



# BAV Rundbrief

2019 | Nr. 2 | 68. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

**Table of Contents**

G. Maintz	<i>Revised elements of RR Lyrae stars V377 and V378 Aurigae</i>	65
S. Hümmerich / K. Bernhard	<i>TYC 3700-192-1 is a new Ap/CP2 star</i>	69

**Inhaltsverzeichnis**

G. Maintz	Überarbeitete Elemente der RR-Lyrae-Sterne V377 und V378 Aurigae	65
S. Hümmerich / K. Bernhard	TYC 3700-92-1 ist ein neuer Ap/CP2-Stern	69

**Beobachtungsberichte**

N. Steenken	V Canes Venatici - Polarisationsmessungen an einem besonderen Mirastern	73
D. Bannuscher	Nochmals Tagungsankündigungen für 2019	81
K. Wenzel	Lichtkurve von S5 0716+71 August 2018 bis April 2019	82
K. Wenzel	SN 2019np in NGC 3254	83
T. Schnur	Beobachtung des intermediate luminosity red transient Ereignisses AT2019abn in M 51	85
M. Kohl	Die Supernovae 2017eaw in NGC 6946 und 2017glx in NGC 6824	89
P. B. Lehmann	Welche Photometrie- und Spektraluntersuchungen sind dem Sternfreund, dem Liebhaber- und Amateurastronomen zugänglich? Teil 2	95
D. Bannuscher	Tagung „Universe of Binaries - Binaries in the Universe“	97
M. Geffert	Aufruf zur visuellen Beobachtung von Eta Aquilae	98
W. Braune	Monatsvorhersagen heller Veränderlicher 2. Halbjahr 2019	101

**Aus der Literatur**

P. B. Lehmann	Proxima Centauri ist kein transitiver Exoplanet	103
P. B. Lehmann	Neue Aktivität des symbiotischen Binärsystems Z Andromedae	103

**Aus der BAV**

M. Geffert	BAV-Beobachter-Treffen am 17. und 18. Mai 2019 in Hartha	104
T. Lange	Einzelbeobachtungsübersicht 2018	106
E. Wischniewski	Abschied von der Astronomie	107

**Aus den Sektionen**

## Überarbeitete Elemente der RR-Lyrae-Sterne V377 und V378 Aurigae

### Revised elements of RR Lyrae stars V377 and V378 Aurigae

Gisela Maintz

**Abstract:** *V377 Aur and V378 Aur are RR Lyrae stars of type RRab. Observations were taken at my private observatory from 2010. V377 Aur shows a strong Blazhko effect. The lightcurve of V378 Aur is a regular one. The periods of both stars were revised to:*

*V377 Aur Max. 2458197.3744 + 0.60921573 \*E      +- 0.00000002 d*

*V378 Aur Max. 2458173.2821 + 0.5027923 \*E      +- 0.00000002 d*

V377 Aurigae und V378 Aurigae sind beides RR-Lyrae-Sterne vom Typ RRab. Beide wurden 1967 von Hoffmeister entdeckt und bei beiden Sternen wurden mehrere Maxima von Gessner et al. (1986) bestimmt. Die Periode von V377 Aur im GCVS wurde von Splittgerber (1985) gefunden. Hier gibt es zwei neuere Maxima (BAV Mit. 2012 und IBVS 6091).

Bei V378 Aur wurden von mir bereits 2010 drei Maxima gewonnen und veröffentlicht, nachdem 2009 drei Versuche kein Maximum ergeben hatten. Außerdem ist noch ein Maximum von L. Pagel (2012) veröffentlicht.

V377 Aur = GSC 2938 1467, RA = 06 13 49.54; DE = +44 17 03.6; (2000) wurde von mir 2017 und 2018 in 9 Nächten beobachtet und es wurden 6 Maxima gewonnen (s. Tab. 1) wovon eines aber wegen schlechter Wetterbedingungen eine größere Streuung in den Daten aufweist. Es zeigte sich, dass V377 Aur ein RRab-Stern mit starkem Blazhko-Effekt ist. Seine Helligkeit im Maximum schwankt um 0.5 mag, die Steilheit von Auf- und Abstieg variiert genauso wie die Periodenlänge. Vergleichssterne war GSC 2938 1467, Checkstern GSC 2938 763. Aus den Daten der SWASP-Datenbank konnten drei weitere Maxima bestimmt werden die auch in Tabelle 1 angegeben sind.

Abbildung 1 links zeigt meine Beobachtungen von V377 Aur. Die Unterschiede der Lichtkurven auf Grund des Blazhko-Effekts sind deutlich zu erkennen. Die (B-R)-Werte meiner Maxima mit den Elementen des GCVS waren alle positiv, so dass eine neue Periode bestimmt wurde zu:

V377 Aur, Max: 2458197.3744 + 0.60921573 \*E +- 0.00000002 d

Abbildung 1 rechts zeigt die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS und den neuen Werten. Außerdem sind noch die (B-R)-Werte mit der Periode aus der ASAS-SN-Datenbank gezeigt, die in diesem Fall aber die Pulsation des Sterns nicht gut wiedergibt.

Abbildung 3 zeigt links die Lichtkurve von V377 Aur aus den Daten von ASAS-SN. Leider konnte die Blazhko-Periode von V377 Aur noch nicht bestimmt werden. Die relativ lange Periode von circa 0.61 d erschwert die Bestimmung des Blazhko-Effekts ebenfalls. Hier sind viele weitere Beobachtungen notwendig.

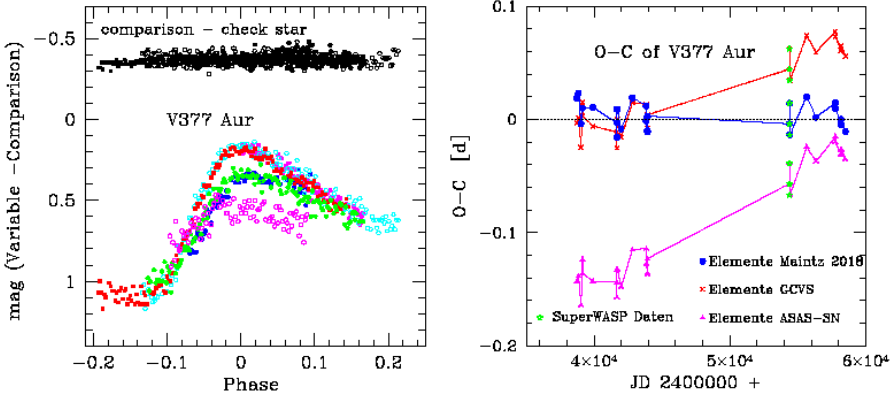


Abb. 1: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von V377 Aur. Rechts: (B-R)-Werte von V377 Aur mit der Periode des GCVS, von der ASAS-SN-Datenbank und den verbesserten Werten. Die drei Maxima aus der SWASP-Datenbank sind angegeben.

V378 Aur, RA = 06 20 33.27; DE = +46 50 00.0; (2000) hatte ich bereits 2009 bis 2011 in 7 Nächten beobachtet und drei Maxima veröffentlicht. Schon damals waren die (B-R)-Werte stark negativ. In 2018 konnte ich den Stern in zwei und 2019 in drei weiteren Nächten beobachten und 5 zusätzliche Maxima gewinnen, nachdem 2016 mehrere Beobachtungen wegen des Wetters abgebrochen werden mußten. Alle Maxima sind in Tabelle 1 aufgeführt. Insgesamt beobachtete ich V378 Aur in 14 Nächten mit 1110 Daten. Bei meinen Beobachtungen war GSC 3375 535 der Vergleichstern und GSC 3375 1009 der Checkstern.

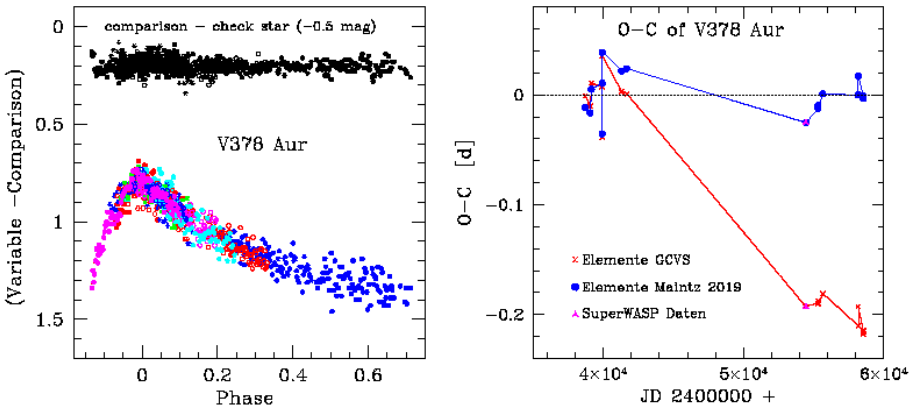


Abb. 2: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von V378 Aur. Rechts: (B-R)-Werte von V378 Aur mit der Periode des GCVS und den verbesserten Werten. Das eine Maximum aus der SWASP-Datenbank ist angegeben.

Die Lichtkurve aller meiner Beobachtungen ist in Abbildung 2 links zu sehen. Da die Periode des GCVS zu lang war, wurde sie angepaßt zu:

V378 Aur, Max:  $2458173.2821 + 0.5027923 * E - 0.0000002 d$ .

Abbildung 2 zeigt rechts die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS und den verbesserten Werten.

Auch im Internet finden sich Daten zu V378 Aur. Die SWASP-Datenbank enthält zwar viele Daten zu V378 Aur, aber diese weisen eine sehr große Streuung auf. Ihre Magnituden sind wesentlich heller als bei meinen Beobachtungen und die Amplituden betragen nur 0.2 mag. Trotzdem konnte ein Maximum aus den Daten der SWASP-Datenbank bestimmt werden (s. Tab. 1). Die CRTS-Datenbank enthält nur 63 Einträge, aber bei ASAS-SN ergab sich eine sehr gute Lichtkurve des Sterns. Sie wird in Abbildung 3 links gezeigt.

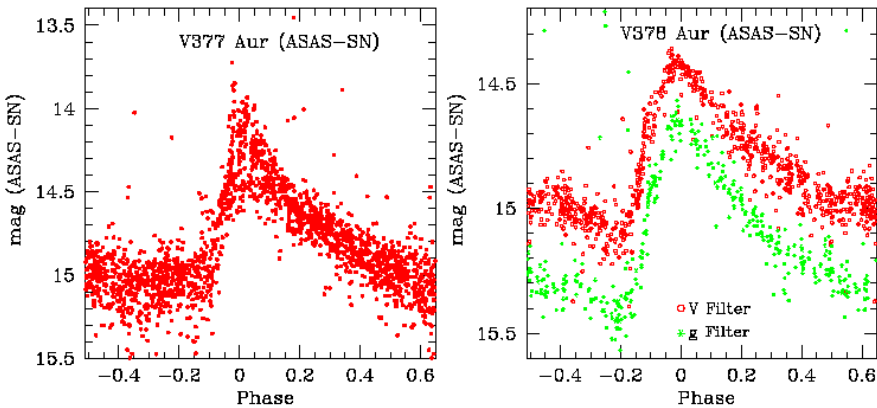


Abb. 3: Die Lichtkurven von V377 Aur (links) mit V-Filter und V378 Aur (rechts) mit V- und g-Filter aus der ASAS-SN-Datenbank.

Wenn man die beiden Lichtkurven von V377 Aur und V378 Aur aus den Daten von ASAS-SN (s. Abb. 3) vergleicht, fällt auf, dass diese bei V377 Aur eine wesentlich größere Streuung aufweist als bei V378 Aur. Dieser Unterschied beruht auf dem Blazhko-Effekt von V377 Aur, der die Lichtkurve von Epoche zu Epoche variiert. Aus diesem Grunde konnte auch bei V377 Aur die Lichtkurve mit g-Filter nicht eingefügt werden, da sich durch die große Streuung die beiden Lichtkurven überlagern. Die Lichtkurve von V378 Aur zeigt im Helligkeitsanstieg eine deutliche Welle, die in den Lichtkurven meiner Beobachtungen nicht sichtbar wird, da diese leider einen zu kurzen Aufstieg haben.

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

## Literatur:

Hoffmeister, C. AN 289, H. 5, 205, 1967

Splittgerber, E., MVS 10, H.7, 153, 1985

Gessner et al., 1986

Hübscher, J., Lehmann, P.B., Walter, F., BAV Mitteilungen 220, IBVS 6010, 2012

Martignoni, M., IBVS 6091, 2011

Hübscher J., Monninger, G., IBVS 5959 BAV Mitteilungen 220 2011

Hübscher, J., Lehmann, B.P., IBVS 6026 BAV Mitteilungen 225 2012

GCVS; General Catalogue of Variable Stars (Samus et al. 2007-2013)

Online-Daten von:

ASAS-SN All-Sky Automated Survey for Supernovae Sky Patrol

Shappee et al. 2014; Kochanek et al. 2017

SuperSWASP Wide Angle Search for Planets <http://wasp.cerit-sc.cz/search?>The Catalina Sky Surveys CRTS <http://nessi.cacr.caltech.edu/DataRelease/FAQ.html>Gisela Maintz, Römerweg 39, 53121 Bonn, E-Mail: [g-main@t-online.de](mailto:g-main@t-online.de)

## Tabelle 1

Meine Maxima von V377 Aur und V378 Aur sowie die Maxima aus den Daten der SWASP-Datenbank. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Perioden.

Stern	Maximum JD	Unsicherheit d	(B-R) d	Epoche	n	Beob.
V377 Aur	2454397.692	0.006	-0.0039	-6237	47	SWASP
V377 Aur	2454405.630	0.008	0.0143	-6224	63	SWASP
V377 Aur	2454419.614	0.008	-0.0137	-6201	43	SWASP
V377 Aur	2457770.3286	0.0014	0.0144	-700	120	Maintz
V377 Aur	2457773.3701	0.0014	0.0098	-695	71	Maintz
V377 Aur	2458183.3583	0.0010	-0.0041	-22	156	Maintz
V377 Aur	2458186.4038	0.0012	-0.0047	-18	158	Maintz
V377 Aur	2458197.3744	0.002	0.0000	0	138	Maintz
V377 Aur	2458504.4085	0.002	-0.0106	503	87	Maintz
V378 Aur	2454439.5214	0.005	-0.025	-7426	71	SWASP
V378 Aur	2455307.3543	0.003	-0.0117	-5700	140	Maintz
V378 Aur	2455308.3619	0.005	-0.0097	-5698	73	Maintz
V378 Aur	2455311.3761	0.003	-0.0122	-5692	135	Maintz
V378 Aur	2458173.2821	0.007	0.000	0	53	Maintz
V378 Aur	2458177.3219	0.006	0.017	7	82	Maintz
V378 Aur	2458530.2641	0.0013	-0.0005	710	59	Maintz
V378 Aur	2458540.3172	0.002	-0.0033	729	116	Maintz
V378 Aur	2458541.3248	0.002	-0.0013	731	92	Maintz

Alle Maxima sind entweder bereits veröffentlicht oder zur Veröffentlichung eingereicht.

## TYC 3700-192-1 ist ein neuer Ap/CP2-Stern

### TYC 3700-192-1 is a new Ap/CP2 star

Stefan Hümmerich und Klaus Bernhard

**Abstract:** *By inspection of a LAMOST spectrum, TYC 3700-192-1 ( $V \sim 11.5$  mag) has been identified as a new magnetic chemically peculiar (Ap/CP2) star of the Si type (B9VpSi). It is also a photometric variable showing rotationally modulated light variations with the ephemeris:  $HJD(Max) = 2457992.11(1) + 1.69866(6) *E$ .*

Ap/CP2-Sterne gehören zu den chemisch peculiären (CP) Sternen, für die eine wichtige Voraussetzung das Vorhandensein einer radiativen Außenzone in Verbindung mit langsamer Rotation ist. Durch das Zusammenspiel von radiativem Druck und selektiver Diffusion zeigen diese Objekte atmosphärische Zusammensetzungen, die signifikant vom solaren Muster abweichen. CP-Sterne machen etwa 10% der frühen (Spektralklasse B bis F) Hauptreihensterne aus. CP2-Sterne sind gekennzeichnet durch starke und organisierte Magnetfelder, deren Anwesenheit zu einer oberflächlich ungleichmäßig starken Konzentration von peculiären Elementen wie Helium, Silizium, Chrom, Europium, Strontium u.a. führen kann.

Diese sog. chemischen Flecken („chemical spots“) bewirken eine optische Variabilität, deren Periode mit der Rotationsperiode übereinstimmt (vgl. Zusammenfassung in Bernhard & Hümmerich, 2015). Sie sind jedoch nicht, wie die Flecken auf unserer Sonne, durch eine unterschiedliche Temperatur zur Umgebung definiert, also keine Sternflecken im klassischen Sinne. Die photometrische Veränderlichkeit wird vielmehr durch eine spektrale Umverteilung des Flusses in den mit peculiären Elementen angereicherten Flecken (insbesondere vom UV- in den V-Bereich) verursacht. Hierdurch können interessante Vorgänge, wie z.B. so genannte Antiphasenvariationen (von der Wellenlänge abhängige Maximumzeiten) beobachtet werden (vgl. z.B. Gröbel et al., 2017; Bernhard & Hümmerich, 2018). Phot. veränderliche CP2-Sterne bezeichnet man traditionellerweise als  $\alpha 2$ -CVn-(ACV)-Veränderliche.

TYC 3700-192-1 (2MASS J02435601+5359249; RA 02 43 56.0188, DEC +53 59 24.9271, J2000) wurde bei der Durchsicht von LAMOST-Spektren aus dem DR4 (Luo et al., 2018) als CP2-Stern identifiziert. Der Stern fiel hierbei zunächst durch die charakteristische Flussschwächung um 5200 Å auf (Abbildung 1), die durch Überhäufungen von Silizium, Chrom und Eisen und der Anwesenheit eines starken Magnetfeldes verursacht wird und ein Kennzeichen der CP2-Sterne ist (vgl. Khan & Shulyak 2007).

Des Weiteren zeigt der Stern außergewöhnlich starke Linien einfach ionisierten Siliziums (Si II; vgl. Abbildung 2). Hervorzuheben ist hierbei die Anwesenheit der Si II 4200 Å Linie, die nur in heißen Siliziumsternen zu finden ist und lange Zeit nicht bestimmt werden konnte, bevor sie 1962 vom Astronomen W.P. Bidelman (Bidelman, 1962) identifiziert wurde.

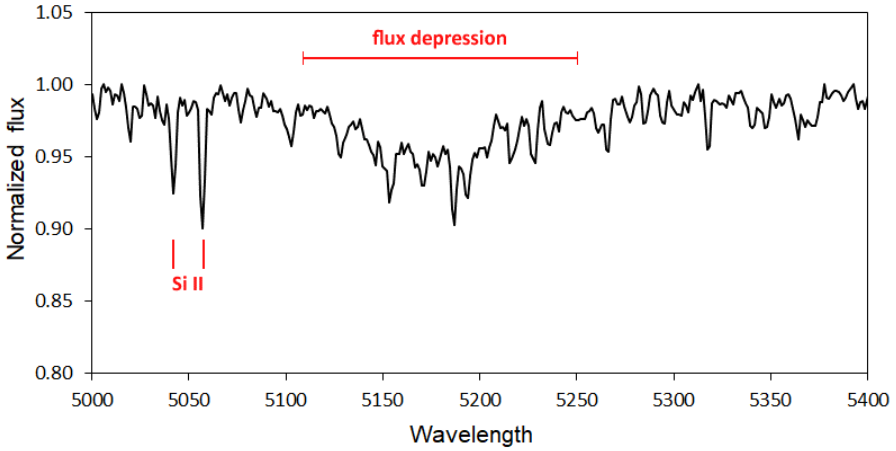


Abbildung 1: Charakteristische Flussdepression um 5200 Å im LAMOST-DR4-Spektrum von TYC 3700-192-1. Hervorgehoben sind zudem die starken Si II Linien bei 5041 Å und 5055/56 Å.

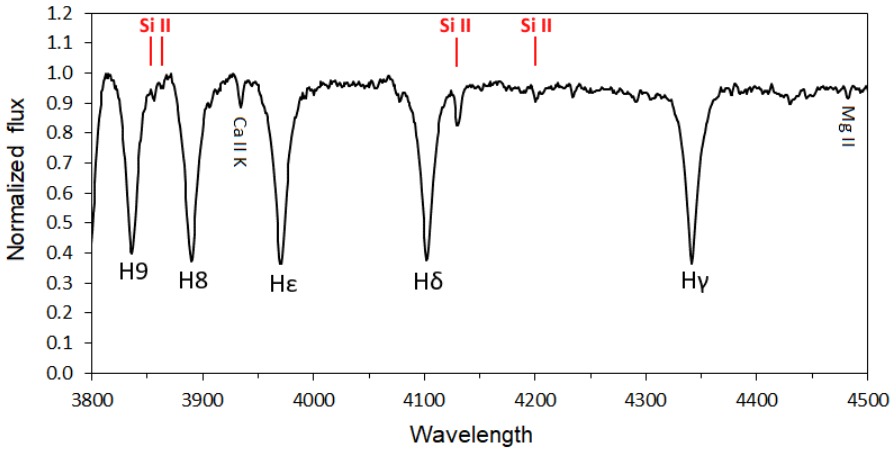


Abbildung 2: LAMOST-DR4-Spektrum von TYC 3700-192-1 (blauvioletter Bereich; „Klassifikationsspektrum“). Einige markante Linien sind hervorgehoben. Deutlich zu erkennen sind die außergewöhnlich starken Si II Linien bei 3856/62 Å, 4128/30 Å und 4200 Å.



Aufgrund des vorliegenden Spektrums klassifizieren wir den Stern als B9VpSi. Diese Klassifikation basiert insbesondere auf der Anwesenheit sehr schwacher Linien neutralen Heliums (z.B. 4471 Å), der Stärke der Ca II K Linie, dem Wasserstofflinienprofil und dem Verhältnis der He I 4471 Å / Mg II 4481 Å Linien (vgl. Gray & Corbally, 2009).

Um die vermutete periodische Lichtveränderlichkeit festzustellen, wurden Daten der Surveys SuperWASP (Butters et al., 2010) und ASAS-SN (Shappee et al., 2014, Kochanek et al., 2017) mit Period04 (Lenz & Breger, 2005) untersucht. TYC 3700-192-1 zeigt eine ACV-typische Lichtkurve mit zwei unterschiedlichen hohen Maxima (Abbildung 3) und der Ephemeride:

$$\text{HJD}(\text{Max}) = 2457992.11(1) + 1.69866(6) * E$$

Während die Ephemeride auf den aktuelleren und einen längeren Zeitraum umfassenden ASAS-SN-Daten beruht, basiert die gezeigte Lichtkurve auf den SuperWASP-Daten (gebinnt auf 0.02 Tage), die eine kleinere Streuung aufweisen.

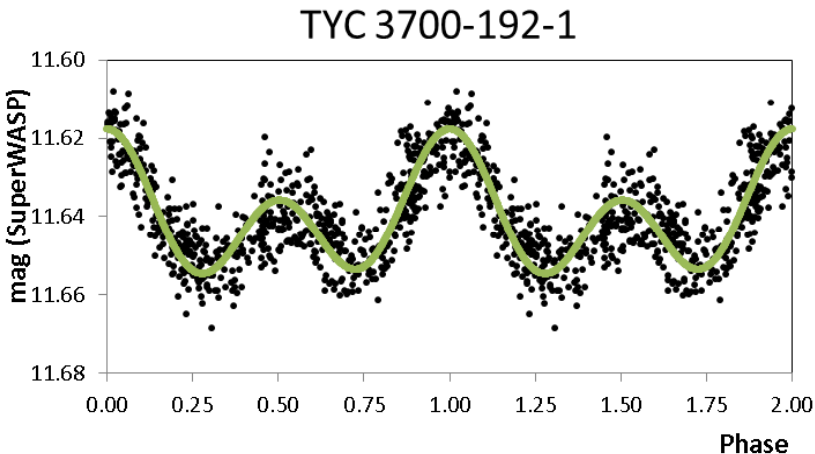


Abbildung 3: Auf die Periode von 1.69866 d reduzierte Lichtkurve von TYC 3700-192-1

Hervorzuheben ist, dass TYC 3700-192-1 bisher weder als lichtveränderlich erkannt noch spektroskopisch klassifiziert worden ist und die vorliegende Arbeit offensichtlich die erste detaillierte Untersuchung dieses Sterns darstellt (laut SIMBAD existieren keine Literaturquellen zu diesem Objekt). Die Suche in den LAMOST-Spektren dürfte somit eine hoch interessante, produktive und mit geringem Aufwand zu betreibende Tätigkeit darstellen.

**Referenzen:**

- Bernhard, K.; Hümmerich, S.; Otero, S.; Paunzen, E., 2015, A&A, 581A, 138  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2015A%26A...581A.138B>
- Bernhard, K.; Hümmerich, S., 2018, BAV Rundbrief 1/2018, 21  
<https://www.bav-astro.eu/rb/rb2018-1/21.pdf>
- Bidelman, W. P., 1962, ApJ, 135, 651  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1962ApJ...135..651B>
- Butters, O. W. et al., 2010, A&A, 520, L10  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2010A%26A...520L..10B>
- Gray, R. O. and Corbally, C. J., 2009, Stellar Spectral Classification, Princeton University Press  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ssc..book.....G>
- Gröbel, R.; Hümmerich, S.; Paunzen, E.; Bernhard, K., 2017, NewA, 50, 104  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2017NewA...50..104G>
- Khan, S. A., & Shulyak, D. V. 2007, A&A, 469, 1083  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2007A%26A...469.1083K>
- Kochanek, C. S., et al., 2017, PASP, 129, 104502  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2017PASP..129j4502K>
- Lenz, P.; Breger, M., 2005, CoAst, 146, 53  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005CoAst.146...53L>
- Luo, A.-L., Zhao, Y.-H., Zhao, G. et al., VizieR Online Catalogue, 2018yCat.5153....0L  
<http://cdsarc.u-strasbg.fr/viz-bin/cat/V/153>
- Shappee, B. J. et al., 2014, ApJ, 788, 48  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2014ApJ...788...48S>

**Danksagung:** Für diese Arbeit wurde die Datenbank VIZIER und der International Variable Star Index (VSX) der AAVSO verwendet. Die SuperWASP-Daten wurden über die "CERIT Scientific Cloud, Institute of Computer Science, on behalf of Department of Theoretical Physics and Astrophysics, Faculty of Science, Masaryk University, Brno, Czech Republic" abgerufen. Diese Arbeit nutzt zudem Daten der LAMOST-Durchmusterung (Guoshoujing Telescope (the Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic Telescope LAMOST) is a National Major Scientific Project built by the Chinese Academy of Sciences. Funding for the project has been provided by the National Development and Reform Commission. LAMOST is operated and managed by the National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences).

Stefan Hümmerich  
 D-56338 Braubach  
 ernham@rz-online.de

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

## V Canes Venatici – Polarisationsmessungen an einem besonderen Mirastern

Nicolaus Steenken

**Abstract:** *The linear optical polarization of the semi-regular variable V CVn was fluctuating in the past five decades between 1% and 8% (1990-99) and between 0.5 and 2 % in the following five years. In the years 2018/2019 a total of 53 measurements with a Dual-Beam-Polarimeter was showing unfiltered values between 0.7% and 2 %. Since 2019 the polarization can be measured with an error of +/-0.1%. Rapid night to night changes of the polarization and brightness were observed. The polarization angle shows long term constant values around 110 degrees. In spring 2020 the measurements will be continued to analyze the short-term correlations between changes in brightness and polarization.*

### V CVn – eine Herausforderung für Astronomen

Die Helligkeit des Mirasterns V CVn (M4e-M6IIIA) pulsiert unregelmäßig in ca. 192 Tagen zwischen 6.6 mag und 8.8 mag.

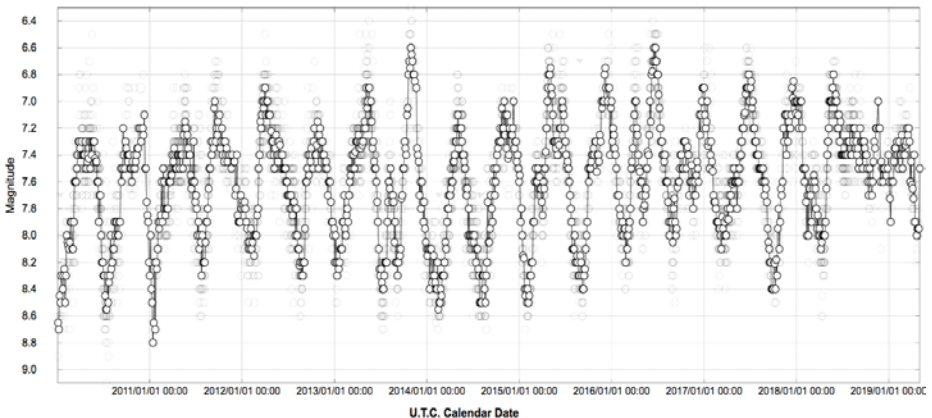


Abb. 1: V CVn im visuellen Bereich (Durchgezogene Linie = 3-Tages-Durchschnitt) im Zeitraum 1/2010 bis 5/2019, Quelle: AASVO

Die Lichtkurve zeigt unterschiedlich stark ausgeprägte Maxima und Minima, aber auch Zwischenminima und -maxima. Im Vergleich zu vielen anderen Mirasternen ist die Amplitude von 2 Größenklassen eher gering. Auch zeigen sich mehrjährige Veränderungen der Durchschnittshelligkeit.

Mirasterne haben den Hauptteil ihres Wasserstoffvorrats verbrannt und werden von mächtigen Gashüllen umgeben. Die pulsierende Helligkeit von Mirasternen wird darauf zurückgeführt, dass sich ihre umhüllenden Atmosphären regelmäßig aufblähen und wieder zusammenziehen. Die Atmosphäre ist demnach im Helligkeitsmaximum am

kleinsten und in diesem Zustand für Photonen transparent. Bläht sich die Hülle auf, so kühlt das Gas in der Hülle ab und wird für Photonen weniger durchsichtig. Die Hülle kann dann einen Durchmesser der Marsbahn um die Sonne oder mehr erreichen. Es bilden sich Staubteilchen u.a. aus Titanoxid, die wie ein Sonnenschutz wirken. Der abnehmende Gasdruck führt am Ende der Abkühlphase wieder zu einer gravitativen Kontraktion der Atmosphäre.

Bei den meisten Mirasternen kann insbesondere im Helligkeits-Minimum eine variable lineare Polarisation ihres Lichts von bis zu 2% mit variablen Polarisationswinkeln nachgewiesen werden. Die Staubteilchen in der Hülle sind an der Entstehung der Polarisation beteiligt.

Eine Besonderheit von V CVn ist die bis zu 8% hohe und stark variable Polarisation bei einem gleichzeitig relativ konstanten Polarisationswinkel.

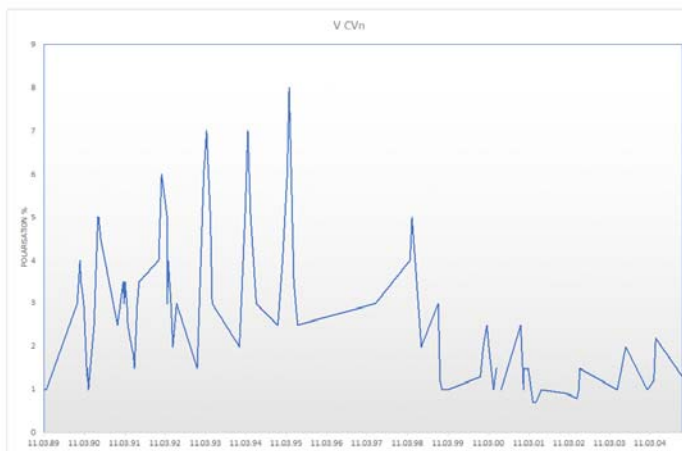


Abb. 2: Lineare Polarisation im V-Bereich, gemessen von 1989 bis 2004, Quelle: HPOL, University of Wisconsin

Über V CVn erschien 2014 in der Zeitschrift *Astronomy & Astrophysics* eine Studie, in der der Forschungsstand zusammengefasst und ein neues Modell zur Erklärung seines polarisierten Lichts vorgeschlagen wurde. Da das integrierte Licht symmetrischer Sterne selbst dann unpolarisiert ist, wenn Teile seiner Atmosphäre polarisiertes Licht aussenden, muss das Modell erklären, warum V CVn asymmetrisch ist.

Die Autoren unter Hilding Neilson diskutieren fünf mögliche Modelle:

- Starke asymmetrische **Abplattung** durch Rotation nahe der kritischen Rotationsgeschwindigkeit.

- Große und helle asymmetrische **Sternen-Flecken** mit polarisiertem Licht
- Ein bisher unentdeckter **Begleitstern**, der die Hülle asymmetrisch verzerrt
- Eine **Staubscheibe** um V CVn
- Eine **Schockfront** und ein „Miraschweif“ verursacht durch eine hohe Relativgeschwindigkeit von V CVn im interstellaren Medium

Insbesondere aufgrund der über vier Dekaden gemessenen Konstanz des Polarisationswinkels (PA) von 90–110 Grad (zu Nord), kommen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass nur das Modell „Schockfront mit Miraschweif“ die Polarisationsmessungen befriedigend erklären kann.

Die in der Literatur dokumentierten Polarisationsmessungen an V CVn decken den Zeitraum von Mitte der 1970er Jahre bis 2004 ab und basieren auf sporadischen Messungen, häufig im Abstand von Monaten, sehr selten im Abstand von Wochen oder gar Tagen.

Für meine Untersuchungen ergaben sich aus dem aktuellen Forschungsstand folgende Fragestellungen:

- Wie entwickelten sich Polarisationsstärke und des Polarisationswinkels in den letzten Jahren bis heute weiter?
- Welche Schwankungen zeigt Polarisation mit einer zeitlichen Auflösung von Tagen/Wochen?
- Gibt es Regelmäßigkeiten und Korrelationen zwischen den Parametern Helligkeit, Polarisationsstärke und Polarisationswinkel?

### **Methodik der Polarisationsmessungen mit einem Selbstbau Dual-Beam-Polarimeter**

Im BAV Rundbrief Nr. 4/2018 habe ich mein Polarimeter vorgestellt. Vier BAV-Mitglieder haben sich bei mir mit Fragen gemeldet, worauf ich ihnen eine Skizze und eine kurze Bauanleitung zugesendet habe.

Im Folgenden soll kurz der Ablauf einer Polarisationsmessung und die Berechnung der Polarisation und des Polarisationswinkels (engl.: PA) aus den Stokes-Parametern vorgestellt werden. Die umfassendste und beste Darstellung für diejenigen, die sich näher mit Polarimetrie befassen wollen, bietet David Clarke.

Ein Dual-Beam-Polarimeter bildet einen Stern zweifach ab, indem das Licht in einen horizontalen und in einen vertikal polarisierten Strahl aufgespaltet wird. Man spricht auch von dem ordentlichen und dem außerordentlichen Strahl. Der große Vorteil der Dual-Beam-Polarimetrie ist, dass atmosphärische Schwankungen während der Aufnahme oder zwischen den Aufnahmen durch die gleichzeitige Messung beider Strahlen neutralisiert werden. Man kann die Messungen auch bei weniger günstigen Himmelsbedingungen, z.B. leichten Hochwolken, durchführen. Bei einem unpolarisierten Stern sollten die Helligkeiten beider Sternbilder möglichst genau gleich

sein. In der Praxis stellte es sich als größere Herausforderung an die Justierung und Genauigkeit der Optik heraus, die ADUs beider Stern-Bilder auf wenige Prozent gleich zu bekommen. Meine Erfahrungen haben gezeigt, dass dieses eine wichtige Voraussetzung für genauere Polarisationsmessungen ist. Wichtig ist auch, dass das Signal-Rausch-Verhältnis (S/R) des zu messenden Sterns möglichst über 500, besser bei ca. 1000 liegt.

Die Helligkeiten eines Sternes werden mit der Photometriefunktion einer Astronomiesoftware in ADU ermittelt. Ich benutze AstroArt, mittlerweile die Version 6. Das Programm besitzt eine Batch-Funktion, mit der man die Helligkeiten vieler Aufnahmen sehr bequem automatisch auswerten und in ein Textfile schreiben kann. Die weitere Auswertung erfolgt dann in einer Excel-Tabelle.

Um die Stokes-Parameter q und u zu bestimmen, muss man das Verhältnis der Helligkeiten von ordentlichem zu außerordentlichem Bild des Sternes in vier verschiedenen Drehwinkeln, nämlich bei 0 / 45 / 90 und 135 Grad des Bildes messen. Insgesamt sind also 8 Helligkeiten des Sterns photometrisch zu bestimmen. Praktisch wird das erreicht, indem man eine Lambda-Halbe-Platte vor dem Wollaston-Prisma vor jeder Aufnahme um jeweils den halben Winkel (22,5 / 45 / 67,5 Grad) dreht.

Ein typischer Datensatz einer Polarisationsmessung für V CVn sieht dann so aus:

<b>Grad</b>	<b>außerordentlich</b>	<b>ordentlich</b>
0	447650	453160
45/22,5	441513	440069
90/45	439315	425924
135/67,5	432003	419307
Summe	1312831	1285300

Tab. 1: Beispiel für Messwerte (ADU) von V CVn. Jeder Wert ist ein Mittelwert von 20 Aufnahmen

Im nächsten Schritt werden aus den Werten in Tabelle 1 die Stokes-Parameter q und u berechnet und in einem weiteren Rechenschritt die Polarisationsstärke p und der Polarisationswinkel  $\Theta$  in Grad mit den Formeln von Stokes:

$$p = \quad \Theta = 0.5 \arctan ( )$$

Der errechnete Winkel  $\Theta$  muss anschließend um den Winkel korrigiert werden, um den die Aufnahme gegenüber der Nord-Süd-Himmelsrichtung verdreht ist. Der Korrekturwinkel lässt sich einfach durch Vergleich der Aufnahme mit dem entsprechend gedrehten Bild der Sternkarte aus der Star-Atlas-Funktion von AstroArt ermitteln. Der sich daraus ergebene Winkel PA gibt den Positionswinkel der Polarisationsrichtung gegenüber der N-S-Himmelsrichtung.

Bei Test und Justierung des Polarimeters, aber auch während der Messreihen, sollten immer wieder Kalibriersterne mit konstanter und bekannter Polarisation gemessen werden. Mein Ziel war es, die Polarisationsstärke auf +/- 0,1% und die Polarisationsrichtung auf +/-5 Grad genau messen zu können. In Tabelle 2 sind meine Kalibrierergebnisse aus dem Februar 2019 aufgeführt, die zeigen, dass die Genauigkeit mittlerweile erreicht wurde. Meine Messreihen im Jahre 2018 hatten noch einen Messfehler von +/- 0,5%.

Stern	HD	P % (Lit.)	PA deg. (Lit.)	P %	PA deg.
Phi Cas	7927	3,34%	92,3	3,4% <sub>‡</sub> 3,2% <sub>‡</sub>	94 / 99 <sup>*</sup>
-	21447	0,04%	-	0,15%	-
2H Cam	21291	3,50%	116	3,40%	114
Eta Pers	17506	0,92%	118	0,74%	116

Tab. 2: Kalibriersterne mit in der Literatur dokumentierten konstanter Polarisation. Grau hinterlegt sind die im Rahmen der Kalibriermessungen 2019 gemessenen Werte \* zwei verschiedene Nächte

Seit 2019 verwende ich als Kamera eine gekühlte ATIK 414EX mit einer deutlich höheren Empfindlichkeit, einem geringeren Rauschen und einem deutlich größeren Chip sowie Astroart6 mit Batch Photometry. Die Zahl der Aufnahmen pro Winkel konnte durch die automatisierte Auswertung von 3 im Jahr 2018 auf 20 in 2019 erhöht und die Auswertzeit einer Messreihe von 25 auf ca. 15 Minuten gesenkt werden.

Bisher verwende ich keinen visuellen Filter, da alle bisher getesteten Filter (Schott, Baader, Astronomik) eine eigene Polarisation von 0,2% bis 0,5% verursachten. Ein Test mit einem Astrodon Filter steht noch aus.

**Polarisation von V CVn in den Jahren 2018/2019**

V CVn kann in meiner Sternwarte aufgrund eines Hauses im Westen und eines Baumes im Norden jeweils in den Monaten April bis Juli beobachtet werden. Im Jahr 2018 habe ich Messungen an 36 klaren Nächten durchführen können. Die Polarisation lag zwischen 0,3% und 1,9%, bei einem Messfehler von +/- 0,5%.

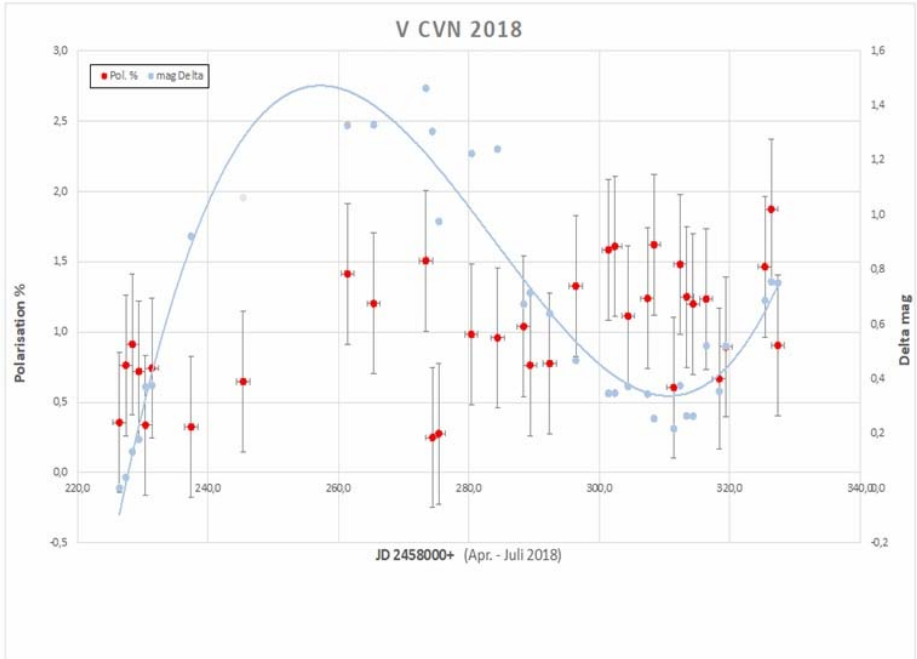


Abb. 3: Polarisation von V CVn im Jahr 2018 (dunkle Punkte). Die hellen Punkte zeigen die relative Helligkeitsentwicklung von V CVn im Vergleich zur ersten Messung der Messreihe in Magnituden (Delta mag), die Kurve deren gemittelte Trendlinie.

Die Messergebnisse aus dem Jahr 2018 zeigen, dass sich die Polarisation von V CVn im Bereich von 0,3% bis 1,9% bewegte. Der gemessene Polarisationswinkel streute um 90 Grad, allerdings mit einem noch hohen Messfehler von +/- 15 Grad.

Eine Korrelation der Polarisationsdaten mit den Helligkeitsveränderungen war nicht erkennbar. Interessant sind einige „Ausreißer“ in der Polarisationsstärke, also Werte, an denen sich die Polarisation um 0,5% innerhalb eines Tages verändert. Ich habe mir daraufhin die Originaldaten von HPOL angesehen und festgestellt, dass in den Jahren 1989 bis 2004 zweimal an zwei aufeinander folgenden Tagen gemessen wurde. In beiden Fällen veränderte sich die Polarisationsstärke im V-Bereich von einem Tag zum nächsten deutlich, einmal um +0,3% und einmal um +0,5%. Eine Erklärung für diese rapiden Schwankungen findet sich in dem Modell von Neilson nicht. Auch die Helligkeit von V CVn ändert sich häufig von Tag zu Tag um 0,1 mag oder mehr. Dieses Flackern deutet offenbar darauf hin, dass die Atmosphäre des Sterns sehr dynamisch kontrahiert und expandiert.



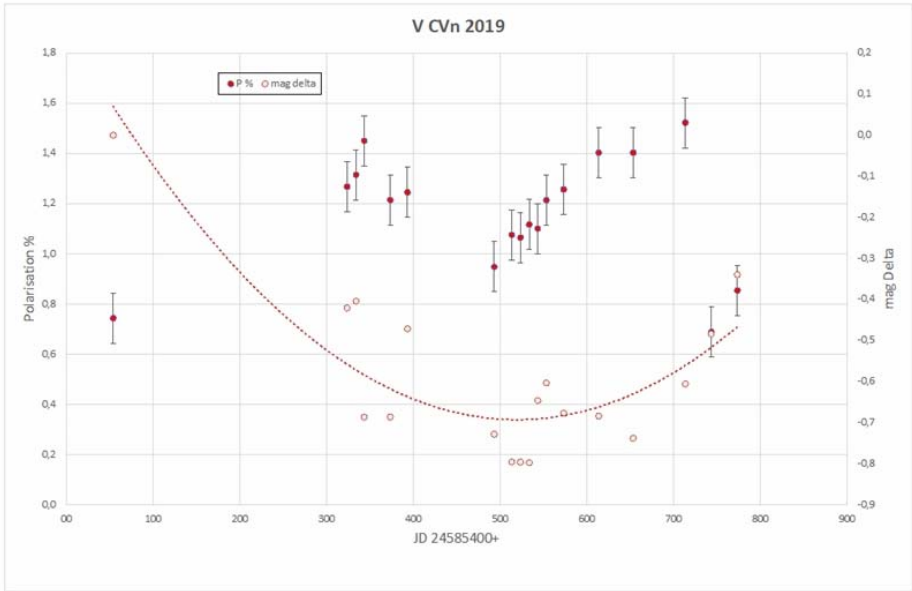


Abb. 4: Polarisation von V CVn im Jahr 2019 (dunkle Punkte). Die kleinen Kreise zeigen die relative Helligkeitsentwicklung von V CVn im Vergleich zur ersten Messung der Messreihe in Magnituden (Delta mag), die gestrichelte Kurve deren gemittelte Trendlinie.

Datum	JD 24585400+	P %	mag delta	PA deg
02.03.2019	53,8	0,74	0,0	91
29.03.2019	323,4	1,27	-0,42	101
30.03.2019	333,7	1,31	-0,40	106
01.04.2019	343,1	1,45	-0,69	102
03.04.2019	373,3	1,21	-0,69	104
05.04.2019	392,9	1,25	-0,47	104
15.05.2019	493,0	0,95	-0,73	85
17.04.2019	513,3	1,08	-0,80	109
18.04.2019	523,3	1,06	-0,80	101
19.04.2019	533,4	1,12	-0,80	110
20.04.2019	543,2	1,10	-0,65	105
21.04.2019	553,2	1,21	-0,60	104
23.04.2019	573,2	1,26	-0,68	124
27.04.2019	613,5	1,40	-0,68	108

01.05.2019	653,2	1,40	-0,74	135
07.05.2019	713,3	1,52	-0,61	99
10.05.2019	743,3	0,69	-0,48	134
13.05.2019	773,4	0,85	-0,34	104

Tab. 3: Lineare optische Polarisation (P) in % von V CVn im Jahre 2019. Mag Delta ist die Helligkeitsdifferenz zur ersten Messung der Messreihe. PA ist der Polarisationswinkel in Grad zu Nord.

Im Jahr Beobachtungszeitraum 2019 bewegte sich die Polarisation von V CVn bis Anfang Mai bei abnehmender Helligkeit tendenziell nach oben, nämlich von 0,7% am 2. März bis auf knapp 1,6% Anfang Mai. Eine solche Antikorrelation zwischen Helligkeit und Polarisation wurde bei Mirasternen und V CVn bereits nachgewiesen, meines Wissens jedoch nicht in Zeiträumen von Wochen bzw. Tagen. Am 10. März stieg die Helligkeit deutlich an und die Polarisation reduzierte sich innerhalb von nur 3 Tagen von 1,5 auf 0,7%.

Aufgrund der höheren Messgenauigkeit von +/-0,1% ist deutlich erkennbar, dass sich die Polarisationsstärke in ruhigen Phasen kontinuierlich verändert in unruhigen Phasen tägliche Sprünge von bis zu 0,5% machen kann.

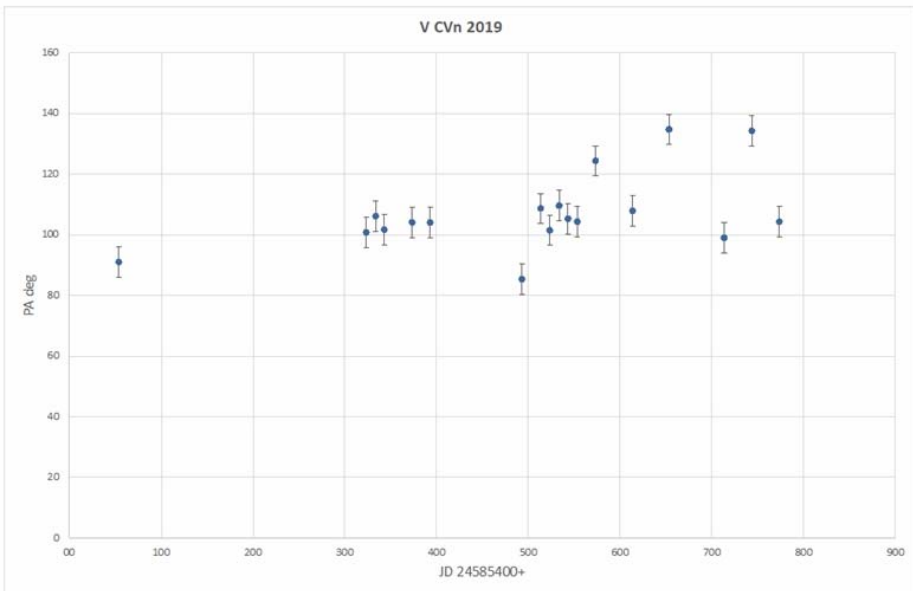


Abb. 5: Polarisationswinkel PA von V CVn in 2019

Der 2019 gemessene Polarisationswinkel streute um einen Mittelwert von ca. 110 Grad. Ob die vier Messungen mit Abweichungen von mehr als 20 Grad nach oben und

unten auf Messfehler zurückzuführen sind, oder auf tatsächliche Veränderungen, ist noch zu klären.

Im Frühjahr 2020 plane ich die Messungen an V CVn sowohl ungefiltert als auch mit einem V-Filter weiterzuführen. Ziel ist es, die Genauigkeit der Messungen zu steigern und den Zusammenhang zwischen Helligkeitsschwankungen und Veränderungen der Polarisationsstärke besser zu erforschen. Meine Hypothese ist, dass sich in unruhigen Phasen Helligkeit und Polarisation gegenläufig verhalten (antikorrelieren). Es wäre hilfreich, wenn sich ein oder mehrere Mitstreiter beteiligen würden, der/die unabhängig die Helligkeitsveränderungen dieses interessanten Sterns mit einer Genauigkeit von mindestens 0,05 mag in diesem Zeitraum möglichst häufig messen könnte(n).

Nicolaus Steenken, [nicolaus@steenken.info](mailto:nicolaus@steenken.info)

## **Nochmals Tagungsankündigungen für 2019**

Dietmar Bannuscher

### **BAV-Beobachtungs- und Urlaubswoche 2019**

Auch in diesem Jahr findet die BAV-Beobachtungs- und Urlaubswoche statt. Vom 24. August bis zum 1. September gestalteten in dankenswerter Weise wieder BAVer um Gerd-Uwe Flechsig erneut diese Veränderlichenzeit.

Auf der VdS-Sternwarte in Kirchheim wartet Veränderlichenbeobachtung von der Pike auf: Sternauswahl, Beobachtung visuell, mit CCD, mit DSLR. Die Geräte der Kirchheimer Sternwarte können genutzt werden, natürlich kann jeder Besucher seine eigenen Instrumente mitbringen.

Gemeinsames Beobachten, Übernachten, Fachsimpeln und auch Besuche in die schönen, geschichtsträchtigen Städte Thüringens sind nach Gusto möglich. Der Besuch einer Profisternwarte wird angestrebt.

Teilnehmer melden ihre Übernachtung bitte an der Sternwarte selbst an, weitere Infos erhalten sie unter [gf001@me.com](mailto:gf001@me.com) (Gerd-Uwe Flechsig) und über [www.bav-astro.eu](http://www.bav-astro.eu).

### **Tagungsankündigung: 4. Europäische Veränderlichen-Tagung**

Die nunmehr vierte Europäische Veränderlichen-Tagung findet 2019 in Belgien statt. Nach Groningen (Niederlande), Helsinki (Finnland) und Hamburg (Deutschland durch die BAV) treffen sich Amateure und Profis der Veränderlichenbeobachtung in der öffentlichen Sternwarte MIRA zu Grimbergen nahe Brüssel (Belgien).

Regel Austausch, Vorträge und gemeinsame Projekte stehen bei dem Meeting im Vordergrund, Kennen lernen, Wiedersehen feiern und Kontakte knüpfen inbegriffen.

Informationen und Anmeldung unter [www.EVS2019.be](http://www.EVS2019.be)

## Lichtkurve von S5 0716+71 August 2018 bis April 2019

Klaus Wenzel

**Abstract:** *The lightcurve of the active Blazar S5 0716+71 from the season 2018 August - 2019 April based on visual (12,5 and 16inch Newton) and CCD observations (6inch and 8,3 inch Newton) in my roof observatory in Wenigumstadt.*

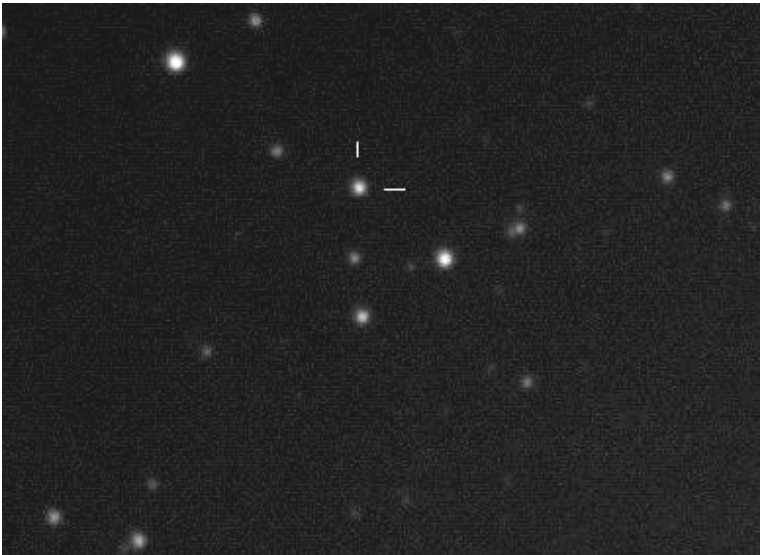


Abb. 1: S5 0716+71 mit einer Helligkeit von 12,2 mag am 16.08.2018.  
CCD-Aufnahme am 8,3"-Newton, Belichtung 4 x 20 s ( 15' x 10')

Die Entwicklung der Helligkeit des Blazars S5 0716+71 im Sternbild Giraffe in der Beobachtungssaison 2018/19 verlief spektakulär. Bereits zu Beginn der Beobachtungen, im August 2018, konnte der Blazar mit einer Helligkeit von deutlich über 12,5 mag beobachtet werden. Am 16.08.2018 wurde mit 12,2 mag die diesjährige Rekordhelligkeit erreicht. Es setzte dann ein langsamer Abstieg bis Anfang November ein. Die zweite Beobachtungsphase bis Mitte April war dann von rasanten, kurzfristigen Helligkeitsschwankungen geprägt, wo durchaus Lichtwechsel von einer Größenklasse innerhalb einer Woche beobachtet werden konnten. Anfang Februar lag die Helligkeit nur noch knapp über der 15. Größenklasse. Eine größere Helligkeitsspitze wurde dann noch einmal Anfang März mit 12,9 mag erreicht. Insgesamt konnten in dieser Beobachtungssaison Helligkeitsschwankungen von nahezu 3 Größenklassen festgestellt werden.

Alle Beobachtungen der hier abgebildeten Lichtkurve wurden alle mit den Teleskopen meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt durchgeführt:  
Visuell: 12,5"- und 16"-Newton; Fotografisch: 6"- und 8,3"-Newton.

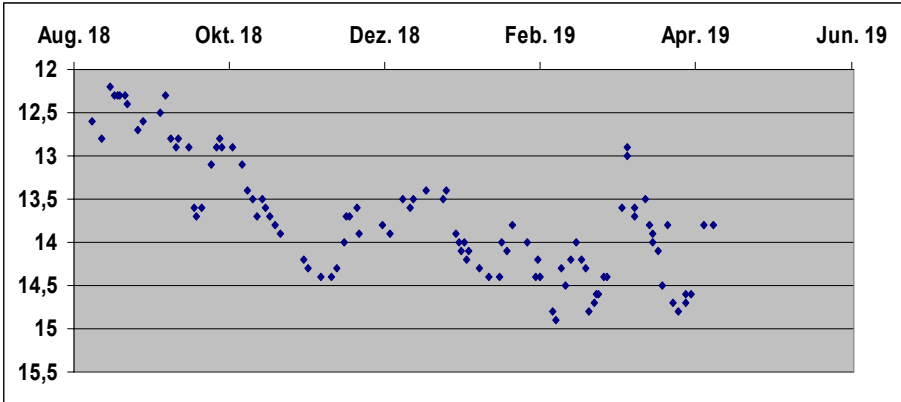


Abb. 2: Lichtkurve des Blazars S5 0716+71 nach Beobachtungen des Autors von August 2018 bis April 2019.

## SN 2019np in NGC 3254

von Klaus Wenzel

**Abstract:** *The light curve of the SN 2019np in the galaxy NGC 3254 in the constellation Leo, is based on visual (12"5 f4,8 Newton) and CCD observations (6" f6 and 8"3 f3,9 Newton) of the author in the roof observatory in Wenigumstadt (Germany)*

Am 9. Januar 2019 meldete der Japaner Koichi Itagaki die Entdeckung einer Supernova mit einer Helligkeit von 17,8 mag in der hellen, etwa 60 Mio. Lichtjahre entfernten Galaxie NGC 3254 im Sternbild Löwe. Bereits 24 Stunden später, lag ein Spektrum, gewonnen am 2,4-m-Teleskop des Li-Jiang Observatoriums vor, welches das neu entdeckte Objekt als junge Supernova vom Typ Ia klassifizierte [1]. Die Helligkeit war inzwischen auf 16,9 mag gestiegen. Die Supernova bekam nach der ersten provisorischen Bezeichnung AT2019np schließlich die offizielle Kennung SN 2019np.

Aufgrund der zu erwartenden Helligkeit (>14 mag) und der günstigen Lage, beschloss ich, diese Supernova längerfristig sowohl visuell (12,5"-Newton) als auch fotografisch (6"- (f6) und 8,3"- (f3,9) Newton) zur Erstellung einer Lichtkurve zu überwachen. Aufgrund schlechter Witterung musste ich leider mit meiner ersten Beobachtung bis zum 14.01.2019 warten. Auf dieser ersten Aufnahme (6"-Newton) hatte die SN bereits die Helligkeit von 14,3 mag erreicht. Am 20.01. betrug die Helligkeit schon 13,6 mag. Das Maximum dürfte mit etwa 13,5 mag zwischen dem 27. Januar und dem 1. Februar erreicht worden sein. Bei einer visuellen Beobachtung am 31.01. schätze ich 13,5 mag. Im 12,5"-Zöller präsentierte sich die Galaxie als heller, länglicher Nebel mit deutlich hellerem Zentrum. SN 2019np war nördlich des Zentrums als auffallendes, stellares

Objekt sichtbar. Kurz nach dieser ersten visuellen Beobachtung belichtete ich, zur Dokumentation des Maximums, eine Aufnahmeserie (8 x 60 s) am 8,3"-Newton mit meiner Canon 1300D (Abb. 1). Bei weiteren Beobachtungen (6.2.) war die Helligkeit bereits wieder auf 13,8 mag gefallen. Bis Anfang April konnte ich SN 2019np insgesamt in 26 Nächten beobachten und den Helligkeitsabfall bis zur 16. Größe dokumentieren und in einer Lichtkurve (Abb. 2) darstellen.



Abb:1. NGC 3254 mit der Supernova SN 2019np am 31.01.2019, 00:39 UT. Aufgenommen am 8,3" f3,9 Newton (Canon EOS 1300D) in der Dachsternwarte in Wenigumstadt. Die Helligkeit der SN bei dieser Aufnahme betrug 13,5 mag und war nahe der Maximalhelligkeit. Bildgröße 20' x 15'

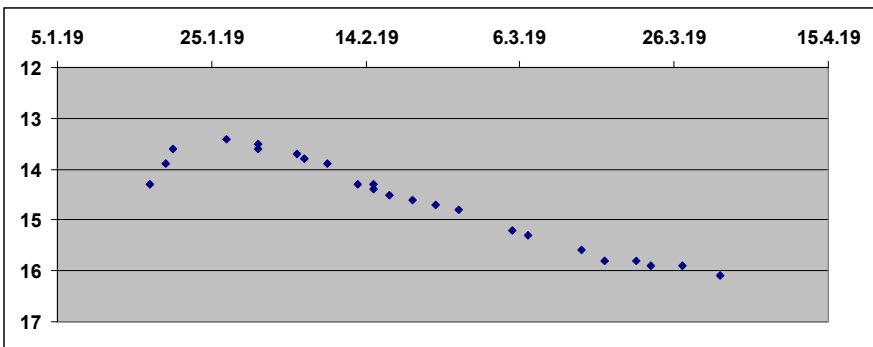


Abb. 2: Lichtkurve von SN 2019np nach visuellen und CCD-Beobachtungen durch den Autor in der Dachsternwarte in Wenigumstadt.

[1] ATel #12374; (10. Jan. 2019) Ju-Jia Zhang et. al., Spectroscopic Classification of AT 2019np as a Young Type Ia Supernova

## Beobachtung des intermediate luminosity red transient Ereignisses AT2019abn in M 51

Thomas Schnur

**Abstract:** *Supernovae wurden in der Spiralgalaxie M 51 in der letzten Dekade häufig beobachtet. Anfang 2019 wurde eine vermeintliche Supernova durch viele Beobachter beschrieben. Allerdings handelt es sich bei dem Objekt um ein Intermediate luminosity red transient Ereignis, hervorgerufen durch einen Ausbruch eines Luminous blue variable star (LBV).*

### Beobachtung:

Die Aufnahmen-Kampagne wurde am 27.03.2019 um 21:44 bis 22:47 Uhr und 28.03.2019 20:09 bis 22:49 Uhr durchgeführt. Sie wurden mit einer Schmidt-Cassegrain-Optik von Celestron bei einer fokalen Länge von 1800 mm und einer Öffnung von 235 mm ( $f=7,6$ ) aufgenommen. Als Detektor diente eine DSLR EOS 600d (astro-modifiziert und gekühlt) mit  $4,3 \mu\text{m}$  großen Pixel. Die Subframes wurden jeweils 5 min bei einer Lichtempfindlichkeit von ISO 800 aufgenommen. Aus den 38 Aufnahmen wurden 36 mit Deepskystacker gestackt und in Pixinsight bearbeitet.



Abb. 1: M 51, 36 x 300 s bei ISO 800, Thomas Schnur

Bild Geometrie:

Center (RA, hms):  $13^{\text{h}} 30^{\text{m}} 13.609^{\text{s}}$

Center (Dec, dms):  $+47^{\circ} 12' 33.863''$

Size:  $34.6 \times 24.7$  arcmin

Radius:  $0.354$  deg

Pixel scale:  $0.471$  arcsec/pixel

### **Bearbeitungen der gestackten Aufnahme**

Der Hintergrund der gestackten Aufnahmen wurde gestretcht geglättet und die Schärfe etwas angepasst. Die Farbe wurde ebenfalls leicht ins Blaue und weniger Rot bearbeitet.

### **Vergleich der Aufnahme gegen Simbad Archivaufnahme**

Das entstandene Bild wurde mit den Archivaufnahmen der Galaxie M 51 in der Datenbank Simbad (Digitized Sky Survey) verglichen. Um Supernova-Kandidaten oder weitere Auffälligkeiten leichter zu ermitteln, wurde das Bild invertiert.

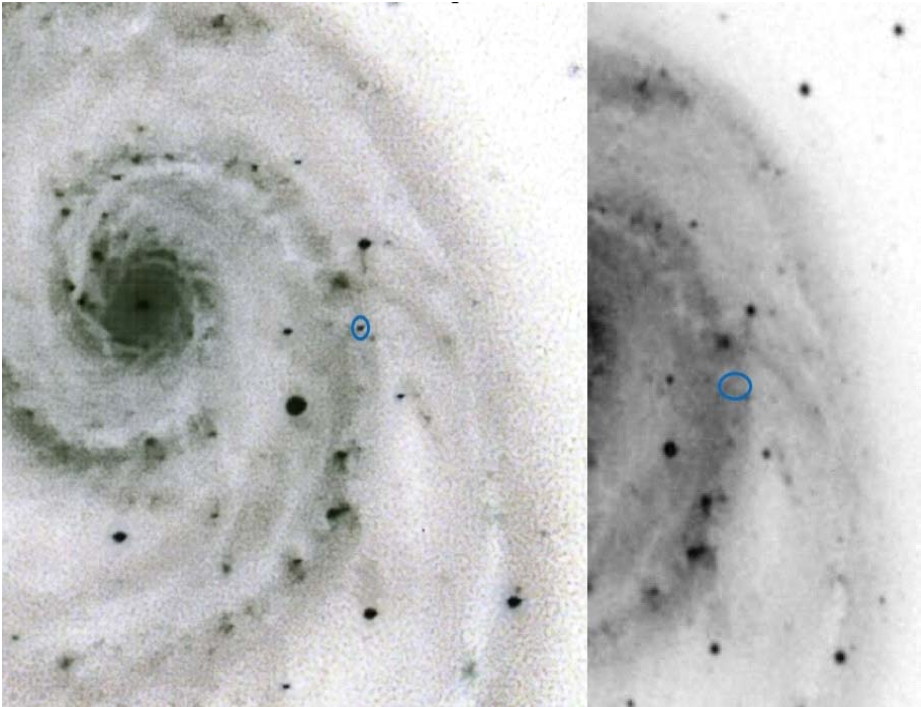


Abb. 2: Invertierter Ausschnitt aus Abbildung 1 (Thomas Schnur, links) verglichen mit einer Aufnahme des DSS im Archiv von Simbad rechts, AT2019abn blauer Kringel



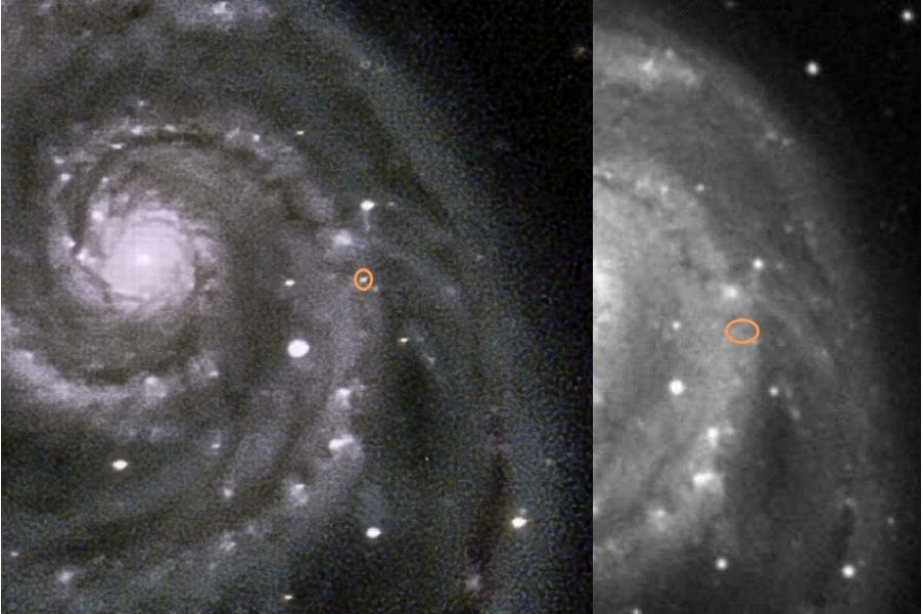


Abb. 3: Original vergrößerte Aufnahme aus Abbildung 1 (Thomas Schnur, links) und DSS rechts, AT2019abn roter Kringel

Im Norden der Galaxie war ein „neuer“ Stern sichtbar, welcher in den DSS-Archivdaten von Simbad nicht ersichtlich war. Ich vermutete zuerst eine Supernova. Allerdings war die Helligkeit die bei einem solchen Ereignis zu erwarten war bei diesem Stern eigentlich zu gering. Mein Astronomie-Kollege Philipp Salzgeber wies mich auf die folgende Internet-Seite hin (er fand auch den Namen des Objekts: AT2019abn):

[http://www.rochesterastronomy.org/sn2019/index.html?fbclid=IwAR2QzWkNhaG5HVva61WXMHVrsZZbbLTT0jdtxi5VSsSa0xd7\\_xavtjZzKIW8](http://www.rochesterastronomy.org/sn2019/index.html?fbclid=IwAR2QzWkNhaG5HVva61WXMHVrsZZbbLTT0jdtxi5VSsSa0xd7_xavtjZzKIW8)

Ein reger E-Mail-Kontakt mit Dr. rer. nat. Ulrich Bastian von der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg brachte die Erkenntnis. Bei dem Stern handelte es sich nicht um eine Supernova, sondern um einen Ausbruch eines leuchtkräftigen blauen variablen Sterns (LBV). Herr Bastian verwies mich auf die Seite:

<https://wis-tns.weizmann.ac.il/object/2019abn>

Hier konnte ich gemessene Daten von J. Nordin, V. Brinnel, M. Giomi, J. van Santen (HU Berlin), A. Gal-Yam, O. Yaron, S. Schulze finden.

Es handelt sich bei dem Ausbruch um einen so genannten intermediate luminosity red transient (ILRT). ILRT's sind Sterneruptionen, welche im Helligkeitsbereich zwischen

Novae bzw. Supernovae liegen. Das Spektrum der Eruptionen liegt im intensiv roten Wellenlängenbereich. Die ersten Beobachtungen des Events AT2019abn wurden Anfang des Jahres veröffentlicht. Die lange Sichtbarkeit von bis jetzt etwa 3 Monaten schließt eine Supernova aus, da diese schnell heller wird, ein Maximum erreicht und dann innerhalb von ein paar Wochen komplett abklingt.

### Eigenschaften des von AT2019abn ILRT:

Daten /Spektren von J. Nordin, V. Brinnet, M. Giomi, J. van Santen (HU Berlin), A. Gal-Yam, O. Yaron, S. Schulze (Weizmann) on behalf of ZTF

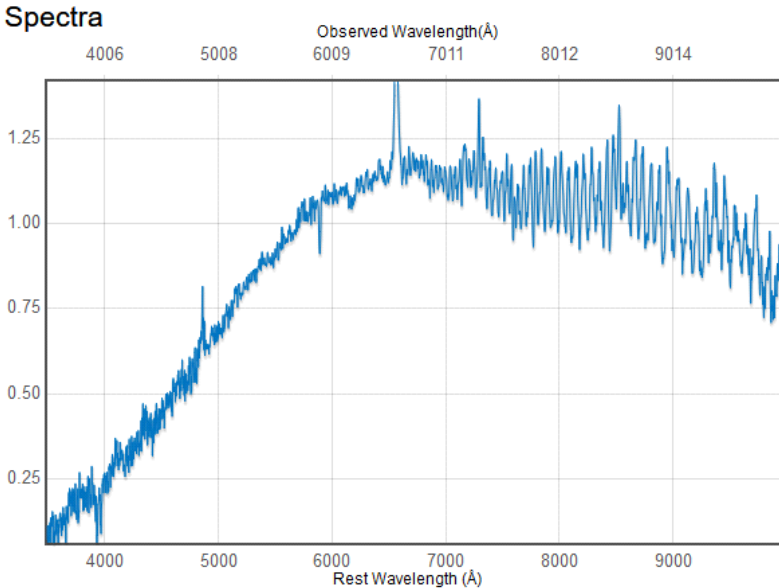


Abb. 4: Exemplarische Abbildung eines der gewonnenen Spektren durch o.g. Wissenschaftler, mit freundlicher Genehmigung

### Interpretation der Spektren

Da die Elemente Eisen bzw. Silizium im Spektrum kaum vorhanden sind, kann es sich bei dem neuen Stern nicht um eine Supernova handeln. Supernovae-Vorläufersterne fusionieren Silizium zu Eisen, ist das Silizium aufgebraucht, beginnt der finale Supernova-Prozess, welcher in einer Sternexplosion endet.

Das Vorhandensein von Wasserstoff spricht eher für einen Ionisationsprozess, bei dem der LBV-Stern die umliegende Wasserstoff-Wolke ionisiert. Das erklärt das Peak-Maximum bei 654 nm, diese Wellenlänge entspricht der s.g. Alpha-Strahlung des ionisierten Wasserstoffs.

## Die Supernovae 2017eaw in NGC 6946 und 2017glx in NGC 6824

Dokumentation zweier "Sternentode" im Rahmen von Jugend-forscht

Markus Kohl

Bei einer astronomischen Jugend-forscht-Arbeit hatten sich zwei meiner Schüler im Jahr 2017 das ehrgeizige Ziel gesetzt, veränderliche Sterne zu untersuchen und deren Helligkeitsverlauf zu dokumentieren. Die damaligen Neunt- bzw. Zehntklässler der Realschule Hauzenberg, Michael Freund und Luis Wittmann, baten mich dazu um meine Betreuung, weil die Idee im Wahlfach Astronomie entstanden war, das ich vor einigen Jahren an der Schule eingeführt habe.

Im folgenden Artikel möchte ich aus Betreuer-Sicht die Inhalte dieses Projekts darstellen.

Als **Übungsobjekt** hatten die beiden auf meinen Rat hin den "Teufelsstern Algol" gewählt. Durch Ermittlung der Fläche der Pixel, die jeweils auf der Aufnahme durch das Sternscheibchen gesättigt erschienen, konnte in einer ersten Näherung die Helligkeitsveränderung in einer Messkurve gut erfasst werden. Hierbei ergab sich die Frage von selbst: Kann man die erprobte Methode so abwandeln, dass damit schwächere Objekte fotometrisch analysiert werden können, wenn sie keine gesättigten Pixel mehr enthalten. Dafür waren natürlich Objekte gesucht.

Das verfeinerte Verfahren wird näher beschrieben in meinem Artikel "Auf Hubble's Spuren: Versuch einer anschaulichen photometrischen Analyse des ersten extragalaktischen Veränderlichen M31-V1" (BAV-Rundbrief 1/2019). Es wird im Folgenden als "Kegelnäherung" bezeichnet und bezieht sowohl die am Sensor angeregte Pixelfläche als auch die Sättigungswerte der Pixel von Messobjekt und Referenzstern in diesem Bereich mit ein.

Zum Glück für die Schüler (und mich) konnten im Jahr 2017 gleich zwei Supernovae parallel mit amateurastronomischen Mitteln aufgenommen und dokumentiert werden.

Die **Supernova 2017eaw** wurde am 14. Mai 2017 von Patrick Wiggins entdeckt. Sie ereignete sich in der Galaxie NGC 6946. Diese Galaxie ist mit bisher 10 dokumentierten Supernovae eine Art Spitzenreiter und wird daher auch "Fireworks Galaxie" genannt. Die Galaxie selbst findet man im Sternbild Cepheus/Schwan. Sie ist etwa 20 Mio. Lichtjahre von unserem Sonnensystem entfernt.

Die Entdeckung der **Supernova 2017glx** erfolgte etwas später, nämlich am 03.09.2017 durch den chinesischen "Supernova-Sucher" Xing Gao. Sie befand sich in der mit 150 Mio. Lichtjahren viel weiter entfernten Galaxie NGC 6824, welche praktischerweise in direkter Himmelsnachbarschaft zu NGC 6946 liegt. So konnten beide Objekte immer unmittelbar nacheinander abgelichtet werden.

Per Remote-Bedienung der Geräte in meiner Gartensternwarte nahmen die Schüler über einen längeren Zeitraum eine große Anzahl von Langzeitbelichtungen der beiden Ereignisse auf und machten sich daran, diese sorgfältig fotometrisch auszuwerten. Von Mai 2017 bis Dezember 2017 kamen gut 56 Stunden Belichtungszeit zustande. In einer gemeinsamen Headset-Konferenz stand ich ihnen dabei bei jedem

Beobachtungstermin gerne zur Verfügung (insbesondere um die korrekte Handhabung der Geräte zu überwachen).

Als Aufnahmegerät diente ein apochromatischer Refraktor (Skywatcher Esprit 150). Dieser ist Eigentum der Sternwarte am Gymnasium Untergriesbach ([www.swgu.de](http://www.swgu.de)). Eine Canon EOS 60d bzw. 60da fing die Photonen auf dem Sensor ein. Bei den Galaxien wurden die Einzelbilder jeweils 900 s bei ISO 400 belichtet und dabei 2 oder mehr Aufnahmen eines Abends gestackt.

In der folgenden Darstellung (Abbildung 1a und b) erkennt man unschwer die Entwicklung der Helligkeiten beider Supernovae:

Abbildung 1a: Entwicklung der Supernova 2017eaw in NGC 6946

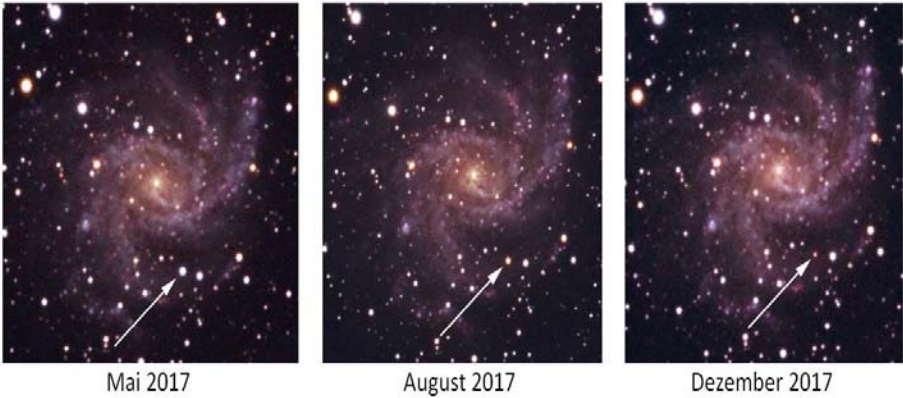


Abb. 1a: Helligkeitsentwicklung SN 2017eaw in NGC 6946

Abbildung 1b: Entwicklung der Supernova 2017glx (oberhalb des Galaxienzentrums von NGC 6824)

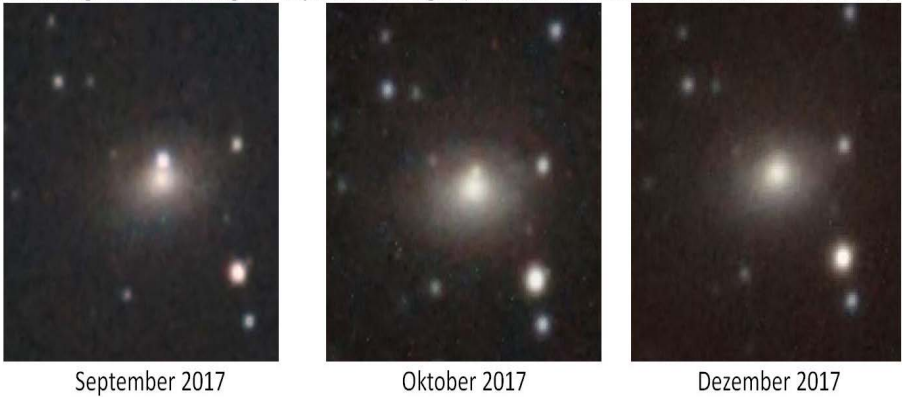


Abb. 1b: Helligkeitsentwicklung SN 2017glx in NGC 6824

Abbildung 2 zeigt die mit der "Kegelnäherung" ermittelten Helligkeitskurven chronologisch in ein gemeinsames Diagramm übertragen.

Abbildung 2: Die Helligkeitskurven im Vergleich

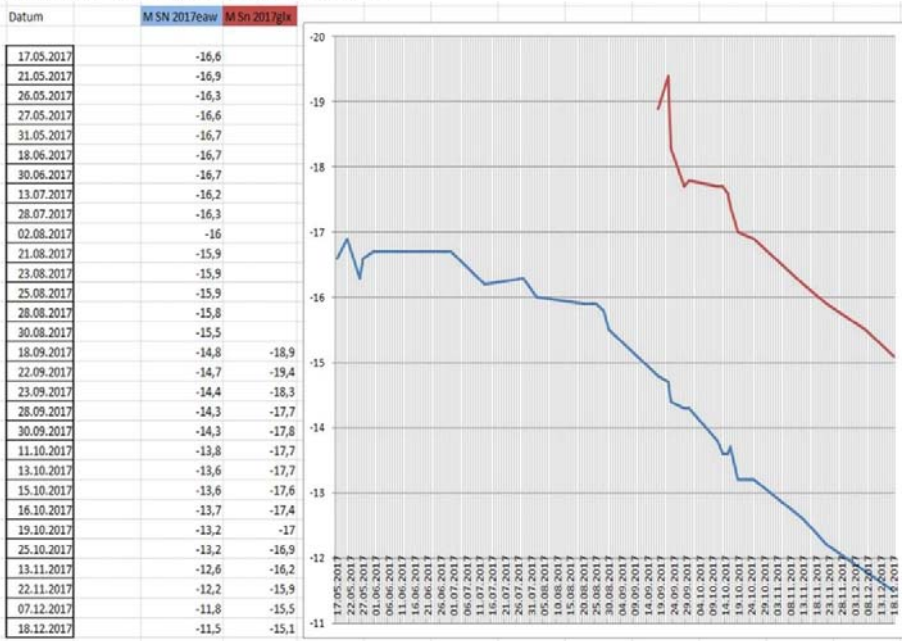


Abb. 2: Helligkeitskurven beider Supernovae im Vergleich

Hieraus ergab sich im Laufe der Arbeit die **Identifizierung des jeweiligen Supernova-Typs** ohne Spektroskopie.

**Die Supernova 2017eaw** (blaue Kurve) war in den Quellen als **Typ II-p** angegeben: Relativ langsamer Helligkeitsabfall (maximale absolute Helligkeit  $M = -16,9$ ) mit ausgeprägten Phasen annähernd gleich bleibender Gesamthelligkeit, den so genannten "Plateaus". Das bestätigt die Lichtkurve recht gut.

Bei der **SN 2017gix** ergab sich eine Entwicklung, die von deutlich höherer absoluter Helligkeit ( $M = -18,9$ ) viel schneller und abrupter wieder abfiel (rote Kurve). Dies ist typisch für thermonukleare Supernovae vom **Typ I-a**.

Beim Auswerten der ersten Aufnahmesequenzen im Zeitraum mehrerer Wochen haben wir im Zuge einer gemeinsamen Besprechung eher zufällig bei der Supernova 2017eaw eine leichte **Farbänderung** bemerkt. Vom zunächst fast bläulichen Eindruck schien das "Sternchen" sich in Richtung "Rot" zu verfärben. Die Vergleichsbilder des Gesamtzeitraumes (Abb. 1a) zeigen dies eindrucksvoll.

Ein weiteres Ziel der Arbeit wurde es daher, diese Farbänderung mit Messwerten zu erfassen. Die Bestimmung eines **Farbindex-Wertes** gelang bei beiden Supernovae mithilfe der Sättigungswerte der Kamerapixel in RGB unterschiedlich genau. Hierzu wurden in Fitswork mit der Funktion "Pixelwerte auf einer Linie" zunächst die die Absolut-Werte der Sättigungen in R, G und B bestimmt und dann jeweils auf einen

Referenzstern normiert. In Abbildung 3 ist der Vergleich der absoluten Sättigungen der SN 2017eaw für die drei obigen Zeiträume dargestellt:

Abbildung 3: Absolutwerte der Farbsättigung bei SN 2017eaw

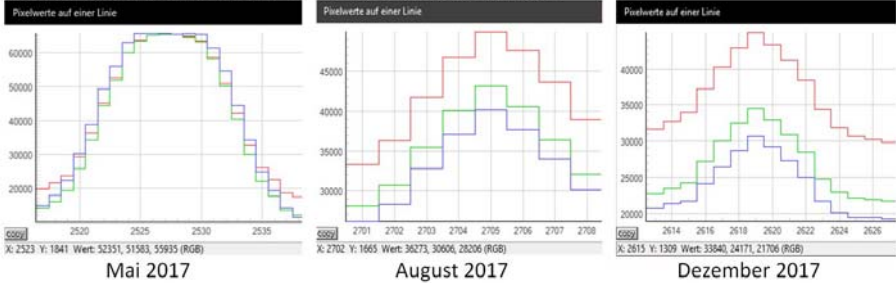


Abb. 3: Sättigungsvergleich für SN 2017eaw in RGB

Mit den RGB-Werten eines ausgewählten Referenzsterns korrigiert und in ein somit "normiertes" Farbindex-Diagramm übertragen, stellte sich die Farbentwicklung wie folgt dar:

Abbildung 4: Farbindex-Diagramme

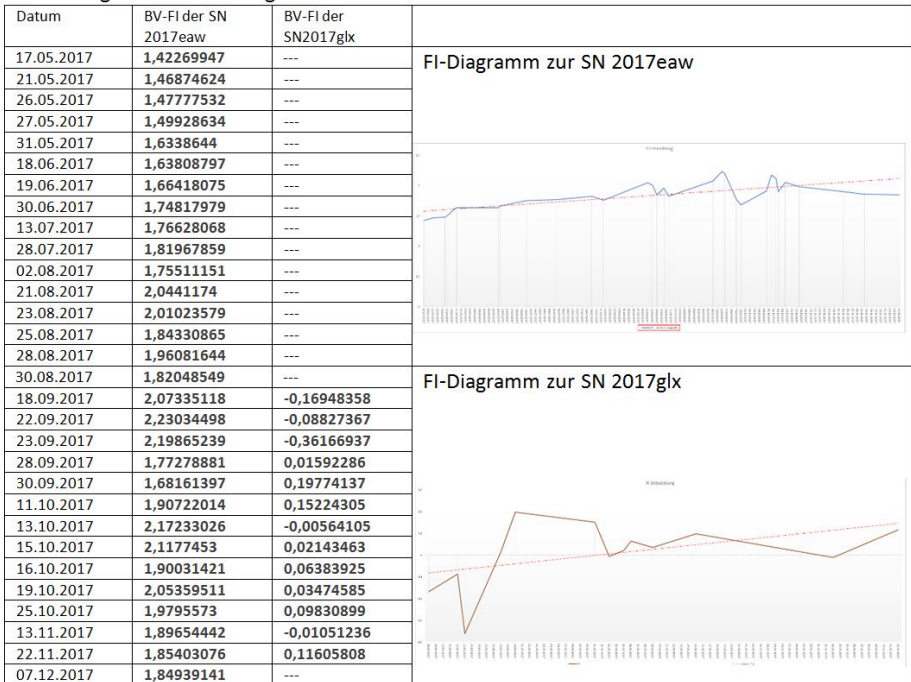


Abb. 4: Farbsättigungsdiagramm beider Supernovae

Abgesehen von Ausreißern durch Messungenauigkeiten ergab sich folgende Tendenz: Bei der Supernova **2017eaw in NGC 6946** hat sich der **Farbindex** von **+1,42** auf **+1,84** erhöht (Auf 2 Stellen gerundet, Schwankungen und höhere Werte dazwischen inbegriffen). Besonders der Wert am Ende lässt sich mit anderen, ähnlich roten Sternen durchaus vergleichen: Beteigeuze BV-FI = +1,85 oder Aldebaran BV-FI = +1,54.

Diese Entwicklung konnte bei der **SN 2017gix** nicht bestätigt werden. Zwar zeigt der Graph tendenziell im Mittel eine Steigerung des FI Wertes von **-0,17** auf **+0,12**, dies ist aber mit Vorsicht zu betrachten. Bei der Auswertung tauchte hier das Problem auf, dass in Aladin und anderen Datenbanken kein nahe liegender verlässlicher Referenzstern mit bekannter Helligkeit in allen drei Bereichen, also R, G und B am Bild gefunden werden konnte. Evtl. sind die völlig abweichenden Werte des FI auch ein Indiz für den sich deutlich unterscheidenden Prozess beim Vorgang der Explosion an sich. Es sind ja zwei grundverschiedene Typen von Supernova.

Augenscheinlich ist mit der Tendenz beiden FI-Kurven (im Rahmen der Messungenauigkeit) bestenfalls die Tatsache dokumentiert, dass die **Rotsättigung** der Pixel der Farb-Kamera durch den Lichteinfall der Supernova (gemäß Empfindlichkeit der Bayer-Matrix) **langsamer abnimmt, als** die **Sättigung der Blau-** bzw. **Grün-Werte**.

Vorsichtig formuliert, wäre die plausibelste Erklärung eine **expansionsbedingte Abkühlung**. Grund ist wahrscheinlich die enorme Geschwindigkeit der Ausdehnung der abgestoßenen Gashülle. Dadurch wird das ausgesendete Licht energieärmer und enthält daher weniger Blau- dafür mehr Rotanteil.

Dies ist auch ein Ansatz der **Erklärung der Plateaus** beim Typ II-p:

"Die Existenz von Plateauphasen wird dadurch erklärt, dass die ausgestoßene Masse und damit die Geschwindigkeit der Hülle der Supernova sehr groß ist. Der Rückgang der Helligkeit aufgrund der Abkühlung wird durch die rasche Ausdehnung der Hülle wegen der dadurch vergrößerten Oberfläche kompensiert und die Lichtkurve wird durch ein Plateau beschrieben. Die maximale Helligkeit hängt dabei vom Radius des Vorgängersterns ab, wodurch die große Streuung in den Maximalhelligkeiten der SN II-P erklärt wird." (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Supernova>)

Mit den Auswertungsergebnissen waren damit sogar vorsichtige Folgerungen möglich, wie z.B. über die weitere Entwicklung oder die tatsächliche Leuchtkraft der Supernovae.

**Entscheidende** - leider nicht endgültig beantwortete **Frage** war: Haben die Schüler bei der Typ II-p Supernova 2017eaw mit relativ hoher absoluter Ausgangshelligkeit die Entstehung eines **Neutronensterns** beobachtet oder gar eines **Schwarzen Lochs**? Eines von beiden müsste es nach obigen Ergebnissen sein - eine faszinierende aber auch erschreckende Vorstellung. Nach deren Abschätzung im Vergleich der Lichtkurven müsste der Vorläufer-Stern (Progenitor) der SN 2017eaw eine recht hohe Masse gehabt haben. In unten genannten Quellen wird beim Progenitor zum Beispiel von einem "Roten Überriesen" ausgegangen.

Nach der bisher gängigen Meinung ist dagegen beim Typ I-a von dem Sternüberrest (Remnant) meist nichts mehr nachzuweisen, d.h. er wird durch die Heftigkeit beim fast schlagartig einsetzenden Fusionskollaps komplett zerstört. Übrig bleibt oft ein recht

diffus expandierender Gasnebel, wie z.B. der sog. Cirrusnebel im Sternbild Schwan. Dieser soll ein Überrest einer Typ I-Supernova sein.

**Probleme und Fehlerquellen** ergaben sich für die Schüler insbesondere durch Seeing-Einflüsse sowie durch den bisweilen aufgehellten Himmel durch den Mond. Weiterhin musste ich ihnen beim Auffinden eines geeigneten Referenzsterns behilflich sein. Bei den "Ausreißern" in den Farbindex-Kurven war vor allem die genaue Eingrenzung des Messbereichs um das Sättigungsmaximum in R, G und B ein Problem. Es wurde, ähnlich wie bei der Apertur-Fotometrie, jeweils ein bestimmter Bereich um das Maximum von Referenzstern und Messobjekt ausgelesen, der bei Sternen der 15. Größenklasse je nach Seeing und allgemeiner Lufttransparenz bisweilen etwas ungenau zu definieren war.

Die **viele Zeit** und **Mühe** sowie die akribische Messung und Übertragung der Daten in die jeweiligen Tabellen sowie die selbstkritische Hinterfragung der Ergebnisse und Folgerungen wurde durchaus belohnt: Die Schüler konnten in der Kategorie "Geo- und Raumwissenschaften" beim Regionalwettbewerb in Niederbayern den Regionalsieg erreichen und durften sich beim Landeswettbewerb in Bayern für einen hervorragenden 2. Platz feiern lassen. Nebenbei gesagt waren sie dort die einzigen Realschüler überhaupt auf dem Treppchen, worüber sich nicht nur die beiden Teilnehmer, sondern auch ihr Betreuer sehr freute.

### **Literatur- und Quellenverzeichnis**

Mündliche/schriftliche Auskünfte an die Schüler und Quellen:

Prof. Dr. Josef M. Gaßner, Landshut / München

Jury beim Regionalwettbewerb Jugend forscht in Passau

Bücher:

Schulbuch: "Astronomie Plus", 1. Auflage, Cornelsen Verlag, Berlin

Wolfram Winnenborg, "Einführung in die Astronomie", BI-Wissenschaftsverlag, 1990

Erik Wischniewski, "Astronomie in Theorie und Praxis", 7. Auflage, Kaltenkirchen 2016

Lesch/Gaßner, "Urknall, Weltall und das Leben"

Online - Quellen:

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[www.rochesterastronomy.org](http://www.rochesterastronomy.org)

[www.zauberdersterne.wordpress.com](http://www.zauberdersterne.wordpress.com)

[www.spektrum.de](http://www.spektrum.de)

[www.swgu.de](http://www.swgu.de)

Artikel aus dem BAV-Rundbrief:

Markus Kohl, "Auf Hubble's Spuren: Versuch einer anschaulichen photometrischen Analyse des ersten extragalaktischen Veränderlichen M31-V1"

Markus Kohl, Schröck 1, 94051 Hauzenberg, [kohl@realschule-hauzenberg.de](mailto:kohl@realschule-hauzenberg.de)



## Welche Photometrie- und Spektraluntersuchungen sind dem Liebhaber- und Amateurastronomen zugänglich? (Teil 2)

Peter B. Lehmann

Dem Schlusssatz im ersten Teil ist noch hinzu zufügen, dass bei vorhandenem (d) (Miniumumsplateauphase) die Möglichkeit der Durchmesserbestimmung besteht.

Als der Astronom Vogt, ein Schüler Argelanders, seine Arbeit über Algol (Beta Per), dem hellsten bekannten variablen Stern dieses Typs erfolgreich veröffentlichte, und somit die Masse sowie den Umfang und die Leuchtkraft des Systems Algol publizierte, war schlagartig geklärt, dass die Sterne nicht von gleicher Größe sein konnten.

Die Astronomen hatten bis zu Vogts Arbeit nur die Sonne als Größenvergleich zu anderen Sternen zur Verfügung. Wie zu den Zeiten Herschels, der ebenfalls wie damals üblich, die Frage nach den realen Größenverhältnissen noch nicht gestellt hatte, wurde im Allgemeinen angenommen, die unterschiedlichen Helligkeiten der Sterne seien die direkte Folge der unterschiedlichen Entfernungen zu unserem Sonnensystem.

Das waren auch die ersten Überlegungen etwa 1810 von Herschel und seinem Sohn John, die feststellten, dass fast allen älteren Sternverzeichnissen leider große individuelle Fehler nicht nur bei den Sternpositionen und Helligkeiten anhafteten. Aus diesem Anlass - um zukünftig bessere Vergleichsmöglichkeiten für Veränderungen zu haben - begannen Vater und Sohn mit genauen Aufzeichnungen in ausgewählten Sternfeldern.

In Folge der Arbeiten von Vogt, Argelander, Pikinging usw. war ein erfreulicher Zulauf der nächsten Astronomen-Generation zu verzeichnen, deren Interessen sich aber leider immer noch aus Karriere-Ambitionen vielfach auf die Positions- und Bewegungsastonomie bezogen und nicht auf die physikalischen Ursachen der Sternentwicklung und ihrer Abläufe.

Durch verbesserte Beobachtungsmethoden und die Einführung der Photographie, wurde die Liste der als veränderlich erkannten Sterne sehr schnell erweitert. Geeignete Bedeckungsveränderliche wurden gesucht und gefunden. Schnell stellte sich heraus, dass es im Wesentlichen drei verschiedene Typen von Bedeckungssternen gab. Diese waren die nach ihren Hauptvertretern benannten Algol- (AE), Beta-Lyrae- (EB) und W-UMa-Typen. Bei dem W-UMa-Typ findet sogar eine Berührung und Massenaustausch der Komponenten statt. Eine Besonderheit sind auch Beta-Lyrae-Veränderliche, diese sind halb getrennte Doppelsternsysteme. Die Komponenten stehen so eng beieinander, dass sie sich gegenseitig zu einem Ellipsoid verformen, wodurch der Lichtwechsel sinusförmig verläuft. Oftmals findet man bei diesem Typ auch eine Gasringbildung um die massereichere Komponente, die zusätzlich die Lichtkurve beeinflusst.

## Kasten I

## Lichtkurven

Die Auswertung und Typ-Bestimmung der Veränderlichen erfolgt mittels Lichtkurven: Grafische Darstellungen, in denen die beobachtete Helligkeiten über dem Beobachtungszeitpunkt eingetragen wird. Wobei zu beachten ist, dass die Helligkeit eine direkte Beobachtungsgröße ist. Die Leuchtkraft ist die Helligkeit vor Ort des beobachteten Sterns. Sie kann erst bei bekannter Entfernung des Sterns ermittelt werden (Distanzmodell oder mit einem Sternmodell). Bei den optisch Variablen (Bedeckungsveränderlichen) sind die Astrophysiker oft auf die Mithilfe der Amateure angewiesen, weil die erforderlichen teuren Beobachtungszeiten mit den Groß- und Satellitengestützten Teleskopen oft nicht geleistet werden können (Objekte zu hell, Zeitaufwendung).

Bei den bisher etwa 350-400 in Sonnennähe stehenden Sternen, deren reale Größen bekannt sind, handelt es sich fast ausschließlich um Bedeckungsveränderliche, Doppelsterne oder spektroskopisch erkannte Doppelsterne.

Für die physikalisch Variablen war die Geburtsstunde der Spektralanalyse 1859 und ihre Einführung in die Astrophysik von entscheidender Bedeutung. Die Untersuchungen des Chemikers Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899), der gemeinsam mit dem Physiker Gustaf Robert Kirchhoff (1824-1887) die von Joseph von Fraunhofer (1787-1826) entdeckten dunklen Linien im Sonnenspektrum, durch den Vergleich mit den von Ihnen erstellten Spektraltafeln der Laborspektren aller zu dieser Zeit bekannten Elemente wie Stickstoff, Sauerstoff, später auch Wasserstoff usw. im Sonnenspektrum nachwies. All diese Elemente, welche in den oberen Schichten der Sonnenatmosphäre und an der Oberfläche der Sonne vorkamen, waren der erste Hinweis auf mögliche nukleare Kräfte im Kern unserer Sonne. Diese Entdeckungen eröffneten endlich den Weg zur Klärung der gewaltigen Energieströme und ihrer Entstehung in der Sonne und damit aller Sterne.

„Der Weg zur Kenntnis des Sterneaufbaus führte über das Atom, und wichtige Ergebnisse der Atomphysik wurden über die Sterne erzielt“ schrieb der englische Pionier und Sternphysiker A. S. Eddington. Von besonderem Interesse waren für die Astrophysik die neuen Erkenntnisse und Forschungsergebnisse zu den elektromagnetischen Wellen, ihre Entstehung und die Gesetzmäßigkeiten auf unserem Planeten sowie im Universum.

Die Astronomie bzw. Astrophysik ist fast ausschließlich mit strahlenden Objekten befasst. Das theoretische Verständnis der Emission von Strahlung ist die Basis aller wissenschaftlicher Deutung kosmischer Strahler. Die Gesetze der Strahlung haben in der Physik seit 1860, als Kirchhoff und Bunsen gemeinsam entdeckten, dass das Verhältnis von Absorptions- zu Emissionsvermögen für alle Körper, ob fest oder flüssig, dasselbe ist. Allerdings von der Temperatur der so genannten Schwarzkörper (SK) und deren Wellenlänge abhängt und dem Betrag nach, dem Emissionsvermögen eines SK bei dieser Temperatur entspricht. In der Folge fand J. Stefan 1878, dass die Gesamtenergie eines solchen der 4. Potenz der Temperatur des SK proportional ist. 1884 gelang es L. E. Boltzmann diesen Zusammenhang theoretisch zu begründen (Stefan-Boltzmann Gesetz).

Energieverteilungs-Messungen durch W. Wien 1893 führten zur Aufstellung des Wienschen-Verschiebungs-Gesetzes: "Die Energie-Verteilung verschiebt sich nämlich gesetzmäßig mit wachsender Temperatur hin zur kürzeren Wellenlänge". 1896 fand Wien eine mathematische Beziehung, die gut mit seinen kurzwelligen Messungen übereinstimmte. Die Formel versagte aber bei neuen Messungen von F. Kurlbaum und H. Rubens bei höheren Temperaturen und langen Wellen.

Max Planck, der sich zu gleicher Zeit mit der Energieverteilung im Spektrum eines SK beschäftigte, fand aber zunächst bei seinen Kontrollrechnungen lediglich eine Begründung für das Wiensche Gesetz. Diese Zufallsentdeckung befriedigte Planck aber nicht. Unter Einbeziehung der Messungen von Kurlbaum und Rubens wiederholte er seine Rechnung. Heraus kam dabei nicht nur das Plancksche Strahlungsgesetz und das Plancksche Wirkungsquantum ( $h$ ), sondern auch noch der Nobelpreis. Mit seiner Arbeit "Zur Theorie des Gesetzes der Energie-Verteilung im Normalspektrum" war außerdem damit der modernen Quantenmechanik- und -theorie der Boden bereitet!

Niels Bohr und sein Diskussionskreis in Kopenhagen: Am Anfang des vergangenen Jahrhunderts hatte sich eine kleine Gruppe von jungen Naturwissenschaftlern, die sich Fakultätsübergreifend den kleinsten Materieteilchen widmete und aus Physikern, Astronomen, Mathematikern und Chemikern bestand, um Niels Bohr zusammen gefunden, um der noch neuen Astrophysik auf die Sprünge zu helfen (sowie die herzliche Gastfreundschaft in Niels Bohrs stets offenem Haus zu genießen). Hier wurden in gemeinsamen Überlegungen und Diskussionen, die neuen mathematischen Werkzeuge der theoretischen Physik (Teilchenforschern) den Astrophysikern nutzbar gemacht. Allen voran Max Plancks Strahlungsgesetz und sein Plancksches Wirkungsquantum ( $h$ ), dieses wurde ja von Einstein noch vehement abgelehnt.

Albert Einstein führte damit die Gegner der neuen Physik an. Er verweigerte sich der Erkenntnis der Doppelbedeutung von Wellen und Teilchen in vielen teils heftigen Diskussionen. Erst die Entdeckung der Unschärferelation durch Werner Heisenberg und ihre Anwendung in der neuen Quantenphysik überzeugte auch Einstein.

## **Tagung „Universe of Binaries - Binaries in the Universe“**

Dietmar Bannuscher

Die tschechischen Astronomen laden vom 7.-11. September 2019 zu einer ausführlichen Tagung über Bedeckungssterne ein.

Tagungsort ist die kleine Stadt Telc (UNESCO World Heritage Site). Geboten werden sehr interessante Themen wie:

Zusammenarbeit zwischen Profis und Amateuren  
 Ungelöste Probleme bei Bedeckungssternen  
 Neue Rechnermodelle bei Bedeckungssterne und viele andere.

Weitere Informationen unter <https://binaries.physics-munic.cz>

## Aufruf zur visuellen Beobachtung von $\eta$ Aquilae

Michael Geffert

**Abstract:** *We propose the visual observation of the variable star  $\eta$  Aquilae in this summer as a project for people starting with astronomical observations. The results will be presented on the Argelander meeting of the BAV in November 2019 in Bornheim.*

### Kurzfassung

Mit dieser Nachricht möchten wir alle BAV-Mitglieder dazu aufrufen, interessierte Laien gerade auch Schülerinnen, Schüler, Lehrerinnen und Lehrer zu **visuellen Beobachtung des Cepheiden  $\eta$  Aquilae** in diesem Sommer zu motivieren. Dabei sollen die Messungen nach Argelanders Stufenschätzmethode oder vereinfacht nach der Pickering'schen Interpolationsmethode durchgeführt werden. Beobachtungsergebnisse können an die BAV eingeschickt werden und sollen im November auf der Argelander-Tagung in Bornheim vorgestellt werden.

### Historischer Anlass

Vor 175 Jahren regte der Bonner Astronom Argelander (1844) an, dass gerade die „Freunde und Förderer der Astronomie“ sich um die Beobachtung veränderlicher Sterne bemühen sollten. Mit der Methode der Stufenschätzung wies Argelander auch den Weg, wie solche Messungen sehr einfach, sogar mit bloßem Auge oder einem Fernglas machbar sind.

Heute ist diese Vision Argelanders durch die professionelle Arbeit von Amateurastronomen in der BAV und anderer Organisationen Wirklichkeit geworden. Trotzdem scheinen die Möglichkeiten dieser einfachen Methode noch nicht ausgereizt zu sein, da es vielleicht noch einen größeren Personenkreis gibt, der für diese Art der direkten Himmelsbeobachtungen begeistert werden könnte.

### Didaktische Begründung

Astronomische Messungen und Beobachtungen können besonders für junge Menschen der Einstieg in die Beschäftigung mit Naturwissenschaften sein. Spektakuläre Phänomene wie Finsternisse, helle Kometen oder Sternschnuppenschwärme mögen dabei zu einem spontanen Anwachsen des Interesses an Astronomie führen. Allerdings sind solche Ereignisse selten und dem Beobachter bleibt oft nicht mehr als nur eine Zuschauerrolle.

Die eigene Messung aber motiviert in viel höherem Maße interessierte Personen, vor allem, wenn es dabei um Phänomene geht, die vielleicht erst auf den zweiten Blick erkennbar sind, wie z.B. die Helligkeitsänderung eines Sterns. Dabei sind viele Menschen der Meinung, dass man ohne größere Hilfsmittel und Teleskope eigentlich keine Messungen durchführen kann. Argelander hat aber den Weg gezeigt, wie man auch interessante Resultate mit einfachen Methoden erreichen kann.

Das Jubiläum des Aufrufes von Argelander ist vielleicht ein guter Anlass, um diese Methode etwas mehr zu verbreiten. Dabei können auch Vereinfachungen der ursprünglichen Methode von Argelander verwendet werden.

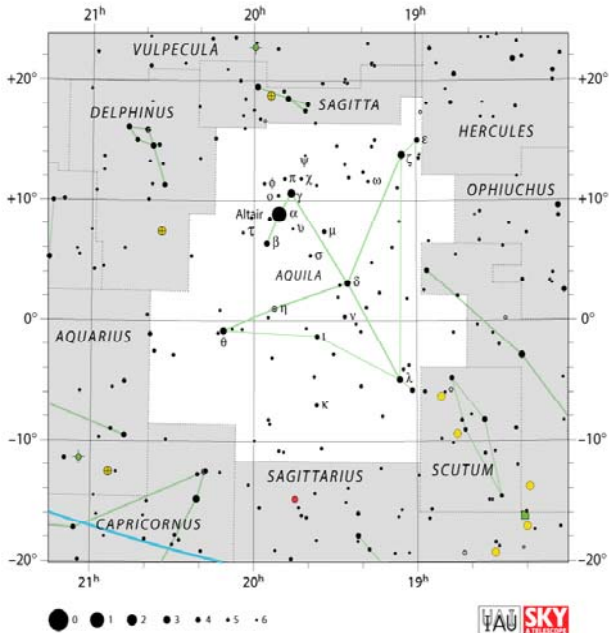


Abbildung 1: Karte des Sternbildes Adler (Aquilae).  
[\[https://www.iau.org/static/public/constellations/gif/AQL.gif\]](https://www.iau.org/static/public/constellations/gif/AQL.gif)

### Der Stern $\eta$ Aquilae

Der Stern  $\eta$  Aquilae scheint aus verschiedenen Gründen ein optimales Objekt zu sein, um sich an der Helligkeitsmessung von veränderlichen Sternen zu üben. Der Stern ist so hell, dass er an **vielen Orten mit bloßem Auge** zu sehen ist. Mindestens mit einem kleinen Fernglas können die Messungen durchgeführt werden.

Der Stern ist **leicht aufzufinden**, da sein Sternbild im Sommer nach Dunkelheit im Süden zu sehen und als ein Sternbild des Sommerdreiecks auch leicht zu identifizieren ist.

$\eta$  Aquilae ist ein Cepheid mit einem **regelmäßigen Lichtwechsel** von  $V=3.3$  bis  $V=4.5$  mag. Solche Helligkeitsvariationen sollten auch für Einsteiger gut messbar sein. Er verändert seine Helligkeit bereits nach Tagen, was auf die Beobachtung **motivierend** wirkt.

Die **wissenschaftliche Bedeutung** z.B. bei der Messung von extragalaktischen Entfernungen bietet einen breiten Raum für die Einbettung solcher Messungen in Projekte z.B. in Schulen.

Natürlich ist es der Wunsch von uns allen, dass Interessierte an dieser Beschäftigung so viel Gefallen finden, dass sie sich nach ihren ersten Erfahrungen an den Aktionen der BAV, wie z.B. der Beobachtung von VV Cep oder anderen Sternen beteiligen.

### Eine Lichtkurve von $\eta$ Aquilae als Beispiel

Um selber Erfahrungen als Einsteiger zu sammeln, habe ich im Sommer 2018 die Periode der klaren Nächte genutzt, um Helligkeitsmessungen an dem Stern  $\eta$  Aquilae mit einem Fernglas in Bornheim nach der Argelanderschen Methode durchzuführen. Abbildung 2 zeigt das Phasendiagramm der Messungen. Für Einsteiger ist eine solche Kurve schon ein Erfolgserlebnis, was vielleicht zu weiteren Messungen motiviert.

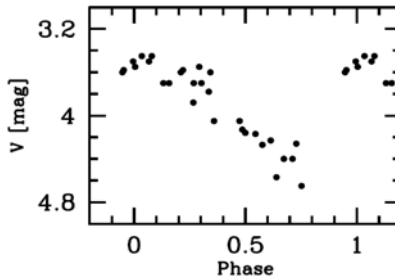


Abbildung 2: Lichtkurve des Sterns  $\eta$  Aquilae aus visuellen Messungen durchgeführt in Bornheim/Rheinland nach der Stufenschätzmethode (Phasendiagramm).

### Motivation

Die Methodik der Beobachtung von veränderlichen Sternen soll an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden, da die Homepage der BAV ausreichend Hinweise für die visuelle Beobachtung gibt. Zusätzlich zu diesen Hinweisen wird es ab Juni vom Birtzberg Observatorium (s.u.) eine detaillierte Anleitung für Einsteiger geben.

**Ergebnisse, Helligkeiten (mit Beobachtungszeitpunkt) können gerne an die BAV ([zentrale@bav-astro.de](mailto:zentrale@bav-astro.de)) weitergeleitet werden.**

Aus den gesammelten Daten soll dann eine gemeinsame Lichtkurve auf der Homepage der BAV gezeigt und die Messungen auf der Argelander-Tagung im November 2019 in Bornheim vorgestellt werden.

Für Gruppen bietet sich auch die Erstellung einer eigenen Lichtkurve an. Man könnte z.B. als Schulklasse mit einer Einführung und ersten Beobachtungen im Juni gemeinsam beginnen und dann die Messungen jeweils einzeln in den Sommerferien durchführen lassen, um im September eine gemeinsame Lichtkurve zu erstellen. Für Schülerinnen und Schüler wäre es sicher ein besonderes Erlebnis eine gemeinsame Lichtkurve in einem Klassenraum aus eigenen Messungen „wachsen“ zu sehen.

### Literatur

Argelander, F., 1844, „Aufforderung an Freunde der Astronomie, zur Anstellung von ..“  
In: Schumacher's Jahrbuch für 1844, S. 122-254

Michael Geffert  
Birtzberg Observatorium  
Siefenfeldchen 104  
53332 Bornheim  
email: [birtzberg\\_obs@posteo.de](mailto:birtzberg_obs@posteo.de)

## Monatsvorhersagen heller Veränderlicher 2. Halbjahr 2019

Werner Braune

### Angaben mit bürgerlichem Datum in MESZ bzw. MEZ (Wechsel 28.10. morgens)

#### Juli

- 01.7. 00:20 U Oph Minimum 6,5 mag, Abstieg von 5,8 mag in rd. 2 Std.  
 02.7. 01:00 AI Dra Minimum 8,1 mag, Abstieg von 7,0 mag in rd. 2 Std. Weitere Minima 8. 00:50, 14. 00:40, 20. 00:30, 26. 00:20.  
 03.7. 00:20 U Cep Minimums-Mitte 9,1 mag. Dauer gleicher Helligkeit 2,3 Std. Abstieg von 6,8 mag in rd. 5 Std., zum Schluss ganz schnell. Weiteres Minimum 8. 00:00  
 12.7. 00:40 RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag.  
 13.7. 00:40 RR Lyr Maximum 7,1 mag, schneller Helligkeitsanstieg von 8,1 mag. Weitere Maxima 17. 00:00, 20. 23:10, 30. 00:50.

#### August

- 03.8. 00:00 RR Lyr Maximum 7,1 mag, schneller Helligkeitsanstieg von 8,1 mag. Weitere Maxima 20. 00:10, 23. 23:30, 27. 22:40, 31. 22:00.  
 07.8. 00:10 AI Dra Minimum 8,1 mag, Abstieg von 7,0 mag in rd. 2 Std. Weitere Minima 12. 22:00, 18. 23:50, 24. 21:40, 30. 23:30.  
 11.8. 22:40 U Oph Minimum 6,5 mag, Abstieg von 5,8 mag in rd. 2 Std. Weitere Minima 16. 23:30, 22. 00:10.  
 20.8. 00:00 U Sge Minimums-Mitte 9,2 mag. Dauer gleicher Helligkeit 1,6 Std. Abstieg von 6,6 mag in rd. 5 Std., zum Schluss äußerst schnell.

#### September

- 1.9. R Tri im Anstieg zu einem Maximum am 18.10. mit 5,4 mag oder schwächer.  
 05.9. 23:20 AI Dra Minimum 8,1 mag, Abstieg von 7,0 mag in rd. 2 Std. Weitere Minima 11. 23:10, 23. 23:00, 29. 22:50.  
 09.9. 23:40 RR Lyr Maximum 7,1 mag, schneller Helligkeitsanstieg von 8,1 mag. Weitere Maxima 13. 22:50, 26. 23:40, 30. 23:00.  
 10.9. 23:30 RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag.  
 15.9. 22:53 Algol (ß Persei) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.  
 29.9. 23:40 X Tri Minimum 11,3 mag, rd. 1,5 Std. Abstieg von 8,6 mag. Weitere Minima täglich rd. 40 Minuten früher.

#### Oktober

- 01.10. o Ceti (Mira) im Anstieg zu einem Maximum am 22.11. mit 2,0 mag oder schwächer.  
 02.10. 22:50 U Sge Minimums-Mitte 9,2 mag. Dauer gleicher Helligkeit 1,6 Std.

- Abstieg von 6,6 mag in rd. 5 Std., zum Schluss äußerst schnell.
- 5.10. 22:40 Al Dra Minimum 8,1 mag, Abstieg von 7,0 mag in rd. 2 Std. Weitere Minima 11. 22:30, 17. 22:20, 23. 22:20, 29. 22:10.
- 13.10. 23:50 RR Lyr Maximum 7,1 mag, schneller Helligkeitsanstieg von 8,1 mag. Weitere Maxima 17. 23:10, 21. 22:20, 25. 21:30.
- 17.10. 23:50 RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag. Weitere Minima 29. 22:40.
- 18.10. R Tri Maximum 5,4 mag oder schwächer.
- 28.10. 22:07 Algol ( $\beta$  Persei) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.

### November

- 1.11. 23:30 X Tri Minimum 11,3 mag, rd. 1,5 Std. Abstieg von 8,6 mag. Weitere Minima täglich rd. 40 Minuten früher.
- 04.11. 22:10 RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag. Weiteres Minimum 16. 21:00.
- 22.11. o Ceti (Mira) im Maximum mit 2,0 mag oder schwächer.

### Dezember

- 2.12. 23:40 R CMa Minimum 6,3 mag, Abstieg von 5,7 mag in rd. 1,5 Std. Weitere Minima 10. 22:30, 18. 21:20, 27. 23:30.
- 5.12. 23:30 X Tri Minimum 11,3 mag, rd. 1,5 Std. Abstieg von 8,6 mag. Weitere Minima täglich rd. 40 Minuten früher.
- 10.12. 22:22 Algol ( $\beta$  Persei) Minimum 3,4 mag, Abstieg von 2,1 mag in rd. 3 Std.
- 11.12. 23:20 RZ Cas Minimum 7,7 mag, rd. 2 Std. schneller Abstieg von 6,2 mag. Weitere Minima 17. 22:50, 23. 22:20, 29. 21:40.
- 11.12. 20:30 BM Ori (Trapez-Stern) Minimum 8,7 mag, nach langsamem Abstieg von 7,9 mag. Weiteres Minimum 24. 19:00.
- 26.12. 23:40 U Cep Minimums-Mitte 9,1 mag. Dauer gleicher Helligkeit 2,3 Std. Abstieg von 6,8 mag in rd. 5 Std., zum Schluss ganz schnell. Weiteres Minimum 31. 23:20.

### Hinweis:

Wie schon in meiner Darstellung der Vorhersagen für die 1. Jahreshälfte im BAV Rundbrief 4/2018 geschildert, werde ich diese Übersicht für 2020 nicht mehr erstellen. Sie erfordert ungeheuren Aufwand nicht nur im Vorfeld mit der Berechnung der Zeiten, die ich nicht selbst erstellen kann. Das Umsetzen in einen Artikel für den BAV Rundbrief ist ebenfalls nicht einfach.

Im Verhältnis zum Nutzen hinsichtlich Beobachtungen konnte ich kaum eine Resonanz feststellen. Das normale BAV-Circular ist aber ein guter Ersatz bei der Beobachtungsplanung.

Im BAV-Web wird es zwangsläufig diese Vorhersagen nicht mehr geben; aber die Seiten zu „Helle Veränderliche“ bleiben als meine geschaffene Grundlage erhalten.

Ich danke allen, die mir bisher geholfen haben.



## **Proxima Centauri ist kein transitiver Exoplanet**

Peter B. Lehmann

Als unserem Sonnensystem am nächsten stehender Stern mit transitivem Exoplanet wurde bisher Proxima Centauri gehandelt. Neuere Beobachtungen mit dem Spitzer-Weltraumteleskop während vorhergesagter Transite von Proxima Centauri B zeichnen nun ein anderes Bild.

Mit nachfolgender Transmissionsspektroskopie und Sekundärfinsternismessungen konnten dann die atmosphärische Chemie sowie physikalische Prozesse einschließlich Biosignaturen untersucht werden. Die photometrischen Ergebnisse schlossen aber bisher die erwartete Erdähnlichkeit dieses Objektes aus.

Die Behauptungen über bisherige Transite von optischer Boden- und Weltraumphotometrie wahren wahrscheinlich korreliertes Rauschen in den Daten von Proxima Centauri (B), häufige Flares.

Follow-up-Beobachtungen sollten sich auf Radioemissionen von Planeten, Phasenkurven und direkte Bildgebung konzentrieren. Die Studie zeigt, dass die stellare Aktivität im Vergleich mit den optischen Wellenlängen im nahen und mittleren Infrarotbereich drastisch reduziert ist.

Proxima Centauri (B) ist ein ideales Ziel für Weltraumgestützte Infrarot-Teleskope. Allerdings müssen diese Instrumente für die Helligkeit von Proxima Centauri konfiguriert werden können.

Dr. James Jenkins, arXiv: 1905.01336 (astro-ph-EP)

## **Neue Aktivität des symbiotischen Binärsystems Z Andromedae**

Peter B. Lehmann

Dieser kataklysmische Doppelstern besteht aus einem blauen Unterzweig oder einem Weißen Zwerg, gepaart mit einem Rotem M-Riesen.

Z Andromedae zeigt im engerem Sinn ein Spektrum mit Absorptionslinien eines späten Spektraltyps und Emissionslinien hoher Anregung (schmäler als 100 km/s)

Z Andromedae ist auch Namensgeber für Zwerg- und Exnova-Sterne. Die aktuelle Aktivität von Z And begann im Jahr 2000, der letzte Ausbruch wurde zum Jahreswechsel 2017 zu 2018 registriert. Eine wichtige Informationsquelle über das Verhalten dieses symbiotischen Binärsystems im aktiven Stadium sind photometrische und spektroskopische Beobachtungen mit kleinen Teleskopen von Amateur-astronomen.

Über diesen Stern berichten Jaroslav Merc et al. in einer Arbeit vom 10.05.2019. Darin werden die Ergebnisse der Analyse ihrer Beobachtungen mit Schwerpunkt auf die signifikanten Ähnlichkeiten des letzten Ausbruchs von Z And mit den vorherigen Ausbrüchen verglichen. Es wurden auch Jets in diesem symbiotischen System beobachtet.

Jaroslav Merc et al., Cornell University, arXiv: 1905.04251 (astro-ph-SR)

## BAV-Beobachter-Treffen am 17. und 18. Mai 2019 in Hartha

Michael Geffert

Auch in diesem Jahr fand in Hartha wieder das traditionelle BAV-Treffen für Beobachter veränderlicher Sterne in Hartha statt. Bei schönstem Wetter trafen sich 17 BAV-Mitglieder im Hotel Goldener Löwe in Waldheim, um nach einem gemütlichen Abendessen erste Erfahrungen auszutauschen. Am kommenden Tag begann das Vortragsprogramm ebenfalls in dem Hotel, da wegen der Bauarbeiten vor der Sternwarte in Hartha das Treffen kurzfristig in das Hotel verlegt werden musste.

Nach der Eröffnung der Tagung durch **Lienhard Pagel**, der auch dankenswerterweise die Organisation der Tagung gestaltete, wurden zunächst von ihm grundlegende Angelegenheiten der BAV erläutert. **Gesucht werden im Moment Personen, die bereit sind, die Bereiche IT-Bearbeitung und Administration der Web-Page zu übernehmen.** Um das Ziel der zeitnahen Veröffentlichung der Artikel im BAV Journal zu erreichen, benötigt die BAV zusätzlich noch Kolleginnen und Kollegen, die bereit sind, Artikel zu begutachten.

Über die Homepage der BAV sollen Mitglieder in einem besonderes Menü Zugriff auf Lichtkurven (es gibt 60.000 bis 70.000), Min/Maxzeiten (TOM), Daten der Lichtenknecker Data Base (LKDB) und der GEOS-Datenbank (vorwiegend für RR-Lyrae-Sterne) bekommen.

Die neue Datenschutzverordnung des Bundesdatenschutzgesetzes machte es notwendig, **dass neue Einverständniserklärungen** für die Veröffentlichung der persönlichen Daten im Mitgliederverzeichnis gestaltet wurden (**Andreas Barchfelds** Beitrag, vorgetragen von L. Pagel). Es wurde noch einmal betont, wie nützlich das Mitgliederverzeichnis ist.

**Peter Frank** erläuterte seinen „Mini-Felder-Plan“ zur Beobachtung kurzperiodischer Sterne, wobei angesichts der großen beobachteten Datenmenge das Wort „Mini“ vielleicht doch nicht so passend erschien. Insgesamt wurden in den Jahren von 1985 bis 1992 pro Jahr mehr als 100 Felder ( $3^0 \times 5^0$ ) mit Belichtungszeiten von jeweils etwa 20 Minuten hauptsächlich mit einem Kometensucher auf Film aufgenommen. 10% dieses großen Datenmaterials liegen bereits digitalisiert vor. Inzwischen wurden die Beobachtungen mit CCD-Technik fortgesetzt. Peter Frank gab Beispiele für Lichtkurven und erwähnte auch grundlegende Erfahrungen, wie z.B., dass Helligkeitsmessungen bei der Verwendung von fünf Vergleichsternen eine bessere Genauigkeit zeigen.

**Jörg Schirmer** beschäftigte sich mit spektroskopischen Untersuchungen des Algol-Systems. Sein Hauptinteresse war die Antwort auf die Frage, was man mit eigenen Mitteln „sehen“ kann. Seine Untersuchungen beruhten auf 36 Spektren aus 25 Nächten mit einem C9. Er führte RV-Bestimmung an Hand der He/Na- und C-Linie durch. Die dabei entdeckten Natriumlinien konnten wegen der geringen Entfernung von Algol (90pc) nicht interstellar sein und wurden als Beitrag des dritten Sterns im Algol-System identifiziert. Über das dritte Gesetz von Kepler konnten die Massen der Sterne abgeschätzt werden, die in beeindruckender Weise mit den Literaturdaten übereinstimmen.

**Klaus Bernhard** machte deutlich, wie man mit Datamining interessante und spannende Erkenntnisse über bestimmte veränderliche Sterne gewinnen kann. Sein Thema waren die Herbig-Ae/Be-Sterne, die man auch als „Sternbabies“ ansehen kann, da sie ein Alter von weniger als  $10^7$  Jahren haben. Im Hertzsprung-Russell-Diagramm sind diese Sterne noch oberhalb der Hauptreihe. Lichtkurven dieser Sterne geben Aufschluss auf Pulsation, Rotation oder Phänomene in der zirkumstellaren Scheibe des jungen Sterns. Grundlage seiner Arbeit waren die Datenbanken ASAS3, ASAS-SN, Superwasp, die er mit Daten des Wide-Field Infrared Survey Explorer kombinierte. Am Schluss gab er noch Beispiele dafür, dass diese Forschung nicht nur spannend ist, sondern auch „pretty pictures“ liefert, die alle TeilnehmerInnen faszinierten.

In meinem eigenen Beitrag (**Michael Geffert**) habe ich über ein Projekt zur Bearbeitung historischen Fotomaterials zur Bestimmung des Langzeitverhaltens veränderlicher Sterne entwickelt. Wie Lienhard Pagel ausführte, ist es vielleicht möglich, durch die Suche in solchen Archiven für einige Objekte zeitliche Lücken von Min/Max Bestimmungen zu finden.

Am Abend gab **Lienhard Pagel** noch eine Einführung in sein Programm zur Auswertung von Lichtkurven „StarCurve“.

Das Treffen in Hartha / Waldheim lebte von einer sehr guten Atmosphäre, die zusätzlich zahlreiche Diskussionen im kleinen Kreis ermöglichte. Alle waren der Meinung, dass man das Treffen im kommenden Jahr wieder in der Sternwarte Hartha fortsetzen sollte!



Gruppenbild der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Auf dem Foto fehlen Jörg Schirmer und Michael Geffert (siehe auch die Rückseite dieses BAV Rundbriefs).

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

## Einzelbeobachtungsübersicht 2018

Thorsten Lange

Die folgende Tabelle zeigt den Beobachtungseingang der Monate Januar bis Dezember 2018. Für jeden BAV Beobachter sind die Anzahl der Beobachtungen pro Monat aufgeführt. Einzelne Sterne, wie z.B. Veränderliche mit einer GSC-Nummer ohne endgültigen Namen, können in dieser Tabelle fehlen. Gegenüber der eigenen Zählung kann es zu leichten Unterschieden in den Monatszahlen kommen, da in dieser Tabelle die Monate um 0 UT am Monatsersten getrennt werden.

Im Falle des Zeichens „-“ liegen keine Daten vor bzw. wurden im Falle einer schriftlichen Abgabe noch nicht erfasst. Es sind alle Meldungen berücksichtigt worden, die bis Anfang Mai 2019 vorlagen, lediglich die schriftlich eingegangenen Beobachtungsprotokolle von Herrn Süßmann sind noch nicht vollständig erfasst.

Die stets aktuellen Zahlen stehen auf der BAV Website unter dem Link <https://www.bav-astro.eu/index.php/beobachtungspraxis/einzelhelligkeiten>

A. Abe	0	0	0	32	16	0	0	0	0	0	0	0
D. Augart	1	9	4	8	14	13	11	11	13	18	6	0
H. Bretschneider	0	0	0	0	0	0	0	6	165	107	181	30
N. Buchholz	0	30	0	5	16	0	0	0	16	0	0	0
J. Hamsch	510	103	267	2773	4255	5168	4556	5866	7508	6305	5444	1939
G. Hoogeveen	0	0	0	0	31	0	22	14	0	0	0	0
W. Kriebel	38	76	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Lindner	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
J. Neumann	124	330	184	308	314	270	123	293	371	213	251	143
O. Nickel	0	0	6	253	66	48	78	94	377	134	56	0
P. Reinhard	20	0	24	33	13	8	13	23	50	15	12	14
K. Rätz	8	26	14	53	86	66	103	85	61	34	18	4
A. Sturm	34	100	64	120	111	81	69	59	99	115	74	44
H. Steinbach	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B. Schwarz	44	73	30	29	24	13	25	38	36	26	18	10
D. Scharnhorst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	276	0
R. Schoenfeld	6	48	31	16	18	4	5	9	10	5	12	5
D. Süßmann	42	77	61	97	93	54	76	206	204	84	0	0
M. Schubert	86	110	54	177	217	63	11	114	234	219	147	28
F. Vohla	223	1031	469	845	1234	910	1544	1075	918	453	431	148
W. Vollmann	145	93	101	183	129	69	154	154	219	281	213	118
B. Wichert	20	55	15	21	18	9	28	25	24	32	38	7
E. Wischniewski	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0
G. Wollenhaupt	2	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0
K. Wenzel	55	99	118	158	120	72	54	183	174	147	177	40
T. Lange	0	0	0	6	14	0	0	0	0	0	0	0

## Abschied von der Astronomie

Erik Wischnewski

Es hat sich sicherlich schon längst bei allen herumgesprochen: Ich höre mit der Astronomie auf und widme mich zukünftig einer neuen Herausforderung: der Mikroskopie. Und da ich das mit voller Konzentration tun möchte, begeben mich in den berühmten Tunnel, sehe links und rechts nichts mehr, sondern nur noch das kleine Licht am Ende desselben, das mein Ziel ist. Wenn ich dann wieder im Hellen stehe, suche ich mir eine neue Herausforderungen, ganz im Sinne der zyklischen Kosmologie von Roger Penrose. Ob es dann wieder die Astronomie sein wird, steht - na wo wohl? - in den Sternen.

Ich möchte mich bei den Mitgliedern der BAV bedanken für die schönen und anregenden Momente und den Erfahrungsaustausch. Leider war mir Hartha als Reiseunlustiger immer zu weit, aber einige Male habe ich es doch geschafft.

Mich verbindet mit der BAV eine lange Geschichte, die 1972 mit Werner Braune und Joachim Hübscher in Berlin ihren Anfang nahm. Aus dieser Verbundenheit heraus werde ich weiterhin Mitglied der BAV bleiben! Allerdings lege ich mein Amt als Gutachter nieder. Auch möchte ich mich nicht mehr durch die immer sehr interessanten Informationen des Forums ablenken lassen und werde auch hier meine Teilnahme beenden.

Mit Stolz und mit Freude durfte ich seit Monaten miterleben, wie mein Buch in der 8. Auflage immer wieder Platz 1 in "Theoretische Physik" bei Amazon belegte (mit Bestseller-Label), und das trotz des hohen Preises. Auch der Band 3 ist vollständig ausverkauft (156 Exemplare haben ihren Leser gefunden). Einige Rückmeldungen ergaben, dass besonders das Kapitel "Beifang in Deep-Sky-Bildern" großen Anklang fand. Es geht dabei darum, Freunde der Deep-Sky-Photographie für die Veränderlichen zu begeistern - neben ihrem eigentlichen Interesse hübscher Bilder. Auch habe ich die BAV in diesem Kapitel noch einmal deutlich hervorgehoben.

Astronomie und Mikroskopie sind zwei verschiedene Begriffsebenen. Das eine ist eine Wissenschaft, das andere ein Instrument (eine Methode). Meistens denken die Leute, ich will jetzt Biologie machen. Es geht mir darum, was man alles mit einem Mikroskop machen kann, wobei es im finanziellen Rahmen bleiben muss.

Hübsche Deep-Sky-Bilder sind in der Astronomie beliebt und in vielen Foren zu bestaunen. Gleiches gilt auch für die Mikroskopie, wo ebenfalls hierfür ein enormer Aufwand betrieben wird, auch mit Stacken, nur halt nicht wegen der Lichtmenge, sondern wegen der Schärfe in der Tiefe. Dieses Gebiet interessiert mich nur sehr nebensächlich. Ich strebe ein neues Buch in der Mikroskopie an. Wie wird es wohl heißen?

So wie mein Kompendium die gesamte Astronomie behandelte, so soll es ähnlich auch mit dem Mikroskop erfolgen. Aufzeigen, was alles möglich ist, ohne in die 10.000-Euro-Klasse eindringen zu müssen. Aus vielen Beiträgen in den Mikro-Foren weiß ich, dass es eine erhebliche Zahl von Menschen gibt, die zu Hause auch gern

mal mit dem Mikroskop "herumspielen" möchten, ohne aber – in Astronomiesprache gesagt – einen Apochromaten, Autoguiding, SBIG-Kamera, Filterset usw. haben zu wollen. Einfach nur mal gucken, knipsen und auch mal was messen, mal dies und mal das, ohne Schwerpunkte. Denen es egal ist, ob ihr Fernrohr/Mikroskop optimal für etwas Bestimmtes ist. Genau diesen Leuten, zu denen ich gehöre, wird leider keine geeignete Literatur geboten. Ähnlich wie in der Astronomie. Es wird also mein Ziel sein, ein solches Buch zu schreiben. Wenn ich mich dann in 5–10 Jahren ausgetobt habe, könnte es zu einer weiteren Neuorientierung kommen. Vielleicht auch eine Rückorientierung (back to the root).

Nun kann ein "Hans Dampf in allen Gassen" nicht so bravouröse Ergebnisse auf einem bestimmten Gebiet erzielen wie ein Experte. Ich bin gern in vielen Gassen unterwegs, aber eben genau deshalb nicht zeitgleich, sondern nacheinander. Da brauche ich eine lange Einarbeitungszeit, in der ich "voll im Tunnel" bin. Ich muss demzufolge die anderen Interessen ausblenden. Deshalb mein Rückzug.

Macht es alle gut, beobachtet fleißig weiter, entdeckt neue Sterne und habt viel Freude an den Veränderlichen. Ich wünsche viele klare Nächte,

Euer  
Erik Wischnewski



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

## Abbildung auf der Titelseite

M 51 mit dem intermediate luminosity red transient Ereignis AT2019abn, Summenbild von 36 x 5 min, aufgenommen am 27. und 28. März 2019, mit einem SC-Teleskop 235/1800 mm und einer DSLR EOS 600d (mod.) bei ISO 800, Copyright Thomas Schnur

## Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

**Regionaltreffen Berlin:** Planetarium der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, jeweils Donnerstags, 19:30 Uhr: 6.6., 5.9., 7.11. und 5.12.

Schreiben sie uns:

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

## BAV-Mitgliedschaft

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

## Redaktionsschluss

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

## Veranstaltungen (nicht nur der BAV)

BAV-Veränderlichen-Woche	Kirchheim	24. Aug.-1. Sep. 2019
Binaries-Konferenz	Telc, Tschechien	7.-11. September 2019
AME 2019	Villingen-Schwenn.	14. September 2019
4. Europäische Veränderlichen-Tagung (EVS 2019)	MIRA-Obs.	14.-15. September 2019
Argelander-Tagung	Grimbergen, Belgien	
	Bornheim b. Bonn	22.-23. November 2019

### Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

Internet:

Registergericht:

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

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.

Copy King Unter den Eichen 57 12203 Berlin  
1. Mai 2019



Teilnehmer Hartha/Waldheim 2019 v.l.n.r.: Frank Walter, Frank Vohla, Berthold Thomas, Günter Grampp, Max-Johann Jürß, Reiner Hopfer, Thorsten Lange, Lienhard Pagel, Franz Agerer, Peter Frank, Kerstin Rätz, Manfred Rätz, Stefanie Rätz, Ger-Uwe Flechsig, Klaus Bernhard. Es fehlen Jörg Schirmer und Michael Geffert.