



# BAV Rundbrief

2021 | Nr. 3 | 70. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

## Inhaltsverzeichnis

### Beobachtungen

U. Bastian	Kurze Bedeckungsminima bei TYC 1799-1159-1: Eine astrophysikalische Unmöglichkeit?	137
G. Maintz	Überarbeitete Elemente des RR-Lyrae-Sterns V870 Cassiopeiae	145
M. Sblewski	Photometrische Beobachtungen von V509 Cassiopeiae und Virginis im UBVRI-System	148
S. Hümmerich / K. Bernhard	NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6) ist ein neuer U-Geminorum-Veränderlicher	154
K. Wenzel	Lichtkurve von S5 0716+71 – August 2019 bis April 2020	158
K. Wenzel	Die Supernova SN 2021hiz in IC 3322A	159
D. Bannuscher	Rho Cassiopeiae beobachten – Helligkeit und Spektren	161
K. Wenzel / D. Bannuscher	BL Lacertae so hell wie noch nie	162
J. Spelda / V. Wickert	DSL/DSLIM-Photometrie von Veränderlichen mit Fotoobjektiven – ein Update (Teil 1)	164

### Aus der Literatur

D. Bannuscher / C. Held	Schätze der BAV-Bibliothek: „Die Veränderlichen Sterne“ – Teil 1 und 2 von Johann Georg Hagen und Johann Stein	180
-------------------------	--	-----

### Aus der BAV

BAV Vorstand	Bericht des Vorstandes für den Zeitraum Oktober 2018 bis September 2021 auf der BAV-Mitgliederversammlung am 19. September 2021 in Waldheim	181
A. Barchfeld	BAV-Ankündigung des SEPA-Einzugs der Mitgliedsbeiträge 2021	186
D. Bannuscher	Wolfgang Meyer ist verstorben	187
D. Bannuscher	Andreas Viertel ist verstorben	187
T. Lange	Einzelschätzungsübersicht für das Jahr 2020	188

### Aus den Sektionen

D. Bannuscher	Kataklysmische: Aktivitäten von März bis August 2021	189
L. Pagel	Auswertung: 4-6/2021	193
A. Barchfeld	Publikation: Veröffentlichungen unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen-Nummer	195

## Kurze Bedeckungsminima bei TYC 1799-1159-1: Eine astrophysikalische Unmöglichkeit?

Ulrich Bastian

**Abstract:** *We report the discovery of three short brightness minima of the 11<sup>th</sup>-magnitude red-clump giant TYC 1799-1159-1 separated by multiples of 34.987 days. No reasonable stellar configuration to explain the minima by binary eclipses could be found, while at the same time the triple occurrence of the minima completely excludes any interstellar or solar-system occultations. Thus, the minima are seemingly impossible astrophysically. More observations during the observing season 2021/22 are urgently desired. A predictive ephemeris is given.*

### Einleitung

Anfang Januar wandte sich Martin Gertz von der Sternwarte Welzheim (bei Stuttgart) an die BAV, konkret an Wolfgang Vollmann: „Am Abend des 21. November 2020 habe ich mit meiner Nikon D780 und einem 135mm f/2 Teleobjektiv (abgeblendet auf f/4) das Sternfeld um den Sternhaufen M45 aufgenommen. Start der Aufnahmeserie 20:49 MEZ bei 47 Aufnahmen mit je 180 Sekunden Belichtungszeit. ... Dabei ist mir am Stern TYC 1799 1159 ein 40-minütiger Helligkeitsabfall um 0,5 mag aufgefallen. Laut GUIDE 9 handelt es sich bei dem Stern um keinen Veränderlichen. Andererseits bin ich mir ziemlich sicher, dass es sich nicht um ein atmosphärisches Phänomen handelt oder die Kamera defekt ist.“ Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer der Aufnahmen; der fragliche Stern ist ganz unten rechts markiert. Abbildung 2 zeigt die Lichtkurve des Sterns und dreier Vergleichssterne.

Die Lichtkurve vom 21.11. sieht klar nach einem Bedeckungsminimum aus. Angesichts der enormen Helligkeit des Sterns (visuell ca. 10,5 mag, im CCD noch heller) und der großen Amplitude von 0,5 mag ist diese Beobachtung sehr überraschend. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass eine solche Variabilität noch unentdeckt gewesen sein könnte.

In SIMBAD [1] und dem Variable Star Index (VSX) [2] waren zu dem Stern keine Angaben finden; es war keinerlei Lichtwechsel bekannt. Also leitete Wolfgang Vollmann die Anfrage an das BAV-Forum weiter. Das war der Beginn einer wirklich erstaunlichen und mysteriösen Geschichte, die noch nicht zu Ende ist. Derzeit stehen wir vor einem Rätsel, anscheinend vor einer astrophysikalischen Unmöglichkeit.

Der gegenwärtige Artikel wurde Anfang August 2021 in großer Eile von mir geschrieben, damit er noch zum Beginn der europäischen Beobachtungs-Saison 2021/22 erscheinen kann. Deshalb war keine Abstimmung mit den Entdeckern und Nachbeobachtern möglich, weshalb der Artikel nur meinen Namen trägt. Sobald aussagekräftige neue Informationen vorliegen, sollte das Phänomen in einer zweiten Publikation weiteren Kreisen publik gemacht werden. Deren Autorenliste sollte dann auch alle wesentlichen Beiträge zur Entdeckung, Nachverfolgung und Aufklärung repräsentieren.



Abb. 1: Ausschnitt aus einer Aufnahme der Plejaden vom 21.11.2020. Der neu entdeckte Variable ist ganz rechts unten markiert. Foto: Martin Gertz.

### Weitere Beobachtungsdaten

Eine Suche von Klaus Bernhard in der Datenbank des KWS Survey [3] ergab keine glaubhafte Lichtschwächung zwischen 2011 und 2021. Unverdorren schaute Wolfgang Moschner in der Datenbank des ASAS-SN [4] nach dem Stern – und fand in über 2500 Messungen aus 11 Jahren eine einzige Lichtschwächung aus 6 Punkten fast genau 35 Tage vor dem Minimum von Martin Gertz (siehe Abb. 3). Einer der sechs Messpunkte liegt 0,5 mag unter der Normalhelligkeit, entsprechend der Amplitude vom 21. November. Aber es ist leider der letzte aus dieser Nacht, so dass keine klare Deutung als Bedeckung möglich ist.

Dennoch habe ich daraus Vorhersagen für die einzigen beiden verbleibenden Minima der Saison 2020/2021 berechnet: 30.1. und 6.3., jeweils kurz vor Untergang des Sterns. Am 30.1. gelang keine Beobachtung, aber am 6.3. erwischte der Entdecker Martin Gertz den Stern ein zweites Mal: Ein klares Bedeckungsminimum mit wiederum 0,5 mag Amplitude, siehe Abbildung 4. Damit war klar, dass der Stern einen

Bedeckungslichtwechsel von 35 Tagen mit sehr kurzen Minima zeigte. Und damit begann das große Rätselraten.

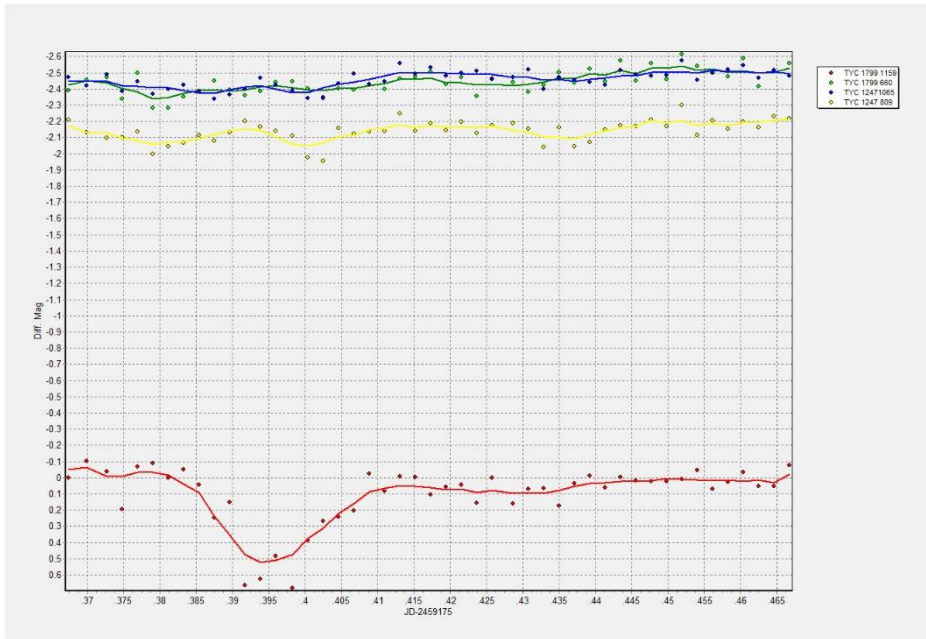


Abb. 2: Lichtkurve des Sterns TYC 1799-1159-1 und dreier Vergleichssterne vom 21.11.2020. Beobachter: Martin Gertz

## Deutungsprobleme

Inzwischen hatte Wolfgang Moschner nämlich mittels ASAS-SN ausgeschlossen, dass die wahre Periode ein ganzzahliger Bruchteil von 35 Tagen sein könnte. Somit war die Kürze der Minima im Vergleich zur Periode sehr unplausibel geworden. Und es war sehr verwunderlich, dass vor dem 17./18. November 2020 niemals ein Minimum beobachtet worden war. Noch erstaunlicher (und verdächtiger) war die Tatsache, dass alleine der Aufstieg vom Minimum zum Normallicht am 6. März deutlich länger dauerte als die gesamte Bedeckung vom 21. November. Die beiden Lichtkurven waren absolut nicht miteinander kompatibel; die Form des Minimums musste sich drastisch geändert haben.

Aber es kam noch viel schlimmer: Die Gesamtdauer einer Bedeckung von weniger als einer Stunde (21.11.) ist bei einer Periode von 35 Tagen nur möglich, wenn einer der Partner sehr klein ist, z.B. ein Weißer Zwerg und wenn die Bedeckung nur streifend ist. Das ist zwar sehr selten, war aber zunächst kein Problem, da von dem Stern noch nichts weiter bekannt war. SIMBAD konnte keine weiteren Informationen oder interessanten Literaturstellen beitragen. So schaute ich in den grade erschienenen

Gaia eDR3-Ka-talog [5]. Das war extrem ergiebig (Daten siehe Anhang am Ende dieses Artikels): Der Stern ist nach seiner Helligkeit, Farbe und Parallaxe ein völlig normaler roter Klumpenriese in ca. 650 pc Entfernung (plus/minus höchstens 20 pc), nach seiner Eigenbewegung und Radialgeschwindigkeit ein Mitglied der Milchstraßenscheibe. Er liegt im Hertzsprung-Russell-Diagramm perfekt im Bereich der Klumpenriesen, ist also ein K-Riese mit rund 10 Sonnenradien, in dessen Kern gerade das Heliumbrennen läuft. Zwischen uns und ihm gibt es keine oder sehr wenig interstellare Extinktion. Es gibt bei Gaia eDR3 weder Hinweise auf Helligkeitsvariationen (wie bei ASAS-SN vor Oktober 2020 und bei KWS), noch auf Duplizität.

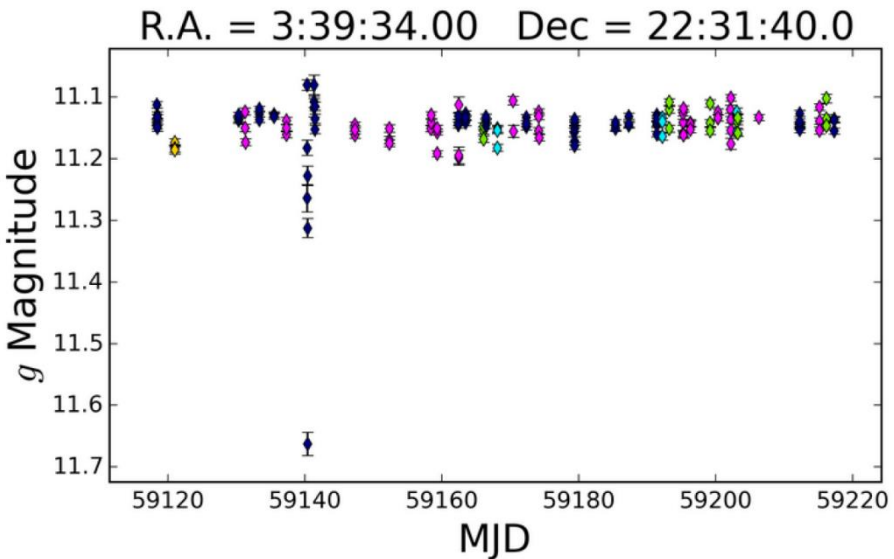


Abb 3: Lichtkurve im grünen g-Band von TYC 1799-1159-1 von September 2020 bis Ende 2020. Daten: ASAS-SN. Lichtkurve: Wolfgang Moschner.

Um die daraus folgende Überraschung zu verstehen, muss ich ein wenig ausholen. Ich zitiere aus meiner Email vom 6.1.2021:

*„Wie kann man bei einem solch großen Stern (Durchmesser grob 12-15 Millionen Kilometer) ein so kurzes, 0,5 mag tiefes Bedeckungsminimum erzeugen? Da gibt es vier Möglichkeiten.*

1.) *Ein kleiner Körper vergleichbarer Helligkeit tritt streifend hinter ihn. Das wäre dann ein Begleiter auf dem Weg zum Weißen Zwerg. Der müsste aber dann sehr heiß sein, um so hell zu sein. Dann passt die Farbe des Sterns überhaupt nicht und die absolute Gesamthelligkeit ist dann auch ganz klar zu gering. Das war meine erste Idee. Die ist vollkommen hinfällig. Auch ein Hauptreihenstern als Begleiter passt mit Helligkeit und Farbe nicht und die kurze Dauer des Minimums wäre dann zudem unerklärlich.*

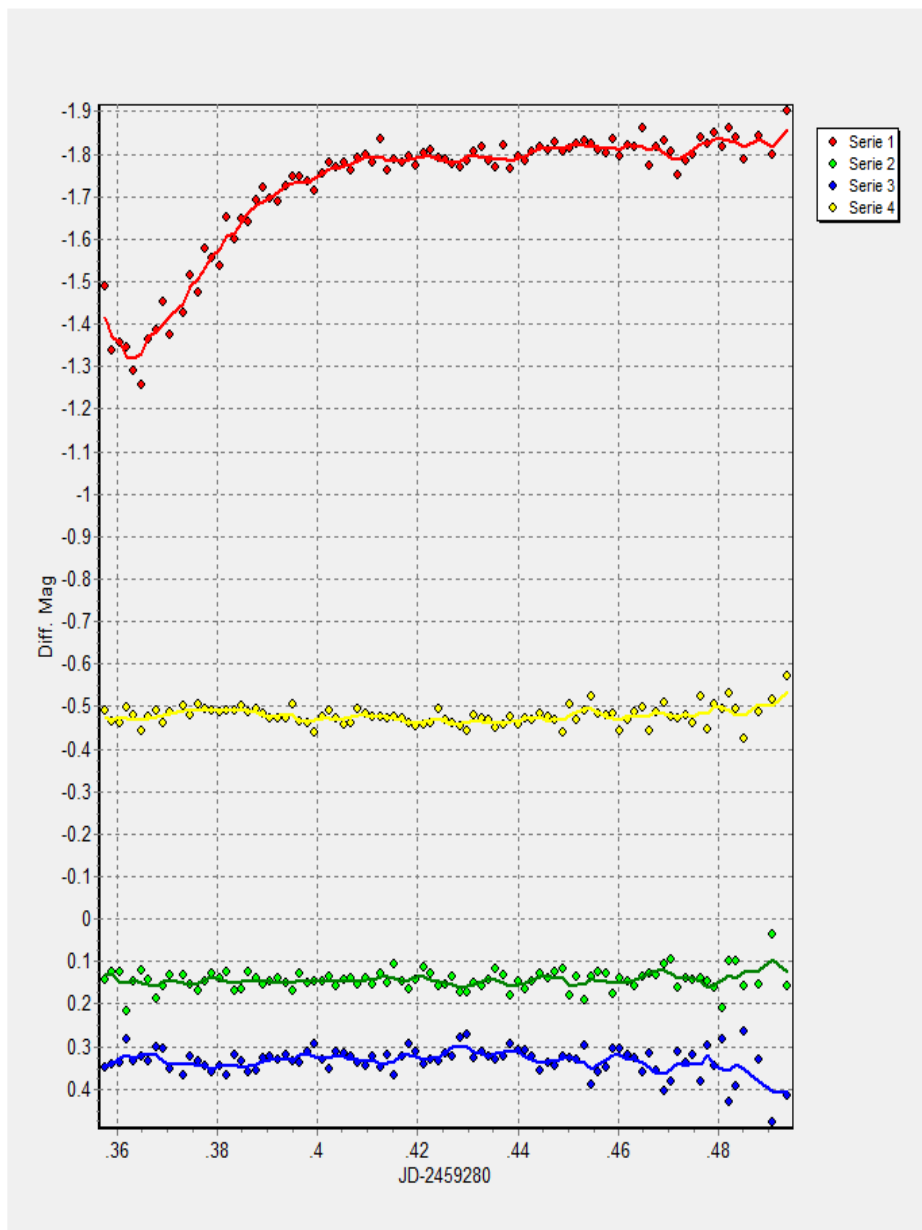


Abb. 4: Lichtkurve des Sterns TYC 1799-1159-1 und dreier Vergleichssterne vom 6.3.2021. Beobachter Martin Gertz.

2.) *Zwei ähnliche Körper, von denen einer etwa 80 Prozent der Fläche des anderen (oder mindestens 40 Prozent des helleren bei deutlichem Helligkeitsunterschied) abdeckt. Dann wäre die Farbe kein Problem und die Gesamthelligkeit auch nicht, wenn der eine Körper eine deutlich geringere Helligkeit hätte. Aber dann wiederum ist die kurze Dauer des Minimums undenkbar: Der abdeckende Begleiter müsste sich mit über 2000 km/s bewegen. Das ist lächerlich.*

3.) *Ein großer dunkler Körper, also eine orbitierende oder vorbeiziehende Staubwolke. Farbe und Gesamthelligkeit wären dann perfekt, aber wiederum wäre die lächerlich riesige Geschwindigkeit nötig.*

4.) *Man könnte an eine Verdunklung der Oberfläche durch Staubbildung denken. Aber das hätte eine Auflösungs-Zeitskala nicht von einer halben Stunde, sondern von Wochen. Bilden könnte man den Staub zwar schnell, aber ihn schnell wieder loswerden (verteilen oder verdampfen) definitiv nicht.*

*Also, es ergibt keinen Sinn. Absolut nicht. Es sei denn, ein Leser dieser Zeilen hat eine geniale Idee, die mir jetzt fehlt.“* Ende des Zitats.

Eine spezielle Variante der ersten Möglichkeit ist eine kleine Akkretionsscheibe, die im Wesentlichen nur H-alpha-Licht emittiert und fast so hell ist wie der Riesenstern. Um dies auszuschließen – und um die aus den Gaia-Daten abgeleitete astrophysikalische Natur des sichtbaren Sterns zu bestätigen – schlug Ernst Pollmann vor, via des ARAS-Forums [6] einen Beobachtungsauftrag an die internationale Gemeinde der Amateur-Spektroskopiker zu tätigen. Das war sehr erfolgreich. In kurzer Zeit wurden Spektren in Deutschland, Texas und Mexiko gewonnen. Da keine Zeit war, die jetzige Publikation im BAV Rundbrief mit den Autoren der Spektren abzustimmen, werden sie hier nicht gezeigt. Sie sind aber im ARAS-Forum öffentlich zugänglich. Dort gibt es ein „Projekt“, das diesem Thema gewidmet ist (siehe Literaturverzeichnis, [7]). Diese Spektren ergaben eine glänzende Bestätigung für die Natur des Riesensterns und widerlegten – durch die Abwesenheit jeglicher Emissionslinien – die Überlegungen zu exotischen stellaren Objekten.

Von den weiteren Einzelheiten zwischenzeitlich vorgebrachter Alternativ-Erklärungen mit Bedeckungen durch ein Kuiper-Gürtel-Objekt (als nur ein Minimum bekannt war), mit der erwähnten um den Stern umlaufenden winzig kleinen und sehr hellen Akkretionsscheibe (bevor es Spektren gab) und einem extrem massereichen Schwarzen Loch, um das der K-Riese kreist (bevor es die Spektren mit Radialgeschwindigkeiten gab), verschone ich die Leser. Die sind alle widerlegt. Mir gefällt noch am besten die Idee einer expandierenden Trümmerwolke nach einem drastischen Planeten-Crash in der Umlaufbahn um den Riesenstern. Das würde erklären, wieso vor Oktober 2020 nie Minima beobachtet wurden. Aber auch diese Idee kann wegen der nötigen hohen Geschwindigkeit die Sache nicht wirklich erklären.

Zusammenfassend kann man sagen, dass wir vor einer scheinbaren astrophysikalischen Unmöglichkeit stehen. Das Phänomen ist und bleibt zunächst ein Riesenspaß und großes Rätsel. Aber vielleicht nicht mehr lange ...



**Ephemeride für die Beobachtungs-Saison 2021/22**

Epoche	JD-2459000	Datum	MEZ/MESZ	UTC	
- 4	(140.365)				(ASAS-SN dimming)
- 3	175.401	21.11.2020	22:37 MEZ	21:37	observed Gertz
+ 0	280.362	06.03.2021	21:42 MEZ	20.42	observed Gertz
+ 5	455.297	28.08.2021	21:08 MESZ	19:08	Europa nein; Japan?
+ 6	490.284	02.10.2021	20:49 MESZ	18:49	Europa nein; Japan?
+ 7	525.271	06.11.2021	19:30 MEZ	18:30	Europa knapp
+ 8	560.258	11.12.2021	19:11 MEZ	18:11	Europa gut
+ 9	595.245	15.01.2022	18:53 MEZ	17:53	Europa gut
+10	630.232	19.02.2022	18:34 MEZ	17:34	Europa gut

Für die Periodenberechnung wurden heliozentrische Korrekturen an die Beobachtungszeiten von Epoche -3 und +0 angebracht. Angesichts der Unsicherheit der Periode habe ich mir aber nicht die Mühe gemacht, geozentrische Korrekturen an der Ephemeride anzubringen. Die obigen Zeiten sind also heliozentrische Vorhersagen. Die verwendete Periode ist genau 34,987 Tage, die Epoche null ist oben angegeben. Die von Wolfgang Moschner entdeckte Lichtschwächung um 0,5 mag im ASAS-SN Survey vom 17.10.2020 (Epoche -4) passt innerhalb von 0,01 Tagen zur obigen Ephemeride.

**Empfehlungen zur Beobachtung für die kommende Saison**

Die Unsicherheit der Periode ist formell kleiner als 0,01 Tage; die Unsicherheit der Vorhersage also bis Epoche +10 nur zwei Stunden oder weniger, und bis Epoche +5 nur eine Stunde oder weniger. Aber: Wir wissen ja nicht, was mit dem Stern wirklich los ist - und somit wissen wir auch nicht, was er genau machen wird. Minima könnten also auch deutlich früher oder später kommen. Wir wissen nur, dass das Minimum im März 2021 mindestens doppelt so lang war wie das im November 2020, und dies bei gleicher Tiefe! Beobachter sollten deshalb wirklich mit allem rechnen. Vielleicht passiert überhaupt nichts mehr. Vielleicht dauern die Minima in der neuen Saison viel länger, vielleicht sogar einen ganzen Tag. Vielleicht sind sie tiefer, vielleicht flacher. Deshalb halte ich die folgenden Empfehlungen für sinnvoll:

1) Auf jeden Fall sollten wir versuchen, wirklich alle Beobachtungen innerhalb plus/minus ein Tag um die Ephemeriden-Zeitpunkte herum zu sammeln, die wir irgendwie kriegen können.

2) Das heißt, in Europa und Nordamerika von August bis November in den ersten Nacht-hälften vor und nach den Ephemeriden-Zeitpunkten (28.+29.8., 2.+3.10., 6.+7.11.), und später in der Saison so lange es eben geht in den vorhergesagten Minimums-Nächten und jeweils in den Nächten direkt davor und danach.

3) Wir sollten versuchen, auch weiter weg von den vorhergesagten Minima-Zeiten den Stern zu überwachen (also an ganz anderen Tagen). Vielleicht macht der Stern ja noch mehr "Unsinn" auch zu anderen Zeiten. Aber das ist zweite Priorität.

4) Für die Minimums-Zeiten am Anfang der Saison werden Beobachter in Fernost und evtl. Australien (?) benötigt. Patrick Schmeer hat vor dem 28.8. einen entsprechenden Aufruf in VSNET und Facebook herausgegeben. Wenn jemand gute Kontakte oder weitere Ideen hat, bitte schnellstmöglich nutzen.

### Literatur:

- [1] SIMBAD: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- [2] VSX: The International Variable Star Index, <https://www.aavso.org/vsx/>
- [3] KWS: Kamogata-Kiso-Kyoto Wide-field Survey – Maehara, H., 2014, Journal of Space Science Informatics Japan, 3, 119
- [4] ASAS-SN: <http://www.astronomy.ohio-state.edu/asassn/index.shtml>
- [5] Gaia eDR3: <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/early-data-release-3>
- [6] ARAS Spectroscopy Forum: <http://www.spectro-aras.com/forum/index.php>
- [7] ARAS, TYC 1799-1159-1:  
<http://www.spectro-aras.com/forum/viewtopic.php?f=42&t=273>

### Anhang: Die Gaia-Daten (aus Gaia eDR3) und andere Informationen zum Stern

TYC 1799-1159-1 = Gaia eDR3 64628644941989120 (im DR2 gleiche Nummer)

Position: 3h 39m 33.8s +22° 31' 41" (ICRS, Epoche 2016.0)

Parallaxe: 1.525 mas (+/-0.017); 1/Parallaxe = 656 pc (±7pc)

Eigenbewegung: (+2.05,+1.91) mas/a (+/-0.02)

Astrometrische Auffälligkeiten: absolut keine (z.B. RUWE=1.17)

Radialgeschwindigkeit: +56.3 km/s (+/-0.16)

Gaia-Helligkeiten: G = 10.0745, G<sub>BP</sub> = 10.7764, G<sub>RP</sub>=9.2657

Farbe: G<sub>BP</sub>-G<sub>RP</sub> = 1.511

Variabilität: Absolut keine, Unsicherheit der mittleren G-Helligkeit 0.2 mmag

HRD-Lage: abs. G-Helligkeit +0.99, Farbe 1.51 => im Riesenklumpen, in dessen rechtem unterem Bereich, keine oder kaum Extinktion

Galaktische Bahn: Alte Scheibenpopulation; mäßige Neigung mäßige Exzentrizität, gehört evtl. zur dicken Scheibe; das könnte nur chemisch unterschieden werden.

Helligkeiten aus SIMBAD: B = 11.84, V = 10.57, H = 7.57, K = 7.40,

alles ±0.02 oder besser,

B-V = 1.3; alles unauffällig.

# Überarbeitete Elemente des RR-Lyrae-Sterns V870 Cassiopeiae

## Revised elements of RR Lyrae star V870 Cassiopeiae

Gisela Maintz

**Abstract:** V870 Cas is a long known R Rab star. New observations were taken at my private observatory and 2 maxima were obtained. More Maxima were found in SWASP-database (see table 1). The O-C values were about -0.04 d. That is the reason why its elements were revised to:  
 $2457750.29480 + 0.519838105 * E$

### Einführung

V870 Cas = UCAC4 724-106001, RA = 23<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> 03.64<sup>s</sup>; DE = +54° 37' 15.1" (2000.0), ist ein RR-Lyrae-Stern vom Typ R Rab. Er ist schon lange bekannt und wurde zuerst als AN 1943.0209 veröffentlicht. Man beobachtete ihn fotografisch auf der Sternwarte Sonneberg. Zu diesem Stern wurden von Herrn Häußler (1990) mit den Platten der Sternwarte Sonneberg viele Maxima bestimmt. Er fand auch Elemente des Lichtwechsels.

### Beobachtung

Ich beobachtete den Stern in vier Nächten und erhielt zwei Maxima. Die Lichtkurve von V870 Cas erwies sich bei meinen Beobachtungen als regelmäßig ohne Blazhko-Effekt. Als Vergleichssterne wurden GSC 4003 476 = UCAC724-105998 und als Check-Sterne GSC 4003 1479 = UCAC4 724-106074 genommen. Die Lichtkurven meiner Beobachtungen zeigt Abbildung 1 rechts.

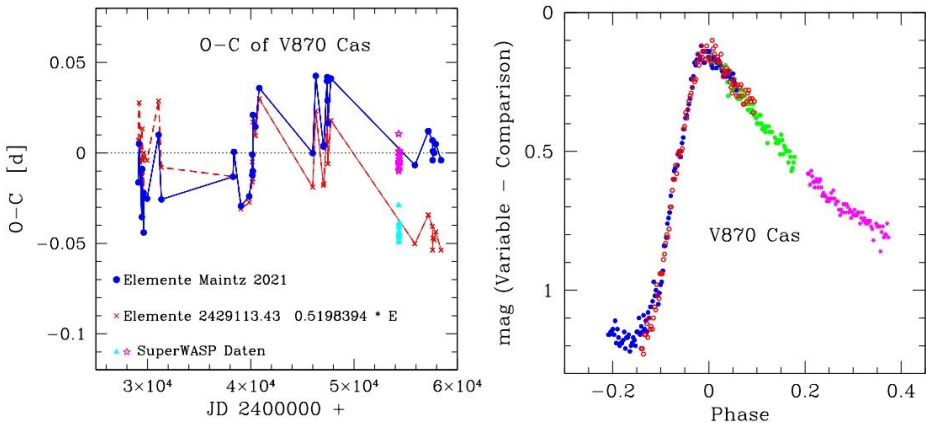


Abb. 1: Links: Die (B-R)-Werte von V870 Cas gerechnet mit der Periode des GCVS und den Neubestimmten Elementen. Rechts: Alle meine Beobachtungen von V870 Cas.

Zusätzlich konnten noch 16 weitere Maxima aus den Daten der SWASP-Datenbank gefunden werden (s. Tabelle 1). Außerdem wurden von J. Vandenbroere einige Maxima aus der ASAS-Datenbank bestimmt. Die Lichtkurven aus der Datenbank ASAS-SN zeigt Abbildung 2.

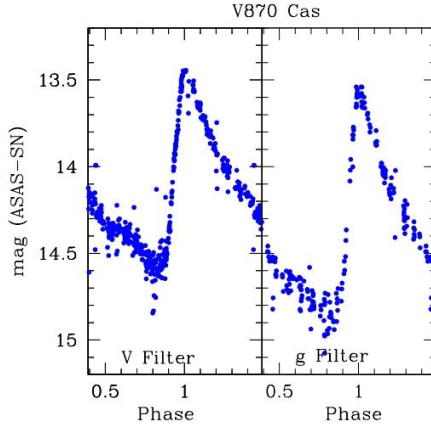


Abb. 2: Die Lichtkurven von V870 Cas mit Daten der Datenbank von ASAS-SN; links mit V-Filter, rechts mit g-Filter.

### Datenanalyse und Ergebnis

Alle neueren Maxima nach denen von Häußler (1990), also die Maxima aus der SWASP-Datenbank, aus Daten von ASAS-SN und meinen Beobachtungen wiesen mit den Elementen von Herrn Häußler negative (B-R)-Werte von über einer Stunde auf. Deswegen wurden verbesserte Elemente bestimmt zu:

V870 Cas,  $\text{Max: } 2457750.29480 + 0.519838105 * E \pm 0.000000005 \text{ d}$

Abbildung 1 links zeigt die (B-R)-Werte von V870 Cas mit diesen verbesserten Elementen sowie mit denen von Häußler (1990).

### Danksagung

This paper make 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.

This research make use of the Vizier catalogue access tool, CDS, Strasbourg, France. The original description of the Vizier service was published in A&S 143, 23

**Literatur:**

Hüssler K., 1990, VSS 10, 374

Pagel L., 2020 BAVJ 33

ASAS (All Sky Automated Survey) <http://www.astrouw.edu.pl/asas/>SuperSWASP Wide Angle Search for Planets <http://wasp.cerit-sc.cz/search?>

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

**Tabelle 1**

Meine beiden Maxima von V870 Cas, sowie 16 Maxima aus der SWASP-Datenbank.  
Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Elemente.

Stern	Maximum	+ -	(B-R)	Epoche	n	Beobachter
V870 Cas	2455894.4660	0.0010	-0.0068	-3570	113	Maintz
V870 Cas	2457750.2948	0.0009	0.0000	0	102	Maintz
V870 Cas	2454312.616	0.004	0.0106	-6613	45	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454337.552	0.003	-0.0056	-6565	31	SWASP Cam 145
V870 Cas	2454339.627	0.004	-0.010	-6561	43	SWASP Cam 145
V870 Cas	2454339.628	0.006	-0.009	-6561	56	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454340.672	0.003	-0.0047	-6559	60	SWASP Cam 145
V870 Cas	2454348.468	0.003	-0.0062	-6544	63	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454351.594	0.004	0.0007	-6538	62	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454352.626	0.004	-0.0069	-6536	62	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454353.671	0.005	-0.0016	-6534	63	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454361.465	0.004	-0.0052	-6519	60	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454362.505	0.004	-0.0049	-6517	53	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454363.544	0.004	-0.0056	-6515	59	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454373.423	0.005	-0.0035	-6496	86	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454374.465	0.005	-0.0011	-6494	63	SWASP Cam 148
V870 Cas	2454398.380	0.008	0.0013	-6448	59	SWASP Cam 148
V870 Cas:	2454398.379	0.008	0.0003	-6448	55	SWASP Cam 145

## Photometrische Beobachtungen von V509 Cassiopeiae und W Virginis im UBVRI-System

Martin Sblewski

Der halbregelmäßig Veränderliche V509 Cas (Typ SRd), ein Yellow Hyper-Giant (YHG), ist seit Sommer 2017 Ziel meiner photometrischen Beobachtungen. Ein YHG ist ein Superriese mit der Spektrallinie von H $\alpha$  in Emission und verbreiterten Emissionslinien im Vergleich zu anderen Superriesen und gehört den Spektralklassen F, G oder K an. Die breiteren Linien stehen in Verbindung mit ausgedehnten Hüllen und pulsationsgetriebenen Massenverlusten.

V509 Cas besitzt eine Masse von 11 Sonnenmassen, die Angaben zur Größe liegen zwischen 390 bis zu 910 Sonnenradien. Die Leuchtkraft beträgt das 180.000- bis 400.000-fache unserer Sonne [1], die relative Helligkeit in V schwankt derzeit zwischen 5,2 und 5,5 mag (eigene Beobachtungen).

Dieser Stern ist auch für die Profiastronomie von besonderem Interesse, da Sterne in diesem Entwicklungsstadium selten sind und ihre Entwicklungswege im Hertzsprung-Russell-Diagramm bisher nicht vollständig erforscht wurden. Sie gelten als Vorgänger zu Leuchtkräftigen Blauen Veränderlichen (LBV) oder auch als mögliche Supernova in ihrem weiteren Verlauf.

Meine Recherchen der Fachliteratur ergaben widersprüchliche Angaben zu einem möglichen Begleitstern von V509 Cas. D.J. Stickland und D.L. Harmer [2] leiteten 1978 aus niedrig aufgelösten Spektren im UV-Bereich das Vorhandensein eines Begleiters vom Spektraltyp B1 V, also eines heißen Zwergsterns, mit einer Umlaufzeit von 4 Jahren und einem Abstand von 8,5 Astronomische Einheiten (AU) ab. Möglicherweise befinden sich beide Sterne in einer sie gemeinsam umgebenden Hülle und der B1-Stern ist verantwortlich für die im optischen Bereich sichtbaren Emissionslinien des Sternspektrums. Klochkova et al. [3] untersuchten 2019 hoch aufgelöste Spektren aus den Jahren 1996 bis 2018 und fanden hingegen keinen Hinweis auf eine Doppelsternnatur.

Bereits kurz nach Beginn meiner Aufzeichnungen im Februar 2018 konnte ich beobachten, dass die Helligkeit des U-Kanals plötzlich heller war als die des B-Kanals (im Weiteren als U-Excess bezeichnet), was für einen Stern dieser Spektralklasse sehr ungewöhnlich ist. Könnte dies möglicherweise ein Hinweis auf den heißen Begleitstern sein, der sich hier durch seine energiereiche Strahlung verrät? Diese Frage zu beantworten war natürlich nicht möglich, in jedem Fall war es aber Grund genug, die Beobachtungen weiter fortzusetzen. Im folgenden Beobachtungsverlauf fiel die U-Helligkeit wieder unter die B-Helligkeit ab und nach ca. 390 Tagen war erneut ein U-Excess zu beobachten, ein Prozess der sich bis zum heutigen Tag stetig wiederholte (Abb. 1).

Eine Periodenanalyse [4] der einzelnen Filter im März 2021 ergab eine durchschnittliche gemeinsame Periode von ca. 400 Tagen. Die Länge der Periode deckt sich mit der Periode des beobachteten U-Excesses und somit überwog nun die Wahrscheinlichkeit, dass der U-Excess Teil des Pulsationsprozesses des Sterns sein könnte.

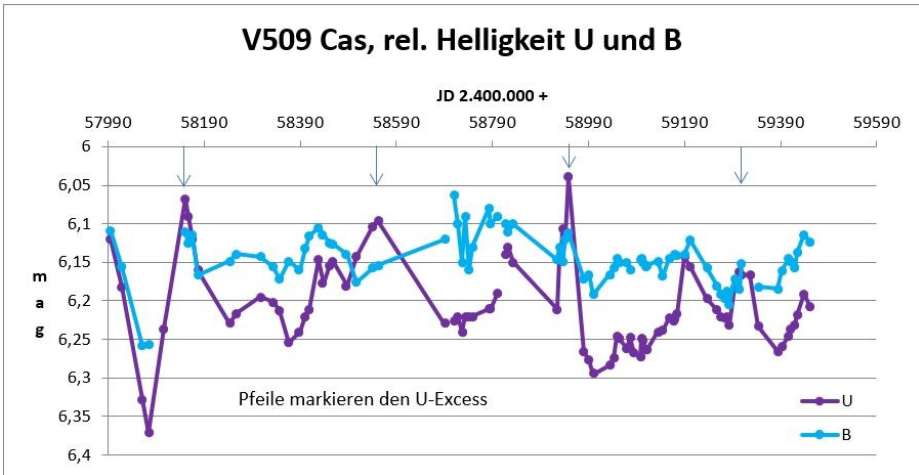


Abb. 1: V509 Cas, Gesamtlichtkurven der Filter U und B, Martin Sblewski

Nach erneutem Literaturstudium fand ich bei John R. Percy [5] den Hinweis, dass W-Virginis-Sterne im Verlauf ihrer Pulsationsperiode ebenfalls einen U-Excess zeigen. Als Erklärung wird eine durch die Pulsation verursachte Schockwelle angeführt, welche die Atmosphärenschichten der Sterne durchläuft, dabei auf von außen nach innen, einfallende Schichten trifft und Emissionen von z.B. Wasserstoff auslöst. Leider fanden sich keine näheren Angaben zu welchen Zeitpunkten der Pulsationsperiode der U-Excess auftritt.

W Virginis als Namensgeber der Typ-II-Cepheiden besitzt eine Masse von 0,4 Sonnenmassen, einen Radius von 22 bis zu 52 Sonnenradien und eine Leuchtkraft des 474- bis 1247-fachen der Sonnenleuchtkraft. Die relative Helligkeit in V schwankt zwischen 9,46 und 10,75 mag bei einer Periode von 17,27134 Tagen. [6]

Obwohl sich beide Sterne in ihren absoluten Parametern deutlich unterscheiden, gibt es auch durchaus vergleichbare Eigenschaften. Beide Sterne pulsieren und ihre Atmosphären sind im Verhältnis zu ihrer Masse sehr ausgedehnt. So entstand der Wunsch, W Virginis photometrisch mindestens in den Filtern U und B während einer Saison zu beobachten und ein Phasendiagramm zu erstellen.

Für die Photometrie verwende ich einen kleinen Refraktor mit 60 mm Öffnung, einen UBVR-Filterersatz und eine CCD-Kamera mit dem Kodak-Chip KAF-8300. Die geringe Öffnung ermöglicht die Beobachtung relativ heller Sterne und die Größe des Sensors ergibt ein angenehm großes Bildfeld, in dem sich problemlos Vergleichsterne finden lassen.

Die einzelnen Filter des UBVR-Filterersatzes lassen jeweils nur das Licht eines begrenzten Wellenlängenbereiches passieren. Einen Überblick hierzu und einen Vergleich mit dem Johnson-System gibt Tabelle 1.

Filter	Peak des Filters	Vergleich Johnson-V
U	370 A	350 A
B	420 A	435 A
V	530 A	555 A
R	600 A	700 A
I	810 A	900 A

Tabelle 1: Wellenlängenbereiche des UBVR-I-Filtersatzes, zum Vergleich das Johnson-V System in Angström

An meinem Beobachtungsstandort (Berliner Umland) lässt sich W Virginis nur im Frühjahr und im Frühsommer und dort auch nur kurze Zeit nach Beginn der Dämmerung bis zum Untergang des Sterns am Horizont beobachten. Problematisch ist hierbei die geringe Horizonthöhe des Sterns. Beobachtungen unter 30° Höhe werden für die Photometrie nicht empfohlen, da die Schwächung des Lichts auf ihrem Weg durch die Atmosphäre stark zunimmt und zu verfälschten Ergebnissen führt. Teilweise mussten jedoch Beobachtungshöhen von nur noch 20° über dem Horizont in Kauf genommen werden. Die sich hieraus ergebenden größeren Messfehler reichen bis zu 0,2 mag im Filter I (Tab. 2).

Filter	U	B	V	R	I
Belichtungszeit	5*400s	5*90s	5*30s	5*30s	5*30s
Binning	4-fach	2-fach	2-fach	2-fach	2-fach
Fehlergröße in mag	0,10	0,07	0,16	0,14	0,20

Tabelle 2: Aufnahmenanzahl, Belichtungszeiten, Binning und Fehlergrößen der einzelnen Filter

Die Bildbearbeitung mit Bias- und Darkkorrektur, dem Ausrichten und Stacken erfolgte mit der Software MaxIm DL. Für die Blendenphotometrie wurde das von der AAVSO angebotene Programm V-Phot benutzt [8]. Es wurden je Filter 2 bis 3 Vergleichssterne ausgewählt, das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) wurde über das Binning und die Belichtungszeiten gesteuert und sollte mindestens Werte über 50 erreichen. Für den U-Filter, dessen Zentralwellenlänge bei ca. 370 nm liegt, ist die Durchlässigkeit der Erdatmosphäre bereits stark eingeschränkt. Hier musste bei 4-fachem Binning bereits 400 s belichtet werden. Weitere Angaben zu Belichtungszeiten und Aufnahmedaten enthält Tabelle 2.

In der Zeit von Ende April bis Ende Juni konnte W Virginis an 17 Abenden beobachtet werden. Mit Hilfe der bereits erwähnten Software zur Periodenanalyse [4] wurde die Periode zu 17,264305 Tagen im V-Filter ermittelt und ein gemeinsames Phasendiagramm für alle Filter erstellt (Abb. 2).



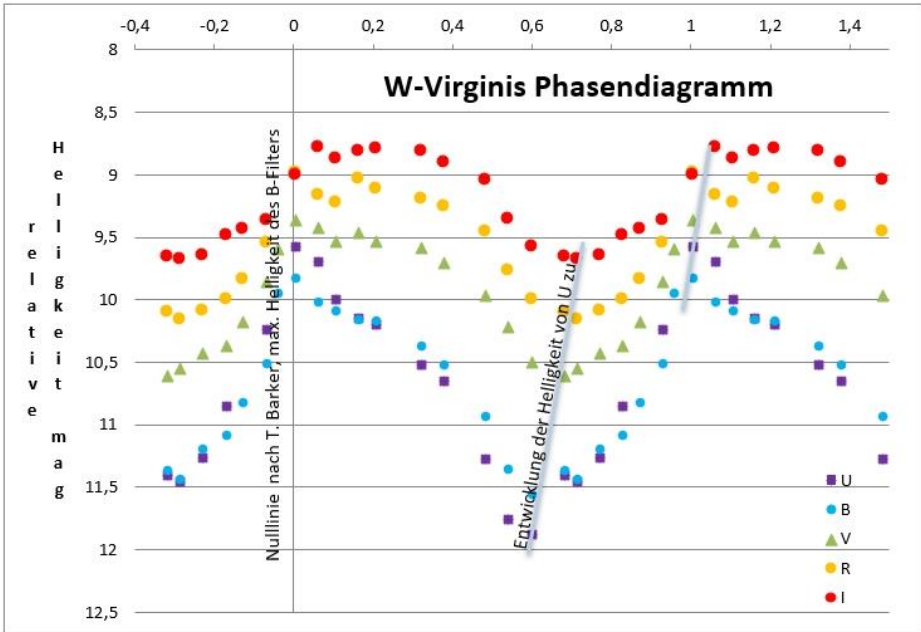


Abb. 2: W Virginis, Phasendiagramm UBVRI auf 2 Phasen gestreckt

Um die eigenen Beobachtungen zu verifizieren, wurde ein Vergleich mit Ergebnissen der Fachliteratur angestellt. M.R. Templeton et al. [9] haben W Virginis 2007 photometrisch in B, V, R und I untersucht, vergleichend können wichtige Übereinstimmungen gefunden werden:

„Die Amplitude ist in B am größten gefolgt von V, R und I“, in Ergänzung zeigt meine Beobachtung in U die größte Amplitude.

„Die B-Kurve hat einen spitzen Peak, gefolgt von einem kurzen Plateau und danach dem Abstieg zum Helligkeitsminimum, V, R und I steigen direkt zu einem Plateau an, das über den halben Zyklus erhalten bleibt.“, die Aussagen zu V, R und I können bestätigt werden, U zeigt in meiner Aufzeichnung einen ähnlichen Verlauf wie B.

„Der Farbindex (FI) B-V reicht von 0,4 im Maximum bis 1,1 im Minimum“, auch diese Aussage kann bestätigt werden.

Ergänzend ist für die eigenen Beobachtungen festzustellen, dass der Aufstieg zum Helligkeitsmaximum steil erfolgt und 40 % der Phase dauert, während Plateau und Abstieg ca. 60 % der Phase für sich beanspruchen. Deutlich sichtbar ist für das Helligkeitsminimum- und Maximum auch der Zeitversatz der einzelnen Filter von U nach I.

Timothy Barker et al. [10] untersuchten W Virginis auch spektroskopisch, auszugsweise sollen einige die einzelnen Phasenabschnitte betreffende Ereignisse vorgestellt werden:

„Eine Schockwelle repräsentiert zufriedenstellend den physikalischen Zustand der Atmosphäre.“

„Die Wasserstofflinien sind während der Phase von 0,65 bis 0,10 in Emission.“

„Die Schockfront entsteht in Übereinstimmung mit dem Auftreten der Wasserstoffemissionen bei Phase 0,65. Die Front breitet sich im weiteren Verlauf nach außen aus. Das vor der Schockwelle befindliche Material wird optisch dünn und lässt die Emissionen entstehen.“

„Bei Phase 0,825 erscheinen doppelte Absorptionslinien. Rot- und blauseitige Absorptionsbestandteile entsprechen Material vor und hinter der Schockwelle.“

„Im weiteren Verlauf erreicht die Schockfront das vor ihr entstandene vorgeschockte Material und verschlingt dieses. Die rotseitigen Absorptionskomponenten verschwinden nun schrittweise.“

„Bei Phase 0,10 sind alle Spuren des Materials vor der Schockwelle verschwunden und damit auch die Emissionen vergangen.“

Diese auszugsweisen Zitate dienen dem Verständnis der Physik hinter den Beobachtungen. Sehr gern hätte ich auch mittels spektroskopischer Aufnahmen die Emissionen und die Linienspaltung beobachtet, in dem zur Verfügung stehenden Zeitfenster war das leider nicht möglich.

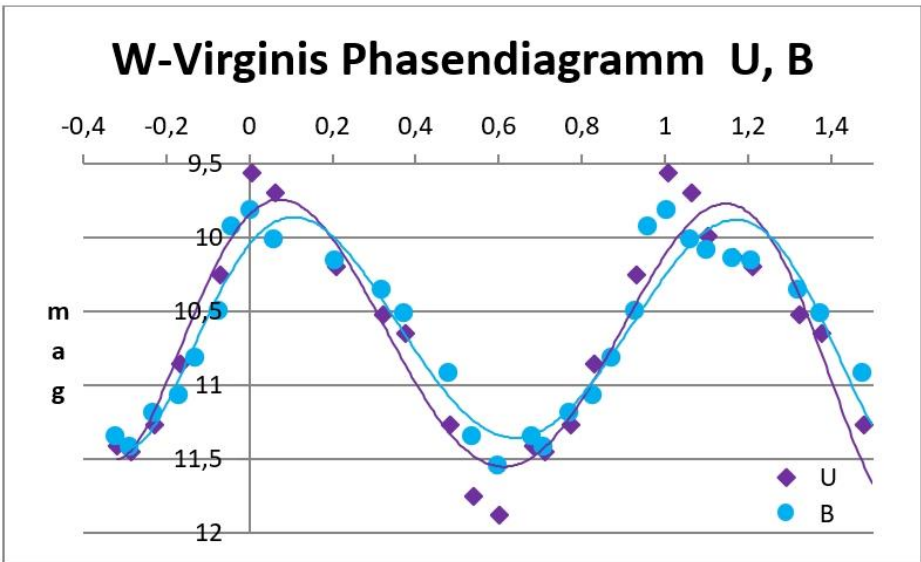


Abb. 3: W Virginis Phasendiagramm UB, zur besseren graphischen Darstellung wurden beide Filter mit einer Trendlinie versehen.

Einen Auszug aus dem Phasendiagramm von W Virginis für die Filter U und B zeigt Abbildung 3. Sehr deutlich ist der U-Excess sichtbar, erfasst wurde der Beginn ab der Phase 0,83 bis zum Abklingen bei Phase 0,11. Die Helligkeitsunterschiede des Farbindex von U-B bis zu -0,33 überschreiten deutlich die festgestellte Toleranz aus der Fehlerberechnung, so dass davon ausgegangen werden kann, dass der von John R. Percy beschriebene U-Excess mit den eigenen Beobachtungen nachvollzogen werden konnte.

Das zeitliche Auftreten während der Phase ist in guter Übereinstimmung mit den zuvor beschriebenen Erscheinungen, die aus dem Auftreten einer Schockwelle resultieren, welche ihrerseits ihren Ursprung in der Pulsation des Sterns hat.

Können hieraus Rückschlüsse auf das Verhalten von V509 Cas gezogen werden? Die Wahrscheinlichkeit, dass der beobachtbare U-Excess Teil der Pulsation des Sterns ist, scheint deutlich höher zu sein als die Möglichkeit, den unbekanntes B-Stern als Begleiter abgebildet zu haben. Die periodische Entwicklung der U-Helligkeit in Abbildung 1 mit einem langgezogenen Anstieg zu einem ersten Nebenmaximum, welches noch unter der B-Helligkeit liegt, rasch gefolgt von dem Hauptmaximum, spricht durchaus dafür.

Weiterhin ist die bei W Virginis beschriebene Schockwelle mit den verbundenen spektralen Merkmalen auch bei den YHG's nicht unbekannt, in diesem Zusammenhang erscheint auch hier der U-Excess als Folge der Pulsation durchaus wahrscheinlich. Eine wissenschaftlich fundierte Aufklärung der physikalischen Zusammenhänge und der Klärung der Frage zum möglichen Begleitstern von V509 Cas bleibt an dieser Stelle jedoch der Profiastronomie vorbehalten.

Die weitere langfristige Beobachtung von V509 Cas ist geplant, zukünftige Daten werden hoffentlich mehr Sicherheit für die gezogenen Rückschlüsse bringen. Und nicht zuletzt ist V509 Cas ein Beobachtungsobjekt, das trotz seiner derzeit recht ruhigen Phase ein Kandidat ist, bei dem sich in naher oder ferner Zukunft ein heftiger Ausbruch mit ungewissem Ausgang ereignen kann.

Martin Sblewski, m8neptun@t-online.de

## NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6) ist ein neuer U-Geminorum-Veränderlicher

Stefan Hümmerich und Klaus Bernhard

**Abstract:** *NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6) has been identified as a cataclysmic variable of type U Geminorum (UG) with a range of 15.5 - 20.0 (g). Outbursts occur at intervals of several hundred days.*

Kataklysmische Veränderliche sind enge, interagierende Doppelsternsysteme mit Orbitalperioden im Bereich von 0.05 - 0.5 d, die aus einem Weißen Zwerg und einem Begleiter (i.d.R. ein roter Zwergstern) bestehen. Der Begleiter überschreitet dabei seine Roche-Grenze, sodass ein Materiefluss zum Weißen Zwerg entsteht. Sofern der Fluss der Materie nicht durch starke Magnetfelder beeinflusst wird, bildet sich eine Akkretionsscheibe um den Weißen Zwerg (z.B. Warner, 1995).

Eine typische Art von kataklysmischen Veränderlichen sind die sogenannten Zwergnovae, die häufig auch als klassische U-Geminorum-Sterne bezeichnet werden (Typ UG im GCVS; Samus et al. 2007-2017). Diese zeigen von Zeit zu Zeit Ausbrüche um einige Größenklassen und von einigen Tagen Dauer, zwischen denen die Helligkeit wieder rasch auf ein oft nicht ganz konstantes Normallicht abfällt.

Der in diesem Beitrag beschriebene UG-Stern wurde im Zuge der Suche nach neuen Mirasternen (Bernhard & Hümmerich, 2021) im Zwicky Transient Facility (ZTF) Suspected Variables Catalog (Chen et al., 2020) gefunden.

Das ZTF ist eine Durchmusterung, die 2017 am Palomar Observatorium in Betrieb ging und den Himmel bis zu einer Grenzgröße von  $r \sim 20.6$  mag überwacht. Dazu wird eine Kamera mit einem 47 Quadratgrad großen Gesichtsfeld eingesetzt, die an einem 48-Zoll-Schmidt-Teleskop montiert ist. Das ZTF beobachtet den gesamten nördlichen und große Teile des südlichen Himmels und produziert hochwertige photometrische Daten in drei Bändern ( $g$ ,  $r$  und, in wesentlich geringerem Ausmaß,  $i$ ), die in aufeinanderfolgenden Ausgaben der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Bellm et al., 2019a; Bellm et al., 2019b; Masci et al., 2019).

Diese sehr umfangreiche Datenbasis wurde von Chen et al. (2020) im Detail analysiert, wobei im ZTF Suspected Variables Catalog (Tabelle 6 ibd.) etwa 1 Million Objekte mit fragwürdiger Veränderlichkeit enthalten sind. Dieser Katalog ist eine sehr wertvolle Quelle für die Suche nach interessanten veränderlichen Objekten.

Im Rahmen der erwähnten Suche nach neuen Mirasternen wurden wir bei einer Durchsicht von Objekten mit Amplituden von mindestens 2 mag aus diesem Katalog auf die in Abbildung 1 und 2 dargestellte Lichtkurve aufmerksam. Die Lichtkurve zeigt die für einen UG-Stern typischen Ausbrüche in Abständen von einigen hundert Tagen, von denen der mittlere Ausbruch jedoch nur aus einem Datenpunkt in jeweils  $g$  und  $r$  besteht und daher fragwürdig ist.

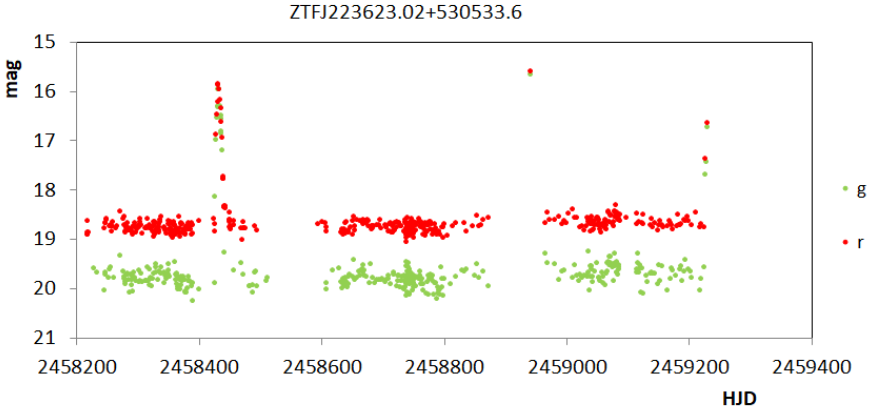


Abbildung 1.: *g*- und *r*-Lichtkurve von NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6).

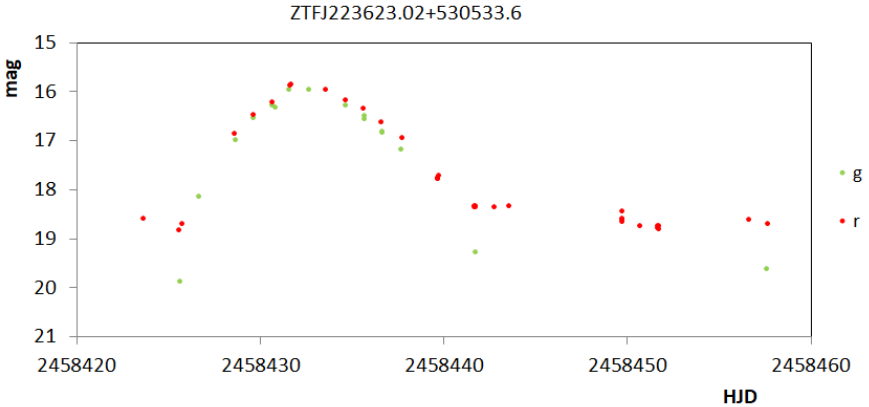


Abbildung 2: Detailansicht des Ausbruchs zwischen JD 2458420 und 2458460.

Insgesamt kann derzeit von drei durch das ZTF belegten Ausbrüchen ausgegangen werden:

JD	Anmerkung
2458432	komplett
2458942	nur eine Beobachtung in jeweils <i>g</i> und <i>r</i>
2459230	Anstieg zum Maximum

Die Umgebungskarte ist in Abbildung 3 dargestellt.

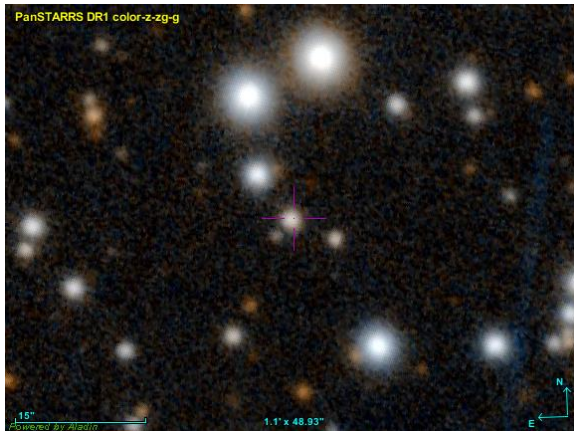


Abbildung 3: Umgebungskarte von NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6) (*Aladin Sky Atlas*)

Dass der Stern auch in der Vergangenheit Helligkeitsausbrüche zeigte, wird durch den Eintrag im NSV-Katalog (NSV 14247) deutlich (Samus et al., 2007-2017). Hier wird das Objekt als Typ LB: mit einer Maximalhelligkeit von 15.5 mag gelistet, wobei diese Daten der Originalveröffentlichung von Cuno Hoffmeister (1949) entstammen.

NSV 14247 ist weder in VizieR noch im International Variable Star Index (VSX) der AAVSO oder im Katalog der kataklysmischen Veränderlichen von Downes (2006) als Zwergnova gelistet. Im Gaia eDR3 (Riello et al., 2021) wird der Stern mit der Position 22 36 23.035 +53 05 33.538 (J2000) angeführt. Die signifikante Parallaxe ( $0.6106 \pm 0.1756$  mas) belegt, dass NSV 14247 ein stellares Objekt unserer Galaxie und nicht etwa der Kern einer weit entfernten aktiven Galaxie ist.

Die absolute Normallicht-Helligkeit des Veränderlichen kann aus der in Gaia eDR3 angegebenen Helligkeit von 18.69 mag (G) über die folgende Formel bestimmt werden:

$$(1) G_{\text{abs}} = G_{\text{mag}} - 5 \cdot \log(\text{parsec}/10) - \text{mag}(\text{int. Absorption})$$

Für die Ermittlung der Entfernung wurden die photogeometrischen Distanzen von Gaia eDR3 (Bailer-Jones et al., 2021) verwendet, für die interstellare Absorption wurden die Karten von Green et al. (2018) herangezogen. Die so erhaltene Abschätzung der absoluten Helligkeit im G-Band liegt mit 6.35 mag im Bereich typischer kataklysmischer Sterne (vgl z.B. Gaia Collaboration et al., 2019).

### Fazit:

Anhand der ZTF-Lichtkurve konnte NSV 14247 (ZTFJ223623.02+530533.6) als eine klassische Zwergnova vom Typ U Geminorum mit einer Amplitude von 15.5 - 20.0 (g) identifiziert werden. Um die Häufigkeit der Ausbrüche genauer abzuschätzen und das System detaillierter zu beschreiben, sind weitere Beobachtungen wünschenswert.

**Referenzen:**

Bailer-Jones, C. A. L., Rybizki, J., Fouesneau, M., Demleitner, M., Andrae, R., 2021, AJ, 161, 147

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021AJ....161..147B/abstract>

Bernhard, K., Hümmerich, S., 2021, OEJV, 218

[https://oejv.physics.muni.cz/issues/oejv\\_0218.pdf](https://oejv.physics.muni.cz/issues/oejv_0218.pdf)

Bellm, E.C., Kulkarni, S. R., Graham, M. J. et al., 2019a, PASP, 131, 018002

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019PASP..131a8002B/abstract>

Bellm, E. C., Kulkarni, S. R., Barlow, T. et al. 2019b, PASP, 131, 068003

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019PASP..131f8003B/abstract>

Chen, X., Wang, S., Deng, L., de Grijs, R., Yang, M., Tian, H., 2020, ApJS, 249, 18

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ApJS..249...18C/abstract>

Downes, R. A., Webbink R. F., Shara, M. M., et. al., 2001, PASP 113, 764 (2006 archival)

<http://iopscience.iop.org/article/10.1086/320802/pdf>

Gaia Collaboration, et al., 2019, A&A, 623A, 110

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019A%26A...623A.110G/abstract>

Green G. M., et al., 2018, MNRAS, 478, 651

<https://academic.oup.com/mnras/article/478/1/651/5032344>

Hoffmeister, C., 1949, Erg AN, 12, 1

Masci, F. J.; Laher, R. R.; Rusholme, B. et al., 2019, PASP, 131, 018003

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019PASP..131a8003M/abstract>

Riello M., De Angeli, F., Evans, D. W., et al., 2021, A&A, 649, A3

[https://www.aanda.org/articles/aa/full\\_html/2021/05/aa39587-20/aa39587-20.html](https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2021/05/aa39587-20/aa39587-20.html)

Samus, N. N., Durlevich, O. V., Kazarovets, E. V., et al., 2007-2017,

General Catalogue of Variable Stars, VizieR On-line Catalog

<http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/Cat?B/gcvs>

Warner, B., 1995, cataclysmic variable stars, Cambridge University Press

ISBN:9780511586491 <https://doi.org/10.1017/CBO9780511586491>

**Danksagung:**

This research has made use of the Aladin Sky Atlas and the catalog system VizieR, developed at CDS, Strasbourg Observatory, France, and of the International Variable Star Index of the AAVSO.

Stefan Hümmerich, ernham@rz-online.de / Klaus Bernhard, Klaus.Bernhard@liwest.at

### Lichtkurve von S5 0716+71 - August 2019 bis April 2020

Klaus Wenzel

**Abstract:** *This lightcurve of BL-Lacertae Object S5 0716+71 from August 2020 to April 2021 based on visual (12"5 f 4,8 Newton) and CCD observations (6" f6 and 8"3 f 3,9 Newton) made in my Roof-Observatory in Großostheim-Wenigumstadt.*

Die Beobachtungssaison 2020/21 startete mit hoher Aktivität, mit einer Helligkeit von 13,3 mag am 26.8., die sich danach auf 12,9 mag am 3.9.2020 steigerte. Es folgte dann ein längerer Abstieg, der nur kurz von einem kleinen Helligkeitsanstieg im November unterbrochen wurde. Die schwächste Helligkeit dieser Beobachtungssaison konnte ich mit 14,7 mag am 14.12.2020 beobachten. Es folgte wieder ein kontinuierlicher Anstieg auf ein Niveau von etwa 13 mag, welches im Februar 2021 erreicht wurde. Dieses Aktivitätsniveau blieb dann für den Rest der Beobachtungssaison bis Anfang April 2021 erhalten. Die größte Helligkeit dieser Beobachtungssaison von 12,7 mag konnte ich schließlich am 23.03.2021 mit der CCD-Kamera am 6-Zoll-Wachter-Newton beobachten.

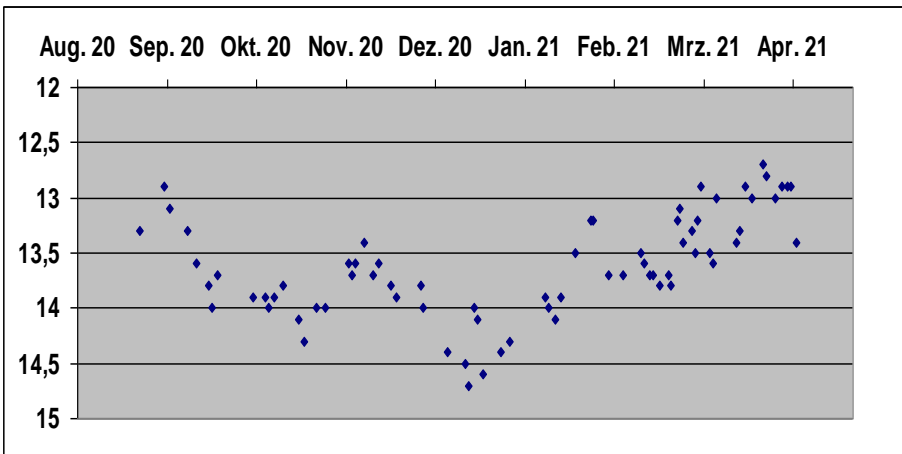


Abb. 1: Lichtkurve des Blazars S5 0716+71 nach Beobachtungen (visuell – 12,5 Zoll f 4,8 und digital – CV 8,3 Zoll f 3,9 und 6 Zoll f6 Newton) des Autors von August 2020 bis April 2021 in der Dachsternwarte in Großostheim-Wenigumstadt

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



## Die Supernova SN 2021hiz in IC 3322A

Klaus Wenzel

**Abstract:** *This lightcurve from the Supernovae SN 2021hiz (Typ Ia) in the Virgo Cluster Galaxy IC 3322A (UGC 7513) based on CCD observations (6" f6 and 8"3 f3,9 Newton) made from my Roof-Observatory in Großostheim-Wenigumstadt and a few remote observations (11"SCT) from Coast (Tenerife).*

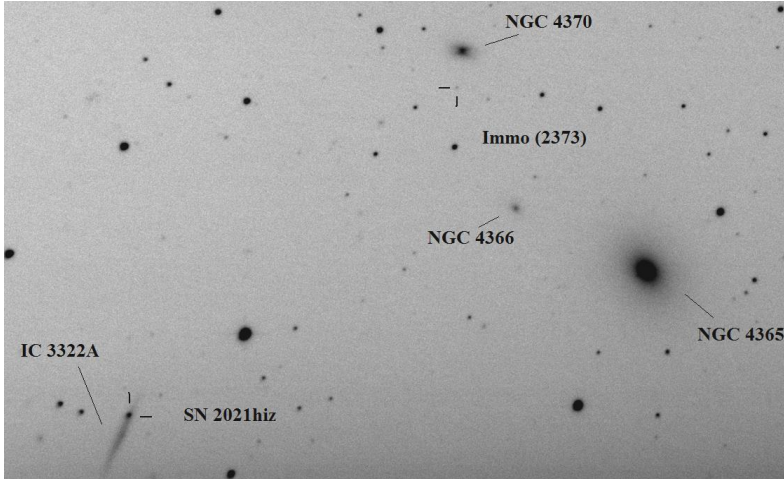


Abb. 1: Ausschnitt aus meiner CCD-Aufnahme am 8,3-Zoll-Newton-Astrograf in meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt vom 3.4.2021, 21:35 UT mit dem Kleinplaneten Immo (2373) und der Supernova SN 2021hiz in der Galaxie IC 3322A

Am 3.4.2021 stand der Kleinplanet Immo (2373) auf meinem Beobachtungsprogramm. Bei der Beobachtung dieses Kleinplaneten, der nach dem ehemaligen Direktor Immo Appenzeller der Landessternwarte Heidelberg benannt ist, stieß ich zufällig auf die Supernova SN 2021hiz in der Edge-On-Galaxie IC 3322A (UGC 7513).

Der Kleinplanet war zu diesem Zeitpunkt (3.4.2021, 21:35 UT) etwa 16' nordwestlich der Supernova postiert. Da ich im Vorfeld dieser Beobachtung schon eine Referenzaufnahme der Region belichtet hatte, kam mir der Stern im nördlichen Bereich der Galaxie sofort verdächtig vor. Bei einer nachfolgenden Recherche musste ich allerdings feststellen, leider ein paar Tage zu spät, da die Supernova mit der Bezeichnung SN 2021hiz bereits am 30.3.2021 von der Zwicky Transient Facility (ZTF) als 17 mag schwaches Sternchen entdeckt wurde [1]. Beim ZTF handelt es sich um ein automatisiertes Suchprogramm für Supernovae, Novae und ähnliche plötzliche Ereignisse am Himmel, das nach dem Schweizer Astronomen Fritz Zwicky (1898-1974) benannt, am 1,2-m-Schmid-Teleskop auf dem Mount Palomar durchgeführt wird. Zwicky suchte und erforschte am Mount Palomar Observatory unter anderem mit

Walter Baade (1893-1960) Supernovae. Auch der Begriff Supernova geht auf diese beiden Astronomen zurück.

Bei den Supernovae vom Typ Ia handelt es sich um die Explosion eines Weißen Zwerges, der die Chandrasekhar Grenze (1,4fache Sonnenmasse) überschritten hat. Supernovae dieses Typs gelten auch als so genannten Standardkerzen zur Entfernungsbestimmung.

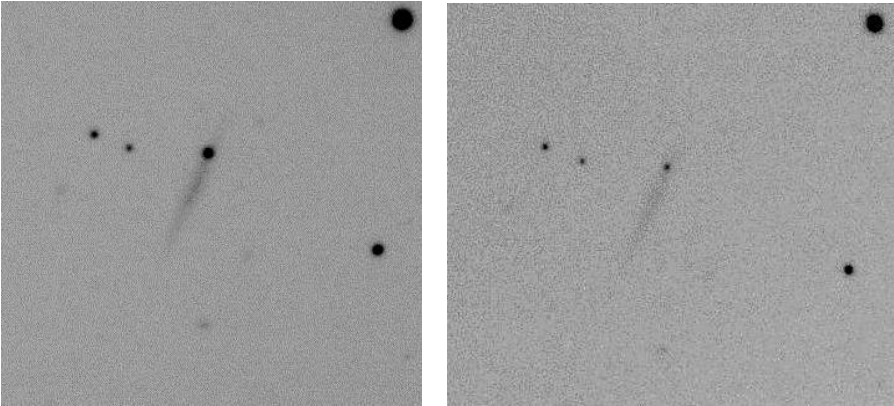


Abb. 2: Zwei Ausschnitte aus Überwachungsaufnahmen am 8,3-Zoll-Newton  
 Links: 14.4.2021, 20:07 UT - Helligkeit 13,1 mag (Maximum)  
 Rechts: 14.05.2021, 20:26 UT - Helligkeit 14,6 mag

### Weitere Beobachtungen

Bei meiner zufälligen Erstbeobachtung dieser Supernova betrug die Helligkeit 14,7 mag. Bei einer Folgebeobachtung zwei Tage später, am 5.4.2021, schätzte ich die Helligkeit visuell am 12,5-Zoll-Newton auf 14,2 mag. Die Supernova war also noch im Anstieg zu ihrer Maximalhelligkeit. Aufgrund dieser Tatsache und der guten Position am Abendhimmel beschloss ich, diese Supernova längerfristig zu beobachten. Bis auf fünf Remote-Beobachtungen (CV) am Coast-Teleskop (11-Zoll-SCT) in Teneriffa wurden alle CCD-Beobachtungen (CV) in meiner Dachsternwarte an den beiden Newton-Teleskopen (6 Zoll, f6 und 8,3 Zoll, f3,9) durchgeführt.

### Die Lichtkurve

Der steile Anstieg setzte sich zunächst weiter fort. Am 14.4.2021 war dann mit 13,1 mag das Maximum erreicht. Nach einem kurzen Plateau (>13 mag) folgte der kontinuierliche Abstieg. Zunächst steil (etwa 0,5 mag in den ersten 10 Tagen) bis Mitte Mai. Danach flachte sich der Abstieg deutlich ab, wie es bei einer Supernova vom Typ Ia zu erwarten ist. Bei meiner letzten Beobachtung am 15.6.2021 lag die Helligkeit nur noch bei 15,3 mag.

Insgesamt konnte ich diese Supernova vom 3.4.-15.6.2021 an 22 Tagen (inkl. 5 Remote-Beobachtungen (CV) am Coast-Teleskop in Teneriffa) zur Erstellung einer Lichtkurve erfolgreich beobachten.

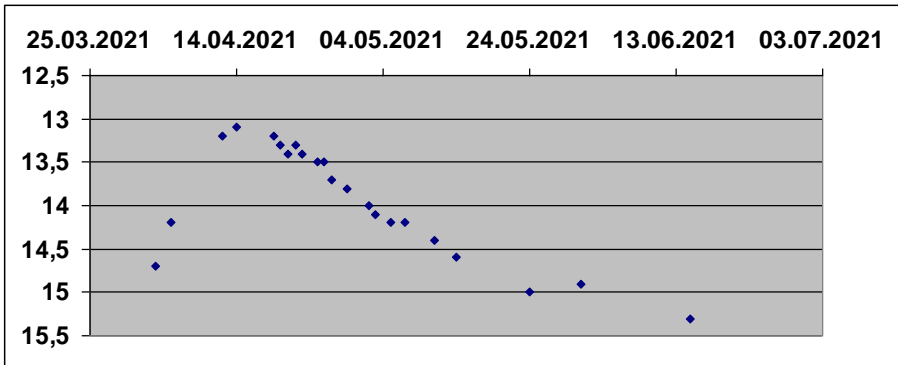


Abb. 3: Lichtkurve der Supernova SN 2021hiz in IC 3322A nach CCD-Beobachtungen (CV) am 8,3- und 6-Zoll-Newton in der Dachsternwarte in Wenigumstadt.

[1] ATel #14500 (31.03.2021) G. Dimitriadis et. al. - Spectroscopic classification of AT 2021hiz with SOAR

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

## Rho Cassiopeiae beobachten – Helligkeit und Spektren

Dietmar Bannuscher

Ernst Pollmann und die AAVSO rufen zur Beobachtung des S-Doradus-Sterns Rho Cassiopeiae auf. Diese (gelben) Überriesen mit etlichen Sonnenmassen haben eine permanente Hülle durch starkes Abströmen von Oberflächenmaterial durch heftige Sternwinde.

Rho Cas zeigt eine Helligkeitsschwankung von 4,1-6,2 mag, erfuhr 2013 wohl durch Auswurf von Materie einen Lichtabfall um 0,5 mag. Vor insgesamt ca. 25 Jahren geschah dies schon einmal, damals sank die Helligkeit um rund 1 mag.

Bei Rho Cassiopeiae deutet sich eine mögliche Änderung seiner Veränderlichkeit an, diese riesigen Sterne durchlaufen ihren Lebensweg sehr rasch und damit auch viele Stadien der unterschiedlichen Instabilitätsbereiche im Hertzsprung-Russell-Diagramm. Beim Wechsel von einer Entwicklungsstufe zur nächsten gibt es auch Phasen der Nicht-Veränderlichkeit, womöglich ist Rho Cassiopeiae auf den Weg dorthin.

Spektren bitte an Ernst Pollmann direkt senden: ernst.pollmann@t-online.de  
Helligkeitswerte bitte an data@bav-astro.eu und/oder auf dem Wege der Einzelschätzungseingabe, dann gelangen die Daten auch zur AAVSO.

## BL Lacertae so hell wie noch nie

Klaus Wenzel und Dietmar Bannuscher

Quasare sind weit entfernte Kerne von Galaxien, die mitunter so hell sind (im Radiobereich und durchaus im sichtbaren Licht), dass sie die Restgalaxie überstrahlen und wir nur einen „Stern“ wahrnehmen.

Diese sogenannten Aktiven Galaxienkerne (AGN) sind allesamt supermassive Schwarze Löcher, deren Helligkeit mehr oder weniger schwankt. Je nachdem, wie wir auf diese Galaxien bzw. deren Kern schauen (von oben oder von der Seite) unterscheiden wir Seyfert-Galaxien (sehen wir eher von der Seite her, haben Emissionslinien im Spektrum) oder BL-Lacertae-Objekte (sehen wir von oben, weil keine störende Materie davor ist, kaum oder keine Emissionslinien im Spektrum). Diese riesigen Schwarzen Löcher besitzen normalerweise eine Akkretionsscheibe, wo sich Materie sammelt und dann nach und nach ins Schwarze Loch wandert. Zusätzlich gibt es Gaswolken, Sterne, Planeten usw., die direkt hineinstürzen. Dabei entstehen Jets, die senkrecht zur Akkretionsscheibe der Schwarzen Löcher Materie mit hoher Geschwindigkeit herausschleudern (bei den BL-Lacertae-Objekten schauen wir genau auf einen Jet).

BL Lacertae selbst war schon lange als veränderlich bekannt, Hoffmeister stufte den „Stern“ 1929 als kurzperiodisch ein. Erst am Ende der 1960er Jahre gelang die Verbindung mit einer Radioquelle und die Natur von BL Lacertae (und anderen) wurde nach und nach bekannt.

Im BAV-Forum erschien die Nachricht (Astronomer's Telegram), dass BL Lacertae erneut heller geworden ist. Interessanterweise stammt dieses Telegramm (ATATel#14820) von einer Gruppe Schüler, die in Verbindung mit der Uni Würzburg und dem Friedrich-Koenig-Gymnasium (ebenfalls Würzburg) AGN beobachten.

Seit vielen Jahren beobachtet Klaus Wenzel die Quasare (visuell und auch mit einer CCD-Kamera), besonders BL Lacertae widmet er sich seit 25 Jahren. Seiner Feststellung nach gibt es seit 2014 eine kontinuierliche Aufhellung mit einem bisherigen Allzeithoch von 12 mag.

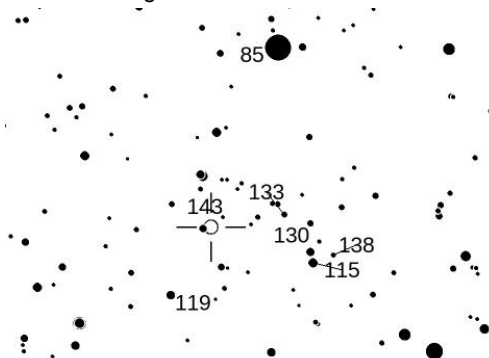


Abb. 1: Ausschnitt Vergleichssternkarte BL Lac der AAVSO, mit freundl. Genehm.

Somit wird BL Lacertae auch kleineren Teleskopen zugänglich und wir rufen zur weiteren Beobachtung auf. Dieser bemerkenswerte „Stern“ befindet sich auf Rec. 22<sup>h</sup> 02<sup>m</sup> 43.29<sup>s</sup>, Dekl. +42° 16' 39.9".

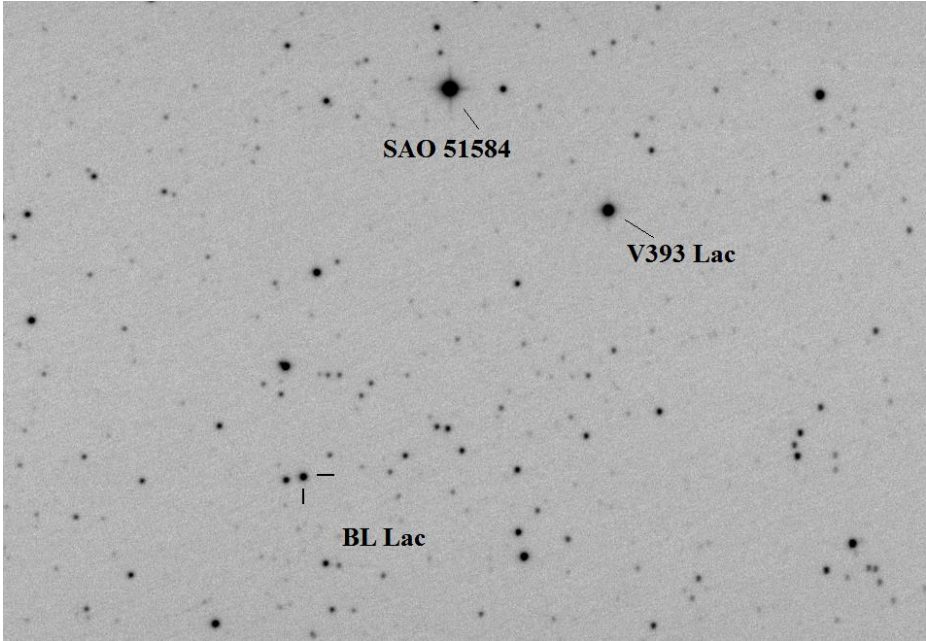


Abb. 2: Foto von BL Lac und Umgebung, 1.8.2021, Klaus Wenzel

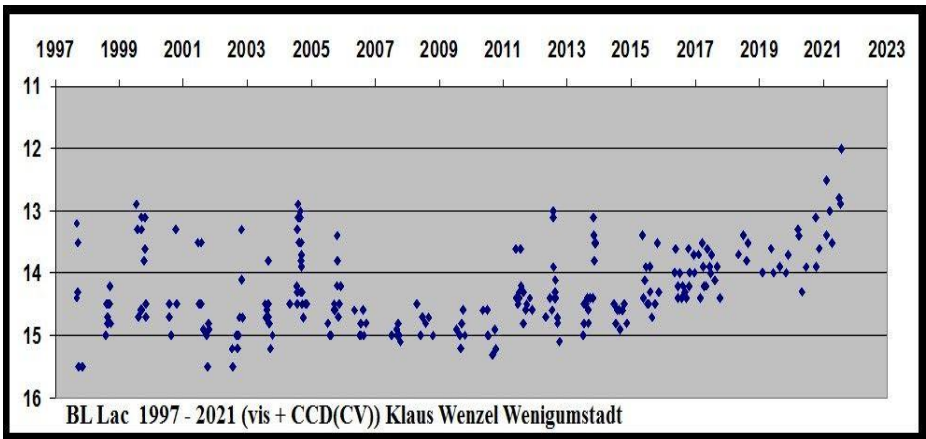


Abb. 3: Langzeitlichtkurve BL Lac von Klaus Wenzel über nunmehr rund 25 Jahren

## **DSLR/DSLM-Photometrie von Veränderlichen mit Fotoobjektiven – ein Update**

Jörg Spelda und Volker Wickert

### **Einleitung**

Schon seit einigen Jahren werden digitale Spiegelreflexkameras (DSLR) in der Amateurastronomie zur Messung der Helligkeiten von Himmelsobjekten wie veränderlichen Sternen oder Kleinplaneten eingesetzt. Seit der Publikation der Anleitungen von (Hassforther 2008, 2009) und (Wischniewski 2011) ist nun bereits einige Zeit vergangen, in der die Entwicklung in der digitalen fotografischen Technik gewaltige Fortschritte gemacht hat. Moderne CMOS-Chips bieten inzwischen standardmäßig Auflösungen von 16-24 Megapixel und eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit, die selbst für lichtschwache Deep-Sky-Objekte Belichtungszeiten von nur wenigen Sekunden erlaubt.

Zudem sind die Preise für Digitalkameras mit Wechselobjektiven, also digitale Spiegelreflexkameras (DSLR für digital single-lens reflex) und teilweise auch schon spiegellose Systemkameras (DSLM für digital single lens mirrorless) so weit gesunken, dass sich die Verwendung von Kompaktkameras bei der Veränderlichenbeobachtung kaum mehr lohnt. Ein besonderer Vorteil dieser Kameras ist, dass man bereits vorhandene oder preisgünstig erhältliche Objektive aus dem Analogzeitalter verwenden kann.

Eine Anleitung neueren Datums, mit einer Fülle von Informationen, ist bislang nur auf Englisch verfügbar (The American Association of Variable Star Observers 2016). Als Neulinge in der Thematik der Veränderlichenbeobachtung möchten die Autoren ihre Erfahrungen, aber auch Irrwege in deutscher Sprache weitergeben, um künftigen Einsteigern die Einarbeitung in die Thematik zu erleichtern. Sehr profitiert haben wir von Diskussionen auf der Mailingliste der BAV, sowie teilweise daran anschließenden Diskussion im privaten Email-Verkehr. Allen unseren Helfern gilt unser aufrichtiger Dank.

Wie unsere Vorgänger möchten wir kostengünstige Möglichkeiten der Veränderlichenbeobachtung aufzeigen. Daher werden wir auch nicht auf Astrokameras und große stationäre Stative und Montierungen eingehen, sondern uns auf einfache, transportable Modelle beschränken. Im ersten Teil unseres Berichtes möchten wir die erforderliche Ausrüstung (Kameras, Objektive, Stative, Nachführung) vorstellen. Im zweiten Teil wird beschrieben, wie die Aufnahmen anzufertigen sind. Im dritten Teil behandeln wir die Auswertung, angefangen von Informationen zu den veränderlichen Sternen, wo man diese findet, wo und wie man seine Daten weitergeben und wie man eine möglichst hohe Messgenauigkeit erzielen kann.

## Teil 1: Die Ausrüstung

### Kameras

Welche Kamera für die Beobachtung von Veränderlichen gewählt wird, dürfte in den meisten Fällen davon abhängen, welche Ausrüstung bereits vorhanden ist. Prinzipiell sind alle DSLRs und DSLMs für die Beobachtung von Veränderlichen geeignet. Wichtig ist lediglich, dass die Bilder im RAW-Format abgespeichert und ausgewertet werden. Trotzdem gibt es gewichtige Unterschiede. Bei den in der Astrofotografie weit verbreiteten Canon-Kameras können dank ihres Auflagemaßes von 48,00 mm (dem Abstand zwischen Bildsensor und Befestigungsfläche des Objektivs) über Adapter die allermeisten Objektive anderer Hersteller verwendet werden. Die bei Biologen und Geografen beliebten Nikon-Kameras (Anschluss: Nikon F) weisen hingegen ein Auflagemaß von 46,50 mm auf. Dies macht es schwierig Fremdobjektive zu verwenden. Zwar existieren mit Ausgleichslinsen versehene Adapter, diese vermindern aber die Bildqualität. Bei normaler Fotografie ist dies meist belanglos, nicht aber bei Sternaufnahmen, die auch kleine Linsenfehler aufzeigen. So werden die eigentlich punktförmigen Sterne zu kleinen, in die Mitte gerichteten Strichen verzogen (Astigmatismus). Daher sollten möglichst nur linsenlose Adapter verwendet werden. Diese haben aber, speziell bei Nikon-Kameras, den Nachteil, dass der Fokuspunkt für die Einstellung „unendlich“ nicht erreicht wird, weil das Auflagemaß nicht mehr stimmt. Um trotzdem Fremdobjektive verwenden zu können, ist mehr oder minder aufwändige Bastelarbeit nötig. Manchmal genügt es eine oder mehrere Madenschrauben zu lösen, um den Unendlichkeitspunkt neu einzustellen. Bei Pentacon-Teleobjektiven ist der Adapter für M42 oder das Exakta-Bajonett über eine Schraubverbindung (Pentacon Sixt, Mittelformat) mit dem Objektiv verbunden. Dieser Adapter lässt sich mit einem gewissen Aufwand umarbeiten. Mit etwas Glück erhält man einen solchen Adapter für den gewünschten Kameratyp auch über den Online-Handel.

DSLMS besitzen ein sehr kurzes Auflagemaß (das Z-Bajonett von Nikon z.B. nur 16 mm), was es erlaubt, nahezu alle Analogobjektive linsenlos an diese Kameras anzuschließen.

Die von uns vorwiegend eingesetzten Kameras waren die Canon EOS M5 (DSLMS), die Nikon Z50 (DSLMS) und die Nikon D3300 (DSLR). Die D3300 ist das bei weitem günstigste 24-Megapixel-Modell von Nikon, besonders wenn man sie auf dem Gebrauchtmart erwirbt. Beide Kameras sind Leichtgewichte (unter 500 g), was für mobile Nachführungen oder auch bei Fokalaufnahmen an einem Teleskop ein deutlicher Vorteil ist.

### Objektive

Für die Sternfotografie gibt es eine klare Empfehlung: möglichst nur Festbrennweiten und keine Zoomobjektive verwenden! Als optimale Lösung sind Makroobjektive zu empfehlen, da diese meist eine sehr gute Bildqualität aufweisen. Allerdings sind sie auch recht teuer. Die Kosten übertreffen oftmals diejenigen eines einfachen Teleskops.

Moderne DSLR-Objektive haben Ihren Fokuspunkt für die Einstellung „unendlich“ nicht am Anschlag, sondern davor. Dies ist aufgrund der Autofokussfunktion notwendig. Für Astroaufnahmen ist der Autofokus aber grundsätzlich abzustellen.

Fokussiert werden muss im Life-View-Modus. Einer Scharfstellung im Sucher einer DSLR ist unzureichend. Sehr komfortabel ist hingegen der elektronische Sucher einer DSLM. Besonders bei Kurzbrennweiten-Objektiven ist der Fokuspunkt sehr schwer einzustellen, da die Objektive nicht über ausreichend Spiel verfügen. Das betrifft insbesondere die modernen, elektronischen (Autofokus-)Objektive. Bei den alten analogen Objektiven ist es etwas besser. Teleobjektive, vor allem jene über 200-300 mm, lassen sich meist besser fokussieren. Zum einen, weil die Sterne aufgrund des größeren Linsendurchmessers heller erscheinen und daher meist deutlicher erkennbar sind, zum anderen, weil der Sterndurchmesser auf dem Sensor meist deutlich größer als bei einem Normalobjektiv ist. Ein Abblenden der Objektive um mindestens 2 Blendenstufen ist auf jeden Fall zu empfehlen. Selbst qualitativ sehr hochwertige Objektive, wie das unten genannte Tokina-Objektiv, zeigen bei Offenblende Abbildungsfehler, wie Koma, Astigmatismus und chromatische Aberration. Diese Abbildungsfehler können durch Abblenden deutlich vermindert werden (vgl. (Legault 2019, S. 148–150)). Auch wurde bei dem genannten Objektiv bei einer zu geringen Abblendung auf 3.5 festgestellt, dass die Sterne auf einer Bildseite scharf sind, während sie auf der anderen Seite als Donuts dargestellt wurden. Bei Abblendung auf 4.5 war der Abbildungsfehler hingegen gerade noch erträglich. Der eine Autor (JS) blendet daher zumeist auf 5.6 ab, auch wenn dies zu Lasten des nutzbaren Objektivdurchmessers und damit der darstellbaren Grenzgröße geht. Ein nützlicher Nebeneffekt der Abblendung ist die Vermeidung einer Vignette, so dass man sich theoretisch ein Weißbild sparen kann.

Von großem Vorteil ist eine Objektivheizung, die günstig erworben werden kann und ein Beschlagen oder Bereifen der Optik verhindert. Der Stromanschluss erfolgt über einen USB-Adapter. Eine leistungsfähige Stromquelle, möglichst Netzanschluss, ist dafür aber zu empfehlen.

Die folgenden Objektive wurden bezüglich ihrer Eignung geprüft:

**Tokina AT-X Pro Macro 100 F2.8 D (JS):** Dieses Objektiv hat sich als absoluter Favorit erwiesen. Die Sterne bleiben bis zum Rand punktförmig. Blendet man auf Blende 5.6 ab, so hat man keine erkennbare Vignettierung und erspart sich ein Weißbild (Flat, siehe Teil 2). Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, den Fokuspunkt für „unendlich“ durch Heraus- oder Hereinschrauben der hinteren Linse auf Anschlag (entweder perfekt scharf oder leicht defokussiert, passend für die Photometrie) einstellen zu können. Das steigert die Effizienz des Aufnahmevorgangs deutlich. Dies wurde zufällig entdeckt, als nach einigen Monaten Nutzung die Aufnahmen langsam immer unschärfer wurden. So hat sich dieses Manko im Nachhinein als Vorteil erwiesen. Laut diversen Testberichten haben die 100-mm-Makroobjektive verschiedener Hersteller ähnliche gute Qualitäten, allerdings zahlt man für Originale der Kamerahersteller oft das Doppelte. Produkte von Sigma, Tamron und Tokina sind in Qualität und Preis hingegen vergleichbar.

**Tamron SP 60mm F/2 Macro:** Das Tamron 60-mm-Makroobjektiv zeigte ähnlich gute Abbildungseigenschaften wie das AT-X Pro. Als rein elektronisches Objektiv hat es aber bei manuellem Gebrauch sehr wenig Spiel, so daß der Schärfepunkt nur schwer einstellbar ist. Auch ist der Unendlichkeitspunkt nicht fixierbar. Daher erwies es sich



gegenüber dem 100-mm-Objektiv in puncto Effizienz bei der Erfassung veränderlicher Sterne als unterlegen.

**AF-S Micro Nikkor 40mm 1:2,8 G:** Das Nikon 40mm-Macroobjektiv wies subjektiv deutlich schlechtere Abbildungseigenschaften als die beiden zuvor genannten Objektive auf. Tests ergaben, dass die Messgenauigkeit deutlich geringer als jene des 100-mm-Objektivs war.

Nachfolgend sind einige preisgünstige Objektive genannt:

**Reuvenon-Special 1:2.8/135mm:** Bei diesem Objektiv mit M42-Anschluß kann der Unendlichkeitspunkt problemlos durch Lösen einer Madenschraube verstellt werden. Die Abbildungseigenschaften sind recht gut, ein Astigmatismus ist nur leicht ausgeprägt.

**Pentacon 4/200:** Bei diesem Objektiv konnte durch Entfernen des abschraubbaren Exakta-Adapters und Ankleben eines Nikon-Adapters der Unendlich-Fokuspunkt an die D3300 angepasst werden. Die Abbildungseigenschaften sind sehr gut, die Sterne auch am Rand nicht verzogen.

**Pentacon 4/300:** Für dieses Objektiv stand ein linsenloser Nikon-F-Adapter zur Verfügung. Das 300-mm-Pentacon-Objektiv zeigt hervorragende Abbildungseigenschaften, ist allerdings sehr schwer und benötigte eine entsprechend leistungsfähige Nachführung wie die Omegon LX3. Allerdings tritt auch in diesem Falle aufgrund des hohen Gewichtes bei höherer Stellung des angepeilten Gestirns ein „durchrutschen“ des Aufbaus am Kugelkopf häufig auf. Dieses Problem haben wohl alle Astrotracker (Pröschold 2021). Besser ist es daher dieses schwere Objektiv huckepack auf einem Teleskop zu verwenden.

**Pentacon 5.6/500:** Dieses Objektiv gleicht von den Ausmaßen einem Teleskop. Leider war die Abbildungsqualität trotz linsenlosem Adapter unzureichend. Am Bildrand zeigten sich die Sterne x-förmig verzerrt. Die genannten Objektive wurden von dem einen Autor (JS) an der Nikon D3300 erprobt.

Der andere Autor (VW) setze mit Erfolg die folgenden Festbrennweiten-Objektive mit PK-Bajonett an der Canon EOS M5 ein:

**50 mm 1:1,9 AUTO-REUVENON**  
**135 mm 1:2,8 AUTO- REUVENON**  
**200 mm 1:3,5 AUTO REUVENON**

### **Stativ**

Für die Astrofotografie im Allgemeinen und die Beobachtung veränderlicher Sterne im Besonderen ist nicht unbedingt ein extrem stabiles Stativ notwendig. Ein Aluminium-Dreibeinstativ von 1-2 kg Gewicht ist völlig ausreichend. Dabei ist darauf zu achten, dass es über genügend Tragkraft verfügt. 5 Kilogramm sollte es für Kamera, Objektiv, Stativkopf und gegebenenfalls Nachführung schon tragen können. Bei manchen

einfachen Stativen sind die Befestigungen für die Kamera aus Kunststoff. Solche Ausführungen sind nicht sehr geeignet.

Sehr zu empfehlen ist ein 3-Wege-Neiger sowie ein Stativ-Kugelkopf. Auch hier ist auf eine stabile Ausführung zu achten.

### **Nachführung**

Möchte man sich nicht auf kurz belichtete Aufnahmen von 1-4 Sekunden beschränken, so ist eine Nachführung notwendig. Als relativ preisgünstige Lösungen bieten sich sogenannte Reisemontierungen an. Dabei gibt es sowohl strombetriebene als auch rein mechanische Modelle. Wir möchten hier (lediglich) unsere Erfahrungen mit den von uns eingesetzten Modellen wiedergeben.

Seit einiger Zeit gibt es von der Marke Omegon eine rein mechanische Nachführung. Diese wird wie ein Uhrwerk aufgezogen und läuft maximal eine Stunde. Es sind derzeit (Stand Februar 2021) zwei Versionen im Handel. Die LX2 Min Track ist in der Lage, bis zu 2 kg Zuladung zu tragen, die LX3 schafft 3 kg. Das geringe Gewicht von 730 g (LX2) bzw. 650 g (LX3) erleichtert das Tragen von Stativ und Montierung an einen günstigen, von Störlicht wenig beeinflussten Platz. Mit einem Preis von 129,- Euro sind diese Montierungen deutlich günstiger, als eine strombetriebene Lösung. Allerdings wird die LX3 derzeit nur in Verbindung mit einem Polsucher angeboten, der ihren Preis auf 189,- Euro verteuert. Nutzt man die Mini Tracks nur für kurz belichtete Einzelaufnahmen von 10 bis maximal 30 Sekunden, also jenen Belichtungszeiten, die sich ohne die Dauerbelichtungs-Funktion an DSLR/DSLMs einstellen lassen, so sind selbst bei Optiken mit 300 mm Brennweite die Sterne noch punkförmig, obgleich der Hersteller eine Brennweite von maximal 100 mm empfiehlt.

Die Ausrichtung auf den Polarstern ist selbst bei der LX2, die ohne einen Polsucher geliefert wird, mit einiger Übung schnell und genau möglich. Der eine Autor (JS) nutzt die LX2 seit April 2019 sowie die LX3 seit Oktober 2020 und möchte sie bei der Beobachtung veränderlicher Sterne nicht mehr missen. Allerdings seien auch ihre Schwächen nicht verschwiegen. Zum einen die Beschränkung auf maximal eine Stunde Nachführzeit, wobei die Nachführung je nach Stellung auch öfters einmal früher stehen bleibt. Besonders in Zenitstellung hat die Nachführung ausgesprochene Schwierigkeiten, ihre Zuladung zu bewegen. Zwar ersetzt eine Spannfeder funktionell ein Gegengewicht, aber selbst in extremster Stellung schafft es die LX2 nicht immer, das Gewicht der Kameraausrüstung zu tragen, wenn diese zenitnah ausgerichtet ist, selbst wenn die Zuladung deutlich unter 2 kg liegt. Eine leichte Kameraausrüstung ist auf jeden Fall vorteilhaft.

Bei der LX3 sind diese Probleme aufgrund ihrer höheren Tragkraft deutlich abgemildert (aber nicht völlig beseitigt) und die Einstellungsmöglichkeiten der Spannfeder vielfältiger. Dadurch bedingt erfordert es aber deutlich mehr Erfahrung, bei jeder Positionierung die richtige Einstellung zu finden. Fazit: Für die fotografische Erfassung langperiodischer Veränderlicher sind die Mini Tracks ein hervorragendes Hilfsmittel, für durchgehende Lichtkurven bei kurzperiodischen Sternen sind sie hingegen nicht ganz so gut geeignet, wengleich eine Neuausrichtung auf den Zielstern nach einer Stunde Laufzeit (besser früher) in wenigen Sekunden erledigt ist. Eine Übersicht verschiedener Astrotracker findet sich bei (Pröschold 2021).

## **Fernauslöser**

Fernauslöser zur erschütterungsfreien Auslösung der Kamera gibt es in verschiedenen Ausführungen. In puncto Verlässlichkeit hat sich ein einfacher, kabelgebundener Auslöser ohne Sonderfunktionen am besten bewährt. Will man jedoch mehr als 9 Aufnahmen in Serie auslösen, üblicherweise die maximal mögliche Zahl bei Betätigung des kamerainternen Selbstausers, so muss man einen Timer einsetzen. Leider gehen diese Geräte nach einiger Zeit leicht kaputt (Kabelbrüche?) und müssen ersetzt werden. Angesichts des relativ günstigen Preises ist dies aber zu verschmerzen. Nicht bewährt haben sich Infrarot-Fernauslöser. Hier gab es zu oft Ausfälle.

Zu beachten ist, den Selbstauser mit ca. 20 Sekunden Vorlaufzeit zu programmieren (dies war bei der D3300 der maximal mögliche Wert), um die Wahrscheinlichkeit von Nachschwingungen und damit verwackelten Aufnahmen zu vermindern. 10 Sekunden waren oft nicht ausreichend.

Grundsätzlich ist es besser, den kamerainternen Selbstauser zu verwenden, auch wenn die maximale Anzahl der Bilder einer Serie auf 9 beschränkt ist, da die Gefahr von Bedienfehlern gegenüber einem externen Timer deutlich vermindert ist. Die Kamera wählt automatisch die richtigen minimalen Abstände zwischen den Bildern, wohingegen es bei Benutzung eines externen Timers durchaus vorkommen kann, dass ein Bild ausgelassen wird, wenn das Abspeichern zu lange gedauert hat.

Die DSLM Z50 von Nikon besitzt keinen Anschluss für einen Fernauslöser. Hier ist man auf die Bluetooth-Variante angewiesen. Die Timer-Funktionen sind in der Kamera integriert und recht komfortabel, so dass man den fehlenden Anschluss verschmerzen kann.

Die hier beschriebenen Kombinationen haben sich bei den Autoren bei der Beobachtung veränderlicher Sterne sehr bewährt: sie sind blitzschnell einsatzbereit, z. B. bei Wolkenlücken und der Aufnahmeort kann gleichfalls schnell gewechselt werden.

## **Teil 2: Die Aufnahmen**

### **Einstellungen der Kamera**

Bereits oben wurde erwähnt, dass die Kamera auf RAW-Format eingestellt sein muss. Zudem sind sämtliche kamerainternen Verarbeitungen, soweit möglich, abzuschalten. Dies gilt insbesondere für Rauschreduzierung bei Langzeitbelichtung und High-ISO-Rauschreduzierung.

Obwohl auch ohne Nachführung mit sehr hohen ISO-Einstellungen (bis 25.600) bei sehr kurzen Belichtungszeiten (1-4 Sekunden) brauchbare Aufnahmen erstellt werden können, zeigten Testreihen und Empfehlungen in diversen Foren, dass die ISO-Zahl möglichst gering eingestellt werden sollte. De Facto ergab sich bei unterschiedlichen ISO-Einstellungen nach der Bearbeitung der Dateien (z.B. mit Fitswork) oft ein ähnliches Rauschen der Einzelaufnahmen. Die Farbwiedergabe war jedoch bei niedrigen ISO-Zahlen deutlich besser.

Um die Übertragung von Zeitangaben zu erleichtern, wurden die eingesetzten Kameras von dem einen Autor (JS) auf UTC (koordinierte Weltzeit) umgestellt. Etwa

alle 2 Wochen oder noch besser am Tag vor einer geplanten Aufnahmeserie, wird die Kamerazeit mit der Zeit einer Atomuhr über das Internet verglichen und gegebenenfalls korrigiert. Die Abweichungen betragen im Zeitraum von 2 Wochen bei der einen D3300 ca. 4 Sekunden, bei der anderen nicht einmal eine Sekunde. Die kamerainterne Uhr kann also selbst bei gleichen Modellen von Kamera zu Kamera variieren.

Es ist sinnvoll, die Länge der Aufnahmezeiten für eine Einzelaufnahme auf maximal 30 Sekunden und die Anzahl der Aufnahmen auf 9 Bilder je Aufnahmeserie zu beschränken. Dies sind jene Werte, die sich mit dem eingebauten Selbstauslöser einer DSLR/DSLM maximal realisieren lassen. Der Einsatz eines externen Timers hat sich bei kurzen Bilderserien (bis ca. 10 Aufnahmen) nicht bewährt, da die Gefahr sehr groß ist, durch falsche Einstellungen entweder wertvolle Aufnahmezeit zu verlieren (wenn die Wartezeit zwischen den Aufnahmen zu lange gewählt wird) oder durch zu kurze Intervalle einzelne Aufnahmen zu verlieren, so dass die Aufnahmeserie zu klein wird. Bei Verwendung der Bulb-Funktion ist zudem nicht gewährleistet, dass die durch einen externen Timer einprogrammierte Aufnahmezeit exakt stimmt. Verwendet man hingegen die systeminternen Einstellungen, so muss man sich um die exakten Werte nicht weiter kümmern, da diese von der Kamera geregelt werden. Lediglich für Serienaufnahmen, wie sie bei kurzperiodischen Veränderlichen erforderlich sind, lohnt es sich der Einsatz eines externen Timers. Allerdings haben höherwertige Kameras (wie die D7200, D90 oder Z50 von Nikon) auch interne Funktionen, die dieses erlauben. Sie sind jedoch nicht immer so „pflegeleicht“ zu realisieren, wie die Aufnahmezeiten (in den Abstufungen 1, 1.3, 1.6, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 15, 20, 25 und 30 Sekunden) und die Zahl der Serienaufnahmen (1-9).

Durch Abblenden auf 5,6 erspart man sich oft ein Weißbild, also eine Flatframe-Korrektur. Eine Darkframe-Korrektur hingegen ist meist notwendig, da viele Kameras ein deutliches Verstärkerglühen am Rand aufweisen.

Es empfiehlt sich stets nur wenige, gleichen Aufnahmeparameter zu verwenden. Aufgrund des Szintillationsrauschens sollten kurze Belichtungszeiten von unter einer Sekunde vermieden werden (Wischnewski 2021, S. 59).

Je nach Himmelshintergrund empfehlen sich für ein 100-mm-Makroobjektiv, abgeblendet auf Blende 5.6, folgende Einstellungen:

Für die Mehrheit der Sterne zwischen Größenklasse 6 und 12: ISO800, 10 Sekunden Belichtungszeit, 9 Einzelaufnahmen je Objekt, also eine Gesamtbelichtungszeit von 1,5 Minuten

In klaren, mondlosen Nächten kann die ISO-Zahl, bei gleicher Belichtungszeit, auf 6400 gesteigert werden, je nach Rauschverhalten der Kamera kann es auch eine höhere oder geringere ISO-Zahl sein. Mit ISO 6400 lassen sich in günstigen Nächten Objekte bis herunter zu Größenklasse 14,0 nachweisen.

Für helle Objekte zwischen Größenklasse 3 und 8 ist der minimal mögliche ISO-Wert (üblicherweise ISO 100) in Kombination mit einer Belichtungszeit der Einzelaufnahmen von 5 Sekunden zu empfehlen.

Durch die kurz belichteten Einzelaufnahmen (10 Sekunden) wird vermieden, dass die Sterne in die Sättigung geraten. Die Summenbilder werden im 32-Bit-Gleitkomma-Fits-

Format gespeichert, damit keine Information verloren geht und die Sterne auch bei der Aufsummierung der Helligkeitswerte beim Stacking nicht gesättigt werden.

Außerdem ist der Verlust von Einzelaufnahmen, bedingt durch Meteore, Flugzeug- und Satellitenspuren bei nur 10 Sekunden Belichtungszeit leichter zu verschmerzen. Sind diese Lichtspuren sehr hell, so stören sie die Sternerkennung bei der späteren Auswertung mit Muniwin (siehe unten) und müssen daher entfernt werden. Entweder durch Retusche oder durch Löschen der betroffenen Aufnahme.

### **Dunkelbilder (Darks)**

Neben den Aufnahmen seiner Zielobjekte, in unserem Fall veränderlicher Sterne, benötigt man noch sogenannte Dunkelbilder (Darkframes oder Darks). Das sind Aufnahmen, die bei abgedecktem Objektiv mit derselben Belichtungszeit, ISO-Zahl und Umgebungs(Chip)-Temperatur wie die Objektaufnahmen (Lightframes oder Lights) angefertigt werden. Mit den Dunkelbildern wird das thermisch bedingte Signal ermittelt. Das sind zum einen helle und dunkle Pixel, sogenannte Hot- und Coldpixel, die Sterne vortäuschen oder ihre Helligkeit verändern und zum anderen das Verstärkerglühen, das meist an einer oder zwei Bildseiten auftritt und dort eine rötliche Aufhellung bewirkt. Es empfiehlt sich für jede genutzte Kombination aus den drei Parametern ISO-Zahl, Belichtungszeit und Umgebungstemperatur (36-)45 Aufnahmen zu erstellen. Aus diesen wird dann ein sogenanntes Masterdark errechnet, das von den Objektaufnahmen abgezogen wird.

Diese Dunkelbildarchive sollten möglichst einmal im Jahr erneuert werden, sind aber ansonsten immer wieder einsetzbar (Wischnewski 2021, S. 194).

Bei Belichtungszeiten bis zu einer Sekunde ist das thermische Rauschen so gering ausgeprägt, dass kein Dunkelbildabzug erforderlich ist (Legault 2019, S. 50).

In Ausführungen über Astrofotografie wird auch noch ein Biasbild (Bias) erwähnt, das gleichfalls abzuziehen ist. Darauf müssen wir aber nur achten, wenn wir sowohl Dunkel- als auch Weißbilder abziehen. Falls wir nur Dunkelbilder abziehen, ist das Bias bereits darin enthalten, andernfalls müssen wir dafür sorgen, dass es nur einmal abgezogen wird, weil es auch im Weißbild (nächster Abschnitt) enthalten ist.

### **Weißbilder (Flats)**

Neben dem thermischen Signal sollten auch noch die Vignettierung (Bildabschattung am Rande) sowie Verschmutzungen des Sensors ausgeglichen werden. Dies geschieht durch sogenannte Weißbilder (Flatframes oder Flats), welche mit exakt der gleichen Ausrichtung zwischen Kamera und Objektiv wie die Objektaufnahmen angefertigt werden müssen, das heißt, die aufgesetzte Optik darf nicht verdreht werden. Auch die Blende muss identisch sein, die Belichtungszeit bzw. der ISO-Wert kann hingegen so angepasst werden, dass die Belichtung 25(-50)% vom Histogrammwert abdeckt. Wichtig ist zudem, dass die Fläche einheitlich ausgeleuchtet wird. Andernfalls verschlechtert ein Flat bei photometrischen Messungen diese sogar, was auch durch eigene Messungen (JS) bestätigt wurde. Aus diesem Grund empfiehlt (Wischnewski 2021, S. 201) entweder die Verwendung von Leuchtfolie oder auf ein Flat zu verzichten.

Als Ausweg bietet es sich an, die eingesetzten Objektive um 2-3 Blendenstufen abzublenden. Wird z.B. ein 100-mm-Objektiv mit einer Blende von 1:2.8 auf Blende 5.6 abgeblendet, so ist keinerlei Vignettierung mehr erkennbar. Bei solchermaßen abgeblendeten Objektiven rechtfertigt die immer vorhandene Sensorverschmutzung

allerdings durchaus die Verwendung von Flats. Bei der Verwendung von Fotoobjektiven ist es nicht mehr nötig, die wertvolle nächtliche Aufnahmezeit zu „vergeuden“. Daher wird die Kamera nach den Aufnahmen mit noch immer montierter Optik nach der Aufnahmeserie in einen dunklen Raum gleichmäßiger Temperatur verbracht und die Flats werden am nächsten Morgen angefertigt. Dies hat gegenüber der sofortigen Anfertigung eines Flats den Vorteil, dass die Chiptemperatur einen in etwa konstanten Wert, nämlich Zimmertemperatur, aufweist, so dass immer dieselben Flatdarks verwendet werden können und eine hohe Anzahl von Flats (Autor JS fertigt jeweils bis 45 an) zeitlich kein Problem bereiten. Die Verwendung von Flatdarks ist nur in Fitswork, nicht aber in Muniwin möglich, erlaubt aber eine weitere Steigerung der Messgenauigkeit um den Faktor 10 (Wischnewski 2021, S. 201).

Bei der Verwendung von Fotoobjektiven ist es nicht mehr nötig, die wertvolle nächtliche Aufnahmezeit zu „vergeuden“. Vielmehr wird die Kamera-Objektivkombination nach den Aufnahmen in einen dunklen Raum gleichmäßiger Temperatur gebracht. Dort werden dann die Flats aufgenommen. Dies hat zudem den Vorteil, dass man stets die gleichen Flatdarks verwenden kann und eine hohe Anzahl von Flats (Autor JS fertigt jeweils bis 45 an) zeitlich kein Problem bereitet.

Hat man keine Leuchtfolie zur Verfügung, bietet sich folgende Vorgehensweise an (VW): 2-3 Lagen weißes Kopierpapier auf die Optik legen und diese auf eine gleichmäßig beleuchtete Zimmerdecke richten (vgl. auch (Legault 2019, S. 52).

Es gibt auch die Möglichkeit einer rechnerischen Korrektur der Vignettierung (nicht aber der Sensorverschmutzung). Programme wie Adobe Lightroom (Adobe o. J. [2021b]) bieten solche Möglichkeiten, die wir jedoch nicht ausprobiert haben.

Während ein Dunkelbildabzug auf jeden Fall erforderlich ist, ist der Flatabzug Ermessenssache (Wischnewski 2021, S. 1369).

### Teil 3: Auswertung

#### Referenzsterne

Möchte man die Helligkeitsveränderung eines Sternes vermessen, so benötigt man Referenzsterne, deren Helligkeiten genau vermessen wurden. Hierfür gibt es vor allem 2 Empfehlungen:

#### 1. Der **Variable Star Plotter** der AAVSO (The American Association of Variable Star Observers o. J. [2021d])

Der Variable Star Plotter ist nur auf Englisch verfügbar. Man gibt zunächst einen veränderlichen Stern (erst die Bezeichnung, dann das Sternbild, z. B. *CC And*) oder bestimmte Himmelskoordinaten ein (Konvention: siehe online-Hilfen unmittelbar unter den Eingabefeldern) und wählt dann eine Bildgröße aus 8 vordefinierten Stufen aus. Es empfiehlt sich mit einer Übersichtskarte (A) zu beginnen. Diese stellt eine Umgebung von 15 Grad dar und zeigt Sterne bis zur Größenklasse 9. Das entspricht der Breite einer DSLR-Aufnahme mit einem 85-mm-Objektiv. Detailliertere Karten zeigen schwächere Sterne. Die Grenzgrößenklasse wie auch der Bildausschnitt lassen sich bei den *advanced options* auch verändern. Wählt man aber zu schwache Sterne so können diese in einer von der Webseite vorgegebenen Zeit nicht dargestellt werden. Der Vorgang wird dann abgebrochen und man erhält eine entsprechende Warnmeldung. Dieses Problem tritt aber nur auf, wenn man eine Karte (Option *Chart*)

drucken möchte. Wenn man eine Liste der Vergleichssterne erhalten möchte (Option *Photometry*) kann man ohne weiteres, selbst im Übersichtsmodus (A), Sterne bis zur 16. Größenklasse oder schwächer ausgeben lassen. Auf diese Weise kann man sich systematisch eine Datenbank mit Vergleichssterne für bestimmte Himmelsregionen herunterladen. Wichtig ist auch die Ausrichtung. Für fotografische Aufnahmen ist *CCD* zu wählen, das bedeutet Norden oben und Westen rechts. *Visual* hingegen stellt die Sterne so dar, wie sie in einem Teleskop mit Umkehrprisma erscheinen (*reversed*).

Home / VSP

## Variable Star Plotter

[VSP Help Guide](#)
[Request a Sequence](#)
[Report chart errors](#)
[Standard field charts](#)

### PLOT A QUICK CHART

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT?

CC And

Required if no coordinates are provided below

RIGHT ASCENSION

DECLINATION

Allowed Formats: HH:MM:SS, HH MM SS, DDD.XXXX. Required if no name is given above

Allowed Formats: ±DD:MM:SS, ±DD MM SS, ±DD.XXXX. Required if no name is given above

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

B (180arcmin)

A is larger, slower; G is smaller, faster

CHOOSE A CHART ORIENTATION

Visual
  Reversed
  CCD

PLOT A FINDER CHART OR A TABLE OF FIELD PHOTOMETRY? \*

Chart
  Photometry

CHART ID

A Chart ID will allow you to reproduce prior charts. Overrides all other fields in this form.

Plot Chart Clear Form

Bei den *advanced options* kann man die Ausrichtung gleichfalls den eigenen Wünschen anpassen. Man kann außerdem einen eigenen Titel und Bemerkungen über die Karte drucken lassen. Je nach Wahl des (veränderlichen) Zielsterns erscheinen dessen Eigenschaften (Parameter), wie Sterntyp, Periode und Helligkeitsamplitude gleichfalls auf der Karte. Hilfreich sind noch zwei weitere Optionen: *What Other Variable Stars Should Be Marked?* ist in der Grundeinstellung auf *none* gesetzt. Wählt man hier *GCVS* oder *all*, so werden die jeweils verfügbaren veränderlichen Sterne im Himmelsausschnitt angezeigt. Das kann sehr hilfreich sein, da man vielleicht einen weiteren interessanten Stern entdeckt, den man gleichzeitig mit dem eigenen Zielstern zusätzlich erfassen möchte. Die Option *yes* bei *Would You Like All Magnitude Labels To Have Lines?* ist vor allem bei Übersichtskarten hilfreich, damit man erkennt welcher Vergleichssterne jeweils gemeint ist.

## ADVANCED OPTIONS

### FIELD OF VIEW

*In Arcminutes. Must be between 0' and 1200'*

### MAGNITUDE LIMIT

*Stars fainter than this magnitude will not be displayed*

### RESOLUTION

*Resolution in dpi to render the chart (default 150)*

### WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?

*Displayed at the top-center of the chart*

### WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THIS CHART?

*Displayed beneath the chart star field*

### WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? \*

North Up    North Down

### WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE? \*

East Left    East Right

### WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS CHART?

Yes    No

*If yes, retrieves image from the Digital Sky Survey*

### WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

None    GCVS    All

### WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?

Yes    No

*If yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars*

### WOULD YOU LIKE A SPECIAL CHART?

None    Binocular    Standard Field

*Binocular: Only labels comparison stars useful for binocular viewing*

*Standard Field: Only labels photometric "standard stars" in the chart's field of view*

### SELECT WHICH FILTERS TO DISPLAY (PHOTOMETRY ONLY)

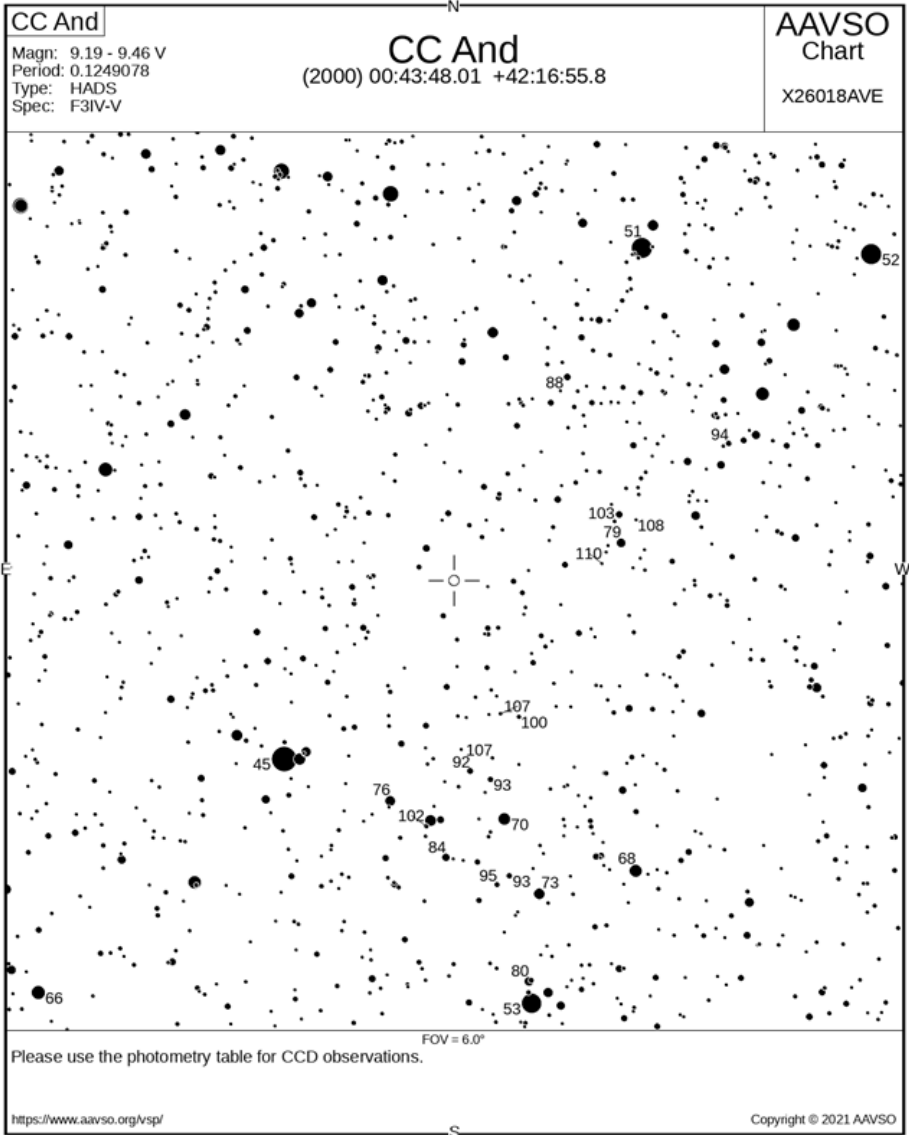
U    B    Rc    Ic    J    H    K    P    Z

*V and (B-V) magnitudes are always displayed. Select any other bands you wish displayed below*

[Plot Chart](#)   [Clear Form](#)

Klickt man nun auf den Knopf mit der Bezeichnung *Plot Chart*, so wird entweder die gewählte Karte oder eine Photometrietabelle für die darauf vorhandenen Vergleichssterne ausgegeben. Jede auf der Webseite angezeigte Karte bietet einen Link zur zugehörigen Photometrietabelle und jede Photometrietabelle einen Link zur zugehörigen Karte an. Die Karte kann man durch Rechtsklick mit der Maus (*Grafik speichern unter*) auf dem eigenen PC abspeichern, die Tabelle kann man markieren, über Copy/Paste in ein Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Excel (Microsoft o. J. [2021])) kopieren und dort abspeichern. Achtung: wird bei *Select which filters to display (Photometry Only)* kein Farbfilter gewählt, so wird nur das V-Band und B-V ausgegeben.





Auf den Karten sind dann die Vergleichssterne mit ihren Helligkeiten in Zehntelmagnituden bezeichnet (*label*, z.B. 107 für 10,7 mag). Diese Darstellung ist kurz und übersichtlich, besonders bei Übersichtskarten sind aber meist mehrere Sterne mit derselben Bezeichnung vertreten und es ist bisweilen eine längere Suche erforderlich, um die korrekten Werte für einen bestimmten Vergleichssterne zu

ermitteln. Dann empfiehlt es sich einen nahen Veränderlichen zu suchen oder die Koordinaten leicht zu variieren und eine neue Karte größeren Maßstabs auszudrucken.

Während die auf den Karten sichtbaren Helligkeitssignaturen für visuelle Beobachter ausreichen, müssen für Messungen (CCD- oder Digitalkamera) die Datentabellen herangezogen werden. Jeder Vergleichsstern der AAVSO hat einen bestimmten Code (AUID), den man bei der späteren Meldung (siehe unten) für Referenz(Comp)- und Prüf(Check)-sterne angeben kann. Neben den Koordinaten enthalten die Photometrietabellen hinter den Helligkeitsangaben in Klammern noch deren Genauigkeit.



Home VSP Table

## Variable Star Plotter

Plot Another Chart Star Chart for this Table

Field photometry for CC And from the AAVSO Variable Star Database

Data includes all comparison stars within 3.0" of RA: 00:43:48.91 [10.95004167"] & Dec: 42:16:55.8 [42.28216667"]

Report this sequence as X2601BAVE in the chart field of your observation report.

AUID	RA	Dec	Label	V	B-V	Comments
000-BBC-088	00:49:48.83 [12.45345783"]	41:04:44.2 [41.07894516"]	45	4.530 (0.100) <sup>22</sup>	-0.150 (0.173)	
000-BBB-880	00:36:46.52 [9.19363335"]	44:29:19.3 [44.48869324"]	51	5.130 (0.100) <sup>22</sup>	1.600 (0.173)	
000-BBB-686	00:28:13.67 [7.0569582"]	44:23:39.9 [44.39441681"]	52	5.170 (0.100) <sup>22</sup>	0.030 (0.173)	
000-BBB-940	00:41:07.20 [10.27099073"]	39:27:31.2 [39.45866776"]	53	5.330 (0.100) <sup>22</sup>	0.890 (0.173)	BINO_COMP
000-BBC-233	00:58:09.86 [14.54108334"]	39:28:32.0 [39.47555542"]	66	6.555 (0.100) <sup>24</sup>	0.924 (0.173)	
000-BBB-904	00:37:26.43 [9.36012459"]	40:19:56.5 [40.33235931"]	68	6.847 (0.100) <sup>24</sup>	0.063 (0.173)	BINO_COMP
000-BBB-963	00:42:01.45 [10.50604153"]	40:41:18.1 [40.68836212"]	70	7.025 (0.032) <sup>1</sup>	0.474 (0.057)	BINO_COMP
000-BBB-939	00:40:48.94 [10.20391655"]	40:11:20.6 [40.1890564"]	73	7.341 (0.032) <sup>1</sup>	0.974 (0.057)	BINO_COMP
000-BBC-019	00:46:03.13 [11.5130415"]	40:48:33.1 [40.80919266"]	76	7.559 (0.032) <sup>1</sup>	0.501 (0.058)	BINO_COMP
000-BBB-909	00:37:44.32 [9.43466663"]	42:31:29.5 [42.52486038"]	79	7.936 (0.062) <sup>16</sup>	0.469 (0.094)	
000-BBB-941	00:41:12.16 [10.30066681"]	39:36:13.7 [39.60380554"]	80	7.955 (0.058) <sup>16</sup>	-0.217 (0.089)	BINO_COMP
000-BJS-870	00:44:05.11 [11.02129173"]	40:26:02.1 [40.433918"]	84	8.393 (0.033) <sup>1</sup>	1.140 (0.062)	BINO_COMP
000-BBB-927	00:39:36.81 [9.30337467"]	43:38:12.6 [43.6368319"]	88	8.753 (0.064) <sup>16</sup>	0.449 (0.098)	
000-BBB-991	00:43:14.13 [10.80887508"]	41:00:33.9 [41.00941849"]	92	9.200 (0.100) <sup>23</sup>	0.990 (0.173)	
000-BNG-426	00:41:51.48 [10.46450043"]	40:18:32.9 [40.30913925"]	93	9.326 (0.037) <sup>1</sup>	1.567 (0.089)	
000-BBB-977	00:42:30.88 [10.62866688"]	40:57:13.8 [40.95383453"]	93	9.319 (0.064) <sup>16</sup>	0.746 (0.102)	
000-BBB-826	00:33:44.86 [8.4369173"]	43:10:14.3 [43.17063904"]	94	9.404 (0.087) <sup>16</sup>	0.285 (0.129)	
000-BNG-427	00:42:17.45 [10.57270813"]	40:15:02.8 [40.2507782"]	95	9.462 (0.037) <sup>1</sup>	0.789 (0.071)	
000-BBB-946	00:41:29.78 [10.37408257"]	41:22:11.1 [41.36975098"]	100	10.041 (0.067) <sup>16</sup>	1.301 (0.133)	
000-BLF-412	00:44:46.15 [11.19229126"]	40:38:24.3 [40.64008331"]	102	10.171 (0.073) <sup>26</sup>	0.982 (0.132)	
000-BML-646	00:37:57.73 [9.49054146"]	42:40:07.6 [42.66877747"]	103	10.272 (0.088) <sup>26</sup>	0.308 (0.187)	
000-BBB-968	00:42:09.01 [10.53754234"]	41:23:30.6 [41.39183426"]	107	10.963 (—) <sup>10</sup>	1.143 (0.120)	
000-BBB-075	00:42:26.08 [10.60866737"]	41:05:48.0 [41.09666443"]	107	10.672 (—) <sup>10</sup>	1.250 (0.176)	
000-BNH-324	00:27:38.84 [9.31183329"]	42:11:21.4 [42.18927765"]	108	10.819 (0.060) <sup>26</sup>	0.660 (0.116)	
000-BML-647	00:37:10.97 [9.29570866"]	42:40:30.3 [42.67508316"]	108	10.805 (0.079) <sup>26</sup>	0.246 (0.182)	
000-BML-648	00:38:26.93 [9.61220837"]	42:23:13.9 [42.38719559"]	110	10.985 (0.076) <sup>26</sup>	0.956 (0.201)	

2. Das Programm **Cartes du Ciel**, auch Skychart genannt (Chevalley o. J. [2020]). Es ist in mehreren Sprachen, auch auf Deutsch verfügbar. In der Version 4 ist der Gaia DR2-Katalog eingebunden, welcher sehr genau gemessene Sternhelligkeiten enthält. Das Programm rechnet diese zudem automatisch und korrekt in die visuellen Helligkeiten um. Die Genauigkeit der auf das UBVRI-System nach Johnson-Kron-Cousin umgerechneten Helligkeiten beträgt 0,046 mag (Wischnewski 2021, S. 609).

▣ Details

## Stern

Gaia DR2 369245111604163072  
**Kataloginformationen: Gaia**  
**Gaia DR2**  
**Magnitude G:** 8.913  
**Farbindex B-V:** 1.01  
**Magnitude BP:** 9.446  
**Magnitude RP:** 8.264  
**Visuelle Helligkeit:** 9.18  
**Eigenbewegung in RA:** 7.614 [mas/y]  
**Eigenbewegung in DE:** 11.344 [mas/y]  
**Parallaxe:** 2.075 [mas]  
**Entfernung:** 1571.6 Lichtjahre  
**Radialgeschwindigkeit:** 11.55204 [km/s]

**Koordinaten: Scheinbare Position**  
**Scheinbare Position** RA: 00h44m21.820s DE: +41d07m31.88s  
**Mittelwerte des Datums** RA: 00h44m23.586s DE: +41d07m28.67s  
**Astrometrisch J2000** RA: 00h43m14.150s DE: +41d00m34.19s  
**Ekliptisch** L: +28d05m28s B: +33d04m49s  
**Galaktisch** L: +121d15m55s B: -21d50m08s

**Sichtbarkeit für den Beobachtungsort:**  
 Petershausen 2021-01-24 18h48m58s ( CET )  
**Weltzeit (UT):** 2021-01-24T17:48:58 JD=2459239.24234  
**Delta-T-Ungenauigkeit:** +/- 0h00m00.6s  
**Lokale Sternzeit:** 02h51m54s  
**Stundenwinkel:** 02h07m32s  
**Azimet:** 264d01m35s  
**Höhe:** +66d25m32.9s  
**Geometrische Höhe:** +66d25m07.7s  
**Luftmasse:** 1.1  
 Zirkumpolar  
**Durchgang:** 16h41m55s +82d44m

**Mehr Informationen:**  
 Nach Name suchen: [Simbad](#), [Vizier](#), [NED](#), [HyperLeda](#),  
 Nach Position suchen: [Simbad](#), [NED](#), [HyperLeda](#),

Weitere Helligkeitsangaben sind über Verlinkung z.B. mit Simbad (Centre de Données astronomiques de Strasbourg o. J. [2021]) abrufbar.

**other query modes :**

Identifier query

Coordinate query

Criteria query

Reference query

Basic query

Script submission

TAP

Output options

Help

Query : Gaia DR2 369245111604163072

 **Available data :** [Basic data](#) • [Identifiers](#) • [Plot & images](#) • [Bibliography](#) • [Measurements](#) • [External archives](#) • [Notes](#) • [Annotations](#)**Basic data :****BD+40 149 -- Star**

Other object types: \* (BD,AG,...), IR (2MASS)

ICRS coord. (*ep=J2000*): 00 43 14.1357031162 +41 00 33.951157501 (Optical) [ 0.0391 0.0304 90 ] A 2019yCat.1345....00

FK4 coord. (*ep=B1950 eq=1950*): 00 40 29.8395420514 +40 44 08.005900130 [ 0.0391 0.0304 90 ]

Gal coord. (*ep=J2000*): 121.2650770519848 -21.8357688444428 [ 0.0391 0.0304 90 ]

Proper motions *mas/yr*: 7.614 11.344 [0.072 0.070 90] A 2019yCat.1345....00

Radial velocity / Redshift / cz : V(km/s) 11.55 [0.15] / z(spectroscopic) 0.000039 [0.000001] / cz 11.55 [0.15] (Opt) A 2019yCat.1345....00

Parallax (*mas*): 2.0753 [0.0426] A 2019yCat.1345....00

Spectral type: 05 D ~

Fluxes (7): B 10.18 [0.04] D 2000AA...355L..27H  
V 9.18 [0.02] D 2000AA...355L..27H  
R 12.9 [-] E 1999yCat.1252....0M  
G 8.9129 [0.0003] C 2019yCat.1345....00  
J 7.409 [0.021] C 2003yCat.2246....0C  
H 6.901 [0.021] C 2003yCat.2246....0C  
K 6.797 [0.023] C 2003yCat.2246....0C

**„Entwicklung“ der Bilder**

Ebenso wie man früher Bilder im Labor entwickeln musste, erfordert die Digitalfotografie eine Aufbereitung (Kalibrierung) der Bilder, die funktionell dem Entwickeln entspricht. Zum einen müssen die Bilder durch Subtraktion eines Masterdarks vom thermischen Rauschen befreit werden und gegebenenfalls werden durch Division mit einem Masterflat Vignettierung und Sensorverschmutzung ausgeglichen.

Möchte man ein Farbbild erhalten, so müssen die einzelnen Farbkanäle extrahiert werden. Dabei ist es wichtig zu wissen, wie der Sensor einer Digitalkamera aufgebaut ist, nämlich aus winzigen Fotodioden, die jeweils abwechselnd Filter für die Farben Rot, Grün und Blau besitzen. Bei dieser sogenannten Bayer-Matrix besitzt jede zweite Diode einen Filter für den Grünkanal und jeweils jede vierte einen Filter für den Blau- bzw. Rotkanal. Daraus ergibt sich logisch, dass Messungen im Grünkanal wesentlich genauer möglich sind, als in den anderen beiden Farbkanälen. Auch erfolgt die Scharfstellung im Grünkanal, so dass sich speziell im Blaukanal höherer Unschärfe und damit geringere Messgenauigkeiten ergeben (Wischniewski 2021, S. 262). Ein weiterer Aspekt für die geplante Photometrie ist, dass Digitalkameras üblicherweise Infrarot- und Ultraviolett-Sperrfilter besitzen, die auch einen Teil des sichtbaren Lichtes aussperren. Während der Grünkanal einer Digitalkamera recht gut der visuellen Helligkeit (V-Band) und der Blaukanal recht gut dem B-Band entspricht (Wischniewski 2021, S. 1039), ist das bei Rotkanal und R-Band bei Kameras mit Sperrfiltern nicht der Fall.

Aus den Informationen der Leuchtdioden wird in einem mehr oder minder komplizierten Rechenverfahren (Debayering) ein Farbbild (RGB) extrapoliert. Dieses Bild ist zudem in beiden Dimensionen üblicherweise doppelt so groß wie das ursprüngliche Rohbild (RAW).

Welches Programm sich zur Entwicklung der Bilder empfiehlt, ist davon abhängig, ob man kurzperiodische Veränderliche messen möchte, bei denen die gesamte Messreihe in einer Nacht abgeschlossen wird oder langperiodische Veränderliche, bei denen man Aufnahmen aus verschiedenen Nächten auswerten muss.

Verwendet man moderne DSLR- oder DSLM-Kameras, so erzeugen diese Bilder von mehreren Megapixeln Größe. Verwendet man zudem das Rohformat, kann man von dieser Bildgröße nicht abweichen. Bedauerlicherweise sind nicht alle Photometrieprogramme in der Lage, mit solchen Dateigrößen umzugehen. Aus diesem Grund werden nachfolgen nur zwei Programme besprochen, die mit den Daten unserer 24-Megapixel-Kameras zurechtkamen. Das waren Fitswork und Muniwin.

### **Fitswork**

Fitswork (Dierks o. J. [2014]) ist primär kein Photometrieprogramm, sondern es wurde zur Optimierung von Bildern bei der Astrofotografie entwickelt. Es enthält aber auch Module für astronomische Auswertungen, so zur PSF-Photometrie (Wischnewski 2021, S. 269–270) und zur Speckle-Interferometrie (Wischnewski 2021, S. 409–410). Verfügbar ist es auf der Webseite von Klaus Hohmann (Dierks o. J. [2014]), wo auch Anleitungen und Tipps zu finden sind (Hohmann o. J. [2021a]). Der interessierte Leser sei auf die genannte Webseite verwiesen. Es lohnt sich wirklich, die Möglichkeiten dieses außerordentlich gut programmierten astronomischen Hilfsmittels zu erkunden. Die Verwendung von Fitswork empfiehlt sich vor allem bei langperiodischen Veränderlichen und ist daher dort beschrieben.

### **Muniwin**

Muniwin (Motl o. J. [2021]) ist ein sehr mächtiges Programm, das speziell für die Photometrie von Zeitreihen entwickelt wurde. Es bietet sehr viele Möglichkeiten, die auszuschöpfen aber eine eingehende Beschäftigung erfordert. Eine gute Einführung in die Grundfunktionen gibt Wischnewski (Wischnewski 2021, S. 270–277).

Allerdings ist Muniwin für die Auswertung rauscharmer Aufnahmen mit Astrokameras optimiert. Verwendet man stattdessen DSLR/DSLMs, die, besonders bei höheren ISO-Zahlen, ein stärkeres Rauschen aufweisen, so kommt es zu der paradoxen Situation, dass die Messungen bei unkalibrierten Aufnahmen eine höhere Genauigkeit aufweisen als Aufnahmen, bei denen ein Dark- und/oder Flatabzug durchgeführt wurde. Die Kalibrierung erhöht nämlich das Rauschen. Ein Ausweg ist es die Belichtungszeit zu erhöhen, um das Rauschen zu vermindern und zugleich zu defokussieren, um zu verhindern, dass die Pixelwerte der Sterne in die Sättigung kommen. Leider erhöht sich bei verlängerter Belichtungszeit auch die Wahrscheinlichkeit von störenden Leuchtspuren (Meteore, Satelliten, Flugzeuge).

Es gibt jedoch eine wesentlich elegantere Lösung: die Anwendung eines Rauschfilters. Bei dem in Fitswork integrierten Rauschfilter (Glätten -> Rauschfilter) wurde mit den Werten Schwelle = 60-80 und Radius = 5 eine ca. siebenfache Erhöhung der Messgenauigkeit erzielt. Der Wert für Gauss-Cauchy wurde in der Defaulteinstellung (ca. 54) belassen.

Warum ist der Rauschfilter so wichtig? Aufgrund der Sternerkennungsfunktion von Muniwin. Bei kalibrierten und damit verrauschten Aufnahmen missinterpretiert Muniwin Unregelmäßigkeiten im Hintergrund als Sterne. Bei zu niedrigem FWHM-Wert in den Einstellungen (siehe unten) erkennt Muniwin anstelle hellerer Sterne ganze Sternhaufen. Diese Pseudosterne werden dann oft fehlerhaft gemacht, so dass die

**Schätze der BAV-Bibliothek:****„Die Veränderlichen Sterne“ - Teil 1 und 2  
von Johann Georg Hagen und Johann Stein**

Dietmar Bannuscher mit Christoph Held

Nach der Übernahme der BAV-Bibliothek vor rund zwei Jahren sichtete ich nach und nach die gelieferten Kartons. Dabei gingen (und gehen immer noch) neben den üblichen Veröffentlichungen von Sternwarten und anderen Schriften für mich außergewöhnliche Bücher und Schriften durch meine Hände. Über diese „Funde“ möchte ich in unregelmäßiger Form im BAV Rundbrief berichten.

Der Astronom und Jesuiten-Priester Johann Georg Hagen (1847-1930) schrieb ab 1906 an dem Buch „Veränderliche Sterne – Erster Band, geschichtlich-technischer Teil“. Darin behandelt er die Ausrüstung zur Veränderlichen-Beobachtung, diese selbst und deren Auswertung.

1923 schrieb Johann Stein (1871-1951), ebenfalls Astronom und Jesuiten-Priester, den zweiten Band, nämlich den mathematisch-physikalischer Teil dazu und beide Teile wurden 1924 dann vom Verlag Herder & Co.G.M.B.H, Freiburg im Breisgau in zwei großformatigen (und schweren) Bänden herausgegeben. Beide Autoren sind eng mit der Vatikan-Sternwarte (Specola Astronomica Vaticana) verbunden und haben sie nacheinander auch jahrzehntelang geleitet. Das große Werk war ursprünglich in seinen einzelnen Teilen als offizielle Veröffentlichungen der genannten Sternwarte publiziert worden.

Diese beiden Bücher sind in vielen Teilen noch sehr aktuell und weitestgehend gut verständlich geschrieben. Schon damals waren viele Mechanismen der Veränderlichkeit erkannt und werden in den Werken anschaulich erklärt.

Die einzelnen Bände sind aufgrund des Formats 32 x 23 cm und einer Gesamtdicke von 10 cm insgesamt 8,2 Kilo schwer, original noch von 1924. Damit scheidet eine Bettlektüre aus. Die Inhalte gibt es teilweise im Internet, zumindest Band 1 ist in seinen verschiedenen Teilen beim ADS herunterladbar.

Band 2 ist allerdings nicht im Web zu finden, ich scannte ihn mittlerweile. Die Seiten der Bücher verloren schon viel von ihrer Bindung und beide Bücher haben einen Notumschlag. Aber auf dem Schoß oder Tisch liegend sind sie noch sehr gut lesbar. Antiquarisch sind die Bücher ebenfalls zu finden, der Liebhaber müsste aber einen gewissen Preis in Kauf nehmen.

Von Johann Georg Hagen besitzt die BAV ein weiteres, für die damalige Welt herausragendes Werk: Den „Atlas Stellarium Variabilium“, welcher im Verlauf vieler Jahre mehrere Erweiterungen erfuhr, die letzten Ausgaben erstellte Johann Stein nach dem Tode von Hagen. Aber davon vielleicht ein anderes Mal ...

## **Bericht des Vorstandes für den Zeitraum Oktober 2018 bis September 2021 auf der BAV-Mitgliederversammlung am 19. September 2021 in Waldheim**

### **Teil 1 - Bericht des 1. Vorsitzenden Lienhard Pagel**

Im Berichtszeitraum wurden folgende Projekte verfolgt und organisiert:

#### **Zukunft der BAV – Sicherung der Effizienz unserer Arbeit**

Die BAV wird neue Arbeitsfelder definieren und Arbeitsgebiete gewinnen, die von den Surveys nicht abgedeckt werden. Unsere Beobachtungsprogramme werden überarbeitet.

#### **Beobachtungseingänge**

Die Eingänge von Lichtkurven und Maxima- bzw. Minima-Zeitpunkten wurden für fotometrische (CCD) und visuelle Beobachtungen erfasst und jährlich veröffentlicht. Die Anzahl der per Upload oder E-Mail eingegangenen Beobachtungen ist erfreulicherweise von 3008 im Jahre 2018 auf 4395 im Jahre 2020 deutlich angestiegen.

#### **BAV-Website**

Die BAV-Website bedarf einer Aktualisierung und Überarbeitung. Ein Administrator konnte bisher immer noch nicht gefunden werden.

#### **BAV Journal**

Seit Januar 2016 ist auf unserer BAV-Website das BAV-Journal frei geschaltet.

<http://www.bav-astro.eu/joomla/index.php/veroeffentlichungen/bav-online-journal/artikel-des-bav-journals>

Per 10.8.2021 sind 55 Artikel erschienen. Eine Voll-Text-Suche wurde auf der WEB-Site installiert.

#### **Organisation von BAV-Regionaltreffen in Hartha**

Bedingt durch die Corona-Maßnahmen mussten die geplanten Beobachtertreffen Mai 2020 und Mai 2021 in Hartha ausfallen.

Die geplante BAV-Tagung und Mitgliederversammlung 2020 vom 23.-25. Oktober 2020 in Linz (Österreich) musste auch wegen der Corona-Maßnahmen ausfallen.

#### **BAV-Tagung in Bornheim**

Eine Tagung der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne (BAV) e.V. fand in Bornheim vom 14. bis zum 26. November 2019 im Alexander von Humboldt-Gymnasium, Adenauerallee 50, 53332 Bornheim, statt. Die Tagung wurde von Michael Geffert organisiert. Historischer Grund dieser Veranstaltungen ist ein Briefwechsel, den Alexander von Humboldt mit dem Bonner Astronomen Friedrich Wilhelm Argelander über die Beobachtung veränderlicher Sterne führte.

#### **Beobachterwoche in Kirchheim**

Vom 24.8.-1.9.2019 fand die 15. BAV-Beobachterwoche in der VdS-Sternwarte Kirchheim statt.

Die 16. BAV-Urlaubs- und Veränderlichenbeobachtungswoche 2020 wurde wieder in der VdS-Sternwarte in Kirchheim (Thüringen) organisiert. Im August 2021 fand sie zum siebzehnten Mal statt. Alle Veranstaltungen hat Gerd-Uwe Flechsig erfolgreich veranstaltet.

### **Sektionen**

Thorsten Lange die Betreuung der Sektion Kataklysmische/Eruptive abgegeben. Ein Nachfolger wurde bisher nicht gefunden. Dietmar Bannuscher hat im BAV Rundbrief die Berichterstattung übernommen.

### **Lichtenknecker Database of the BAV**

Der Vorstand hat beschlossen, die LkDB um pulsierende Sterne zu erweitern. Sie wird weiterhin „Lichtenknecker Database of the BAV“ genannt. Der Vorstand versteht dies als eine Erweiterung der Datenbank ganz im Sinne von Dieter Lichtenknecker.

Frank Walter hat die Betreuung der LkDB abgegeben. Ein neuer Betreuer wurde bisher nicht gefunden.

Die schriftlichen Unterlagen zur LkDB wurden bisher bei Franz Agerer aufbewahrt. Das sind etwa 10 m Ordner. Sie wurden nach Rostock transportiert und der Universitätsbibliothek der Universität Rostock übergeben.

### **BAV-Museum**

Werner Braune hat das BAV-Museum abgegeben. Neuer Standort ist Universität Rostock/Institut für Physik. Bei Werner Braune verbleibt die mechanische Rechenmaschine.

Der Tubus des 6-Zoll-Refraktors der BAV, der bisher im Haus von Joachim Hübscher aufbewahrt wurde, ist an Dietmar Bannuscher übergeben worden.

### **Datenspeicherung**

Das RAID-Festplattensystem mit einer Festplattenkapazität von 8 TB (4 TB sind wegen Spiegelung nutzbar) wurde weiterhin kontinuierlich für die Speicherung von Bild-Dateien von BAV-Beobachtern genutzt. Die Daten wurden durch Versand mit Hilfe einer mobilen 500-GB-Festplatte eingesammelt.

### **Sitzungen des Vorstandes**

Vorstandssitzungen fanden an folgenden Terminen statt:

02.03.2019	Online Meeting
13.06.2019	Online Meeting
10.05.2020	Online Meeting
31.08.2020	Online Meeting
11.02.2021	Online Meeting
27.03.2021	Online Meeting
12.05.2021	Online Meeting



## Teil 2 – Bericht des 2. Vorsitzenden Dietmar Bannuscher

### Gewinnung von Mitgliedern und Beobachtern

Wir durften auch in den vergangenen drei Jahren des Berichtszeitraumes wieder rund 20 neue Mitglieder begrüßen, teilweise arbeiten sie praktisch mit oder traten aus Interesse an den Veränderlichen unserem Verein bei. Eine genauere Aufstellung gibt der Bericht des Geschäftsführers weiter unten. Die Neumitglieder erhalten neben der Bestätigung der Mitgliedschaft die Satzung, das Heft Circular 2, einige Broschüren und ein VdS-Journal mit dem Schwerpunkt „Veränderliche“.

Aus rechtlichen Gründen (neue Datenschutzverordnung) hatten wir jahrelang keine neuen Mitgliederverzeichnisse. Das lang erwartete Verzeichnis wird nun mit dem Rundbrief 4-2021 zum Versand kommen.

### BAV Rundbrief

Der BAV Rundbrief ist mit gut 584 Seiten für den Berichtszeitraum (RB 4-2018 bis 3-2021) sehr inhaltsreich gewesen. Ich danke allen Beobachtern und Autoren, welche uns immer wieder mit ihren Artikeln interessieren, erfreuen und anspornen. Ich möchte nochmals herzlich zum Schreiben im BAV Rundbrief einladen. Jeder Artikel ist interessant, auch vermeintlich einfache Beobachtungen werden gerne gelesen.

Der Drucker des BAV Rundbriefes nimmt seit RB 1-2021 auch den Versand vor, Irrläufer gehen an mich zurück. Soweit bisher beurteilbar, hat sich das neue Verfahren gut eingespielt.

### BAV-Mitteilungen

Die BAV-Mitteilungen werden seit einiger Zeit nicht immer gedruckt. Meistens sind es Zusammenfassungen von Beobachtungsdaten (Minima und Maxima), die als reine Zahlenkolonnen nur noch online zu finden sind (im BAV Journal). Wenn es BAV-Mitteilungen als Monografien zu einzelnen Sternen gibt, gehen als Druck an alle Mitglieder.

### Anfragen an die Zentrale

Im Laufe der letzten drei Jahre gab es viele Käufe unserer "Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne", diese Kandidaten wurden jedes Mal wegen Ihres Interesses an Veränderlichen befragt. Teilweise führte dies auch zu neuen Mitgliedschaften.

Es gibt zurzeit nur noch vier Einführungen, eine Erneuerung dieses Buches vor einigen Jahren gelang nicht. Ob wir diese sogenannte „E4“ wieder auflegen oder nochmals ein erneuertes Buch schaffen, wird noch entschieden.

Weitere Anfragen betrafen meist Veränderung der Adresse oder Verbindungsdaten der BAVer.

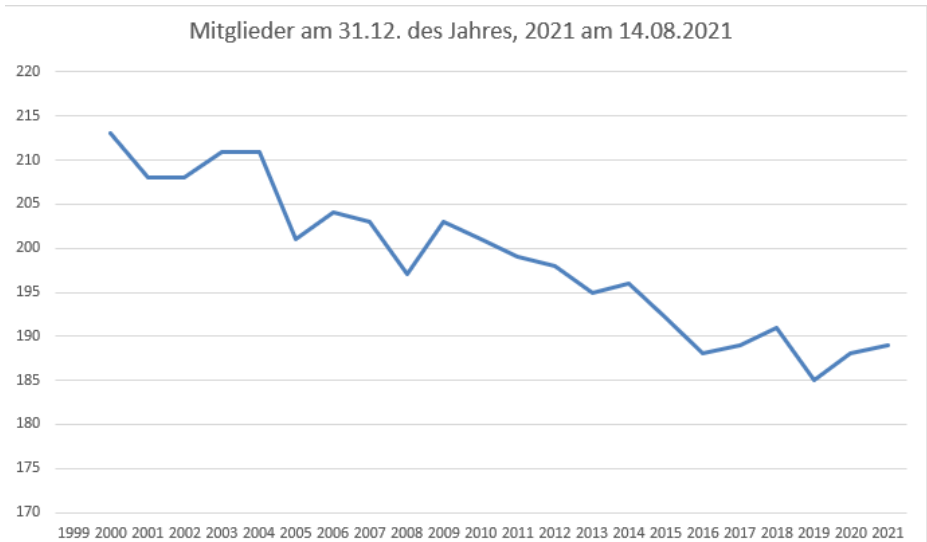
### Zusammenarbeit mit der VdS

Wir üben weiter die Funktion der Fachgruppe Veränderliche der VdS aus und sind damit Ansprechpartner für dieses Thema. Daraus entstehen leider nur selten Anfragen an uns. Ferner werden VdS-Mitglieder, welche in ihrem Mitgliedsantrag das Interesse an Veränderlichen angeben, an die BAV verwiesen bzw. wir erhalten darüber Kenntnis und schreiben diese VdS-Mitglieder gezielt an.

**Teil 3 – Bericht des Geschäftsführers Andreas Barchfeld**

**BAV – Mitglieder**

Die Anzahl der Mitglieder ist weiter gesunken. In diesem Jahr gab es 5 Eintritte. Insgesamt sieht die Entwicklung wie folgt aus:



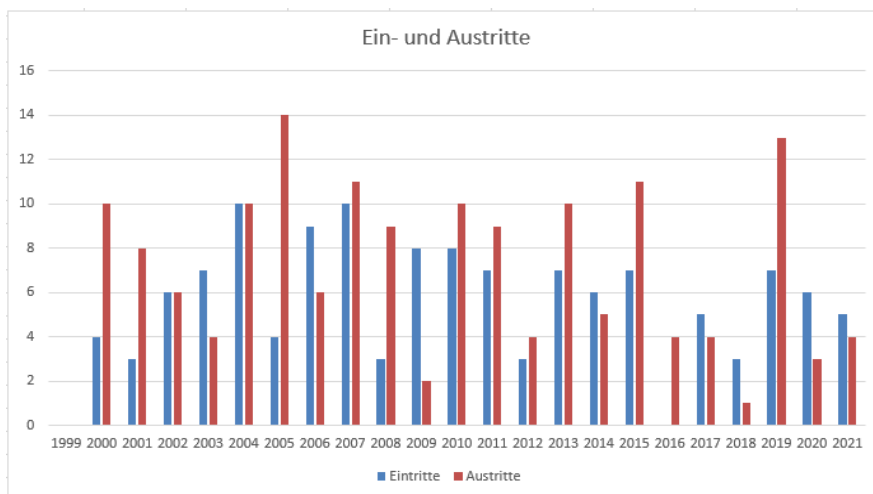
Die Mitgliederanzahl ergibt sich aus den Neuaufnahmen und den Mitgliedern, die den Verein verlassen haben oder gestorben sind.

Jahr	Mitglieder am 1.1.	Eintritte	Austritte	Mitglieder am 31.12.	
1999	217				
2000	219	4	10	213	
2001	213	3	8	208	
2002	208	6	6	208	
2003	208	7	4	211	
2004	211	10	10	211	
2005	211	4	14	201	
2006	201	9	6	204	
2007	204	10	11	203	
2008	203	3	9	197	
2009	197	8	2	203	

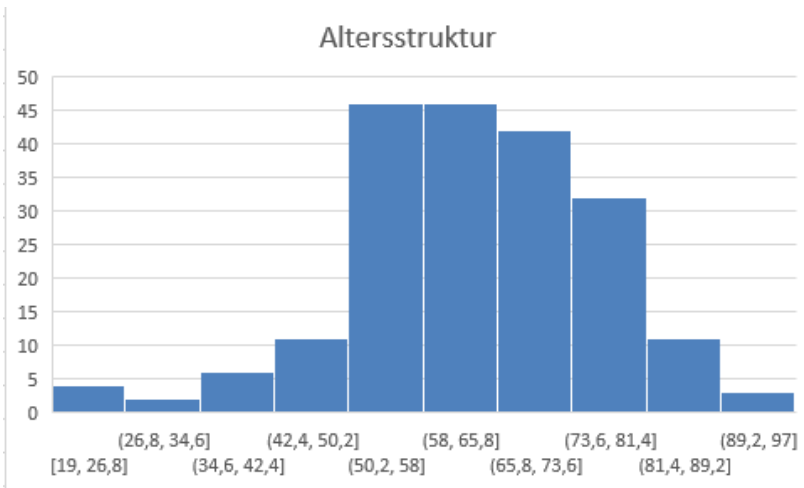
2010	203	8	10	201	
2011	201	7	9	199	
2012	199	3	4	198	
2013	198	7	10	195	
2014	195	6	5	196	
2015	196	7	11	192	
2016	192	0	4	188	
2017	188	5	4	189	
2018	189	3	1	191	
2019	191	7	13	185	
2020	185	6	3	188	
2021	188	5	4	189 (14.8.21)	

Grafisch kann man an den roten Balken erkennen, dass die Austritte die Eintritte typischerweise übersteigen.

Erfreulicherweise haben wir im letzten Jahr und in diesem Jahr (bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes) mehr Eintritte. Dies ist in den vergangenen Jahren aber durchaus schon ein paar Mal passiert.



Die Altersstruktur unserer Mitglieder zeigt, dass fast alle Mitglieder im Alter ab 50 Jahren zu finden sind.



**Finanzen – Übersicht**

Zum Zeitpunkt der Abgabe dieser Übersicht hat noch keine Finanz- und Kassenprüfung stattgefunden. Diese findet am 21.08.2021 in Hamburg statt.

Daher sein an dieser Stelle eine Übersicht abgedruckt.

	10.10.2018	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	15.08.2021
Kasse	381,91 €	381,91 €	381,91 €	381,91 €	381,91 €
Postbank	3.419,78 €	2.167,71 €	3.920,96 €	2.046,20 €	722,09 €
Sparbuch	8.792,92 €	8.793,57 €	8.794,22 €	8.794,82 €	8.794,82 €
<b>Summe</b>	<b>12.594,61 €</b>	<b>11.343,19 €</b>	<b>13.097,09 €</b>	<b>11.222,93 €</b>	<b>9.898,82 €</b>

Der detailliertere und geprüfte Bericht wird auf der Mitgliederversammlung präsentiert und anschließend im nächsten Rundbrief veröffentlicht.

**BAV-Ankündigung des SEPA-Einzugs der Mitgliedsbeiträge 2021**

Andreas Barchfeld

Von allen Mitgliedern, die uns eine Einzugsermächtigung erteilt haben, werden wir am 1. Oktober 2021 den vereinbarten Betrag abbuchen.

Alle, die keinen SEPA-Einzug vereinbart und noch nicht überwiesen haben, überweisen bitte zeitnah.

## **Wolfgang Meyer ist verstorben**

Dietmar Bannuscher

Am 26. März 2021 verstarb unser langjähriges Mitglied Wolfgang Meyer aus Berlin. Er war seit 1986 in der BAV, eher aus allgemeinem Interesse am Thema, aktiv beobachtete Wolfgang wohl die Veränderlichen nicht. Er nahm aber häufig teil an den monatlichen Treffen der Veränderlichenbeobachter auf der Wilhelm-Foerster-Sternwarte.

Bekannt wurde Wolfgang mir durch seine Veröffentlichungen bei der Wilhelm-Förster-Sternwarte aus den 1980er Jahren, darunter Beobachtungen an Nebeln und Sternhaufen (Teil 1 und Teil 2) sowie ausführlich auch an Doppelsternen.

Persönlich traf ich ihn auf Tagungen der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) in seiner Eigenschaft als langjähriger Leiter der Fachgruppe Planeten. Trotz verschiedener Krankheiten nahm er noch lange Zeit an den Treffen der Fachgruppen-Verantwortlichen teil, oft fuhr er zusammen mit unserem Werner Braune dorthin.

Ich werde mich immer gern an Wolfgang Meyer erinnern.

## **Andreas Viertel ist verstorben**

Dietmar Bannuscher

Bereits Anfang Mai verstarb unser langjähriges Mitglied Andreas Viertel aus Chemnitz. Er hatte sich lange Zeit mit Veränderlichen beschäftigt und öfters im BAV Rundbrief darüber berichtet.

Begegnet bin ich ihm einmal, auf der Frühjahrstagung in Würzburg vor einigen Jahren. Er kam an den VdS-Stand und stellte sich vor und schon waren wir in einem schönen Gespräch über Astronomie in Allgemeinen und Veränderliche im Besonderen. Gemeinsam haben wir damals auch die Sonne geschaut, in seinem Auto führte er immer ein Teleskop zur möglichst täglichen Beobachtung unseres Zentralgestirns mit.

Andreas hat sich gerne mit anderen Sternguckern ausgetauscht, hatte in der Astronomie viele Teilinteressen und besuchte öfters Vereine und Sternwarten, vor allem in Radebeul war er ein häufiger Gast.

Ich erinnere mich sehr gern an unsere (leider) einzige Begegnung und werde diese nicht vergessen.



## Kataklysmische Sterne: Aktivitäten März bis August 2021

Dietmar Bannuscher

### Nova Cassiopeiae 2021 = V1405 Cas

Die Geschichte der Nova geht weiter, sie bleibt sehr hell (wie vorhergesagt). Ende August beobachtete Klaus Wenzel den Stern bei 8,2 mag.

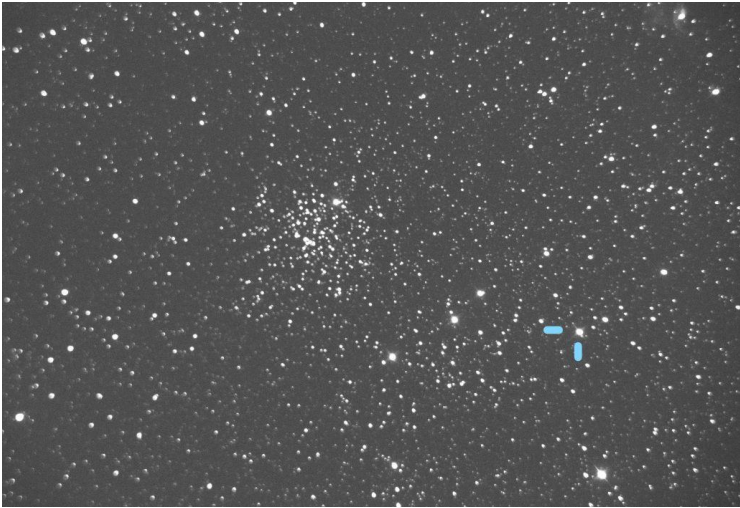


Abb. 1: Nova Cas 2021 am 9.7.2021, 2:08 MEZ, 10-Zoll-Newton mit ASI-Cam, 25fache Vergr., Christine Muksch, Südfrankreich

Nova Cas 2021 (V1405 Cas)

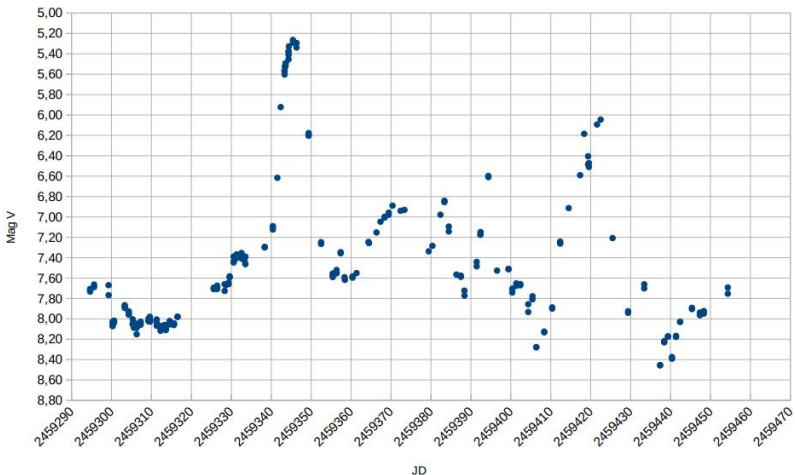


Abb. 2: Lichtkurve der Nova Cas 2021 bis Ende August von Wolfgang Vollmann

**Z Cam**

Diese Zwergnova bietet seit Oktober 2018 einen Helligkeitsstillstand von rund 11,6 mag, zwar für diese Unterart nicht ungewöhnlich, aber nun doch schon sehr lange. Eine kurze Unterbrechung gab es Mitte Februar 2021 und nun auch vom 21.-25. April, jeweils eine Absenkung um 1 mag.

**Nova Sagittarii 2021 No. 2 = PNV J17581670-2914490 = V6585 Sgr**

Eine erneute Nova im Schützen entdeckte der Australier A. Pearce mit 8,4 mag Helligkeit in seiner CCD-Aufnahme vom Morgen des 5. April. Die Spektren zeigen eine klassische Nova, bis zum nächsten Tag erreichte die Nova 7,4 mag. Danach erfolgte der übliche Abstieg und der Stern leuchtet nun mit rund 15 mag.

**YZ Cancri**

Diese Zwergnova vom Typ SU UMa zeigte einen Superausbruch ab Mitte April 2021 mit der Maximalhelligkeit von 10,9 mag.

**Nova Herculi 2021 =TCP J18573095+1653396 = V1674 Her**

Am 12. Juni entdeckte der Japaner Seiji Ueda die Nova als 8,4 mag hellen Stern im Grenzgebiet der Sternbilder Herkules und Adler. Rasch stieg sie innerhalb der nächsten Stunden auf bis zu 6,1 mag. Genauso schnell sank sie auch wieder ab und gilt zurzeit als schnellste Nova überhaupt. Spektren zeigen eine Neon-Nova.



Abb. 3: Nova Her 2021, Aufnahme von Klaus Wenzel am 13.6.2021, Nova ist heller Stern unterhalb der Bildmitte, Helligkeit 8,3 mag



### Supernova SN 2021rhu in NGC 7814

Eine 12-mag-Supernova leuchtete in der Galaxie NGC 7814 (Pegasus) auf, Klaus Wenzel fotografierte dieses Ereignis am 11.7.2021. Das Maximum wurde mit 11,8 mag (visuell) um den 16. Juli erreicht.



Abb. 4: Supernova SN 2021rhu am 11.7.2021, 12,0 mag, Klaus Wenzel (inverses Bild)

### Nova Vulpeculae 2021 = TCP J20210770+2914093 = V606 Vul

Die helle Nova wurde am 16. Juli 2021 von dem Japaner K. Itagaki mit einer Helligkeit von 12 mag entdeckt. Interessanterweise fiel die Helligkeit erst einmal auf rund 13,3 mag ab, um dann bis Anfang August in ein 10-mag-Maximum zu münden. Der hellste Eintrag in der AAVSO-Lichtkurve lautet auf 9,5 mag visuell zum 2. August, 2021. Mittlerweile sank die Nova auf 12,5 mag mit bereits zwei Aufhellungen von jeweils 11,8 mag (V).

### RS Ophiuchi

Diese rekurrierende Nova bot am 9. August 2021 erneut eine Explosion von 11,2 (V) auf 4,7 mag, siehe auch Titelbild dieses BAV Rundbriefs von Wolfgang Vollmann (10. Juli). Die dort markierte Nova hatte da eine Helligkeit von 5,2 mag. Bereits 1898, 1933, 1958, 1967, 1985 und 2006 gab es gesicherte Ausbrüche, weitere zwei mögliche in 1907 und 1945. Generell schwankt die Ruhelichtkurve zwischen 10 und 11 mag (visuell) mit einer Periode von rund 450 Tagen (in der AAVSO-Lichtkurve sieht es eher unregelmäßiger aus, ist allerdings auch eine Gemeinschaftslichtkurve).



Abb. 5: RS Oph am 9.8.2021, Foto von Klaus Wenzel, Helligkeit rund 4,9 mag

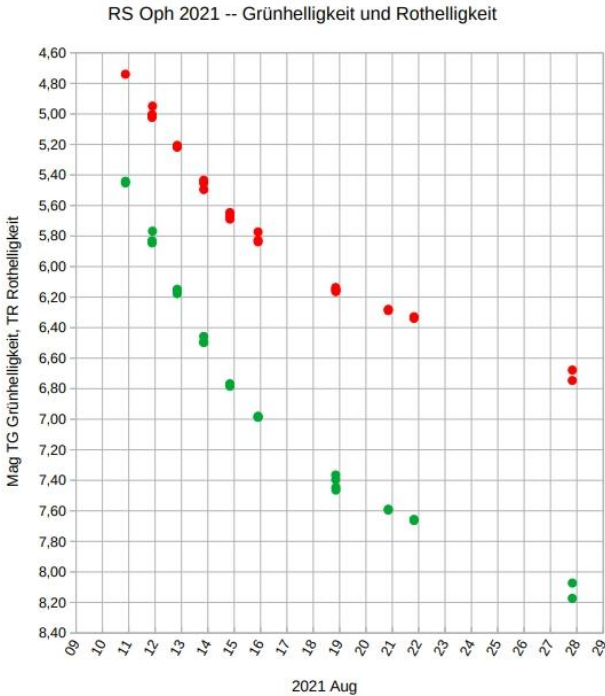


Abb. 6: Lichtkurve von RS Oph, Ausbruch 9. August 2021, Wolfgang Vollmann

## BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang

Lienhard Pagel

### Posteingang der Sektion im Zeitraum 04 bis 06 2021

Es werden jeweils der Monat des Eingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben. Die Angaben sind vorläufig, weil noch etwa 30 Datensätze fehlerhaft sind.

Monat 04:	BER 7	BSH 5	FR 100	HOC 27	MS 162	MZ 6	RCR5
	SCI 32	TH 11	WNZ 4	WKT 4			
Monat 05:	AG 400	BSH 5	FIR 11	MS 156	MZ 4	NWR10	RAT66
	SCI 14	SM 7	WNZ 2	WKT 9	WLH 1		
Monat 06:	AG 159	BSH 2	FR 200	HOC 9	MS 237	WNZ 6	

Anzahl LichtKurven-Dateien:	1662
Anzahl MiniMax-Dateien:	94
Anzahl MiniMax-Datensätze:	2032
Anzahl anderer Dateien:	34

Beobachter	Summe	vis	CoF	CmF	Exo		
WLH	Wollenhaupt,G	Oberwiesenthal	1	0	0	1	0
AG	Agerer, F.	Zweikirchen	559	0	559	0	0
BER	Berthold, T.	Waldheim	7	0	2	5	0
BSH	Bösch, G.	Nagold	6	0	6	0	0
DMT	Dumont, M.	Bailleau l'Eveque	9	9	0	0	0
FIR	Fischer, M.	Emskirchen	21	0	21	0	0
FR	Frank, P.	Velden	506	0	506	0	0
HOC	Hoecherl, M.	Roding	57	0	11	46	0
MS	Moschner, W.	LenneStadt	676	0	39	637	0
MZ	Maintz, G.	Bonn	19	0	19	0	0
NWR	Nawrath, G.	Unna	10	0	9	1	0
RAT	Raetz, M.	Herges-Hallenberg	66	0	10	56	0
RCR	Raetz, K.	Herges-Hallenberg	5	5	0	0	0
SCI	Schmidt, U.	Karlsruhe	46	0	46	0	0
SM	Sturm, A.	Saarburg	7	7	0	0	0
TH	Thomas, A.	Nieder-Olm	11	0	4	7	0
WNZ	Wenzel, B.	Wien	13	0	0	13	0
WKT	Wickert, V.	Mülheim	13	0	2	11	0
018	Beobachter	Summen	2032	21	1234	777	0

Summe Photo-Maxima:	689
Summe Photo-Minima:	1322

Summe visueller Maxima: 14

Summe visueller Minima: 7

Gesamtanzahl Minima/Maxima: 2032

Davon:

Minima: 1329

Maxima: 703

Anzahl E., GS, usw.: 1252

Anzahl RR: 159

Anzahl DSCT: 147

Anzahl CEP: 0

Anzahl M: 4

Anzahl SR: 5

Anzahl Kataklys.: 10

Anzahl Exoplaneten: 0

und andere ...

Abkürzungen:

vis Visuelle Beobachtungen

CoF CCD/CMOS ohne Filter

CmF CCD/CMOS mit Filter

Exo Exoplaneten

**Veröffentlichungen unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen-Nummer**

Andreas Barchfeld

Titel: New magnetic chemically peculiar stars and candidates in the ATLAS first catalogue of variable stars

Autoren: Bernhard, K., Hümmelich, S., Paunzen, E., and Supíková, J.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.506.4561B>

arXiv:2107.07990

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 506, Issue 3, pp.4561-4577

09/2021

Titel: A case study of ACV variables discovered in the Zwicky Transient Facility survey

Autoren: Faltová, N., Kallová, K., Prišegen, M., Staněk, P., Supíková, J., Xia, C., Bernhard, K., Hümmelich, S., and Paunzen, E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021arXiv210811411F>

arXiv:2108.11411

08/2021

Titel: The 2019 outburst of the 2005 classical nova V1047 Cen: a record breaking dwarf nova outburst or a new phenomenon?

Autoren: Aydi, E., Sokolovsky, K. V., Bright, J. S., Tremou, E., Nyamai, Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021arXiv210807868A>

arXiv:2108.07868

08/2021

Titel: The GALAH survey and symbiotic stars - I. Discovery and follow-up of 33 candidate accreting-only systems

Autoren: Munari, U., Traven, G., Masetti, N., Valisa, P., Righetti, G.-L., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.505.6121M>

arXiv:2104.02686

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 505, Issue 4, pp.6121-6154

08/2021

Titel: A search for transiting companions in the J1407 (V1400 Cen) system

Autoren: Barmantloo, S., Dik, C., Kenworthy, M. A., Mamajek, E. E., Hamsch, F.-J., Reichart, D. E., Rodriguez, J. E., and van Dam, D. M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A&A...652A.117B>

arXiv:2106.15902

Astronomy & Astrophysics, Volume 652, id.A117, 8 pp.

08/2021

Titel: Optical Variability Correlated with X-ray Spectral Transition in the Black-Hole Transient ASASSN-18ey = MAXI J1820+070

Autoren: Nijijima, K., Kimura, M., Wakamatsu, Y., Kato, T., Nogami, D., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021arXiv210703681N>

arXiv:2107.03681

07/2021

Titel: On the nature of the anomalous event in 2021 in the dwarf nova SS Cygni and its multi-wavelength transition

Autoren: Kimura, M., Yamada, S., Nakaniwa, N., Makita, Y., Negoro, H., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021PASJ..tmp...85K>

arXiv:2106.15756

Publications of the Astronomical Society of Japan, Advance Access

07/2021

Titel: BO Ceti: Dwarf nova showing both IW And-type and SU UMa-Type features

Autoren: Kato, T., Tampo, Y., Kojiguchi, N., Shibata, M., Ito, J., Isogai, K., Itoh, H., Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021PASJ..tmp...84K>

arXiv:2106.15028

Publications of the Astronomical Society of Japan, Advance Access

07/2021

Titel: Magnetic chemically peculiar stars investigated by the Solar Mass Ejection Imager

Autoren: Paunzen, E., Supíková, J., Bernhard, K., Hümmerich, S., and Prišegen, M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.504.3758P>

arXiv:2105.02206

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 504, Issue 3, pp.3758-3772

07/2021

Titel: V680 Mon - a young mercury-manganese star in an eclipsing heartbeat system

Autoren: Paunzen, E., Hümmerich, S., Fedurco, M., Bernhard, K., Komžík, R., and Vaňko, M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.504.3749P>

arXiv:2104.07627

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 504, Issue 3, pp.3749-3757

07/2021

Titel: The SPHERE infrared survey for exoplanets (SHINE). I. Sample definition and target characterization

Autoren: Desidera, S., Chauvin, G., Bonavita, M., Messina, S., LeCoroller, Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A&A...651A..70D>

arXiv:2103.04366

Astronomy & Astrophysics, Volume 651, id.A70, 35 pp.

07/2021

Titel: VizieR Online Data Catalog: SHINE sample definition (Desidera+, 2021)

Autoren: Desidera, S., Chauvin, G., Bonavita, M., Messina, S., Lecoroller, H., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021yCat..36510070D>

VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/651/A70. Originally published in:

2021A&A...651A..70D

06/2021

Titel: CQ UMa – a slowly accelerating cool magnetic CP star

Autoren: Mikulasek, Z., Janik, J., Krticka, J., Zejda, M., Paunzen, E., Romanyuk, I., Yakunin, I., Hummerich, S., Bernhard, K., David-Uraz, A., and Shultz, M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021osvm.confE...17M>

OBA Stars: Variability and Magnetic Fields. On-line conference, held 26-30 April, 2021, id.17

06/2021

Titel: ASASSN-21co: A Detached Eclipsing Binary with an 11.9 yr Period

Autoren: Rowan, D. M., Stanek, K. Z., Way, Z., Kochanek, C. S., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021RNAAS...5..147R>

arXiv:2107.00662

Research Notes of the AAS, Volume 5, Issue 6, id.147, 0 pp.

06/2021

Titel: The Dwarf Nova V893 Sco Does Not Have a Giant Planet

Autoren: Schaefer, B. E. and Hamsch, F.-J.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021RNAAS...5..139S>

Research Notes of the AAS, Volume 5, Issue 6, id.139, 0 pp.

06/2021

Titel: Spectroscopic and photometric observations of dwarf nova superoutbursts by the 3.8 m telescope Seimei and the Variable Star Network

Autoren: Tampo, Y., Isogai, K., Kojiguchi, N., Maehara, H., Taguchi, K., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021PASJ...73..753T>

arXiv:2104.04948

Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 73, Issue 3, pp.753-771

06/2021

Titel: 26 new Mira variables from the ZTF survey

Autoren: Bernhard, K. and Hümmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021OEJV...218....1B>

Open European Journal on Variable stars, Vol. 218, p. 1-45.

06/2021

Titel: A unicorn in monoceros: the 3 M<sub>☉</sub> dark companion to the bright, nearby red giant V723 Mon is a non-interacting, mass-gap black hole candidate

Autoren: Jayasinghe, T., Stanek, K. Z., Thompson, T. A., Kochanek, C. S., Rowan, J.

T., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MNRAS.504.2577J>

arXiv:2101.02212

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 504, Issue 2, pp.2577-2602

06/2021

Titel: The Correlation between H-alpha and Hel 6678 Emission Activity in the Be Star gamma Cassiopeiae from 1995 to 2021

Autoren: Pollmann, E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021JAVSO..49...77P>

The Journal of the American Association of Variable Star Observers, vol. 49, no. 1, p. 77

06/2021

Titel: Photometry and spectroscopy of the new symbiotic star 2SXPS J173508.4-292958

Autoren: Munari, U., Valisa, P., Vagnozzi, A., Dallaporta, S., Hamsch, F.-J., and Frigo, A.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021CoSka..51..103M>

arXiv:2012.11511

Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso, vol. 51, no. 2, p. 103-117.

06/2021

Titel: VizieR Online Data Catalog: TESS observations of Cepheid stars (Plachy+, 2021)

Autoren: Plachy, E., Pal, A., Bodi, A., Szabo, P., Molnar, L., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021yCat..22530011P>

VizieR On-line Data Catalog: J/ApJS/253/11. Originally published in: 2021ApJS..253...11P

05/2021

Titel: Spectroscopic observation of the unusual variable ASASSN-21gk

Autoren: Isogai, K., Kato, T., Taguchi, K., and Hamsch, F.-J.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ATel14593....1I>

The Astronomer's Telegram, No. 14593

05/2021

Titel: VizieR Online Data Catalog: Gemini/FLAMINGOS-2 NIR spectra of V1047 Cen (Geballe+, 2019)

Autoren: Geballe, T. R., Banerjee, D. P. K., Evans, A., Gehrz, R. D., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021yCat..18869014G>

VizieR On-line Data Catalog: J/ApJ/886/L14. Originally published in:

2019ApJ...886L...14G

04/2021



Titel: HO Puppis: Not a Be Star, but a Newly Confirmed IW And-type Star

Autoren: Lee, C.-D., Ou, J.-Y., Yu, P.-C., Ngeow, C.-C., Huang, P.-C., Ip, W.-H., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJ...911...51L>  
arXiv:2102.09748

The Astrophysical Journal, Volume 911, Issue 1, id.51, 18 pp.  
04/2021

Titel: TESS Observations of Cepheid Stars: First Light Results

Autoren: Plachy, E., Pál, A., Bódi, A., Szabó, P., Molnár, Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ApJS...253...11P>  
arXiv:2012.09709

The Astrophysical Journal Supplement Series, Volume 253, Issue 1, article id. 11, 24 pp. (2021).  
03/2021

Titel: VizieR Online Data Catalog: LAMOST DR4 New mercury-manganese stars (Paunzen+, 2021)

Autoren: Paunzen, E., Hummerich, S., and Bernhard, K.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021yCat...36450034P>

VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/645/A34. Originally published in:  
2021A&A...645A..34P  
02/2021

Titel: Observations and Orbits of Comets and A/ Objects

Autoren: Sonka, A., Nedelcu, A., Coffano, A., Marinello, Husar, Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021MPEC....B..143S>

Minor Planet Electronic Circ., No. 2021-B143 (2021)  
01/2021

Titel: New mercury-manganese stars and candidates from LAMOST DR4

Autoren: Paunzen, E., Hümmerich, S., and Bernhard, K.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021A&A...645A..34P>

arXiv:2010.03280  
Astronomy & Astrophysics, Volume 645, id.A34  
01/2021

Titel: High-amplitude  $\gamma$  Doradus variables

Autoren: Paunzen, E., Bernhard, K., Hümmerich, S., Hamsch, F.-J., Lloyd, C., and Otero, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.499.3976P>

arXiv:2009.09239  
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 499, Issue 3, pp.3976-3991  
12/2020

Titel: Photometry and Spectroscopy of P Cygni: Periodic Variation of the Intrinsic H-alpha-line Flux

Autoren: Pollmann, E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020JAVSO..48..133P>

The Journal of the American Association of Variable Star Observers, vol. 48, no. 2, p. 133

12/2020

Titel: Spectroscopic Monitoring of the 2017-2019 Eclipse of VV Cephei

Autoren: Pollmann, E. and Bennett, P.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020JAVSO..48..118P>

The Journal of the American Association of Variable Star Observers, vol. 48, no. 2, p. 118

12/2020

Titel: Fermi-LAT Observations of V549 Vel 2017: A Subluminous Gamma-Ray Nova?

Autoren: Li, K.-L., Hamsch, F.-J., Munari, U., Metzger, B. D., Chomiuk, L., Frigo, A., and Strader, J.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ApJ...905..114L>

arXiv:2010.10753

The Astrophysical Journal, Volume 905, Issue 2, id.114, 10 pp.

12/2020

Titel: An Asymmetric Eclipse Seen toward the Pre-main-sequence Binary System

V928 Tau

Autoren: van Dam, D. M., Kenworthy, M. A., David, T. J., Mamajek, E. E., Hillenbrand, L. A., J. E., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020AJ....160..285V>

arXiv:2010.11199

The Astronomical Journal, Volume 160, Issue 6, id.285, 16 pp.

12/2020

Titel: Four Candidate Binary Stars with strong Reflection Effect from the Zwicky Transient Facility

Autoren: Bernhard, K. and Hümmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020OEJV..206....1B>

Open European Journal on Variable stars, Vol. 206, p. 1-8.

11/2020

Titel: IM Normae: The Death Spiral of a Cataclysmic Variable?

Autoren: Patterson, J., Kemp, J., Monard, B., Myers, G., de Miguel, E., Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020arXiv201007812P>

arXiv:2010.07812

eprint arXiv:2010.07812

10/2020

Titel: Rotational modulation and single g-mode pulsation in the B9pSi star HD 174356?

Autoren: Mikulášek, Z., Paunzen, E., Hümmerich, S., Niemczura, E., Walczak, P., Fraga, L., Bernhard, K., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.498..548M>  
arXiv:2008.02833

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 498, Issue 1, pp.548-564  
10/2020

Titel: The compact triply eclipsing triple star TIC 209409435 discovered with TESS

Autoren: Borkovits, T., Rappaport, S. A., Tan, T. G., Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.496.4624B>

arXiv:2006.10449

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 496, Issue 4, pp.4624-4636

08/2020

Titel: A plethora of new, magnetic chemically peculiar stars from LAMOST DR4

Autoren: Hümmerich, S., Paunzen, E., and Bernhard, K.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020A&A...640A..40H>

arXiv:2005.14444

Astronomy & Astrophysics, Volume 640, id.A40, 23 pp.

08/2020

Titel: The Spin-period History of Intermediate Polars

Autoren: Patterson, J., de Miguel, E., Kemp, J., Dvorak, S., Monard, B., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ApJ...897...70P>

arXiv:2001.07288

The Astrophysical Journal, Volume 897, Issue 1, id.70

07/2020

Titel: VizieR Online Data Catalog: 1002 mCP stars from LAMOST DR4 (Hummerich+, 2020)

Autoren: Hummerich, S., Paunzen, E., and Bernhard, K.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020yCat..36400040H>

VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/640/A40. Originally published in: 2020A&A...640A..40H

06/2020

Titel: The Rise and Fall of the King: The Correlation between FO Aquarii's Low States and the White Dwarf's Spin-down

Autoren: Littlefield, C., Garnavich, P., Kennedy, M. R., Patterson, Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ApJ...896..116L>

arXiv:1904.11505

The Astrophysical Journal, Volume 896, Issue 2, id.116, 16 pp. (2020)

06/2020

Titel: Swift observation and continued optical brightening of Nova Sgr 2020 No. 2 = ASASSN-20ga = PGIR20dsv

Autoren: Sokolovsky, K. V., Aydi, E., Chomiuk, L., Kawash, A., Strader, J., Mukai, K.,

Hamsch, F. J., Vanmunster, T., Korotkiy, S., and Beloushkin, A.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ATel13804....1S>  
The Astronomer's Telegram, No. 13804  
06/2020

Titel: VizieR Online Data Catalog: Seven recent novae BVI light curves (Munari+, 2017)

Autoren: Munari, U., Hamsch, F.-J., and Frigo, A.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020yCat..74694341M>  
VizieR On-line Data Catalog: J/MNRAS/469/4341. Originally published in:  
2017MNRAS.469.4341M  
04/2020

Titel: New and improved rotational periods of magnetic CP stars from ASAS-3, KELT, and MASCARA data

Autoren: Bernhard, K., Hümmerich, S., and Paunzen, E.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.493.3293B>  
arXiv:2002.06435  
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 493, Issue 3, pp.3293-3330  
04/2020

Titel: The path to Z And-type outbursts: The case of V426 Sagittae (HBHA 1704-05)

Autoren: Skopal, A., Shugarov, S. Y., Munari, U., Masetti, Hamsch, F.-J., et al.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020A&A...636A..77S>  
arXiv:2003.10135  
Astronomy & Astrophysics, Volume 636, id.A77, 18 pp.  
04/2020

Titel: Modelling hystereses observed during dwarf nova outbursts

Autoren: Hameury, J.-M., Knigge, C., Lasota, J.-P., Hamsch, F.-J., and James, R.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020A&A...636A..1H>  
arXiv:2003.03056  
Astronomy & Astrophysics, Volume 636, id.A1, 9 pp.  
04/2020

Titel: VizieR Online Data Catalog: V426 Sagittae (HBHA 1704-05) light curves (Skopal+, 2020)

Autoren: Skopal, A., Shugarov, S. Y., Munari, U., Masetti, Hamsch, F.-J., et al.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020yCat..36360077S>  
VizieR On-line Data Catalog: J/A+A/636/A77. Originally published in:  
2020A&A...636A..77S  
03/2020

Titel: Revisiting the post-common-envelope binaries HZ 9, KV Vel and Abell 65

Autoren: Rios-Venegas, C., Contreras-Quijada, A., Vogt, N., Hamsch, et al.  
URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.493.1197R>  
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 493, Issue 1, p.1197-1203  
03/2020

Titel: RedDots: a temperate 1.5 Earth-mass planet candidate in a compact multiterrestrial planet system around GJ 1061

Autoren: Dreizler, S., Jeffers, S. V., Rodríguez, J. B. P., Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020MNRAS.493..536D>

arXiv:1908.04717

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 493, Issue 1, p.536-550  
03/2020

Titel: V1380 Ori ist ein Bedeckungsveränderlicher mit zwei simultanen Perioden

Autoren: Bernhard, K. and Hueimmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020BAVSR..69..143B>

BAV Rundbrief 3/2020, p. 143-147

03/2020

Titel: Survey of period variations of superhumps in SU UMa-type dwarf novae. X. The tenth year (2017)

Autoren: Kato, T., Isogai, K., Wakamatsu, Y., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020PASJ...72...14K>

arXiv:1911.04645

Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 72, Issue 1, id.14  
02/2020

Titel: IW And-type state in IM Eridani

Autoren: Kato, T., Wakamatsu, Y., Kojiguchi, N., Kimura, T., Hamsch, et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020PASJ...72...11K>

arXiv:1911.01587

Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 72, Issue 1, id.11  
02/2020

Titel: Halpha line profile study during periastron passages of the companion in the binary star Pleione

Autoren: Pollmann, E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020BAVSR..69...81P>

BAV Rundbrief 2/2020, p. 81-89

02/2020

Titel: Magnetic field measurements of Kepler Ap/CP2 stars

Autoren: Romanyuk, I. I., Mikulášek, Z., Hümmerrich, S., Yakunin, I., Moiseeva, A., Janík, J., Bernhard, K., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020svos.conf..197R>

Proceedings of the conference Stars and their Variability Observed from Space, held in Vienna on August 19-23, 2019. Eds.: C. Neiner, W. W. Weiss, D. Baade, R. E. Griffin, C. C. Lovekin, A. F. J. Moffat. University of Vienna, 2020, pp.197-198  
01/2020

Titel: A low-mass planet candidate orbiting Proxima Centauri at a distance of 1.5 AU

Autoren: Damasso, M., Del Sordo, F., Anglada-Escudé, G., Giacobbe, P., Sozzetti, A., Hamsch, F.-J., et al.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020SciA....6.7467D>  
Science Advances, vol. 6, issue 3, p. eaax7467  
01/2020

Titel: Extremely peculiar spectrum of the primary component of the eclipsing binary HD 66051

Autoren: Niemczura, E., Kołaczek-Szymański, P. A., Castelli, F., Hubrig, S., Järvinen, S. P., Monier, R., and Hümmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020IAUS..350..412N>

Laboratory Astrophysics: From Observations to Interpretation, held 14-19 April 2019 in Cambridge, UK. Edited by F. Salama and H. Linnartz. edings of the International Astronomical Union, Volume 350, pp. 412-414  
01/2020

Titel: Die fortlaufende Beobachtung eines Novaaehnlichen Kataklysmischen und Entdeckung eines weiteren Mitglieds dieser Gruppe

Autoren: Groebel, R.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020BAVSR..69...33G>

BAV Rundbrief 1/2020, p. 33-45  
01/2020

Titel: TW Col: Ein alpha2-CVn-Veraenderlicher mit komplexer Lichtkurve

Autoren: Bernhard, K. and Huemmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020BAVSR..69...29B>

BAV Rundbrief 1/2020, p. 29-32  
01/2020

Titel: Pulsational properties of ten new slowly pulsating B stars

Autoren: Fedurco, M., Paunzen, E., Hümmerich, S., Bernhard, K., and Parimucha, Š.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020A&A...633A.122F>  
arXiv:1912.09358

Astronomy & Astrophysics, Volume 633, id.A122, 11 pp.  
01/2020

Sollte ein Artikel nicht aufgeführt worden sein, bitte bei mir melden:  
[andreas.barchfeld@barchfeld.eu](mailto:andreas.barchfeld@barchfeld.eu)

## Abbildung auf der Titelseite

Ausbruch rekurrierende Nova RS Ophiuchi, 10.8.2021, 23:06 MESZ, Canon 600D, 1:2,8 f=28 mm, 13 s belichtet, die Nova in der Bildmitte mit einem Kreis markiert. „Die Nova war freisichtig bei einer geschätzten Helligkeit von 5,2 mag zu sehen“, Gosau (Oberösterreich), Wetterleuchten eines abziehenden Gewitters unterhalb der Schild-Milchstraßenwolke, Wolfgang Vollmann

## Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

Schreiben sie uns:

per Post: Dietmar Bannuscher, Burgstr. 10, 56249 Herschbach  
(Rundbrief, visuelle Lichtkurven, Mitgliedsanträge, ...)

oder Andreas Barchfeld, Hummelsbüttler Hauptstr. 56, 22339 Hamburg  
(Unterlagen für die Geschäftsführung)

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 Visuelle Beobachtungen	Für die Veröffentlichung ist der Zeitpunkt der Einsendung/des Uploads maßgeblich

## Veranstaltungen (nicht nur der BAV)

BAV-Mitgliederversammlung	Waldheim (Sachsen)	19. September 2021
VEGA 2021 (Spektroskopie)	Salzburg (Öster.)	28.-30./31. Oktober 2021

### Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

Internet:

Registriergericht:

Redakteur:

Beiträge bitte an:

Bezug:

Bankverbindung:

Hinweis:

Druck:

Redaktionsschluss:

### BAV Rundbrief

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

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

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

Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach  
[dietmar.bannuscher@t-online.de](mailto:dietmar.bannuscher@t-online.de)

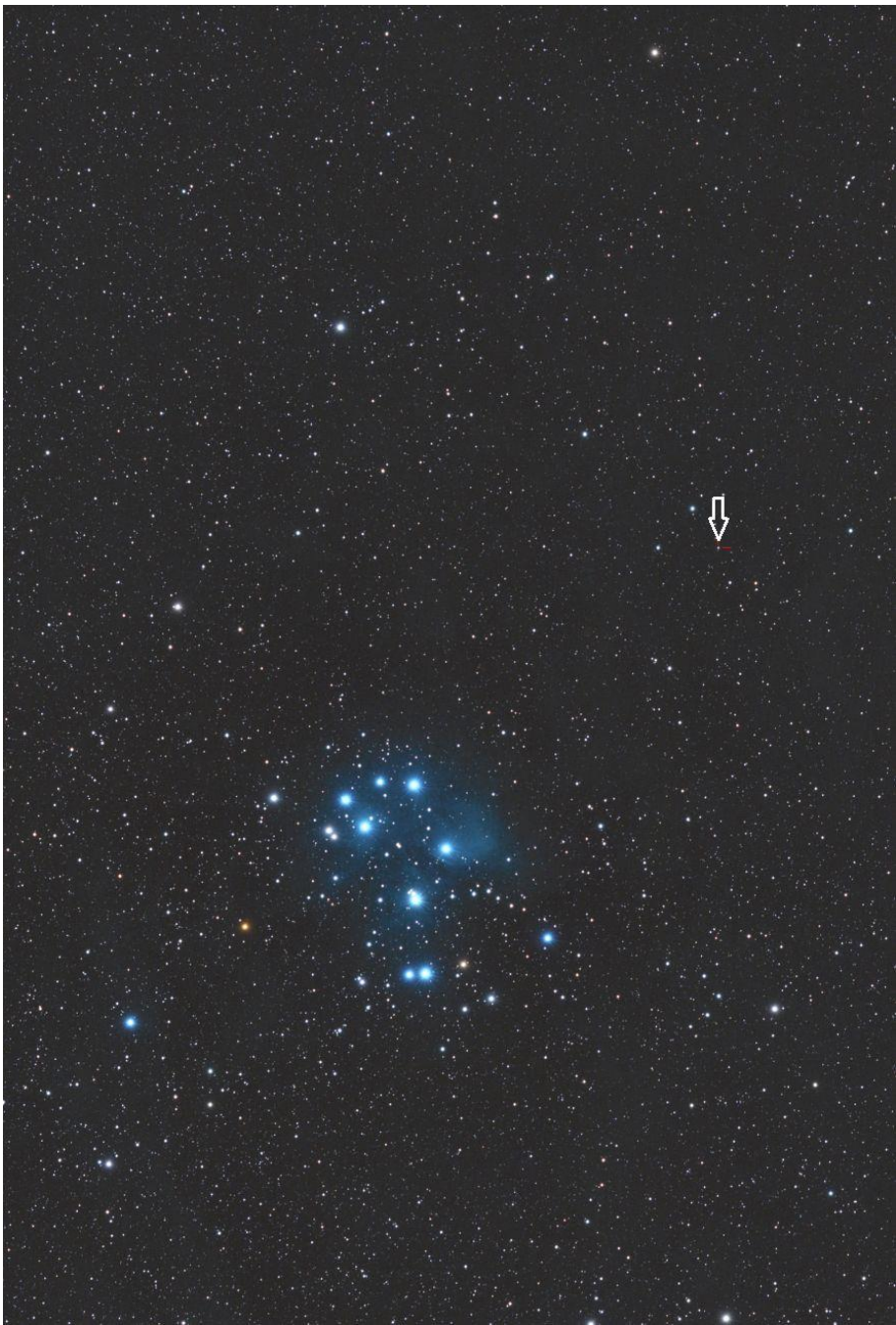
Der BAV Rundbrief erscheint viermal pro Jahr und ist für BAV-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Er kann für 21 € pro Jahr abonniert werden.

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

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

CopyKing Unter den Eichen 57 12203 Berlin

1. August 2021



TYC 1799-1159-1 am 21.11.2020, ab 20:52 MEZ, Aufnahme von Manfred Gertz, Sternw. Weizheim  
Kamera Nikon D780 mit Objektiv 135 mm /f4, Belichtung: 47 x 180 s, Dark- u. Flatframe-  
Kalibration, Auswertung in MuniWin und FitsMag, siehe Artikel in diesem BAY Rundbrief

