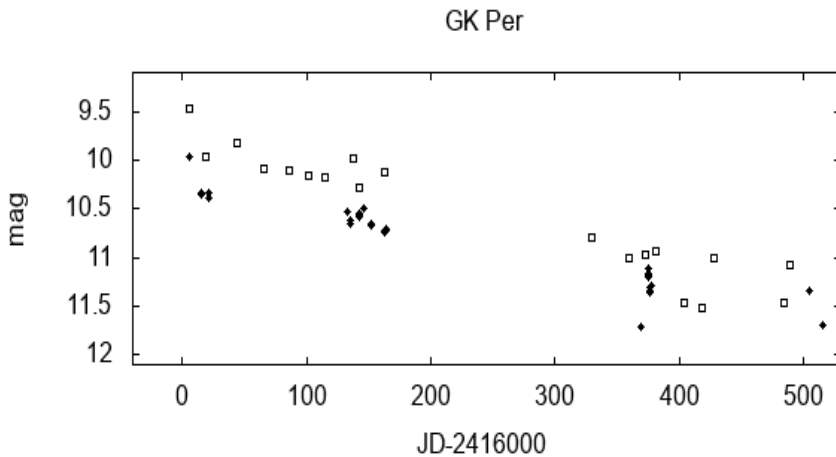


Abbildung 4: Die Lichtkurve der Nova GK Persei aus visuellen Messungen von Williams (1919) [offene Quadrate] und Messungen dieser Arbeit [schwarze Punkte].

Auch in den visuellen Daten der Lichtkurve für JD > 2416300 sind kurzzeitige Helligkeitsabfälle zu sehen, die bei Williams (1919) als Schwankungen auch schon erwähnt werden. Unsere Daten können eine Periode dieser Werte von 55 Tagen allerdings nicht erhärten. So bleibt die andere Vermutung von Williams, dass es sich um einen unregelmäßig auftretenden Effekt handelt, vermutlich die wahrscheinlichste Lösung.

Alle 96 Messungen der Nova, die für die Abbildung 2 verwendet wurden, werden über das BAV Archiv verfügbar sein.

### **Danksagung**

Ich danke Herrn Dr. Martin Hoffmann, der seinerzeit mein Interesse an diesen bisher unbekanntem Aufnahmen geweckt hat.

Dem Argelander-Institut für Astronomie der Universität Bonn sei Dank für die Möglichkeit, die Platten Küstners zu verwenden.

This research has made use of the VizieR catalogue access tool, CDS, Strasbourg, France (DOI : 10.26093/cds/vizieR). The original description of the VizieR service was published in 2000, A&AS 143, 23

### **Literatur**

Hachisu I., Kato M., 2007, ApJ 662, 552  
 Hachisu I., Kato M., 2019, ApJS 242, 18  
 Williams S.A., 1919, MN 79, 362

Michael Geffert, Birtzberg Observatorium, Siefenfeldchen 104, 53332 Bornheim  
 email: birtzberg\_obs@posteo.de

## **Weihnachts- und Neujahrswünsche**

BAV-Vorstand

Wir wünschen allen BAV-Mitgliedern und deren Familien frohe und gesegnete Weihnachten.

Fürs neue Jahr alle guten Wünsche, vor allem Gesundheit und Zufriedenheit.

2020 war für uns alle beruflich wie privat eine Herausforderung, auch zum Jahreswechsel scheint die Talsohle noch nicht durchschritten zu sein. Gerade deswegen wollen wir aber nun doch mit Zuversicht nach vorne schauen, die Beschäftigung mit dem Sternenhimmel kann womöglich ein wenig dazu helfen.

## Fotometrie von Sternen am Taghimmel mit CCD-Kamera

Otmar Nickel

**Abstract:** *In my backyard observatory in Mainz, Germany, I am trying to image stars with my 10" Newton telescope and a CCD camera (ATIK 460exm) during daylight. Under good conditions, stars upto 6.5 mag can be imaged with an SNR>15 using stacking of 10-20 frames with 1-5ms acquisition time and a fotometric V-Filter. To measure the intensity of the sky background, the intensity of a background aperture was compared to the intensity of the star aperture and normalized to the known star magnitude. In this way sky background values of 2.5-4.7 mag/ arcsec<sup>2</sup> were found at angles of 20°-100° distance to the sun. Differential fotometry was performed on 9 stars with magnitudes of 0.18 to 2.74 mag; the standard error, compared to catalogue values was ±0,077 mag. As a variable star, stacked images of Betelgeuse were measured and compared to Aldebaran (alpha tau) on 4 days (July 22 to Sept 07, 2020). The measured magnitudes were comparable to results of the STEREO A spacecraft in July 2020 and to results of W. Vollmann with DSLR as well as visible results during dawn.*

Seit einiger Zeit versuche ich mit meinem 25-cm-Newton-Teleskop und einer CCD-Kamera (ATIK460exm), Sterne am Taghimmel zu beobachten bzw. fotografisch abzubilden. Meine Sternwarte befindet sich nicht im Hochgebirge, sondern am Stadtrand von Mainz; wenn der Himmel klar ist, leuchtet er daher nicht gerade tiefblau. Trotzdem gelang es mir, Sterne bis etwa zur 6. Größe an einem wolkenfreien Himmel abzubilden.

Dazu benötigt man eine gut funktionierende Goto-Montierung, mit der man jeden Stern entsprechend seiner Koordinaten anfahren kann. Eine erste Positionseichung sowie die Fokussierung kann mit Hilfe der Sonne (und einem Sonnenfilter) erfolgen.

Um den blauen Anteil des Himmelslichts zu reduzieren, nehme ich immer mit V- oder R-Filter auf. Bei der Belichtungszeit muss man darauf achten, dass der Himmelshintergrund nicht in den Sättigungsbereich der Kamera fällt, der bei meiner Kamera erst ab ca. 60.000 ADU beginnt. Im Allgemeinen bekomme ich mit V-Filter und 1-5 ms Belichtungszeit einen ADU-Wert von ca. 30.000. Bei dieser kurzen Belichtungszeit bekommt man natürlich nur bei sehr hellen Sternen ein ausreichendes Signal, man muss daher mehrere Bilder aufsummieren („stacken“). Ein Nachteil der meisten CCD-Kameras ist dabei die relativ lange Auslese- und Übertragungszeit von einigen Sekunden. Man benötigt bei 2 Sekunden Übertragungszeit und 2 ms Aufnahmezeit eine Gesamtzeit von über 16 Minuten für eine Gesamtbelichtungszeit des gestackten Bildes von 1 Sekunde. Die erforderlichen kurzen Belichtungszeiten können von Astro-CCD-Kameras mit mechanischem Verschluss normalerweise nicht erreicht werden, das funktioniert nur mit Kameras mit einem Sensor mit Interline-Transfer, wie bei der ATIK460 der Fall.

Für Sterne bis zur 3. Größenklasse benötigt man relativ kurze Gesamtbelichtungszeiten, als Beispiel zeigt Abbildung 1 ein Bild des Doppelsterns Castor (Alpha Gem), dessen Komponenten 1,9 bzw. 2,9 mag hell sind; hier wurden 16 Bilder mit je 5 ms Belichtung gestackt.



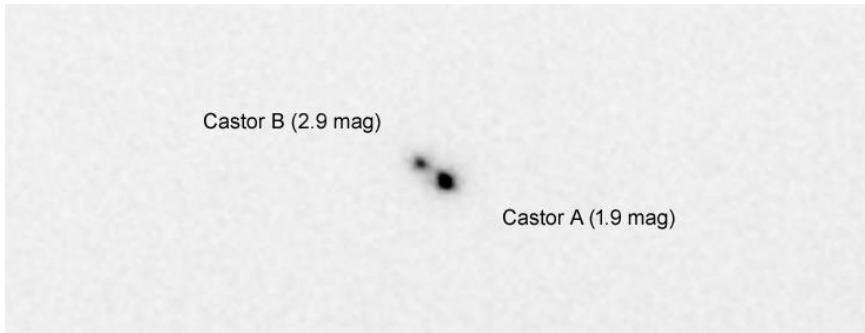


Abb. 1: Castor am 7.5.2018 um 18:10 MESZ, Belichtung 16x5 ms, R-Filter

Um ein möglichst hohes Signal/Rausch-Verhältnis (SNR) zu erhalten, sollte die Pixelauflösung gleich oder kleiner als die Größe des Seeing-Scheibchens sein, also in der Größenordnung 1-2 Bogensekunden pro Pixel. Mit meiner Kamera erreiche ich eine Auflösung von  $0,72''/\text{Pixel}$ . Als Beispiel für das dabei erreichte SNR sei das gestackte Bild des Sterns HD 67542 ( $V=6,47\text{mag}$ ) gezeigt (Abb. 2), das etwa 2 h vor Sonnenuntergang mit V-Filter aufgenommen wurde (Sonne stand ca.  $10^\circ$  über dem Horizont, Winkelabstand zur Sonne  $72^\circ$ ). Es wurden 20 Aufnahmen mit je 5 ms Belichtungszeit gestackt, mit einem SNR von 16 bei einem Messfeld von  $9 \times 9$  Pixel.

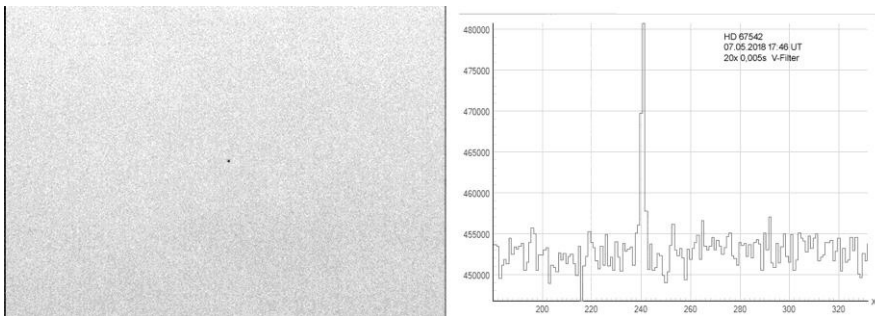


Abb. 2: Aufnahme und Profil des Sterns HD 67542 vom 7.6.2018 um 19:46 MESZ

Die Helligkeit des Himmelshintergrundes hängt natürlich vom Winkelabstand zur Sonne ab. Dazu habe ich an mehreren Tagen Sterne mit verschiedenen Winkelabständen aufgenommen und die Helligkeit des Himmelshintergrundes in mag pro Quadratbogensekunde bestimmt. Mit dem von mir entwickelten Programm „Fitsmag“ [1] kann diese Größe ausgegeben werden, sofern ein Stern mit bekannter Helligkeit und geeignete Messfelder für Stern und Hintergrund markiert werden (siehe Abb. 3). Diese Methode wurde am Nachthimmel getestet und ergibt dabei Werte, die mit Messwerten des „Sky quality meter“ (SQM) [2] vergleichbar sind, wobei das SQM für eine Taghimmel-Messung nicht geeignet ist.

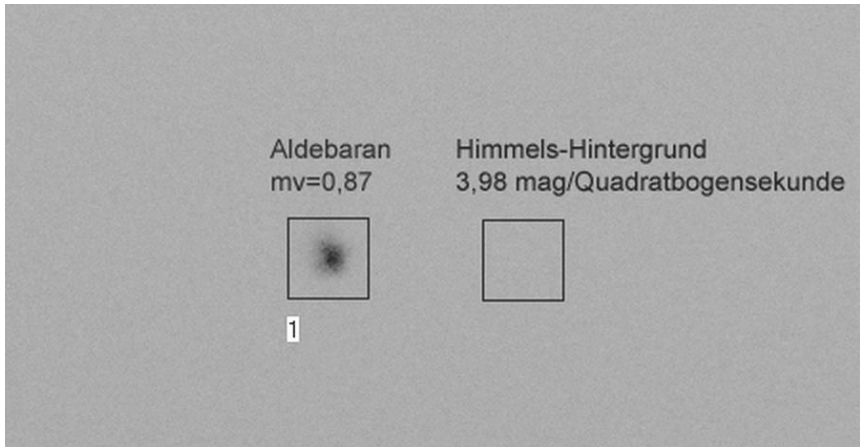


Abb. 3: Messung der Himmelshelligkeit

Die Himmelshelligkeit hängt von verschiedenen Faktoren ab, von der „Klarheit“ des Himmels, die von Tag zu Tag verschieden ist, aber auch vom Winkelabstand des Sterns zur Sonne. Daher habe ich an mehreren Tagen die Himmelshelligkeit von verschiedenen Sternen mit unterschiedlichem Winkelabstand zur Sonne gemessen. Die Sonnenhöhe lag zwischen  $10^\circ$  und  $50^\circ$ .

Das Ergebnis ist in Abbildung 4 zu sehen. An 7 Sternen bzw. an 6 Tagen wurde dazu die Flächen-Helligkeit des Himmelshintergrundes gemessen. Wie zu erwarten, ist die Himmelshelligkeit um so größer, je näher die Messung an der Sonne erfolgt. Die Streuung der Messwerte ist auf die unterschiedlichen Verhältnisse (Dunst, Schleierwolken, Sonnenhöhe) an verschiedenen Tagen zurückzuführen.

Aus den Messwerten kann direkt geschlossen werden, bei welchen Sternhelligkeiten eine fotometrische Beobachtung möglich sein sollte. Bei einem Winkelabstand zur Sonne von  $20\text{-}50^\circ$  wären die Sterne bis etwa 3mag, bei größeren Abständen bis etwa 4mag.

Die differentielle Fotometrie erfordert die Messung mehrerer Sterne (Veränderlicher, Vergleichssterne, Kontrollsterne), die in diesem Fall auch im entsprechenden Helligkeitsbereich liegen müssen. Das Gesichtsfeld der Kamera enthält bei der erforderlichen Brennweite normalerweise nur einen Stern mit der geforderten Helligkeit, sodass man mehrere Aufnahmeserien machen und das Teleskop jeweils neu positionieren muss. Man bestimmt an den einzelnen (gestackten) Aufnahmen dann jeweils die Instrumentelle Magnitude des Sterns und kann dann die Differenz z.B. Veränderlicher-Vergleichssterne berechnen. Die Bild-Akquisitionszeiten müssen für jeden Stern gleich sein, außerdem ist eine Flatfield-Korrektur der Bilder ganz wesentlich. Falls die Luftmassen sehr unterschiedlich sind, ist auch eine Luftmassen-Korrektur erforderlich, diese kann mit einem Tabellenkalkulationsprogramm berechnet werden.

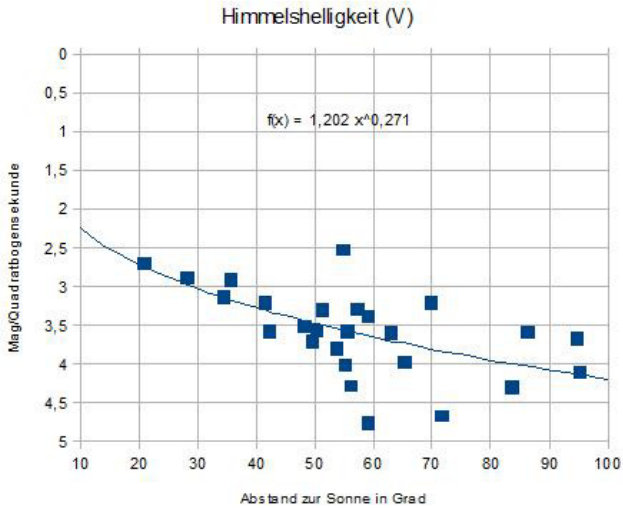


Abb. 4: Gemessene Himmeshelligkeit in Abhängigkeit vom Winkelabstand des Sterns zur Sonne

Die differentiellen Helligkeiten einiger heller Sterne wurden entsprechend bestimmt. Es wurden 9 Sterne an 8 verschiedenen Tagen im April 2019 und im Juli-September 2020 gemessen (mit Luftmassen-Korrektur 0,25fache Luftmassendifferenz). Katalog-Helligkeiten wurden aus Cartes du ciel [3] entnommen. Das Ergebnis ist in Abb. 5 zu sehen. Die Standardabweichung von (Messung-Katalogwert) von 12 Messungen war 0,077 mag.

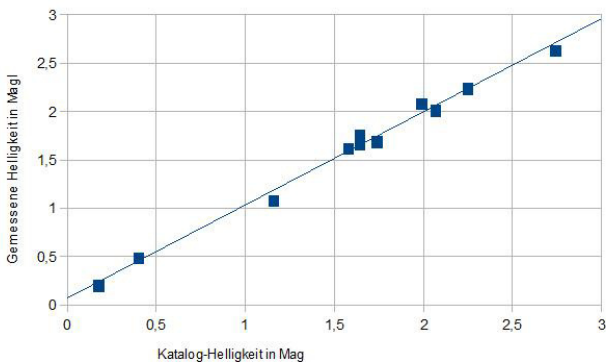


Abb. 5: Gemessene gegen Katalog-Helligkeiten einiger heller Sterne

Zusätzlich zu diesen Testmessungen versuchte ich auch eine Messung an einem Veränderlichen. Da Beteigeuze gerade ein interessantes Objekt ist, erstellte ich am 22.7., 31.7., 8.8. und 7.9.2020 zwischen 9:44 und 11:23 MESZ (etwa zur Kulmination von Beteigeuze) entsprechende Aufnahmen mit Aldebaran (Alpha Tauri) als Vergleichssterne und Bellatrix (Gamma Orionis) als Kontrollsterne. Der Winkelabstand zur Sonne betrug zwischen  $34^\circ$  (am 22.07.) und  $77^\circ$  (am 07.09.), die Helligkeit lag zwischen 3,13 und 4,11 mag/Quadratbogensekunde.

Die Belichtung (mit V-Filter) betrug jeweils  $20 \times 0,002$  s. Die Belichtungsserien wurden nach 3-5 Minuten wiederholt, aus den Ergebnissen wurden Mittelwerte gebildet. Die Abweichungen daraus wurden als Messfehler gewertet. Außerdem wurde eine Luftmassenkorrektur (0,25x Luftmassendifferenz) angebracht. Für Aldebaran ergab sich ein SNR von 210-250, für Beteigeuze von 160-210. Die Ergebnisse waren im Einzelnen:

22.07.20, JD=2459052,8948, Beteigeuze:  $mv=0,86 \text{ mag} \pm 0,03$ , Bellatrix:  $mv=1,75 \text{ mag}$  (Katalogwert 1,64)

31.07.20, JD=2459061,8758, Beteigeuze:  $mv=0,81 \text{ mag} \pm 0,05$ , Bellatrix:  $mv=1,66 \text{ mag}$

08.08.20, JD=2459068,8439, Beteigeuze:  $mv=0,87 \text{ mag} \pm 0,02$ , Bellatrix:  $mv=1,75 \text{ mag}$

07.09.20, JD=2459099,8236, Beteigeuze:  $mv=0,70 \text{ mag} \pm 0,01$ , Bellatrix:  $mv=1,64 \text{ mag}$

Zunächst war ich überrascht von der relativ geringen Helligkeit am 22.07. von Beteigeuze, die bis Juni 2020 auf ca. 0,3 mag angestiegen war. Am 28.07. wurde jedoch durch ein Astronomers Telegram (Atel 13901) [4] von Messungen der STEREO-A Raumsonde berichtet, die ebenfalls eine verringerte Helligkeit zeigten, und zwar  $V=0,66$  am 24.06.,  $V=0,76$  am 13.07. und  $V=0,80$  am 20.07. Damit lagen meine Messungen im vergleichbaren Bereich.

Ein weiteres Atel (13982) [5] berichtete zusätzlich von Amateurmessungen von Beteigeuze, u.a. von Wolfgang Vollmann und von meinen Taghimmelmessungen, die eine erneute Verdunklung von Beteigeuze bestätigten. Das gibt mir eine starke Motivation, weiterhin Versuche zur Fotometrie von Veränderlichen am Taghimmel durchzuführen und dabei die Methode zu optimieren.

### Literatur/ Internetadressen:

[1] Programm Fitsmag: <https://www.staff.uni-mainz.de/nickel/fitsmag.html>

[2] Sky quality meter: <http://unihedron.com/projects/darksky/>

[3] Programm Cartes du ciel: <https://www.ap-i.net/skychart/en/start>

[4] <http://www.astronomerstelegam.org/?read=13901>

[5] <http://www.astronomerstelegam.org/?read=13982>

Dr. Otmar Nickel, zum Schollberg 11, 55129 Mainz, Tel. 06136-42480,  
Otmar.Nickel@web.de

## Beobachtungen von GY Cas

Björn Jacobs, Dieter Hunger, Jan Steingrüber

**Abstract:** *Through further observations of GY Cas on digitized plates from Sonneberg observatory we obtained improved elements.*

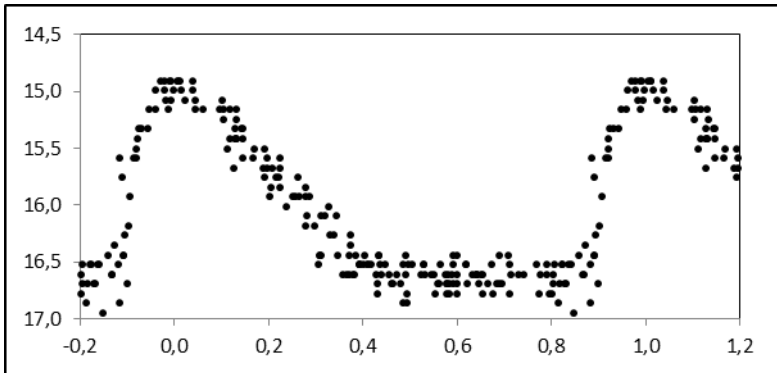
Der Stern GY Cas = S 3331 wurde von Hoffmeister, C. 1943 als kurzperiodisch entdeckt und 1947 erstmals in Sonneberg von ihm bearbeitet.

Wir hatten zur Bearbeitung 204 digitalisierte Sonneberger Platten der 40 cm Astrographen aus dem Zeitraum JD 2429086 bis JD 2449033 zur Verfügung. Nach unserer Auswertung mussten wir die Periode von Hoffmeister etwas verkleinern. Die verbesserten Elemente lauten nun:

$$\text{Max} = \text{JD } 2428249,505 \pm 0,003 + 0,4702709 \pm 0,0000002 \times E$$

$$\text{Max} = 14^{\text{m}},9 \quad \text{Min} = 16^{\text{m}},7 \quad \text{M-m} = 0^{\text{P}},13$$

Lichtkurve:



Beobachtete Maxima:

Maximum	Epoche	B - R	Beob.	Maximum	Epoche	B - R	Beob.
28249,500	0	-0,005	Hof	31001,526	5852	-0,004	Hof
28480,418	491	0,010	Hof	31026,449	5905	-0,006	Hof
28487,437	506	-0,025	Hof	38286,496	21343	-0,001	JHS
28523,696	583	0,023	Hof	38318,480	21411	0,005	JHS
28953,483	1497	-0,018	Hof	38322,256	21419	0,019	JHS
29016,525	1631	0,008	Hof	38325,535	21426	0,006	JHS
29165,597	1948	0,004	Hof	38327,418	21430	0,008	JHS

29216,367	2056	-0,015	Hof	38331,646	21439	0,003	JHS
29229,527	2084	-0,023	Hof	38399,354	21583	-0,008	JHS
29903,459	3517	0,011	Hof	39798,415	24558	-0,003	JHS
29903,462	3517	0,014	Hof	39802,647	24567	-0,003	JHS
29984,338	3689	0,004	Hof	40145,473	25296	-0,005	JHS
30257,550	4270	-0,012	Hof	43436,424	32294	-0,010	JHS
30321,531	4406	0,012	Hof	45265,335	36183	0,018	JHS
30763,571	5346	-0,002	Hof	45561,578	36813	-0,010	JHS
30791,317	5405	-0,002	Hof	47471,344	40874	-0,014	JHS
30813,436	5452	0,014	Hof				

Als Vergleichssterne haben wir verwendet:

A = USNO A2 1425-01175591 14<sup>m</sup>,5

B = USNO A2 1425-01161971 15<sup>m</sup>,5

C = USNO A2 1425-01171359 15<sup>m</sup>,9

D = USNO A2 1425-01167870 16<sup>m</sup>,2

E = USNO A2 1425-01168950 16<sup>m</sup>,7

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](mailto:info@sternwarte-hartha.de)

## V1391 Cas (N Cas 2020) – eine Nova mit interessanter Lichtkurve

Matthias Kolb

**Abstract:** *V 1391 Cas is an interesting Nova which appeared end of July. Since then the light curves (visual, V and B band) show more or less periodical variations. The Nova must have a great distance to Earth but also shows significant interstellar reddening. The Light curve of the Nova is compared to two previous Novae from Sagittarius which show similar behavior during first weeks after maximum brightness, but differ significantly later on due to the existence / non-existence of a dust cloud.*

Die Nova N Cas 2020 (TCP J00114297+6611190) wurde am 27.7.2020 von S. Korotkiy entdeckt und als klassische Fe-II-Nova eingeordnet (ATel 13903). Sie erfreut sich seitdem einer regen Beobachtungstätigkeit: Bis heute (25.10.2020) finden sich in der AAVSO-Datenbank über 6500 Daten von 74 Beobachtern (davon allerdings 3100 von einem einzigen Beobachter).

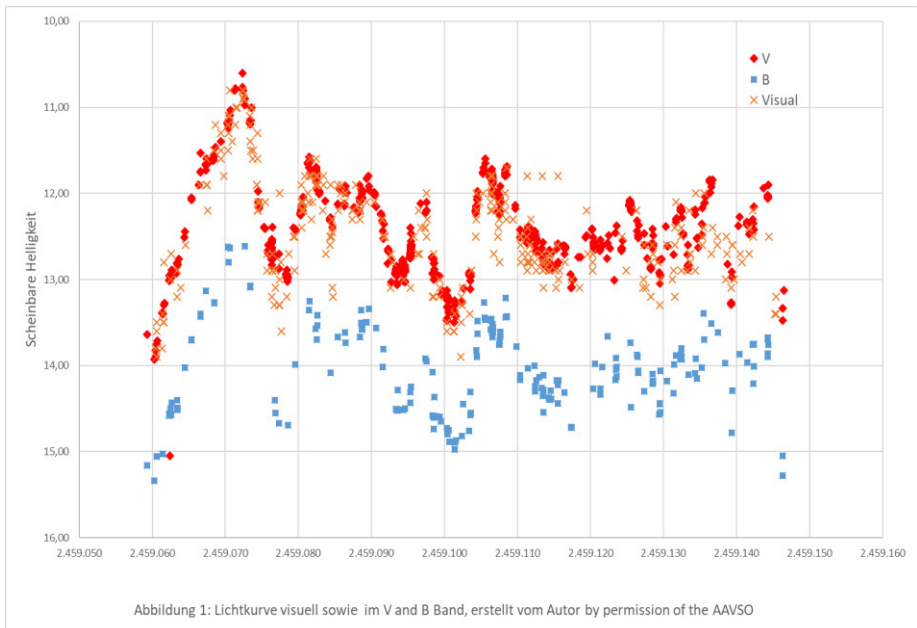


Abb. 1: AAVSO-Lichtkurve der Nova N Cas 2020, mit freundlicher Genehmigung

Die Abbildung 1 zeigt einige interessante Aspekte, die ich kurz vorstellen will: Zuerst fällt die geringe Helligkeit auf. Das Maximum bei etwa 10.7 mag ist nicht besonders beeindruckend für Novae. Novae haben typischerweise absolute Helligkeiten (also die scheinbare Helligkeit in einer Entfernung von 10pc) von -6 bis -10, langsame Novae

etwa -6,5 (Percy, 2007). Nehmen wir diesen Wert und setzen ihn in das Entfernungsmodul ein ergibt sich für die Entfernung ein Schätzwert von

$$m - M = 5 \log \frac{D}{10 \text{ pc}} \quad \text{oder} \quad D = 10^{\frac{m - M}{5} + 1} \rightarrow D = 10^{\frac{10,7 + 6,5}{5} + 1} = 25.1 \text{ kpc},$$

was sicher nicht realistisch ist. Das liegt vermutlich daran, dass die scheinbare Helligkeit zu gering (also  $m$  zu groß) gemessen wird.

Dies kann verschiedene Ursachen haben, insbesondere:

- Das „richtige“ Helligkeitsmaximum ist gar nicht beobachtet worden. Das ist eher unwahrscheinlich in unserem Fall, da die letzte Beobachtung vor der Nova nur etwa 24h vor der ersten Beobachtung war.
- Komplexe Prozesse im System Nova (bestehend aus dem Weißen Zwerg, dessen veränderlicher Photosphäre, dem ausgeworfenen Material, einem Begleitstern, der seinen Roche Lobe ausfüllt, ggf. Staubbildung...), die dazu führen können, dass im Maximum nicht die volle Helligkeit erscheint (Kantharia, 2017b).
- Die Helligkeit wird durch interstellare Extinktion deutlich geschwächt (sog. Interstellar Reddening). Siehe weiter unten.

Neben der geringen Helligkeit zeigt der zeitliche Verlauf, also die Lichtkurve, einige Besonderheiten. Die erste gemessene Helligkeit betrug 12.9 mag (CV-Messung), sank dann nochmal, um danach auf ein Maximum von etwa 10.7 mag (visuell und V-Band) um den 11.8.2020 anzusteigen (AAVSO-Daten und Anhang ATel #14004). Darauf folgte eine Phase relativ regelmäßiger Oszillationen / Flares mit einer Periode von etwa 8 Tagen (und einem Zwischenmaximum in der zweiten Oszillation). Nach etwa 40 Tagen flachte die Oszillation zeitweise etwas ab.

Auf einer früheren Aufnahme des Ortes der Nova sieht man das potentielle Progenitor-System mit einer Magnitude von etwa 21,3 mag (Korotkiy 2020). Da Novae typischerweise Amplituden der Lichtkurve von 11-13 mag haben, passt das sehr gut.

„Normale“ Novae steigen schneller an und fallen dann auch relativ gleichmäßig ab. Man misst üblicherweise  $t_2$  oder  $t_3$ , also die Zeiten, nach denen die Helligkeit um 2 bzw. 3 Magnituden unter das Maximum gefallen ist. Oszillationen oder Flares treten durchaus bei einigen Novae auf, meistens aber erst nach einigen Wochen. Bei den hier aufgetretenen Oszillationen ist natürlich eine exakte Bestimmung dieser Zeiten nicht gut möglich. Die Amplitude sank zwar schnell um 2 mag, um dann aber wieder deutlich anzusteigen. Ein Helligkeitsabfall um 3 mag wurde bisher nicht erreicht.

Die Oszillationen sind auch im blauen Band sichtbar, die B-V Werte streuen zwar zwischen 1.3 und 1.9, das Tagesmittel zeigt aber keinen signifikanten Trend. Das ist enorm viel und kommt größtenteils aus der interstellaren Extinktion. Manary (ATel 13905) ermitteln den der Extinktion zugeschriebenen Anteil  $E(B-V)$  zu 1.3. Erwartet



werden bei langsamen Novae intrinsische B-V-Werte von etwas über Null, wobei V stärker abnimmt als B. Aus  $E(B-V)$  kann man den Magnitudenanteil der interstellaren Extinktion berechnen nach:

$$A = 3,2E(B-V) = 4,2 \text{ Magnituden!}$$

Einsatz in das um die Extinktion ergänzte Entfernungsmodul ergibt dann

$$D = 10^{\frac{m-M-A}{5}+1} \rightarrow D = 10^{\frac{10,7+6,5-4,2}{5}+1} = 4,1 \text{ kpc,}$$

was wesentlich realistischer erscheint.

Auf Anregung von J. Sundermann habe ich den nächstgelegenen Stern gesucht: DR2 528178486608462720, etwa 5 Bogensekunden neben V1391 Cas. Bailer-Jones, 2018 via VizieR, gibt dafür eine (aus der Parallaxe) geschätzte Entfernung von 5,2 kpc an. Andere nahe Sterne liegen bei 2-3 kpc.

Es ist interessant, diese Nova mit anderen Novae zu vergleichen, die eine ähnliche Lichtkurve in der Anfangszeit zeigen. Als Vergleiche bieten sich zwei Novae aus dem Sternbild Schütze an: V5558 und V5668 Sgr. Die letztere erschien 2017 mit einer maximalen Helligkeit von 4,5 mag, also bei guter Sicht mit dem bloßen Auge sichtbar. V5558 war etwas schwächer, mit 6.8 mag aber immer noch deutlich heller als V1391 Cas. Abbildung 2a zeigt die Tagesmittelwerte der Lichtkurven aller drei Novae für die ersten 500 Tage nach Maximum, Abbildung 2b die jeweils ersten 80 Tage nach Maximum.

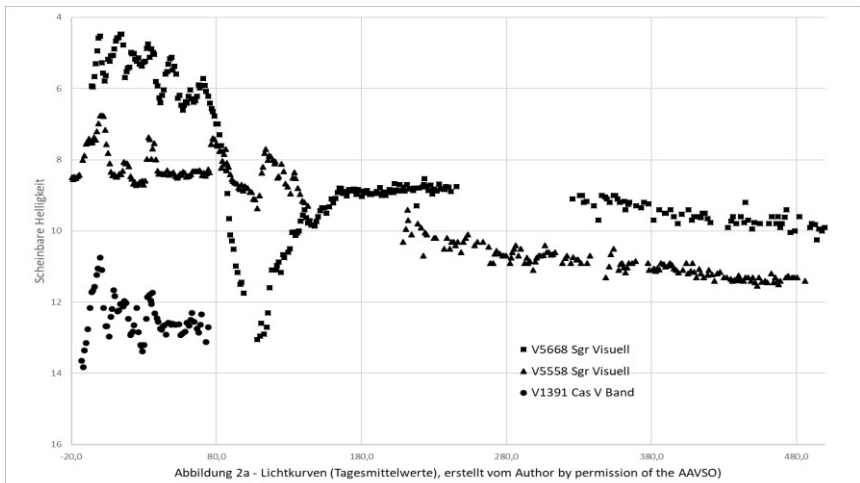


Abb. 2a: AAVSO-Lichtkurven der ersten 500 Tage (Tagesmittel) aller 3 gen. Novae

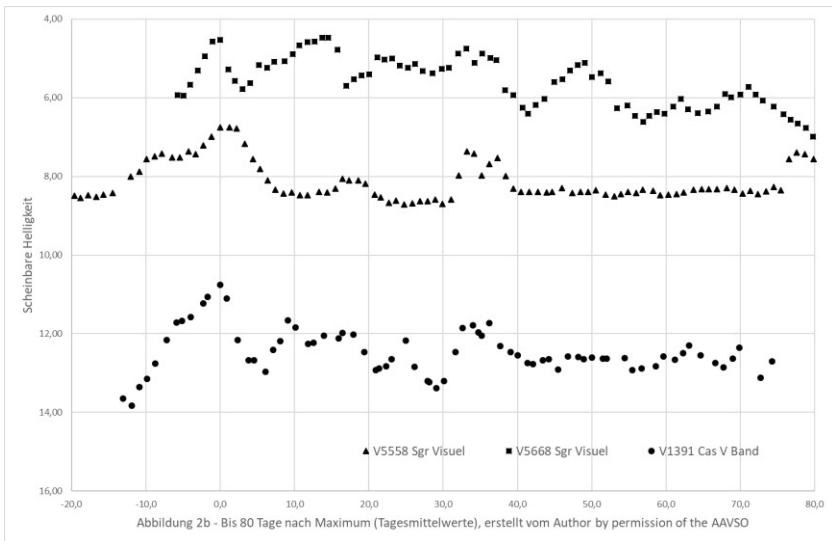


Abb. 2b: AAVSO-Lichtkurve (Tagesmittel) der ersten 80 Tage aller 3 gen. Novae

Alle drei Novae zeigen ein langsames Absinken der Helligkeit (Slow Novae) sowie mehr oder weniger regelmäßige Oszillationen bzw. Flares in der Anfangsphase. Deutlich unterscheiden sich die beiden Novae im Schützen durch das Verhalten nach etwa 80 Tagen. Während V5558 Sgr weiterhin auf hohem Niveau bleibt und weitere Maxima zeigt, fällt die Helligkeit von V5668 Sgr dramatisch ab, um nach etwa 108 Tagen in ein tiefes Minimum von  $M_v = 13$  zu fallen. Nach einem fast ebenso raschen Anstieg auf Magnitude 9 fällt die Lichtkurve danach analog zu der von V5559 Sgr langsam ab.

Nach dem Klassifikationsschema von Strope, Schaefer, Henden aus dem Jahr 2010 fällt V5668 Sgr in die D-Klasse (D für Dust), Prototyp ist DQ Her. Das tiefe Minimum ist der Bildung einer Staubwolke zu schulden, die sich durch Expansion wieder auflöst. V5558 Sgr wäre in dem genannten Klassifikationsschema eher der JjKlasse (J für Jitter) zuzuordnen, aber auch mit einer erstaunlich konstanten Helligkeit zu Beginn (Klasse P für Plateau). Kato und Hachisu (2011) haben diese Nova simuliert auf Basis eines Modells, das von zwei Phasen ausgeht: In der ersten Phase bildet sich eine stabile Photosphäre um den Weißen Zwerg mit einer nahezu konstanten Luminosität. Nach einer gewissen Zeit (in diesem Fall etwa 200 Tage) bilden sich starke Winde, die Massen aus der Photosphäre nach außen tragen, verbunden mit einem Abfall der Luminosität. Die Flares/Oszillationen sind nach Sicht der Autoren Relaxionsprozesse dieses Überganges.

Ob auch die Oszillationen der beiden anderen Supernovae in dieses Schema passen oder möglicherweise Temperaturschwankungen der Photosphäre oder einer Staubbildung / -auflösung geschuldet sind, ist wohl nicht vollständig verstanden.

### Spektroskopische Befunde

V1391 Cas wird auch spektroskopisch verfolgt. Einige interessant Features:

- Diffuse Banden, die zu interstellarer Extinktion passen sind ausgeprägt (ATel 13904). Dies ist in Übereinstimmung mit den oben genannten photometrischen Daten (schwache Helligkeit, großes E(B-V). Dem entspricht auch ein Kontinuum, das überwiegend im roten Bereich liegt.
- Die Spektren zeigen vor allem H $\alpha$ , Fe II, OI und NaI Emissionen mit P-Cygni Profilen, wobei sich die aus den Absorptionslagen berechneten Geschwindigkeiten beim Anstieg zum Maximum (Ende Juli bis etwa 10. August) dramatisch verringern (von 400-800 km/s auf 200-250 km/s, ATel 14004). Dies wird erklärt durch eine anwachsende Transparenz der expandierenden Photosphäre in den sich langsamer bewegenden inneren Bereich.
- Hingegen wachsen die die Absorptionsminima der P-Cygni Profile und auch die daraus berechneten Ausbreitungsgeschwindigkeiten in den Flares deutlich an (möglicher neuer Materialfluss von der Oberfläche des weißen Zwerges aus, ATel 14034).
- Im Infrarot wurden Absorptionen von C2 und CN beobachtet (ATel 13941) sowie Emission von CO (ATel 13967/14006)

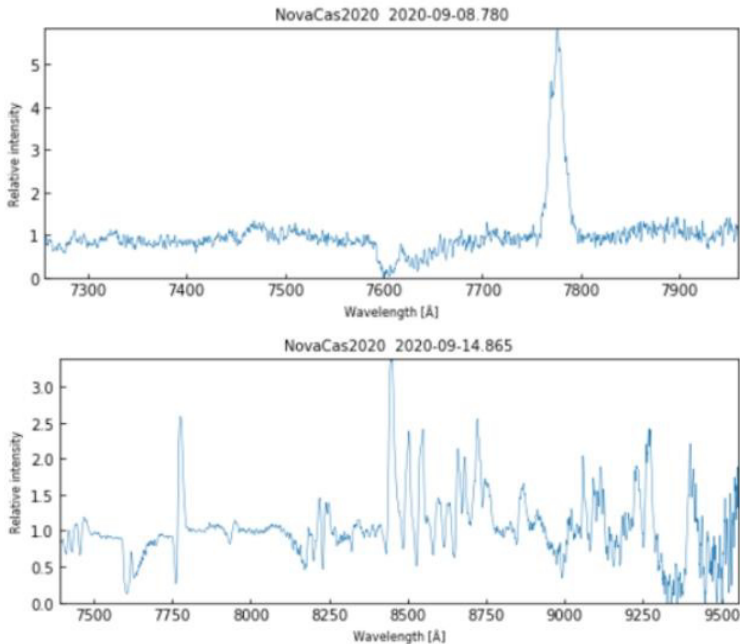


Abb. 3: Spektren O I Linie bei 7774 Å°, Quelle: ARAS Spectral Database, Peter Somogyi und Christian Buile

Abbildung 3 zeigt zwei Spektren vom 8. und 14. September, man beachte jeweils die OI Linie bei 777.4 nm. Am 8.9. betrug  $m_v$  etwa 13.2, am 14.9. etwa 11.8 mag. Entsprechend dort auch das deutlich stärkere P-Cygni Profil.

#### DSLR-Messungen im Vergleich zu CCD

Da ich meine Beobachtungen (KMWA) mit einer astromodifizierten Canon 450D mache (90-mm-Refraktor, 500 mm Brennweite, Belichtung 30s, ISO 200-400, 10 Aufnahmen gestackt), habe ich die Gelegenheit genutzt, um meine Messungen mit denen von Beobachtern zu vergleichen, die CCD-Kameras mit V-Filter benutzen. Ich berechne die Magnitude anhand von sechs Vergleichssterne, ein Referenzstern dient zur Kontrolle. Danach führe ich mittels der errechneten B- und V-Werte Transformations- und Extinktionskorrekturen durch.

Zuerst habe ich alle Paare von Messwerten im V / Tri-G Band (DSLR ohne Korrekturen) aus der AAVSO-Datenbank verglichen (egal ob DSLR oder CCD), die in einem Zeitraum von 15 Minuten gemacht wurden und deren Beobachter nicht identisch waren (manche Beobachter haben viele Einzelmessungen in kurzem Zeitraum eingegeben, die natürlich alle nahe beieinander liegen). Danach die Paare, die nur CCD-Messungen enthalten.

Paare von Messdaten bis zum 4.10.2020	Anzahl	Mittlere abs. Abweichung	Standardabweichung des Mittelwertes
Alle Paare < 15s	452	0,175	0,089
Nur CCD < 15s	131	0,096	0,085
Nur DSLR < 15s	7	0,252	0,081
KMWA gegen CCD < 15s	8	0,057	0,047

Natürlich sind die DSLR-Ensembles nicht groß genug für eine genaue statistische Analyse, aber man kann aus dem Vergleich der ersten beiden Ensembles sehen, dass DSLR und CCD gemeinsam eine deutlich höhere mittlere absolute Abweichung zeigen, als reine CCD-Messungen. Das liegt auch daran, dass bei den DSLR-Messungen solche mit und ohne Transformationen vorliegen, die sich durchaus um einige zehntel Magnituden unterscheiden können. Leider sind nur 8 meiner bisher 22 V-Band-Messungen nahe genug an CCD-Messungen gelegen, so dass die geringe mittlere Abweichung natürlich statistisch nicht völlig abgesichert ist. Aber man kann sicher schlussfolgern, dass die Transformations- und Extinktionskorrekturen wichtig sind. Im B-Band sind die Unsicherheiten der DSLR-Daten hingegen wesentlich deutlicher.

Interessanterweise schätzen die CCD-Beobachter ihren eigenen Messfehler nur auf 0.012 mag, also fast eine Größenordnung kleiner. Alle CCD-Messungen gemittelt (3588 Daten) sogar nur 0,007 mag!

Die Ursache dieser Diskrepanz zu der Inter-Observer-Abweichung liegt vermutlich daran, dass die Parameter, die von einem Beobachter normalerweise nicht oder wenig

verändert werden (Optik, Kamera, Belichtung, Wahl des oder der Vergleichssterne) als fehlerfrei angenommen werden und sich der Fehler nur auf die Wiederholbarkeit der Messung selbst bezieht. Das ist natürlich sinnvoll, wenn ein Beobachter eine Lichtkurve aufnimmt und am relativen Verlauf interessiert ist. Bei Messkurven aus Daten verschiedener Beobachter kommen aber gerade die o.g. Unterschiede zum Tragen und die Ergebnisse unterscheiden sich daher viel stärker.

Insgesamt sieht man aber, dass Absolutwerte der V-Messungen kaum mit einer Genauigkeit von  $<0,1$  mag angenommen werden können. Bei dem Größenbereich der zeitlichen Entwicklung ist das aber auch ausreichend.

### Ausblick

Es wird interessant sein zu sehen, wie sich V1391 Cas in den nächsten Wochen und Monaten weiterentwickelt: Wie lange werden die Oszillationen anhalten? Und vor allem: Wird die Nova auch ein tiefes Helligkeitsminimum durchlaufen wie V5668 Sgr?

### Literatur

ATel #13903; 2020; K. Sokolovsky et. al., 29 Jul 2020; 13:52 UT  
 ATel #13904; 2020; K. Sokolovsky et. al., 29 Jul 2020; 14:31 UT  
 ATel #13905; 2020; U. Manary et. al., 30 Jul 2020; 09:01 UT  
 ATel #13919; 2020; K. Sokolovsky et. al., 6 Aug 2020; 10:43 UT  
 ATel #13939; 2020; S. Shorey et. al., 12 Aug 2020; 00:55 UT  
 ATel #13941; 2020; M. Fujii et. al., 13 Aug 2020; 05:59 UT  
 ATel #13967; 2020; R. R. Russel et. al., 25 Aug 2020; 03:50 UT  
 ATel #13998; 2020; G. M. Hamed et. al., 8 Sep 2020; 12:37 UT  
 ATel #14004; 2020; K. Sokolovsky et. al., 11 Sep 2020; 00:52UT + attached light curves and spectra  
 ATel #14006; 2020; D. P. K. Banerjee et. al., 11 Sep 2020; 14:07 UT  
 ATel #14034; 2020; C. E. Woodward et. al., 21 Sep 2020; 12:45 UT  
 S. Korotkiy, 2020, zitiert in AAVSO Alert Notice 715 (aavso.org)  
 Bailer-Jones et. al, 2018, *Astronomical Journal*, 156, 58 via VizieR Datenbank:  
 N. G. Kantharia, 2017, arXiv:1703:04087 und 1709:09400  
 M. Kato, I. Hachisu, 2011, *AJ*, 743:157  
 R. J. Strope, B. E. Schaefer, A. A. Henden, 2010, *The Astronomical Journal*, 140:34-62

Danksagung: This research has made use of the VizieR catalogue access tool, CDS, Strasbourg, France (DOI: 10.26093/cds/vizier). The original description of the VizieR service was published in *A&AS* 143, 23

Matthias Kolb, 42111 Wuppertal, mako1997a@gmail.com

## V2891 Cyg (PGIR19BRV) - eine Nova versteckt sich hinter der Milchstraße

Klaus Wenzel

Am 25. September 2019 meldete die Palomar Gattini-IR NIR Survey (PGIR), die am 1,2-m-Samuel-Oschin-Schmidt-Teleskop auf dem Mount Palomar durchgeführt wird, die Entdeckung einer stark geröteten Nova im Sternbild Cygnus bei den Koordinaten 21h 09m 25s, +48°10'52". Eine unabhängige Bestätigung lieferte eine Beobachtergruppe um Chien-Hsiu Lee am 1. Oktober 2019 mit dem 3-m-Shane-Teleskop am Lick-Observatorium, welche die Quelle bereits am 21. September 2019 spektroskopisch beobachtet hatten.

Nach der ersten provisorischen Bezeichnung PGIR19BRV wurde nach der Klassifizierung als klassische Nova nun die offizielle Bezeichnung V2891 Cyg vergeben.

Da sich diese Nova hinter den Staubwolken der Milchstraße befindet, ist sie stark gerötet und im visuellen Bereich sehr lichtschwach. Im Infrarotbereich war V2891 Cyg dagegen durchaus als auffällig zu bezeichnen.

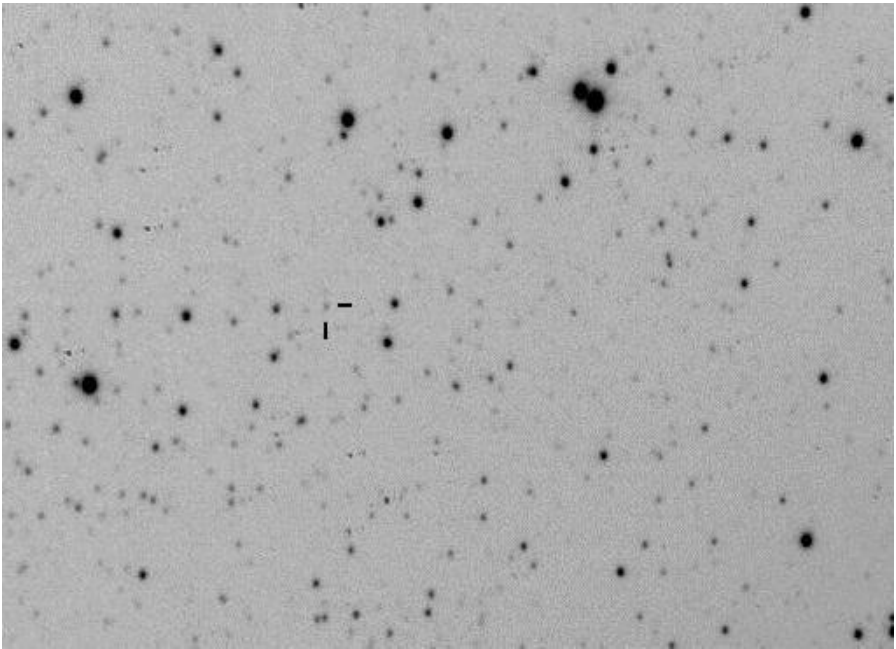


Abb 1: Eine frühe CCD-Aufnahme am 8,3-Zoll-Newton (f3,9) vom 18.10.2019 mit einer Helligkeit (CV) von 14,7 mag, Bildgröße etwa 18' x 12'

### Eigene Beobachtungen

Nach ersten gescheiterten Beobachtungsversuchen visuell am 12,5-Zöller (Newton) beschloss ich V2891 Cyg mit ungefilterten CCD-Aufnahmen an meinen beiden 150/900- und 208/812-mm-Newton-Teleskopen zu beobachten. Bei einer ersten Beobachtung am 14.10.2019 betrug die Helligkeit noch 15,2 mag in CV. Bis zum 14.11. steigerte sich die Helligkeit dann auf 13,1 magCV. Mit einem V-Filter lag die Helligkeit meist 1,5 mag niedriger.

Am 14.12.2019 gelang mir dann auch eine visuelle Sichtung am 12,5-Zöller mit 14,8 mag. Im CV-Bereich konnte bis zum Jahresende ein ständiges Auf und Ab der Helligkeit zwischen der 13. und 15. Größe beobachtet werden. Bei meiner ersten Beobachtung nach dem Wiederauftauchen am Morgenhimmel konnte ich die Nova sogar mit 12,9 magCV - der bisherigen Spitzenhelligkeit - beobachten.

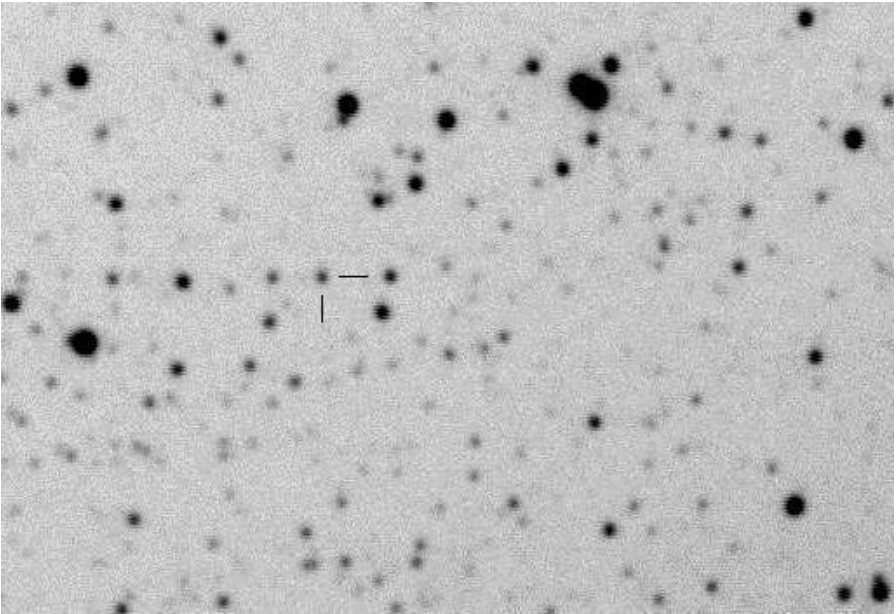


Abb 2: Erste CCD-Aufnahme (17.01.2020) nach dem Wiederauftauchen am Morgenhimmel mit der bisherigen Spitzenhelligkeit von 12,9 magCV

Nach einem Helligkeitsrückgang bis zum 22.02.2020 auf 15,2 mag erfolgte dann ein letzter Anstieg auf 13,7 mag bis zum 01.04.2020. Dann setzte ein kontinuierlicher Rückgang ein. Bei meiner bisher letzten Beobachtung dieser Nova am 05.08.2020 betrug die Helligkeit nur noch 17,2 mag. Der Ausbruch scheint beendet und die Nova ist auf dem Weg zu ihrer Ruheshelligkeit, die wohl in dem Bereich unter der 22. Größenklasse liegt.

Nach diesen Beobachtungen scheint es sich hier um eine langsame Nova vom Typ NB zu handeln.

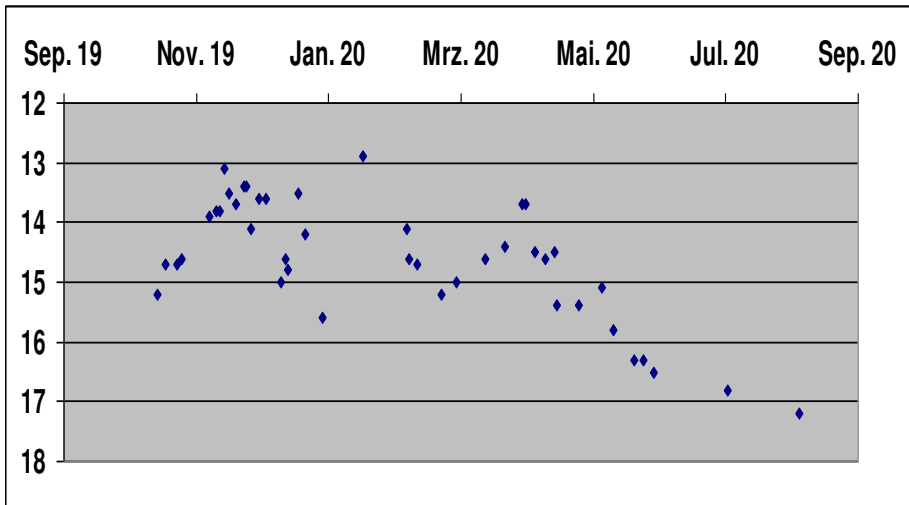


Abb 3: Lichtkurve der Nova V2891 Cyg nach ungefilterten CCD-Beobachtungen (CV) in meiner Dachsternwarte (6-Zoll-Newton (f6) und 8,3-Zoll-Newton (f3,9)).

#### Literatur:

[1] AT #13130 (25.09.2019) K. De. M. Hankins et. al. - Palomar Gattini-IR NIR discovery and classification of a highly reddened galactic classical nova PGIR 19brv

[2] AT #13653 (22.04.2020) Kyrill Skolovsky et. al. - VLA radio detection and continued optical activity of Nova Cygni 2019 (PGIR19brv)

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



## Statistische Auswertung von Perioden veränderlicher Sterne

Bernd Ehret und Michael Geffert

**Abstract:** *Non-equidistant measurements and scattering of brightness of stars due to measurement and calibration errors are often the cause of uncertainties in the period determination of variable stars. This is especially the case with historical photographic plates. Therefore the attempt is made to show the possibilities and restrictions in the period determination with a statistical evaluation of periods of variable stars. Goal of the investigation was to clarify the problem how noisy data affect the period determination with 3 period determination programs. Starting point was the brightness values of 3 stars from old photo plates. Using computer random methods 1000 simulated light curves with different random brightness scattering were generated in 3 ways. These simulated light curves generated in this way were then processed with 3 period determination programs (PerSea/AOV, PERIOD04, SpecTSA) and the periods obtained were evaluated as frequency distributions.*

### 1. Einleitung

Die Periodenbestimmung aus Lichtkurven veränderlicher Sterne ist häufig mit Unsicherheiten behaftet, wenn nur wenige nicht äquidistant verteilte Messungen zur Verfügung stehen bzw. die Helligkeiten relativ große Fehler aufweisen. Das ist insbesondere bei historischen Fotoplatten der Fall. Die Nicht-Äquidistanz und Streuung der Helligkeiten durch Mess- und Kalibrierungsfehler sind oft die Ursache abweichender Angaben von Helligkeitsperioden in der Literatur. Deshalb wird hier der Versuch unternommen mit einer statistischen Auswertung von Perioden veränderlicher Sterne die Möglichkeiten und Grenzen bei der Periodenbestimmung aufzuzeigen.

Ziel der Untersuchung war deshalb die Beantwortung der Frage, wie sich eine Streuung in den Daten auf die Periodenbestimmung mit 3 verschiedenen Programmen auswirkt

- a) bei Verwendung realer Helligkeitsmesswerte
- b) bei Verwendung simulierter Lichtkurven mit vorgegebener Periode

Ausgangspunkt waren Lichtkurven von 3 Sternen. Von einem Stern wurde auf die realen Helligkeiten zufällige Streuwerte addiert und damit 1000 Lichtkurven erzeugt.

Simulierte Lichtkurven wurden mit einer Sinusfunktion auf Grundlage der realen Perioden der beiden anderen Sterne erzeugt, indem die Sinuswerte an den Zeitpunkten der gemessenen Helligkeitswerte ausgelesen wurden. Auf diese Helligkeiten wurden wiederum zufällige Streuwerte addiert und ebenfalls je 1000 Lichtkurven erzeugt. Die simulierten Lichtkurven wurden dann mit 3 Periodenbestimmungsprogrammen bearbeitet (PerSea, PERIOD04, SpecTSA) und die so erhaltenen Perioden in Häufigkeitsdiagrammen zusammengefasst. Die Auswertung der Häufigkeitsverteilungen gibt Hinweise darauf, bis zu welchen Streuwerten die Programme akzeptable Ergebnisse liefern.

## 2. Periodenbestimmungsprogramme

### 2.1 Allgemeines

Zur statistischen Auswertung von Perioden veränderlicher Sterne wurden die Programme PerSea (Maciewski 2005, 2017; Schwarzenberg-Cerny 1996), PERIOD04 (P. Lenz, M. Breger 2005) und SpecTSA (R. Bücke) ausgewählt. Diese Programme werden von vielen Amateurastronomen häufig benutzt. Ein weiteres Auswahlkriterium war, dass die Programme zum automatischen Dateneinlesen und der Datenbearbeitung geeignet sein mussten bzw. adaptierbar waren. In Zusammenarbeit mit den Programm-Autoren wurden die Algorithmen zur Verarbeitung von sehr vielen Lichtkurvendaten angepasst.

Nachfolgende Tabelle 1 gibt eine kurze Übersicht der verwendeten Programme.

Tab. 1: Charakterisierung der verwendeten Programme

Programm	PerSea /AOV	PERIOD04	SpecTSA
<b>Anwendung</b>	Frequenzanalyse astronomischer Zeitreihen	Multi-Frequenz-Analyse astronomischer Zeitreihen	Sternspektren Helligkeitsperioden
<b>Mathematische Methode</b>	Fourier methode	Fourier methode	Phase Dispersion Minimization
<b>Anpassung</b>		Erweiterung für automatischen Dateiaufruf und Verarbeitung	
<b>Verteilung Messpunkte</b>	nicht äquidistant		

### 2.2 Spezielle Merkmale und Anmerkungen

#### PerSea / AOV

Die Verwendung des Programms PerSea (C++-Algorithmus) war in der vorliegenden Form nicht möglich, da die Adaption unter einer modernen Entwicklungsumgebung in vertretbarer Zeit nicht realisierbar war. Deshalb wurde der Algorithmus AOV (analysis of variance) von Schwarzenberg-Cerny verwendet, den der Autor auf seiner website veröffentlicht hat und der in PerSea integriert ist. Der Algorithmus läßt die Bearbeitung mehrerer Lichtkurven zu. Es wird ein Textfile mit den bestangepassten Frequenzen ausgegeben, aus den die Perioden ableitbar sind.

#### PERIOD04

Zur Verarbeitung mehrerer Lichtkurven hat der Programmator eine adaptierte Version erstellt. Zu deren Nutzung wird ein batch-file in der windows-console gestartet. Zusätzlich muss hier für jede zu bearbeitende Lichtkurve ein separater batch-Aufruf aus einer eigenen Datei gestartet werden. Deshalb sind zur Verarbeitung von 1000 Lichtkurven zusätzlich 1000 batch-files notwendig. Das ist jedoch kein Problem, da

diese batch-files gleichzeitig mit den simulierten Lichtkurven in einem Durchlauf erzeugt werden können.

### **SpecTSA**

Vom Programmator wurde eine zweite Version des Programms erstellt, mit der beliebig viele Lichtkurven nacheinander bearbeitet werden können. Vorarbeiten sind hier nicht notwendig.

Es war nicht unser Ziel, eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Programme zu erarbeiten. Die Programme sind nicht für statistische Vergleichsuntersuchungen erstellt worden. Bei der Periodenbestimmung aus einzelnen Lichtkurven weichen die Programme nur unwesentlich voneinander ab. Die Unterschiede bei der automatischen Periodenbestimmung ergeben sich vor allem dadurch, dass für einen Durchlauf von 1000 Lichtkurven immer nur ein Parametersatz an Nebenbedingungen vorgegeben werden kann. Die Untersuchung wurde vielmehr deshalb durchgeführt, um statistisch gesicherte Datensätze für Aussagen zum Einfluss von Streuungen nichtäquidistant verteilter Sternhelligkeiten zu erhalten.

## **3. Bearbeitung der Lichtkurven**

Die Bearbeitung der Fotoplatten aus denen die Daten dieser Sterne erhalten wurden, ist bereits in früheren Rundbriefen der Autoren ausführlich beschrieben worden (Geffert et al. 2017, Ehret, B. & Geffert, M., 2018, Ehret, B. & Geffert, M., 2019).

Die statistische Bearbeitung der Helligkeitswerte wurde wie folgt durchgeführt:

1. Erzeugung von 1000 Lichtkurven durch Addition und Subtraktion von zufälligen Streuwerten in vorgegebenen Bereichen
2. Bearbeitung der jeweils 1000 Lichtkurven mit jedem Programm zur Periodenbestimmung
3. Berechnung der Häufigkeitsverteilung der Perioden
4. Darstellung in Häufigkeitsdiagrammen

### **3.1 Gemessene Lichtkurve**

Der Einfluss zufälliger Streuungen gemessener Helligkeiten wurde an mehreren Sternen untersucht und soll hier exemplarisch am Stern UCAC 4 787-031924 (S1) vorgestellt werden. S1 ist ein Delta Cephei Stern und bereits seit 2009 bekannt (Hoffman et al. 2009). Im UCAC 4 ist der Stern mit  $B=13.527$  und  $V=12.051$  ausgewiesen. Unsere Helligkeiten liegen im Bereich 13.04 bis 13.72,  $P=3.925879$ . Bei ASAS-SN ist  $P=3.9266335$ , bei Hoffmann  $P=3.92161$ . ASAS und unsere Periode sind auf 0,0007545 Tag (=1 min) identisch. Die Periodenbestimmung mit den 3 Programmen ergibt für Stern S1 die in Tabelle 2 enthaltenen Perioden.

Tab. 2: Periodenbestimmung S1

	<b>PerSea</b>	<b>Period04</b>	<b>SpecTSA</b>	<b>Mittelwert</b>
Periode [Tage]	3.925879	3.9277	3.9275	3.927026333
Differenz zum Mittelwert [Tage]	-0.001147 (-1.65min)	0.000673 (0.97min)	0.000473 (0.68min)	

Für S1 wurde als ein erster Ansatz für die Helligkeitsstreuungen Mag 0.25, 0.5 und 1.0 verwendet.

### 3.2 Simulierte Lichtkurven

Zur weiteren statistischen Untersuchung wurden simulierte Lichtkurven auf Basis von Sinusfunktionen benutzt.

A: Projektion der Helligkeiten auf einen sinus mit Periode  $P = 0.1594$  Tage

Ausgehend vom Stern S2, UCAC4 210-075140 (Ehret, B. & Geffert, M., 2018) mit einer Periode  $P$  von 0.1594 Tage wurden mit der Funktion  $\sin(2\pi/P \cdot t)$  eine simulierte Lichtkurve erzeugt. Weiterhin erfolgte eine Anhebung der Sinuswerte auf reale Helligkeiten durch Addition des Mittelwertes der Helligkeiten des Sterns. An dieser simulierten sinusförmigen Lichtkurve mit vorgegebener Periode erfolgten dann Addition und Subtraktion von zufälligen Helligkeitswerten. Die Ergebnisse mit dem Stern S1 zeigten, dass eine Helligkeitsstreuung von 80% der Amplitude zu groß für eine sichere Periodenbestimmung ist. Die Streubreite wurde deshalb mit zwei Wertebereichen zu 40% und 60% der realen Helligkeitsamplitude angesetzt:

B: Projektion der Helligkeiten auf einen sinus mit Periode  $P = 0.04166$  Tage

Zur Untersuchung von Sternen mit Perioden, die in der Größenordnung der Belichtungszeit liegen, wurde der Stern UCAC 4 789-033509 (S3) ausgewählt. Die Belichtungszeiten unserer Fotoplatten lagen bei etwa 30 min. Zur Simulation wurde deshalb eine Sinusfunktion mit einer Periode von 1 Stunde (0.04166 Tage) gewählt. Um die Simulation an eine wahre Messung anzugleichen, ist auch hier die simulierte Lichtkurve auf das tatsächliche Helligkeitslevel von 17 mag angehoben worden.

Die weitere Bearbeitung der simulierten Lichtkurve und Auswertung der Periodenbestimmung erfolgte wie bei S2. Tabelle 3 gibt eine Übersicht der Perioden auf Basis der Messpunktverteilung von S3 ohne Helligkeitsstreuung. Alle 3 Programme berechnen die Periode exakt.

Tab. 3: Perioden von S3 mit Funktion  $\sin(2\pi \cdot 1/0.04166 \cdot t)$ 

	<b>Persea</b>	<b>Period04</b>	<b>SpecTSA</b>
Periode in Tage	0.041666	0.041666	0.041667

#### 4. Periodenstatistik

Zur Übersicht sind in Tabelle 4 die Messwerte der Helligkeiten, Amplituden sowie die vorgegebenen Perioden der 3 Sterne dargestellt.

Tab. 4: Ausgangsdaten für die simulierten Lichtkurven

	S1	S2	S3
<b>Simulierte Periode P in Tage</b>	3.92	0.1594	0.04166
<b>Größenordnung P</b>	Einige Tage	Einige Stunden	Eine Stunde
<b>Mittlere Helligkeit</b>	13.36	15.22	17.15
<b>Amplitude</b>	0.61	0.515	0.986

Aus den erzeugten 1000 Lichtkurven mit den zufälligen Helligkeitsstreuungen wurden mit den 3 Programmen die Perioden bestimmt und daraus die Häufigkeitsverteilungen für Perioden-Klassen berechnet.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Treffer-Häufigkeit der Perioden, wenn diese im Bereich  $\pm 10\%$  der jeweils vorgegebenen Periode liegen.

Tab. 5: Trefferhäufigkeit der Perioden für S1

Helligkeitsstreuung Mag	Persea/ AOV	PERIOD04	SpecTSA	Anmerkung
0.25 $\approx$ 40%	888	981	784	
0.5 $\approx$ 80%	139	467	279	
1.0 $\approx$ 160%	24	133	102	

Tab. 6: Trefferhäufigkeit der Perioden für S2

Helligkeitsstreuung % Amplitude	Persea/ AOV	PERIOD04	SpecTSA	Anmerkung
40 %	873	871	901	
60 %	670	764	687	

Tab. 7: Trefferhäufigkeit der Perioden für S3

Helligkeitsstreuung % Amplitude	Persea/ AOV	PERIOD04	SpecTSA	Anmerkung
40 %	987	984	885	
60 %	654	683	464	

Im Anhang sind die Diagramme der Häufigkeitsverteilungen aus der Periodenbestimmung mit den 3 verwendeten Programmen für die 3 Sterne dargestellt.

#### 5. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde exemplarisch der Einfluss von Helligkeitsstreuungen auf die Periodenbestimmung von verschiedenen Programmen untersucht. Zur Periodenbestimmung wurden 3 Programme unter gleicher Datenlage gegenübergestellt. Anhand zweier Streuungsbereiche für die Helligkeit ist mit simulierten Lichtkurven die Treffergenauigkeit der vorgegebenen Perioden untersucht

worden. Im Ergebnis läßt sich feststellen, dass bei einer Amplitudenstreuung bis 40% die Perioden mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  mit einer Trefferquote von bis zu 98% gefunden werden. Eine Amplitudenstreuung bis 60% ergibt im besten Fall nur eine Trefferquote von etwa 76%.

Diese Aussagen können nicht als pauschale Verallgemeinerung für alle Periodenbereiche und für alle Grade der Nicht-Äquidistanz gelten. Dazu müssten umfangreichere Datensätze über größere Periodenbereiche untersucht werden. Für die hier durchgeführte Periodenbestimmung für Perioden zwischen 1 Stunde und 4 Tagen läßt sich der genannte Trend in der Trefferquote belegen.

## Literatur

Maciejewski, G., 2017, PerSea 2.7 - period search for Windows

Maciejewski, G. & Niedzielski, A., 2005, Baltic Astronomy, 14, 205

Schwarzenberg-Cerny, A., 1996, Fast and Statistically Optimal Period Search in Uneven Sampled Observations, Astrophysical Journal Letters v.460, p.L107

Lenz, P.; Breger, M., 2005, Period 04, Communications in Asteroseismology, vol. 146, p.53-136

Bücke, R., 2018, <https://astro.buecke.de/software.html>

Geffert et al. 2017, BAV RB 2017-4, S. 143

Ehret, B. & Geffert, M., 2018, BAV RB 2018-3, S. 100

Ehret, B. & Geffert, M., 2019, BAV RB 2019-4, S. 178

D. I. Hoffman, T. E. Harrison, and B. J. McNamara, Automated Variable Star Classification Using the Northern Sky Variability Survey, Astron. J., 138, Issue 2, 466-477 (2009)

Bernd Ehret, 53639 Königswinter, bme42@t-online.de

Michael Geffert, Birtzberg Observatorium, 53332 Bornheim, Siefenfeldchen 104, birtzberg\_obs@posteo.de

**Anhang Stern S1**

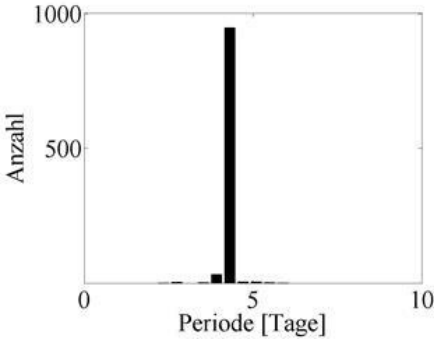


Abb. A1: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit PERIOD04, 40% Streuung

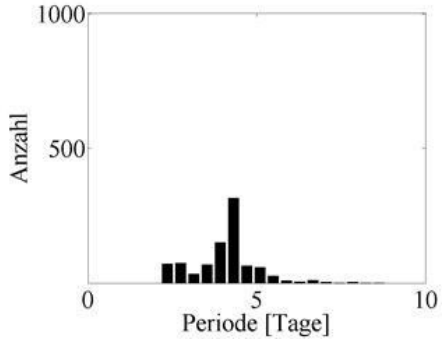


Abb. A2: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit PERIOD04, 80% Streuung

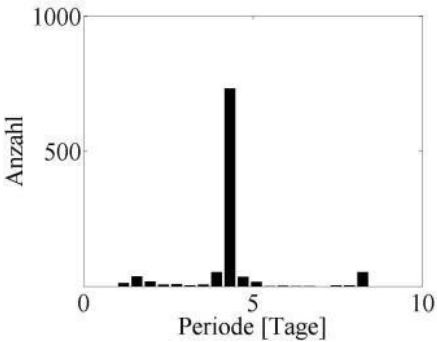


Abb. A3: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit SpectTSA, 40% Streuung

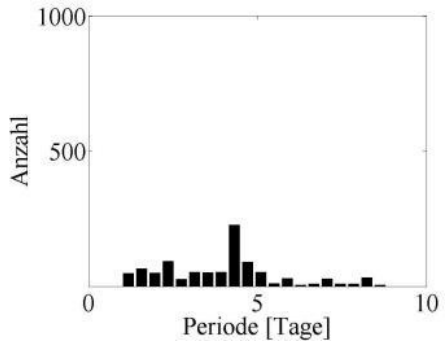


Abb. A4: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit SpectTSA, 80% Streuung

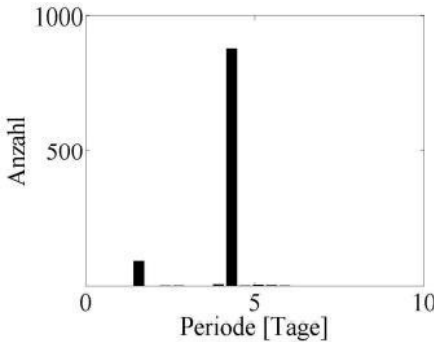


Abb. A5: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit AOV, 40% Streuung

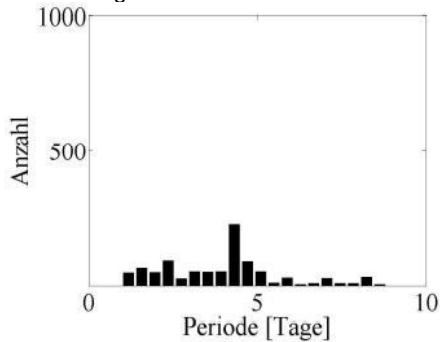


Abb. A6: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S1 mit AOV, 80% Streuung

**Anhang Stern S2**

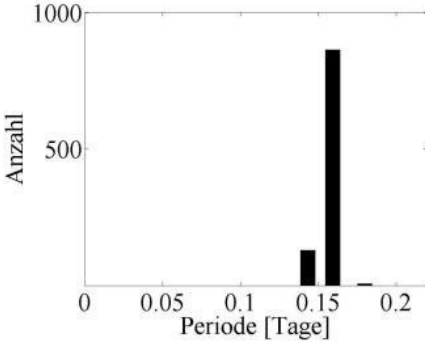


Abb. A7: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit PERIOD04, 40% Streuung

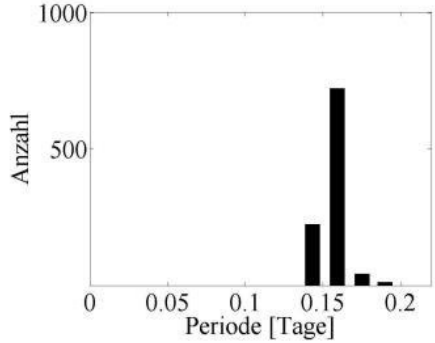


Abb. A8: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit PERIOD04, 60% Streuung

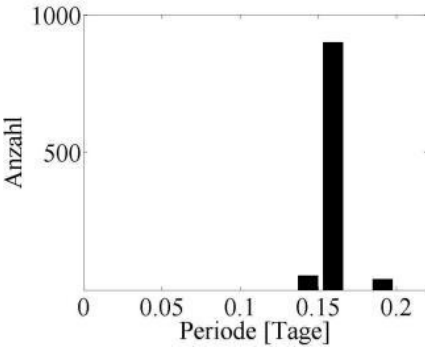


Abb. A9: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit SpectTSA, 40% Streuung

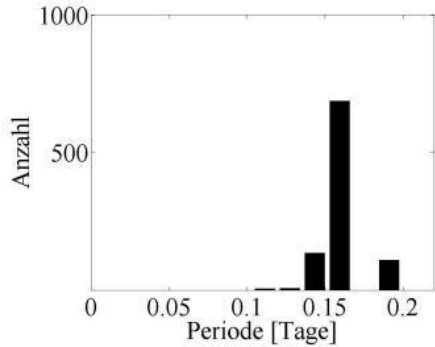


Abb. A10: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit SpectTSA, 60% Streuung

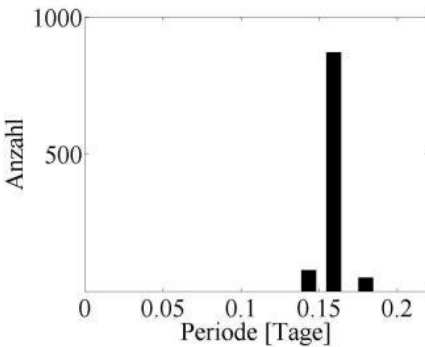


Abb. A11: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit AOV, 40% Streuung

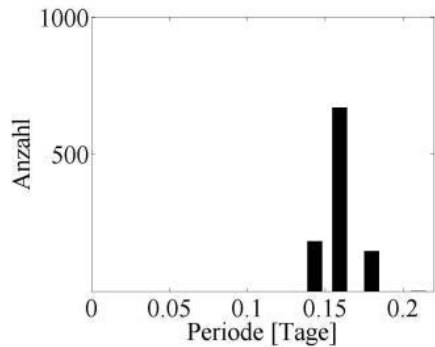


Abb. A12: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S2 mit AOV, 60% Streuung



## Anhang Stern S3

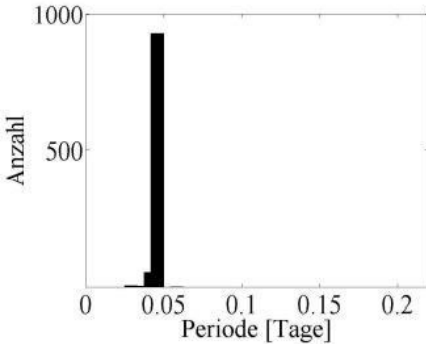


Abb. A13: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit PERIOD04, 40% Streuung

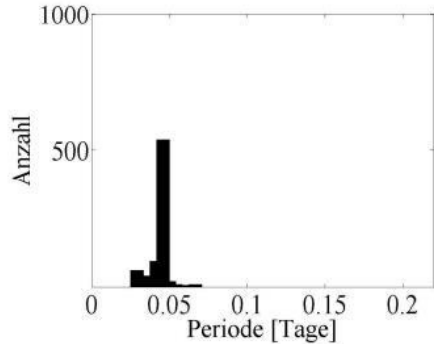


Abb. A14: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit PERIOD04, 60% Streuung

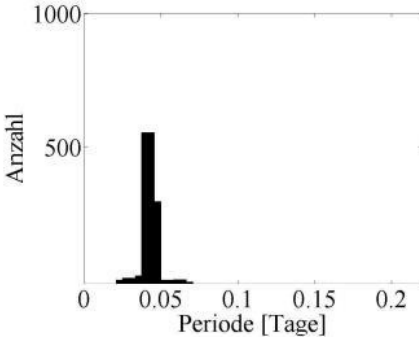


Abb. A15: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit SpecTSA, 40% Streuung

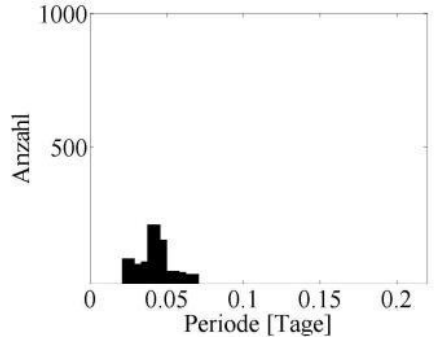


Abb. A16: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit SpecTSA, 60% Streuung

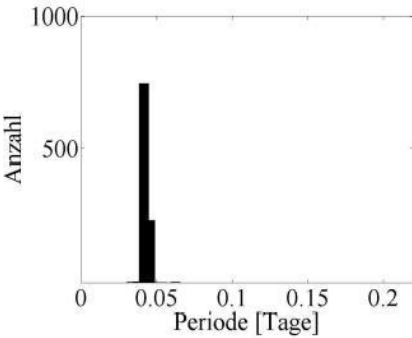


Abb. A17: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit AOV, 40% Streuung

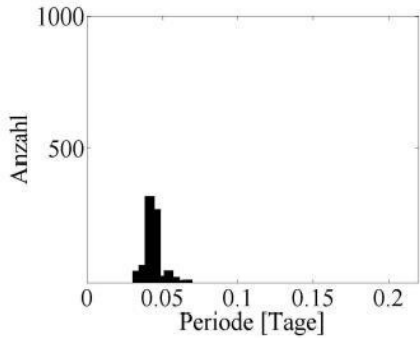


Abb. A18: Häufigkeitsverteilung der Perioden für S3 mit AOV, 60% Streuung

## Eta Geminorum im extrem tiefen Minimum

Dietmar Böhme, Wolfgang Vollmann und Dietmar Bannuscher

Im BAV-Forum wurde auf den halbregelmäßig Veränderlichen Eta Gem hingewiesen, wegen der interessanten Geschichte sei er nochmals hier vorgestellt, es beginnt ja wieder seine Beobachtungssaison.

Dietmar Böhme: Der helle Halbregelmäßige Eta Gem ist so schwach wie seit vielen Jahren nicht mehr. Darauf machten Beobachter im vsnet 24854 aufmerksam. Danach war die Helligkeit bereits Mitte Oktober unter 3.6 mag (V) abgefallen. Meine Messungen der letzten Tage zeigten den Stern mit 3.62-3.64 mag (V). Meine Beobachtungen aus den Jahren 2013-2019 ergaben, dass der halbregelmäßige Lichtwechsel sehr gleichförmig mit einer Länge von 232 Tagen erfolgt. Dieses jetzige Minimum passt sich hier gut ein, fällt jedoch mit der geringen Helligkeit aus dem Rahmen.

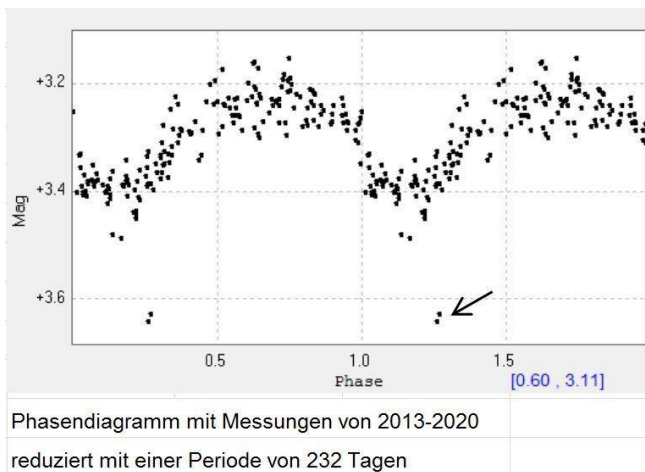


Abb. 1: Phasenlichtkurve von Eta Gem (D. Böhme) mit Daten von 2013-2019

Wolfgang Vollmann: Das aktuelle Minimum ist wirklich auffallend tief – siehe meine beiliegende Lichtkurve, gewonnen mit einer DSLR (Abb. 2).

Ich kann schon verstehen, dass viele Beobachter einen Bedeckungslichtwechsel mit 8,2 Jahren Periode sehen. Das aktuelle Minimum passt ja auch gut zu den Elementen von van Schewick und auch zu denen im AAVSO VSX von Sebastian Otero. Ich lese gerade die Arbeit von Bela Hassforther im Rundbrief 4/2007 (<https://www.bavastro.eu/rb/rb2007-4/205.pdf>) wo er gegen einen Bedeckungslichtwechsel argumentiert.

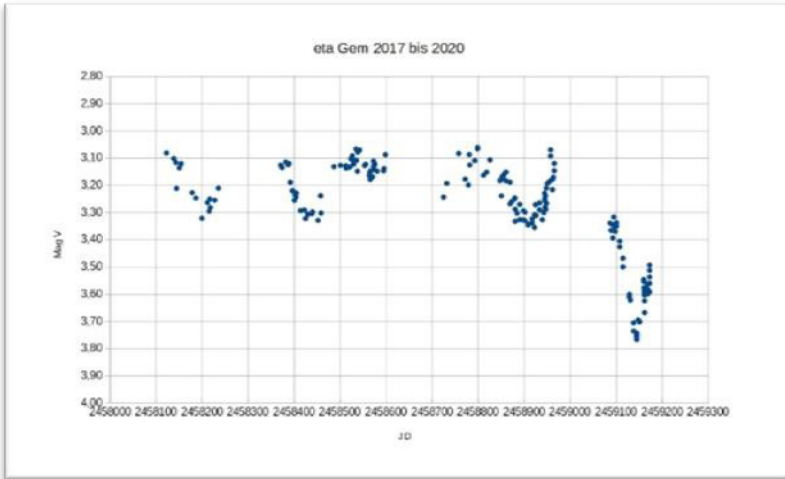


Abb. 2: Lichtkurve von Eta Gem (W. Vollmann) 2017-2020, aufgenommen mit DSLR

Der oben genannte Artikel von Bela Hassforther liest sich in der Tat wie ein spannender Roman und erklärt erschöpfend die unterschiedlichen Phänomene der Langzeitlichtkurve von Eta Gem.

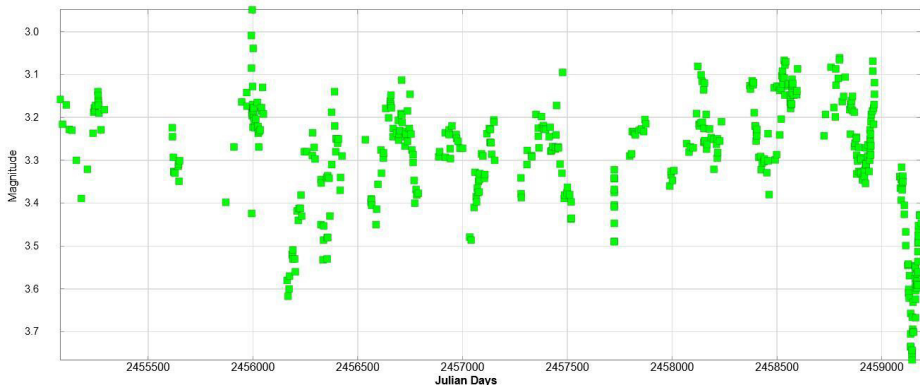


Abb. 3: AAVSO-Langzeitlichtkurve in V von Eta Gem, mit freundlicher Genehmigung

Der Stern sei zur Weiterbeobachtung empfohlen, ein zusätzlicher heller Veränderlicher am Winterhimmel. Selbst für visuelle Beobachter geeignet, obwohl die eher geringe Amplitude von 0,3-0,5 mag manchmal Schwierigkeiten mit sich bringen kann. Wie wir gesehen haben, kann der Stern auch anders ...

## Mis V1253 – ein „Beifang“ schreibt eine schöne Geschichte

Manfred Rätz und Dietmar Bannuscher

Wiederum im BAV Forum ergab eine Nachfrage eine kleine Recherche mit interessantem Inhalt.

Vor rund 10 Jahren fand Manfred Rätz während der Beobachtung von BD And quasi als „Beifang“ den Veränderlichen Mis V1253 (UCAC4 707-110751, USNO-A2.0 1350-17859653, ASASSN-V J230726.00+511622.7) und erstellt auch eine Lichtkurve. Diese fand Eingang in die BAV-Daten (BAV Mitteilung 220) und das Ergebnis dieser Bedeckungslichtkurve ist im IBVS 6010 veröffentlicht.

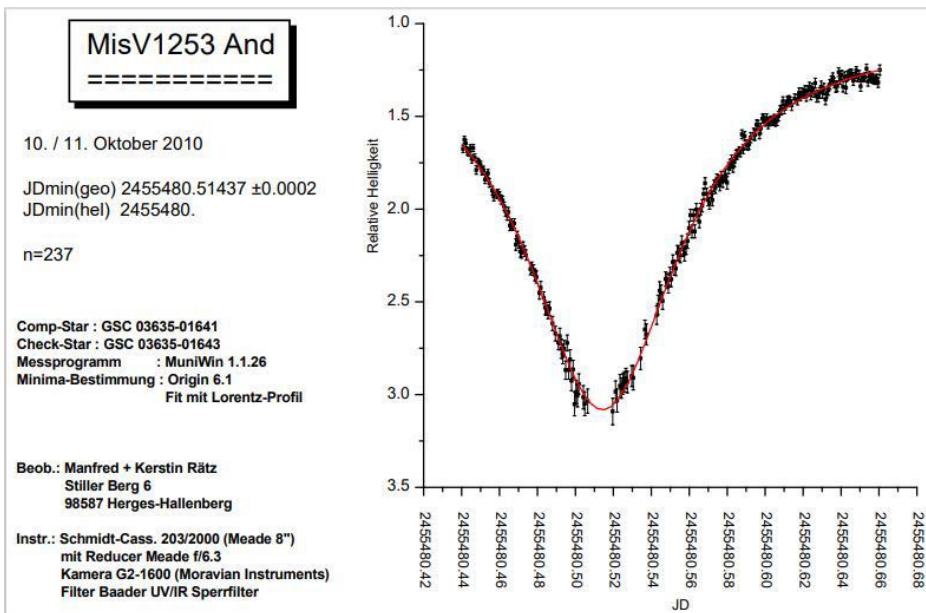


Abb. 1: Lichtkurve von MisV1253, erstellt nach Beobachtungen von Manfred Rätz

Anton Paschke sah in seinem Fundus diese Lichtkurve und weil sich Unklarheiten zum Sterntyp ergaben, fragte er über das Forum den Autor an. Der Helligkeitsverlauf sieht eindeutig nach einem Bedeckungslichtwechsel aus, allerdings benennt der AAVSO-VSX den Stern als semiregulär (mit Unsicherheit).

Bei SIMBAD zeigen sich nur magere Einträge, als einzige Veröffentlichung zum Veränderlichen ist o.g. IBVS 6010 angezeigt, mit den Querverweisen zu den weiteren Bezeichnungen.

Stefan Hümmerich als Forumsteilnehmer suchte den Stern auch in den ASASSN-Daten, diese Lichtkurve (Abb. 2) zeigt einen eindeutigen Algol-Lichtwechsel. Ebenso sind nun seine Daten wie Periode und Amplitude bekannt.

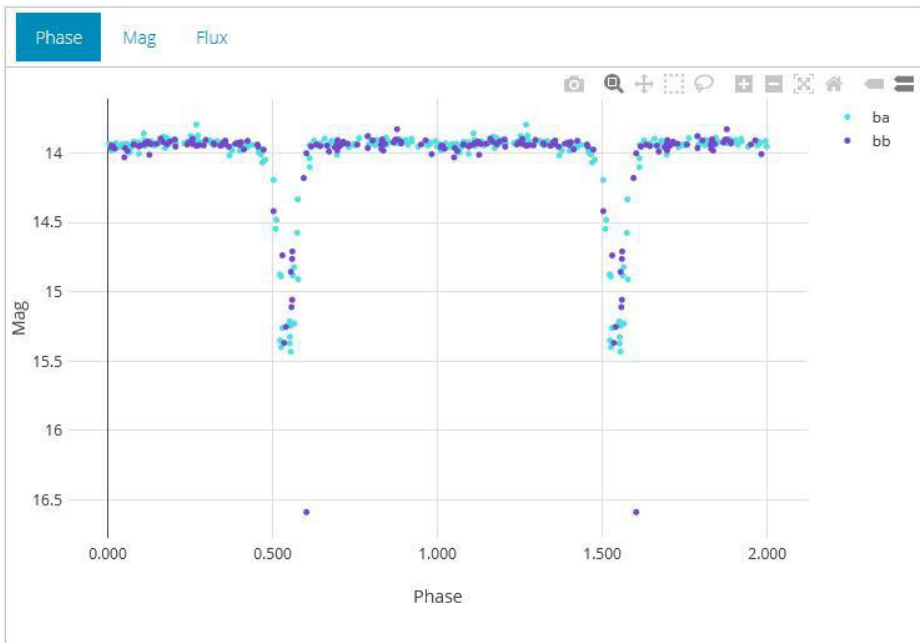


Abb. 2: Lichtkurve von Mis V1253 in den ASASSN-Daten, mit freundlicher Genehmigung

Demzufolge schwankt der Algol-Stern zwischen 13.9-15.4 mag, mit einer Periode von 1,5586198 Tagen. Hier zeigen sich die Stärken von Surveys, gut nutzbar für solche Suchen wie eben diese.

Hat es nun Zweck, nochmals hinzuschauen und den Stern weiter zu beobachten? Das liegt im Auge des Betrachters (im wahrsten Sinn des Wortes), mit der hier beschriebenen Geschichte bekommt der Stern eine Art Gesicht, was ihn aus der Masse der eher schwächeren Veränderlichen heraushebt.

Es gilt immer noch weitere Daten zu sammeln, die Surveys arbeiten nicht immer und beenden auch durchaus nach einiger Zeit ihre Arbeit.

Überhaupt lebt in meinen Augen die Veränderlichenbeobachtung von der Vorstellung, die man bei der Beobachtung des Lichtwechsels haben kann, sofern man einige Hintergründe zu dem einzelnen Stern weiß und sich die Bewegungen der Sternpartner umeinander oder die möglichen Explosionen auf einer Akkretionsscheibe während der Beobachtung vorstellen kann.

## Monatsvorhersagen heller Veränderlicher 2021

Dietmar Bannuscher

Angaben in MEZ (von 28.3-30.10.2021 in MESZ)

### Januar

01.01.	01:06	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
03.01.	21:10	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
12.01.	23:58	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
21.01.	01:58	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
23.01.	22:50	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
24.01.	22:49	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.

### Februar

05.02.	21:41	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
13.02.	00:35	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
15.02.	21:24	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
25.02.	00:39	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.

### März

05.03.	02:18	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
07.03.	23:07	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
08.03.	23:31	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
20.03.	22:23	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
25.03.	03:09	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
27.03.	23:58	Algol ( $\beta$ Persei), Min. 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.

### April

09.04.	02:21	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
21.04.	01:13	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.

### Mai

03.05.	00:05	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
06.05.	23:38	U Oph, Min. 6,6 mag, Abstieg von 5,9 mag in 2,5 Std.
12.05.	00:24	U Oph, Min. 6,6 mag, Abstieg von 5,9 mag in 2,5 Std.

### Juni

04.06.	02:27	Beta Lyr, Min. 4,35 mag, Abstieg von 3,3 mag
15.06.	00:46	RZ Cas, Min. 7,7 mag, Abstieg von 6,1 mag in 2,5 Std.
17.06.	01:04	Beta Lyr, Min. 4,35 mag, Abstieg von 3,3 mag
27.06.	23:36	U Oph, Min. 6,6 mag, Abstieg von 5,9 mag in 2,5 Std.
29.06.	23:41	Beta Lyr, Min. 4,35 mag, Abstieg von 3,3 mag

## **Die Unterlagen der LkDB sind umgezogen**

BAV-Vorstand

Seit langen Jahren hütete Franz Agerer die schriftlichen Unterlagen zu der Lichtenknecker Database (LkDB), ursprünglich gesammelt von Dieter Lichtenknecker mit allen damals vorhandenen Minima von Bedeckungssternen. Es sind vor allem Kopien aus Dokumenten und Listen mit Bedeckungsveränderlichen und deren Minima, astronomische Zeitschriften usw.

Ab dem Sommer 2020 suchte die BAV nun eine neue Unterkunft für die riesige LkDB-Bibliothek und überlegte verschiedene Ideen. Letztendlich entschied sich der Vorstand für den Verbleib der Unterlagen in den Räumen der Universitätsbibliothek Rostock.

Etwa 50 Karton mit Aktenordnern wurden von Franz Agerer Anfang November auf drei Paletten gepackt und von einem Umzugsunternehmen nach Rostock gefahren. Dort füllen sie nun 20 Meter Regale in der Universitätsbibliothek.

Die Ordner sind nicht frei zugänglich. Wer Einsicht haben möchte, wende sich bitte an Dr. Erik Schreiber, Dipl. Phys., MA (LIS) Fachreferent Physik, Universitätsbibliothek Rostock, 18051 Rostock, E-Mail: erik.schreiber@uni-rostock.de.

## **BAV Circular 2021 und BAV Rundbriefversand 2021**

Dietmar Bannuscher

Mit diesem BAV Rundbrief 4-2020 ist auch das BAV Circular 2021 verschickt worden. Sicherlich fiel dem geeigneten BAVer auf, dass lediglich das Heft 2 des Circulars mit den Vorhersagen für 2021 versandt wurde.

Das Heft 1 des Circulars beinhaltet die Sternprogramme mit den Einzelheiten zu den Programmsternen der BAV. Da viele dieser Angaben sich verändert haben und eine allgemeine Aktualisierung notwendig wurde, wird das Heft 1 nun vorerst online erscheinen, sobald es fertiggestellt ist.

Das Heft 1 von 2020 kann demzufolge weiter benutzt werden, denn die grundlegenden Angaben zu den Sternen haben sich nicht zwingend verändert (die letzten MinMax-Daten und teilweise neue Perioden werden wie oben geschildert eingefügt).

Ab 2021 erfolgt der Versand des BAV Rundbriefes auf etwas andere Weise. Da Werner Braune, der in 2020 noch den kompletten Versand für die BAV vornahm, nun zurücktritt (siehe seinen Artikel), wird zukünftig der Drucker an die BAVer versenden. Wir danken Werner für seinen schier unermüdlichen Einsatz über all die Jahre hinweg, er bleibt als Ratgeber dem Vorstand und der BAV auch weiterhin erhalten.

## **Meine Erfolgserlebnisse ganz anderer Art**

Meine Zeit als Versender des BAV Rundbriefes geht zu Ende

Werner Braune

Mann/Frau kann Erfolgserlebnisse auch bei nicht astronomischen Arbeiten finden, wie ich mit dem Versand des BAV Rundbriefes seit Jahren. Eben habe ich die Arbeiten zum Rundbrief 3/2020 erfolgreich und glücklich zu Ende gebracht. Die vorgesehenen Briefmarken passten als paralleles Abstimmungskriterium haargenau zu den für den Versand vorbereiteten Umschlägen mit den Adressaufklebern!

Das klappt nicht immer so gut, weil es wegen der Änderungen in der Zusendung durch Neumitglieder oder Postrückläufer Differenzen in der Abstimmung mit dem Geschäftsführer geben kann. Da muss der Versender schon suchen, was er dem Geschäftsführer als vierteljährliche Versandliste der BAV-Leistungen meldet. Und dieser nutzt es für die Mitgliederverwaltung.

Die Vorbereitung der Umschläge mit den Etiketten bringt dem Versender einen guten Überblick über unsere Mitglieder. Ich hatte dabei Muße, mir Gedanken zu machen, die sich vor Jahren in meiner Ansprache „Liebe BAVer“ auch im Rundbrief befanden. Das Frankieren des Portos und die Einfügung von Rundbriefen bzw. des BAV-Circulars ist einfach. Die Abholung vom Drucker und das Bringen zur Post ist beschwerlicher. Da muss man schon gut drauf sein. Sendungen umfassen mehrere Kartons. So tragfähig bin ich nun nicht mehr. Ich bin zufrieden, dass unser Drucker die Möglichkeit bietet, den Versand mit gelieferten Etiketten zu übernehmen. Damit fällt allerdings der Blick bei der Vorbereitung auf die Empfänger weg. Bisher arbeitete der Geschäftsführer allerdings nur mit Listen. Ich wünsche ein gutes Gelingen.

Bei dem Abschied aus meiner letzten Arbeit für die BAV (Versand Rundbrief 4-2020) denke ich zurück an die Gestaltung des Versands als Gemeinschaftsarbeit der Berliner BAVer: An einem Abend auf der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, als rund zehn Anwesende sich über Umschläge, Briefmarken und Drucksachen her machten, um den Versand zustande zu bringen. Das Ergebnis musste ich nur noch zur Post bringen. Das war in den 1980er-Jahren. Diese Aktivitäten versiegten. Mit der Hilfe von Herrn Lau verlagerten sie sich zu mir. Nachdem er starb blieb es meine eigene Arbeit. Ich erlebte die Vereinfachung der technischen Gestaltung von einer gedruckten Vorlage, die sich als Heft am Rand noch aufblähte, was bedeutete, dass zu jedem Umschlag gewendet werden musste, zu einer Gestaltung, die ein bereits zusammen gedrücktes Exemplar lieferte. Das war zugleich der Übergang 2013 zum Rundbrief mit farbigem Umschlag bei CopyKing. Unser bisheriger Drucker wechselte dort hin. Das hatte den Vorteil, dass er mir auf seinem Heimweg die Drucksachen brachte, was ich ihm mit einer Flasche Rotwein belohnte. Inzwischen ging er auf Rente und ich hole den Rundbrief ab. Die Drucksachen der BAV hatten sich gleichzeitig verringert, da der Druck von BAV-Mitteilungen wegfiel.

Werner Braune, Münchener Str. 26-27, 10825 Berlin. E-Mail braune.bav@t-online.de



## Neunte Auflage in drei Bänden

Erik Wischnewski

Seit Anfang 2020 arbeitete ich an der Weiterentwicklung von *'Astronomie in Theorie und Praxis'* und kann nun die 9. Auflage mit 1702 Seiten in drei Bänden vorlegen.

Ein neues Kapitel beschäftigt sich mit Akkretion. Die Helligkeitsprofile von Galaxien werden gemessen und diskutiert. Es wird die Photometrie von Veränderlichen in der Nähe prominenter Deep-Sky-Objekte sehr ausführlich behandelt. Für die im Buch gelisteten Objekte wird ein Katalog von Kurzperiodischen bereitgestellt. Damit sollen Pretty-Picture-Sternfreunde angeregt werden, ihre ohnehin gemachten Bildreihen nach diesen Veränderlichen zu durchsuchen und zu photometrieren. Als Ergänzung habe ich für die auf meinen eigenen Aufnahmen gefundenen Veränderliche auch ein Data Mining durchgeführt. Data Mining wird zudem ausführlich im Kapitel 'Virtuelles Observatorium' behandelt. Letztlich gibt es erste vielversprechende Versuche, mit einem Smartphone zu photometrieren

Weitere Themen sind: Smartphone, Wettervorhersage, Wilson-Effekt der Sonne, Astrobiologie, Kosmologie und viele Kleinigkeiten mehr. Das dreibändige Werk, gedruckt auf 'Galaxi Keramik', ist im Buchhandel und bei mir für 119.80 Euro erhältlich. Auf [www.astronomie-buch.de](http://www.astronomie-buch.de) sind umfangreiche Informationen verfügbar.

Dr. Erik Wischnewski, Heinrich-Heine-Weg 13, 24568 Kaltenkirchen  
 proab@t-online.de



**BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang**

Lienhard Pagel

**Posteingang vom 1.7 bis 30.9 2020**

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

Monat 07: MS 270 MZ 8 RAT 81 SCI 14 WNZ 3

Monat 08: AG 207 HOC 9 MS 31 WNZ 8

Monat 09: AG 64 MS 54 MZ 4 SCI 13 SWZ 1 WNZ 4 WKT 6 SM 33

Anzahl Lichtkurven-Dateien: 811

Anzahl MiniMax-Dateien: 70

Anzahl MiniMax-Datensätze: 916

Minima und Maxima Juli - September 2020 (Basis: MiniMax-Dateien)

Beobachter			Summe	vis	CoF	CmF	Exo
AG	Agerer, F.	Zweikirchen	271	0	271	0	0
HOC	Hoecherl, M.	Roding	16	0	13	3	0
MS	Moschner, W.	Lennestadt	451	0	46	405	0
MZ	Maintz, G.	Bonn	12	0	12	0	0
RAT	Raetz, M.	Herges-Hallenberg	125	0	57	24	44
SCI	Schmidt, U.	Karlsruhe	27	0	27	0	0
SM	Sturm, A.	Saarburg	33	33	0	0	0
WNZ	Wenzel, B.	Wien	20	0	0	20	0
WKT	Wickert, V.		5	0	0	5	0
008	Beobachter	Summen	960	33	426	457	44

Summe photom. Maxima: 264

Summe photom. Minima: 619

Summe visueller Maxima: 12

Summe visueller Minima: 21

Gesamtanzahl Minima/Maxima: 916

Davon: Minima: 640 Anzahl RR: 68

Maxima: 276 Anzahl DSCT: 22

Anzahl E., GS, usw.: 329 Anzahl Exo: 44 und andere ...

## Abbildung auf der Titelseite

Diese eindrucksvolle Infrarotaufnahme zeigt die nahegelegene Sternentstehungsregion Monoceros R2, die sich etwa 2700 Lichtjahre von der Erde entfernt im Sternbild Einhorn befindet. Dieses Bild wurde auf Einzelaufnahmen im nahen Infrarot in den Bändern Y, J und Ks erstellt, die mit dem VISTA-Durchmusterungsteleskop am Paranal-Observatorium der ESO aufgenommen wurden. Monoceros R2 ist eine Ansammlung massereicher, heißer junger Sterne, die mehrere Reflexionsnebel in einer großen Molekülwolke beleuchten.

ESO/J. Emerson/VISTA. Acknowledgment: Cambridge Astronomical Survey Unit  
Mit freundlicher Genehmigung

## 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](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)

### Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

### BAV Rundbrief

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

Internet:

Registergericht:

Redakteur:

Beiträge bitte an:

Amtsgericht Berlin-Charlottenburg in 14046 Berlin, Nummer: VR 3317 Nz

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

Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach

dietmar.bannuscher@t-online.de

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:

CopyKing Unter den Eichen 57 12203 Berlin

Redaktionsschluss:

1. November 2020



Foto zur AKV-Gründung am 28.10.1972 (Dietmar Böhme)  
(wer kennt die Namen, bitte melden)

