

# 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.

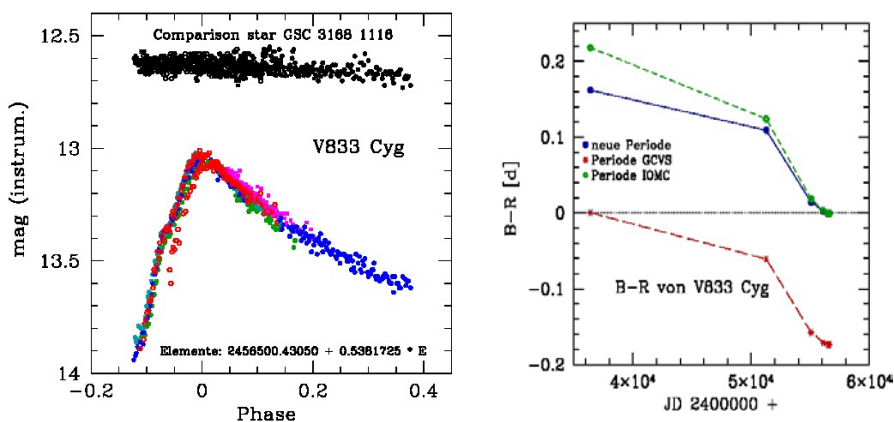


Abb. 1: Links: Lichtkurven von V833 Cyg aus meinen Beobachtungen. Die Daten jeder Beobachtung sind in unterschiedlichen Farben bzw. Symbolen angegeben. Rechts: (B-R) von V833 Cyg mit der neuen Periode, der des GCVS und der aus dem INTEGRAL-OMC Catalogue.

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:

$$V833 \text{ Cyg, Typ} = \text{RRab, Max} = 2456500.4305 + 0.5381725 \cdot E + 0.0000001d.$$

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.

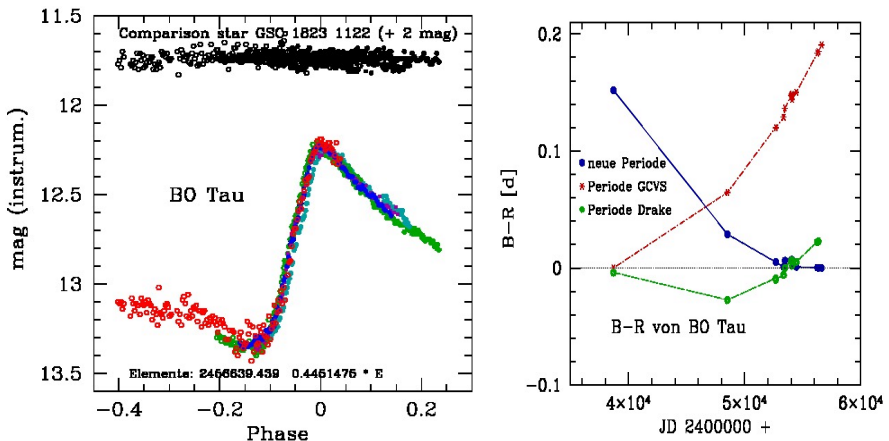


Abb. 2: Links: Lichtkurven von BO Tau aus meinen Beobachtungen. Die Daten jeder Beobachtung sind in unterschiedlichen Farben bzw. Symbolen angegeben. Rechts: (B-R)-Werte von BO Tau mit den neuen Elementen, denen des GCVS und von Drake et al. 2013.

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 RRab-Sterns V833 Cyg. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.5381725 d und die Erstepoche 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 RRab-Sterns BO Tau. Die Angaben für (B-R) beziehen sich auf die neu bestimmte Periode von 0.4451475d und die Erstepoche 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.