



# BAV Rundbrief

2019 | Nr. 1 | 68. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

**Table of Contents**

G. Maintz	<i>Four RR Lyrae stars in Lyra: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr and CL Lyr</i>	1
G. Maintz	<i>Revised elements of RR Lyrae star CQ Pegasi</i>	6

**Inhaltsverzeichnis**

G. Maintz	Vier RR-Lyrae-Sterne in der Leier: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr und CL Lyr	1
G. Maintz	Überarbeitete Elemente des RR-Lyrae-Sterns CQ Pegasi	6

**Beobachtungsberichte**

W. Vollmann	Minimum von Theta1 Ori A = V1016 Ori am 6. Februar 2019	10
M. Kohl	Auf Hubble's Spuren: Eine anschauliche fotometrische Analyse des ersten extragalaktischen Veränderlichen M31-V1	14
K. Wenzel	Der WZ-Sagittae-Stern EG Cancri	24
A. Barchfeld	Berechnung von Ephemeriden	27
F. Vohla	Sehnenmethode mit Excel-Polynomen	32
L. Pagel	Auswertung von Lichtkurven mit zwei Maxima	37
P. B. Lehmann	Welche Photometrie- und Spektraluntersuchungen sind dem Sternfreund, dem Liebhaber- und Amateurastronomen zugänglich? Teil 1	39
R. Schönfeld	Der Veränderliche der Saison für Sommer 2019: T Cephei	40

**Aus der Literatur**

P. B. Lehmann	135 Jahre Robert Henseling	42
W. Braune	Bei Sterne und Weltraum endet die Ära Dr. Uwe Reichert	43
W. Braune	Veränderliche Sterne in „Sterne und Weltraum“ - BAV und andere Beiträge 2017 2. Halbjahr und 2018	44

**Aus der BAV**

L. Pagel	Einladung zum BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen am 17. und 18. Mai 2019 in Hartha	46
D. Bannuscher / G. Flechsig	BAV-Beobachtungs- und Urlaubswoche 2019	47
L. Pagel	Auflistung der letzten Veröffentlichungen im BAV Journal	48
L. Pagel	Das BAV-Lichtkurvenarchiv auf der BAV-Website	49
D. Bannuscher / J. Hamsch	Tagungsankündigung: 4. Europäische Veränderlichen-Tagung	50
R. Schönfeld	Ein Forum von und für Sternfreunde	52

**Aus den Sektionen**

T. Lange	Kataklysmische: Aktivitäten zwischen Mai 2018 und Februar 2019	55
L. Pagel	Bearbeitung: BAV Mitteilungen und Beobachtungseingang	57
A. Barchfeld	Veröffentlichung unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen Nummer	59

## Vier RR-Lyrae-Sterne in der Leier: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr und CL Lyr

### Four RR Lyrae stars in Lyra: DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr and CL Lyr

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of 4 long neglected RR Lyrae variables in Lyra - DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr and CL Lyr - were taken at my private observatory for several years. 13 Maxima were obtained. All four RR Lyrae stars are of type RRab. DV Lyr was found to have a strong Blazhko effect, while DH Lyr, CT Lyr and CL Lyr show regular RRab lightcurves.

The elements of them were revised to:

Star	Max JD	period [d]	+ [d]
DH Lyr	2458348.4272	0.6125521	0.0000001
DV Lyr	2457619.4545	0.5558232	0.0000002
CT Lyr	2458326.4369	0.517535	0.000001
CL Lyr	2458391.3059	0.4907597	0.0000001

Diesen Sommer habe ich weiter lange vernachlässigte RR-Lyrae-Sterne im Sternbild Leier beobachtet. Darunter waren mehrere Sterne, die bereits 1930 von Hoffmeister gefunden wurden. Ihre Maxima und Perioden wurden bereits 1941 von Ahnert veröffentlicht.

Weitere Beobachtungen waren mir nicht bekannt, als ich 2015 beziehungsweise 2016 mit ihrer Beobachtung begann. Meine Beobachtungen über mehrere Jahre zeigten, dass nach so langer Zeit die Sterne große positive bzw. negative (B-R)-Werte aufwiesen, so dass ihre Elemente angepasst werden mußten. Vier Sterne davon möchte ich hier vorstellen nämlich DH Lyr, DV Lyr, CT Lyr und CL Lyr. Diese vier Sterne sind RR-Lyrae-Sterne vom Typ RRab. Bei den übrigen Sternen ist die Beobachtung noch nicht abgeschlossen.

**DH Lyrae** = AN 1929.0245, (RA = 18 56 23.48; DE = +26 27 01.0 (2000)) beobachtete ich von 2015 bis 2018 in 6 Nächten und erhielt 3 Maxima bei insgesamt 529 Daten. Meine Beobachtungen sind in Abbildung 1 oben links zu sehen. Es zeigte sich, dass DH Lyr ein RRab-Stern mit regelmäßiger Lichtkurve ist und keinen Blazhko-Effekt aufweist.

Meine neuen Maxima (s. Tab. 1) wiesen mit den Elementen des GCVS ein (B-R) von circa 0.1 d auf. Deswegen bestimmte ich eine verbesserte Periode zu:

$$\text{DH Lyr; Max: } 2458348.4272 + 0.6125521 * E + - 0.0000001 \text{ d.}$$

Auch im Internet fanden sich Daten zu DH Lyr. Nur bei ASAS-SN waren ausreichend gute Daten vorhanden und es wurde dort auch eine neue Periode angegeben. In Abbildung 1 rechts oben sind die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS, der von ASAS-SN aus dem Internet und meinen Elementen zu sehen. Wie die Abbildung 1 rechts oben zeigt, sind die (B-R)-Werte mit meiner Periode und der aus der ASAS-SN-

Datenbank bei den neuen Maxima nahezu gleich. Sie weisen aber bei den alten Maxima von Ahnert (1941) eine Differenz von um die 0.2 d auf. Bei ASAS-SN wird somit eine Periodenänderung in der Zeit der großen Beobachtungslücke nahegelegt, während nach meiner Periode dies nicht der Fall ist. Die Zukunft wird zeigen, was davon zutrifft.

Abbildung 3 links oben zeigt die Lichtkurve von DH Lyr mit den Daten der ASAS-SN-Datenbank mit V- und g-Filter.

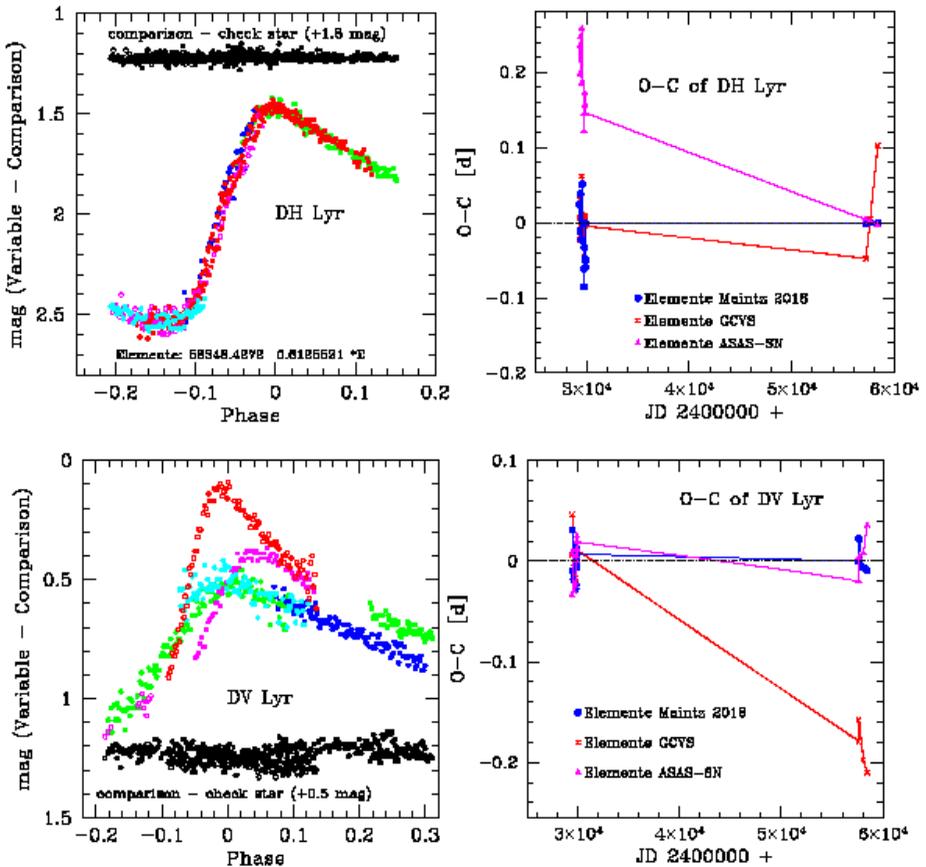


Abb. 1: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von DH Lyr (oben) und DV Lyr (unten). Rechts: (B-R)-Werte von DH Lyr (oben) und DV Lyr (unten) mit der Periode des GCVS, der von ASAS SN und den verbesserten Werten.

**DV Lyrae** = AN 1929.0264, (RA = 19 04 12.9, DE = +31 19 48.7 (2000)) beobachtete ich in 7 Nächten mit insgesamt 256 Daten und erhielt 4 Maxima. Es zeigte sich, dass DV Lyr einen starken Blazhko-Effekt aufweist. Die Steilheit der Flanken, die Höhe der

Maxima und die Periodenlänge schwanken beträchtlich (s. Abb. 1 unten links). Leider reichten die Beobachtungen nicht aus, um die Blazhko-Periode zu bestimmen. Es sind weitere Beobachtungen geplant. Aufgrund meiner Beobachtungen wurde eine verbesserte Periode bestimmt. Wie bei allen RR-Lyrae-Sternen mit starkem Blazhko-Effekt kann diese nur als mittlere Periode angesehen werden, da die Periodenlänge mit der Blazhko-Periode variiert. Die neue Periode wurde bestimmt zu:

$$\text{DV Lyr; Max: } 2457619.4545 + 0.5558232 * E \pm 0.0000002 \text{ d.}$$

Abbildung 1 rechts unten zeigt die (B-R)-Werte mit den Elementen des GCVS, denen der ASAS-SN-Datenbank und den neuen Elementen. Die Elemente der Datenbank von ASAS-SN sind nur wenig kürzer als die hier bestimmten. Die neu beobachteten Maxima sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Außer in der Datenbank ASAS-SN fanden sich für DV Lyr keine brauchbaren Daten im Netz. Die Lichtkurve von DV Lyr mit den Daten von ASAS-SN ist in Abbildung 3 rechts oben gezeigt. Hier wurde nur der V-Filter verwendet, da sich die beiden Filterkurven wegen der Streuung der Daten überlagern, was auch von dem ausgeprägten Blazhko-Effekt dieses Sterns verursacht sein kann.

**CT Lyrae** = AN 1929.0229, (RA = 18 48 24.52, DE = +30 34 20.0 (2000)) zeigt eine regelmäßige Lichtkurve ohne Blazhko-Effekt. Ich habe den Stern ab 2015 in 6 Nächten mit 639 Daten beobachtet und 4 Maxima gewonnen (s. Tab. 1). Meine Beobachtungen sind in Abbildung 2 links oben gezeigt. Auch ein Minimum wurde beobachtet. Es ergab sich für M-m ein Wert von 11 % der Periode. Auch bei diesem Stern wurde eine neue Periode bestimmt zu:

$$\text{CT Lyr; Max: } 2458326.4369 + 0.517535 * E \pm 0.000001 \text{ d.}$$

Die (B-R)-Werte von CT Lyr sind in Abbildung 2 rechts oben gezeigt, und zwar mit den Elementen des GCVS, der Datenbank ASAS-SN und meinen neuen Werten. Bei diesem Stern gibt es ein neueres Maximum aus Internetdaten (Wils et al. 2006). Dieses Maximum ist in Abbildung 2 mit angegeben. Bei CT Lyr zeigt sich - wie bei DH Lyr - dass die (B-R)-Werte der neuen Maxima mit den Elementen von ASAS-SN und meiner neuen Periode nur geringe Unterschiede aufweisen, die Maxima von Ahnert (1941) aber stark differieren. Die (B-R)-Werte mit ASAS-SN deuten eine kontinuierliche Periodenänderung von CT Lyr an. Das erscheint mir aber nicht wahrscheinlich. Im Internet gab es nur bei ASAS-SN ausreichend brauchbare Daten. Die Lichtkurve aus diesen Daten mit V- und g-Filter ist in Abbildung 3 links unten zu sehen.

**CL Lyrae** = AN 1929.0217, (RA = 18 39 50.97, DE = +31 23 31.6 (2000)) konnte ich nur in 2 Nächten beobachten und 1 Maximum gewinnen (s. Tab. 1). Die Lichtkurve dieser Daten ist in Abbildung 2 links unten zu sehen. Aus meinen Beobachtungen kann noch nicht bestimmt werden, ob ein Blazhko-Effekt vorliegt. Aber auch von CL Lyr gibt es bei ASAS-SN Daten. Die Lichtkurve aus diesen Daten zeigt Abbildung 3 rechts unten. Diese legt eine regelmäßige Pulsation ohne Blazhko-Effekt nahe. In

Abbildung 3 wurde nur der V-Filter verwandt, da sich die Daten von V- und g-Filter überlagern. Ich bestimmte auch eine neue Periode zu:

$$\text{CL Lyr; Max: } 2458391.3059 + 0.4907597 * E \text{ 0.0000001.}$$

Die (B-R)-Werte mit der Periode des GCVS, der von ASAS-SN und meinen Werten werden in Abbildung 2 rechts unten gezeigt. Auch bei CL Lyr weichen die (B-R)-Werte bei den Maxima von Ahnert mit den Perioden von ASAS-SN und mir stark voneinander ab, während sie bei den neuen Maxima beieinander liegen. Auch hier wird die Zukunft die Entscheidung über die Perioden treffen.

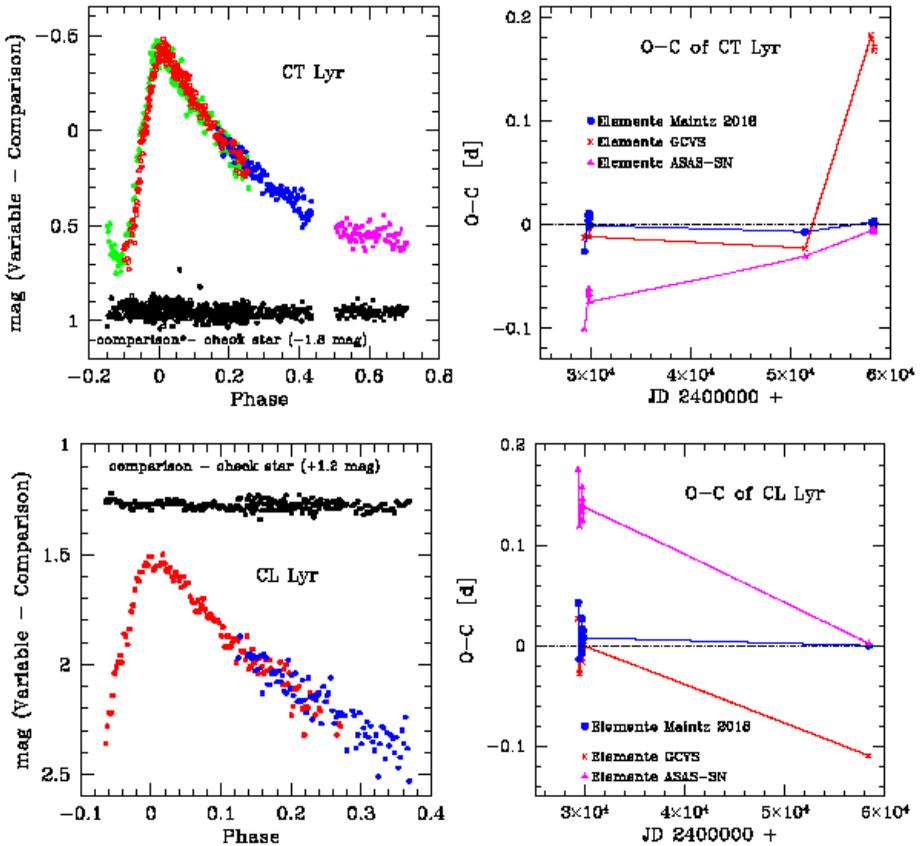


Abb. 2: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von CT Lyr (oben) und CL Lyr (unten). Rechts: (B-R)-Werte von CT Lyr (oben) und CL Lyr (unten) mit der Periode des GCVS, aus der ASAS-SN-Datenbank und den verbesserten Werten.

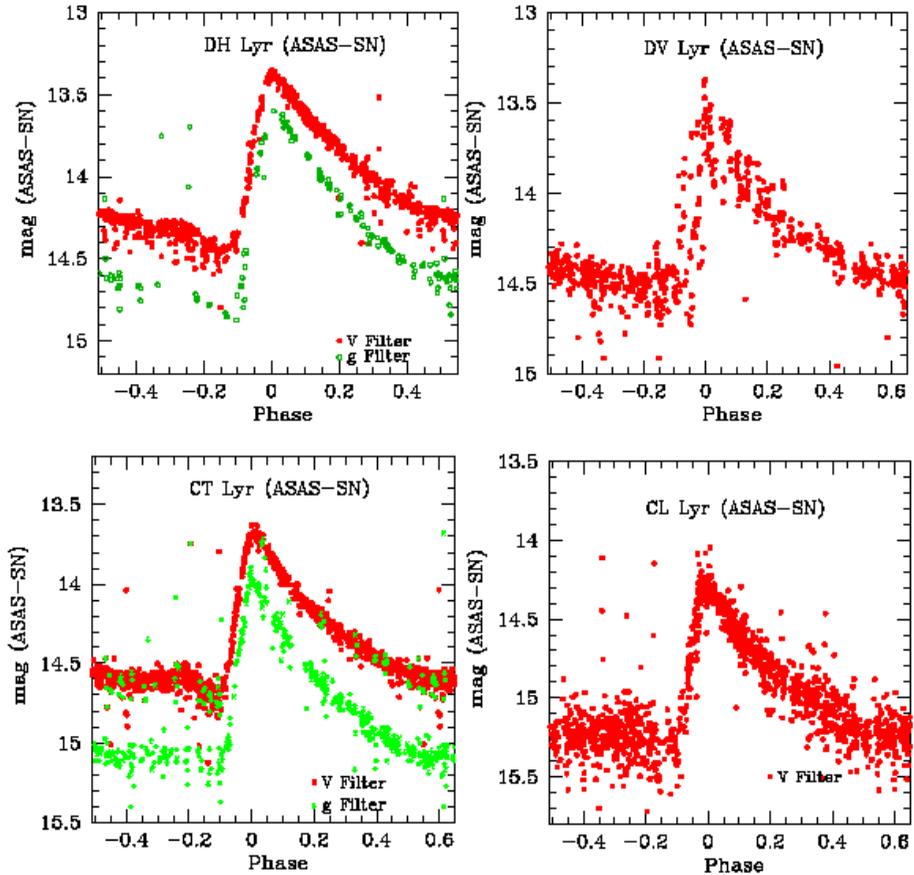


Abb. 3: 4 Lichtkurven mit Daten der ASAS-SN Datenbank.  
 Oben links: DH Lyr mit V- und g-Filter, rechts: DV Lyr mit V-Filter.  
 Unten links: CT Lyr mit V- und g-Filter, rechts: CL Lyr mit V-Filter.

#### Literatur:

- Hoffmeister, C., Sonn Mitt N17, 1930.  
 Ahnert P., van Schewick H., Hoffmeister C., 1941, KVBB, 6, 4;  
 ASAS-SN, All-Sky Automated Survey for Supernovae Sky Patrol,  
 Shappee et al. 2014; Kochanek et al. 2017  
 GCVS; General Catalogue of Variable Stars (Samus et al. 2007-2013)  
 Hübscher, J.,BAVJ2 2016  
 Hübscher, J.,BAVJ13 2017  
 Wils,P., Lloyd,Ch., Bernhard, K., MNRAS, 2006

Tabelle 1

Meine neuen Maxima von DH Lyr, DV Lyr, CL Lyr und CT Lyr. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmten Elemente.

Stern	Maximum JD	Unsich [d]	(B-R) [d]	Epoche	n	Beobachter
DH Lyr	2458348.4272	0.0015	0.0000	0	132	Maintz
DV Lyr	2457619.4545	0.0015	0.0000	0	44	Maintz
DV Lyr	2457633.3720	0.0010	0.0219	25	80	Maintz
DV Lyr	2458061.3276	0.0022	-0.0063	795	79	Maintz
DV Lyr	2458439.2845	0.0010	-0.0092	1475	97	Maintz
CT Lyr	2458057.3208	0.0015	0.0021	-519	84	Maintz
CT Lyr	2458324.3704	0.0030	0.0036	-3	103	Maintz
CT Lyr	2458326.4369	0.0020	0.0000	0	116	Maintz
CT Lyr	2458396.3045	0.0010	0.0004	135	136	Maintz
CL Lyr	2458391.3059	0.0010	0.0000	0	120	Maintz

Alle Maxima sind zur Veröffentlichung eingereicht.

## Überarbeitete Elemente des RR-Lyrae-Sterns CQ Pegasi

### Revised elements of RR Lyrae star CQ Pegasi

Gisela Maintz

**Abstract:** *CQ Peg was already discovered in 1934. It is a long neglected RR Lyrae star of type RRab. Observations were taken at my private observatory and three new maxima were obtained. A Blazhko effect was detected. More data were found in SWASP and ASAS SN database. 62 maxima were found in data of SWASP. That is the reason why its elements were revised to:  $2458080.3133 + 0.5720 * E$ . The revised period is only slightly shorter than the one given in GCVS.*

**CO Peg** = GSC 2210 1963 (RA = 21 46 11.59, DE = +26 56 19.2 (2000)) ist ein RR-Lyrae-Stern vom Typ RRab. Er wurde bereits 1934 von Shapley und Hughes entdeckt. Sie veröffentlichten seine Position und Periode, die bis heute im GCVS angegeben ist. Da die bekannten Maxima sehr große (B-R)-Werte aufwiesen, begann ich 2013 mit der Beobachtung dieses Sterns. Leider ergaben die ersten Beobachtungen keine Maxima. Meine beiden ersten Maxima erreichte ich 2017. Ein weiteres fand ich 2018. Diese Beobachtungen zeigten, dass CQ Peg einen Blazhko-Effekt aufweist (s. Abb.1). Für eine Bestimmung der Blazhko-Periode reichen diese Beobachtungen noch nicht aus, deswegen steht CQ Peg auch weiterhin auf meiner Beobachtungsliste.

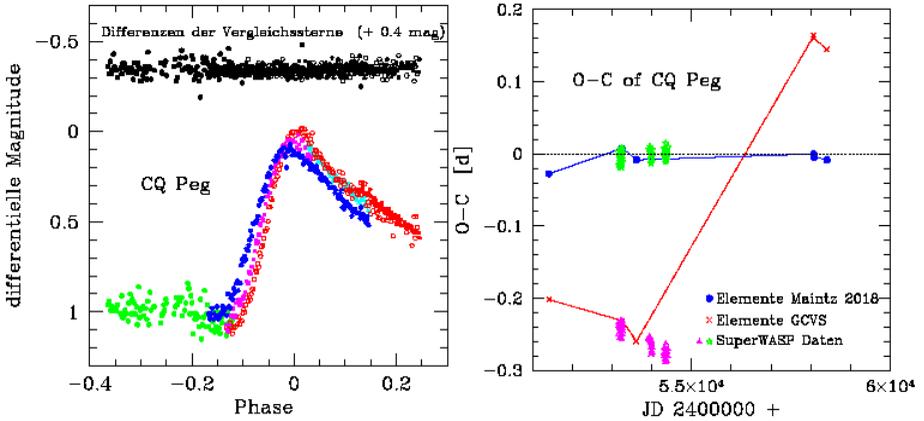


Abb. 1: Links: Die Lichtkurven meiner Beobachtungen von CQ Peg. Rechts: (B-R)-Werte von CQ Peg mit der Periode des GCVS und den verbesserten Werten. Die (B-R)-Werte der Maxima aus den Daten der SWASP-Datenbank sind ebenfalls angegeben.

Für CQ Peg fanden sich Daten im Internet in mehreren Datenbanken, so in ASAS, in ASAS-SN, NSVS und SWASP. Als Beispiele sind die Lichtkurven mit den Daten aus ASAS-SN (Abb. 2 links) und SWASP (Abb. 2 rechts) gezeigt.

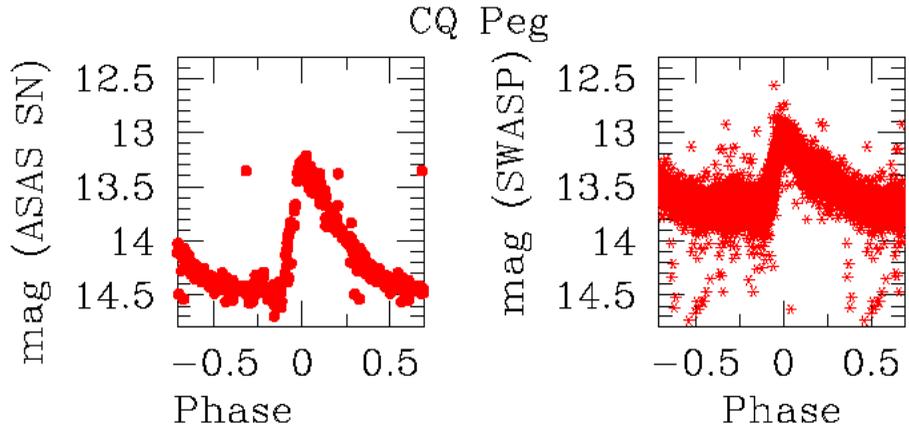


Abb. 2: Lichtkurven von CQ Peg, links mit Daten der Datenbank von ASAS-SN (V-Filter), rechts mit den Daten der SWASP-Datenbank

Aus den Daten der SuperSWASP-Datenbank konnten außerdem 62 Maxima bestimmt werden. Sie sind zusammen mit meinen drei Maxima in Tabelle 1 angegeben. Die Werte für (B-R) beziehen sich auf die verbesserte Periode, die aus den vielen neuen und den bereits bekannten Maxima bestimmt werden konnten zu:

CQ Peg; Max: 2458080.3133 + 0.5720 \*E +- 0.0002 d

Die verbesserte Periode ist nur geringfügig kürzer als die der Elemente des GCVS.

#### Literatur:

Shapley H., Hughes E.M., HA 90, N4, 1934  
 Häbscher J., Paschke A.W., Walter F., 2005, IBVS 5657, BAV Mitteilungen No. 173  
 Häbscher J., Paschke A.W., Walter F., 2005, IBVS 5731, BAV Mitteilungen No. 178  
 Wils, P., Lloyd, Ch., Bernhard, K., MNRAS, 2006  
 ASAS (All Sky Automated Survey) <http://www.astrouw.edu.pl/asas/>  
 SuperSWASP Wide Angle Search for Planets <http://wasp.cerit-sc.cz/search?>  
 Northern Sky Variability Survey <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>  
 Shappee et al. (2014) und Kochanek et al. (2017). <https://asas-sn.osu.edu/>

Gisela Maintz, Römerweg 39, 53121 Bonn, g-main@t-online.de

#### Tabelle 1

Maxima von CQ Peg aus Daten der SWASP-Datenbank sowie 3 neue Beobachtungen von mir. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.5720 d, Erstepoche 2458080.3133 JD.

Stern	Maximum	Unsch.	(B-R)	Epoche	n	Beobachter
CQ Peg	2453153.6627	0.005	-0.0146	-8613	19	SWASP Camera 1.01
CQ Peg	2453165.6919	0.005	0.0026	-8592	27	SWASP Camera 1.01
CQ Peg	2453169.6918	0.005	-0.0015	-8585	28	SWASP Camera 1.01
CQ Peg	2453185.6906	0.005	-0.0187	-8557	102	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453192.5700	0.007	-0.0033	-8545	46	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453196.5724	0.005	-0.0049	-8538	47	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453200.5785	0.005	-0.0028	-8531	52	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453204.5758	0.005	-0.0095	-8524	48	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453208.5750	0.005	-0.0143	-8517	46	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453220.6025	0.007	0.0012	-8496	53	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453223.4607	0.007	-0.0006	-8491	56	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453224.6129	0.006	0.0076	-8489	56	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453227.4672	0.005	0.0019	-8484	38	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453228.6047	0.005	-0.0046	-8482	56	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453231.4624	0.005	-0.0069	-8477	56	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453232.6092	0.005	-0.0041	-8475	57	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453235.4623	0.005	-0.0110	-8470	57	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453236.6053	0.004	-0.0120	-8468	57	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453239.4601	0.006	-0.0172	-8463	56	SWASP Camera 1.02
CQ Peg	2453243.4626	0.006	-0.0187	-8456	64	SWASP Camera 1.02

CQ Peg	2453252.6415	0.007	0.0082	-8440	126	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453255.4944	0.006	0.0011	-8435	88	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453256.6424	0.006	0.0051	-8433	71	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453259.4954	0.005	-0.0019	-8428	67	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453271.4984	0.007	-0.0109	-8407	52	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453275.5072	0.007	-0.0061	-8400	59	SWASP Camera	1.02
CQ Peg	2453923.5960	0.005	0.0067	-7267	72	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453947.6239	0.005	0.0106	-7225	44	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453954.4822	0.006	0.0049	-7213	101	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453955.6275	0.006	0.0062	-7211	88	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453970.4887	0.007	-0.0046	-7185	86	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453971.6419	0.005	0.0046	-7183	76	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453978.5034	0.005	0.0021	-7171	54	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453990.5001	0.005	-0.0132	-7150	88	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453994.5063	0.005	-0.0110	-7143	79	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453997.3696	0.006	-0.0077	-7138	75	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2453998.5218	0.007	0.0005	-7136	73	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454001.3798	0.005	-0.0015	-7131	59	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454002.5313	0.006	0.0060	-7129	17	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454005.3848	0.005	-0.0005	-7124	67	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454006.535	0.007	0.0057	-7122	24	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454017.3946	0.006	-0.0027	-7103	70	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454021.3919	0.005	-0.0094	-7096	43	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454305.6846	0.007	-0.0007	-6599	62	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454312.5456	0.007	-0.0037	-6587	57	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454320.5647	0.005	0.0074	-6573	58	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454324.5696	0.005	0.0083	-6566	64	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454328.5723	0.006	0.0070	-6559	72	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454332.5725	0.005	0.0032	-6552	68	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454340.5690	0.007	-0.0083	-6538	79	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454344.5701	0.006	-0.0112	-6531	76	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454347.4343	0.005	-0.0070	-6526	70	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454348.5886	0.007	0.0033	-6524	57	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454352.5944	0.005	0.0051	-6517	74	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454355.4564	0.005	0.0071	-6512	70	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454356.6084	0.006	0.0151	-6510	66	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454359.4594	0.005	0.0061	-6505	64	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454363.4589	0.005	0.0016	-6498	66	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454371.4574	0.007	-0.0079	-6484	59	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454383.4820	0.007	0.0047	-6463	47	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454387.4848	0.005	0.0035	-6456	55	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454406.3564	0.005	-0.0009	-6423	50	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2454410.3709	0.005	0.0096	-6416	47	SWASP Camera	1.43
CQ Peg	2458080.3133	0.001	0.0000	0	164	Maintz	
CQ Peg	2458084.3129	0.004	-0.0044	6	77	Maintz	
CQ Peg	2458406.3452	0.0013	-0.0081	569	150	Maintz	

Alle Maxima sind zur Veröffentlichung eingereicht.

## Minimum von Theta1 Ori A = V1016 Ori am 6. Februar 2019

Wolfgang Vollmann

**Abstract:** *A minimum of Theta1 Ori A = V1016 Ori was observed on 2019 Feb 6:*

*JD 2458521,378 heliocentric using visual estimates*

*JD 2458521,385 +/- 0,005 heliocentric using green images taken with a DSLR camera*

Schon lange wollte ich ein Minimum dieses Veränderlichen beobachten. Der A-Stern im Trapez im Orionnebel steht in einer der am meisten beobachteten Himmels-  
gegenden, aber die recht auffallenden Bedeckungen/Verfinsterungen wurden erst in  
den 1970er Jahren entdeckt. Grund dafür ist sicher die lange Periode von 65 Tagen  
und die lange Dauer der Verfinsterung von fast 20 Stunden. So sind gute  
Helligkeitsminima nur selten zu sehen, bei uns in Europa das nächste z.B. erst in der  
Silvesternacht 2019 [1] [2].

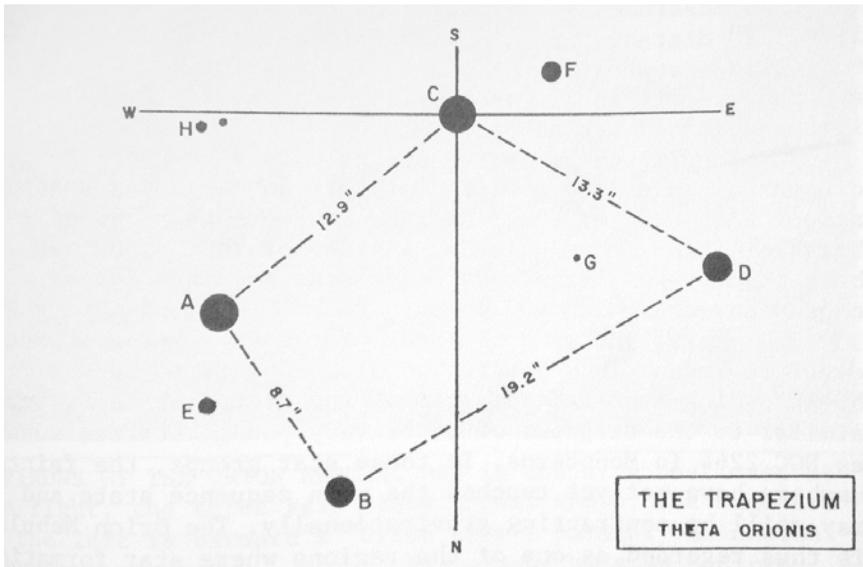


Bild 1: Sternkarte vom Trapez im Orionnebel aus [1], mit freundlicher Genehmigung

### Visuelle Beobachtung

Am 6. Februar 2019 hatte ich Wetterglück und konnte mit dem 130-mm-Refraktor visuelle Helligkeitsschätzungen machen. Als helleren Vergleichssterne verwendete ich den Stern D im Trapez und als schwächeren Vergleichssterne B. Stern B ist der Bedeckungsveränderliche BM Ori, der sich aber während der Beobachtung im Maximallicht befand und konstant hell war. Bei hoher Vergrößerung von 260fach war die Helligkeitsschätzung gut möglich und das Licht des Orionnebels störte wenig. Die

Lichtkurve zeigt das Minimum um 21:00 UT = 22:00 MEZ. Das ergibt einen Minimumstermin von JD 2458521,375 geozentrisch = 2458521,378 heliozentrisch.

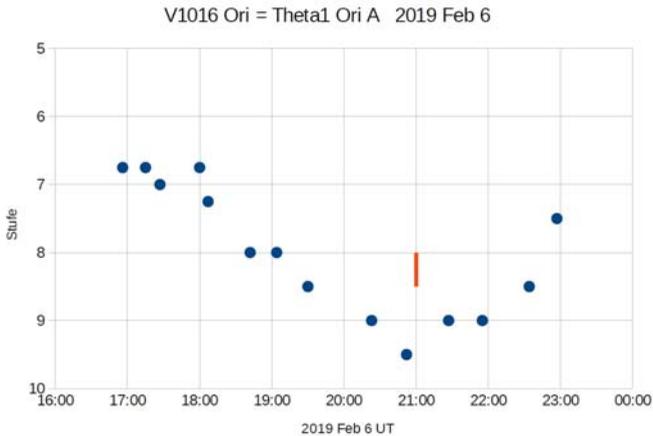


Bild 2: visuelle Lichtkurve. Stufe 0 = hellerer Vergleichsster Theta1 Ori D (6,7 mag), Stufe 10 = schwächerer Vergleichsster Theta1 Ori B (7,96 mag). Das Minimum ist markiert

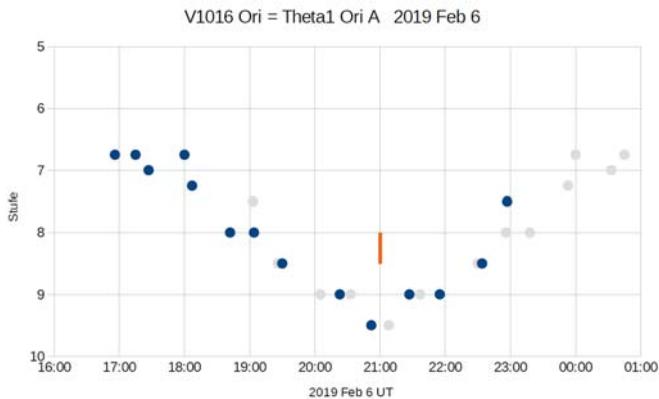


Bild 3: visuelle Lichtkurve gespiegelt um den Minimumstermin JD 2458521,375

**Beobachtung mit der DSLR-Kamera**

Ich probierte auch Fotos mit einer DSLR-Kamera Canon 600D zu machen. Dazu benutzte ich ebenfalls den 130-mm-Refraktor im Primärfokus bei 1040 mm Brennweite. Ich belichtete nur 2 Sekunden pro Bild bei einer Empfindlichkeit von ISO 400, um den Orionnebel nicht zu hell werden zu lassen. Mit dem

Auswertungsprogramm Muniwin konnte ich trotz hellem Nebelhintergrund die Fotos gut vermessen. Natürlich streuten die Messungen mehr als üblich, aber durch Mittelwertbildung aus den mehr als 300 Fotos in Zeitabschnitte von 0,005 Tagen (7,2 Minuten) konnte ich eine gute Lichtkurve mit einer Genauigkeit von ca. 0,05 mag erstellen.

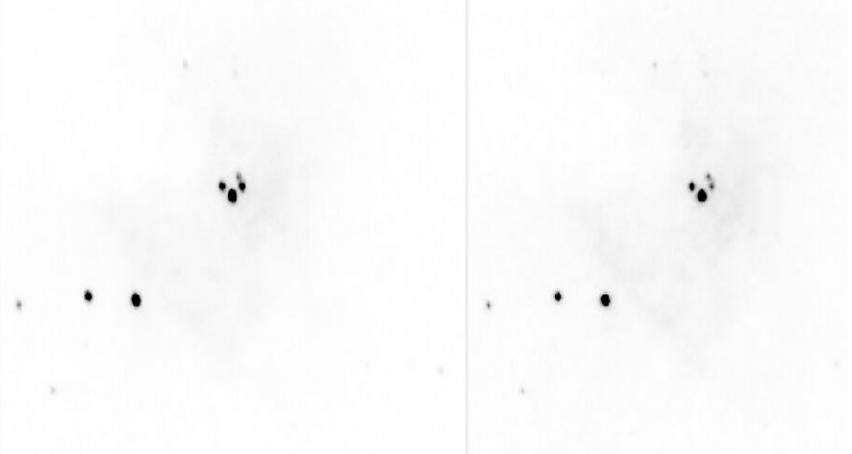


Bild 4: Foto vom Trapez – Vergleich Maximum (links, 5.2.2019, 19:18 UT) mit Minimum (rechts, 6.2.2019, 20:54 UT)

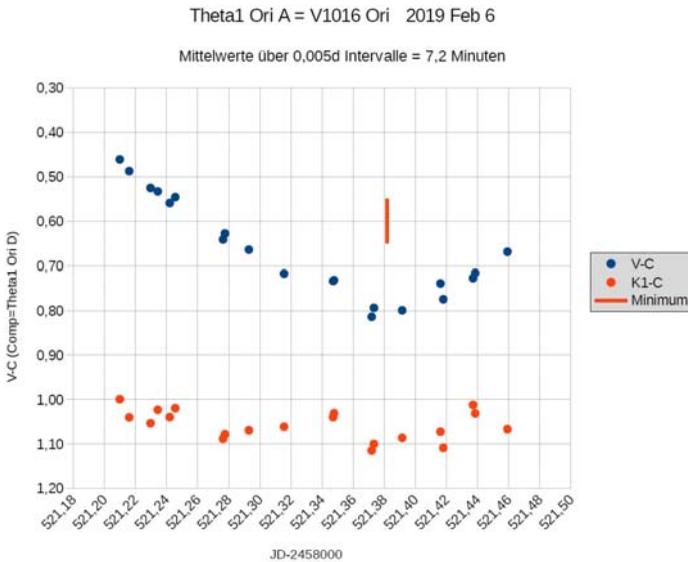


Bild 5: DSLR-Lichtkurve. Das Minimum ist markiert. Die Helligkeitsmessungen des Prüfsterne Theta1 Ori B (K1) sind ebenfalls eingezeichnet, um die Genauigkeit der Messungen zu zeigen.

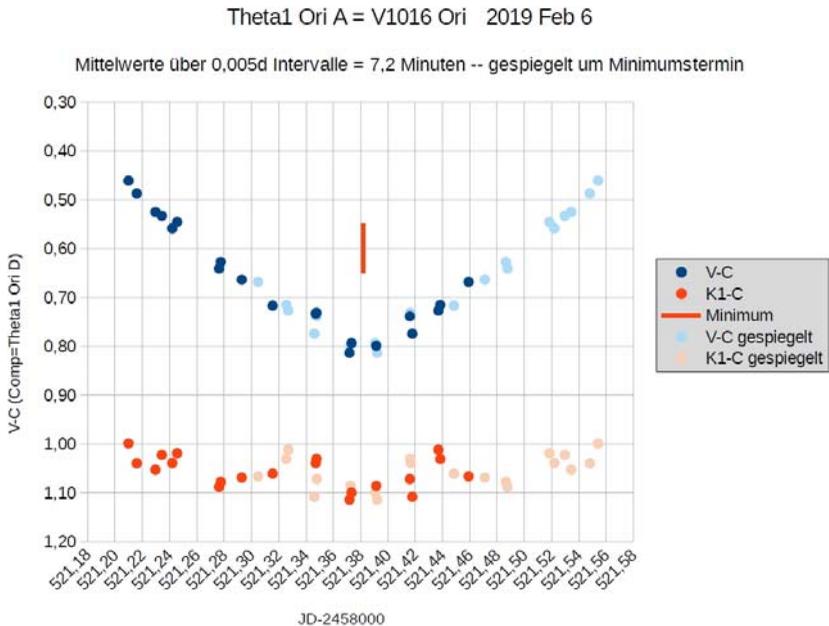


Bild 7: DSLR Lichtkurve gespiegelt um den Minimumstermin 2458521,382

Nach 6 Stunden bei  $-5^{\circ}$  C am Balkon (mit Pausen im Warmen dazwischen) war meine erste Beobachtung eines Minimums von Theta1 Ori A erfolgreich beendet. Das Helligkeitsminimum fand nur  $1\frac{1}{2}$  Stunden nach der Kulmination des Orionnebels statt, deshalb war sowohl der Helligkeitsabstieg als auch der Wiederanstieg beobachtbar.

#### Literatur+Links:

- [1] Robert Burnham, jr.: Burnham's Celestial Handbook, Volume 2 Chamaeleon through Orion. Dover, 1978.
- [2] Lloyd, C.; Stickland, D. J.: The Nature of the Bright Early-Type Eclipsing Binary Theta 1 Ori A = V1016 Orionis. 1999IBVS.4809....1L. <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?4809>
- [3] Motl, David: Muniwin / C-Munipack software: <http://c-munipack.sourceforge.net/>

## Auf Hubble's Spuren: Eine anschauliche fotometrische Analyse des ersten extragalaktischen Veränderlichen M31-V1

Markus Kohl

Im Jahr 1923 entdeckte der amerikanische Astronom Edwin Hubble durch Vergleich der berühmten fotografischen Platten H335H und H331H des 100-Zoll Hooker-Teleskops am Mount Wilson den ersten veränderlichen Stern im Andromedanebel. Dieser wurde als Hubble's V1 oder M31-V1 zu dem Stern, der "das Universum veränderte". Schwerlich würde zwar durch einen einzelnen Stern das Weltall an sich verändert, in jedem Fall aber erschütterte seine Entdeckung das Verständnis der Astronomen über Größe und Ausdehnung unserer Galaxie. Durch Bestimmung seiner Entfernung konnte Hubble erstmals nachweisen, dass es sich bei M 31 um eine eigene "Sterneninsel" weit außerhalb unserer Milchstraße und damit um ein eigenes Galaxiensystem handelt.



Abb. 1: Position des Veränderlichen M31-V1 [6,7] (J2000.0):  $00^{\text{h}} 41^{\text{m}} 27.30^{\text{s}}$ ,  $+41^{\circ} 10' 10.4''$ ), Bildautor Markus Kohl

Der Stern rückte in der Folge mehrfach in das Interesse der Astronomen [1,7]. 1965 brachte Henrietta Swope bis dahin unveröffentlichte fotometrische Daten von Walter Baade ans Licht. Dieser hatte den Stern 1950 und 1951 mit dem 200-Zoll-Teleskop des Mount Palomar-Observatoriums beobachtet. Etwa 60 Jahre später, zwischen Juli und Dezember 2010, führten 10 Amateurastronomen um den Direktor der AAVSO (American Association of Variable Star Observers), Arne Henden, 214 Beobachtungen

des V1 durch und ermittelten daraus 4 Pulsationszyklen samt Periode aus seiner Helligkeitskurve. Zudem wurde der Stern im Dezember 2010 und Januar 2011 standesgemäß durch das Hubble-Space-Teleskop aufgenommen.

Im Rahmen einer "Jugend-forscht-Arbeit" erprobten zwei meiner Schüler 2017/18 an eigenen Digitalaufnahmen ein anschauliches fotometrisches Verfahren und konnten damit die Lichtkurven zweier Supernova-Explosionen erstellen und qualitativ vergleichen. Um die gemeinsam entwickelte Vorgehensweise parallel zur Schülerarbeit selbst zu testen, machte ich mich kurz vor Mitte des Jahres 2017, also fast 100 Jahre nach Hubble, an das ambitionierte Ziel, dessen Messungen nachzuvollziehen. Mit rein amateurastronomischen Mitteln sollte eine Helligkeitskurve von M31-V1 entstehen, aus der auch seine Pulsationsperiode und die absolute Helligkeit abgeschätzt werden können.



Abb. 2: M31-V1 in der Andromedagalaxie, Bildautor Markus Kohl

Meine fotografischen Beobachtungen erstreckten sich über einen Zeitraum von knapp eineinhalb Jahren, d.h. von Mitte 2017 bis gegen Ende 2018. Aufnahmegerät war i.d.R. ein apochromatischer 6-Zoll-Refraktor, kombiniert mit einer modifizierten DSLR in meiner Gartensternwarte in Hauzenberg (Niederbayern). Das Teleskop ist Eigentum der Sternwarte am Gymnasium Untergriesbach ([www.swgu.de](http://www.swgu.de)). Weiterhin konnte ich ergänzend einige Aufnahmen befreundeter Hobby-Astronomen heranziehen. Dabei erwies sich das in diesem Artikel gezeigte Verfahren unabhängig vom Aufnahmegerät und der verwendeten Kamera als gut funktionsfähig. So kamen insgesamt etwa 40 Beobachtungsabende (davon 35 eigene Aufnahmen) zur Auswertung.

Zu meinem Glück hat ein Sternfreund im September 2012 eher zufällig ein Maximum auf einer Aufnahme abgebildet, anhand dessen ich die Zeitpunkte der Maxima der Jahre 2017 und 2018 in etwa vorherbestimmen konnte. In der Literatur und in den zugänglichen online-Quellen findet man dazu relativ wenig verlässliche Informationen. Abbildung 2 (eigene Aufnahme) zeigt die Lage des Sterns genauer.

### Beschreibung des Verfahrens

Die scheinbare Helligkeit des veränderlichen M31-V1 wurde anhand der bekannten Helligkeit zweier Referenzsterne direkt in der Umgebung ermittelt. Der folgende Vergleich zeigt den Unterschied an drei Ausschnittvergrößerungen in Graustufen (Abb. 3a-c). Man erkennt ein markantes Dreieck mit V1 links oben, der Referenzstern rechts wird im online-Himmelsatlas "Aladin"[6] mit 18,4 mag als  $m_{Ref1}$ , der hellere links (DMM2009) J004125.80+411018.9 mit 17,9 mag als  $m_{Ref2}$  verzeichnet.



Abb. 3a-c: Abb. 3a: 22.09.2017: 18,9 mag

Abb. 3b: 15.10.2017: 18,2 mag +/-0,3 - annähernd im Maximum

Abb. 3c: 06.01.2018: 19,2 mag +/- 0,1 - schlechtes Seeing

Mithilfe der Funktion "Pixellinie als Diagramm anzeigen" (Abb. 4) im astronomischen Tool "Fitswork" können aus dem Graustufenbild die Sättigungswerte ermittelt werden.

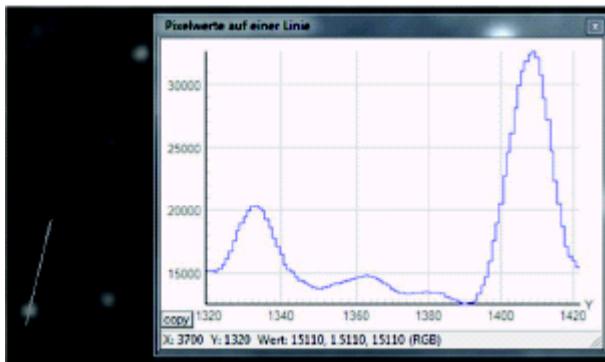


Abb. 4: "Pixellinie als Diagramm" in Fitswork

Entlang einer Linie, die der Benutzer frei positionieren kann, liest die Software die Sättigungen aus und stellt sie pixelgenau als Messkurve dar. Die Linie ist im

ansonsten unbearbeiteten Bild aus praktischen Gründen so zu legen, dass zusammen mit dem Messobjekt V1 immer einer der Referenzsterne direkt einbezogen wird. Das resultierende Diagramm liefert zwei Indikatoren für die Helligkeit:

- a) die Pixelsättigung  $h$  im Maximum des Peaks für V1 (links) und Referenzstern (rechts) als Ordinate
- b) den Durchmesser  $d$  des Bereichs der angeregten Pixel über einem jeweils individuell festgelegten "Nullniveau" der Pixelsättigung (oberhalb des thermischen Rauschens des Sensors oder der Hintergrundaufhellung).

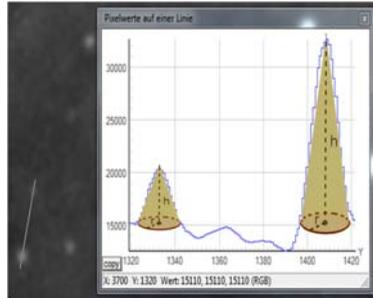
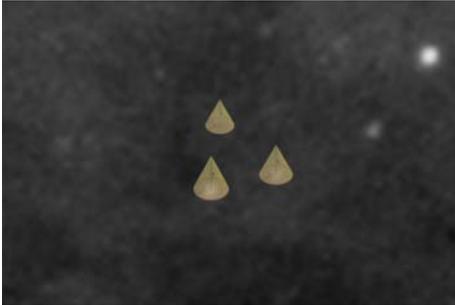


Abb. 5a (links): Modelldarstellung der Kegelnäherung

Abb. 5b (rechts): Kegelnäherung der Messkurve

Da für die parallel laufende Arbeit der Realschüler auf eine Volumenintegration an der Kurve verzichtet werden sollte, wurde mit diesen beiden Werten für jeden der drei Sterne ein fiktives Kegelvolumen bestimmt (Abb. 5a, links), dessen Radius  $r$  der halbe angeregte Durchmesser ( $d/2$ ) ist und dessen Höhe dem maximalen Sättigungswert des Sternscheibchens entspricht (veranschaulicht in Abb. 5b rechts).

Dieses Kegelvolumen dient somit als Maß  $S$  für die eintreffenden Strahlungsströme und als Vergleichsgröße zur Messung. Gemäß der standardisierten Helligkeitsbestimmung, die auf Norman Robert Pogson (1829-1891) zurückgeht, gilt für den Unterschied der scheinbaren Helligkeiten  $m_1$  und  $m_2$  zweier Sterne in Abhängigkeit vom Maß  $S_1$  und  $S_2$  der empfangenen Strahlungsströme:

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log\left(\frac{S_1}{S_2}\right)$$

Demnach entspricht der Unterschied von einer Größenklasse bekanntlich etwa dem Faktor 2,5. Setzt man für  $S_1$  und  $S_2$  jeweils das Kegelvolumen (s.o.) ein, lassen sich der Faktor  $\frac{1}{3}$  und die Kreiszahl  $\pi$  kürzen. Für die scheinbare Helligkeit des veränderlichen Sterns V1 ergibt sich dann folgende Formel:

$$m_{V1} = -2,5 \cdot \log_{10} \left( \frac{\left(\frac{d_{V1}}{2}\right)^2 \cdot h_{V1}}{\left(\frac{d_{Ref}}{2}\right)^2 \cdot h_{Ref}} \right) + m_{Ref}$$

Gleichzeitig wird in der Tabellenkalkulation (Abb. 6) von der Helligkeit des ersten Referenzsterns mit dieser Formel auf die des zweiten geschlossen und umgekehrt (Referenzstern-Verifizierung zum Test der Genauigkeit für den jeweiligen Tag).

<b>M31-V1</b>	Eingabe: Pulsationsperiode P	31,4	Absolute Helligkeit	5,6
			$M = -2,81 \cdot \log(P/\text{Tage}) - 1,43.$	
Sättigungswert max Pixel	Eingaben:	m	Refsterne	
Referenzstern1		26352	18,4	M31-V1
Referenzstern2		32562	17,9	20000
Nullniveau der Pixelsättigung (Festlegung!)		15000		
Länge der Basislinie auf Nullniveau				
Referenzstern1		22		M31-V1
Referenzstern2		26		20
Referenzsternverifizierung Ref1 -> Ref2	Sollwert	Abweichung		
	17,8	17,9	-0,1	
Referenzsternverifizierung Ref2 -> Ref1	Sollwert	Abweichung		
	18,5	18,4	0,1	
Magnitude V1 vgl. 1. Ref-Stern		Gemittelte Magnitude V1		
	18,9	19,0 mag		
Magnitude V1 vgl. 2. Ref-Stern				
	19,0			

Abb. 6: Auswertung in der Tabellenkalkulation

Durch "Stacken" mehrerer Bilder erhöht sich hierbei die Präzision deutlich, indem Rauschpixel gemittelt werden und die Kurve glatter und genauer definiert erscheint. Der Vergleich mit Aufnahmen anderer Astronomen unter Verwendung unterschiedlichster Kameras/Aufnahmeinstrumente brachte meist vergleichsweise geringe Abweichungen. Deshalb wage ich zu behaupten, dass dieses Verfahren vom Gerät unabhängig ist. Dagegen wird es sehr wohl von Seeing-Bedingungen beeinflusst. Einige Aufnahmen nahe der Maxima waren 2018 zudem noch bei hellem Mondlicht nötig. Bei einem Stern der 19. Größenklasse ein schwieriges Unterfangen! Als maximale Abweichung bei der Verifizierung ergab sich bei schlechten Messbedingungen +/- 0,7 mag, weshalb einige Messdaten durchaus unter Vorbehalt zu verwenden sind bzw. verworfen wurden. Den Unterschied zwischen der Helligkeit im Maximum und des "normalen" Aussehens von V1 konnte man bei guten Bedingungen mit etwas Übung dennoch am Bild visuell erkennen (vgl. Abb. 3a-c).

Anhand der etwa 40 Beobachtungstermine 2017 und 2018 (mit etwa 60-80 h Gesamtbelichtungszeit incl. Dunkelfeld-Subtraktion und Offset-Kalibrierungsbildern) ergibt sich aus den brauchbaren Werten (Fehlmessungen ausgesondert) die Tabelle in Abbildung 7.

Graphisch erhält man statt einer Helligkeitskurve zunächst eher eine Sammlung verstreuter "Messpunkte". In Abbildung 8 (weiter unten) können insgesamt sechs Maxima erahnt werden.

Urheber des Bildes	Datum	Magnitude phot aus SW	Fehler + -	Obergrenze	Untergrenze	
Rainer Klemm	29.10.2010	18,5	0,2	18,7	18,3	nicht sicher, mögl. Max. nahe
Florian Steimer	19.10.2012	18,1	0,2	18,3	17,9	nahe Max.
Josef Büchsenmeister	25.08.2016	18,9	0,2	19,1	18,7	nahe Max.?
Markus Kohl	28.08.2017	19,1	0,2	19,3	18,9	max. ber. am 2017 08 14.3
Markus Kohl	30.08.2017	19,1	0,2	19,3	18,9	
Markus Kohl	18.09.2017	19,0	0	19	19	max ber. am 2017 09 14.7
Markus Kohl	22.09.2017	19,0	0,1	19,1	18,9	
Markus Kohl	23.09.2017	19,1	0,1	19,2	19	
Markus Kohl	28.09.2017	19,2	0,4	19,6	18,8	
Markus Kohl	30.09.2017	19,0	0	19	19	
Markus Kohl	11.10.2017	19,0	0,1	19,1	18,9	
Kohl, Steimer	13.10.2017	19,0	0,5	19,5	18,5	zwei Aufnahmen, gleicher Wert
Markus Kohl	15.10.2017	18,2	0,1	18,3	18,1	max ber. am 2017 10 16.1
Kohl, Steimer, Klemm	16.10.2017	18,7	0,4	19,1	18,3	drei Aufnahmen, Abweichungen
Markus Kohl	19.10.2017	18,8	0,2	19	18,6	
Markus Kohl	14.11.2017	18,7	0,6	19,3	18,1	
Walter Primik	15.11.2017	18,5	0	18,5	18,5	max ber. am 2017 11 16.5
Markus Kohl	22.11.2017	18,9	0,1	19	18,8	
Markus Kohl	23.11.2017	19,2	0,1	19,3	19,1	
Markus Kohl	07.12.2017	19,2	0,2	19,4	19	
Markus Kohl	13.12.2017	18,7	0,3	19	18,4	max ber. am 2017 12 17.9
Markus Kohl	18.12.2017	18,7	0	18,7	18,7	
Markus Kohl	26.12.2017	18,9	0	18,9	18,9	
Markus Kohl	06.01.2018	19,1	0,1	19,2	19	max ber. am 18.01.2018
Markus Kohl	11.09.2018	19,0	0,4	19,4	18,6	
Florian Steimer	27.09.2018	18,0	0	18,0	18,0	max ber. am 2018 09 26.5
Markus Kohl	28.09.2018	18,6	0	18,6	18,6	schlechte Identifizierung
Florian Steimer	29.09.2018	18,6	0	18,6	18,6	wenig Kontrast
Markus Kohl	04.10.2018	19,1	0,4	19,5	18,7	diffus
Markus Kohl	05.10.2018	19,2	0,7	19,9	18,5	unklar zu messen
Markus Kohl	11.10.2018	19,1	0,4	19,5	18,7	Esprit 80
Markus Kohl	26.10.2018	18,4	1	19,4	17,4	max ber. am 2018 10 27.9
Markus Kohl	30.10.2018	18,6	0,3	18,9	18,3	
Markus Kohl	31.10.2018	18,9	0,2	19,1	18,7	
Markus Kohl	01.11.2018	19,2	0,1	19,3	19,1	
Markus Kohl	05.11.2018	19,3	0,1	19,4	19,2	
Markus Kohl	06.11.2018	19,3	0,4	19,7	18,9	kaum registriert
Markus Kohl	08.11.2018	19,2	0	19,2	19,2	sicher: 19 Aufn. recht scharf!
Markus Kohl	28.11.2018	18,4	0,1	18,5	18,3	max berechnet 2018 11 28.3
Markus Kohl	29.11.2018	19,2	0,1	19,3	19,1	unsicher

Abb. 7: Tabelle der Messwerte

Gemäß der allgemein anerkannten Annahme, dass die Lichtkurve eines Pulsationsveränderlichen einen immer analogen periodischen Verlauf aufweist, sei ein "Kunstgriff" gestattet: Die Ergebnisse aus 2017 und 2018 wurden von einem relativ

sicher definierten Maximum aus passgenau ohne weitere Skalierung überlagert. Daraus lassen sich die Helligkeitsmaxima (rote Linien) wie in Abbildung 9 graphisch interpolieren.



Abb. 8: Die Messungen aus 2017 und 2018 graphisch dargestellt

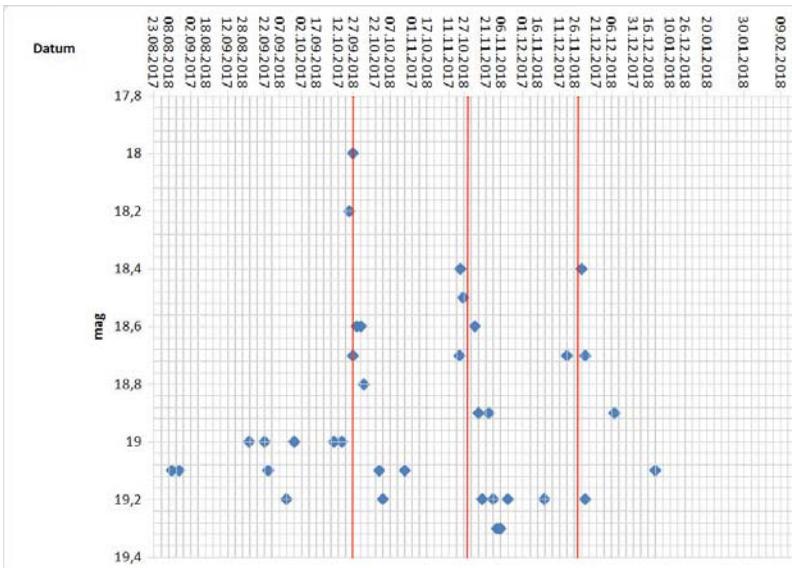


Abb. 9: Überlagerung von 2018 und 2019 mit graphischer Interpolation der Maxima

Die Überlagerung mit der Lichtkurve von Delta Cephei [2] (Abbildung 10) gibt einen weiteren Anhaltspunkt für die Tatsache, dass es sich um einen Cepheiden handeln dürfte. Im Vergleich zum "Prototypen" dieser Art veränderlicher Sterne steigt allerdings die Helligkeit zur Spitze des Maximums recht steil und fällt ebenso schnell wieder ab (wie auch von der AAVSO-Gruppe 2010 dokumentiert). Daher musste ich anhand des

Literaturwertes der Periode vorherberechnen, wenn ein Maximum zu beobachten sein würde, um es auch zu treffen. Das Wetter spielte hierbei zum Glück recht "zuverlässig" mit.

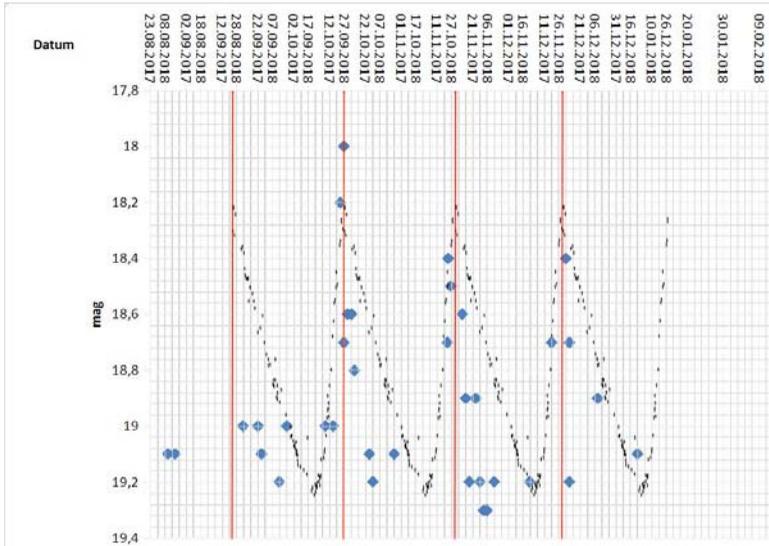


Abb. 10: Überlagerung mit der Helligkeitskurve von Delta Cephei [2] (gestrichelte Linie)

**Auswertung und Ergebnisse**

- a) Der Helligkeitsverlauf deutet auf einen Cepheiden-Veränderlichen hin.
- b) Die Pulsationsperiode kann auf einen Bereich von P = 30-32 d eingegrenzt werden (Literaturwert 31,4 d).
- c) Die scheinbare Helligkeit des M31-V1 variiert von 19,2 mag (± 0,1) im Minimum bis 18,2 mag (± 0,2) im Maximum.

Um auf dem historischen Weg zu bleiben, soll im Folgenden versucht werden, die gewonnenen Erkenntnisse weiter zu verwerten: Bei klassischen Cepheiden-Veränderlichen besteht empirisch ein Zusammenhang zwischen der Pulsationsperiode P in Tagen und der absoluten Helligkeit M. Vernachlässigt werden dabei galaktische oder intergalaktische Extinktion (durch Staub/nicht leuchtendes Gas) bzw. Blending-Effekte durch andere, nicht aufgelöste Sterne im gleichen Pixel-Bereich, weil sich beide Störfaktoren der Messbarkeit mit obiger Anordnung entziehen. Die sog. "Cepheiden-Formel" [4] wird ungeprüft als gültig angenommen und besagt:

$$M = -2,8 \cdot \log_{10}P - 1,43$$

Mithin ergibt sich aus dem ermittelten Bereich für die Pulsationsperiode P:

$$M_{\min} = -2,81 \cdot \log_{10}30 - 1,43 = -5,58$$

$$M_{\max} = -2,81 \cdot \log_{10}32 - 1,43 = -5,66$$

Die absolute Helligkeit des Sterns wäre somit recht hoch und läge im Bereich von -5,58 bis -5,66 M. Zum Vergleich: Die Sonne hat visuell eine absolute Helligkeit von etwa +4,87 M.

Rechnung: Faktor:  $2,5^{4,87-(-5,66)} = 2,5^{10,53}$

Aus der Messung resultiert also ein Wert von etwa 15.000 Sonnenleuchtkräften.

Das "Ziel aller Mühen", und somit die wichtigste Erkenntnis, die Edwin Hubble aus Pulsationsperiode P, scheinbarer Helligkeit m und absoluter Helligkeit M gewinnen konnte, war keine Geringere, als die Entfernung des Sterns.

Der Zusammenhang zwischen der scheinbaren Helligkeit m und der absoluten Helligkeit M eines Objekts ist [5]:

$$m - M = 5 \cdot \log_{10} r - 5$$

Dabei ist r die Entfernung in Parsec. Diese Gleichung lässt sich zur Berechnung der Entfernung r des Objekts auflösen. Die Entfernung r in Lichtjahren kann damit in Abhängigkeit der Mittelwerte obiger Daten für scheinbare Helligkeit m und absolute Helligkeit M berechnet werden:

$$\begin{aligned} r &= 10^{(m-M+5):5} \cdot 3,26 \text{ Lj} \\ &= 10^{(18,75-(-5,62)+5):5} \cdot 3,26 \text{ Lj} = 2439032 \text{ Lj} \\ &\approx 2,4 \cdot 10^6 \text{ Lj} \end{aligned}$$

Auf diesem Weg wies Edwin Hubble 1923 nach, dass es sich bei dem Stern um ein Objekt weit außerhalb unserer Milchstraße handeln muss. Legt man der Berechnung noch die allgemein anerkannte Tatsache zugrunde, dass M31-V1 tatsächlich ein Stern in M31 ist, wäre mit Mitteln der modernen Amateur- und Schulastronomie, mit einer gewissen Toleranz, tatsächlich die Entfernung der Andromedagalaxie gemessen:

2,4 Mio. Lichtjahre.

### Zusammenfassung und Diskussion

Tabelle 1 zeigt die mit o.g. Verfahren ermittelten Werte im Vergleich zu den historischen Daten bzw. Literaturwerten.

Kritiker mögen feststellen: Die gezeigte Arbeit bringt auf den ersten Blick inhaltlich keine neue Erkenntnis. Alle Daten sind längst bekannt und wurden/werden von professionellen astronomischen Vereinigungen mit geringerer Fehlertoleranz und weitaus zuverlässiger gemessen. Auch ist die Vorgehensweise gestützt auf die Orientierung an Literaturwerten bzw. kann diese bestenfalls bestätigen.

M31 - V1	Ermittelter Wert	Literaturwert
Sterntyp	Veränderlicher / Cepheid	Cepheid
Pulsationsperiode	30 - 32d	31,4 (+/-0,1)d ( <sup>7</sup> AAVSO, 2010)
Scheinbare Helligkeit m	18,2 - 19,2 (+/-0,2)	18,2 – 19,4 ( <sup>7</sup> Hubble, 1925)
Absolute Helligkeit M	- 5,58 bis - 5,66	k.A.
Sonnenleuchtkräfte	ca. 15000	k.A.
Entfernung zum Sonnensystem	2,4 Mio. Lj.	0,9 Mio. Lj. ( <sup>8</sup> Hubble, 1923) 2,52 +/- 0,14 Mio. Lj. ( <sup>8</sup> CSIC, 2005 )

Tabelle 1

Diese und noch mehr Einwände sind durchaus legitim. Ich kann sie auch nur soweit abschwächen, dass keine einzige Messung mit Blick auf ein "beabsichtigtes" Ergebnis durchgeführt wurde. Ein oder zwei "nötige" Pixel mehr oder weniger wären im Hinblick auf einen geringeren Fehler schnell "gefunden". Ziel der Arbeit war aber nie, möglichst genau an den Literaturwert heranzukommen. Vielmehr wollte ich mit meiner Tätigkeit prüfen, ob mit Amateur-Mitteln und einer weitgehend anschaulichen Mathematik überhaupt ein Einstieg in einen derartigen Grenzbereich möglich ist. Das Verfahren liefert sinnvolle Ergebnisse und kann von Schülern der 10. Jahrgangsstufe gut bewältigt werden. Dies wird auch durch die erfolgreiche "Jugend-forscht-Arbeit" meiner Schüler im Jahr 2018 bestätigt.

Mit modernen amateurastronomischen Geräten und der digitalen Foto- und Auswertungstechnik ist es Hobby-Forschern und auch Schülern recht gut möglich, abseits von Großteleskopen und professionellen Instituten einen Beitrag zur Forschung zu leisten. Dies gewinnt umso mehr an Stellenwert, je mehr Komplexität unser Verständnis des Universums annimmt. Viele kleine Erkenntnisse tragen immer mehr zu einem großen Ganzen bei.

Beobachtungszeit an Großsternwarten ist teuer, sehr speziellen und genau definierten Zielen und Beobachtergruppen vorbehalten und erfordert eine Menge an Verwaltungsaufwand und organisatorischer Vorbereitung. Beobachtungszeit an Schul- und Privatsternwarten ist dagegen in der Regel kostenlos, zieloffen und erfordert eher eine Menge individuellen Zeitaufwand und vor allem persönliche Begeisterung und Engagement aller beteiligten Personen.

Literatur/Quellen:

- 1 [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/science/star-v1.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/science/star-v1.html)
- 2 Bildquelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Delta\\_Cephei\\_lightcurve.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Delta_Cephei_lightcurve.jpg), 08.12.2018, 10:38MEZ)
- 3 Winnenburg, Wolfram, "Einführung in die Astronomie", BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim/Wien/Zürich, 1990
- 4 <https://de.wikipedia.org/wiki/Cepheiden>
- 5 Prof. Dr. Backhaus, Udo und Dr. Lindner, Klaus, "Astronomie Plus", Cornelsen-Verlag, Berlin 2005
- 6 <https://aladin.u-strasbg.fr/>
- 7 M. Templeton, A. Henden et al. "Modern observations of Hubble's first-discovered Cepheid in M31"
- 8 <https://de.wikipedia.org/wiki/Andromedagalaxie>

## Der WZ-Sagittae-Stern EG Cancrī

### Historischer Rückblick und der Ausbruch im Herbst 2018

Klaus Wenzel

**Abstract:** *In this work, I report my observations of the outburst of the WZ Sge star EG Cnc from the roof observatory in Wenigumstadt (Germany) in fall 2018. In addition, I give a brief overview of the discovery and the outbursts of this star from 1977 as well as two previously unknown historical outbursts in 1906 and 1958 from the plate archive of Landessternwarte Heidelberg.*

Am 5.10.2018 veröffentlichte Patrick Schmeer aus Bischmisheim über das VSNET eine Alert-Meldung [1], dass sich der WZ-Sge-Stern EG Cnc mit einer Helligkeit von 12,5 mag im Ausbruch befindet. Diesen Ausbruch beobachtete er visuell an einem 8-Zoll-SCT. Weiter stand in dieser Alarm-Meldung, dass sich der letzte beobachtete Superausbruch dieses Objektes im Jahr 1996 ereignete. Ausbrüche dieses Objektes sind also sehr selten.

Bei EG Cnc handelt es sich um eine Zwergnova vom Typ WZ Sge mit einer Periode von 0,05997 Tagen in einer Entfernung von etwa 183 Parsec (VSX Database).

#### Historisches

Am 20. September 1983 veröffentlichte der Japaner Masaaki Huruhata Beobachtungen über einen 11,9 mag hellen Ausbruch einer vermutlichen Zwergnova im Sternbild Krebs, der allerdings schon sechs Jahre zurücklag [2]. Er stieß auf diesen Ausbruch bei der Auswertung von 280 Aufnahmen, die er mit einer Kamera mit nur 50 mm Brennweite in den letzten 6 Jahren (1977-1983) gewonnen hatte.

Dieser erste beobachtete Ausbruch dauerte mindestens vom 12. November 1977 bis zum 12. Dezember 1977 und erreichte etwa die 12. Größe. Der nächste Ausbruch ereignete sich zwischen dem 22. November 1996 und Ende Januar 1997. Hier konnten Helligkeiten deutlich über 12 mag beobachtet werden. Außerdem wies man mindestens 5 kurze Echoausbrüche bis etwa 13 mag nach. Ein kleinerer, sehr kurzer Ausbruch bis etwa 14 mag konnte um den 10. Oktober 2009 beobachtet werden.

Bei einer Recherche im Heidelberger Plattenarchiv [3] konnte ich noch zwei weitere historische Ausbrüche (1906 und 1958) entdecken. Beide Ausbrüche wurden am Heidelberger Bruce-Teleskop aufgenommen, blieben aber unentdeckt.

Der Ausbruch vom 21. Dezember 1906 mit etwa 13,2 mag wurde von August Kopff aufgenommen. Diese Platte (B 1680) diente der Identifizierung von Kleinplaneten. Die Platte (B 8146) des zweiten Ausbruchs vom 24. April 1958 wurde von Nicolaus Richter, damals Gastbeobachter aus Sonneberg, belichtet. Diese Platte diente der Verfolgung des Kometen 1958a Burnham. Dies ist wohl die Erklärung, dass dem erfahrenen Veränderlichenbeobachter dieser Ausbruch entging. Auf dieser Strichspuraufnahme ist EG Cnc deutlich heller als 12 mag und befindet sich etwa 1° südöstlich des Kometen. Auch auf einer weiteren, diesmal den Sternen nachgeführten Platte (B 8154), die Richter 24 Stunden später belichtete, fiel ihm dieser Ausbruch nicht auf.

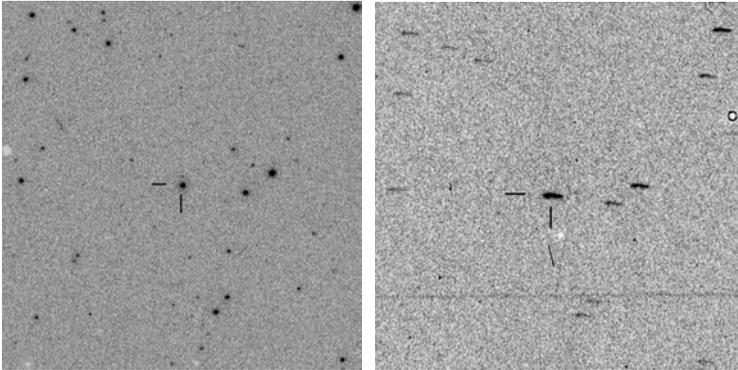


Abb. 1: Die beiden historischen Aufnahmen aus dem Plattenarchiv der Landessternwarte, die EG Cnc im Ausbruch zeigen. EG Cnc ist der markierte Stern in der Bildmitte. Die rechte Aufnahme (Strichspuren) wurde auf den Kometen nachgeführt. Links: B1860 vom 21.12.1906; Rechts: B8146 vom 24.04.1958

Die bisher nachgewiesenen größeren Ausbrüche fanden demnach 1906, 1958, 1977, 1996 und 2018 statt. Wenn man davon ausgeht, dass EG Cnc etwa im Takt von 20-25 Jahren einen Superausbruch produziert, lohnt es sich vielleicht in weiteren Plattenarchiven wie z.B. Sonneberg nach einem weiteren Ausbruch zwischen 1925 und 1940 zu suchen.

### Der Ausbruch 2018

Nach P. Schmeers Alert-Meldung beschloss ich, EG Cnc so oft wie möglich zu beobachten, um eine Lichtkurve des Ausbruchs zu erstellen. Beobachtet wurde sowohl visuell (12,5-Zoll- und 16-Zoll-Newton) als auch mit der CCD-Kamera (6-Zoll-(f3) und 8,3-Zoll-(f3,9) Newton) mit den Teleskopen meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt. Interessant war auch, ob bei diesem Ausbruch ähnlich wie 1996 Echoausbrüche zu beobachten sind.

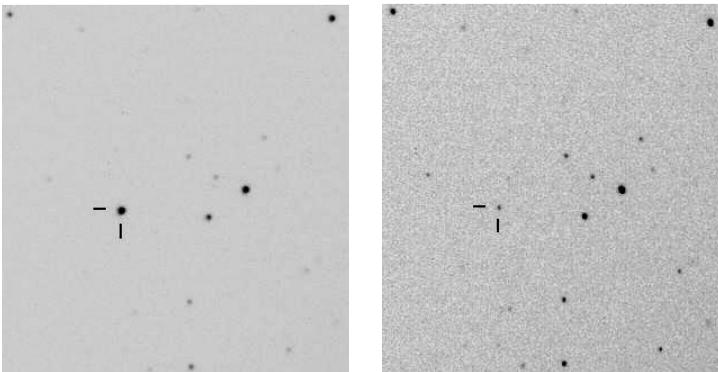
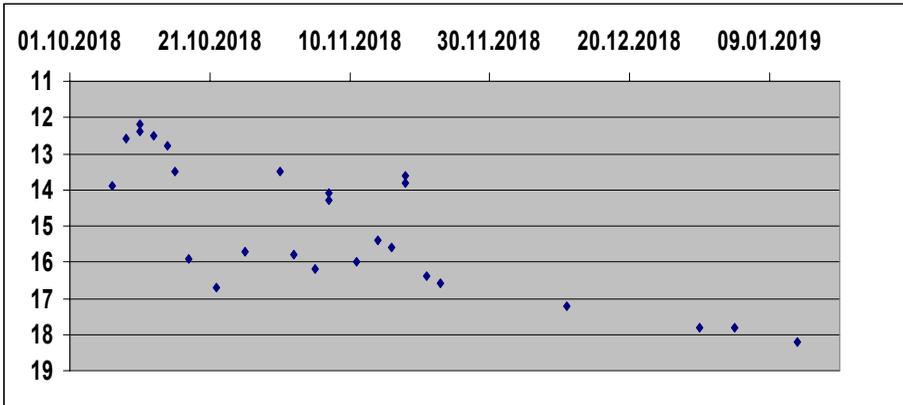


Abb. 2: Zwei Ausschnitte aus Überwachungsaufnahmen von EG Cnc am 8,3-Zoll-Newton-Teleskop (f3,9). Links: 11.1.2018 12,4 mag; Rechts: 16.11.2018 15,6 mag

Bereits zwei Tage (7.10.) nach der Alert-Meldung konnte ich EG Cnc erstmals mit einer Helligkeit von 13,9 mag (deutlich schwächer als in der Alarm-Meldung) aufnehmen. Doch bereits am 9.10. lag die Helligkeit schon wieder bei 12,5 mag. Nach dem Maximum am 11.10. mit 12,2 mag, ging die Helligkeit langsam wieder zurück und unterschritt um den 20.10. die 16. Größe.

Von den nun folgenden 6 Echoausbrüchen (laut AAVSO-Datenbank), die tatsächlich ähnlich wie 1996 abliefen, konnte ich immerhin drei sicher nachweisen, was bei unserem mitteleuropäischem Klima bei der Kürze dieser Ereignisse ein recht gutes Ergebnis ist.



## Die Berechnung von Ephemeriden

Andreas Barchfeld

**Abstract:** *How to calculate the time of observation with respect to the (O-C)*

„Wie berechnet man denn überhaupt die Minima und Maxima von veränderlichen Sternen?“ Diese, für alteingesessene Beobachter einfache Frage, wurde mir in letzter Zeit das eine oder andere Mal gestellt. Daher habe ich mich entschlossen, eine kleine Einführung (in mehreren Teilen) mit Beispielen und Programmen zu schreiben.

Da jede Beobachtung damit beginnt, fest zu stellen, wann man denn ein Objekt am besten beobachten kann, beginne ich mit der Berechnung von Ephemeriden. Es darf aber nicht vergessen werden, dass die Beobachtung zwischen den Extrema durchaus sinnvoll sein kann.

Um in Erfahrung zu bringen, wann demnächst ein Objekt ein Extremum erreicht, welches wir beobachten können, benötigen wir mehrere Angaben. Um überhaupt ein Extremum zu bekommen, brauchen wir ein Startdatum, sozusagen das erste Extremum, und die Periode. Wenn man vom Startdatum aus die Periode so lange addiert, bis man auf einen Zeitpunkt in der Zukunft kommt, hat man den nächsten Zeitpunkt. Klingt einfach, ist auch so, wenn man einmal weiß, wie es geht.

Nennt man den Startzeitpunkt  $E_0$  (Epoche 0), die Periode  $P$ , so ergibt sich der Zeitpunkt der Beobachtung zu

$$R = E_0 + n * P$$

Manchmal schreibt man statt „B“ auch „ $E_n$ “. Aber wie groß muss ich „n“ wählen? Also, wie oft muss ich die Periode zur Epoche addieren? Wenn ich den zukünftigen Zeitpunkt „R“ kenne, so kann man die obige Gleichung umformen zu

$$(R - E_0) / P = n$$

Typischerweise wird „n“ eine Zahl mit Nachkommastellen sein. Wir benötigen also die nächste, größere ganze Zahl. Schauen wir uns das mal an einem Beispiel an. Die Zeiten für B und  $E_0$  werden als Julianisches Datum (JD) angegeben. Damit lässt sich bekannterweise einfacher rechnen als mit den geläufigen bürgerlichen Zeitangaben.

Wo bekommt man die Werte für  $E_0$  und  $P$  her? Nun, da gibt es mehrere Quellen. Zum einen aus dem Heft 1 des BAV Circulars. Zum anderen aus dem Internet. Dort gibt es mehrere Quellen. Die beiden Websites, die von vielen anderen als Quelle benutzt werden, sind „der Kreiner“ [1] und der Galactic Catalogue of Variable Stars (GCVS) [2].

Schauen wir uns dies an einem konkreten Beispiel an – Algol [3]:

Es handelt sich um den „Klassiker“ der Bedeckungsveränderlichen. Seine Veränderlichkeit ist seit über 3000 Jahren bekannt. Seit man die Periode genauer

bestimmt, sind Änderungen bekannt. So hatte er in der Zeit von 1784 bis 1835 eine Periode von 2.8673442 Tage. Diese ging herrunter bis auf 2.8672506 Tagen im Zeitraum 1913 bis 1915 und ist aktuell wieder bei 2.8673043 Tagen [2].

Seine Startepoche liegt bei JD 2445641.5135 [2]. Das ist am 03.11.1983. Damit haben wir

$$E_0 = 2445641.5135$$

$$P = 2.8673043$$

Wann wäre das erste Minimum nach dem 01.06.2019? Nun, der 01.06.2019, 00:00 Uhr UT ist JD 2458635.500000. Damit haben wir

$$(2458635.500000 - 2445641.5135) / 2.8673043 = n$$

Das kann man schnell mit einem Taschenrechner ausrechnen. Mit Excel (oder OpenOffice) geht dies auch:

	A	B		A	B
1	nächste Beobachtung ab	2458635,5000	1	nächste Beobachtung ab	2458635,5
2	Startepoche	2445641,5135	2	Startepoche	2445641,5135
3	Periode	2,8673043	3	Periode	2,8673043
4			4		
5	Anzahl vergangener Perioden	4531,7780	5	Anzahl vergangener Perioden	=(B1-B2)/B3
6	nächstes ganze Zahl	4532,0000	6	nächstes ganze Zahl	=AUFRUNDEN(B5;0)
7			7		
8	Minimum	2458636,1366	8	Minimum	=B6*B3+B2
9			9		

Auf der linken Seite sieht man die reinen Zahlen, auf der rechten Seite die Formeln für Excel.

Von der Startepoche bis zum nächsten Minimum, welches wir berechnen wollen, liegen also 4532 Perioden. Mit diesem Wert für „n“ geht man nun in die erste Formel für „B“. Das nächste Minimum nach dem 01.06.2019 ist also bei JD 2458636,1366. Das ist am 01.06.2019, 15:17 Uhr UT (Universal Time). Das wäre also 16:17 Uhr MEZ oder 17:17 Uhr MESZ.

Sind wir damit fertig? Leider nein! Die Frage ist – kann man den Daten, die wir hier für die Berechnung genommen haben, trauen? Was sagt denn das „Kosmos Himmelsjahr 2019“ zum Beispiel zum Minimum am 01.06.2019? Auf Seite 146 findet man zwar auch den 01.06.2019, aber als Uhrzeit ist 20:28 Uhr MESZ aufgeführt! Das sind immerhin gut 3 Stunden Unterschied zu unserer Berechnung! Leider findet sich im Kosmos Himmelsjahr 2019 keinerlei Angabe darüber, mit welchen Werten denn gerechnet wurde.

Aber wir können zum Test einmal Kreiner, GCVS und AAVSO miteinander vergleichen. Dazu kann man die Formeln von Excel nehmen und die 3 Quellen nebeneinander stellen. Das sieht dann so aus:

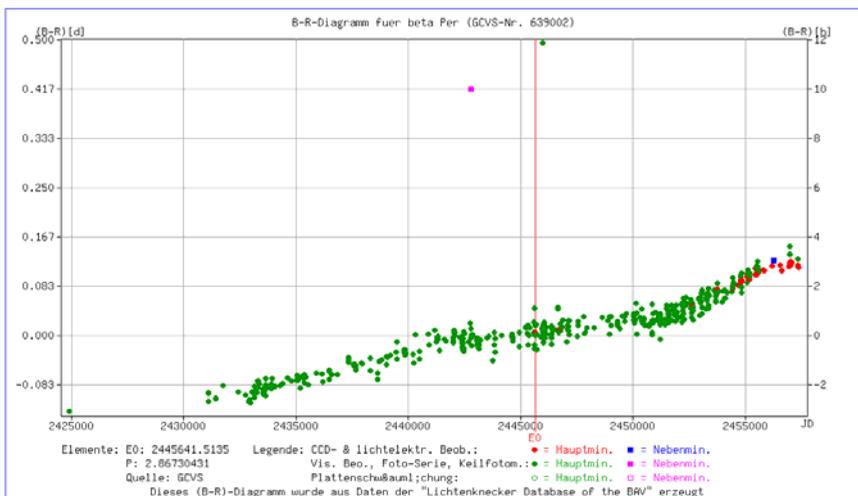
	A	B	C	D
1		<b>GCVS</b>	<b>Kreiner</b>	<b>AAVSO</b>
2	nächste Beobachtung ab	2458635,5000	2458635,5000	2458635,5000
3	Starteopoche	2445641,5135	2440953,4657	2456181,8400
4	Periode	2,8673043	2,8673075	2,8673600
5				
6	Anzahl vergangener Peric	4531,7780	6166,7729	855,7209
7	nächstes ganze Zahl	4532,0000	6167,0000	856,0000
8				
9	Minimum (JD)	2458636,1366	2458636,1511	2458636,3002
10	Minimum (bürgerlich)	15:16	15:40	19:12

Wir sehen, dass GCVS und Kreiner recht nahe bei einander sind, die Berechnung auf Grund der Daten der AAVSO aber schon abweichen. Alle Uhrzeiten sind in UT.

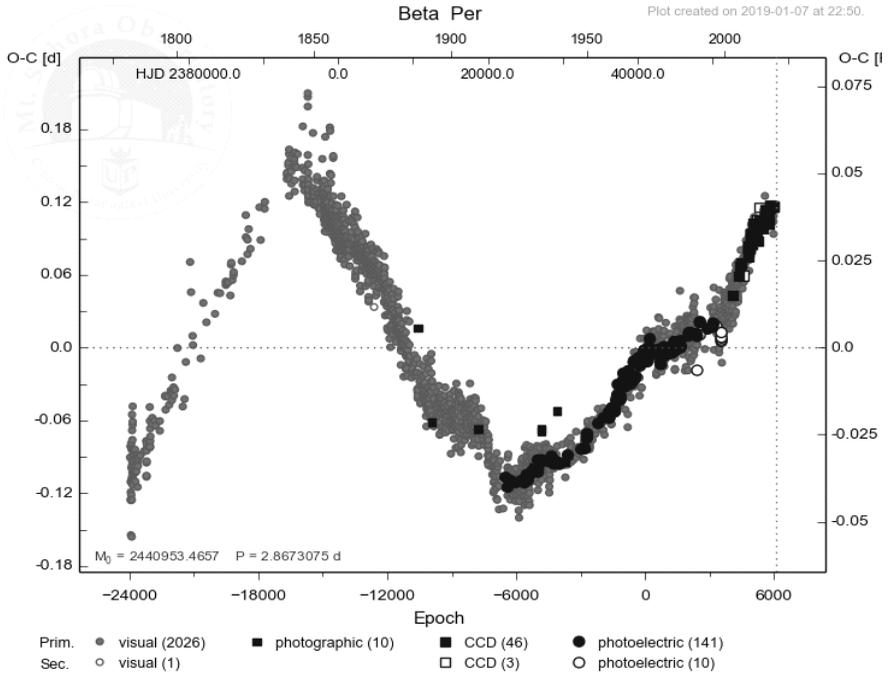
Wie kann man feststellen, wer recht hat? Nun, dass kann man nur mittels Beobachtung und damit der realen Bestimmung des Minimums. Hat man diese Daten, kann man eine Abweichung berechnen. Dies kann man für alle jemals gemachten Beobachtungen machen. Die Werte werden dann über die Formel

$$\Delta = (B-R) = \text{Beobachtung} - \text{Rechnung}$$

Die BAV betreibt auf seiner Website einen entsprechenden (B-R)-Generator [5]. Suchen wir dort Algol (beta Per), so bekommen wir diese Abbildung:



Auch der Kreiner [6] hat eine (B-R)-Darstellung:



Im Englischen wird (B-R) als (O-C) abgekürzt: Observation – Calculation.

Man sieht in beiden Grafiken sehr schön, dass es mittlerweile zwischen Berechnung und Beobachtung eine Differenz von gut 3 Stunden gibt!

Die entsprechende Datenbank, die hinter dieser Berechnung steckt, ist die Lichtenknecker Database (LkDB) der BAV.

Also muss die Formel eigentlich komplett heißen:

$$R = E_0 + n * P + (B-R)$$

Wenn wir also zu unserem Wert von 17:17 Uhr MESZ drei Stunden hinzurechnen, kommen wir auf 20:17 Uhr MESZ. Das stimmt dann wieder gut mit den Angaben im Himmelsjahr überein.

Konsequenz: wenn man eine Beobachtung plant, immer nach dem (B-R) schauen. Sollte dies nicht zur Verfügung stehen, immer etwas Zeit vor und nach dem berechneten Extremum einplanen.

Und wie würde so etwas in einer Programmiersprache aussehen?

```

! FORTRAN
program beta_per
  implicit none
  real(kind=8) :: e0 = 2445641.5135
  real(kind=8) :: p = 2.8673043
  real(kind=8) :: observation_planed_after = 2458635.5000
  real(kind=8) :: observation_calculated
  integer :: count_periods

  count_periods = int(((observation_planed_after - e0) / p) + 0.5)
  observation_calculated = real(count_periods) * p + e0

  write (*,*) e0
  write (*,*) p
  write (*,*) observation_planed_after
  write (*,*) count_periods
  write (*,*) observation_calculated
end

// C++
using namespace std;
int main()
{
  double e0 = 2445641.5135;
  double p = 2.8673043;
  double observation_planed_after = 2458635.5000;
  double observation_calculated;
  int count_periods;

  count_periods = static_cast<int>(((observation_planed_after - e0) / p) + 0.5);
  observation_calculated = static_cast<double>((count_periods) * p + e0);

  cout.precision(5);
  cout << fixed;
  cout << e0 << endl;
  cout << p << endl;
  cout << observation_planed_after << endl;
  cout << count_periods << endl;
  cout << observation_calculated << endl;

  return 0;
}

```

- [1] <http://www.as.up.krakow.pl/ephem/ephem.txt>
- [2] <http://www.sai.msu.su/gcvs/gcvs/gcvs5/htm/>
- [3] <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Algol>
- [4] <https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=26202>
- [5] <https://www.bav-astro.eu/index.php/veroeffentlichungen/lichtenknecker-database/lkdb-b-r>
- [6] J.M. Kreiner, 2004, Acta Astronomica, vol. 54, pp 207-210  
<http://www.as.up.krakow.pl/minicalc/PERBETA.HTM>

## Sehnenmethode mit Excel-Polynomen

Frank Vohla

Bei Mirasternen und vielen Halbgelmäßigen eignet sich in den meisten Fällen das Fouriersynthese-Programm FourierFit von Lienhard Pagel sehr gut zur Bestimmung der Maxima und Minima. Bei einem kleinen Teil der Lichtkurven versagt es. Häufig sind das Lichtkurven, bei denen die Sterne im Maximum lange auf gleichbleibender Helligkeit verharren. Die Fouriersynthese erzeugt dann Wellenlinien mit zwei oder mehreren Maxima.

Hier bringt die Sehnenmethode nach Pogson oft bessere Ergebnisse. Bisher hatte ich dabei die Lichtkurven mit „Bezierkurven“ gezeichnet und die Sehnen (Linien gleicher Helligkeit) mit dem Bildschirmlineal „PixelRuler“ ausgemessen und halbiert. Um dieses mühselige Verfahren etwas zu automatisieren, probierte ich es nun mit Excel-Polynomen. Bei dicht besetzten Lichtkurven brachte das schnell gute Ergebnisse.

Die hier vorgestellte Verfahrensweise entstand innerhalb eines Tages und kommt ohne Makros und Scripts aus. Der Ablauf ist so, dass Anstieg, Maximum und Abstieg als getrennte Datenbereiche in ein Diagramm eingefügt werden. Für die drei Abschnitte wird je eine Trendlinie als Polynom hinzugefügt. Die Formeln der Polynome lassen sich im Diagramm anzeigen. Das Polynom zur Mittellinie (Pogson-Linie) erhält man, indem man die Parameter von Anstieg und Abstieg addiert und die Summen halbiert. Das Maximum liegt im Schnittpunkt von Pogson-Linie und dem Polynom im Maximum.

### Beispiel R UMA

Die Maxima von R UMA eignen sich normalerweise gut für die Fouriersynthese. Das Maximum um JD 2457930 zeigte jedoch ein Plateau, was die Anwendung der Sehnenmethode nötig machte. Als Tabellenkalkulation wurde Excel verwendet.

Zunächst benötigt man einen Überblick, welche Werte zu Anstieg, Maximum und Abstieg gehören. Im Beispiel ließ sich die Aufteilung in FourierFit ablesen. Eine andere Möglichkeit ist, in der Tabellenkalkulation die gesamte Lichtkurve in einem XY-Diagramm darzustellen. In einem neuen Diagramm werden dann die drei Bereiche getrennt eingetragen. Zum Anlegen des Diagramms nimmt man z.B. den Anstieg und legt ein neues Diagramm an. Dann klickt man auf die Y-Achse und setzt den Haken bei „Werte in umgekehrter Reihenfolge“, damit die Lichtkurve nicht mehr kopfsteht. Danach fügt man die Datenreihen von Maximum und Abstieg hinzu. Dazu klickt man mit der rechten Maustaste im Diagramm auf einen beliebigen Datenpunkt und wählt im Kontextmenü „Daten auswählen“ (Abb. 1).

Hier werden die Datenreihen für Maximum und Abstieg hinzugefügt. Die Datenreihe Pogson2 wird später erläutert. Über das o.g. Kontextmenü lassen sich nun die Trendlinien zu den drei Kurven hinzufügen. Als Typ wird „Polynomisch“ gewählt und der Grad so eingestellt, dass die Kurve gut angepasst ist. Für die weiteren Berechnungen ist es auch nötig, den Haken bei „Formel im Diagramm anzeigen“ zu setzen.

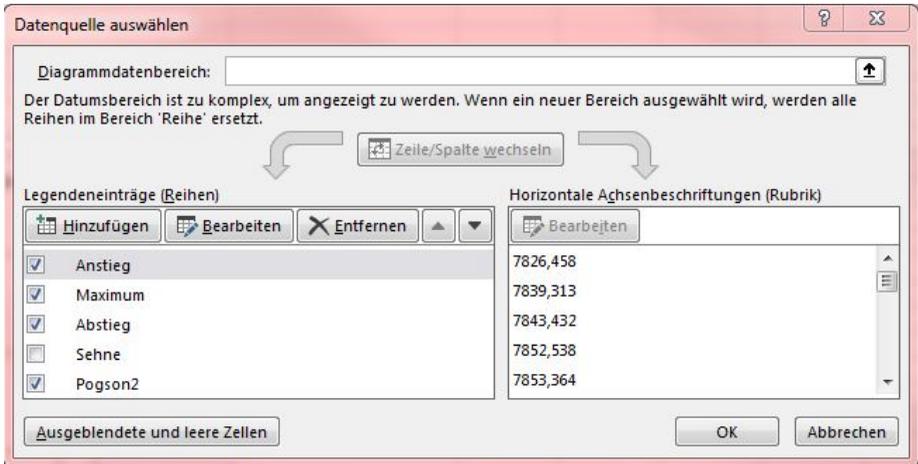


Abb. 1: Datenauswahlfeld, Erklärung im Text

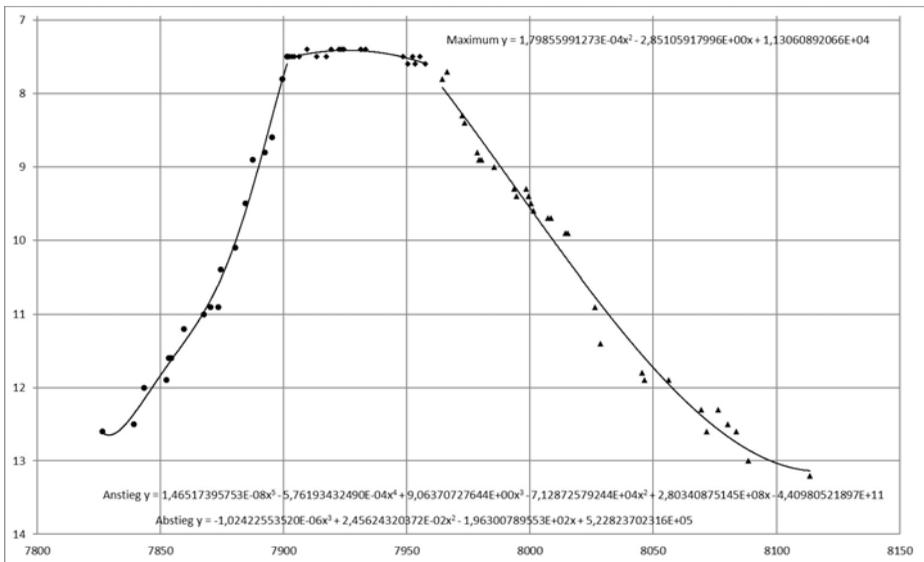


Abb. 2: Lichtkurve von R UMa ohne Pogsonlinie

Nun ist die Lichtkurve mit Trendlinien und Formeln zu sehen (Abb. 2). Die Sehnen sind die Linien gleicher Helligkeit vom Schnittpunkt mit dem Anstieg bis zum Schnittpunkt mit dem Abstieg. Für die Pogson-Linie müssen die Mittelpunkte gefunden werden. Da wir die Formeln für Anstieg und Abstieg bereits haben, lässt sich leicht ein Mittenpolynom ausrechnen, indem die Parameter je Potenz addiert und die Summen

halbiert werden. Die Parameter stehen in den Formeln im Diagramm und können herauskopiert werden. Für die Berechnung müssen die Zahlen in den Trendlinienbeschriftungen genügend genau formatiert werden, im Beispiel wissenschaftliches Format mit 11 Dezimalstellen. Bequem ist es, beim Kopieren in eine Zelle alle Parameter einer Formel auf einmal zu markieren und danach mit Daten/Text in Spalten zu zerlegen. Sinnvoll ist es dabei, vorher die Leerzeichen nach den Vorzeichen zu entfernen. So werden die Vorzeichen nicht von den Zahlen abgetrennt. Nach der Übernahme der Parameter wird das Mittenpolynom für die Pogson-Linie berechnet.

	Anstieg	Abstieg	Summe/2
x^5	1,46517395753E-08	0	7,32586978765E-09
x^4	-5,76193432490E-04	0	-2,88096716245E-04
x^3	9,06370727644E+00	-1,02422553520E-06	4,53185312611E+00
x^2	-7,12872579244E+04	2,45624320372E-02	-3,56436166810E+04
x^1	2,80340875145E+08	-1,96300789553E+02	1,40170339422E+08
x^0	-4,40980521897E+11	5,22823702316E+05	-2,20489999537E+11

Die Spalte Summe/2 enthält die Parameter des Mittenpolynoms. Zur Bestimmung des Maximums wird der Schnittpunkt mit dem Maximum-Polynom gesucht. Man könnte beide Polynome gleichsetzen, nach Null umstellen und mit der Zielwertsuche die Nullstelle suchen. Dieses Verfahren trifft jedoch gerne eine falsche Nullstelle.

Eine visuell gut kontrollierbare Methode ist die Schnittpunktsuche mit einer Tabelle. Dazu wird in der Lichtkurve der JD-Bereich abgeschätzt, durch den die Pogson-Linie gehen wird und in einer Spalte mit sinnvoller Schrittweite abgebildet. Bei der vorliegenden Lichtkurve erscheint ein Tag ausreichend. In die Zellen der Spalten „Pogson-Linie“ und „Maximum-Linie“ werden die jeweiligen Polynome als Formeln mit Bezug auf die Zelle „JD“ der jeweiligen Zeile eingetragen.

JD	Pogson-Linie	Maximum-Linie	Differenz
7920	5,694824219	7,419352304	-1,72452808
7921	5,838134766	7,417391881	-1,57925712
7922	6,001464844	7,415791171	-1,41432633
7923	6,184814453	7,414550173	-1,22973572
7924	6,390625	7,413668887	-1,02304389
7925	6,620361328	7,413147312	-0,79278598
7926	6,875	7,41298545	-0,53798545
7927	7,155761719	7,4131833	-0,25742158

7928	7,46484375	7,413740861	0,05110289
7929	7,804199219	7,414658135	0,38954108
7930	8,174072266	7,415935121	0,75813714
7931	8,577636719	7,417571818	1,1600649
7932	9,015869141	7,419568228	1,59630091
7933	9,491455078	7,421924349	2,06953073
7934	10,00488281	7,424640183	2,58024263
7935	10,55908203	7,427715729	3,1313663
7936	11,15551758	7,431150986	3,72436659
7937	11,79760742	7,434945956	4,36266147
7938	12,4855957	7,439100637	5,04649507
7939	13,22265625	7,443615031	5,77904122
7940	14,01147461	7,448489136	6,56298547

Beispiel für die erste Zelle der Spalte „Pogson-Linie“:

$$=7,32586978765E-09 * E14^5 - 0,000288096716245 * E14^4 + 4,53185312611 * E14^3 - 35643,616681 * E14^2 + 140170339,422 * E14 - 220489999537$$

E14 ist dabei die Zelle „JD“ daneben. Die Ergebnisse sind Helligkeiten in Größenklassen. In der vierten Spalte wird die Differenz gebildet. Wo sie am geringsten ist, liegt der Schnittpunkt der Polynome, in diesem Fall bei 7928. Zur visuellen Kontrolle kann nun mit den Spalten „JD“ und „Pogson-Linie“ ein vierter Graph in das Diagramm aufgenommen werden. Das ist die im zweiten Bild zu sehende Datenreihe „Pogson2“. Die Daten müssen so ausgewählt werden, dass das Maximum über der maximalen Helligkeit (hier 7,4) liegt und das Minimum ausreichend weit darunter.

Auch hier wird wieder eine Trendline hinzugefügt. Mit einem Lineal kann nun leicht nachgemessen werden, ob der Schnittpunkt in der Grafik mit dem zuvor errechneten Maximum übereinstimmt (Abb.3). Hier ist das der Fall. Größere Abweichungen sind möglich, wenn die Abstände zwischen den JD zu groß gewählt werden. Im Beispiel von R UMa trat bei einer Schrittweite von zwei Tagen eine Abweichung von drei Tagen im Ergebnis ein. Bei Sternen mit Perioden unter 200 Tagen sollte die Schrittweite auf 0,5 Tage verringert werden.

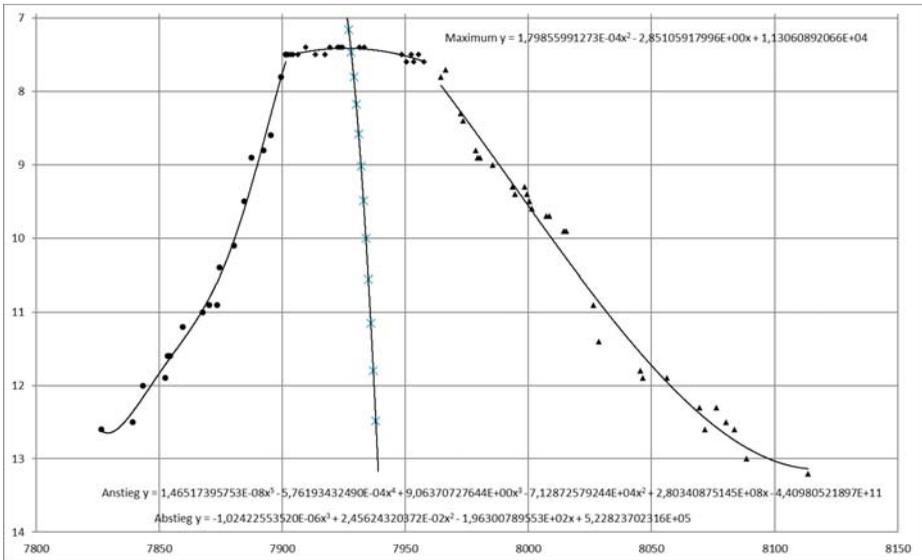


Abb. 3: Gesamtlichtkurve von R UMa mit Maximumbestimmung

### Schiefe Maxima

Bei manchen Lichtkurven ist das Plateau schief, d.h., dass beim langdauernden Maximum die Helligkeit geringfügig ansteigt oder abfällt. Bei diesen Sternen trifft die Sehnenmethode nicht den Punkt maximaler Helligkeit. Gleiches gilt für Lichtkurven mit Doppelmaxima. Bei Sternen, die solches Verhalten nicht immer in gleicher Weise zeigen, sollte es die Streuung in den (B-R)-Kurven verringern, wenn die Sehnenmethode trotzdem angewendet wird. Schwieriger ist die Entscheidung bei Technetium-haltigen Mirasternen, die in fast jeder Lichtkurve am Ende des Plateaus noch einen Anstieg haben.

### Mögliche Verbesserungen

Dem Verfahren fehlt noch eine Methode zur Bestimmung des Fehlers. Excel bietet die Möglichkeit, das Bestimmtheitsmaß im Diagramm anzuzeigen. Evtl. lässt sich damit eine Fehlerrechnung durchführen.

**Download-Links** (letzter Zugriff: 26.1.2019)

Bildschirmleinal PixelRuler: <https://www.pixelruler.de/index.htm>

FourierFit: <https://bav-astro.eu/index.php/download-programme>

## Auswertung von Lichtkurven mit zwei Maxima

Lienhard Pagel

Wir hatten Klärungsbedarf beim Umgang mit Lichtkurven, die zwei Maxima haben. (Vergleiche hierzu J. Hübscher BAV Rundbrief 1/2018 S. 28 ff. Doppelmaxima bei RR-Lyrae-Sternen). Spontan fallen mir RR, RRc und Mira-Sterne ein, bei denen wir Probleme mit der Auswertung bekommen können.

Die Frage war und ist: Sollten wir ein Maximum ermitteln, wenn 2 Maxima vorhanden sind?

Der Begriff des Maximums ist mathematisch definiert: Es gibt keinen benachbarten Wert, der größer als das Maximum ist.

Wie sieht die Praxis aus?

1. Es wird der höchste Wert als Maximum angegeben, ein zweites Maximum wird ignoriert (Bild 1).

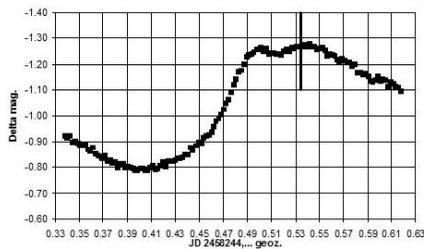
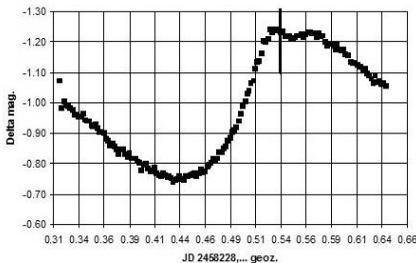


Bild 1: SX UMa von Ulrich Schmidt

Das ist korrekt, liefert aber unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem, welches Maximum gerade höher ist, auch wenn es nur ein kleiner, kaum wahrnehmbarer Betrag ist.

2. Es wird die Mitte des gesamten Bereiches um das Maximum genommen, ohne den Begriff des Maximums zu respektieren (Bild 2). Dann kommt es gelegentlich vor, dass das „Maximum“ direkt in der Mitte zwischen den beiden Maxima liegt (Bild 2). Der Gedanke dabei ist die Verwendung der für solche Situationen empfohlenen Methode nach Pogson. Dabei wird nicht das Maximum ermittelt, sondern der Schnittpunkt der Flanken der Lichtkurve im Bereich der Maxima.

Die Pogson-Methode hat ihre Berechtigung, wenn wenige und stark streuende Messungen oder Schätzungen vorliegen. In gut besetzten Lichtkurven mit geringer Streuung sind die Maxima oft klar erkennbar und mit geringer Streuung bestimmbar. Die Pogson-Methode ist hier mit der Willkür behaftet, dass sie nach höheren Werten

hin irgendwo abgebrochen werden muss, weil sie sonst unbestimmt wird oder in einem wirklichen Maximum endet.

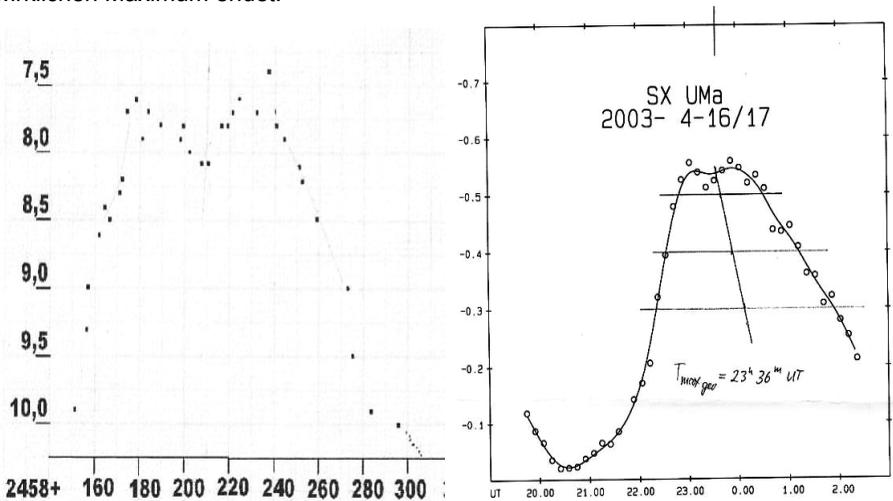


Bild 2: S UMa (Mira-Stern) vom Jörg Neumann und SX UMa (RR) von Franz Agerer, „Maximum“ im Minimum

Um diese Unbestimmtheit zu beseitigen, hat der Vorstand der BAV beschlossen, in dem Falle, wo zwei Maxima deutlich erkennbar sind, auch zwei Maxima zu bestimmen und anzugeben. Damit wird der Informationsgehalt der Lichtkurve besser ausgeschöpft und die Unbestimmtheit reduziert.

Die Konsequenz für die (B-R)-Kurve ist, dass sich die Kurve aufspaltet. Bei RR-Lyr-Sternen mit Blazhko-Effekt wird dann in der (B-R)-Kurve die „Wanderung“ des zweiten Maximums sichtbar, was der (B-R)-Kurve eine zusätzliche Aussage verleiht.

Wie soll der Beobachter nun vorgehen?

1. Ist nur ein Maximum erkennbar, wird der Zeitpunkt dieses Maximums bestimmt und wird mit „max“ bezeichnet.
2. Sind zwei lokale Maxima erkennbar, werden beide Zeitpunkte bestimmt, das höhere Maximum erhält die Bezeichnung „max“, das niedrigere die Bezeichnung „max2“. Die Benennung erfolgt also analog zur Bezeichnung der Minima bei Bedeckungsveränderlichen.
3. Haben beide lokale Maxima im Rahmen der Messgenauigkeit die gleiche Höhe, wird das erstere mit „max1“ und das zweite mit „max2“ bezeichnet.

## Welche Photometrie- und Spektraluntersuchungen sind dem Sternfreund, dem Liebhaber- und Amateurastronomen zugänglich? (Teil 1)

Peter B. Lehmann

Für den Amateur, der sich mit der Deutung von Sternspektren befassen will, ist der Anfang nicht so einfach wie beispielsweise die visuelle oder fotografische Photometrie mit den Helligkeitsschätzungen nach Piking, Argelander oder Pogson, bei denen, je nach Veränderlichkeitstyp, schon die graphische Auswertung (Lichtkurve) sehr anschauliche Ergebnisse der Beobachtungen liefert.

Besonderes Interesse fanden die Astronomen frühzeitig an den Doppelsternen und Mehrfach-Systemen. Aus den Bahnbewegungen dieser Sterne konnten mit Hilfe der Kepler'schen Gesetze auch deren Massen und Leuchtkraft abgeleitet werden. Der Nachteil war aber, dass bei den weit von einander entfernten Doppelsternen die dazu nötigen Positionsmessungen erst nach Jahren bis Jahrzehnten oder mehr zusammen kamen, die außerdem noch mit den Messfehlern der einzelnen Beobachter behaftet waren. Anders verhielt es sich bei den Bedeckungssternen und den spektroskopisch erkannten Doppelsternen. Im Gegensatz zu den im Fernrohr trennbaren Systemen, betrug hier die Umlaufzeiten der Partner nur Stunden bis Tage. Es konnten hier viel schneller aus den Lichtkurven und Perioden, die für einen Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt benötigten, relativ realen Größen der einzelnen Komponenten ermittelt werden.

Ganz so einfach, wie es sich liest, ist es aber auch nicht. Bei der Bearbeitung der Beobachtungen ist die Anzahl von 19 Parametern (19 Unbekannten) zu berücksichtigen, um eine vollständige Beschreibung eines Bedeckungssystems zu erhalten. Allein 6 Parameter beschreiben die Bedeckungen: Zwei Radien, 2 Leuchtkräfte und 2 Randverdunklungskoeffizienten; die gleiche Anzahl (6) entfallen auf die Ellipsizität, die Koeffizienten der Gravitationsverdunklung und der Reflexion, für jede der Komponenten.

Keine Angst, von den rein 7 Bahn-Parametern sind für den normalen Beobachter nur die Periode, die Zeit der Konjunktion (Zeitpunkt Minimum oder Maximum) und die Epoche relevant. Die Neigung der großen Halbachse der relativen Bahn, Exzentrizität, Länge des Periastrons und der Positionswinkel des aufsteigenden Knotens sind für die Perioden-Überwachung im Allgemeinen nicht erforderlich.

Die Lichtkurve liefert dem Beobachter nicht nur die relative Amplitude der Helligkeitsänderung, sondern auch die Gesamtzeit der Bedeckung ( $D$ ) sowie, falls vorhandenem, die Dauer der totalen Bedeckung ( $d$ ) bei unterschiedlichen Größen der Komponenten. Das (B-R)-Diagramm (Beobachtung minus Rechnung) lässt Rückschlüsse auf Periodenänderungen und deren Ursachen zu.

## Der Veränderliche der Saison für Sommer 2019: T Cephei

Ralf Schönfeld

Wer schon immer einmal registrieren wollte, wie sich Sterne im Lauf der Zeit verändern, kann dies ab jetzt (April 2019) an einem interessanten Veränderlichen tun, der mit dem Fernglas um das Maximum herum recht bequem beobachtet werden kann.

Der Mira-Veränderliche T im Cepheus ist grundsätzlich das ganze Jahr zu sehen, doch besonders einfach für 4-6 Monate um die Zeit seines Maximums, welches dieses Jahr für Mitte Juni prognostiziert ist. Im Maximum kann der Stern 5,2 mag zeigen, das Minimum kann bis 11,3 mag erreichen.

T Cep wurde im 19. Jahrhundert entdeckt und fällt mit einer sinusförmigen Variation der Periodenlänge auf. 1881 war sie 400 Tage lang [1]; lt. E. Zische [2] zeigten Auswertungen von 1905-1982 jedoch eine Periodenlänge von 379-398 Tage. Die BAV rechnet mit dem Mittelwert von 388,14 Tage [3].

Die Lichtkurve zeigt gelegentlich einen „Buckel“ in der Anstiegsphase. Einem hohen Maximum ging stets ein ausgeprägter Buckel voran, siehe Abbildung 1 mit der Grafik der letzten Zyklen. Im Lichtkurvengenerator der BAV sind Daten zu diesem Stern seit 1980 abrufbar [4]. Die Koordinaten sind: (2000.0) 21h 09m 32s / +68° 29,5'.

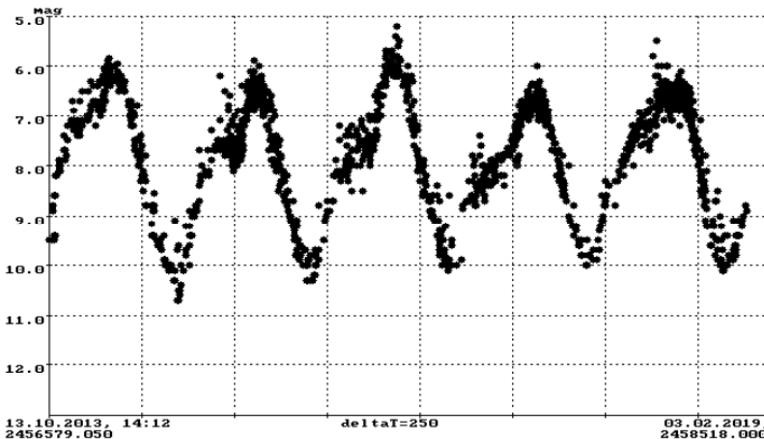


Abb. 1:  
LK T Cep  
aus BAV-  
Daten

Quellen:

[1] Astronomische Nachrichten 2469 (1882), G. Knott

[2] Die Sterne 1/1984

[3] <https://www.bav-astro.eu/index.php/veraenderliche/mirasterne/artikel-im-rundbrief>:  
F. Vohla 01/2008

[4] <https://www.bav-astro.eu/index.php/beobachtungspraxis/lichtkurvengenerator>

[5] <https://www.vds-astro.de/index.php?id=107>

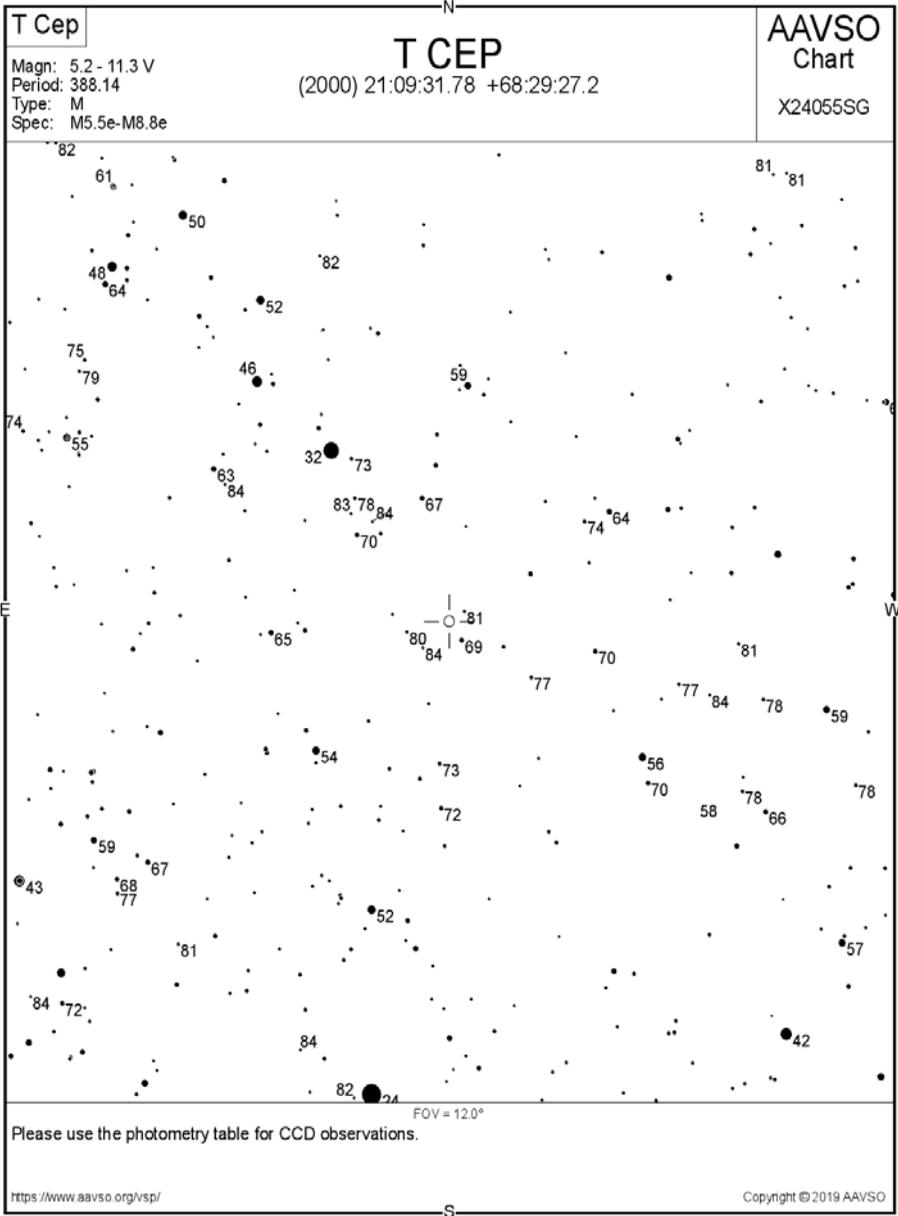


Abb. 2: Vergleichsternkarte der AAVSO für T Cep, mit freundlicher Genehmigung

## 135 Jahre Robert Henseling

Peter B. Lehmann

Die Zeit läuft unerbittlich! Vor hundertfünfundreißig Jahren wurde am 19. Oktober 1883 der uns allen bekannte Robert Henseling geboren. Vielen von uns sind seine Schriften über die Liebhaber-Astronomie sicher noch im Gedächtnis. Seine darin enthaltenen Überlegungen und Gedanken zur Volksbildung und Amateurastronomie für den damaligen „Bund Sternfreunde“ war das auch heute noch gesuchte, umfangreiche „Astronomische Handbuch“ (1. Auflage 1921).

Im Vorwort der 2. Auflage schreibt Henseling: „Da die 1. Auflage unerwartet schnell vergriffen war und das Werk deshalb im Buchhandel fehlte, hat die anerkennende Zustimmung der Fachwelt sowie der Beifall des weiten Benutzerkreises, die Zweckmäßigkeit einer neuen Gesamtauflage ergeben. Ohne große Änderungen, nur mit Erweiterungen liegt das neue Werk für die Benutzer bereit“.

Aus heutiger Sicht ist nach meiner Meinung zu Beginn des Buches, die Einteilung der Hilfsmittel für den angehenden Sternfreund hervorzuheben:

Unter Punkt 1 findet sich die Astro-Literatur, bei 2 die Instrumente, aber schon an 3. Stelle die Mathematik für den Sternfreund. Dieses Gebiet ist aufgliedert in:

1. Die Logarithmen
2. Die trigonometrischen Funktionen
3. Die trigonometrischen Funktionen für Winkel beliebiger Größe.
4. Einiges über praktisches Rechnen
5. Formeln der Goniometrie
6. Formeln der ebenen Trigonometrie
7. Formeln der sphärischen Trigonometrie
8. Astronomische Grundbegriffe, Formeln und Hilftafeln.

Hier sieht man deutlich den Anspruch, den Henseling, im Gegensatz zur gegenwärtigen Literatur, an den Amateurastronomen stellte.

Ein wenig Mathematik ist in der Amateurastronomie unumgänglich, das geht vom relativ einfachen Errechnen des nächsten Minimums/Maximums bis zur Nutzung von Formelsammlungen oder gar selbst geschriebenen Computerprogrammen.

In der BAV finden sich „Mathematiker“ aller Stufen, man kann voneinander lernen und sich für die Arbeit am Himmel austauschen.

## Bei Sterne und Weltraum endete die Ära Dr. Uwe Reichert

Werner Braune

Dr. Uwe Reichert ist als Chefredakteur von SuW in den Ruhestand getreten. Für mich ist es Anlass zu einer Rückbetrachtung über lange Jahre meiner und der BAV Zusammenarbeit mit ihm. Seine Zuwendung zu Veränderlichen und deren Beobachtung durch Amateure stammt aus eigenen Erfahrungen als Beobachter in der BAV.

Ich greife einmal weiter zurück ins Jahr 2011. Zu der Zeit gab es Monatsvorhersagen Veränderlicher in SuW und im VdSJ. Um Doppelarbeit zu vermeiden, wäre bei SuW deren Übernahme von W. Questers (BAV) Veränderlichen aus seinen Beiträgen zum „Ahnert“, der im gleichen Verlag erscheint, für andere Publikationen zu prüfen. Ich fragte bei U. Reichert an, wie „Astronomische Ereignisse“ bei SuW monatlich entstehen.

U. Bastian (BAV) kümmerte sich im Rahmen seiner Mitarbeit bei SuW als unsere Anlaufstelle um die Publikation der Beiträge von BAV-Mitgliedern. Ihm wurde dafür sehr gedankt.

Das SuW 2/2012 war aus unserer Sicht ein so tolles Heft, dass sein Inhalt ins BAV-Forum gestellt wurde mit dem Hinweis auf die Nutzung der BAV-Bibliothek.

2014 musste U. Reichert mitteilen, dass der Verlag entschieden hat, den "Kalender für Sternfreunde" („Ahnert“) als eigenständiges Produkt nicht weiterzuführen: "In SuW sollen in der Beobachtungsrubrik "Aktuelles am Himmel" die exklusiven Informationen wie z.B. die Angaben zu streifenden Sternbedeckungen und zu veränderlichen Sternen eingefügt werden. Auf diese Weise wollen wir unseren Lesern weiterhin alle Informationen bieten, die bisher auf SuW und "Kalender für Sternfreunde" verteilt waren."

Bereits ab SuW-Heft 1/2015 war dies realisiert. U. Reichert hatte sich persönlich der Veränderlichen mit einer bisher regelmäßigen Vorstellung je eines Sternes mit Umgebungskarte angenommen. Im Text wurde auf W. Quester und F. Vohla von der BAV hinsichtlich der Vorhersagen hingewiesen.

In der Tabelle "Astronomische Ereignisse" im Heft 8/2015 wimmelte es unter den Monatsvorhersagen nur so von Veränderlichen aller vorhersagbaren Typen hellerer Sterne. „Damit haben Sie sich einen Fundus auch bei Mirasternen erschlossen, den ich bewundere“ schrieb ich ihm. So ergab sich mein Kontakt mit Anregungen hinsichtlich der Darstellung ggf. auch von weiteren Sternen der BAV.

Algol wurde im Heft Nr. 2 für ein Minimum im März vorgestellt. Da war er aber kaum noch zu sehen. Delta Cephei stand im März in unterem Stand und RR Lyrae hatte im Mai sein Maximum in der zweiten Nachthälfte. Ich wies U. Reichert darauf hin und sandte ihm die BAV-Sichtbarkeitsübersicht, damit er die Sterne in passenden Monaten platzieren konnte. Später beschrieb ich ihm zu berücksichtigende beobachterische Details bei U Ophiuchi (Nebenminimum etwa gleicher Helligkeit) und U Cephei (lange

Dauer des „d“). Er dankte für meine Anmerkungen. Vor Jahren habe er selbst Veränderliche beobachtet. In der Redaktion sei aber sonst niemand mit Beobachtungserfahrung. Er selbst könne sich nicht in den umfangreichen Komplex Veränderliche einarbeiten. Deshalb suchte er meine Unterstützung.

Ich erläuterte U. Reichert die BAV mit ihren Aktivitäten und Vortragenden, um ihm einen Überblick zu geben. Das betraf unsere personellen Kapazitäten auch hinsichtlich der Autoren. In einem Telefongespräch ging es dann um seine Idee, SuW als Veranstalter von „Work-Shops“ zu etablieren. Diese könnten für die BAV auch neue Mitglieder werben. Unser BAV-Vorsitzender L. Pagel mit Telefon und E-Mail wäre dafür sein Partner. U. Reichert sollte mit ihm Kontakt aufnehmen.

Er wünschte sich für SuW zudem eine Einführung in die Beobachtung veränderlicher Sterne, die in Teilabschnitten in SuW erscheinen könnte. Dazu sprach W. Qvester mit ihm auf der AME zu Punkten, die es schwierig zu beschreiben machen.

Diese Gedanken zerschlugen sich wohl bei U. Reichert. Das Jahr 2018 hatte er in SuW zwangsläufig mit der Wiederholung der üblichen Veränderlichen abgeschlossen.

Ich danke Dr. Uwe Reichert sehr für sein Engagement für die Veränderlichen in SuW und die stets gute Zusammenarbeit mit der BAV und wünsche ihm alles Gute für seinen Ruhestand. Wie es in SuW mit den Veränderlichen weiter geht, wird die neue Redaktionsleitung festlegen.

Wenn ich auf die geschilderten Jahre zurück blicke, sehe ich, dass die anfänglichen hohen Zeiten für Veränderliche sich gelegt haben. U. Reichert war dabei der Mitgestalter des sehr interessanten Gebietes in einer gewissen Auslaufphase. Das betrifft auch die Arbeit der BAV. Die erlebte auch ich, wenn ich daran denke, mich aus der Gestaltung meiner Übersicht zur Beobachtung heller Veränderlicher zurück zu ziehen.

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

## **Veränderliche Sterne in „Sterne und Weltraum“ - BAV und andere Beiträge 2017 2. Halbjahr und 2018**

Werner Braune

Diese Zusammenstellung zeigt die Aktivitäten der BAV in der angenehmen Zusammenarbeit mit der Redaktion von „Sterne und Weltraum“. Dass SuW den Veränderlichen große Aufmerksamkeit widmet, ergibt sich aus den thematischen Hinweisen.

Die letzte Darstellung erschien im BAV Rundbrief 3/2017, S. 109 ff.

Wegen der ggf. möglichen Nutzung von Abbildungen, merke ich diese besonders an. Die Abbildungen sind eine Fundgrube zur Nutzung für allgemeine Bearbeitungen. Vor einer Verwendung sind Copyright-Rechte mit SuW unbedingt zu klären.

## SuW 2017

- 7 S. 8 U. Finkenzeller: Werkzeug Auge, M. Linhart: Unterscheidung von Helligkeitsstufen  
 S. 11 G. Israel et al.: Der fernste und hellste Röntgen-Pulsar  
 S. 85 G. U. Flechsig: BAV-Urlaubswochen und Veränderlichen-Beobachtung
- 8 S. 22 N. Christlieb u. H.G. Ludwig: Auf der Spur metallarmer Sterne.  
 9 S. 15 E.Gorman et.al.: Ein Blick auf Beteigeuze. Abb.  
 S. 22 M. Wittkowski: Komplexe Oberflächenstrukturen auf dem roten Riesen R Scu. Abbildungen
- 10 S. 15 A.Teachey et.al.: Riesenmond um fernen Exoplaneten entdeckt  
 11 S. 15 K.Ohnaka et.al.: Turbulenter Riesenstern Antares. Abb.  
 12 S. 11 D. Apal et.al.: Braune Zwerge haben Streifen. Abb.  
 S. 13 M.M. Shara et.al.: Auf der Spur der Nova Scorpii 1427. Abb.  
 S. 18 P. Heeren: Wenn Exoplaneten Verstecken spielen. Abb.

## SuW 2018

- 1 S. 58 U. Reichert: Der Bedeckungsveränderliche U Cephei (Karte)  
 2 S. 62 U. Reichert: Der Bedeckungsveränderliche RZ Cassiopeiae (Karten)  
 3 S. 6 U. Bastian: 2022 erscheint eine helle rote Nova im Schwan (Karte)  
 S. 22 P. Heeren: BLAP – eine neue Klasse veränderlicher Sterne (Abb.)  
 S. 66 U. Reichert: Der Bedeckungsveränderliche Algol (Karte)
- 4 S. 56 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: Delta Cephei (Karte)  
 5 S. 59 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: RR Lyrae (Karte)  
 6 S. 69 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: AI Draconis (Karte)  
 S. 72 ff K.-P. Schröder: Rote Nova mit Ansage (Karte und Abb.)
- 7 S. 67 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: U Ophiuchi (Karte)  
 8 S. 57 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: Eta Aquilae (Karte)  
 9 S. 83 Termine: 27. BAV-Tagung in Altenburg, Thüringen
- 10 S. 62 U. Reichert: Der Veränderliche des Monats: RR Lyrae (Karte)  
 S. 83 Termine: 27. BAV-Tagung in Altenburg, Thüringen
- 11 S. 11 Hinweis: Rote Nova mit Absage. KIC 9832227 falsch berechnet.  
 S. 27 ff. Langanke/ Wiescher: Der Ursprung der Elemente Teil 1 (Abbildungen)  
 S. 63 U. Reichert: Mira – Ein wundersamer Stern im Walfisch (Karten)
- 12 S. 18 ff. WIS: ... erster Mond außerhalb des Sonnensystems entdeckt? (Abb.)  
 S. 24 ff. T. Kallinger: Sternenzwillinge und... gemeinsame Unterschiede (Abb.)  
 S. 36 ff. Langanke/ Wiescher: Der Ursprung der Elemente Teil 2 (Abbildungen)  
 S. 71 U. Reichert: Der Bedeckungsveränderliche RZ Cassiopeiae (Karte)

## **Einladung zum BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen am 17. und 18. Mai 2019 in Hartha**

Lienhard Pagel

Am 17. bis 18. Mai 2019 kommen BAVer sowie alle an Veränderlichen Sternen interessierten Sternfreunde zum alljährlichen Treffen in Hartha zusammen. Wir bieten Themen für Anfänger und Fortgeschrittene.

**Veranstaltungsorte sind die Bruno H.-Bürgel Sternwarte in 04746 Hartha Kreis Döbeln, Töpelstr. 49 und das Hotel „Goldener Löwe“ in Waldheim.**

Freitagabend (17.5.) ab 20 Uhr sind Präsentationen oder Tutorials im Konferenzraum des Hotels "Goldener Löwe" in Waldheim vorgesehen.

Am Sonnabend (18.5.) ab 9:30 Uhr bis etwa 17 Uhr findet in der Sternwarte ein Vortragsprogramm statt.

Es besteht wieder die Möglichkeit, Daten auf den BAV-Festplatten zu sichern.

### **Übernachtung und nach Schluss des Treffens:**

Für Übernachtungen nutzen wir gerne das Hotel "Goldener Löwe" in 04736 Waldheim, Niedermarkt 42. Im Hotel sind Zimmer vorgemerkt. Bitte bei der Bestellung unbedingt auf die BAV beziehen. Pro Nacht wird einen Preis von 69,- € für ein Einzelzimmer und 99,- € für ein Doppelzimmer berechnet. Hotel-Tel. (034327) 666 000, E-Mail: [info@goldener-loewe-waldheim.de](mailto:info@goldener-loewe-waldheim.de). Die Entfernung zur Sternwarte Hartha beträgt etwa 8 km. Teilnehmer, die nicht gleich nach dem Treffen abreisen, nutzen üblicherweise das Restaurant des Hotels zu einem abendlichen Plausch.

### **Anmeldung zur Tagung:**

Die Anmeldung findet auf unserer Website <http://www.bav-astro.eu> im Service-Menü unter BAV-Veranstaltungen statt. Alternativ nehme ich Anmeldungen auch per E-Mail [lienhard.pagel@t-online.de](mailto:lienhard.pagel@t-online.de) entgegen.

### **Vortragsanmeldungen:**

Die Vorträge sollten ca. 30 Minuten dauern. Ein Laptop und ein Beamer sind vorhanden. Das Vortragsprogramm möchte ich im April veröffentlichen. Deshalb bitte ich die Vorträge bis Anfang April anzumelden (E-Mail: [lienhard.pagel@t-online.de](mailto:lienhard.pagel@t-online.de)).

## **BAV-Ankündigung SEPA-Einzug Mitgliederbeiträge 2019**

Andreas Barchfeld

Von allen Mitgliedern, die uns eine Einzugsermächtigung erteilt haben, werden wir zum 1. Mai 2019 den Mitgliedbeitrag von EUR 21,- und – falls vereinbart – den jeweiligen Spendenbetrag abbuchen.

## BAV-Beobachtungs- und Urlaubswoche 2019

Dietmar Bannuscher und Gerd-Uwe Flechsig

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.

Die Teilnahme an der Veranstaltung ist auch tageweise möglich.

Teilnehmer melden ihre Übernachtung bitte an der Sternwarte selbst an, weitere Infos erhalten sie unter [fg001@me.com](mailto:fg001@me.com) (Gerd-Uwe Flechsig) und über [www.bav-astro.eu](http://www.bav-astro.eu).



Abb. 1: BAV-Beobachtungswoche 2017 an der VdS-Sternwarte Kirchheim, Bild von Guido Wollenhaupt

## Auflistung der letzten Veröffentlichungen im BAV Journal

Lienhard Pagel

### **BAV Journal No. 024, May 2018**

#### **BAV-resultes of observations Visual maxima and minima of pulsating and eruptive stars**

Author: Lienhard Pagel

**Abstract:** *In this 90th compilation of BAV results of visual observations of variable stars obtained mostly in the year 2017 are presented, giving 149 maxima and 80 minima of pulsating and eruptive stars*

---

### **BAV Journal No. 023, May 2018**

#### **First Elements for five New Variable Stars in Several Fields, Part VII**

Authors: Peter Frank, Wolfgang Moschner und Klaus Bernhard

**Abstract:** *6 new variable stars (UCAC3 236-213160, UCAC3 236-212219, UCAC3 238-156799, UCAC4 597-069471; UCAC3 238-157541) are presented, which were found in a search for new variable stars in the fields of several known variables.*

---

### **BAV Journal No. 22: July 2018**

#### **New Red Variable Stars in ASAS-SN database. Part 2.**

Author: I. Sergey

**Abstract:** *20 new red variable stars are presented, which were found in the ASAS-SN database: 2MASS J19262479+0829055, 2MASS J20421894+2812211, 2MASS J20392002+2250217, 2MASS J20340351+2609349, 2MASS J20300680+1958584, 2MASS J20282826+2840274, 2MASS J20280514+2452594, 2MASS J18054024+2542318, 2MASS J20253003+2058298, 2MASS J20543096+1031316, 2MASS 18500459+1935329, 2MASS J20290482+2853035, 2MASS J20285155+2438348, 2MASS J18394029+2032390, 2MASS J20254512+1955457, 2MASS J18253167+0254356, 2MASS J18265819+1220067, 2MASS J18333406+1945563, 2MASS J18333935+1310426, 2MASS J07095965+0017197.*

---

### **BAV Jornaal No. 021, Feb. 2018**

#### **First Elements for six New Variable Stars in Several Fields, Part VI**

Authors: P. Frank, W. Moschner, K. Bernhard

**Abstract:** *6 new variable stars (UCAC3 284-221990, UCAC3 284-159698, UCAC3 285-155734, UCAC3 239-159278, UCAC4 598-071837; GSC 02135-00056) are presented, which were found in a search for new variable stars in the fields of several known variables.*

---

### **BAV Jornaal No. 020, Feb. 2018**

#### **New variables in ASAS-SN Database. Part 1**

Author: I. Sergey

**Abstract:** *12 new variable stars are presented, which were found in the ASAS-SN database: GSC 04411-02027, GSC 03568-00294, USNO-B1.0 1414-0310345, USNO-B1.0*

1414-0311251, GSC 03933-01423, USNO-B1.0 1410-0293235, GSC 04205-02116, USNO-B1.0 1517-0289620, GSC 04255-01111, GSC 04222-01778, GSC 04444-01262, USNO-B1.0 1587-0156583.

---

**BAV Jornal No. 019, Jan. 2018**

**New variable stars in the Milky Way found in the summer and autumn of 2017**

Author: I. Sergey

**Abstract:** *This article presents 6 new eclipsing and 1 pulsation stars, which were discovered in a search for new variables on the basis of a private astronomical observatory in Molodechno, Belarus.*

---

**BAV Jornal No. 018, Jan. 2018**

**First Elements for six New Variable Stars in Perseus, Part V**

Authors: P. Frank, W. Moschner, K. Bernhard

**Abstract:** *6 new variable stars (GSC 03717-00153, UCAC3 285-064742, UCAC3 286-064382, UCAC3 285-064533, UCAC3 285-064904, UCAC3 285-064219) are presented, which were found in a search for new variable stars in the fields of several known variables*

## Das BAV-Lichtkurvenarchiv auf der BAV-Website

Lienhard Pagel

Auf der Website der BAV waren bisher mehr als 40.000 Lichtkurvendateien einsehbar, alle Dateien der BAV von ca. 1950 bis 2016. Diese Funktion wurde bisher wenig genutzt, so ist nicht aufgefallen, dass diese Seite nach der Serverumstellung nicht mehr funktionierte. Ich habe die Software ein wenig erweitert und ca. 4000 Lichtkurvendateien aus 2017 und 2018 hinzugefügt.

Jetzt sollte alles funktionieren. Die Suchfunktion ist noch sehr einfach und könnte bei Bedarf erweitert werden. Hier an einem Beispiel (AR Her) erläutert:

Mit "AR Her" werden alle Lichtkurven von AR Her angezeigt.

Mit "AR Her" und dem Kriterium: "PGL" werden alle AR-Her-Lichtkurven von PGL angezeigt.

Mit "\*" Her" und irgend einem Kriterium werden alle Sterne angezeigt, die in Her das Kriterium erfüllen.

Mit "ASAS\* Her" werden alle ASAS-Sterne in Her angezeigt.

Die Seite ist erreichbar im "User Menu" unter "BAV Lichtkurven". Um ins "User Menu" zu gelangen, muss man sich unter "Login Form" anmelden. Wer noch keine Login-Daten hat, kann sie von mir erhalten.

Ich hoffe, dass diese Funktion, die für Recherchen und die Beobachtungsplanung nützlich sein kann, auch genutzt wird. Für Rückfragen, Erweiterungen und Fehlermeldungen bin ich zuständig.

Lienhard Pagel, Mecklenburger Str. 87, 18311 Klockenhagen,  
lienhard-pagel@t-online.de

## Tagungsankündigung: 4. Europäische Veränderlichen-Tagung

Dietmar Bannuscher und Josch Hamsch

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)



MIRA-Sternwarte Grimbergen, Foto: Philippe Mollet, mit freundlicher Genehmigung

# 4<sup>th</sup> European Variable Star meeting (EVS)



Public Observatory MIRA, Grimbergen, Belgium



September 14 - 15 2019

## Meeting Rationale

To foster collaboration between the different European variable star organisations and improve Pro-Am collaborations. Started in 2010 in Groningen (NL), 2013 in Helsinki (FI) and 2016 in Hamburg (DE), the 4th EVS meeting will be organized by the working group variable stars (WGVAR), part of the Vereniging voor Sterrenkunde (VVS, Flemish astronomical organization). It will be held at the Public Observatory MIRA in Grimbergen close to Brussels, Belgium.

## Science Programme

The program will consist of invited speakers and contributions from amateur astronomers and professionals alike.

A poster session could also be envisaged depending on the number of contributions.

Invited speakers: B. Gaensicke, C. Knigge, U. Munari, K. Kolenberg

## Registration

The conference fee will include refreshments during coffee breaks.

Lunch will be organized in a close by restaurant. Lunch tickets will be available at democratic prices.

A conference dinner is planned on Saturday evening.

More information will be posted at the conference website [www.EVS2019.be](http://www.EVS2019.be) when available.

## Deadline

for registration to the conference will be August 1, 2019

for contributions to the conference program will be June 15, 2019

## International Organization Committee

Stella Kafka (AAVSO)

David Boyd (BAA)

Lienhard Pagel (BAV)

Jean-Francois Le Borgne (GEOS)

Enrique de Miguel (CBA)

## Local Organization

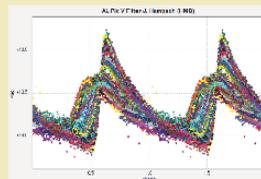
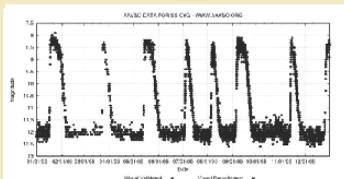
Franz-Josef (Josch) Hamsbich (WGVAR)

Christian Steyaert (VVS)

Philippe Mollet (MIRA)

Information: [info@evs2019.be](mailto:info@evs2019.be)

Artist's rendition of a White Dwarf Pulsar. Credit: Mark Garlick/University of Warwick/ESO



**MIRA** Volkssterrenwacht MIRA vzw



**Vereniging voor  
STERRENKUNDE**

## Ein Forum von und für Sternfreunde

Ralf Schönfeld

Ein Forum im Internet? Nicht unumstritten, doch richtig angewendet und gut moderiert kann es eine informative und hilfreiche Plattform für unser Hobby sein. Die Vereinigung der Sternfreunde bietet schon seit einigen Jahren ein Forum, das inzwischen über 30.000 Beiträge in zur Zeit 16 Themenkategorien enthält. Zuletzt wurde ein Platz für die Fachgruppe Veränderliche Sterne geschaffen, und die Administratoren zeigten sich sinnvollen und begründeten Erweiterungen aufgeschlossen. Bis jetzt haben sich dort 565 Personen registriert und eine interessante Mischung aus Textbeiträgen, Fotos, Zeichnungen, Beobachtungshinweisen, Anekdoten u.v.m. aufgebaut.

Die Anmeldung ist einfach und wird hier kurz geschildert (mit Hilfe von Screenshots): obligatorisch ist die Registrierung mit dem eigenen Vor- und Nachnamen. Weitere Regelungen findet man in den Hinweisen zur Registrierung und den FAQs.

Doch der Reihe nach: Im Browser direkt über [forum.vdsastro.de](https://forum.vdsastro.de) oder über die Homepage der VdS [www.vds-astro.de](http://www.vds-astro.de) – dort findet man den Link auf der rechten Seite „VdS-Forum“ - erreicht man die Leitseite des VdS-Forums.

The screenshot shows the homepage of the Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS). The browser address bar displays the URL <https://www.vds-astro.de/index.php?id=8>. The page has a dark red and black background with a starry sky. At the top, there is a navigation menu with the following items: **Einstieg**, **Beobachten**, **Fachgruppen**, **Über die VdS**, and **Für Mitglieder**. Below the navigation menu, there is a main content area. On the left, there is a sidebar with a list of astronomical events, including:
 

- 2.2019 06:00: Venus (-4,3 mag, 19,3" u. 3,3° NO)
- 2.2019 05:20: Jupiter, bis 06:30
- 2.2019 23:30: Planet (260) Huberta
- 2.2019 06:01: Planet (260) Huberta
- 2.2019 06:32: Planet (260) Huberta

 The main content area features a large heading **Willkommen bei der VdS!** followed by a paragraph: "Die Vereinigung der Sternfreunde e.V. ist der größte überregionale Verein von Amateur-Astronomen im deutschsprachigen Raum. Wir informieren Sie über aktuelle astronomische Ereignisse sowie Neuigkeiten aus der Amateurastronomie-Szene und aus dem Verein." Below this is a section titled **Aktuelles** with a sub-heading **Einschlag auf dem Mond?** and a photograph of the moon. To the right of the moon photo is a text block: "Im Internet kursieren derzeit Bilder, die während der totalen Mondfinsternis am 21. Januar einen Lichtblitz zeigen. Zahlreiche Livestreams und Fotos haben um 05:41:40 Uhr MEZ am linken Rand des gerade eben vollständig verfinsterten Mondes diese helle Stelle registriert. Ist just während der Finsternis ein Meteoroid auf dem Mond eingeschlagen?" followed by a link [\[Mehr\]](#). Below the moon photo is a section titled **Umfrage für VdS-Mitglieder** with a small image of a survey form and the text: "Sie sind Mitglied in der VdS. Warum eigentlich? Erfüllt der Verein Ihre Erwartungen? Sind Sie mit den Angeboten zufrieden? Und was wünschen Sie sich in Zukunft von der". On the right side of the page, there is a sidebar with a section titled **Journal für Astronomie** and a sub-heading **Aktuelle Ausgabe**. Below this is a small image of the journal cover and the text: "Die Mitgliederzeitschrift der VdS. Interessante Artikel, wertvolle Tipps und Anregungen. Viermal jährlich mit 128 Seiten." At the bottom of the sidebar, there is a link **VdS-Forum** and a section titled **Termine**.

Abb. 1: Screenshot der VdS-Website, hier unten rechts im Bild der Link zum Forum

Auf der linken Seite gehe man über „Registrieren“ weiter (Abb. 2). Wer noch vorher noch etwas klären möchte, findet unter „? FAQ“ viele beantwortete Fragen zur Anmeldung, den Forenregeln und der Nutzung (Abb. 3).



Abb. 2: Button für die Registrierung



Abb. 3: Hier finden sich die FAQ

Die Registrierung benötigt nun einigen Daten, siehe Beispiel in Abbildung 4:

 A screenshot of a web registration form. The form is titled 'Foren-Übersicht' and 'Registrierung'. It contains several input fields and a text area. The fields are: 'Benutzername:' (Bibiana Blocksberg), 'E-Mail-Adresse:' (bibiana@posteo.de), 'Passwort:' (masked with dots), 'Bestätigung des Passworts:' (masked with dots), 'Sprache:' (Deutsch (Du)), and 'Meine Zeitzone:' (UTC+01:00 - 1. Feb 2019 19:45, Europa/Berlin). There is also a 'Frage' section with a text area containing 'Welcher Himmelskörper umkreist die Erde? / Which astronomical body orbits around the earth?' and 'Mond'. At the bottom, there are two buttons: 'Absenden' and 'Zurücksetzen'.

Abb. 4: Registrierung

Nach Freigabe durch einen Administrator schließt man die Registrierung über die empfangene E-Mail ab. Nun steht eigenen Beiträgen nichts mehr im Weg!

Hat man das Thema gefunden, in dem man schreiben möchte, geht dies über „Neues Thema“:

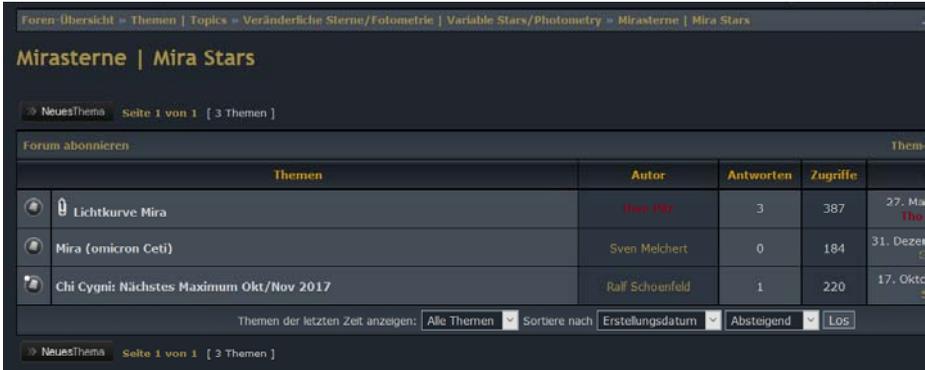


Abb. 5: Bereich für neue Themen

– es erscheint ein Eingabefenster, welches ausgefüllt mit „Absenden“ schließlich im Forum erscheint.

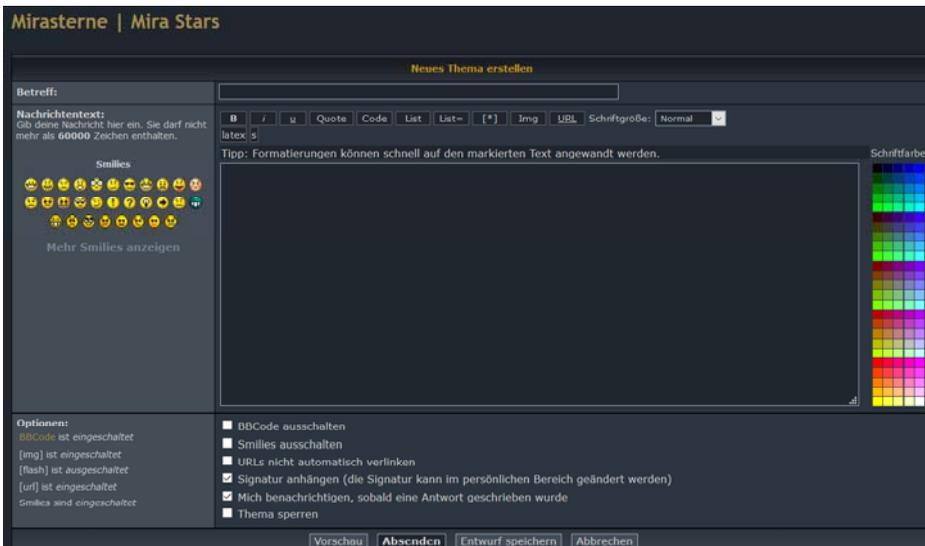


Abb. 6: Schreibformular und Absendeknopf

## **Kataklysmische Sterne: Aktivitäten zwischen Mai 2018 und Februar 2019**

Thorsten Lange

### **SDSS J141118.31+481257.6**

Bei diesem Objekt handelt es sich um einen AM-CVn-Stern mit langer Umlaufzeit von 46 Minuten. Während die Helligkeit im Minimum nach Pan-STARRS  $g=19.44$  mag bzw. 19.7 CV mag beträgt, zeigen die Ausbrüche eine Amplitude von sieben Größenklassen. Vermutlich lassen sich Superbuckel bei WZ-Sge-artigen Superausbrüchen beobachten.

Mitte Mai 2018 erfolgte ein doppelter Superausbruch mit kurzzeitigem Abstieg der Helligkeit auf unter 17 mag. Der am 19. Mai beginnende Ausbruch war der erste bei dem Objekt beobachtete Superausbruch überhaupt und erreichte 12.6 V mag.

Am 31. Mai startete dann der zweite Superausbruch. Während des Helligkeitsanstiegs zeigten sich bereits Superbuckel mit einer Amplitude von 0.2 bis 0.3 mag und einer Periode von 0.0315 Tagen. Am 2. Juni erreichte die Helligkeit 13.6 mag und die Superbuckelperiode betrug 0.03216 Tage. Am 8. Juni fiel die Helligkeit bereits wieder auf 14.5 mag bei konstanter Superbuckelperiode.

Nach einem Zwischenminimum von 16.1 mag am 10. Juni gab es einen erneuten Anstieg auf 14.9 mag am 14. Juni. Anschließend ging es aber schnell wieder auf unter 17 mag. In den folgenden Wochen konnten mehrere kurzzeitige, kaum einen Tag lang dauernde Anstiege auf etwa 17 mag beobachtet werden.

### **Nova Lupi 2018 = PNV J15384000-4744500**

Diese südliche Nova wurde mit einer Helligkeit von 9.1 mag am 3. Juni nur wenige Stunden vor Erreichen der Maximalhelligkeit entdeckt.

### **V631 Her**

Von dem möglichen UGSU-Stern konnte ab dem 18. Juni der erste gesicherte Ausbruch auf 16.7 mag beobachtet werden. Zu Ruhezeiten liegt die Helligkeit bei 21.6 mag.

### **CH Cyg**

Seit Jahresbeginn lag die Helligkeit des Z-And-Sterns immer leicht oberhalb von 7 mag. Um den 24. Juni begann ein deutlicher Abstieg auf 7.5 bis 7.9 mag. Mitte August wurden dann für wenige Wochen wieder 6.7 mag erreicht, bevor die Helligkeit kontinuierlich bis auf unter 8.5 mag im Februar 2019 sank.

### **Nova Sct 2018 = TCP J18292290-1430460**

Ein japanischer Beobachter entdeckte die Nova mit 10.3 mag am 29. Juni.

### **Nova Oph 2018#3 = PNV J17422408-2053088**

Am 8. August entdeckte ein brasilianisches Team die Nova mit einer Helligkeit von 11.1 mag. Bis zum 12. August stieg die Helligkeit weiter an auf um 9.0 mag. Das Ausbruchprofil der ersten Tage entsprach dem Ausbruch des Jahres 1996.

**EG Cnc**

Patrick Schmeer entdeckte den Ausbruch des UGWZ-Sterns auf 12.5 mag am 5. Oktober. Während eines kurzen Zwischenabstiegs konnten Superbuckel mit einer Periode von 0.0601 Tagen nachgewiesen werden. Während des am 16. Oktober beginnenden Helligkeitsabstiegs betrug die Periode 0.060318 Tage. Am 23. Oktober kam es dann zum ersten erwarteten erneuten Anstiegs von 16.2 auf 13.9 mag, fünf Tage später erfolgte der zweite Wiederanstieg auf 15.3 mag und am 30. Oktober wurden 13.3 mag erreicht. Weitere Wiederanstiege konnten mit abfallender Helligkeit im Abstand von ungefähr einer Woche bis Ende November beobachtet werden. Sogar bis zum Jahresende ließen sich Superbuckel nachweisen, während die Helligkeit bei 17.3 mag V lag und noch etwa 1.3 mag heller als die Ruhehelligkeit war. Der Stern zeigte sich dabei sehr rot mit  $V-I_c = +0.9$ .

**Nova Nor 2018 = PNV J16143400-5330050**

Ein Australier entdeckte die 10.5-mag-Nova am 13. Oktober kurz vor ihrem Maximum.

**V386 Ser**

Der mögliche UGWZ-Stern zeigte einen Ausbruch auf 10.7 mag am 18. Januar 2019. Die Ruhehelligkeit liegt bei 18.9 bis 19.2 V mag. Die VSX-Datenbank beschreibt den Typen als NL+ZZ/GWLIB. Es konnten nun Superbuckel mit einer Amplitude von 0.11 mag und einer Periode von 0.0612 Tagen nachgewiesen werden. Am 18. Februar ereignete sich ein schneller aber kurzer Wiederanstieg der Helligkeit auf 13.9 mag, nachdem kurz zuvor noch 16.2 mag gemeldet worden waren. Bis zum Redaktionsschluss wurden drei derartige Wiederanstiege beobachtet.

**SU Tau**

Seit Beginn der Beobachtungsperiode Mitte August 2018 lag die Helligkeit des R-CrB-Sterns bei etwa 11.6 mag. Um den 20. Januar 2019 begann ein starker Helligkeitsabstieg, der bis Ende Februar auf 14.5 mag führte. Der Stern hatte im Sommer 2012 ein sehr langes und tiefes Minimum begonnen, das für eine Dauer von mehreren Jahren bis unter 17 mag führte. Im Frühjahr 2018 wurden erstmals wieder Werte um 13 mag erreicht.

**Literatur**

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

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

[3] BAA Alert: <http://www.britastro.org/vss/alert.htm>

**BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang**

Lienhard Pagel

**Posteingang vom 1.1 bis 31.12 2018**

Er werden jeweils der Monat des Eingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

Monat 01:	MSFR 55	BHE 21	DIE 4	KB 1	MS 8	MZ 4
Monat 02:	MSFR 26	AG 27	MS 153	TH 6		
Monat 03:	MSFR 26	AG 128	FR 323	HOC 4	MS 65	TH 6
Monat 04:	ALH 5	HOC 1	SCI 14	SWZ 3		
Monat 05:	RATRCR 30		AG 79	ALH 7	HOC 6	RCR 4SCI 10
Monat 06:	FLG 4	JU 5	MZ 18	NIC 3		
Monat 07:	MSFR 1	AG 324	ALH 6	MS 32	SCB 5	SCI 13
Monat 08:	ABK 1	AG 48	ALH 8	HOC 2	MS 13	SCB 24
Monat 09:	ALH 3	FR 65	SCI 16	WLH 1	WS 3	
Monat 10:	MSFR 1	AG 180	ALH 3	MS 72	MZ 13	NIC 7SCI 18
	WS 3					
Monat 11:	MSFR 13	AG 258	HOC 1	MS 60	WS 3	
Monat 12:	AG 325	MS 171	MZ 4	NMN 12	SCI 7	SG 1SM 22
	SV 1					

Anzahl LichtKurvenDateien:	2786
Anzahl MiniMaxDateien:	147
Anzahl MiniMax Datensätze:	3008
Anzahl anderer Dateien:	96

Minima und Maxima im Kalenderjahr 2019 (Basis: MiniMax-Dateien)

Beobachter			Summe	vis	CoF	CmF	Exo
MSFR	W+M.		133	0	5	128	0
RATRCR	Rätz, K+M	Herges-Hallenberg	31	0	0	31	0
ABK	Abken, K.	Nordenham	1	1	0	0	0
AG	Agerer, F.	Zweikirchen	1369	0	1367	2	0
ALH	Alich, K.	Schaffhausen	129	0	0	129	0
BHE	Boehme, D.	Nessa	21	0	10	11	0
DIE	Dietrich, M.	Radebeul	4	0	4	0	0
DMT	Dumont, M.	Bailleau l'Eveque	3	3	0	0	0
FLG	Flehsig, G.	East Greenbush	4	0	0	4	0
FR	Frank, P.	Velden	387	0	387	0	0
HOC	HÄßlicher, M.	Roding	15	0	0	15	0
JU	Jungbluth, H.	Karlsruhe	5	0	5	0	0
KB	Kriebel, W.	Schierling	1	1	0	0	0
MS	Moschner, W.	Lennestadt	659	0	195	464	0
MZ	Maintz, G.	Bonn	39	0	39	0	0
NIC	Nickel, O.	Mainz	12	0	0	12	0
NMN	Neumann, J.	Leipzig	13	0	13	0	0
RCR	Raetz, K.	Herges-Hallenberg	4	2	2	0	0
SCB	Schubert, M.	Stralsund	29	29	0	0	0
SCI	Schmidt, U.	Karlsruhe	78	0	78	0	0
SG	Sterzinger, P.	Wien	4	4	0	0	0
SM	Sturm, A.	Saarburg	36	36	0	0	0
SV	Struever, H.	Duisburg	1	1	0	0	0
SWZ	Schwarz, B.	Laubach	3	3	0	0	0
TH	Thomas, A.	Nieder-Olm	12	0	0	12	0
WLH	Wollenhaupt, G.	Oberwiesenthal	1	0	1	0	0
WS	Wischnewski, E.	Kaltenkirchen	14	0	6	8	0
027	Beobachter	Summen	3008	80	2112	816	0

Summe photo Maxima: 536  
 Summe photo Minima: 2392

Summe visueller Maxima: 54  
 Summe visueller Minima: 26

Gesamtanzahl Minima/Maxima: 3008

Davon:

Minima:	2418	Anzahl CEP :	0
Maxima:	590	Anzahl M :	71
Anzahl E...GS, usw:	1379	Anzahl SR :	24
Anzahl RR:	147	Anzahl Kataklys.:	1
Anzahl DSCT :	76	und andere ...	

## **BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang Veröffentlichungen unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen Nummer**

Andreas Barchfeld

Ich habe diesmal alle Autoren aufgeführt und auch Artikel mit aufgenommen, die von BAV-Mitgliedern sind, aber nichts mit Veränderlichen zu tun haben.

**Titel:** TYC 3637-1152-1 - A high amplitude  $\delta$  Scuti star with peculiar pulsational properties

**Autoren:** Paunzen, E., Bernhard, K., Frauenberger, M., Helbig, S., Herdin, A., Hümmerich, S., Janík, J., Karnthaler, A., Komžík, R., Kulterer, B., Maitzen, H.-M., Meingast, S., Miksch, S., Pribulla, T., Rode-Paunzen, M., Sakuler, W., Schoder, C., Semenko, E. and Sulzenauer, N.

**URL:** <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019NewA...68...39P>

**arXiv:**1811.05219

**Titel:** Evidence for mass accretion driven by spiral shocks onto the white dwarf in SDSS J123813.73-033933.0

**Autoren:** Pala, A. F., Gänsicke, B. T., Marsh, T. R., Breedt, E., Hermes, J. J., Landstreet, J. D., Schreiber, M. R., Townsley, D. M., Wang, L., Aungwerojwit, A., Hamsch, F.-J., Monard, B., Myers, G., Nelson, P., Pickard, R., Poyner, G., Reichart, D. E., Stubbings, R., Godon, P., Szkody, P., De Martino, D., Dhillon, V. S., Knigge, C. and Parsons, S. G.

**URL:** <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019MNRAS.483.1080P>

**arXiv:**1811.05981

**Titel:** Global properties of the light curves of magnetic, chemically peculiar stars as a testbed for the existence of dipole-like symmetry in surface structures

**Autoren:** Jagelka, M., Mikulášek, Z., Hümmerich, S. and Paunzen, E.

**URL:** <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019arXiv190200326J>

**arXiv:**1902.00326

**Titel:** Search for stellar spots in field blue horizontal-branch stars

**Autoren:** Paunzen, E., Bernhard, K., Hümmerich, S., Janík, J., Semenko, E. A. and Yakunin, I. A.

**URL:** <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019A&A...622A...77P>

**Titel:** Third-nearest WZ Sge-Type dwarf nova candidate ASASSN-14dx classified on the basis of Gaia Data Release 2

**Autoren:** Isogai, K., Kato, T., Imada, A., Ohshima, T., Kojiguchi, N., Ohnishi, R., Hamsch, F.-J., Monard, B., Kiyota, S., Nishimura, H. and Nogami, D.

**URL:** <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019PASJ...71...22I>

**Titel:** The PDS 110 observing campaign - photometric and spectroscopic observations reveal eclipses are aperiodic

**Autoren:** Osborn, H. P., Kenworthy, M., Rodriguez, J. E., de Mooij, E. J. W., Kennedy, G. M., Relles, H., Gomez, E., Hippke, M., Banfi, M., Barbieri, L., Becker, I. S., Benni,

P., Berlind, P., Bieryla, A., Bonnoli, G., Boussier, H., Brincat, S. M., Briol, J., Burleigh, M. R., Butterley, T., Calkins, M. L., Chote, P., Ciceri, S., Deldem, M., Dhillon, V. S., Dose, E., Dubois, F., Dvorak, S., Esquerdo, G. A., Evans, D. F., Ferratfiat, S., Fossey, S. J., Günther, M. N., Hall, J., Hamsch, F.-J., Herrero, E., Hills, K., James, R., Jayawardhana, R., Kafka, S., Killestein, T. L., Kotnik, C., Latham, D. W., Lemay, D., Lewin, P., Littlefair, S., Lopresti, C., Mallonn, M., Mancini, L., Marchini, A., McCormac, J. J., Murawski, G., Myers, G., Papini, R., Popov, V., Quadri, U., Quinn, S. N., Raynard, L., Rizzuti, L., Robertson, J., Salvaggio, F., Scholz, A., Sfair, R., Smith, A. M. S., Southworth, J., Tan, T. G., Vanaverbeke, S., Waagen, E. O., Watson, C. A., West, R. G., Winter, O. C., Wheatley, P. J., Wilson, R. W. and Zhou, G.  
 URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019MNRAS.tmp..2870>

Titel: NSV 1440: First WZ Sge-type Object in AM CVn stars and candidates  
 Autoren: Isogai, K., Kato, T., Monard, B., Hamsch, F.-J., Myers, G., Starr, P., Cook, L. M. and Nogami, D.  
 URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2019arXiv1901114251>  
 arXiv:1901.11425

Titel: Third-nearest WZ Sge-Type dwarf nova candidate ASASSN-14dx classified on the basis of Gaia Data Release 2  
 Autoren: Isogai, K., Kato, T., Imada, A., Ohshima, T., Kojiguchi, N., Ohnishi, R., Hamsch, F.-J., Monard, B., Kiyota, S., Nishimura, H. and Nogami, D.  
 URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018PASJ..tmp..1491>  
 arXiv:1811.10054

Titel: COMET 46P/Wirtanen  
 Autoren: Bacci, P., Maestripietri, M., Tesi, L., Fagioli, G., Corradini, G., Tombelli, M., Foglia, S., Interrante, G., Lombardo, M., Masotti, E., Mazzanti, A., Bit, T., Bitossi, T., Jaeger, M., Prosperi, E., Vollmann, W., Almendros, I., Naves, R., Campas, M., Hasubick, W., Donati, S., Camilleri, P., Oey, J., Kadota, K., Seki, T., McAndrew, S. G., Rodriguez, D., Colzani, E., Ventre, G., Farnham, T. L., Micheli, M., Moritz, N., Childs, W., Castro, E., Salvo, R., Fernandez, D., Roland, S., Durig, D. T., Cleveland, L. G., Ortiz, A., Potter, T. R., Dupouy, P., de Vanssay, J. B., James, N., Cortes, E., Rinner, C., Kugel, F., Nicolas, J., Pivato, D., Bosch, J. M., Audejean, M., Bryssinck, E., Diepvens, A., Aledo, J., Shurpakov, S., Lindner, P., Dangl, G., Thorsteinson, S., Balam, D. D., Mantero, A., Gaitan, J., Jahn, J., Sugiyama, Y., Takahashi, T., Breitenstein, P., Bloom, D., Dahlhaus, M., Carstens, R., Welzel, I., Belli, L., Pei, W., Knight, M. M., Schleicher, D., Hamsch, F.-J., Paul, N., Lutkenhoner, B., Cox, P., Cashwell, W. F., Sherrod, P. C., Bell, C., Buczynski, D., Gonzalez, J., Hernandez, J. F., Garcia, F., Benavides, R., Carson, P., Sanchez, E., Morales, M., Nicollerat, R., Behrend, R., Boussier, H., Baj, G., Campestrin, M., Pascoli Observatory, G., Bacci, R., Taccogna, F., Gerhard, C., Matassa, P., Bartolini, S., Ditz, P., Hudin, L., Ghidetti, C., Hale, A., Lister, T., Vandenbulcke, G., Guerra, P., Soulier, J.-F., Ikemura, T., Sato, H., Nohara, H., Mattiazzo, M., Debackere, A., Ligustri, R., Clark, W., Tilley, S. M., Williams, H., Al-Bussaidi, M., Denneau, L., Flewelling, H., Heinze, A., Weiland, H., Tonry, J., Fitzsimmons, A., Young, D., Erasmus, N., Fohring, D., Hung, D., Tholen, D. J., van Buitenen, G., Wilde, D., Flynn, R. L., Bodewits, D., Maury, A., Noel, T., James,

G., Acosta, A., Sofia, A., Silvia, A., Jackson, F., Limon, F., Farfan, R., Wells, G., Bamberger, D. and Pratt, A. R.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MPEC....Y...74B>

Titel: Seven Years on the ROAD (Remote Observatory Atacama Desert)

Autoren: Hamsch, F.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018JAVSO...46..190H>

Titel: Search for stellar spots in field blue horizontal-branch stars

Autoren: Paunzen, E., Bernhard, K., Hueimmerich, S., Janik, J., Semenکو, E. A. and Yakunin, I. A.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018arXiv181207543P>  
arXiv:1812.07543

Titel: Interplay between pulsation, mass loss, and third dredge-up: More about Miras with and without technetium

Autoren: Uttenthaler, S., McDonald, I., Bernhard, K., Cristallo, S. and Gobrecht, D.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018arXiv181207434U>  
arXiv:1812.07434

Titel: Stellar activity analysis of Barnard's Star: Very slow rotation and evidence for long-term activity cycle

Autoren: Toledo-Padrón, B., González Hernández, J. I., Rodríguez-López, C., Suárez Mascareño, A., Rebolo, R., Butler, R. P., Ribas, I., Anglada-Escudé, G., Johnson, E. N., Reiners, A., Caballero, J. A., Quirrenbach, A., Amado, P. J., Béjar, V. J. S., Morales, J. C., Perger, M., Jeffers, S. V., Vogt, S., Teske, J., Shectman, S., Crane, J., Díaz, M., Arriagada, P., Holden, B., Burt, J., Rodríguez, E., Herrero, E., Murgas, F., Pallé, E., Morales, N., López-González, M. J., Díez Alonso, E., Tuomi, M., Kiraga, M., Engle, S. G., Guinan, E. F., Strachan, J. B. P., Aceituno, F. J., Aceituno, J., Casanova, V. M., Martín-Ruiz, S., Montes, D., Ortiz, J. L., Sota, A., Briol, J., Barbieri, L., Cervini, I., Deldem, M., Dubois, F., Hamsch, F.-J., Harris, B., Kotnik, C., Logie, L., Lopez, J., McNeely, M., Ogmen, Y., Pérez, L., Rau, S., Rodríguez, D., Urquijo, F. S. and Vanaverbeke, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018arXiv181206712T>  
arXiv:1812.06712

Titel: COMET 46P/Wirtanen

Autoren: Naves, R., Campas, M., Kadota, K., Durig, D. T., Ellis, B. L., Harris, J. T., Clements, J. J., Rinner, C., Kugel, F., Thorsteinson, S., Balam, D. D., Takahashi, T., Hamsch, F.-J., Bryssinck, E., Ryan, W. H., Ryan, E. V., Buczynski, D., Hills, K., Hernandez, J. F., Vandenbulcke, G., Chen, T., Sun, P., Clark, W., Tilley, S. M., Camilleri, P., Williams, H., Al-Bussaidi, M., Denneau, L., Flewelling, H., Heinze, A., Weiland, H., Tonry, J., Fitzsimmons, A., Young, D., Erasmus, N., Fohring, D., Tholen, D. J., Wilde, D., Lister, T., Bodewits, D., Farnham, T., Micheli, M., Cashwell, W. F., Paul, N., Lutkenhoner, B., Maury, A., de Vanssay, J.-B., Bosch, J.-G., Noel, T. and Soulier, J.-F.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MPEC....W...59N>

Titel: Constraining the period of the ringed secondary companion to the young star J1407 with photographic plates

Autoren: Mentel, R. T., Kenworthy, M. A., Cameron, D. A., Scott, E. L., Mellon, S. N., Hudec, R., Birkby, J. L., Mamajek, E. E., Schrimpf, A., Reichart, D. E., Haislip, J. B., Kouprianov, V. V., Hamsch, F.-J., Tan, T.-G., Hills, K., Grindlay, J. E., Rodriguez, J. E., Lund, M. B. and Kuhn, R. B.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018A&A...619A.157M>

arXiv:1810.05171

Titel: The Kepler view of magnetic chemically peculiar stars

Autoren: Hümmerich, S., Mikulášek, Z., Paunzen, E., Bernhard, K., Janík, J., Yakunin, I. A., Pribulla, T., Vaňko, M. and Matěchová, L.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018A&A...619A..98H>

arXiv:1808.05669

Titel: Extensive Photometry of V1838 Aql during the 2013 Superoutburst

Autoren: Echevarría, J., de Miguel, E., Hernández Santisteban, J. V., Michel, R., Costero, R., Sánchez, L. J., Ruelas-Mayorga, A., Olivares, J., González-Buitrago, D., Jones, J. L., Oskanen, A., Goff, W., Ulowetz, J., Bolt, G., Sabo, R., Hamsch, F.-J., Slauson, D. and Stein, W.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018arXiv181009864E>

arXiv:1810.09864

Titel: High-time-resolution Photometry of AR Scorpii: Confirmation of the White Dwarf's Spin-down

Autoren: Stiller, R. A., Littlefield, C., Garnavich, P., Wood, C., Hamsch, F.-J. and Myers, G.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018AJ....156..150S>

arXiv:1802.04323

Titel: An investigation of the photometric variability of confirmed and candidate Galactic Be stars using ASAS-3 data

Autoren: Bernhard, K., Otero, S., Hümmerich, S., Kaltcheva, N., Paunzen, E. and Bohlsen, T.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MNRAS.479.2909B>

arXiv:1805.07665

Titel: Spectroscopy and photometry of Nova Oph 2018 N.3 (=PNV J17422408-2053088), still on the rise toward maximum

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

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018ATel11940....1M>

Titel: Periodic Halph emission in the eclipsing binary VV Cephei

Autoren: Pollmann, E., Bennett, P. D., Vollmann, W. and Somogyi, P.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018IBVS.6249....1P>

Titel: FO Aquarii begins its 2018 observing season with its third low state in two years

Autoren: Littlefield, C., Stiller, R., Hamsch, F.-J., Shappee, B., Holoiu, T., Garnavich, P. and Kennedy, M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018ATel11844....1L>

Titel: Orbital parameters and evolutionary status of the highly peculiar binary system HD 66051

Autoren: Paunzen, E., Fedurco, M., Helminiak, K. G., Pintado, O. I., Hamsch, F.-J., Hümmerich, S., Niemczura, E., Bernhard, K., Konacki, M., Hubrig, S. and Fraga, L.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018A&A...615A..36P>

arXiv:1802.09753

Titel: Detection of the supercycle in V4140 Sagittarii: First eclipsing ER Ursae Majoris-like object

Autoren: Kato, T., Hamsch, F.-J. and Cook, L. M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018PASJ...70L...3K>

arXiv:1804.02107

Titel: ASASSN-16dt and ASASSN-16hg: Promising candidate period bouncers

Autoren: Kimura, M., Isogai, K., Kato, T., Taguchi, K., Wakamatsu, Y., Hamsch, F.-J., Monard, B., Myers, G., Dvorak, S., Starr, P., Brincat, S. M., de Miguel, E., Ulowitz, J., Itoh, H., Stone, G. and Nogami, D.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018PASJ...70...47K>

arXiv:1803.03179

Titel: From YY Boo (eclipsing binary) via J1407 (ringed companion) to WD 1145+017 (white dwarf with debris disk)

Autoren: Hamsch, F.-J.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018JAVSO..46...85H>

Titel: Phase-dependent Photometric and Spectroscopic Characterization of the MASTER-Net Optical Transient J212444.87+321738.3: An Oxygen-rich Mira

Autoren: Ghosh, S., Mondal, S., Das, R., Banerjee, D. P. K., Ashok, N. M., Hamsch, F.-J. and Dutta, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018AJ....155..216G>

arXiv:1804.07515

Titel: Precession of the Disk in Pleione Study of the Halpha Line Profile

Autoren: Pollmann, E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018IBVS.6239....1E>

Titel: Photometric long-term variations and superhump occurrence in the Classical Nova RR Pictoris

Autoren: Fuentes-Morales, I., Vogt, N., Tappert, C., Schmidtbreich, L., Hamsch, F.-J. and Vučković, M.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MNRAS.474.2493F>

arXiv:1710.06543

Titel: A spectroscopic and photometric investigation of the mercury-manganese star KIC 6128830

Autoren: Hümmerich, S., Niemczura, E., Walczak, P., Paunzen, E., Bernhard, K., Murphy, S. J. and Drobek, D.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MNRAS.474.2467H>

arXiv:1711.08519

Titel: Near-infrared and optical studies of the highly obscured nova V1831 Aquilae (Nova Aquilae 2015)

Autoren: Banerjee, D. P. K., Srivastava, M. K., Ashok, N. M., Munari, U., Hamsch, F.-J., Righetti, G. L. and Maitan, A.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018MNRAS.473.1895B>

arXiv:1709.06585

Titel: A Search for Photometrically Variable Magnetic CP Stars in Sky Survey Data

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

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018CoSka..48..277H>

Titel: Differential rotation in magnetic chemically peculiar stars

Autoren: Mikulášek, Z., Krtička, J., Paunzen, E., Švanda, M., Hümmerich, S., Bernhard,

K., Jagelka, M., Janík, J., Henry, G. W. and Shultz, M. E.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018CoSka..48..203M>

Titel: Rotational properties of magnetic chemically peculiar stars

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

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018CoSka..48..194N>

Titel: Stellar activity and stellar pulsations in ground- and space-based observations

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

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018CoSka..48...66P>

Titel: HD 94111: ein Alpha2-CVn-Veraenderlicher mit Antiphasenvariation

Autoren: Hümmerich, S.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018BAVSR..67...21B>

Titel: UCAC3 239-156481 (=Fr277 Lyr): Ein neuer RRc-Stern mit Periodensprung

Autoren: Bernhard, K.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018BAVSR..67...16F>

Titel: Drei auf einen Streich: Lichtkurve und Periode der RR-Lyrae-Sterne HU Com, CY Com und CZ Com

Autoren: Groebel, R.

URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2018BAVSR..67....3G>

Titel: Short- and long-term variability of the ultrashort-period eclipsing RS CVn star V0648 Aur

Autoren: Monninger, G., Srdoc, G., Bernhard, K., Hümmerich, S., Paunzen, E.

URL: <http://var.astro.cz/oejv/issues/oejv0193.pdf>

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

## Abbildung auf der Titelseite

Diese künstlerische Darstellung zeigt den Doppelstern OGLE-LMC-CEP0227 in der Großen Magellanschen Wolke. Der kleinere Stern ist ein Cepheid, welcher zufällig in Blickebene der Erde seinen Partner umkreist. Dadurch können die Forscher in nie da gewesener Genauigkeit die Sternparameter von Cepheiden feststellen.

Quelle: ESO / L. Calçada

## Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

**Regionaltreffen Berlin:** Planetarium der Wilhelm-Foerster-Sternwarte, jeweils Donnerstags, 19:30 Uhr: 4.4., 2.5., 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)

Spektroskopieworkshop	Carl-Fuhlrott-Gymn. Wupp.	3.-5. Mai 2019
Veränderlichenbeobachter-Treffen	Hartha	17.-18. Mai 2019
ATT	Essen	18. Mai 2019
4. Europäische Veränderlichen-Tagung (EVS 2019)	MIRA-Obs. Grimbergen, Belgien	14.-15. September 2019
Argelander-Tagung	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

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. Februar 2019



# BAV Circular

## Heft 1 & Heft 2 Deckblatt - 2019

### BAV-Programme

Unterlagen für die Planung der Veränderlichenbeobachtungen, Informationen zu allen BAV-Programmen und Hinweise zur Beobachtung

### Julianisches Datum 2019

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Spt	Okt	Nov	Dez
2458 000 +	484	515	543	574	604	635	665	696	727	757	788	818

jeweils für den Nullten des Monats um 12 Uhr Weltzeit

### Umwandlung von Julianischen Tagesbruchteilen in MEZ

JD	.00d	.10d	.20d	.30d	.40d	.50d	.60d	.70d	.80d	.90d
.00d	13.00	15.24	17.48	20.12	22.36	01.00	03.24	05.48	08.12	10.36
.01	13.14	15.38	18.02	20.26	22.50	01.14	03.38	06.02	08.26	10.50
.02	13.29	15.53	18.17	20.41	23.05	01.29	03.53	06.17	08.41	11.05
.03	13.43	16.07	18.31	20.55	23.19	01.43	04.07	06.31	08.55	11.19
.04	13.58	16.22	18.46	21.10	23.34	01.58	04.22	06.46	09.10	11.34
.05	14.12	16.36	19.00	21.24	23.48	02.12	04.36	07.00	09.24	11.48
.06	14.26	16.50	19.14	21.38	00.02	02.26	04.50	07.14	09.38	12.02
.07	14.41	17.05	19.29	21.53	00.17	02.41	05.05	07.29	09.53	12.17
.08	14.55	17.19	19.43	22.07	00.31	02.55	05.19	07.43	10.07	12.31
.09	15.10	17.34	19.58	22.22	00.46	03.10	05.34	07.58	10.22	12.46

Alle Vorhersagen (Ephemeriden) in Heft 2 sind in MEZ angegeben.

Während der Sommerzeit muss daher bei den Ephemeriden eine Stunde hinzugerechnet werden, um zur dazugehörigen Uhrzeit zu gelangen.

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

Korrekturblatt für Circular 2019, JD-Fehler bei gedrucktem Circular, bitte austauschen

