



# BAV Rundbrief

2014 | Nr. 1 | 63. Jahrgang | ISSN 0405-5497



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

**Table of Contents**

K. Häußler	<i>Lightcurves and periods of 5 eclipsing binaries in Aquilae</i>	1
G. Maintz	<i>V833 Cygni and BO Tauri - RRab stars with very weak Blazhko effect</i>	8
R. Gröbel	<i>Light curve and period of the RR Lyrae star TV Trianguli and GSC 02297-00060, a new variable in the field</i>	12
S. Hümmerich / K. Bernhard	<i>Two new Delta Cephei variables and a W Virginis star discovered</i>	18

**Inhaltsverzeichnis**

K. Häußler	Lichtkurven und Perioden von 5 Bedeckungssternen in Aquilae	1
G. Maintz	V833 Cygni und BO Tauri - RRab-Sterne mit sehr kleinem Blazhko-Effekt	8
R. Gröbel	Lichtkurve und Periode des RR-Lyrae-Sterns TV Trinaguli und GSC 02297-00060, ein neuer Veränderlicher im Feld	12
S. Hümmerich / K. Bernhard	GSC 00689-00724, OGLEII CAR-SC3 28804 und OGLEII CAR-SC3 126137 - zwei neue Delta-Cepheiden und ein W-Virginis-Stern	18

**Beobachtungsberichte**

D. Böhme	LX Peg und V477 And - zwei wenig bekannte W-UMa-Sterne	23
J. Hübscher	SEPA und die neue BAV-Mitgliedsnummer	25
F. Walter	Ergebnisse der Beobachtungskampagne 31 Cygni	26
C. Moos	Delta-Scuti-Sterne in Sky Surveys	28
E. Pollmann	Report zur BAV-AAVSO-ASPA-Langzeitstudie an P Cygni	34
K. Bernhard / S. Hümmerich	Die Helligkeitsentwicklung von einigen aktiven Galaxien im Catalina Sky Survey	37
K. Wenzel	Zwei helle Supernovae 2013 - SN 2013dy und SN 213ej	41
S. Hümmerich / K. Bernhard	Flares auf dem roten Zwergstern J145110.2+310639.7 (G 166-49)	43
T. Kaffka	Die Kepler-Sonde und die Auswertung ihrer Daten	47
L. Pagel	BAV-Calina-Remote-Teleskop - neue Montierung LX850	53
W. Braune	CCD-Beobachtungsmöglichkeiten erzwingen Überdenken	58
D. Bannuscher	Auf den Spuren von Lambda Tauri	59

**Aus der Literatur**

P. Lehmann	Der Explosionsmechanismus bei Supernova 2005e	60
P. Lehmann	Spektroskopische Suche nach Weißen Zwergen in Sonnennähe	60

**Aus der BAV**

L. Pagel	Einladung zum BAV-Veränderlichen-Beobachter-Treffen am 23. und 24. Mai 2014 in Hartha	62
----------	---	----

**Aus den Sektionen**

T. Lange	Kataklysmische: Aktivitäten zwischen November 2013 und Januar 2014	63
J. Hübscher	Bearbeitung: BAV-Mitteilungen und Beobachtungseingang	66
C. Held	Begriffserklärungen zum vorliegenden Heft	68

## Lichtkurven und Perioden von 5 Bedeckungssternen in Aquilae (V406 Aql, V414 Aql, V630 Aql, V634 Aql, V869 Aql)

### Lightcurves and periods of 5 eclipsing binaries in Aquilae

Klaus Häußler

**Abstract:** *The little known stars were observed on 444 digitized plates of Sonneberg Observatory. Light curves and improved elements are given. The elements of V634 Aql are new.*

*All magnitudes of the comparison stars have been taken from the USNO-A2.0 catalogue.*

*This research used the SIMBAD database, operated by CDS at Strasbourg, France.*

Die ersten Beobachtungen und Elemente stammen von Rohlf's, E. (V630 Aql, V634 Aql) und Gessner, H. (V406 Aql, V414 Aql, V869 Aql). Die Ergebnisse befinden sich im GCVS.

Ich habe diese Sterne auf digitalisierten Platten der Sternwarte Sonneberg untersucht. Der Zeitraum der Beobachtungen lag zwischen JD 2429458 und JD 2449482. Bis zu 444 Aufnahmen hatte ich zur Verfügung. Die Reichweite guter Platten geht bis zur 17. Größe, das wird aber nur auf wenigen Platten erreicht. Alle Aufnahmen sind mit den 40-cm-Astrographen hergestellt worden.

Die Helligkeiten der Vergleichssterne habe ich an die Helligkeiten im USNO-A2.0 Katalog angeschlossen.

#### V406 Aql

Die von Gessner, H. veröffentlichten Minima sind zum Teil nur Schwächungen. Ich habe alle überprüft und nur die tiefsten Minima verwendet. Alle anderen Schwächungen habe ich weggelassen.

Die bisherigen Elemente konnten mit den Beobachtungen von ASAS verbessert werden. Die neuen Elemente lauten nun:

$$\text{Min} = \text{JD } 2425813,202 + 5^{\text{d}},818789 \times E$$

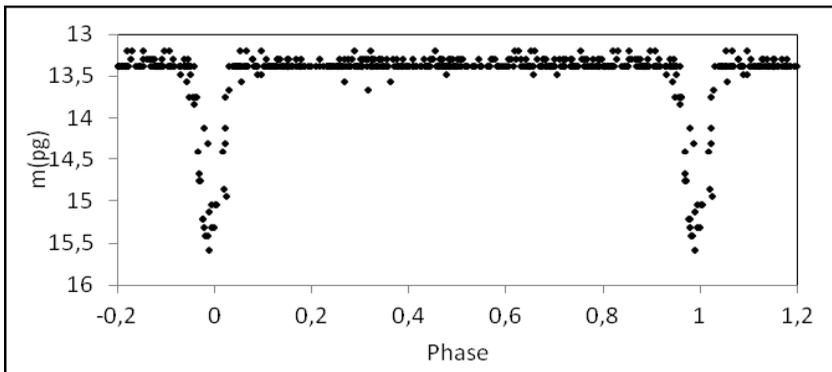
$$\text{Typ} = \text{EA} \quad \text{Max} = 13^{\text{m}},4 \quad \text{Min} = 15^{\text{m}},5 \quad D = 0^{\text{p}},08$$

Minima:

Minimum	Epoch	O - C	Obs.	Minimum	Epoch	O - C	Obs.
25807,430	-1	0,034	Ges	46644,402	3580	-0,053	Hau
25813,191	0	-0,024	GCVS	46679,371	3586	0,004	Hau
26546,500	126	0,118	Ges	51415,893	4400	0,037	Pas/OEJV
31370,290	955	0,138	Ges/Hau	51747,487	4457	-0,039	Die/OEJV
37561,450	2019	0,114	Ges/Hau	52195,511	4534	-0,062	Hau/ASAS
37875,430	2073	-0,120	Ges/Hau	52428,344	4574	0,020	Pas/OEJV

37910,400	2079	-0,063	Ges/Hau	52445,7014	4577	-0,079	Hau/ASAS
37939,420	2084	-0,137	Ges/Hau	52730,8655	4626	-0,035	Hau/ASAS
40796,452	2575	-0,127	Hau	53295,511	4723	0,189	Hau/ASAS
45585,357	3398	-0,079	Hau	54947,867	5007	0,011	Hau/ASAS
45905,441	3453	-0,028	Hau	54988,7801	5014	0,192	Hau/ASAS
46289,454	3519	-0,055	Hau				

Lichtkurve von V406 Aql:



### V414 Aql

Aus 443 Beobachtungen konnte ich die folgenden verbesserten Elemente ableiten, die ab der Epoche 0 die Beobachtungen gut darstellen. Die Periode ist veränderlich.

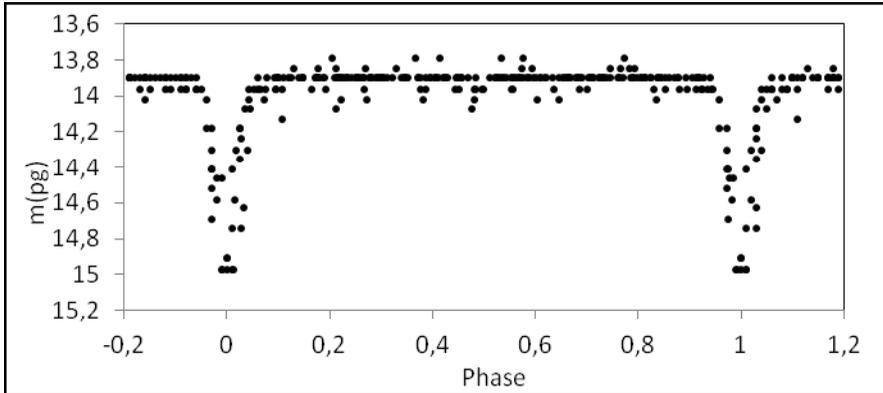
$$\text{Min} = \text{JD } 2436488,299 + 1^{\text{d}},620858 \times E$$

$$\text{Typ} = \text{EA} \quad \text{Max} = 13^{\text{m}},9 \quad \text{Min} = 14^{\text{m}},9 \quad \text{D} = 0^{\text{p}},12$$

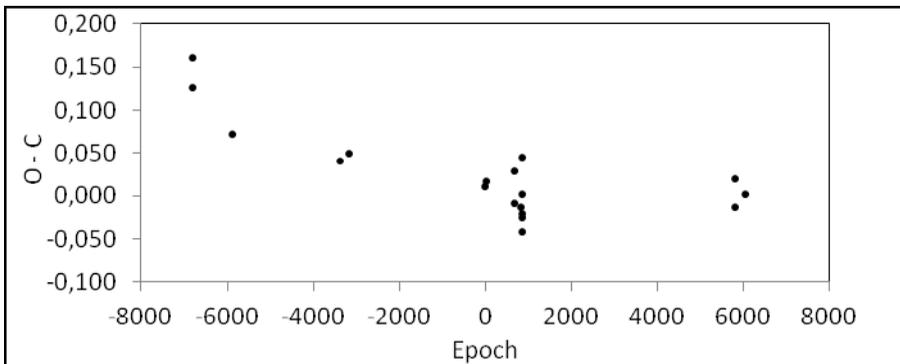
Minima:

Minimum	Epoch	O - C	Obs.	Minimum	Epoch	O - C	Obs.
25437,45	-6818	0,161	Ges	37838,46	833	-0,014	Ges/Hau
25445,52	-6813	0,127	Ges	37851,42	841	-0,021	Ges/Hau
26946,38	-5887	0,072	Ges	37872,47	854	-0,042	Ges/Hau
31029,29	-3368	0,041	Ges	37877,42	857	0,046	Ges/Hau
31371,3	-3157	0,050	Ges	37885,48	862	0,001	Ges/Hau
36488,31	0	0,011	Ges/Hau	37898,42	870	-0,025	Ges
36514,25	16	0,017	Ges/Hau	45871,432	5789	-0,014	Hau
37582,37	675	-0,008	Ges/Hau	45905,503	5810	0,019	Hau
37587,27	678	0,029	Ges/Hau	46299,354	6053	0,002	Hau

Lichtkurve von V414 Aql:



(B-R)-Kurve von V414 Aql:



### V630 Aql

Die Elemente von Rohlf's, E. waren etwas zu groß. Aus 409 Beobachtungen und 32 Minima konnte ich die folgenden verbesserte Elemente ableiten:

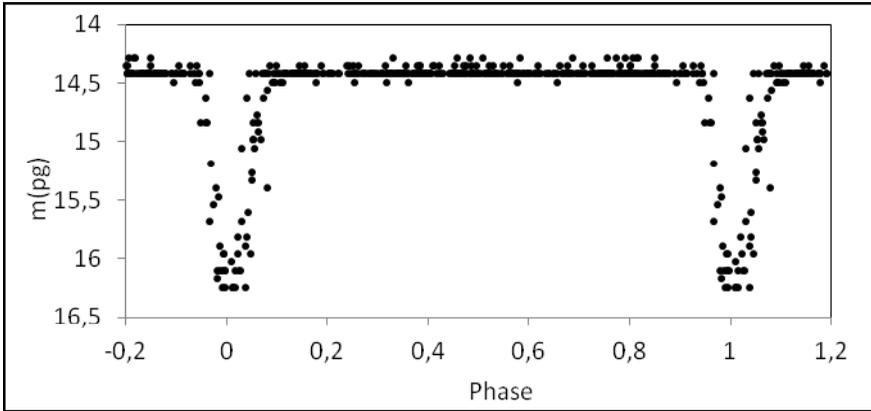
$$\text{Min} = \text{JD } 2428045,373 + 3^{\text{d}},222013 \times E$$

$$\text{Typ} = \text{EA} \quad \text{Max} = 14^{\text{m}},4 \quad \text{Min} = 16^{\text{m}},2 \quad \text{D} = 0^{\text{p}},08$$

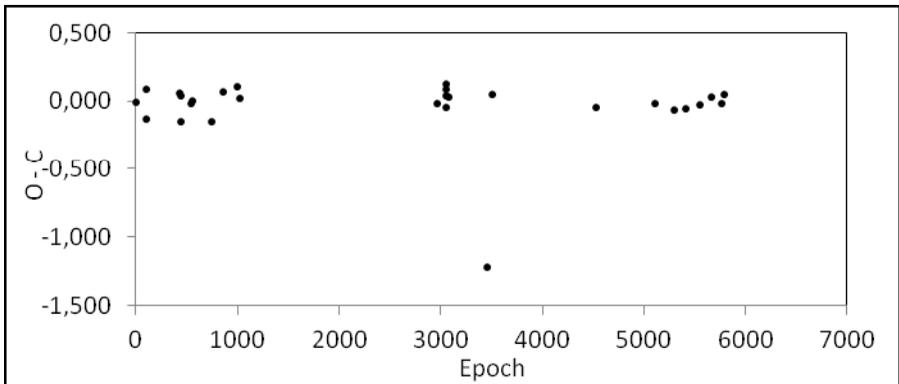
In der Datenbank von OEJV ist ein Minimum auf JD 39163,316 veröffentlicht, welches nicht in die (B-R)-Darstellung passt.

Ein "d" kann nach der Darstellung in der Lichtkurve nicht ausgeschlossen werden, jedoch sind hier die Beobachtungen zu schwach.

Lichtkurve von V630 Aql:



(B-R)-Kurve von V630 Aql:



Minima:

Minimum	Epoch	O - C	Obs.	Minimum	Epoch	O - C	Obs.
28045,367	0	-0,006	Roh	37872,468	3050	-0,045	Hau
28364,439	99	0,087	Roh	37885,436	3054	0,035	Hau
28367,439	100	-0,135	Roh	37898,379	3058	0,090	Hau
29424,456	428	0,061	Roh	37956,319	3076	0,034	Hau
29453,429	437	0,036	Roh	39163,316	3451	-1,224	OEJV
29456,466	438	-0,149	Roh	39351,467	3509	0,050	Hau
29788,462	541	-0,020	Roh	42631,378	4527	-0,048	Hau
29817,477	550	-0,003	Roh	44516,29	5112	-0,013	Hau

30445,623	745	-0,150	Roh	45115,536	5298	-0,062	Hau
30819,597	861	0,071	Roh	45492,514	5415	-0,059	Hau
31238,495	991	0,107	Roh	45911,404	5545	-0,031	Hau
31325,4	1018	0,018	Roh	46288,44	5662	0,029	Hau
37579,292	2959	-0,017	Hau	46623,479	5766	-0,021	Hau
37869,411	3049	0,120	Hau	46707,324	5792	0,052	Hau

### V634 Aql

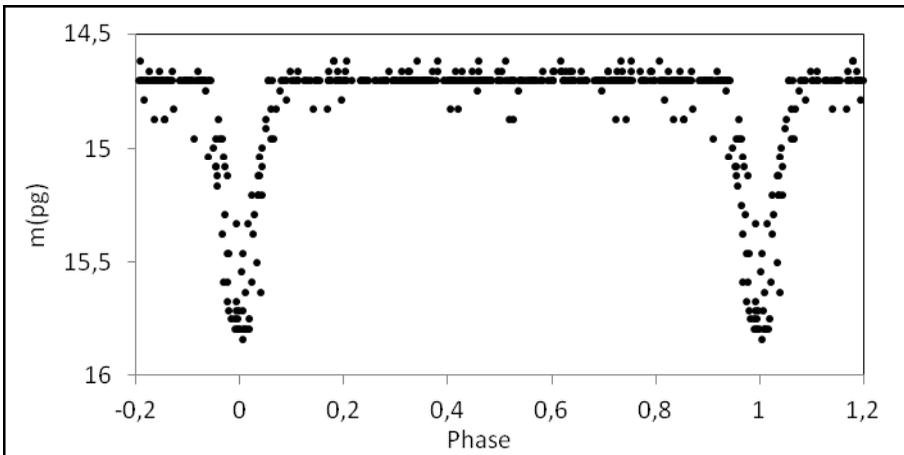
Mit den Elementen von Rohlfs, E. (P = 7,496 Tage) konnten meine Beobachtungen nicht dargestellt werden. Die Periode ist falsch.

Aus den vorhandenen 28 Minima konnte ich neue Elemente ableiten. Diese lauten nun:

$$\text{Min} = \text{JD } 2430147,535 (\pm 0,019) + 2^d,3033 (\pm 0,000004) \times E$$

$$\text{Typ} = \text{EA} \quad \text{Max} = 14^m,7 \quad \text{Min} = 15^m,8 \quad \text{D} = 0^p,11$$

Lichtkurve von V634 Aql:



Minima:

Minimum	Epoch	O - C	Obs.	Minimum	Epoch	O - C	Obs.
30147,644	0	0,109	Roh	38941,518	3818	-0,016	Hau
30177,49	13	0,012	Roh	42638,406	5423	0,075	Hau
30260,328	49	-0,069	Roh	42988,462	5575	0,029	Hau
31324,506	511	-0,015	Roh	43078,243	5614	-0,018	Hau
37543,383	3211	-0,048	Hau	45077,584	6482	0,058	Hau

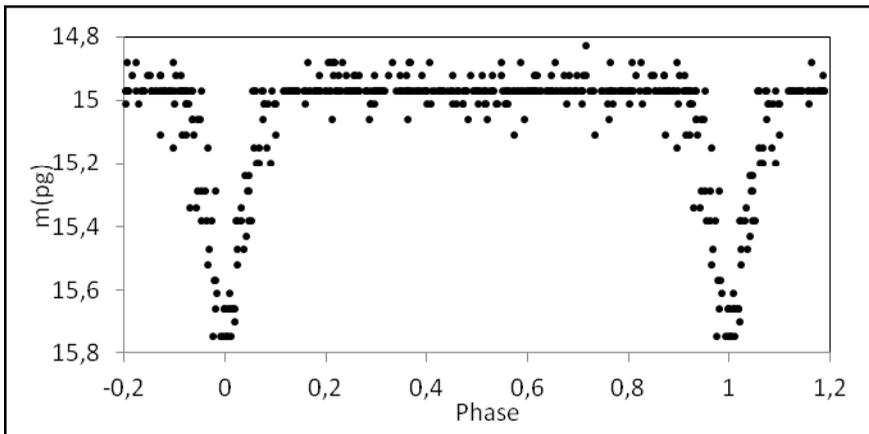
37559,491	3218	-0,063	Hau	45280,239	6570	0,023	Hau
37824,527	3333	0,093	Hau	46374,272	7045	-0,012	Hau
37870,51	3353	0,010	Hau	46648,397	7164	0,021	Hau
37877,415	3356	0,005	Hau	46641,41	7161	-0,056	Hau
37886,55	3360	-0,073	Hau	46975,488	7306	0,043	Hau
37907,366	3369	0,013	Hau	47088,299	7355	-0,008	Hau
37960,318	3392	-0,011	Hau	47325,508	7458	-0,038	Hau
38584,524	3663	0,001	Hau	47862,205	7691	-0,010	Hau
38674,295	3702	-0,057	Hau	48099,434	7794	-0,021	Hau

### V869 Aql

Mit den leicht verbesserten Elementen von Gessner, H. wurden alle meine 396 Beobachtungen gut dargestellt.

Min = JD 2425798,468 ( $\pm 0,008$ ) +  $1^d,098717$  ( $\pm 0,0000006$ ) x E  
 Typ= EA Max =  $15^m,0$  Min =  $15^m,7$  D =  $0^p,11$

Lichtkurve von V869 Aql:

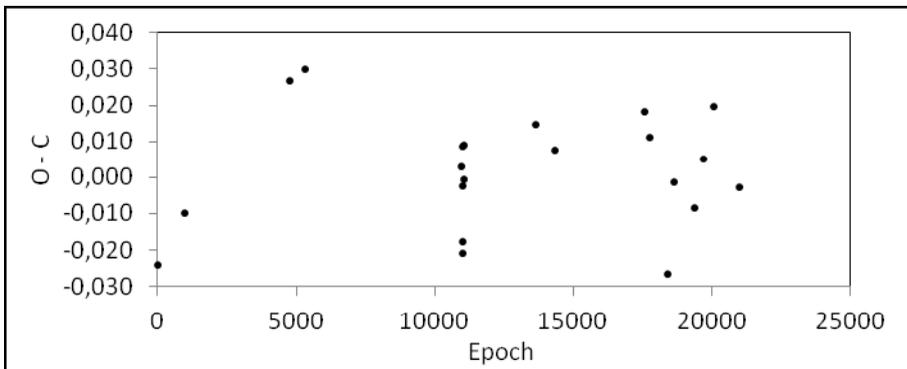


Beobachtete Minima:

Minimum	Epoch	O - C	Obs.	Minimum	Epoch	O - C	Obs.
25798,444	0	-0,024	Ges	40779,489	13635	0,015	Hau
26889,484	993	-0,010	Ges	41536,498	14324	0,008	Hau
31027,289	4759	0,027	Ges	45087,562	17556	0,018	Hau
31652,462	5328	0,030	Ges	45284,225	17735	0,011	Hau

37841,508	10961	0,003	Hau	46019,229	18404	-0,027	Hau
37874,475	10991	0,008	Hau	46288,44	18649	-0,001	Hau
37885,436	11001	-0,018	Hau	47088,299	19377	-0,008	Hau
37886,55	11002	-0,002	Hau	47411,335	19671	0,005	Hau
37907,407	11021	-0,021	Hau	47822,27	20045	0,020	Hau
37940,389	11051	-0,001	Hau	48837,462	20969	-0,003	Hau
37961,274	11070	0,009	Hau				

(B-R)-Kurve von V869 Aql:



Literatur:

Ges	Gessner, H.	Veröff. Sternwarte Sonneberg	7 Nr.2	1966
Roh	Rohlfs, E.	Veröff. Sternwarte Sonneberg	1 Nr. 3	1949
GCVS	Samus N.N.,	Durlevich O.V., Kazarovets E.V. et al.		
		General Catalogue of Variable Stars		
		( Samus + 2007 - 2012 )		
		Vizier On-line Data Catalog: B/gcvs		
OEJV		var.astro.cz / O - C gateway		
Hau	Haeussler, K.	This paper		

Klaus Häußler, Bruno - H. - Bürgel - Sternwarte, 04746 Hartha  
 Info@sternwarte-hartha.de

**Korrektur** zu Artikel „Beobachtungen von 8 Bedeckungssternen in Aquilae“ in BAV Rundbrief 4/2013, S. 213ff: Bei V1154 Aql wurde die falsche Periode genannt. Die richtigen Elemente lauten: Min = JD 2442633,375 + 1,834976 x E, die (B-R) sind aber mit der richtigen Periode gerechnet worden.

## V833 Cygni und BO Tauri - RRab-Sterne mit sehr kleinem Blazhko-Effekt

### V833 Cygni and BO Tauri - RRab stars with very weak Blazhko effect

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of V833 Cyg and BO Tau were obtained at my private observatory. 7 respectively 8 maxima were observed. The period of V833 Cyg extends while that of BO Tau reduces. The elements of both stars were revised.

V833 Cyg, Max =  $2456500.4305 + 0.5381725 * E + 0.0000001 d$

BO Tau, Max =  $2456639.43900 + 0.4451475 * E + 0.0000001 d$ .

A very weak Blazhko effect is found with both stars.

**V833 Cyg** (alpha = 21 04 23.22, delta = +39 00 00.7) wurde von Zessewitsch (1966) als variabler Stern gefunden. Er ist im General Catalogue of Variable Stars (Samus et al 2007-2013) (GCVS) mit einer Helligkeit von 13.9 - 15.3 (p) angegeben. Bei meinen Beobachtungen ohne Filter erreicht er im Maximum aber 13 mag. Ich habe ihn seit 2009 immer wieder beobachtet, besonders weil seine (B-R)-Werte (nach dem GCVS) zunehmend negativ waren. Dabei konnte ich bei 10 Beobachtungen 7 Maxima gewinnen. Diese sind in Tabelle 1 aufgeführt. Diese sind in Tabelle 1 aufgeführt.

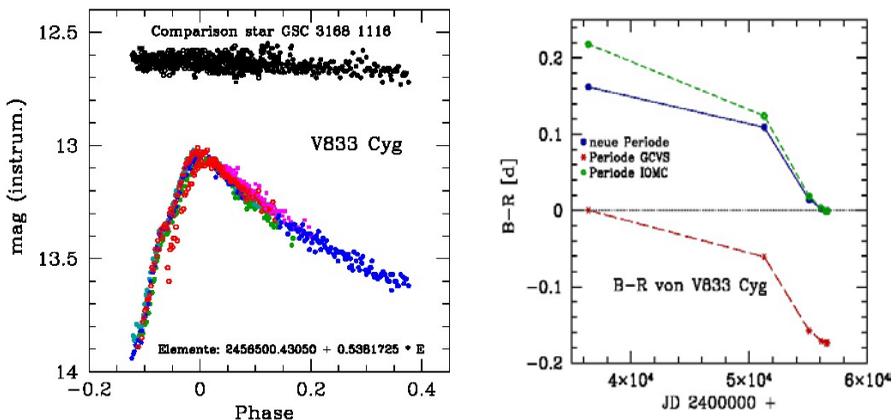


Abb. 1: Links: Lichtkurven von V833 Cyg aus meinen Beobachtungen. Die Daten jeder Beobachtung sind in unterschiedlichen Farben bzw. Symbolen angegeben. Rechts: (B-R) von V833 Cyg mit der neuen Periode, der des GCVS und der aus dem INTEGRAL-OMC Catalogue.

Fussnote: 2 visuelle Maxima wurden nicht berücksichtigt.

Anders als bei NS Cyg (s. BAV Rundbrief 4/2013) sind Lichtkurven von V833 Cyg viel regelmäßiger. Sie weisen eine Schwankung der Maximalhelligkeit von nur 0.1 mag und eine relativ geringe Breite der Flanken auf. Sie sind aber nicht völlig identisch. In

der Abbildung 1 (links), welche die Lichtkurven aus meinen Beobachtungen zeigt, ist dies klar zu sehen. Bei allen Lichtkurven zeigt V833 Cyg eine deutliche Welle im Aufstieg bei Phase -0.07 bis -0.065. Diese Welle ist auch in Abb. 1 gut zu erkennen.

Durch die Maxima von V833 Cyg zeigte sich, dass die Periode des GCVS zu lang ist. Es wurde eine neue Periode bestimmt zu:

V833 Cyg, Typ = RRAb, Max = 2456500.4305 + 0.5381725 \* E + 0.0000001d.

Mit dieser Periode wurden auch die (B-R)-Werte in Tab. 1 berechnet. Die neue Periode ist nur geringfügig kürzer als die des GCVS, gibt aber die aktuellen Maxima besser wieder. Es ist als wahrscheinlich anzusehen, dass sich die Periode des Sterns im Laufe der Jahre verkürzt hat. V833 Cyg ist auch als Stern IOMC 3168000081 im "The first INTEGRAL-OMC Catalogue of optically variable sources (IOMC)". In Abb. 1 (rechts) sind die (B-R)-Werte mit der neu bestimmten Periode, der Periode des GCVS und der des IOMC geplottet. Da der IOMC keine Erstepoche angibt, wurde dabei meine Erstepoche (2456500.4305) genommen.

**BO Tau** = GSC 1823 323 (alpha = 04 16 45.14, delta = +26 22 07.6) ist mit einer Helligkeit von 12.2 bis 13.4 mag (ohne Filter beobachtet) ein relativ heller RRAb-Stern. Entdeckt wurde er von Medvedev (1968). Auf meine Beobachtungsliste kam er wegen der zunehmend positiven (B-R)-Werte (nach dem GCVS). Seit 2003 wurde er 10 mal von mir beobachtet, davon 4 mal in dieser Beobachtungssaison.

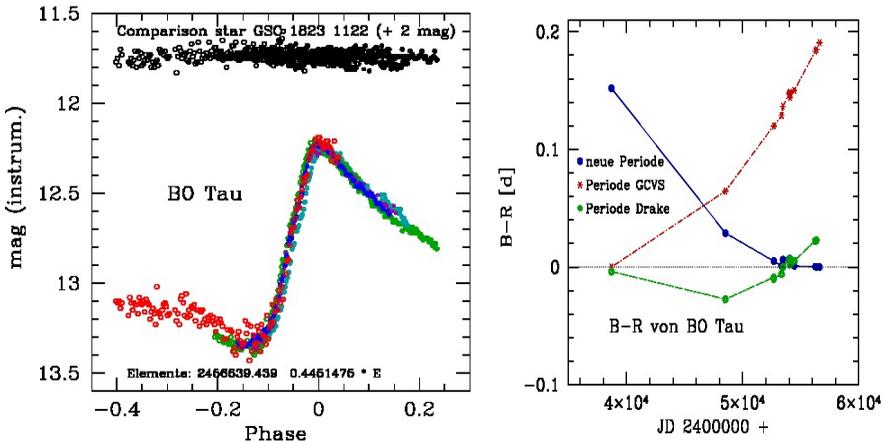


Abb. 2: Links: Lichtkurven von BO Tau aus meinen Beobachtungen. Die Daten jeder Beobachtung sind in unterschiedlichen Farben bzw. Symbolen angegeben. Rechts: (B-R)-Werte von BO Tau mit den neuen Elementen, denen des GCVS und von Drake et al. 2013.

Insgesamt wurden 8 Maxima gewonnen. Aus diesen Maxima (s. Tab. 2) wurde zusammen mit den in der Geos-Datenbank (Le Borgne et al. 2007) aufgeführten (1) eine aktuellen Periode bestimmt zu:

BO Tau, Typ = RRab, Max =  $2456639.439 + 0.4451475 * E + 0.0000001d$ .

Fußnote: (1) 2 visuelle Maxima wurden nicht berücksichtigt.

Mit diesen neuen Elementen konnten die (B-R)-Werte minimiert werden. Abb. 2 (rechts) zeigt die (B-R)-Werte mit den neuen Elementen, denen des GCVS und von Drake et al. (2013). Gut zu erkennen ist, dass aktuell die Maxima durch die neue Periode am besten getroffen werden. Abb. 2 links zeigt die Lichtkurven von BO Tau aus meinen Beobachtungen, die mit den neuen Elementen reduziert wurden. Selbst bei dieser mehrfach überlagerten Lichtkurve kann man einen schwachen Hubbel im Aufstieg erkennen. Der Aufstieg M-m beträgt nach meiner Beobachtung 16% der Periode und damit weniger als die Angabe im GCVS von 22% Aufstiegszeit.

Die Gesamtlichtkurve weist in den Flanken eine größere Breite auf und die Helligkeit im Maximum streut um 0.1 mag. Dies ist für ungefilterte Aufnahmen bei unterschiedlichen Wetterbedingungen nicht viel, aber doch mehr als bei Sternen dieser Helligkeit zu erwarten ist.

Betrachtet man beide Sterne, so erkennt man, dass beide eine relative Breite in der Gesamtlichtkurve aufweisen. Beide zeigen eine kleine Variation bei ihrer Maximalhelligkeit. Bei beiden Sternen ist die Periode nicht stabil: Bei V833 Cyg verkürzt sie sich zunehmend, bei BO Tau verlängert sie sich.

Beide Sterne sind auch in automatischen Beobachtungsprogrammen aufgeführt (s. V833 Cyg = IOMC 3168000081 und BO Tau = CSS J041645.2+262207 und Asas 041645+2622.1) und zeigen auch dort eine größere Streuung.

Dieses Verhalten der beiden Sterne deutet darauf hin, dass bei beiden ein - wenn auch nur sehr kleiner - Blazhko-Effekt vorliegt, der schwächste Blazhko-Effekt, der von mir bisher beobachtet wurde.

Für eine entgeltige Beurteilung der beiden Sterne reichen diese Beobachtungen vielleicht noch nicht aus. Es ist sicher sehr interessant, sie weiter zu beobachten und ihre weitere Entwicklung zu verfolgen.

Literatur:

Zessewitsch, V.P., 1966, Stars of RR Lirae Type;

Alfonso-Garzon, J., Domingo, A., Mas-Hesse, J.M., Gimenez, A., 2012

The first INTEGRAL-OMC catalogue of optically variable sources A & A 548;

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

Le Borgne et al., 2007, A & A, 476;

Medvedev, G.I., 1968, Astron Tsirk N493;

Drake, A.J. et al., 2009, First Results from the Catalina Real-time Transient Survey,

ApJ 696, (CRTS);

Tabelle 1:

Meine Maxima des R Rab-Sterns V833 Cyg. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.5381725 d und die Ersteperche JD = 2456500.4305.

Maximum JD	Unsicherheit [d]	B-R [d]	n	Epoche
2455082.3600 a	0.001	0.014	145	-2635
2455083.4372 a	0.0015	0.015	61	-2633
2456105.4138 b	0.0011	0.0019	78	-733
2456493.4330 b	0.0011	-0.0013	119	-13
2456500.4305 b	0.0013	0.000	100	0
2456528.4150 b	0.001	-0.0005	119	52
2456639.2785 c	0.0009	-0.0005	117	258

a: Hübscher et al. 2010b; b: Hübscher 2013; c: zur Veröffentlichung eingereicht.

Tabelle 2:

Meine Maxima des R Rab-Sterns BO Tau. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.4451475d und die Ersteperche JD = 2456639.439.

Maximum JD	Unsicherheit [d]	B-R [d]	n	Epoche
2452674.5154 a	0.0008	0.014	79	-8907
2452691.4304 a	0.0009	0.005	53	-8869
2453360.4834 b	0.0003	0.001	155	-7366
2454096.3133 c	0.0002	0.002	89	-5713
2454452.4306 d	0.0008	0.001	80	-4913
2456257.5028 e	0.0016	0.000	119	-858
2456356.3249 e	0.001	-0.000	116	-636
2456639.4390 f	0.0015	0.000	162	0

a: Agerer, Hübscher 2003; b: Hübscher et al. 2005;  
c: Hübscher, Walter 2007; d: Hübscher et al. 2009a;  
e: Hübscher 2013; f: zur Veröffentlichung eingereicht.

## Lichtkurve und Periode des RR-Lyrae-Sterns TV Trianguli und GSC 02297-00060, ein neuer Veränderlicher im Feld

### Lightcurve and period of the RR Lyrae star TV Trianguli and GSC 02297-00060, a new variable in the field

Rainer Gröbel

**Abstract:** *Based on data from the SWASP database and on recent observations 21 maxima and 12 minima timings of the little studied star TV Tri could be derived. It is shown that since the discovery the period remains essentially constant. The light curve shows only slight variations with a hump in the ascending branch. An improved ephemeris  $HJD (max.) = 2447385.354(5) + 0.7057324(5) \times E$  is given. It turned out that the nearby suspected variable NSV 15327 (GSC 2.3 NBXY006220, 1:33:24.96 +32:27:39.10) remained constant in the observation period. It could be shown that the star GSC 02297-00060 (1:32:54.08 +32:29:34.85) also present in the field, is a short period eclipsing variable with shallow eclipses of 0.1 mag amplitude with the ephemeris  $HJD (min.) = 2456220.5180(16) + 0.2556919(14) \times E$ .*

Bei diesem seit seiner Entdeckung wenig bearbeiteten Stern wurde durch die Gewinnung weiterer Maxima (Max.) bei der Auswertung von SWASP [1] und CRTS [2] Daten die Periode genauer bestimmt. Auch wenn bei diesem relativ schwachen Stern die Streuung stark zunimmt, konnten ausreichend Max. gewonnen werden, um mit den anschließenden Messungen zu zeigen, dass die Periode konstant ist und die Lichtkurve (LK) nur geringe Änderungen zeigt. Das Feld der CCD-Kamera wurde so eingerichtet, dass der ebenfalls als veränderlich gemeldete Stern NSV 15327 erfasst wurde. Im Beobachtungszeitraum der CRTS und der eigenen Messungen blieb er aber konstant. Darüber hinaus zeigte sich im Feld ein schwacher kurzperiodischer Bedeckungsveränderlicher mit geringer Amplitude.

**1. TV Tri:** (01 33 11.13 +32 35 41.1), GSC 02297-00852, 2MASS 01331116+3235418

Der Stern wurde 1978 von Romano [3] als veränderlich im Bereich von 14,4 bis 15,5 mag entdeckt und als möglicher RR-Lyrae-Stern klassifiziert. Nach der Aufnahme im GCVS wurde von Samus [4] ein pg. Normalmaximum abgeleitet. Mit NSVS [5] Daten konnten Wils et al. [6] eine erste Ephemeride angeben:

$$HJD (Max.) = 2451336.90 + 0.70559 \times E \quad (1)$$

Außer ein mit CRTS Daten von Drake et al. [7] gewonnenes Max. finden sich in GEOS [8] keine weiteren Angaben.

#### 1.1 Auswertung der SWASP Daten:

In zwei Beobachtungsreihen vom 10. Juni bis zum 26. September 2004 und vom 20. August bis zum 26. Dezember 2006 wurde der Stern von vier Kameras erfasst mit insgesamt 7262 Messpunkten. Nach Abzug aller Punkte mit einem Tamflux error größer als 0,1 mag blieben zwei längere Messreihen der Kameras 1.02 und 1.43 mit jeweils 1493 und 2597 Punkte nun übrig. Trotz der relativen Schwäche des Sterns konnten 18 Max. und 12 Min. gewonnen werden. Zur Bestimmung der Zeitpunkte

wurden die Extrema eingegrenzt und je nach Streuung der Lichtkurve (LK) eine Anpassungskurve 4. oder 5. Ordnung darüber gelegt. Die Zeiten konnten meistens auf  $\pm 0,002$  d bestimmt werden.

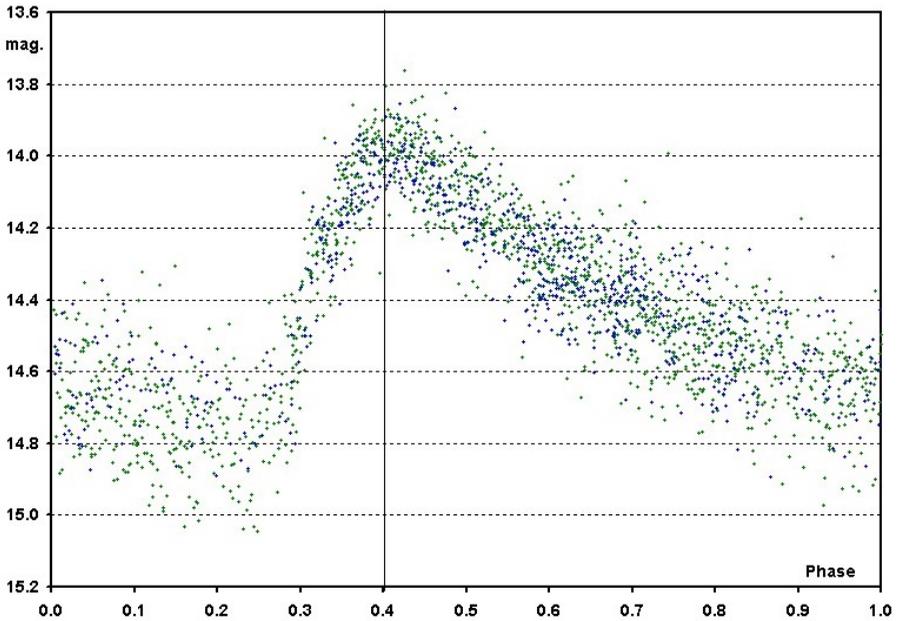


Abb. 1: Die mit den Kameras 1.43 und 1.45 gewonnenen Punkte reduziert mit Ephemeride (2).

Darüber hinaus wurden die Daten von CRTS und NSVS (Abb. 2) ausgewertet. Da sich abzeichnete, dass sowohl die Periode als auch die LK stabil sind, konnten aus einer Eingrenzung der Daten vom CRTS um die größte Helligkeit herum acht weitere Max. gewonnen werden (Abb. 2). Allerdings wurde ihnen bei der Berechnung von Ephemeride (2) ein geringes Gewicht gegeben.

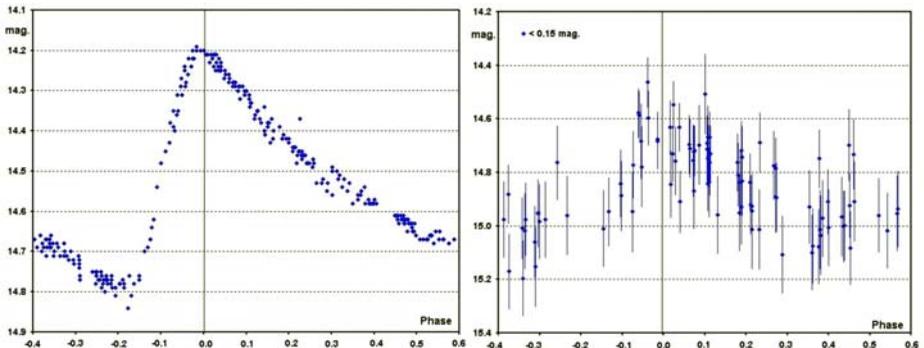


Abb. 2: Die Messpunkte vom CRTS (links) und vom NSVS (rechts) reduziert mit Ephemeride (2).

## 1.2. Die aktuellen Messungen:

In jeweils drei Nächten vom 10. bis zum 19.10.2012 und vom 25.11. bis zum 15.12. 2013 konnten bei meist ungünstigen Bedingungen längere Messreihen mit einem 10" SC und einer ST8XME-Kamera im halbautomatischen Betrieb erstellt werden. Bei 120 s Belichtungszeit und ohne Filter wurden 1240 Messpunkte gewonnen.

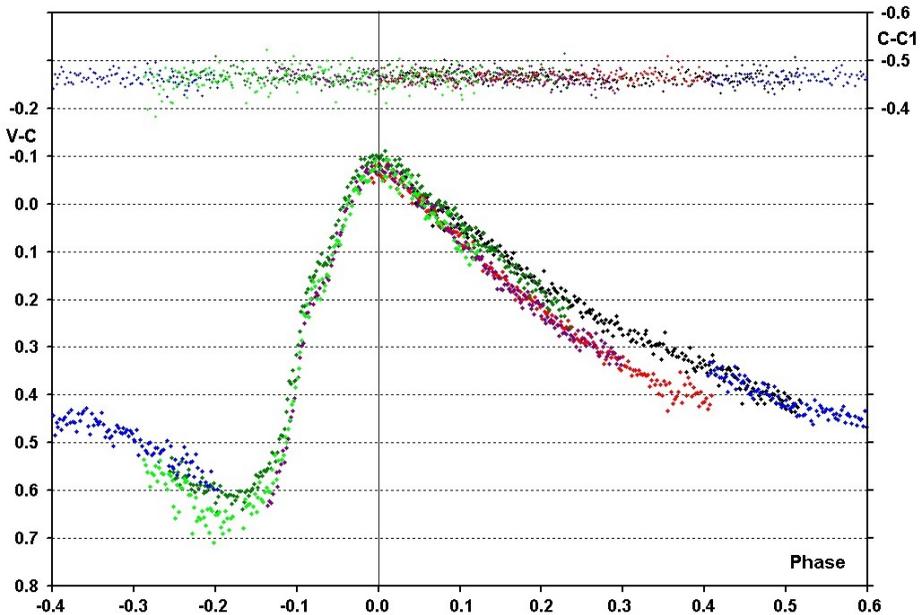


Abb. 3: Die 2012 und 2013 erhaltenen Messpunkte reduziert mit Ephemeride (2).

Die LK in Abb. 3 zeigt zuerst einen steilen Anstieg, der sich nach dem bei gleicher Phase auftretenden „Buckel“ etwas verlangsamt. Die Höhe der Max. scheint konstant zu bleiben, während der Abstieg verschieden steil ausfällt. Dies könnte mit der angedeuteten unterschiedlichen Tiefe der Min. zusammenhängen.

## 1.3. Eine aktuelle Ephemeride:

Ausgehend vom Normalmax. von Samus, den SWASP und den hinzu gekommenen CCD Max. ergibt sich die lineare Ephemeride

$$\text{HJD (max.)} = 2447385.354(5) + 0.7057324(5) \times E \quad (2)$$

Das entsprechende (B-R)-Diagramm (Abb. 4) zeigt, dass seit der Entdeckung des Sterns die Periode wohl konstant geblieben ist. Allerdings weichen die von Wils und Drake abgeleiteten Max. ab (Tab. 1). Beim Ersteren könnte dies an der starken Streuung der NSVS LK (Abb. 2 rechts) liegen. Das zweite Max. basiert auf CRTS

Daten. Nach einer erneuten Auswertung fügen sich aber die gewonnenen Max. gut im Diagramm ein.

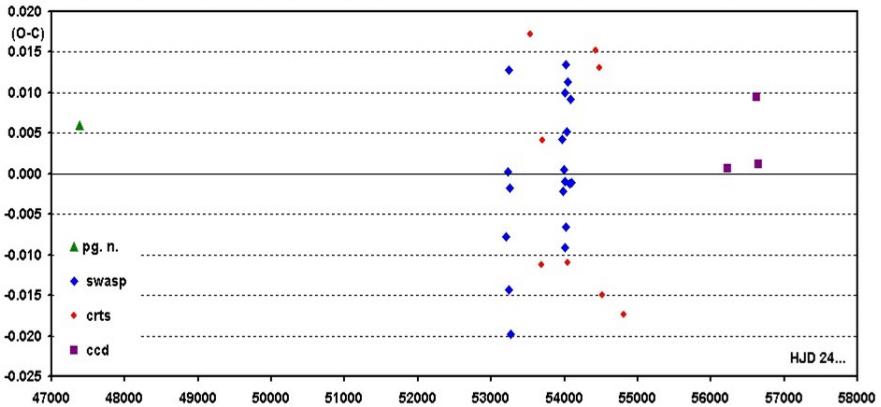


Abb. 4: Das mit Ephemeride (2) erstellte (B-R)-Diagramm.

method	J.D. Hel.	Epoch	weight	(O-C)	method	J.D. Hel.	Epoch	weight	(O-C)
pg. n.	2447385.359	0	10	0.005	swasp	2454020.642	9402	5	-0.008
Wils	2451336.900	5599	0	0.153	swasp	2454023.485	9406	5	0.012
swasp	2453202.697	8243	5	-0.009	swasp	2454030.534	9416	5	0.004
swasp	2453231.640	8284	5	-0.001	crts	2454039.692	9429	1	-0.012
swasp	2453238.710	8294	5	0.012	swasp	2454049.595	9443	5	0.010
swasp	2453243.623	8301	5	-0.016	swasp	2454066.520	9467	5	-0.002
swasp	2453255.633	8318	5	-0.003	swasp	2454083.468	9491	5	0.008
swasp	2453260.555	8325	5	-0.021	swasp	2454093.338	9505	5	-0.002
crts	2453537.945	8718	1	0.016	crts	2454423.637	9973	1	0.014
crts	2453684.709	8926	1	-0.013	crts	2454478.682	10051	1	0.012
crts	2453696.722	8943	1	0.003	crts	2454514.646	10102	1	-0.016
swasp	2453972.663	9334	5	0.003	crts	2454804.700	10513	1	-0.019
swasp	2453979.714	9344	5	-0.003	Drake	2454876.105	10614	0	0.110
swasp	2453994.537	9365	5	-0.001	ccd 2012	2456220.417	12519	10	-0.001
swasp	2454003.710	9378	5	-0.002	ccd 2013	2456623.399	13090	10	0.008
swasp	2454006.544	9382	5	0.009	ccd 2013	2456642.446	13117	10	0.000
swasp	2454008.642	9385	5	-0.010					

Tabelle 1: Aufstellung der vorhandenen Max, wobei die markierten Max. zur Berechnung von Ephemeride (2) nicht verwendet wurden.

**2. NSV 15327:** (1:33:24.96 +32:27:39.10), GSC 2.3 NBXY006220, 2MASS 01332493+3227391

In der gleichen Arbeit wurde der Stern von Romano als veränderlich im Bereich von 15.8 bis 17 mag. gemeldet. Die Messpunkte vom CRTS gehen vom 6.5.2005 bis zum 21.02.2012 und zeigen eine konstante Helligkeit von 15.46 mag bei einer Standardabweichung von +/- 0.020 mag. Auch die eigenen Messungen zeigen keine über die Streuung hinaus gehenden Variationen.

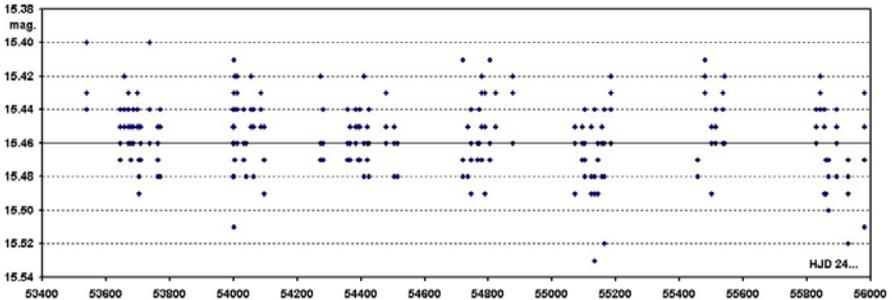


Abb. 4: Die Messpunkte vom CRTS für NSV 15327.

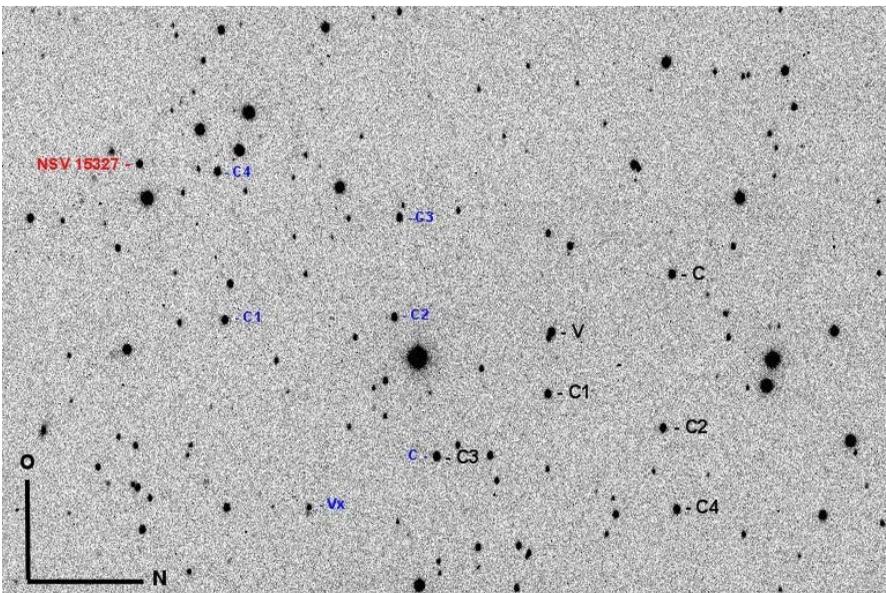


Abb. 5: Das 20' x 13' Feld der Kamera mit dem Veränderlichen AT Tri (V), den „verdächtigen“ NSV 15327, den „neuen“ Vx und deren Vergleichssterne.

**3. Vx:** (1:32:54.08 +32:29:34.85), GSC 02297-00060, 2MASS 01325407+3229349

Für diesen Stern ist im CMC14 eine R-Helligkeit von 15,25 mag angegeben. Bei zunehmender Streuung und geringer Amplitude der Helligkeitsänderungen hat sich die Bildung des Mittelwerts aus fünf aufeinander folgenden Messungen bewährt. Dadurch konnte die Standardabweichung für jeden Messpunkt in der LK (Abb. 6) eingezeichnet werden. Insgesamt wurden 7 Haupt- und 6 Nebenminima gewonnen (Tab. 2). Daraus ergibt sich die Ephemeride:

$$\text{HJD (min.)} = 2456220.5180(16) + 0.2556919(14) \times E \quad (3)$$

Der Stern könnte den Bedeckungsveränderlichen vom W-UMa-Typ zugeordnet werden, wobei sich die geringe Amplitude durch eine große Neigung der Ebene des Systems gegenüber der Sichtlinie erklären ließe.

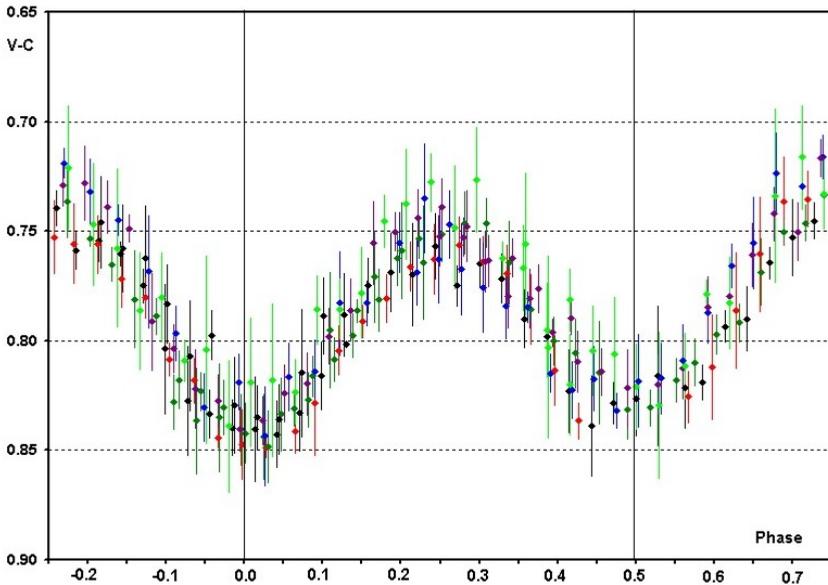


Abb. 6: GSC 02297-00060 zeigt 0,1 mag, leicht unterschiedlich tiefe Min. mit 6 h Periode.

J.D. Hel.		Epoch	(O-C)	J.D. Hel.		Epoch	(O-C)
2456211.318	Min I	-36.0	0.005	2456622.333	Min II	1571.5	-0.005
2456211.435	Min II	-35.5	-0.006	2456622.466	Min I	1572.0	0.000
2456211.572	Min I	-35.0	0.003	2456623.362	Min II	1575.5	0.001
2456218.336	Min II	-8.5	-0.009	2456623.489	Min I	1576.0	0.001
2456218.475	Min I	-8.0	0.003	2456642.284	Min II	1649.5	0.002
2456220.391	Min II	-0.5	0.001	2456642.410	Min I	1650.0	0.000
2456220.521	Min I	0.0	0.003				

Tabelle 2: Die erhaltenen Min. reduziert mit Ephemeride (3).

Literatur:

- [1] SuperWASP Public archive, <http://www.wasp.le.ac.uk/public/lc/index.php>
- [2] The Catalina Surveys, <http://nessi.cacr.caltech.edu/DataRelease/>
- [3] Romano G., New variable stars in Triangulum, IBVS, 1421, 1-2 (1978)
- [4] Samus N., Astron. Tsirk., 1544, 19 (1990)
- [5] NSVS <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>
- [6] Wils P., Lloyd C. and Bernhard K., MNRAS, 368, 1757-1763 (2006)
- [7] Drake A.J. et al., <http://arxiv.org/abs/1211.2866>
- [8] GEOS Datenbank, [http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0\\_0.php](http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0_0.php)

Rainer Gröbel, Blütenstr. 19, 90542 Eckental, 09126 9701, [rainer.groebel@web.de](mailto:rainer.groebel@web.de)

## GSC 00689-00724, OGLEII CAR-SC3 28804 und OGLEII CAR-SC3 126137 – zwei neue Delta-Cepheiden und ein W-Virginis-Stern

### Two new Delta Cephei variables and a W Virginis star discovered

Stefan Hümmerich und Klaus Bernhard

**Abstract:** *During a search for new variable stars in the OGLE-II and Catalina Sky Survey photometry databases, two new Delta Cephei variables (DCEP) and a W Virginis star (CWA) have been discovered. The following elements have been derived:*

GSC 00689-00724 (DCEP):	$HJD (Max) = 2454412.885 + E * 6.4406$
OGLEII CAR-SC3 28804 (DCEP):	$HJD (Max) = 2451690.530 + E * 3.8796$
OGLEII CAR-SC3 126137 (CWA):	$HJD (Max) = 2450488.866 + E * 26.2881$

Im Zuge der Suche nach kurzperiodischen Veränderlichen in den Internetdatenbanken Catalina Sky Survey (<http://nesssi.cacr.caltech.edu/DataRelease/>; Drake et al., 2009) und OGLE-II (<http://ogle.astrouw.edu.pl/>; Udalski et al., 1997; Szymański, 2005) wurden zwei neue Delta-Cepheiden (auch klassische Cepheiden, DCEP) und ein W-Virginis-Stern (auch Typ II Cepheid, CWA) entdeckt. Diese Arbeit ist eine Fortsetzung eines mehrjährigen Programms zur Suche nach neuen Veränderlichen in Internetdatenbanken (siehe z.B. Hümmerich und Bernhard, 2012; Bernhard et al., 2013).

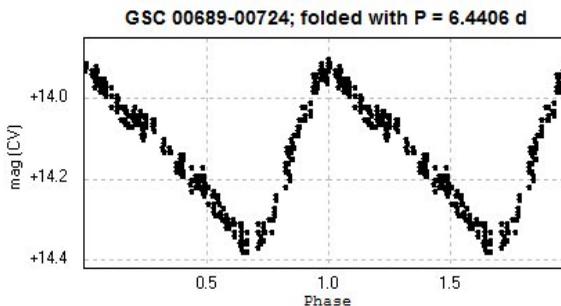
Delta Cepheiden sind eine wohl definierte Klasse von Pulsationsveränderlichen und stellen einen Grundpfeiler für die kosmische Entfernungsbestimmung dar. Bei GSC 00689-00724, für den zuverlässige Nahinfrarot-Helligkeiten aus dem 2MASS Katalog (Skrutskie et al., 2006) vorliegen und die interstellare Absorption nur mäßig ist, wird im Folgenden eine Entfernungsbestimmung mittels zweier unterschiedlicher Methoden versucht.

#### GSC 00689-00724 (04 59 54.97 +10 17 18.4, J2000):

Typ: DCEP, Amplitude: 13.92 - 14.35 (CV)

Ephemeride:  $HJD (Max) = 2454412.885 + E * 6.4406$

Ein J-K-Index von 0.50 (2MASS) entspricht bei der Annahme eines Überriesen einer Spektralklasse von ~G5 und ist konsistent mit einer Klassifizierung als Delta-Cepheid-Stern.

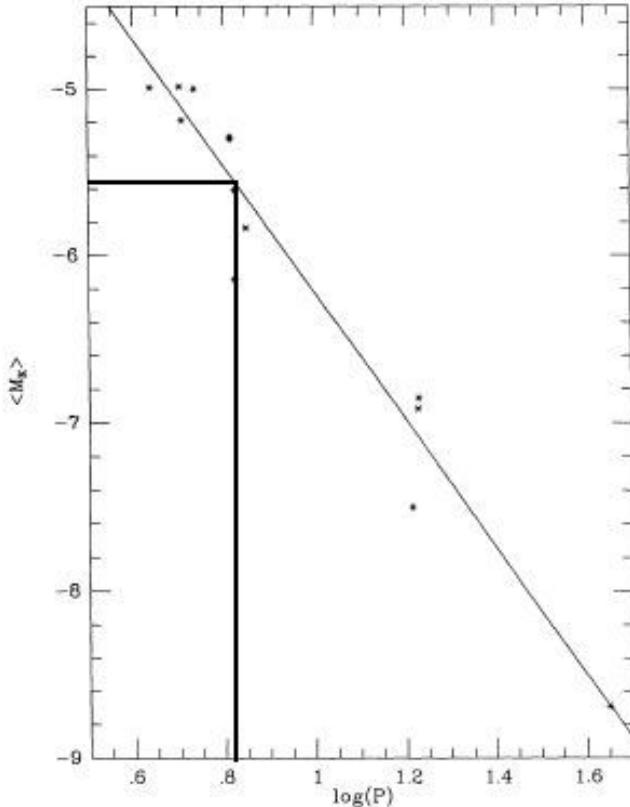


**Abb. 1:** Auf die Periode von 6.4406 d reduzierte Lichtkurve von GSC 00689-00724.

## Abschätzung der Entfernung mittels zweier unterschiedlicher Methoden:

### a) 2MASS Werte und interstellare Absorptionskarten

Laut Hindsley und Bell (1990) kann im nahinfraroten K-Band für die Periode von 6.4406 d eine absolute Helligkeit von  $M_k \approx -5.5$  mag bestimmt werden (siehe Abbildung 2, Anmerkung:  $\log(6.4406) \approx 0.8088$ ).



**Abb. 2:** Lage von GSC 00689-00724 im  $M_k$ - $\log(P)$  Diagramm nach Hindsley und Bell (1990).

Der 2MASS Katalog führt für GSC 00689-00724 im K Band eine scheinbare Helligkeit von  $m_k = 12.44$  mag an. Die 2MASS Werte für GSC 00689-00724 wurden am 12. Januar 2000 gegen 3.00 Uhr UT (=JD 2451555.6224) gemessen, zu welcher Zeit sich der Stern laut den oben angeführten Elementen etwa bei Phase  $\phi = 0.37$  befunden hat. Zufällig stimmt der Helligkeitswert zu dieser Phase in etwa mit der durchschnittlichen Helligkeit des Veränderlichen überein, was der Entfernungsbestimmung entgegenkommt.

Durch Einsetzen in die Formel zur Berechnung der absoluten Helligkeit

$$mv - Mv = 5 * \log(r) - 5 \quad (1)$$

ergibt sich unter Vernachlässigung der interstellaren Absorption eine Distanz von  $r \approx 38.700$  Parsec, was einer Entfernung von  $\sim 126.000$  Lichtjahren entspricht. Nimmt man eine interstellare Absorption in der Sichtlinie zum Stern von  $A_k = 0.1 \text{ mag} / 1000$  Parsec an (vgl. etwa Lombardi et al., 2011), so ergibt sich eine Entfernung von  $\sim 17.500$  Parsec ( $\sim 57.000$  Lichtjahren).

Es zeigt sich die Schwierigkeit der exakten Entfernungsbestimmung durch den Einfluss der interstellaren Absorption. Abhilfe schaffen kann hier die Verwendung der sog. Wesenheit-Funktion, die Helligkeiten liefert, die von der interstellaren Absorption unabhängig sind (vgl. z.B. Ngeow, 2012).

### b) Wesenheit-Funktion

Die Wesenheit-Funktion bedient sich der Tatsache, dass Extinktion wellenlängenabhängig ist und liefert extinktionskorrigierte Ergebnisse, die vor allem in der extragalaktischen Entfernungsbestimmung zum Einsatz kommen, um eine höhere Genauigkeit zu erhalten. Eine Kenntnis der genauen interstellaren Absorption ist daher bei dieser Methode nicht erforderlich.

Voraussetzung für die Bestimmung der Entfernung mittels Wesenheit-Funktion ist die Kenntnis der Helligkeit des Objektes in unterschiedlichen Spektralbereichen, z.B. V und I. Durch die Differenz der Helligkeiten in den gewählten Bereichen ist es möglich, die interstellare Absorption zu berücksichtigen. Laut dem obzitierten Paper wird zunächst das Distanzmodul  $\mu_W (= mv - Mv)$  mit der Formel

$$\mu_W = I - 1.55 * (V - I) + 3.313 * \log(P) + 2.639 \quad (2)$$

berechnet.

Als durchschnittliche V-Helligkeit wird nach Analyse der Catalina-Daten und unter Berücksichtigung der Angaben in Vizier 14.15 mag verwendet. Als I-Helligkeit wird der Durchschnitt aus zwei Angaben aus besagtem Katalogsystem verwendet: 13.77 mag (USNO-B1.0) und 13.96 mag (APASS), was eine mittlere Helligkeit von 13.86 mag ergibt.

Durch Einsetzen in die Formel (2) ergibt sich ein Distanzmodul  $mv - Mv$  von  $\sim 16.09$ . Hieraus kann nun unter Zuhilfenahme von Formel (1) die Entfernung bestimmt werden. Das Ergebnis von  $\sim 54.000$  Lichtjahren passt hervorragend zu dem mit der ersten Methode bestimmten Wert.

Insgesamt zeigt die Abschätzung einer Distanz von etwa 55.000 Lichtjahren, dass Delta Cepheiden auch über große Entfernungen als „Standardkerzen“ zur Entfernungsbestimmung geeignet sind.

**OGLEII CAR-SC3 28804 (11 09 11.93 -60 46 48.1, J2000):**

Typ: DCEP

Amplitude: 16.30 - 16.57 (Ic)

Ephemeride:  $\text{HJD (Max)} = 2451690.530 + E * 3.8796$ 

Die Lage des Objekts praktisch in der Ebene der Milchstrasse erklärt durch die interstellare Absorption den hohen J-K Index von 1.92 mag (2MASS).

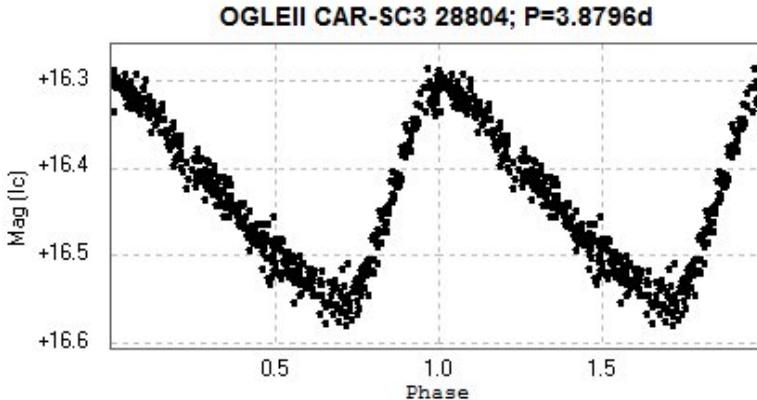


Abb. 3: Auf die Periode von 3.8796 d reduzierte Lichtkurve von OGLEII CAR-SC3 28804.

**OGLEII CAR-SC3 126137 (11 10 28.92 -61 18 15.1, J2000):**

Typ: CWA

Amplitude: 13.69 - 14.50 (Ic)

Ephemeride:  $\text{HJD (Max)} = 2450488.866 + E * 26.2881$ 

Für diesen Stern liegen keine aussagekräftigen 2MASS-Helligkeiten vor, es kann jedoch auf den J-K-Index der DENIS Datenbank zurückgegriffen werden. Dieser zeigt sich mit 1.76 deutlich gerötet und lässt somit eine hohe interstellare Absorption in der Sichtlinie zum Stern vermuten.

Die Einordnung des Objekts als W-Virginis-Stern beruht vornehmlich auf einer visuellen Inspektion von DCEP- und CWA-Lichtkurven im vorliegenden Periodenbereich. Die Lichtkurve von OGLEII CAR-SC3 126137, insbesondere das recht flache und unregelmäßige Maximum, passt deutlich besser zu bereits bekannten und verifizierten W-Virginis-Sternen. Das gleiche Ergebnis erhielten wir zudem aus einem Vergleich der Infrarot-Eigenschaften von DCEP- und CWA-Sternen im Periodenbereich von 20 bis 30 Tagen in den Daten des Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE). Die Einordnung von OGLEII CAR-SC3 126137 als W-Virginis-Stern erscheint uns daher gerechtfertigt.

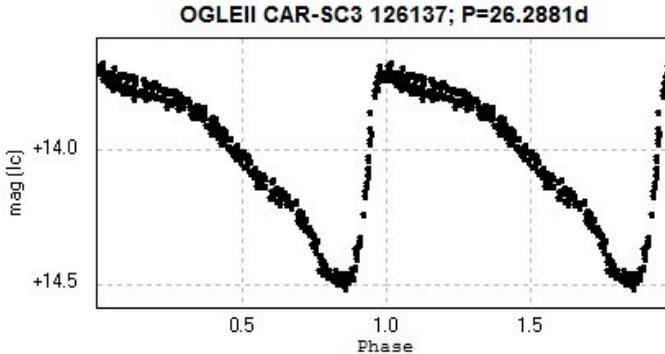


Abb. 4: Auf die Periode von 26.2881 d reduzierte Lichtkurve von OGLEII CAR-SC3 126137.

**Fazit:** Zwei neue galaktische Delta-Cepheiden und ein *W*-Virginis-Stern konnten in den Daten des Catalina Sky Surveys bzw. der OGLE-II Datenbank identifiziert werden. Während die OGLE-Objekte ziemlich schwach und weit südlich gelegen sind, könnte GSC 00689-00724 ein lohnendes Ziel für mittlere Amateurlteleskope in Verbindung mit CCD-Kameras sein.

**Danksagung:**

Für diesen Artikel wurden die Datenbanken Catalina Sky Survey, OGLE-II, AAVSO-VSX, SIMBAD, VIZIER, WISE, USNO-B1.0 und APASS verwendet.

**Referenzen:**

- Bernhard, K., Srdoc, G., Hümmerich, S., BAV Rundbrief 3/2013  
<http://www.bav-astro.de/rb/rb2013-3/159.pdf>  
 Drake, A.J. et al., 2009, ApJ, 696, 870  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ApJ...696..870D>  
 Hindsley, R. B., Bell, R. A., 1990, ApJ, 348, 673H  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1990ApJ...348..673H>  
 Hümmerich, S., Bernhard, K., 2012, PZP, 12, 11  
<http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1265752>  
 Lombardi, M., Alves, J., Lada, C. J., 2011, A&A, 535, A16  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2011A&A...535A..16L>  
 Ngeow, C.-C., 2012, ApJ, 747, 50  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2012ApJ...747...50N>  
 Skrutskie, M. F., 2006, AJ, 131, 1163.  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2006AJ....131.1163S>  
 Szymański, M. K., 2005, Acta Astron., 55, 43  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005AcA....55..43S>  
 Udalski, A., Kubiak, M., Szymański, M., 1997, Acta Astron., 47, 319  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1997AcA....47..319U>

Stefan Hümmerich, Stiftsstr. 4, 56338 Braubach, ernham@rz-online.de  
 Klaus Bernhard, Kafkaweg 5, A-4030 Linz, Österreich, Klaus.Bernhard@liwest.at

## LX Peg und V477 And - zwei wenig bekannte W-UMa-Sterne

Dietmar Böhme

**Abstract:** *LX Peg und V477 And are two little known W UMa stars. With CCD observations in the year 2012 and 2013 the exactly elements were determined.*

### LX Peg

LX Peg wurde 1996 im Rahmen einer systematischen Suche nach RR-Lyrae-Sternen von Wetterer et. al. entdeckt. Wetterer und Majcen veröffentlichten 2004 Ergebnisse der Beobachtung des Sternes. Sie konnten den Lichtwechsel als typisch für einem W-UMa-Stern klassifizieren und fanden für verschiedene Zeitabschnitte Perioden von 0.279152 d und 0.279142 d. Weitere Beobachtungen des Sternes sind nicht verfügbar. Der Verfasser hat LX Peg in 18 Nächten im Zeitraum von Oktober 2012 bis Oktober 2013 beobachtet. Zur Auswertung kamen 1222 Messungen, welche an einem 10-Zoll Meade Teleskop mit einer DSI Pro III CCD-Kamera und IR Sperrfilter gewonnen wurden.

HJD (24 +)	Min Typ	Epoche	(B-R)	HJD (24 +)	Min Typ	Epoche	(B-R)
51041.8746	1	-18719.0	-0.0001	56263.2252	1	-14.0	-0.0007
51048.7096	2	-18694.5	-0.0041	56532.4546	2	950.5	-0.0038
51048.8505	1	-18694.0	-0.0028	56542.3639	1	986.0	-0.0040
51082.7711	2	-18572.5	0.0021	56543.3444	2	989.5	-0.0005
56212.2821	2	-196.5	-0.0004	56543.4761	1	990.0	-0.0084
56220.2399	1	-168.0	0.0019	56563.3028	2	1061.0	-0.0008
56238.2368	2	-103.5	-0.0059	56564.2777	2	1064.5	-0.0029
56246.2000	1	-75.0	0.0018	56568.3276	1	1079.0	-0.0005
56253.1800	1	-50.0	0.0032	56569.3032	2	1082.5	-0.0019
56257.2216	2	-35.5	-0.0028				

Tabelle 1: Minima reduziert mit Ephemeride 1

Der W-UMa-Stern typische Lichtwechsel wurde bestätigt. Auf der Grundlage der eigenen Beobachtung von 19 Minima und der in (1) veröffentlichten 6 Minima wurde eine Periode von 0.27914197 d ermittelt Für den Zeitraum der Jahre 2012-2013 lassen sich die Beobachtungen mit der geringfügig kürzeren Periode von 0.27913994 d besser darstellen. Die Periode ist veränderlich.

$$HJD (Minl) = 2456267.1339(2) + 0.279141(97) d \times E \quad (1)$$

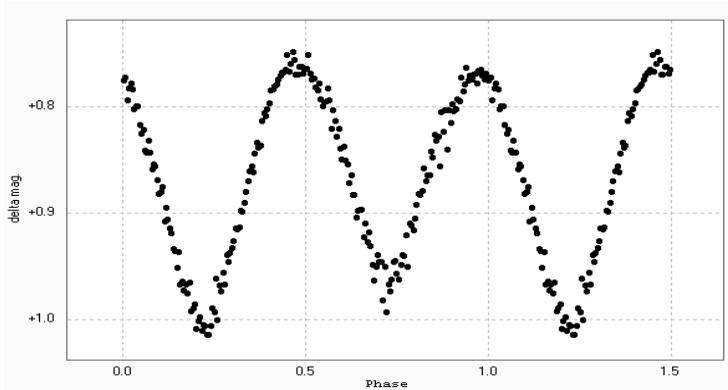


Abb.1: Mittlere Lichtkurve von LX Peg aus 1222 Einzelbeobachtungen, zusammengefasst zu Mitteln je 5 Minuten, Vergleichsster: USNO B1.0 1180-0677927  
Amplitude Min I: 0.25 mag, Amplitude Min II: 0.22 mag

### V477 And

Der Stern wurde 2008 von M.L.Kuzmin (2) durch die Auswertung von Daten der Northern Sky Variability Survey (NSVS) entdeckt. Er klassifizierte den Stern als W-UMa-Stern mit einer Periode von 0.36255 Tagen. Einzelminima wurden nicht mitgeteilt und Ergebnisse anderer Beobachter sind nicht bekannt. Der Veränderliche wurde in 7 Nächten im Oktober – November 2013 beobachtet. Die Ergebnisse basieren auf 6 Minima mit insgesamt 1395 Einzelmessungen. Die Periode ist veränderlich.

$$\text{HJD (MinI)} = 2456622.1322(3) + 0.362547(29) \text{ d} \times E \quad (2)$$

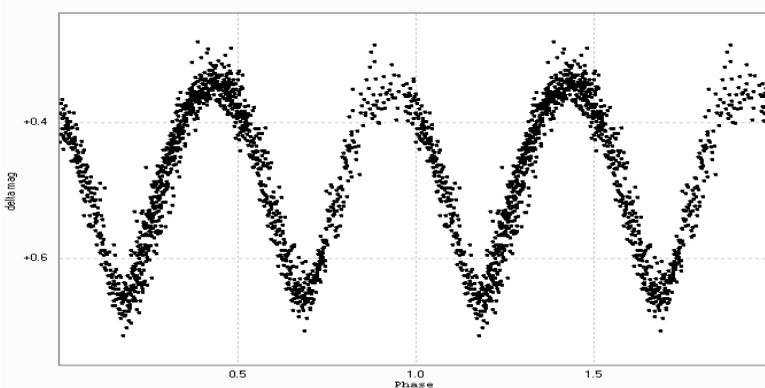


Abb.2: Lichtkurve aus 1395 Einzelbeobachtungen, ohne Berücksichtigung des von Kuzmin mitgeteilten Normalminimums ergibt sich eine Periode von 0.36261400 d.  
Vergleichsster : USNO B1.0 1203-0004700  
Amplitude Min I: 0:32 mag, Amplitude Min II: 0.31 mag

HJD (24 +)	Min Typ	Epoche (B-R)		HJD (24 +)	Min Typ	Epoche (B-R)	
56593.3077	2	14189.5	-0.0013	56596.3914	1	14198	0.0008
56595.3031	1	14195	0.0001	56608.3568	1	14231	0.0021
56597.2952	2	14200.5	-0.0018	56622.3171	2	14269.5	0.0044

Tabelle 2: Minima reduziert mit Ephemeride 2

## Referenzen

- [1] Wetterer, C. (2004), Information Bulletin on Variable Stars 5515,1  
 [2] Kuzmin, M. L. (2008), Peremmenye Zvezdy 8, 15

Dietmar Böhme, Dorfstrasse 11, 06682 Nessa, dietmar-nessa@t-online.de

## SEPA und die neue BAV-Mitgliedsnummer

Aus der Arbeit der Geschäftsführung

Joachim Hübscher

In der BAV wird das Lastschriftverfahren seit 1999 mit Einzugsermächtigungen für die Mitgliedsbeiträge genutzt. Inzwischen nehmen rund 60% unserer Mitglieder daran teil. Neumitglieder nutzen den Lastschrifteinzug des Mitgliedsbeitrages fast immer.

Ab Februar 2014 wird in der EU das SEPA-Verfahren eingeführt. Jeder, der eine Kontoverbindung unterhält, hat dazu Informationen seiner Bank erhalten. Es erleichtert den grenzüberschreitenden Zahlungsverkehr innerhalb der EU und einigen weiteren Ländern, wie z.B. der Schweiz. Anstelle von Kontonummer und Bankleitzahl werden die Internationale Bankkontonummer (IBAN) und der Bankencode (BIC) verwendet. Auch unsere im Ausland lebenden Mitglieder können das Verfahren künftig nutzen.

Alle Teilnehmer am BAV-Lastschrifteinzug wurden inzwischen über die SEPA-Regelungen und Modalitäten in einem persönlichen, aber vorgegeben recht formalen Schreiben informiert.

Das SEPA-Verfahren erfordert für jeden Teilnehmer eine eindeutige Mandatsnummer. Sie dient dem Nachweis der Einzugsermächtigung und hat eher BAV-interne Funktionen. Um dies zu erreichen, wurden die Daten aller BAV-Mitglieder (Stand Januar 2013) nach ihrem Beitrittsdatum sortiert und anschließend von M0001 bis M0201 durchnummeriert. Diese Nummer ist für die Teilnehmer am SEPA-Verfahren die Mandatsnummer. Es ist aber auch für alle Mitglieder die neue BAV-Mitgliedsnummer. Sie ist im beiliegenden BAV-Verzeichnis abgedruckt. Zugleich steht sie auf den jeweiligen Versand-Etiketten.

## Ergebnisse der Beobachtungskampagne 31 Cygni

Frank Walter

In den vergangenen Jahren haben Beobachter der BAV in gemeinschaftlicher Arbeit die Bedeckungssysteme eps Aur und AZ Cas verfolgt und Gemeinschaftslichtkurven aufgenommen. Am Ende des letzten Jahres stand ein ähnliches System, bestehend aus zwei Riesen bzw. Überriesen, auf dem Beobachtungsprogramm: 31 Cyg (oder V695 Cyg). Der Stern hat eine sehr lange Periode (ca. 10,3 Jahre), Minima sind also selten. Die Dauer einer Bedeckung (D) und die Phase konstanten Lichts während der Bedeckung (d) sind ebenfalls sehr lang. Der Lichtwechsel ist also über viele Nächte zu verfolgen und deshalb etwas für gemeinschaftliche Arbeit. Dietmar Böhme hatte mich auf diesen Stern aufmerksam gemacht, und ich hatte im Rundbrief 3/2013 zur Beobachtung aufgerufen.

Die Helligkeitsamplitude bei einer Bedeckung hängt sehr stark von der Wellenlänge (dem Farbbereich) ab. Während sie im Bereich B 0,4 mag und im Bereich U sogar 1,67 mag beträgt, ist sie im Bereich V nur ca. 0,11 mag groß. Für visuelle Beobachter ist der Stern deshalb kaum geeignet. Der BV ist relativ hell, in der näheren Umgebung, d.h. im Gesichtsfeld einer CCD-Kamera, findet man schwer geeignete Vergleichssterne. Aus diesen Gründen ist 31 Cyg sicher ein geeignetes Objekt für die Anwender von DSLR-Kameras.

Dietmar Böhme und Wolfgang Vollmann sind dem Aufruf gefolgt und haben 31 Cyg mit ihrer DSLR-Kamera EOS 450D während der Bedeckungsphase bei jeder sich bietenden Gelegenheit aufgenommen und den Grünkanal (V-Bereich) sowie Blaukanal (B-Bereich) der Bilder ausgewertet. Ihnen sei für die ausdauernde Arbeit sehr herzlich gedankt.

Abb. 1 zeigt die Lichtkurven der beiden Farbbereiche. Wegen unterschiedlicher Aufnahmebedingungen streuen die Werte der beiden Beobachter. Bemerkenswert ist, dass beide während des Minimums einen kleinen Helligkeitsanstieg beobachtet haben. Die wichtigsten Daten der Bedeckung lassen sich aus der gemittelten Kurve im Blaubereich ablesen, siehe Abb.2. Danach ergibt sich:

1. Kontakt	JD = 2456563.2	27.09.2013	(08.10.2013)
2. Kontakt	JD = 2456580.3	24.10.2013	
Mitte der Bedeckung	JD = 2456604.3	07.11.2013	(10.11.2013)
3. Kontakt	JD = 2456628.2	01.12.2013	
4. Kontakt	JD = 2456640.2	13.12.2013	(13.12.2013)
Dauer der Bedeckung (D)	77 [d]	(75)	
Phase konstanten Lichts(d)	48 [d]	(57)	

Diese Werte stimmen recht gut mit den Vorhersagen (Werte in Klammern) überein, die aus früheren Beobachtungen gewonnen wurden. Für den Zeitpunkt „Mitte der Bedeckung“ ergibt sich ein (B-R)-Wert von 3 Tagen, das sind 0,08 % der Periode.

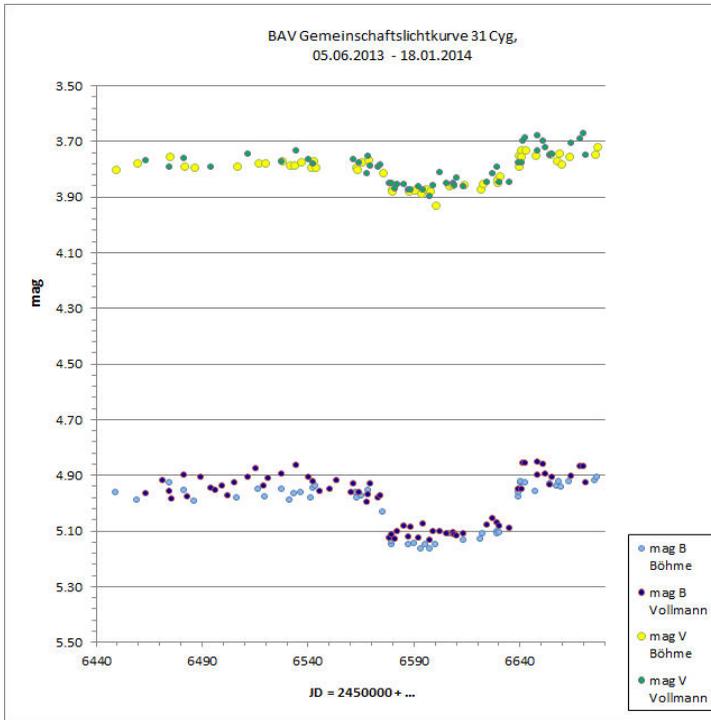


Abb. 1: Gemeinschaftslichtkurve D. Böhme, W. Vollmann

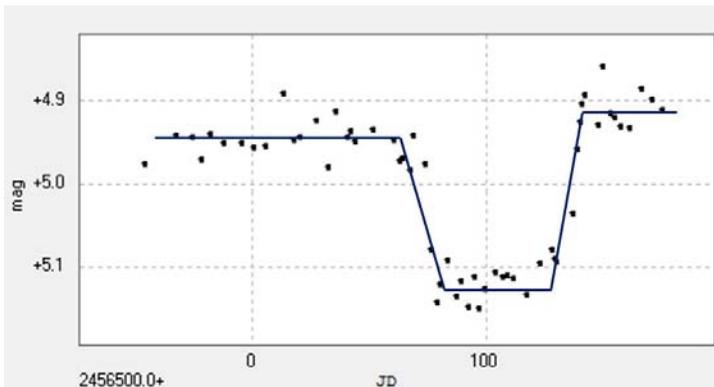


Abb. 2: Gemeinschaftslichtkurve im B-Bereich gemittelt

## GP And: Delta-Scuti-Sterne in Sky Surveys

Carsten Moos

Das Wetter hat uns in 2013 nicht gerade verwöhnt. Es war zwar ein sehr trockenes Jahr, aber es gab nicht viele klare Nächte. Da kommt man auf die Idee, die großen Datenarchive der neuzeitlichen Himmelsdurchmusterungen (Sky-Surveys) auszuwerten. Im BAV Circular 2010 und 2011 standen 27 Programmsterne für Delta Scuti ähnliche Veränderliche (DS). Ab 2013 führt das Circular nach einer Überarbeitung, nun 90 Programmsterne für DS. Die Sterne CC And, GP And, RV Ari, BS Aqr, AN Lyn und SZ Lyn habe ich mir daraus ausgewählt und weiter untersucht. Erste Ergebnisse zu GP And sollen hier vorgestellt werden. Außerdem wird gezeigt, wie mit den Datenarchiven umzugehen ist und dabei das Forum der BAV hilfreich sein kann.

### GP And

Von den öffentlichen Archiven ( siehe auch Datenquellenangaben)

- NSVS Northern Sky Variability Survey, SKYDOT
- ASAS3 The All Sky Automated Survey, Warsaw University Observatory
- APASS The AAVSO Photometric All-Sky Survey, AAVSO
- CSS Catalina Sky Survey, University of Arizona
- SWASP Wide Angle Search for Planets, CERIT Scientific Cloud, Brno in Tschechien

habe ich mir die Daten zu diesem Stern besorgt. Teilweise erhält man Text-Tabellendateien oder Kataloge im Fits-Format. Mit je einem selbstgeschriebenen Konvertierungsscript auf einem Linux-Rechner (ginge auch entsprechend mit Windows) werden passend formatierte Spalten und z.T. umgerechnete Daten in Textdateien erzeugt. Das Meiste erledigt das Allerweltswerkzeug AWK (1). Diese Daten werden dann in das Programm PERANSO (2) importiert und können dort übersichtlich dargestellt und ausgewertet werden.

Nach ein paar Versuchen ist es mir gelungen, diese Daten, mit Ausnahme der CSS-Daten, zusammen in ein Phasendiagramm zu bekommen. Dabei habe ich nur die Daten im V-Bereich verwendet. Man erhält nur dann plausible Ergebnisse, wenn man die NSVS Daten in heliozentrische Zeiten umrechnet und von den Helligkeitswerten 0.40 mag abzieht (also heller macht!), aber ich konnte nirgendwo nachlesen, welche Zeitbasis den Daten tatsächlich zugrunde liegt.

Die Catalina Daten von Nessie/CRTS sind z.T. sehr "schlecht", denn sie passen weder in Magnitude, noch in der Zeit. Ich hatte 3 Ausreißer bereits bereinigt, sie lagen über ein halbe Magnitude daneben. Vielleicht wurde hier ein anderer, benachbarter Stern gemessen (Blending =Überschneidung), denn die Abweichungen in den Koordinaten ist auch erheblich mehr, als bei den anderen Katalogen. Leider kann man den Suchkreis für Koordinaten nicht unter 0.05' stellen, um das Überschneiden weiter zu reduzieren. Ich habe versuchsweise die Messwerte aus dem CSS um 0.35 Mag verschoben, damit sie halbwegs in den Bereich passen, aber ohne Erfolg.

Zu den Angaben im BAV Circular (3) ist zu sagen: Im Falle von GP And liegt seit 2013 ein Fehler bei der Periodenangabe vor, denn offensichtlich wurde die Periode vom vorhergehenden Katalogeintrag kopiert: Im Circular von 2012 war noch eine plausible Periode von  $P=0,0786827000$  für GP And (3) zu lesen. Außerdem wurde dort noch dieser Hinweis gemacht: Letzte Beobachtung 54482,3 ( = 16.01.2008 ), obwohl die Survey-Daten viel jünger sind (56204 bei APASS).

Eine Email-Anfrage im Forum der BAV, warum die CSS Daten nicht so gut passen, ergab entscheidende, wertvolle Hinweise:

„früher hieß es immer pauschal  $12 < V < 20$  für das CSS, aber Sättigungseffekte zeigen sich auch bei schwächeren Objekten, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann.“ (4)

„CSS-Daten sind übrigens mitnichten V-Daten, obwohl das gerne des Öfteren so verkauft wird (siehe auch Zitat). Es handelt sich um ungefilterte Werte, die nachträglich auf V kalibriert wurden; zur Methodik siehe z.B. hier (s.u.); mehr Informationen gibt es in den entspr. Papern.“ (4)(5)

„und dass CSS und NSVS Datumswerte in MJD und ASAS in HJD angeben“ (4)

„Ansonsten sind sky survey Daten immer mit Vorsicht zu genießen, das kann man gar nicht oft genug betonen. Es kommt ggf. auch vor, dass Datensätze einfach "Schrott" sind, ohne dass man genauere Gründe nennen könnte. Siehe dazu auch einen meiner Artikel über Datamining im CSS im BAVR, wo gezeigt werden konnte, dass insbesondere die neueren Daten teilweise erheblich fehlerbelastet sind. Im Großen und Ganzen liefert das CRTS aber prima Photometrie, die ich gerne und oft benutze, insbesondere im Bereich  $13 < CV < 16$ .“ (4)

Eine weitere Antwort zum Thema, die sich teilweise auf die vorherige bezieht (mit Stefan ist Stefan Hümmerich (4) gemeint):

„Ich würde auch sagen, dass der Stern für den Catalina Survey schon fast zu hell ist. Das Fernrohr hat ja 50 cm Durchmesser und die Bilder sind ohne Filter und auf 10 Minuten Belichtungszeit zusammengezählt. Stefan sagt das schon alles. Was er nicht gesagt hat: Du hast (relativ neu) eine Option DSS mit der Dir das gewählte Feld gerade gezeigt wird. Könntest natürlich in einem anderen Fenster des Browsers auch von Hand machen, aber so ist es bequemer.“ (6)

Dank dieser Antworten konnte ich also weiter machen: Im Weiteren gehe ich daher davon aus, dass die NSVS Daten um 0.4 mag zu hoch (schwach) sind, weil ohne Filter gemessen wurde und die Zeitangaben von geozentrisch nach heliozentrisch umgerechnet werden müssen. Die CSS Daten lasse ich weg, weil der untersuchte Stern zu hell ist.

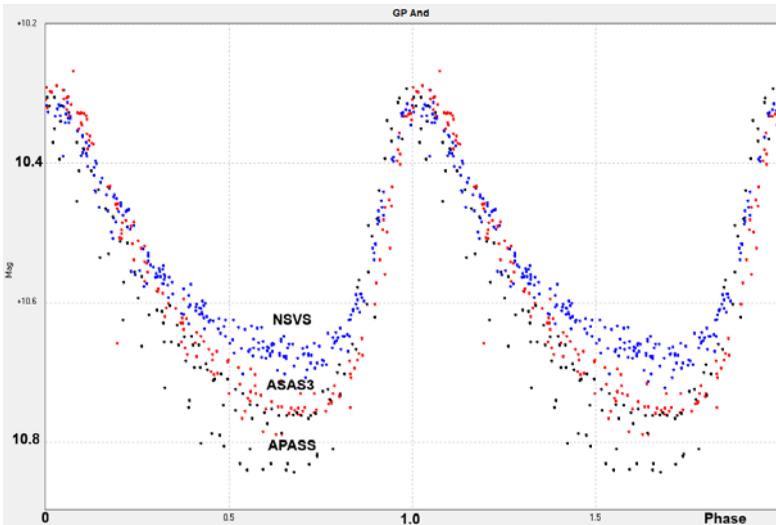


Bild 1: Phasendiagramm für GP And aus allen 511 Daten o.g. Quellen; man erkennt im Bereich des Minimums deutlich jeweils unterschiedliche Messkurven

Daraus können diese Elemente bestimmt werden:

$E_0 = 2455462.436858 \pm 0.00076$  (Maximum 10.291 mag)

$P = 0.078682725d \pm 0.000000062$

Mittleres Maximum liegt bei 10.37 mag und mittleres Minimum bei 10.72 mag (APASS= 10.79, ASAS3= 10.75 und = NSVS=10.68 [-0.4] mag)

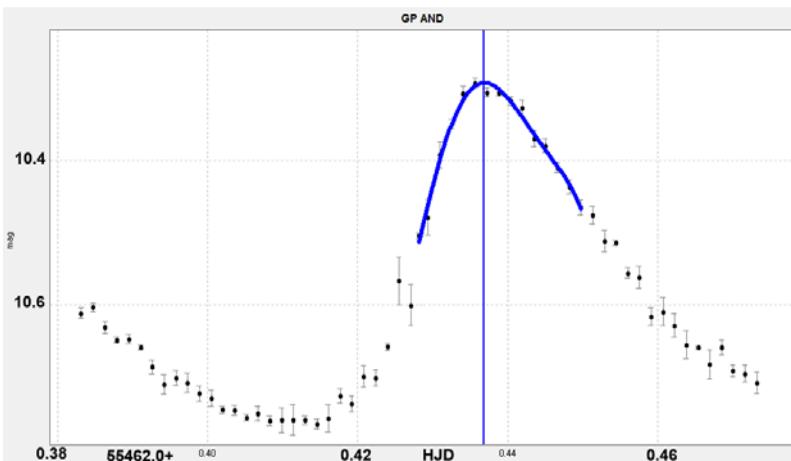


Bild 2: Lichtkurve für GP And, Maximum am 55462.436858, APASS Daten, mit einem Polynom 5. Ordnung kalkuliert

Da nun seit kurzem die Super WASP Daten wieder verfügbar sind, habe ich auch damit ein Phasendiagramm gemacht und diese Elemente erhalten:

$E_0=2453217.622380 \pm 0.00159$  Maximum = 10.375360 mag  
 $P=0.078682787d \pm 0.0000006$

Mittleres Maximum liegt bei 10.35 mag und mittleres Minimum ist 10.77 mag.

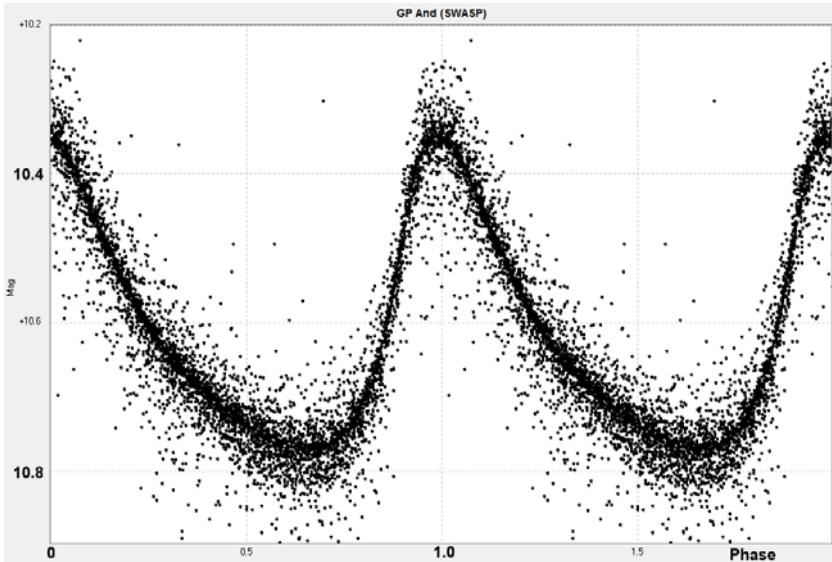


Bild 3 Phasendiagramm von GP And aus 4985 SuperWasp-Daten; im Minimum streuen die Werte deutlich.

Die im Circular angegebene Epoche und die Periode stammen aus dem Jahre 1951. Es ist also interessant zu untersuchen, ob die Periode nach mehr als 50 Jahren noch stabil ist. Dazu wurden verschiedene (B-R)-Werte kalkuliert.

(in Bezug zur Epoche bzw. Periode im Circular:  $E_0=33861.438$  und  $P=0.0786827$ )

Maximum	B-R/Tag	B-R/Minuten	Datenquelle
53191.6575	0.00449	6.47	SWASP
53217.6224	0.00413	5.95	SWASP
54005.4735	0.00538	7.74	SWASP
54031.8256	-0.00125	-1.80	APASS
55462.4369	0.00118	1.70	APASS

Tabelle 1 (B-R)-Werte

Die Messungen in APASS und Super WASP sind so dicht, dass sich daraus mehrere Lichtkurven zur Bestimmung des Maximums ergeben, wohingegen bei ASAS und NSVS die zeitlichen Abstände der Messungen dafür viel zu groß sind. Daher habe ich zu einigen ausgewählten Maxima das (B-R) kalkuliert. Siehe dazu Tabelle 1. Die Betrachtung der (B-R)-Werte liefert eigentlich keine sinnvolle Erklärung dafür, dass die SWASP Daten eher um 6 Minuten und die APASS Daten eher um 1.8 Minuten abweichen. Ein Vergleich der Perioden aus den jüngsten Daten, lässt aber den Schluss zu, dass GP And eine seit 1951 konstante Periode aufweist. Die Untersuchung der Helligkeit des Sterns erscheint zumindest bei den NSVS Daten fraglich. Im Bereich der minimalen Helligkeit hat man es mit jeweils einer eigenen Helligkeitskurve zu tun, welche die Unterschiede der Aufnahme-Systeme deutlich macht. Verlässt man sich aber auf die ASAS und SWASP Daten, so liegt das Maximum in guter Übereinstimmung mit der Angabe im Circular (10.40 mag). Hingegen schlage ich vor, das Minimum zukünftig mit 10.8 mag anstatt 11.00 mag anzugeben, auch wenn die Messwerte in diesem Bereich stärker streuen.

Als Fazit möchte ich sagen, dass die vielen fotometrischen Daten der modernen Durchmusterungen eine sehr interessante Möglichkeit bieten, um vollständige Phasendiagramme zu untersuchen. Meine eigenen Messungen sind dafür aufgrund von Wetter und Bequemlichkeit oft nicht dicht genug. Als Ergebnisse kann man hier die erzielten Methoden zur Importier- und Vergleichbarkeit der verwendeten Daten, die Zusammenarbeit mit anderen Veränderlichenbeobachtern über das BAV-Forum, die Verbesserung der Circularangaben wegen Kopierfehlern und letztlich die Bestätigung der Periode des untersuchten Sterns und verbesserte Elemente zusammenfassen.

Als Anregung für die BAV möchte ich fragen, wieso die Hinweise zur letzten Beobachtung der DS Sterne aus dem Circular herausgefallen sind und weshalb die vermutlich schon längst publizierten Maxima aus den Surveys dabei nicht berücksichtigt wurden. Schließlich lag bei den APASS Daten ein Maximum aus 2011 vor. Im Anhang ist die Tabelle 2, mit den wichtigsten Eigenschaften der Datenquellen.

Survey/Quelle	Filter/ Magnitudenbereich	Abdeckung des Himmels	Instrument
CSS	Kalkuliertes V / 11.5 bis 21.5	D -75° bis 70°	Mod. 0.4-/0.6-m Catalina Schmidt Teleskop
NSVS	Opt / bis 15.5	D >-38°	Canon Objektiv, 200/2.8
ASAS3	V / 8.0 bis 14.0	D <+28°	Canon Objektiv, 200/2.8
APASS	V / 10.0 bis 17.0	D -10° bis 85°, 97%	ASA N8 20cm Astrograph
SWASP	V / bis 13.0	gesamt	Canon Objektiv, 200/1.8

Tabelle 2 Eigenschaften und Bereiche der Datenquellen

## Quellen:

- (1) Gnu AWK, <http://www.gnu.org/software/gawk/manual/gawk.html>
- (2) PERANSO von Tonny Vanmunster, [www.peranso.com](http://www.peranso.com)
- (3) BAV Circular 2012, Heft 1, S. 16
- (4) Forumsbeitrag von Stefan Hümmerich, 05.11.2013
- (5) <http://nesssi.cacr.caltech.edu/DataRelease/FAQ.html>
- (6) Forumsbeitrag von Anton Paschke, 05.11.2013

## Datenquellen und Danksagung:

**SuperWasp:** <http://wasp.cerit-sc.cz/form>  
Datenzugang durch CERIT Scientific Cloud, Brno in Tschechien

**Catalina Sky Survey:** <http://nesssi.cacr.caltech.edu/DataRelease/> (CRTS)  
*The CSS survey is funded by the National Aeronautics and Space Administration under Grant No. NNG05GF22G issued through the Science Mission Directorate Near-Earth Objects Observations Program. The CRTS survey is supported by the U.S.-National Science Foundation under grants AST-0909182 and AST-1313422.*

**APASS:** <http://www.aavso.org/apass>  
*This research was made possible through the use of the AAVSO Photometric All-Sky Survey (APASS), funded by the Robert Martin Ayers Sciences Fund.*

**ASAS3:** <http://www.astro.uw.edu.pl/asas/?page=aasc&catsrc=asas3>  
*Pojmanski, G., 1997, Acta Astronomica, 47, 467. The All Sky Automated Survey*

**NSVS:** <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>  
*This publication makes use of the data from the Northern Sky Variability Survey created jointly by the Los Alamos National Laboratory and University of Michigan. The NSVS was funded by the Department of Energy, the National Aeronautics and Space Administration, and the National Science Foundation..*

## Report zur BAV-AAVSO-ASPAs-Langzeitstudie an P Cygni

Ernst Pollmann

Für P Cygni interessierte Beobachter hier ein Jahres-Ergebnisüberblick aus Beobachtungen innerhalb der BAV-AAVSO-ASPAs-Langzeitstudie zum Monitoring des intrinsischen H $\alpha$ -Linienflusses. Dieser Überblick ist als fortlaufende Ergänzung und aufbauend auf die Veröffentlichung im BAV-Rundbrief 1/2013, S. 22, sowie in den Journalen JAAVSO 40/2012 & JAAVSO 41/2013 zu verstehen. Die hier vorgestellten Ergebnisse umfassen die photometrischen V-Helligkeiten in Abb. 1, die spektroskopischen Messungen der H $\alpha$ -Äquivalentbreite (EW) in Abb. 2, der sich aus diesen beiden Messungen ergebende intrinsische Fluss der H $\alpha$ -Emission in Abb. 3 und schließlich die Periodenanalyse des H $\alpha$ -Linienflusses in Abb. 4 a-d.

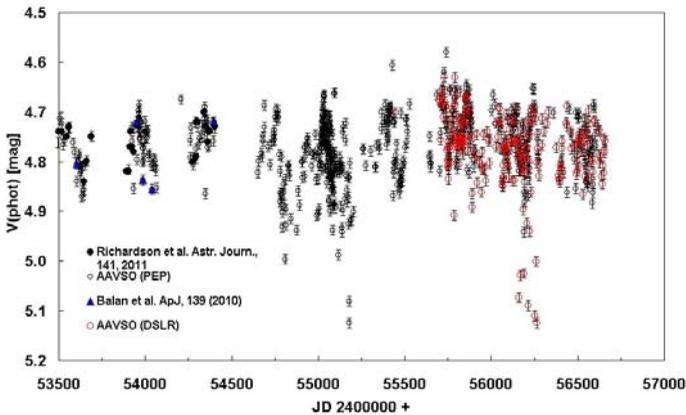


Abb.1: Zeitverhalten der photometrischen V-Helligkeit

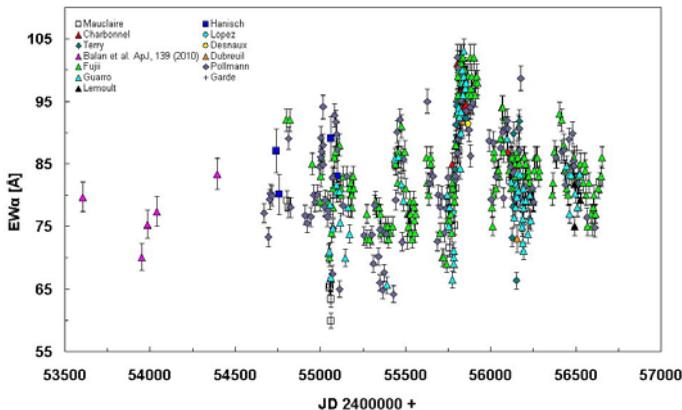


Abb.2: Zeitverhalten der H $\alpha$ -Äquivalentbreite

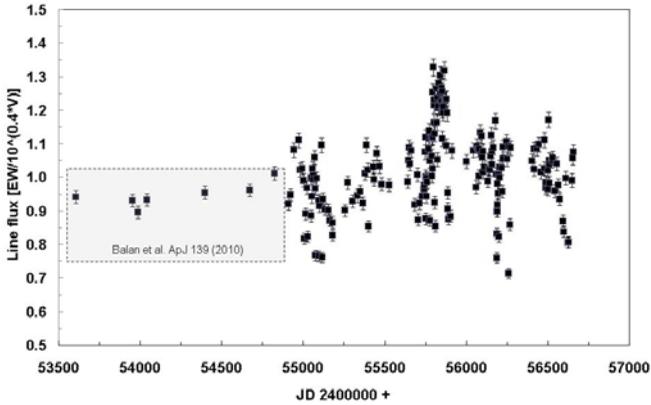


Abb.3: Zeitverhalten des intrinsischen H $\alpha$ -Linienflusses

Verglichen mit der Analyse im Dez. 2012 (siehe JAAVSO 41/2013) zeigt Abb. 4a-b, dass sich die dominanten Perioden im Scargle-Periodogramm (durchgeföhrt von Prof. Dr. A. Miroshnichenko, University of Greensboro, North Carolina, USA) aufgrund der gewachsenen Datenbasis zeitgleicher, photometrischer V-Helligkeiten und spektroskopischer EW-Werte innerhalb eines Jahres deutlich verändert bzw. verschoben haben.

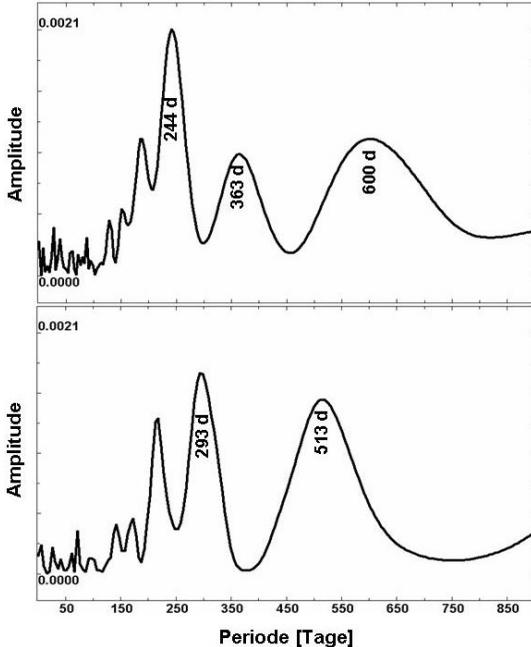


Abb.4a-b: H $\alpha$ -Linienfluß-Periodenanalyse (oben:12/2012; unten 11/2013)

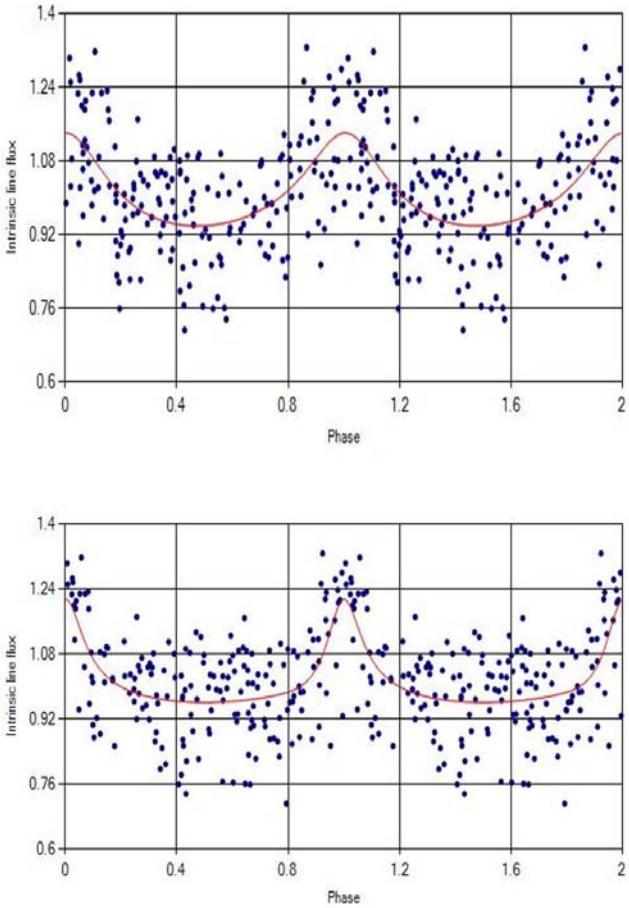


Abb. 4c-d: Phasenplots der Periode 293d (oben) & Periode 513d (unten)

Die Phasendiagramme der Periodenanalyse 11/2013 (Abb. 4c-d) zeigen eine mehr oder weniger deutliche Dominanz der 513d-Periode. Diese liegt nahe bei dem Ergebnis einer Analyse, die von Markova in A&A, 273, 555 (an nicht zeitgleichen EW- und V-Daten) publiziert worden ist.

Glücklicherweise findet unsere Kampagne eine zeitlich unbegrenzte Fortführung weshalb abzuwarten bleibt, inwieweit sich diese Ergebnisse aus der Periodenanalyse während der nächsten Jahre konsolidieren.

Ernst Pollmann, Internationale spektroskopische Arbeitsgemeinschaft ASPA  
- Active Spectroscopy in Astronomy

## Die Helligkeitsentwicklung von einigen aktiven Galaxien im Catalina Sky Survey

Klaus Bernhard und Stefan Hümmerich

**Abstract:** *The Catalina Sky Survey light curves of the Seyfert galaxies Mrk 684, Mrk 279, NGC 5548, 2XMM J133718.6+242303 and the quasar 3C 345 are presented.*

Im Zuge eines Programms zur Identifizierung optischer Gegenstücke von ROSAT-Röntgenquellen (vgl. z.B. Bernhard und Hümmerich, 2012), wurde die Suche auf die Daten des Catalina Sky Survey (CSS, <http://nessi.cacr.caltech.edu/DataRelease/>; Drake et al., 2009) ausgeweitet. Hierbei fiel zunächst auf, dass seit dem Vorjahr bereits eine große Anzahl derartiger Objekte mit Helligkeiten größer  $\sim 14$  mag (V) durch Abgleich mit der ASAS Datenbank gefunden wurden (Kiraga, 2012; Kiraga und Stepien, 2013).

Aus diesem Grund haben wir beschlossen, uns in zukünftigen Suchen insbesondere den schwächeren optischen Gegenstücken von Röntgenquellen zu widmen. Dies wird dadurch erleichtert, dass der Catalina Sky Survey zu wesentlich schwächeren Helligkeiten als ASAS reicht ( $\sim 19$  mag im Vergleich zu  $\sim 14$  mag bei ASAS-3). Hierbei ist jedoch anzumerken, dass sich die CSS-Helligkeiten aus ungefilterten Werten errechnen und daher nur angenäherte V-Helligkeiten (CV) darstellen, die je nach Färbung des Zielobjektes stark von standardisierten V-Magnituden abweichen können (vgl. z.B. Drake et al., 2013).

Es bleibt zunächst festzustellen, dass unterhalb von etwa 14 mag (CV) der Typ der Objekte fast schlagartig von stellaren Objekten wie RS CVn, T Tauri und W-UMa-Sternen zu exotischeren Objekten wie aktiven Galaxien (und im geringeren Ausmaß Röntgendoppelsternen und Zwergnovae) wechselt.

### Was sind aktive Galaxien?

Allen aktiven Galaxien gemeinsam ist ein riesiges zentrales schwarzes Loch von etwa 10 Millionen bis mehreren Milliarden Sonnenmassen, das einfallende Materie aus einer Akkretionsscheibe einsaugt. Hierbei entstehen enorme Strahlungsmengen in allen Wellenlängen, die oft die Helligkeit der restlichen Galaxie („Muttergalaxie“) wesentlich übersteigt.

Senkrecht zur Rotationsebene der Akkretionsscheibe bildet sich oftmals an den Polen ein hochenergetischer relativistischer Jet aus. Je nach Gesamthelligkeit und Blickwinkel auf das Objekt wird dabei zwischen Quasaren, BL-Lacertae-Objekten (Jet in Beobachterichtung) und Seyfertgalaxien (seitliche Betrachtung, je nach Winkel Typ 1 oder 2) unterschieden. Für eine detailliertere Darstellung der Vorgänge in aktiven Galaxien wird auf den BAV Rundbrief (Wenzel, 2010) verwiesen.

### Lichtkurven von aktiven Galaxien im Catalina Sky Survey

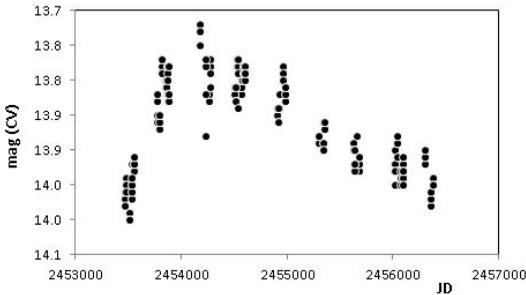
Die Vorgänge in den Kernen aktiver Galaxien sind sehr komplex und bis heute nicht völlig verstanden. Optische Helligkeitsänderungen können durch eine Variation der akkretierten Materiemenge, aber auch durch ein „Reprocessing“ der Röntgenstrahlung durch Materie in sichtbares Licht verursacht werden. Besonders starke und kurzfristige

Helligkeitsänderungen können sich ergeben, wenn der Jet direkt auf die Erde gerichtet ist, wie dies z.B. bei den BL-Lac-Objekten der Fall ist.

Durch die unterschiedlichen Vorgänge kommt es sowohl zu kurzfristigen Helligkeitsänderungen innerhalb einer Nacht als auch zu einer langfristigen Variabilität im Zeitrahmen von Monaten und Jahren. Auffällig ist, dass in der Literatur zwar viele Studien zu den helleren Quasaren und Seyfertgalaxien zu finden sind, aber eher selten längerfristige, kontinuierliche Lichtkurven. Hier können auch visuelle oder CCD-Beobachter eine wichtige Rolle spielen.

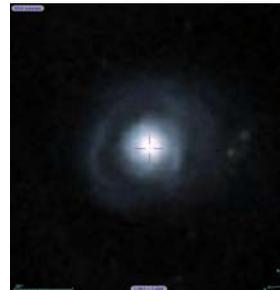
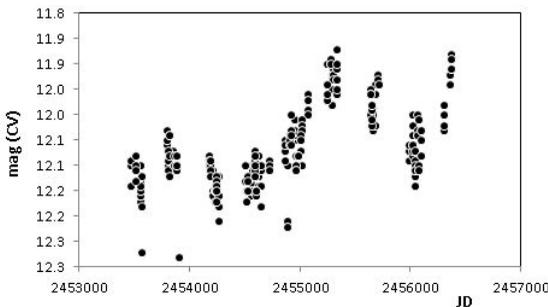
Im Folgenden sollen die CSS Lichtkurven einiger der hellsten aktiven Galaxien vorgestellt werden. Die über Aladin erhaltenen Aufnahmen aus dem DSS haben ein Bildfeld von etwa 2.5\*3 Bogenminuten.

**Markarian 684:** Seyfertgalaxie Typ 1, RA 14 31 04.775, DEC +28 17 14.32 (J2000), ROSAT Id: J143104.8+281716



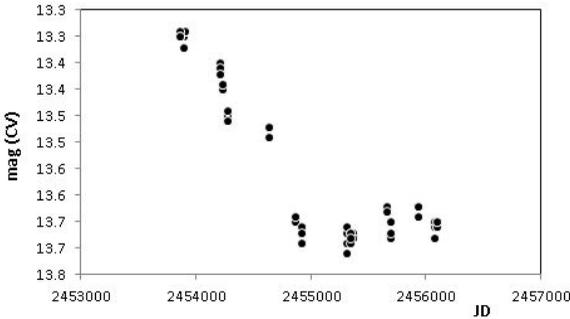
Anmerkungen: Schöner Ausbruch mit langsamem Helligkeitsabfall; Rotverschiebung  $z = 0.046$ ; geschätzte Masse des Schwarzen Loches: 7 Mio. Sonnenmassen (Wang und Lu, 2001).

**NGC 5548:** Seyfertgalaxie Typ 1, RA 14 17 59.513, DEC +25 08 12.45 (J2000), ROSAT Id: J141759.6+250817



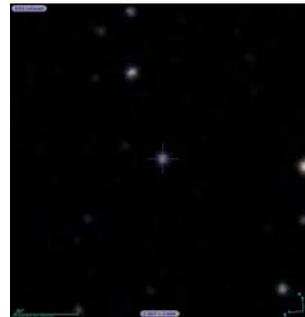
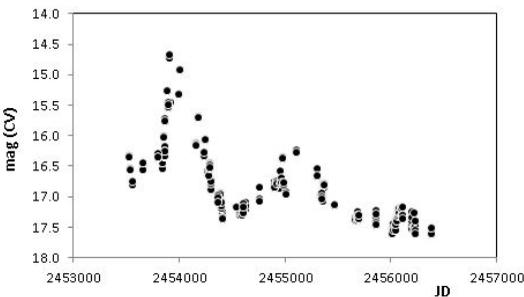
Anmerkungen: Sehr helles, mäßig variables Objekt; u.U. ist auf Grund der flächigen Struktur Fotometrie als auch visuelle Helligkeitsschätzung nicht ganz einfach. Rotverschiebung  $z = 0.017175$ . Das zentrale Schwarze Loch hat etwa 65 Mio. Sonnenmassen (Bentz et al., 2007). NGC 5548 gehört zu den am besten untersuchten Seyfertgalaxien.

**Markarian 279:** Seyfertgalaxie Typ 1, RA 13 53 03.336, DEC +69 18 28.96 (J2000), ROSAT Id: J135304.8+691832



Anmerkungen: Helligkeitsabfall von 13.3 bis 13.7 mag, dann nur mehr geringe Variationen; Rotverschiebung  $z = 0.0305$ ; Masse des schwarzen Loches 26 Mio. Sonnenmassen (Ebrero et al., 2010).

**3C 345:** Quasar, RA 16 42 58.809, DEC +39 48 36.99 (J2000); ROSAT Id: J164258.9+394822

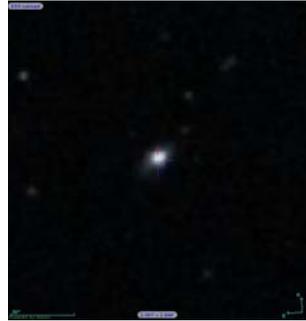
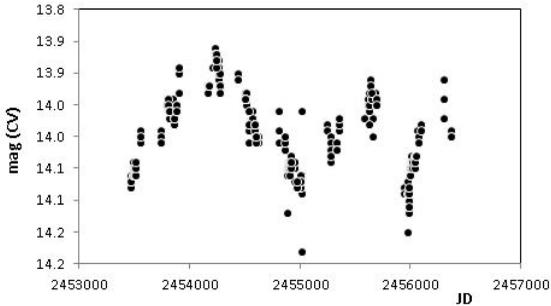


Anmerkungen: Sehr deutliche Ausbrüche; Gesamtamplitude etwa 3 mag; Rotverschiebung  $z = 0.594$ . Das optische Verhalten wurden in mehreren Spektralbanden von Wu et al. (2011) untersucht; danach ist neben langfristigen Helligkeitsänderungen auch manchmal innerhalb einer Nacht deutliche Variabilität festzustellen. Für eine aktuelle Lichtkurve siehe das „Frankfurter Quasar Monitoring“ unter <http://quasar.square7.ch/fqm/1641+399.html>

**2XMM J133718.6+242303:****Seyfertgalaxie Typ 1,**

RA 13 37 18.72, DEC +24 23 03.38 (J2000),

ROSAT Id: J133718.8+242306



Anmerkungen: mäßig helles Objekt mit nicht sehr stark ausgeprägter Veränderlichkeit, andere Bezeichnung LEDA 101275, Rotverschiebung  $z = 0.10764$ .

**Fazit:** Im Catalina Sky Survey konnten fünf Lichtkurven von hellen Seyfertgalaxien bzw. Quasaren identifiziert werden, die in dieser Form nach unserem Kenntnisstand noch nie publiziert wurden. Aufgrund der günstigen nördlichen Lage und maximalen Helligkeiten um 14 mag (CV) wäre auch eine weitere Verfolgung durch visuelle/CCD-Beobachtungen wertvoll.

#### Danksagung:

Für diesen Artikel wurde die Datenbanken "Catalina Sky Survey", AAVSO-VSX, SIMBAD, ALADIN und VIZIER verwendet. Herrn Klaus Wenzel wird für seine fachlichen Hinweise herzlich gedankt.

#### Referenzen:

- Bentz, M. C., 2007, ApJ, 662, 205  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2007ApJ...662..205B>  
 Bernhard, K.; Hümmerich, S., 2012, OEJV Nr. 143  
<http://var.astro.cz/oejv/issues/oejv0143.pdf>  
 Drake, A.J. et al., 2009, ApJ, 696, 870  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ApJ...696..870D>  
 Drake, A.J. et al., 2013, ApJ, 763, 32  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ApJ...763...32D>  
 Ebrero, J. 2010, A&A, 520, 36  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2010A%26A...520A..36E>  
 Kiraga, M., 2012, Acta Astronomica, 62, 67  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2012AcA...62...67K>  
 Kiraga, M., Stepień K., 2013, Acta Astronomica, 63, 53  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013AcA...63...53K>  
 Wang, T., Lu, Y., 2001, A&A, 377, 52  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2001A%26A...377...52W>

Wenzel, K., 2010, BAV Rundbrief Nr. 2

<http://www.bav-astro.de/rb/rb2010-2/83.pdf>

Wu, J., Zhou, X., Ma, J., Jiang, Z., 2011, MNRAS, 418, 1640

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2011MNRAS.418.1640W>

Klaus Bernhard

Kafkaweg 5

A-4030 Linz

Klaus.Bernhard@liwest.at

Stefan Hümmerich

Stiftstraße 4

D-56338 Braubach

ernham@rz-online.de

## Zwei helle Supernovae 2013 - SN 2013dy und SN 2013ej

Klaus Wenzel

**Abstract:** *In this publication, I present the visual lightcurves of two bright supernovae SN 2013dy (Typ Ia) and SN 2013ej (Typ IIp). All observations are visually made with two Newton (12.5 and 16 inch) telescopes in my roof observatory in Wenigumstadt.*

Im Juli 2013 wurden kurz hintereinander zwei relativ helle Supernovae entdeckt. Dies bot mir die relativ seltene Gelegenheit zwei verschiedene Supernovatypen (Typ Ia; Typ IIp) parallel visuell in Augenschein zu nehmen und die Entwicklung der Lichtkurven direkt zu vergleichen.

Den Anfang machte SN 2013dy, eine Typ Ia Supernova, die am 10. Juli von der Lick Observatory Supernova Search (LOSS) als etwa 17 mag helles Objekt im nördlichen Bereich von NGC 7250 entdeckt wurde. Bei meiner ersten Beobachtung am 15. Juli schätzte ich die Helligkeit bereits auf 14,5 mag. Der weitere steile Helligkeitsanstieg konnte dann von Nacht zu Nacht verfolgt werden. Das Maximum wurde mit 12,8 mag um den 25. Juli erreicht und dann folgte der deutlich flachere Helligkeitsrückgang. Etwa einen Monat nach dem Maximum, Ende August, wurde die 14. Größenklasse unterschritten. Bei meiner letzten Beobachtung am 10. September schätzte ich die Helligkeit schließlich auf 14,8 mag.

Die zweite Supernova, SN 2013ej in der Face On Spirale M 74, wurde am 25. Juli 2013 ebenfalls von der LOSS entdeckt. Bei der Entdeckung hatte die Supernova, die als Typ IIp klassifiziert wurde, bereits die 14. Größe überschritten. Bei meiner ersten Beobachtung, wieder 5 Tage nach der Entdeckung, nämlich am 30. Juli, schätzte ich die Helligkeit auf 12,6 mag. Um den 3. August wurde das Maximum mit 12,4 mag erreicht, dann folgte zunächst ein kleines Plateau in der Nähe des Maximums, dem ein flacher Rückgang folgte. Ab dem 24. Oktober, die Helligkeit war bereits auf 14,3 mag zurückgegangen, machte die Lichtkurve einen Knick nach unten und am 3. November, meiner letzten visuellen Beobachtung wurde die 15. Größe unterschritten. Eine allerletzte Beobachtung (CCD), bei der die Helligkeit der SN nur noch 15,8 mag betrug, wurde am 10. November „remote“ am Bradford Robotic Telescope (BRT) durchgeführt, um den Helligkeitsknicke in der Lichtkurve deutlicher zu dokumentieren.

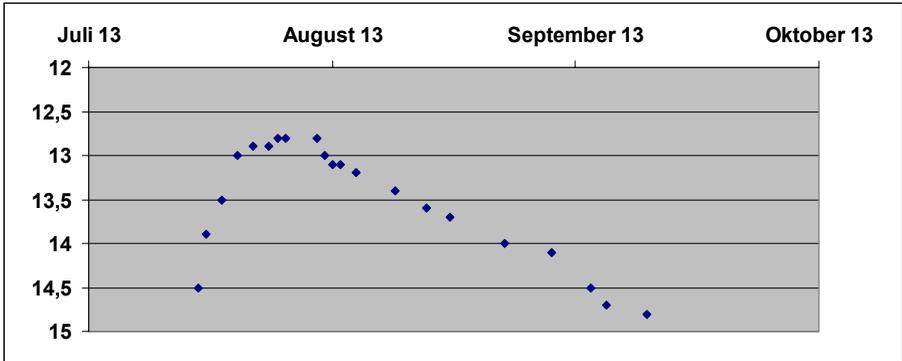


Abb. 1: Lichtkurve der Supernova SN 2013dy (Typ Ia) in NGC 7250 nach visuellen Beobachtungen von Juli bis September 2013 am 12,5 und 16 Zoll Newton in meiner Dachsternwarte in Wenigumstadt.

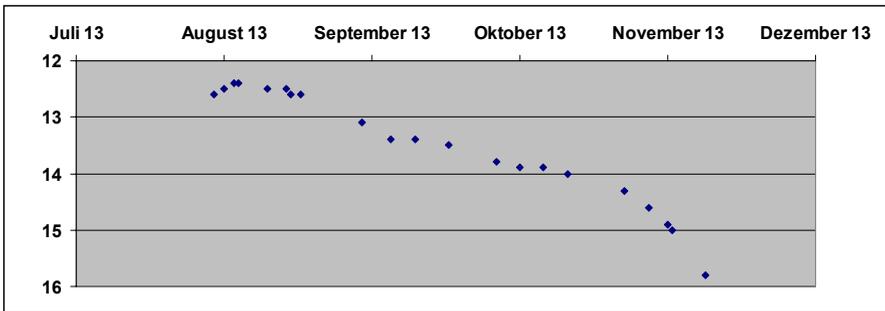


Abb. 2: Lichtkurve der Supernova SN 2013ej (Typ IIp) in M 74 nach visuellen Beobachtungen von Juli bis November 2013 an den beiden Newton Teleskopen meiner Dachsternwarte. Lediglich die letzte Beobachtung wurde am BRT durchgeführt.

Beim Vergleich der beiden Lichtkurven ist der Unterschied der beiden, eigentlich grundverschiedenen Ereignisse, deutlich erkennbar.

Literatur:

BAV Rundbrief 3/2013 184  
BAV Rundbrief 3/2013 210

J. Hamsch - Helle Supernova in M 74  
T. Lange - Kataklysmische: Aktivitäten zwischen April und Juli 2013

## Flares auf dem roten Zwergstern GUVV J145110.2+310639.7 (G 166-49)

Stefan Hümmerich und Klaus Bernhard

**Abstract:** *During an investigation of data from SuperWASP and the Catalina Sky Survey, optical flares have been detected on the active red dwarf star GUVV J145110.2+310639.7 (G 166-49).*

Die auf anderen Sternen beobachteten Flare-Ereignisse entsprechen in Bezug auf Entstehung und frei werdende Energie i.d.R. den Flares auf unserer Sonne. Da rote Zwergsterne im Vergleich zur Sonne jedoch eine deutlich geringere absolute Helligkeit aufweisen, führen diese Ereignisse bei diesen Objekten zu einer signifikanten Helligkeitszunahme, die auch im Weißlicht gut zu beobachten ist.

Die Ursache der Ausbrüche liegt in magnetischen Kurzschlüssen der stellaren Feldlinien in der Korona. Der Verlauf eines klassischen Flares besteht aus einem steilen Anstieg und einem langsamen, exponentiellen Abklingen der Ausbruchintensität. Die Amplitude kann bis zu mehreren Größenklassen erreichen und ist stark abhängig von dem beobachteten Wellenlängenbereich (vgl. etwa den Abriss über UV Ceti und Flaresterne bei der AAVSO unter [http://www.aavso.org/vsots\\_uvctet](http://www.aavso.org/vsots_uvctet)).

Auch bei schnell rotierenden, sonnenähnlichen Sternen, wie z.B. bei Veränderlichen des Typs RS CVn, können gelegentlich helle Flares im Weißlicht beobachtet werden (vgl. z.B. Monninger, 2012). In den letzten Jahren wurde in verschiedenen Untersuchungen der Frage nachgegangen, ob besonders helle Ausbrüche (sog. Superflares) auch bei langsam rotierenden, sonnenähnlichen Sternen auftreten können. Träfe dies auf unsere Sonne zu, könnten derartige Vorgänge vielleicht sogar eine Gefahr für die Erde darstellen (vgl. z.B. Shibayama et al., 2013). Obwohl schon seit langem bekannt, stellen Flares für die Wissenschaft weiterhin ein interessantes Phänomen dar.

### Suche nach Flaresternen in Himmelsdurchmusterungen

Typische Flares sind mit Helligkeitsausbrüchen von einigen Minuten bis wenigen Stunden ziemlich kurzlebig. Darum sind bei klassischen Himmelsdurchmusterungen wie ASAS oder NSVS aufgrund der geringen zeitlichen Auflösung nur einzelne hellere Messwerte in den Datensätzen zu erwarten. Da einzelne Ausreißer aber z.B. auch durch nahegelegene Sterne oder den Einfluss kosmischer Strahlen auftreten können, ist dies i.d.R. kein sicherer Beweis für eine Flaretätigkeit. Einen Einblick in die Problematik erlaubt z.B. die Diskussion zu einem Paper von Nicholson & Varley (2006), in welcher die Realität der behaupteten Veränderlichkeit von mehreren Kommentatoren angezweifelt wird. Dies zeigt, dass bei der Klassifizierung dieser Objekte mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden muss und weitere Daten (z.B. Spektroskopie) notwendig sind.

**GUVV J145110.2+310639.7 / G 166-49** (14 51 10.339 +31 06 39.93, UCAC4, J2000)

Bei der Suche nach neuen Flaresternen stießen wir auf GUVV J145110.2+310639.7 (G 166-49), dessen Variabilität von Welsh et al. (2005) im ersten Katalog veränderlicher Objekte in den Daten des Ultraviolett-Satelliten GALEX („The GALEX Ultraviolet Variability Catalog“) angezeigt wurde. Die Autoren führen für das Objekt eine Amplitude von  $\Delta m = 0.88$  im nah-ultravioletten Bereich (NUV) und  $\Delta m = 0.97$  im fern-ultravioletten Bereich (FUV) an. Es ist zu beachten, dass es sich hierbei um Werte handelt, die über eine Beobachtungsperiode von GALEX gemittelt wurden, was die für einen Flarestern recht geringen Werte erklärt.

Die Autoren kommen zu keiner abschließenden Klassifikation, regen aber weitere Untersuchungen in anderen Wellenlängenbereichen an. Diese Anregung wurde von Li et al. (2011) aufgenommen, die einige Objekte aus oben angeführtem Katalog sowie seinem Nachfolger (GUVV-2; Wheatley et al., 2008) photometrisch und spektroskopisch untersuchten. GUVV J145110.2+310639.7 wurde in dieser Arbeit spektroskopisch als M-Zwerg vom Spektraltyp M3.2 mit H-alpha Emission identifiziert.

Weitere Katalogrecherchen bei VizieR ergaben zudem, dass GUVV J145110.2+310639.7 mit der Röntgenquelle 1RXS J145110.3+310648 aus dem ROSAT Bright Source Catalogue (Voges et al., 1999) koinzidiert. Das Verhältnis zwischen Röntgenleuchtkraft und optischer Helligkeit  $\log(f_x/f_{opt})$  bewegt sich mit -1.57 in einem für aktive Sterne typischen Bereich. Das Objekt ist auch in der „List of short-term UV variable objects“ (Welsh et al., 2007) enthalten, welche UV Flares auf M-Zwergen aus dem GALEX Datenarchiv auflistet. Für unsere Belange weniger relevant, aber nichtsdestotrotz interessant, ist die Tatsache, dass es sich bei GUVV J145110.2+310639.7 um einen sonnennahen Stern mit hoher Eigenbewegung handelt (Distanzwerte zwischen 13 und 22 pc, vgl. Reid et al., 2004; Scholz et al., 2005; Riaz et al. 2006).

Die vorliegenden Fakten (Spektraltyp, Veränderlichkeit in NUV / FUV, Röntgenquelle) wiesen bereits auf einen Flarestern vom Typ UV Ceti hin. Als nächster Schritt blieb nun, entsprechende Flares auch im optischen Bereich nachzuweisen. Hierzu wurden die zur Verfügung stehenden Daten der SuperWASP (Butters et al., 2010) und Catalina Sky Survey (CSS; Drake et al., 2009) Datenbanken bemüht.

Rote Objekte erscheinen in den (ungefilterten) Daten des CSS generell heller als im visuellen Bereich. Auch GUVV J145110.2+310639.7 ( $V_{mag} \sim 12.5$  in verschiedenen Katalogen, z.B. CMC) macht hier keine Ausnahme und ist eigentlich bereits zu hell für diese Himmelsdurchmusterung, deren Daten im Helligkeitsbereich  $< 12$  mag deutliche Saturationseffekte zeigen und daher nicht verlässlich sind. Trotz all dieser Abstriche zeigt der vorliegende CSS Datensatz dennoch wahrscheinliche Helligkeitsausbrüche auf GUVV J145110.2+310639.7 (vgl. Abbildung 1). Besonders bemerkenswert sind zwei Ereignisse bei JD 2453874 und 2454140, die auf Grund der Erfassung in mehreren Messpunkten schon starke Hinweise auf eine Flareaktivität sind. Dennoch bleibt eine Interpretation der CSS Daten aus oben angeführten Gründen zweifelhaft.

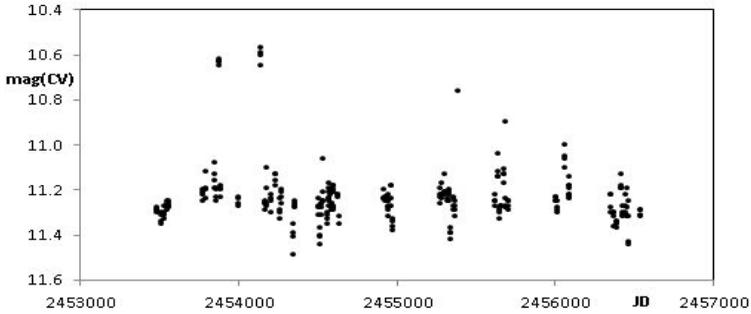


Abbildung 1. Catalina Sky Survey Daten von GUVV J145110.2+310639.7

Der endgültige Nachweis einer Flareaktivität gelang erst mit den zeitlich hochauflösenden Daten der SuperWASP Datenbank, die leider derzeit nicht mehr im Internet verfügbar ist ([www.superwasp.org](http://www.superwasp.org)). Die in Abbildung 2 und 3 dargestellten Flares identifizieren GUVV J145110.2+310639.7 eindeutig als Flarestern vom Typ UV Ceti mit einer Amplitude von mindestens 0.5 mag (CV).

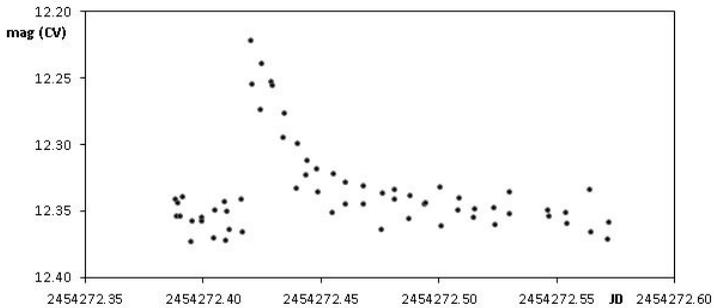


Abbildung 2: Flare bei JD 2454272.42 (SuperWasp)

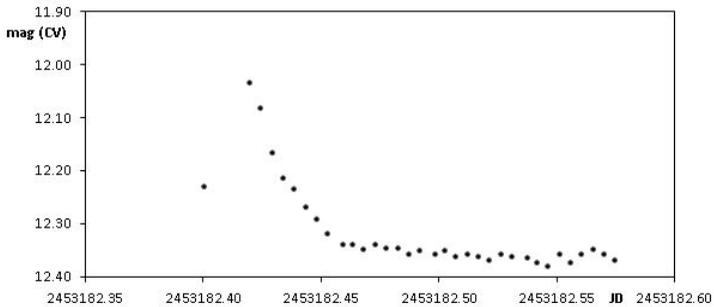


Abbildung 3: Flare bei JD 2453182.41 (SuperWasp)

Eine Prüfung des SuperWasp Datensatzes mit Period04 ergab zudem eine wahrscheinliche Rotationsperiode von 0.7003854 Tagen. Die Amplitude der Veränderlichkeit liegt jedoch unter 0.02 mag, sodass sie in der gefalteten Lichtkurve nicht eindeutig erkennbar und der Nachweis unsicher ist.

**Fazit:** GUVV J145110.2+310639.7 ist ein nördlich gelegener und gut beobachtbarer neuer Flarestern. Mit etwas Geduld sollten sich sowohl mit visuellen Mitteln als auch mit CCD-Methoden deutliche Flares feststellen lassen. Interessant wäre es, die Flareaktivität in einem längerem Zeitraum zu erfassen, um mögliche Aktivitätszyklen festzustellen.

### Referenzen:

- Butters, O.W., West, R.G., Anderson, D.R. et al. 2010, A&A, 520, L10  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2010A%26A...520L..10B>
- Drake, A. J. et al., 2009, ApJ, 696, 870  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ApJ...696..870D>
- Li, Y., Wang, J., Wei, J., He, X., 2011, RAA, 11, 833  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2011arXiv1103.5900L>
- Monninger, G., 2012, BAV Rundbrief 4/2012  
<http://www.bav-astro.de/rb/rb2012-4/229.pdf>
- Nicholson, M., Varley, H., 2006, OEJV, 17  
<http://astro.sci.muni.cz/variables/oejv/comments.php?lang=en&oejv=0017>
- Reid, I.N., et al., 2004, AJ, 128, 463  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2004AJ....128..463R>
- Riaz, B., Gizis, J.E., Harvin, J., 2006, AJ, 132, 866  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2006AJ....132..866R>
- Scholz, R.-D., Meusinger, H., Jahreiss, H., 2005, A&A, 442, 211  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005A&A...442..211S>
- Shibayama, T., Maehara, H., Notsu, S., Notsu, Y., Nagao, T., Honda, S., Ishii, T., Nogami, D., Shibata, K., 2013, ApJS, 209, 5  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2013ApJS..209....5S>
- Voges, W. et al., 1999, A&A, 349, 389  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/1999A&A...349..389V>
- Welsh, B. Y. et al., 2005, AJ, 130, 825  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005AJ....130..825W>
- Welsh, B. Y. et al., 2007, ApJS, 173, 673  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2007ApJS..173..673W>
- Wheatley, J.M., Welsh, B.Y., Browne, S.E., 2008, AJ, 136, 259  
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2008AJ....136..259W>

### Danksagung:

Diese Arbeit verwendet Daten aus VIZIER, NASA-ADS, Catalina Sky Survey, SuperWasp und AAVSO-VSX sowie das Programm Period04 der Universität Wien.

Stefan Hümmerich  
D-56338 Braubach  
[ernham@rz-online.de](mailto:ernham@rz-online.de)

Klaus Bernhard  
A-4030 Linz  
[Klaus.Bernhard@liwest.at](mailto:Klaus.Bernhard@liwest.at)

## Die Kepler-Sonde und die Auswertung ihrer Daten

Thomas Kaffka

### Einleitung

An unserer Volkssternwarte in Köln werden regelmäßig Vortragsreihen in Kooperation mit der Kölner Volkshochschule veranstaltet. Bei einem dieser Volkshochschul-Vorträge, „Das Licht fremder Welten – Exoplaneten und deren Sonnen“, welcher von Herrn Dr. Kaspar von Braun abgehalten wurde, kam mir die Idee, mich eingehender mit der Kepler-Sonde zu beschäftigen, die auch Gegenstand des Vortrags war.

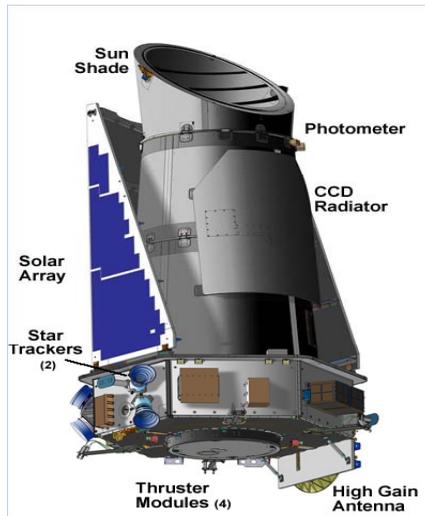


Abb 1.: Die Kepler-Sonde (Quelle: NASA Ames Research Center [1]).

Die Sonde ist am 06.03.2009 zu ihrer Mission gestartet und wurde mittlerweile abgeschaltet, da defekt. Sie ist ein Schmidt-Teleskop, welches einen riesigen Photometer einsetzt. Dieser besteht aus 42 CCD Arrays, die jeweils aus 2.200 x 1.024 Pixeln bestehen.

Mit Hilfe der Kepler-Sonde soll die alte Menschheitsfrage beantwortet werden: „Gibt es da draußen noch anderen Welten wie die unsere?“ Es gibt unter den Wissenschaftlern bereits Beweise für Gas-Riesen, heiße Supererden in kurzperiodischen Orbits und Eis-Riesen. Die Aufgabe der Kepler-Sonde ist es, terrestrische Planeten (also Steinplaneten) zu finden, solche mit halben bis zum doppelten Erdumfang. Ein besonderes Augenmerk wird auf Planeten in der habitablen Zone gerichtet mit flüssigem Wasser auf der Oberfläche, auf denen es potentiell Leben geben könnte. Unter „Habitable Zone“ wird ein Bereich um einen Stern verstanden, der von der Temperatur her so ausgestaltet ist, dass Wasser auf der Oberfläche der in diesem Bereich befindlichen Planeten in flüssiger Form vorkommt. Die Kepler-Sonde soll mit photometrischen Methoden Sterne mit Planeten finden (sog. Exoplaneten).



Abb. 2: Die Kepler CCD-Kamera (Quelle: [8]).

Ein Stern wird leicht bedeckt, wenn ein Planet vor ihm vorbeizieht (man nennt dieses Verfahren auch die Transit-Methode). Das bewirkt dann in der Lichtkurve des Sterns einen kleinen Peak nach unten.

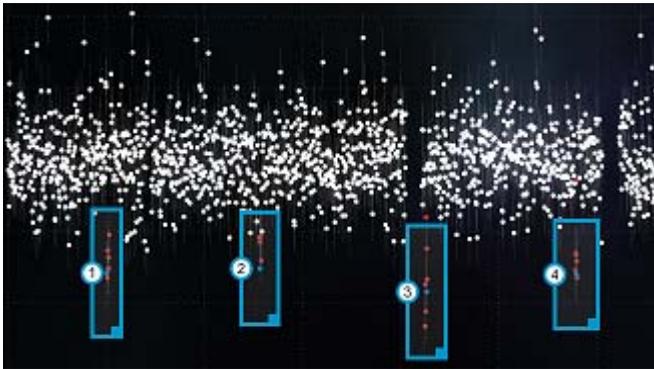


Abb. 3: Eine Lichtkurve der Kepler-Sonde, bei der ein Planet erkannt werden kann (Quelle: Planet Hunters [2]).

Die Sonde befindet sich auf einer Sonnenumlaufbahn und ist ständig auf einen bestimmten Himmelsbereich (in den Sternbildern Schwan, Drachen und Leier, also einen Bereich der Milchstraße) ausgerichtet, den sie in kurzen Abständen aufnimmt. Die Messdaten der Sonde werden in Quartalen zusammengefasst und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Da es sehr schwierig ist, mit Computerprogrammen Planeten zu finden, wurde eine Web-Seite eingerichtet (<http://www.planethunters.org/>) über die jeder zu einem Planetenjäger werden kann. Man kann sich dort registrieren und erhält auf dieser Web-Seite eine Reihe von Lichtkurven, die man dann klassifizieren kann. Neben Planetenkandi-

daten werden die Sterne auch in Veränderlichenklassen kategorisiert. Wenn es einem gelingt, einen Planetenkandidaten zu finden, wird man namentlich als sein Entdecker veröffentlicht.

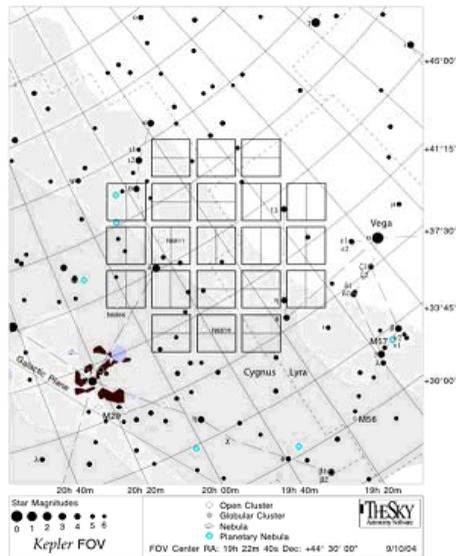


Abb. 4: Sterngebiet, auf das die Kepler Sonde ausgerichtet ist (Quelle: Kepler Manual [3]).

Ich fühlte mich – als Programmierer - in dieser Sache herausgefordert und lud mir ein paar Datenfiles herunter [7]. Ich entwickelte dann das Programm „Planet And Hunting“ (momentane Version 0.4), welches mich bei der Auswertung der Daten unterstützt. Bei meinen Analysen zeigte sich dann sehr schnell, dass neben Planetenkandidaten in den Daten eine Menge variabler Sterne zu finden sind.

### Das Projekt

Ich schlug der BAV im vergangenen Jahr ein Projekt vor, variable Sterne in den Kepler-Daten zu suchen. Meine weiteren Untersuchungen ergaben, dass einige, in der „Lichtenknecker-Database of the BAV“ vorhandene Variable, in den Kepler-Daten gefunden werden können. Das sind im Einzelnen: BR Cyg, V379 Cyg, V753 Cyg, V850 Cyg, V995 Cyg, V1580 Cyg, V2290 Cyg, WX Dra, FL Lyr, HP Lyr, UZ Lyr, V481 Lyr, V583 Lyr.

Dies gilt auch für die AAVSO-Datenbank [4] (die amerikanische Variablen-Organisation) sowie den GCVS, den General Catalogue of Variable Stars [5].

Auf eine Bitte von Herrn Professor Lienhard Pagel hin, habe ich das Kernsystem der von mir erstellten Software zum Download zur Verfügung gestellt (<https://sourceforge.net/projects/planetandhunting/>). Damit ist der Einstieg in eine eigene Programmierung erleichtert, da das Auslesen der Daten etwas schwierig ist. Es

werden insgesamt etwa 150.000 Objekte vom Photometer der Kepler-Sonde erfasst. Diese Daten werden in 10 Dateien a 5 GB pro Quartal zur Verfügung gestellt. Zu jedem Objekt finden sich in einer Datei 3 FITS Datenbereiche, diese beziehen sich auf allgemeine Angaben zum Objekt, die Lichtkurve sowie das Bild.

### Lichtkurven

Ein schöner Vertreter der Bedeckungsveränderlichen ist V850 Cyg. Die Lichtkurve zeigt, dass sich beide Komponenten umkreisen und eine unterschiedliche Größe besitzen, da man ein Haupt- und ein Nebenminimum erkennt.

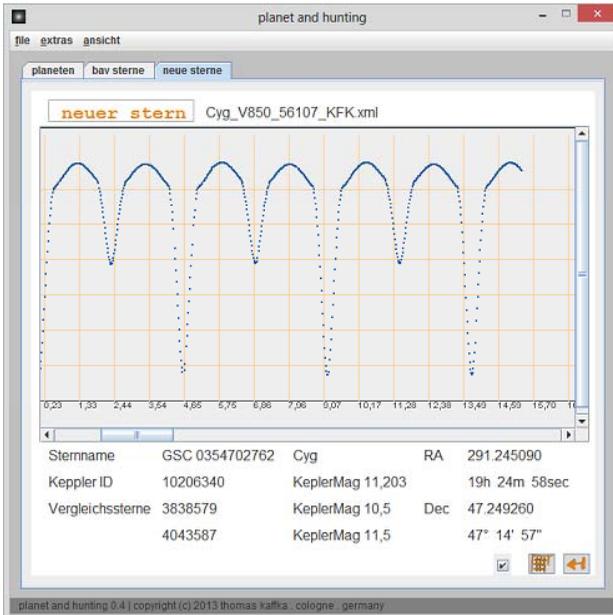


Abb. 8: Lichtkurve des Bedeckungsveränderlichen V850 Cyg (Quelle: Planet And Hunting).

Da die BAV sich bei Bedeckungsveränderlichen für das Hauptminimum interessiert, habe ich eine Funktion entwickelt, welche es erlaubt, diesen Datenbereich zu isolieren. Man sieht nun sehr schön in Abbildung 9 die einzelnen Messpunkte (blau), aus denen sich eine Messung zusammensetzt. In der oberen Grafik werden die Helligkeitsdifferenzen zweier Vergleichssterne dargestellt. Der rote Kurvenzug in der unteren Grafik ist eine Spline-Funktion, die ich heranziehe, um das Minimum der Daten zu bestimmen. Für Mathematiker: „Bei der Spline-Interpolation versucht man, gegebene Stützstellen, auch Knoten genannt, mit Hilfe stückweise stetiger Polynome, genauer Splines, zu interpolieren. Während das Ergebnis einer Polynominterpolation durch unvoreilhaft festgelegte Stützstellen oft bis zur Unkenntlichkeit oszilliert, liefert die Splineinterpolation mit nur geringem Rechenaufwand auch dann noch brauchbare Kurvenverläufe...“ [8].

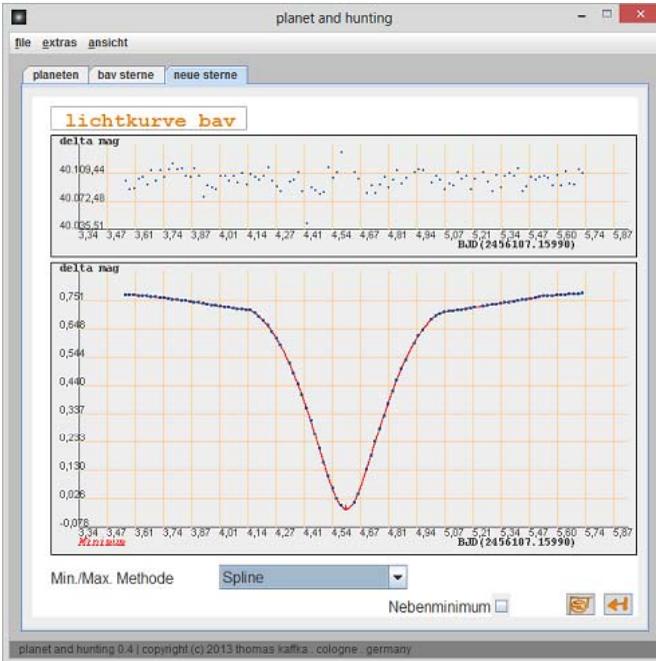


Abb. 9: Ein Hauptminimum des Bedeckungsveränderlichen V850 Cyg (Quelle: Planet And Hunting).

### Planeten in den Daten

Eigentlich soll die Kepler-Sonde ja Planeten finden. Das Kepler-Teleskop entdeckte seit seiner Indienstnahme rund 2.740 sogenannte Exoplaneten – das sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems, auf denen es flüssiges Wasser geben könnte. Man kann tatsächlich in den Daten Sterne finden, deren Lichtkurven auf Planeten hindeuten. Hier zum Beispiel die Lichtkurve des Sterns HST N2JO122375.

Die verschiedenen, gerade nach unten gerichteten Punktespuren könnten von einem großen Planeten stammen. Die Planetenjäger haben bereits eine ganze Reihe von Planetenkandidaten gefunden. Diese werden in verschiedenen Registern gesammelt. Transits von terrestrischen Planeten erzeugen nur einen geringen Helligkeitsverlust beim Licht des betroffenen Sterns. Dieser Lichtwechsel muss periodisch wiederkehren, um von einem Planeten zu stammen. Das bedeutet, dass alle Lichtwechsel, die von dem selben Planeten erzeugt wurden, die selbe Stärke und Periodizität haben müssen. Wenn ein Planet entdeckt wurde, kann die Größe seines Orbits und die Masse des Sterns mit Hilfe des dritten Keplerschen Gesetzes errechnet werden. Die Größe des Planeten kann aus der Lichtkurve und der Größe des Sterns abgeleitet werden. Weiterhin kann aus der Größe seines Orbits sowie der Temperatur des Sterns die Temperatur des Planeten errechnet werden. Damit hat man dann Angaben dazu, ob auf dem Planeten Wasser in flüssiger Form vorkommen kann (der Planet sich in der

habitablen Zone befindet). Nur Planeten mit moderaten Temperaturen sind Kandidaten für Leben, wie wir es von unserer Erde her kennen.



Abb. 11: Lichtkurve des Sterns HST N2JO122375 (Quelle: Planet And Hunting).

### Zusammenfassende Schlussbetrachtung

Das Projekt, die Keplerdaten auszuwerten, hat mir viel Freude gebracht. Es ist schon etwas sehr Spezielles, die Originaldaten einer Weltraumsonde auszuwerten. Ich habe mit diesem Projekt bisher etwa einem Monat verbracht und es wird mich noch einige Zeit beschäftigen. Weiterhin ist es sehr schön, dass das von mir zum Download zur Verfügung gestellte Programm einigen Entwicklern geholfen hat, eigene Auswertungen zu erstellen.

### Literatur

- [1] <http://kepler.nasa.gov/>
- [2] <http://www.planethunters.org/>
- [3] Susan E. Thompson u.a., "Kepler: A Search for Terrestrial Planets", 2012.
- [4] We acknowledge with thanks the variable star observations from the AAVSO International Database contributed by observers worldwide and used in this research.
- [5] Samus N.N., Durlevich O.V., Kazarovets E.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., Zharova A.V., et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2012).
- [6] <http://www.wissenschaft-online.de/astrowissen/>
- [7] <http://archive.stsci.edu/pub/kepler/lightcurves/tarfiles/>
- [8] Wikipedia

## BAV-Calina-Remote-Teleskop – neue Montierung LX850

Lienhard Pagel

Im Rundbrief 2-2013 habe ich über die Erfahrungen mit dem ersten Remote-Testsystem berichtet. Es war geplant, das System auf 8" zu erweitern und die Montierung LX80 zu verwenden. Mit der LX80 konnten im Testbetrieb zwar Lichtkurven aufgenommen werden, für den Einsatz im remote-Betrieb war sie in der ersten Version nicht geeignet. Wir haben uns dann entschlossen, die LX850 von Meade zu kaufen und zu verwenden. Sie ist Eigentum der Universität Rostock.

Im Folgenden möchte ich über die Installation, Erprobung und Ergebnisse des neuen Systems berichten.

Ende August 2013 wurde die LX850 angeliefert, Brutto-Gewicht 122 kg (ups!). Der 8"-Boren-Simon-Astrograph konnte problemlos adaptiert werden. Ich habe das System bei mir zu Hause in Klockenhagen komplettiert und ausgiebig getestet. Weil das System nicht in meiner Sternwarte aufgestellt werden konnte, musste ich es jede Nacht auf einen vorbereiteten Platz transportieren. Der Transport gelang mir mit einer Sackkarre und entsprechenden Rampen zur Überwindung der Stufen. Der Anfang war schwer, im wahrsten Sinne dieses Wortes. Das System hat alle Tests bestanden, die Initialisierung per GPS funktioniert und die Genauigkeit der Nachführung ist sehr gut. Das Starlock-System der LX850 (rechts im Bild 2) wurde bisher nicht verwendet, weil die Positioniergenauigkeit ausreichend gut ist.



Bild 1: LX850 im Test



Bild 2: 4 Optiken und 4 Kameras

Den Astrographen und die QHY8L habe ich im Rundbrief 2-2013 beschrieben. Zu ergänzen wäre der Einbau einer Spiegelheizung. Sie besteht aus 3 Widerständen, die etwa 2 W Wärmeleistung produzieren. Genug, um ein Beschlagen bei hoher Luftfeuchte zu vermeiden. Um Dark-Field-Aufnahmen machen zu können, wurde eine motorisch angetriebene Verschlussklappe für den Astrographen installiert. Die Halterung des Getriebemotors am Fernrohr-Tubus wurde mit einem 3D-Drucker angefertigt. Das Design geht recht einfach. Ich definiere ein mathematisches Modell des Tubus und Modell des Motors. Die Halterung wird als Kubus definiert von dem nur noch der

Tubus und der Motor subtrahiert werden müssen. Dann passt alles perfekt, wenn es ausgedruckt ist. Auf diese Art wurden mehrere Halterungen für die Montierung gefertigt. Das ist eine interessante Technologie für auch für andere Anwendungen.

### Komponenten des Systems

Die neue Konfiguration besteht aus:

1. Meade LX850 Montierung mit Starlock, bestehend aus:  
Narrow-Field Kamera 80mm f=400mm Objektiv, 1/2"-Sensor, 57' x 48'  
Übersichtskamera, 25mm Objektiv, f=26mm, 1/2"-Sensor, 14° x 11°.
2. Boren-Simon Astrographen (8" Newton, f = 56 cm, f/D=2,8),
3. gekühlte Astrokamera QHY8L, 25,1 x 17,6 mm Chip, 3032 x 2030 Pixel, RGGB-Bayer-Matrix,
4. Fokussier-Motor,
5. motorisch angetrieben Verschlussklappe für den Astrographen,
6. Spiegelheizung,
7. Canon EOS 1100D mit Objektiv 50mm/F1,8.
8. Laptop
9. Relais-Steuerung
10. IP-Cam

Gesichtsfelder:

Astrograph, f=560 mm: 2,3° x 1,5°

Canon f=135 mm: 6,4° x 9,6° (Nachrüstung)

Canon f= 50 mm: 17,3° x 25,9°

Für die Aufstellung des Systems in Carona hatte Reiner Hopfer seine Hilfe in dankenswerter Weise angeboten. Mit voll bepacktem Auto bin ich nach Carona gefahren und habe mich am 20.11.2013 mit Reiner Hopfer und Francesco Fumagalli dort getroffen. Die Montierung musste noch oben in die Sternwarte getragen werden. Francesco hat die Hauptlast übernommen, ihm sei herzlich gedankt.



Bild 3: Francesco, Reiner und der Autor

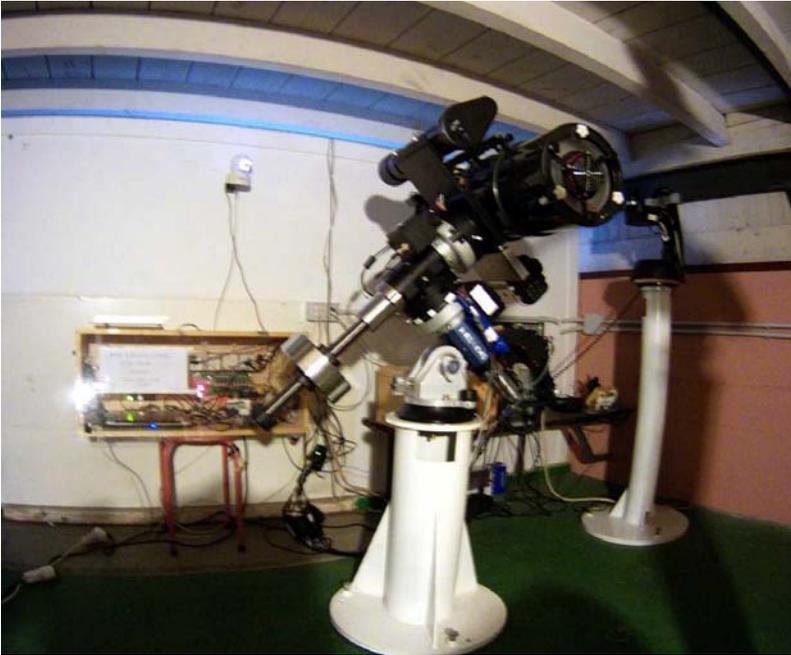


Bild 4: Das System unter dem Dach, rechts das Remote-System von Anton Paschke, in der Mitte das BAV-System, links die Box mit der Elektronik, links oben an der Wand die IP-Cam

Nach 2 Tagen Installationsarbeit war das System am Freitag, den 22. November betriebsbereit. Es hatte fast die gesamte Woche geregnet. Für den Freitag waren bereits vor der Abreise einige Stunden klarer Himmel prognostiziert und so kam es auch. Wir hatten etwa 3 Stunden, um das System auszurichten, als am Ende des „Scheinerns“ die Sterne vom Bildschirm verschwanden. Das war kein Fehler der Kamera, es kamen Wolken.

Seitdem läuft das System. Als wir wieder zu Hause waren, stellten sich, wie soll es anders sein, einige Probleme heraus. Ein Beispiel: ab und an schaltete sich das System gänzlich aus und sofort wieder ein. Die Montierung hatte ihre Position verloren, die Kamera zeigt einen weißen Bildschirm. Nach Neustart läuft alles wieder. Da war guter Rat teuer. Einen Hinweis hatte mir das System gegeben: es wurde stromlos als ich das Logbuch öffnete. Was war geschehen? Die Relais-Box hat eine Hardware-Watchdog-Funktion, wenn nach 2,5 s kein Signal von der Software kommt, fallen alle Relais ab. Das ist sinnvoll. Ich hatte aber in dem Glauben programmiert, dass der Timer, der die Relais einstellt, in einem unabhängigen Thread läuft und hatte Hilfsprogramme mit der `system()`-Funktion gestartet. Nun wird bei deren Aufruf der Timer unterbrochen und die Relais fallen ab, und sind sofort wieder da, wenn das unterbrechende Hilfsprogramm beendet ist. Die Lösung sieht im Prinzip einfach aus: alle Hilfs-

prozesse, die länger als 2,5 s dauern können, müssen jeweils in einem unabhängigen Thread laufen (für Programmierer: Aufruf mit NO\_WAIT). Die meisten dieser Probleme sind nun beseitigt und das System läuft recht zuverlässig.



Bild 5: Der Autor am BAV-Remote-Astrographen

Ein weiteres grundsätzliches Problem ist der parallele Betrieb der Canon EOS 1100D mit der CCD-Kamera QHY8L. Nach einem Wechsel von einer Kamera zur anderen stürzt das System gelegentlich ab. Dieses Problem haben wir erstmal zurückgestellt und werden es durch den Einsatz eines zweiten Laptops, der nur die EOS steuert, lösen. Ich plane Ende Februar nach Carona zu fahren und den zweiten Laptop, den Reiner Hopfer leihweise zur Verfügung gestellt hat, zu installieren und bei dieser Gelegenheit die EOS mit einem Objektiv  $f=135$ ,  $f/D=2.8$  von Reiner zu versehen.

Wie sieht die bisherige Bilanz aus? Vom 25. Nov. 2013 bis 27. Jan. 2014 wurden in etwa 22 Nächten mindestens 25 Lichtkurven aufgenommen und ausgewertet. Hinzu kommen viele Einzelmessungen an Langperiodischen. Noch nicht alle Beobachtungen sind ausgewertet.

Es ist an der Zeit, über die Art und Weise des Betriebes des Remote-Teleskopes nachzudenken. Obwohl vieles gegenüber der Vorgängerversion einfacher geworden ist, ist der Betrieb nicht ohne Gefahren. Um eine praktikable Nutzung zu ermöglichen, habe ich den Schwerpunkt meiner Arbeiten auf die Entwicklung von Skripten und deren Abarbeitung gelegt. Ich denke, dass es der einfachste Weg zur Beobachtung eines Sternes mit dem Remote-Teleskop ist, mir ein Skript zu schicken. Ich stelle mir das so vor, dass der Nutzer in einem vorgegebenen Skript, das getestet ist, einfach seinen Stern hinein schreiben und seine Belichtungszeiten vorgibt. Ich werde das Skript dann abarbeiten. So könnten für jede Nacht mehrere Skripte abgearbeitet werden, sofern

das Wetter in Carona mitspielt. Ein Programm zur Skript-Generierung ist in Arbeit. Hier gibt man seine Wünsche ein (Sternname, gewünschte Beobachtungszeit, Darks oder nicht, goPark usw.) und ein fehlerfreies Skript entsteht als Datei.

**Beispielskript** für die gleichzeitige Beobachtung von 3 Veränderlichen  
Dateiname: 20140125\_1900-2300\_PGL\_SIR\_nnCep\_coCas\_tvCas.skr

```
SCRIPT 3Variable
TextOutp 3Variable+goPark      ; Anzeige beim Start
A:
goto   nn cep                   ; GOTO NN CEP
qhy8l  nn Cep 4 10              ; 4 Aufnahmen mit je 10 s Belichtung
goto   tv cas
qhy8l  tv Cas 8 5
goto   co lac
qhy8l  co Lac 8 30
skipIfZ 23 00                   ; ab 23:00 wird nächste Instruktion übersprungen
jump  A:                         ; Sprung zur Marke A:

KlappeZU                          ; Klappe vorm Fernrohr wird geschlossen
Pause 1                           ; Warten bis Klappe zu ist
qhy8l Dark _ 4 5                 ; 4 Dark-Aufnahmen mit 5s
qhy8l Dark _ 4 10
qhy8l Dark _ 4 30
goPark                              ; Fernrohr fährt in Park-Position
Pause 2                             ; das kann 2 Minuten dauern
ShutDown                            ; Alles wird stromlos
ende
```

Um terminliche Kollisionen zu vermeiden, sollten die Beobachtungswünsche in ein für alle zugängliches ftp-Verzeichnis auf dem BAV-Server kopiert werden können. Mit der vorgegebenen Konvention zur Dateibenennung würden sich die Dateien chronologisch sortieren. Jeder könnte sehen, wer was wann plant und welche Zeiten noch frei sind. Nach der Abarbeitung erhalten die Skripte ein OK angehängt, so dass ersichtlich ist, was erledigt ist und was nicht. Unerledigte Skripte (schlechtes Wetter o.ä.) müssten dann später nur ein anderes Datum erhalten und würden sich dann auch wieder neu nach vorne sortieren. Abgestufte Prioritäten sollten wir später diskutieren.

Mehr Bilder und Informationen gibt's hier: <http://www.lpagel.de/remote-teleskop>

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

## CCD-Beobachtungsmöglichkeiten erzwingen Überdenken

Langperiodische Bedeckungsveränderliche neu erschließbar

Werner Braune

Das CCD-Beobachtungsergebnis von Jörg Schirmer an V889 Aql (8.52 – 9.10 mag, Periode 11,1206 d, D 8 h) zwingt zu einer grundsätzlichen Neueinschätzung der Beobachtbarkeit ähnlicher langperiodischer Bedeckungsveränderlicher mit kontinuierlichem Durchlauf des Minimums, also ohne „d“.

Als visueller Beobachter hätte ich mir den Stern nie angesehen, weil gemeinhin bei dieser Datenlage von der Beobachtung abgeraten wird, obwohl es eigentlich ginge: Die Amplitude von 0,6 mag ist zwar knapp, aber visuell machbar. Nur wenn das „D“ von acht Stunden, zumal im Sommer mit seinen kurzen Nächten von unter vier Stunden ins Spiel kommt, ginge das bei einem Stern im Adler sicher nicht. Streichung trotz einer Beobachtungslage des Minimums gut um Mitternacht wäre die Folge gewesen.

Zu derartigen Möglichkeiten muss man heutzutage wirklich umdenken und auch bei allgemeinen Ratschlägen differenzierter formulieren. Jörg Schirmer ging mit seiner CCD-Beobachtung unvoreingenommen ganz richtig vor. Und er brachte mich mit seiner Veröffentlichung im BAV-Forum zu dieser Betrachtung, die nicht nur diesen Stern betrifft.

Nebenbei: Weitere Beobachtungen an V889 Aql sind wichtig: Nach den Angaben von Kreiner im Vergleich der BAV Cicurlar-Angaben 2013 auf 2014 geht die Periode zurück.

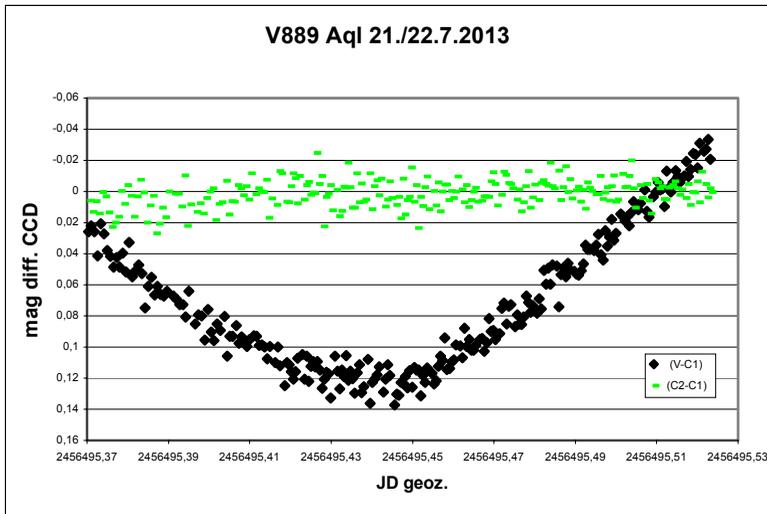


Abb. 1: Minimum von V889 Aql am 21./22.7.2013, CCD-Beobachtung Jörg Schirmer

## Auf den Spuren von Lambda Tauri

Dietmar Bannuscher

Durch einen Sternenfreund, der sich neuerdings mit Veränderlichen Sternen beschäftigt, erfuhr ich im Dezember 2013 vom Bedeckungsveränderlichen Lambda Tauri. Ich sollte klären, ob dieser visuell beobachtbar sei. Die ihm vorliegenden Daten stammten erstaunlicherweise noch vom Anfang des 20. Jahrhunderts.

Da Lambda Tau kein Programmstern der BAV ist (klärte ich als erstes ab), suchte ich im GCVS und anschließend in der Lichtenknecker Database of the BAV. Diese zeigte neben den aktuellen GCVS-Daten von 2012 auch Elemente von Kreiner aus 2008 (Kreiners Minimavorhersagen liegen 7 min vor denen des GCVS). Das letzte genannte Minimum stammte vom 17. Januar 2011.

Dieses Datum gab ich an den Fragesteller weiter und wurde durch die Beschäftigung mit dem Stern geneigt, diesen selbst zu beobachten. Lambda Tau ist hell, man kann ihn mit bloßem Auge verfolgen, es ist ein langperiodischer Bedeckungsstern von nahezu vier Tagen Periode.

Ein Blick in die Literatur zeigt einen gut untersuchten Stern, der schon 1848 durch seinen regelmäßigen Lichtwechsel auffiel. Die Null-Epoche des GCVS stammt aus dem Jahre 1856. Meine Beobachtungszeiten ermittelte ich mit den GCVS-Elementen aus 2012, wobei ich das JD vom letzten Minimum als Null-Epoche eingesetzt habe:

$$2455579,31478 + 3,9529478 * E.$$

Das Dreifachsystem besteht hauptsächlich aus Lambda Tau A und B, einem B3-Hauptreihenstern und einem A4-Unterriesen, der auf dem Weg zum Riesen befinden könnte. Der Stern C umkreist die beiden Partner in etwas mehr als 33 Tagen. A soll 7 Sonnenmassen haben, den 3,2fachen Sonnendurchmesser und die fast 6fache Sonnenleuchtkraft, seine Oberflächentemperatur wird mit 18.700 K angegeben. Die Rotationsgeschwindigkeit von A hat einen Wert von 85 km/s (wurde bereits früh von F. Schlesinger 1909 festgestellt). B besitzt das 1,9fache der Sonnenmasse, einen 2,7fachen Sonnendurchmesser und scheint mit einer 128fachen Sonnenleuchtkraft bei einer Temperatur von 8.405 K. Auch hier finden wir eine hohe Eigenrotation mit 76 km/s, die Seite, welche dem Partner A zugewendet ist, heizt sich um mehr 1.400 K zusätzlich auf. Der Neigungsgrad der Rotationsebene des Systems zur Sichtlinie auf der Erde beträgt 76°.

Beide Partner drehen sich in 3 Tagen, 22 Stunden und etwas mehr als 52 Minuten um den gemeinsamen Schwerpunkt, wobei die Bedeckung selbst (D) eine Dauer von 1,1 Tag haben soll. Mit einer Amplitude von mehr als 0,5 mag sollte der Stern noch ausreichend visuell beobachtbar sein.

Das eigentliche Beobachtungsproblem bei Lambda Tau ergibt sich durch die fast 4-Tage-Periode, so dass gut beobachtbare Minimumszeiten immer nur periodisch und nicht gut verteilt übers Jahr auftreten. In diesem Winter hatte ich kein Glück und im Zeitfenster Ende März ist an eine sinnvolle Beobachtung nicht zu denken.

Allerdings findet sich ab dem 24. November 2014 der Beginn einer etwa dreiwöchigen Beobachtungsphase mit nächtlichen Minimazeiten, dann setze ich Lambda Tau wieder auf meinem Beobachtungsplan.

## Der Explosionsmechanismus bei Supernova 2005e

Peter B. Lehmann

Ein internationales Astronomenteam, dem auch Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Astrophysik angehören, hat bei Auswertung der Beobachtungen zur sehr schwachen Supernova 2005e, die etwa 700.000 Lichtjahre vom Zentrum, nämlich im Halo der benachbarten Galaxie NGC 1032 zu sehen war, entdeckt, dass die chemische Zusammensetzung und die bei der Explosion herausgeschleuderte Menge der Sternmaterie zu keiner der bekannten Supernova-Mechanismen passt.

Bekanntlich entstehen Supernovae, wenn ein Weißer Zwerg die sogenannte Chandrasekhar-Grenze erreicht, in dem er Material von seinem Begleitstern aufammelt. Das nukleare Brennen im dichten Kern zündet erneut und setzt enorme Mengen Energie frei, was dazu führt, dass der Stern als Supernova explodiert. Der zweite Prozess ist der gravitative Kollaps des Kerns eines sehr massereichen kurzlebigen Sterns am Ende seines Daseins. Die Astrophysiker glauben, dass diese Supernovaexplosionen vom Typ Ib/c oder Typ II insbesondere in der Umgebung mit vielen jungen Sternen stattfinden.

Diese bekannten Kriterien ließen sich auf die SN 2005e nicht anwenden. Eine mögliche Alternative, nämlich ein Weißer Zwerg, der lange Zeit vom Ort seiner Entstehung bis in die Außenbereiche des Halos unterwegs war, passt aber auch nicht zum Beobachtungsbefund. Der übergroße Kalzium- und Titananteil im Spektrum von SN2005e deutet auf Kernreaktionen, welche auf Helium basieren, hin - nicht auf Kohlen- oder Sauerstoff, wie bisher bei Weißen Zwergen beobachtet. Modellrechnungen zeigen, dass SN2005e wahrscheinlich in einem System aus zwei sich eng umkreisenden Weißen Zwergen entstand, wobei die Heliumhülle des einen vom anderen Stern angesaugt wurde.

„Sobald sich die Masse auf einer der Komponenten bis zur kritischen Menge anreicherte, begann das Helium auf dem Empfängerstern explosionsartig zu brennen“, sagten PAOLO MAZZALI vom Max-Planck-Institut und DAVID ARNETT von der University of Arizona, die gemeinsam die Berechnungen durchführten. „Als wir SN 2005e beobachteten, wurde uns schnell klar, dass wir eine neue Art von Supernova sahen“, sagt HAGAI PERETS vom Weismann Institut, der derzeit am Center for Astrophysics der Harvard University arbeitet und die Beobachtungen leitete. „Die einzigartigen Prozesse, die in diesen Explosionen gewisse chemische Elemente erzeugen, könnten einige der Rätsel, z.B. Titan, in Bezug auf die Anreicherung mit chemischen Elementen in unserem Universum lösen“.

Dieser Beitrag entstand nach einem Artikel von David Branch (Natur 465/303-304) vom 20.05.10, (<http://www.astronews.com/news/artikel/2010/05/1005-025.shtml>).

## Spektroskopische Suche nach Weißen Zwergen in Sonnennähe

Peter B. Lehmann

Die aktuelle Zählung der Weißen Zwerge in der Nähe der Sonne ist in einem Umkreis von etwa 20 Parsec ziemlich abgeschlossen. Die gefundene Menge, die ca. 130 Weiße Zwerge umfasst, ist aber für eine Stichprobe zu klein, um detaillierte

statistische Analysen durchzuführen. Eine neue Untersuchung beruht weitgehend auf Follow-up-Untersuchungen von Sternen mit sehr großen Eigenbewegungen. Es wird hier die Grundlage für eine Methode beschrieben, die zu einem Katalog von Weißen Zwergen innerhalb eines Radius von 40 Parsec um die Sonne und nördlich des Himmelsäquators führen soll. Das Ausmaß der Zählung Weißer Zwerge am nördlichen Himmel steigt damit um den Faktor 8.

Die Weiße-Zwerge-Kandidaten werden von der SUPERBLINK-Eigenbewegung-Datenbank identifiziert. Es werden die Sterne bis zu einer Eigenbewegungsgrenze  $\mu > 40 \text{ mas yr}^{-1}$ , bei gleichzeitiger Minimierung der kinematischen Bias für Objekte in der Nähe untersucht. Die Auswahlkriterien für die Entfernungsschätzungen basieren auf einer Kombination von Farben-Helligkeiten und der reduzierten Eigenbewegung. Mit der Follow-up-spektroskopischen Beobachtungskampagne wurden bisher 193 neue Weiße Zwerge entdeckt, unter denen 127 DA- (einschließlich 9 DA + dM und 4 magnetisch), 1 DB-, 56 DC-, 3 DQ- und 6 DZ-Sterne identifiziert werden konnten. Die spektroskopische Analyse auf einer Teilprobe von 84 DAs ergaben atmosphärische Parameter. Insbesondere wurden 11 neue Weiße Zwerge mit spektroskopischen Entfernungen innerhalb 25 pc um die Sonne, darunter 5 Kandidaten für den D  $< 20$  pc identifiziert.

M.-M. Limoges, S. Lepine, P. Bergeron (verfasst am 8. März 2013) arXiv 1303.2094

Zu diesen Beiträgen eine Anmerkung aus dem jüngsten Buch von Hans-Thomas Janka (Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching) "Supernova und kosmische Gammablitz", 2008 Spektrum-Verlag. Der Autor zeigt eine möglichst aktuelle Darstellung seines Fachgebietes. Er schreibt auf Seite 147 zusammenfassend:

*„Anders als bei kollabierenden Sternen ist es kein grundsätzliches Problem, Weiße Zwerge in Computersimulationen explodieren zu lassen. Gute Übereinstimmung der berechneten Modelle zu erzielen, stellt sich dagegen als extrem schwierige Aufgabe heraus. Die große Herausforderung ist das elementare Verständnis und die Genauigkeit der Brennphysik sowie die Berechnung der mit Messungen vergleichbaren Strahlungseigenschaften von thermonuklearen Supernovae. Sowohl Beobachtungen als auch theoretische Modelle sprechen aber dafür, dass verschiedene stellare Systeme hinter den Supernovae vom Typ Ia stecken. Es ist gut möglich dass verschmelzende Weiße Zwerge die Ursache für die lichtschwachen Ereignisse sind und dass auch Chandraexplosionen zu den zahlreicheren, normal hellen thermonuklearen Supernovae beitragen. Mit ihren physikalischen Modellen zu allen diesen Szenarien konnten die Forscher beachtliche Erfolge erzielen, jedoch bleiben Schwachpunkte und Unsicherheiten. Das Vorläuferproblem von Typ Ia Supernovae gibt Astrophysikern wie Astronomen nach wie vor Rätsel auf.“*

Anmerkung des Autors:

Dass dieses Thema die Astrophysiker und Astronomen brennend interessiert, ist auch den von Andreas Barchfeld fast täglich an das BAV-Forum weitergeleiteten arXiv-Meldungen zu entnehmen. So sind vom 1. Sept. bis 30. Nov. z.B. von 276 Meldungen an 64 Tagen 96 Arbeiten mit Supernovae und 14 Arbeiten mit Weißen Zwergen befasst. Immerhin erstaunliche 41% der Arbeiten, die natürlich nur die in arXiv angekündigten Arbeiten wiedergeben.

## **Einladung zum BAV-Veränderlichen-Beobachter-Treffen am 23. und 24. Mai 2014 in Hartha**

Lienhard Pagel

Am 23. und 24. Mai 2014, 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 Flemmingener Hof.**

Freitagabend (23.5.) ab 20 Uhr sind Präsentationen von Software im Konferenzraum des Hotels Flemmingener Hof vorgesehen. Geplant sind wieder Vorführungen mit Diskussion über

- das Remote-Teleskop der BAV in Carona (L. Pagel),  
bei klarem Himmel: Beobachtung live in Carona;
- Beobachtung mit dem HMT (F. Agerer)  
bei klarem Himmel online-Beobachtung.
- und andere Präsentationen.

Am Sonnabend beginnen wir mit dem Vortagsprogramm in der Sternwarte um 9:30 Uhr.

Ich bitte um Vortragsanmeldungen (E-Mail: [lienhard.pagel@t-online.de](mailto:lienhard.pagel@t-online.de)). Die Vorträge sollten ca. 30 Minuten dauern. Ein Laptop und ein Beamer sind vorhanden. Bisher liegen 4 Vortragsanmeldungen vor:

- |             |  |
|-------------|--|
| L. Pagel    | Eröffnung, Begrüßung,<br>Vorstellung und Diskussion der neuen BAV-Vorhaben   |
| J. Hübscher | Unser Kernthema Astronomie - wird es durch technische Themen verdrängt?      |
| F. Agerer   | Über einen, der auszog das Fürchten zu lernen oder Erfahrungen mit einem HMT |
| F. Walter   | Modellierung einiger BV-Systeme mit Binary Maker 3 aus Gesamtlichtkurven.    |

Das komplette Programm wird Ende April per E-Mail versandt.

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

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

Die Teilnehmer treffen sich am Freitagabend im Restaurant des Hotels Flemmingener Hof, Leipziger Str. 1, Zentrum Hartha. Im Hotel sind Zimmer vorgemerkt. Bitte bei der Bestellung unbedingt auf die BAV beziehen. Hotel-Tel.: 034328-530, E-Mail: [info@flemmingener-hof.de](mailto:info@flemmingener-hof.de). Teilnehmer, die nicht gleich nach dem Treffen abreisen, nutzen üblicherweise das Restaurant des Flemmingener Hofes zu einem abendlichen Plausch.

## Kataklysmische Sterne:

### Aktivitäten zwischen November 2013 und Januar 2014

Thorsten Lange

**Nova 2013 Del = V339 Del:** Die im vergangenen August entdeckte Nova verlor weiter an Helligkeit und lag Mitte Januar bei 11,5 mag.

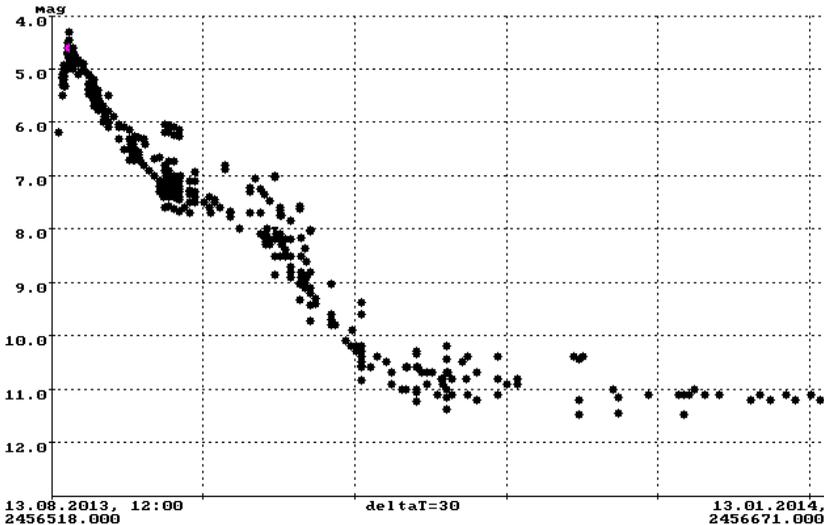


Abb. 1: Lichtkurve von V339 Del nach Beobachtungen der BAV Mitglieder: D. Augart (10), W. Braune (1), P. Enskonatus (9), A. Kammerer (29), W. Kriebel (16), T. Lange (2), K. Rätz (9), M. Rätz (49), D. Süßmann (23), U. Schmidt (42), M. Schubert (22), P. Sterzinger (3), F. Vohla (35), W. Vollmann (85), K. Wenzel (51)

**V2830 Aql = Nova 2013 = PNV J19023335+0315190:** Die Nova des Typs Fell wurde mit 13,8 mag am 28. Oktober 2013 entdeckt und erreichte ihr Maximum am 3. November.

**V556 Ser = Nova 2013 = PNV J18090346-1112345:** Mit einer Helligkeit von 12,3 mag entdeckte ein Japaner diese Nova am 24. November 2013. Bei der AAVSO trafen nur sehr wenige Beobachtungen ein.

**V1369 Cen = Nova 2013 = PNV J13544700-5909080:** Am 2. Dezember 2013 entdeckte John Seach (Australien) diese Nova mit einer Helligkeit von 5,5 mag. Der 15-mag-Vorgängerstern konnte identifiziert werden. Ihr Maximum erreichte die Nova um den 10. Dezember herum und lag mehrere Tage lang bei 3,3 mag. Bis Ende Januar fiel die Helligkeit auf 5,5 mag.

**SN 2014J in M 82:** Am 21. Januar entdeckte Stephen J. Fossey (University College London Observatory) eine 12-mag-Supernova vom Typ Ia in M 82 an der Position 09h55m42.15s +69o40'25.8" (J2000.0). Es soll sich um die von der Entfernung her nächste Supernova dieses Typs seit dem 18. Jahrhundert handeln. Bis Anfang Februar stieg die Helligkeit auf 10 mag.



Abb. 2: Supernova SN 2014J in M 82, 24.1.2014, BAV-Remote-Teleskop, L. Pagel



Abb. 3: Supernova SN 2014J in M 82, 28.1.2014, Refraktor FL102S, Jörg Schirmer



Abb. 4: Supernova SN 2014J in M 82, 28.1.2014, 20-cm-Reflektor, Wolfgang Quester

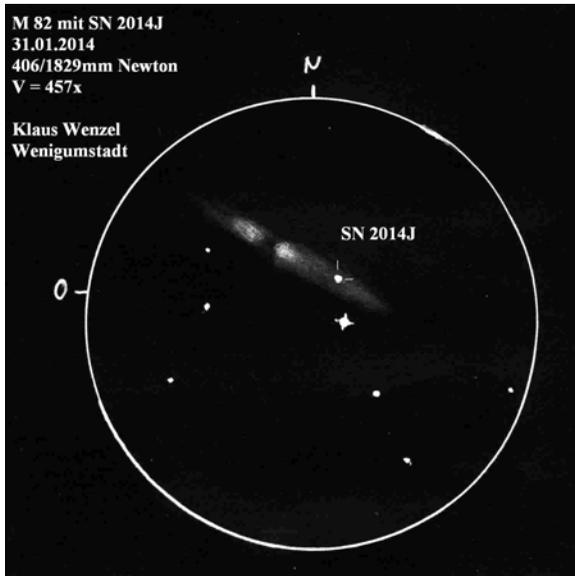


Abb. 3: Supernova SN 2014J in M 82, 31.1.2014, Zeich. am Newton 406/1829 mm, Klaus Wenzel

**Literatur**

- [1] VSNET Alert, <http://ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp/mailman/listinfo/vsnet-alert>
- [2] AAVSO Newsletter, <http://www.aavso.org>

**'Bearbeitung und Publikation der Beobachtungsergebnisse':****BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang**

Joachim Hübscher

Einsendung von Einzelhelligkeiten und von Maxima und Minima

Wir haben sehr umfangreiche und langjährige BAV-Datensammlungen. Sie umfassen mehr als 3.900.000 Einzelhelligkeiten und über 52.000 Maxima und Minima, die alle auf Lichtkurvenblättern dokumentiert sind.

Zur systematischen Überwachung Veränderlicher gehört auch eine ordentliche Dokumentation. Hier verlangen wir eine ganze Menge von unseren Beobachtern. Ich bitte darum, alle Beobachtungen immer an die Adresse **data@bav-astro.de** zu senden. Nur so wird sichergestellt, dass die Ergebnisse weiter bearbeitet und publiziert werden können.

Auch bei Artikeln für den BAV Rundbrief oder bei Meldungen im BAV-Forum sind daher zusätzlich Lichtkurvenblätter oder Einzelhelligkeiten an die oben angegebene Adresse zu senden.

Veröffentlichungen unserer Mitglieder ohne BAV Mitteilungen Nummer

PZP, vol. 14, N 2 (15.01.2014)

Titel Seven Double-Mode RR Lyrae Variables

Autoren Hümmerich, S.; Khruslov, A.V.

Link <http://www.astronet.ru/db/varstars/msg/1288947>

Bei diesen Veröffentlichungen wurde keine BAV-Mitteilungen-Nummer verwendet. Beim PZP oder den Discoveries in den IBVS ist das auch nicht möglich, ansonsten bitten wir unsere Beobachter, vor dem Einreichen eines Manuskripts bei uns eine BAV Mitteilungen-Nummer zu reservieren und in das Manuskript einzutragen.

Posteingang der Sektion Auswertung vom 02.11.2013 bis 26.01.2014

Es sind jeweils das Datum des Posteingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

18.11.13	SCI	5	25.12.13	SIR	1
18.11.13	MS/ FR	71	28.12.13	RAT/ RCR	2
20.11.13	ALH	1	<b>2014</b>		
27.11.13	MZ	8	04.01.14	SCI	11
02.12.13	DIE	1	05.01.14	ALH	2
09.12.13	QU	2	05.01.14	RAT/ RCR	2
11.12.13	NMN	6	05.01.14	JU	10
18.12.13	WNK	4	18.01.14	AG	193
22.12.13	QU	2	20.01.14	MS/ FR	21
23.12.13	PGL	15	24.01.14	FR	251
24.12.13	ALH	2			

BAV-Beobachtungsstatistik

Zukünftig wird die Angabe, wer MiniMax-Daten mit liefert, weggelassen, da inzwischen fast alle Beobachter diese Daten an uns senden, herzlichen Dank dafür.

Maxima und Minima im Kalenderjahr 2013

Stand: 31. Dezember 2013

Beobachter			Summe	VIS	CCD o. F.	CCD m. F.	EXO
AG	Agerer, F.	Zweikirchen	298		298		
ALH	Alich, K.	Schaffhausen<CH>	49		3	46	
BHE	Böhme, D.	Nessa	24		24		
DIE	Dietrich, M.	Radebeul	3		3		
FLG	Flehsig, Dr. G.	Swinton <GB>	2				2
FR	Frank, P.	Velden	222		148	74	
HSL	Häußler, K.	Hartha	80		80		
HPF	Hopfer, Dr. R.	Dresden	1				1
JU	Jungbluth, H.	Karlsruhe	42		42		
KFK	Kaffka, T.	Köln	191		191		
MZ	Maintz, Dr. G.	Bonn	82		82		
NMN	Neumann, J.	Leipzig	14	14			
PGL	Pagel, Dr. L.	Klockenhagen	181			178	3
PGE	Pagel, M.	Wittenbeck	1			1	
QU	Quester, W.	Esslingen-Zell	24			24	
RCR	Rätz, K.	Herges-Hallenberg	21	18	3		
RDL	Rudolph, E.	Jena	1		1		
SIR	Schirmer, J.	Willisau <CH>	1		1		
SCI	Schmidt, U.	Karlsruhe	74		74		
SCB	Schubert, M.	Stralsund	13	13			
VOH	Vohla, F.	Altenburg	119	119			
VLM	Vollmann, W.	Wien <A>	6		6		
WTR	Walter, F.	München	7		7		
WNK	Winkler, R.	Schkeuditz	5	5			
WLH	Wollenhaupt, G.	Oberwiesenthal	7		7		
Teams:							
FLG	Flehsig, Dr. G.	Swinton <GB>	)				
RDL	Rudolph, E.	Jena	)	2			2
MS	Moschner, W.	Lennestadt	}				
FR	Frank, P.	Velden	}	86	86		
RAT	Rätz, M.	Herges-Hallenberg	)				
RCR	Rätz, K.	Herges-Hallenberg	)	178	131	47	
WLH	Wollenhaupt, G.	Oberwiesenthal	}				
HUN	Hunger, T.	Warstein	}	1	1		
28	Beobachter	Summen	1.736	170	1.188	375	3
	davon Kurzperiodische		1.560	2	1.186	373	
	davon Langperiodische		173	168	2	3	

Erläuterungen zu den einzelnen Spalten:

Summe Summe der Maxima und Minima eines Beobachters oder Teams

VIS Visuelle Maxima und Minima

CCD o.F./ m.F. CCD-Beobachtungen ohne bzw. mit Farbfiler

EXO Beobachtung der Minima von Exoplaneten

## Begriffserklärungen BAV Rundbrief 1-2014

Christoph Held

Nachfolgend sind die in diesem BAV Rundbrief neu aufgetretenen Begriffe erklärt. Eine Begriffssammlung seit BAV Rundbrief 4/2008 befindet sich im BAV-Web unter "Nützliches".

### UBV System

Auch Johnson-System genannt. Eine Helligkeitsangabe ist nur sinnvoll, wenn klar ist in welchen Spektralbereich diese gemessen wurde.

Dies wurde spätestens nach der Anwendung der Astrofotografie (um 1850) deutlich, da die früheren fotografischen Emulsionen blaue Sterne heller als rote abbildete.

Da jede Detektor/Teleskopkombination ein eigenes „instrumentelles“ System bildet wurden verschiedene photometrische Systeme entwickelt.

Eines der bekanntesten ist das von H.L. Johnson und W.W. Morgan 1953 eingeführte Johnson UBV System, wobei jeder Buchstabe einem photometrischen Band entspricht. Die Schwerpunktwellenlängen liegen bei U (=Ultraviolett) 360nm, B (=Blau) 440 nm und V (=visuell) 550nm bei Halbwertsbreiten von 70 bis 100nm.

Eine spätere Erweiterung zu längeren Wellenlängen hin (R [Rot] und I [Infrarot]) hat sich allerdings gegen das ähnliche System von Kron und Cousins kaum durchgesetzt.

Da sich besonders die Detektoren im Laufe der Zeit deutlich geändert haben (CCDs mit hoher Rotempfindlichkeit gegenüber fotografischer Emulsionen mit höherer Blauempfindlichkeit) ist es heute nicht ganz trivial den Instrumentenaufbau und die Filterkombinationen zu reproduzieren.

### Supernovae, Klassifizierung von

R. Minkowski unterschied schon 1939 anhand der Spektren SN ohne Wasserstofflinien (Typ I) und mit Wasserstofflinien (Typ II). Typ I erreicht Absolutheiligkeiten von -14 bis -17 mag und kommt bevorzugt in elliptischen Galaxien und Spiralgalaxien vom Typ Sc vor.

Typ II Supernovae erreichen absolute Maximalheiligkeiten von -12 bis -13.5 mag und werden bevorzugt in Spiralarmen und gasreichen Zwerggalaxien beobachtet. Somit korrelieren SN I mit der Sternpopulation II und SN II mit der Population I.

Eine genauere Betrachtung lässt die SN I noch in die Untergruppen a, b und c unterteilen. SN Ia sind die einzig bekannten thermonuklearen SN. Hierbei überschreitet ein Weißer Zwerg durch Masseakkretion die Chandrasekhar-Grenze und explodiert vollständig.

Bei den Typen Ib und Ic handelt es sich, ebenso wie bei den Typ II, um Kernkollaps-supernovae. Sehr massereiche Sterne, die nach Verbrauch ihres Brennstoffs den inneren Gasdruck nicht mehr aufrechterhalten können und kollabieren.

Die SN vom Typ II unterteilen sich in die Subtypen II-L (die Helligkeit nimmt mit der Zeit linear ab), II-P (die Lichtkurve zeigt während des Abklingens eine Plateauphase), sowie IIb (zeigt im Spektrum schwache Wasserstofflinien und Ähnlichkeiten zum Typ Ib) und IIn, die ebenfalls schwache, aber scharfe Wasserstofflinien zeigt.

## Abbildung auf der Titelseite

Supernova 2014J in M 82, Foto vom 28.1.2014, 20:01 UT, gewonnen mit einem 25-cm-Newton und Canon EOS 1100Da DSLR-Kamera, 40 min belichtet, Helligkeit circa 10,7 mag, Aufnahme von Otmar Nickel

## Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

Schreiben sie uns:

per Post: BAV Munsterdamm 90 12169 Berlin (Germany)

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)

VdS-Frühjahrstagung Würzburg 15. März 2014

Bundesdeutscher Astronomietag 5. April 2014

ATT Essen 10. Mai 2014

BAV-Regionaltreffen Hartha/Kreis Döbeln (Sachsen) 23. / 24. Mai 2014

ITV Gedern 28. Mai 2014

BAV-Tagung Nürnberg 11. / 12. Oktober 2014

### Impressum

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

Internet: [www.bav-astro.de](http://www.bav-astro.de)

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

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

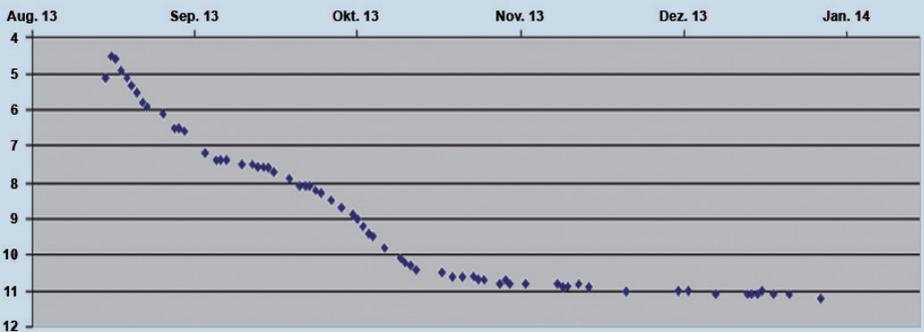
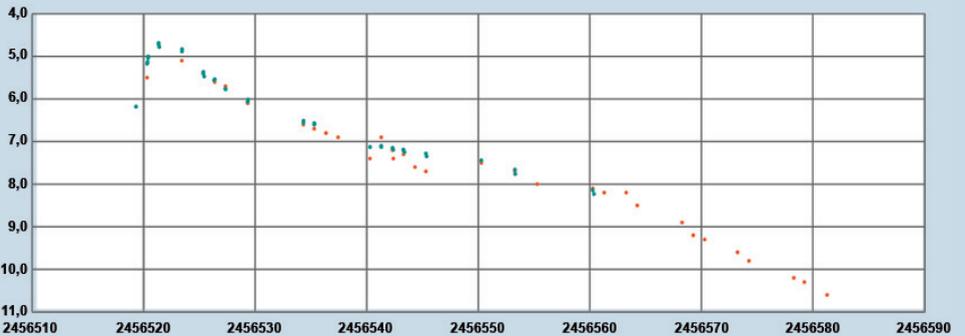
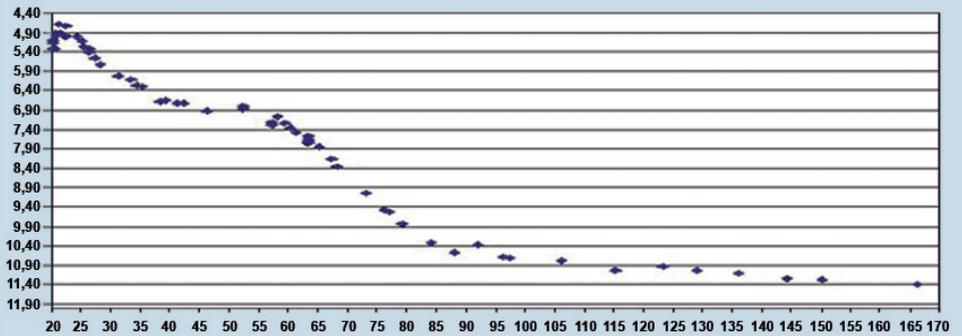
Beiträge bitte an: Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach  
dietmar.bannuscher@t-online.de

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

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

Druck: Copy King Unter den Eichen 57 12203 Berlin

Redaktionsschluss: 1. Februar 2014



Die helle Nova Del 2013 begeisterte viele Beobachter. Hier drei Lichtkurven der Nova mit unterschiedlichen Instrumenten gewonnen. Von oben nach unten, Ulrich Schmidt (CCD-Camera), Wolfgang Vollmann (DSLR) und Wolfgang Wenzel (visuell)