

## Verbesserte Elemente vernachlässigter RR-Lyrae-Sterne

Gisela Maintz

**Abstract:** CCD observations of 6 neglected RRAb stars were taken at my private observatory over several years. Because of this long time span a revision of the elements of these stars was made.

I derived the new elements of CG Lyr, KM Cep, V1369 Cyg, FI And, V633 Her, and CN Cam as:

Star	Max JD	period [d]	+ [d]
CG Lyr	2455074.375	0.5089576	0.0000003
KM Cep	2455854.2925	0.56797305	0.00000003
V1369 Cyg	2455856.2946	0.56546555	0.00000002
FI And	2455849.46	0.5648195	0.0000001
V633 Her	2454387.3324	0.4899929	0.00000002
CN Cam	2455636.3228	0.6214465	0.0000003

Zusammenfassung: Vernachlässigte RR-Lyrae-Sterne wurden über mehrere Jahre beobachtet. Auf Grund der langen Beobachtungszeiten konnten verbesserte Elemente dieser 6 Sterne gewonnen werden. (Sterne und neue Elemente: siehe oben)

In den letzten Jahren habe ich vornehmlich vernachlässigte RR-Lyrae-Sterne beobachtet. Um dies Sterne zu finden, benutzte ich die Geos-Datenbank. Alle Beobachtungen wurden in meiner privaten Sternwarte in Bonn mit einem 10" Schmidt-Cassegrain und einer ST7E Kamera gemacht. Es wurde in allen Fällen ein IR-Sperrfilter benutzt. Ausgewertet wurden alle Beobachtungen mit Iraf und die Helligkeit wurde aus den erhaltenen Intensitäten mit Vergleichssterne aus dem GSC berechnet. Die neugewonnenen Maxima, die noch nicht veröffentlicht sind, sind in Tabelle 1 (siehe unten) aufgeführt. In dieser Tabelle beziehen sich alle (B-R)-Werte auf die neuen hier angegebenen Perioden und Erstepochen.

### CG Lyr

CG Lyr (= GSC 2641 758), ein RRAb-Stern, wurde von Hoffmeister 1951 beschrieben und seine Periode bestimmt. Bevor ich mit meinen Beobachtungen begann, waren außer den Beobachtungen von 1951 nur 2 weitere Maxima bekannt. Insgesamt wurden zwischen 2005 und 2011 in 6 Nächten 460 Aufnahmen gewonnen. Damit konnten 5 Maxima bestimmt und eine verbesserte Periode erstellt werden mit folgenden Elementen:

$$\text{Max} = 2455074.37500 + 0.5089576 * E.$$

Abb. 1 (oben links) zeigt das (B-R)-Diagramm aller bekannten Maxima mit der Periode des GCVS und dieser neuen Periode. In allen Diagrammen sind die (B-R)-Werte mit der alten Periode rot, gestrichelt und die mit den verbesserten Elementen blau als durchgezogene Linie angegeben.

## KM Cep

KM Cep (RA = 22:10:21.23; DE = 55:09:16.6) ist ebenfalls ein stark vernachlässigter RRab-Stern. Er wurde von Miller und Wachmann 1971 entdeckt und beschrieben. Außer den Daten der Entdecker sind keine Maxima bekannt (Geos-Datenbank). Von diesem Stern erhielt ich 2011 in 6 Nächten 650 Aufnahmen und konnte daraus 4 Maxima bestimmen.

Es stellte sich heraus, dass die angegebene Periode ein wenig zu lang war. Verbesserte Elemente ergaben sich mit:

$$\text{Max} = 2455854.29250 + 0.56797305 * E.$$

Das Diagramm der alten und neuen (B-R)-Werte zeigt Abb. 1 oben rechts.

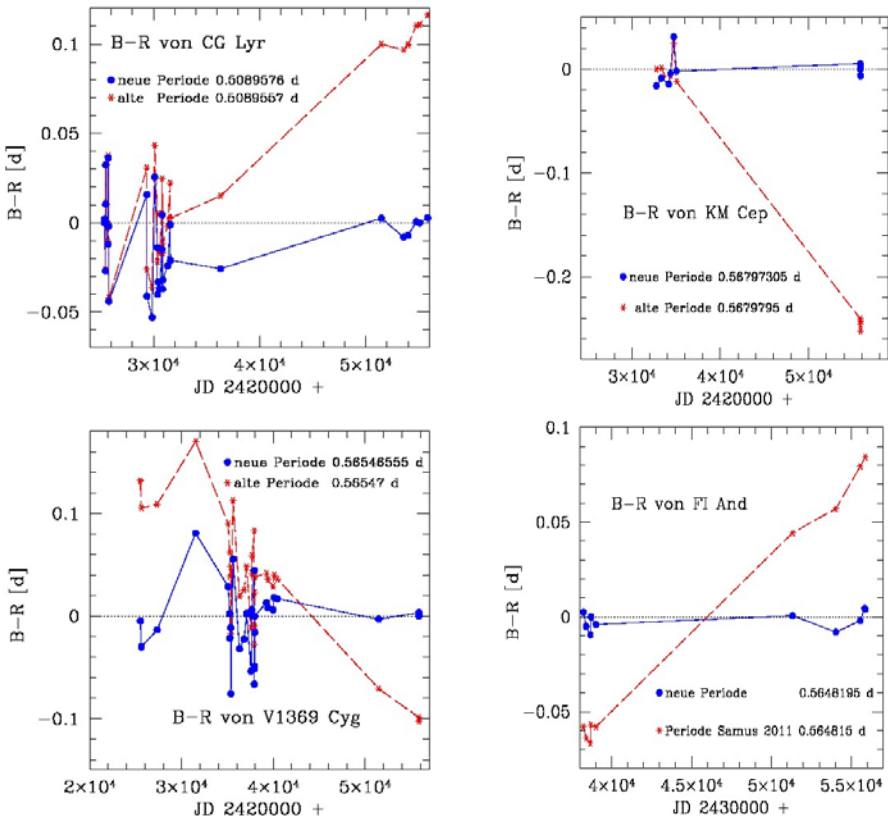


Abb. 1: (B-R)-Diagramme von CG Lyr (oben links), KM Cep (oben rechts), V1369 Cyg (unten links) und FI And (unten rechts), angegeben sind die (B-R)-Werte mit der alten Periode (rot, gestrichelt) und den verbesserten Elementen (blau, durchgezogene Linie).

### **V1369 Cyg**

V1369 Cyg ist auch ein RRab-Stern, der seit seiner Entdeckung kaum beobachtet wurde. Nur ein weiteres Maximum war bekannt. V1369 Cyg wurde als AN 1933.0720 entdeckt, von Meinunger 1970 beschrieben und seine Periode bestimmt. Von V1369 Cyg wurde in 2011 in 3 Nächten mit 210 Aufnahmen 2 Maxima bestimmt. Diese Maxima dienten zur Verbesserung der Periode. Die neuen Elemente lauten:

$$\text{Max} = 2455856.29460 + 0.56546555 * E.$$

Wie Abb. 1 (unten links) zeigt, passen die neuen Elemente besser zu den alten Beobachtungen von Meinunger als die Elemente des GCVS.

### **FI And**

FI And (GSC 2289 6), ebenfalls ein RRab-Stern mit fast nur alten Beobachtungen, wurde von Hoffmeister entdeckt und als RR-Lyrae-Stern erkannt. Er veröffentlichte dies 1967 in den Astronomischen Nachrichten. Busch bestimmte seine Periode (IBVS 754, 1973), die bis heute im GCVS angegeben ist. Nur die Erstepoche wurde von Samus 2011 erneuert. Ich habe aus 484 Aufnahmen von FI And 4 Maxima gewonnen, von denen 2 bereits veröffentlicht sind. Daraus ließen sich verbesserte Elemente bestimmen zu:

$$\text{Max} = 2455849.46 + 0.5648195 * E.$$

Abb. 1 (unten rechts) zeigt die (B-R)-Werte von FI And mit der verbesserten Periode und der aus dem GCVS (Samus 2011). FI And ist ein Stern des Catalina Sky Surveys (CRTS). Dort sind für ihn mehrere Periodenvorschläge zu finden, von denen mir aber keine wirklich zu passen schien. Erst bei Eingabe der hier gefundenen Periode ergab sich mit den CRTS-Daten eine perfekte Lichtkurve ohne Ausreißer. Dies war für mich eine Bestätigung, dass trotz der teilweise automatischen Surveys, Beobachter die eine Lichtkurve zusammenhängend beobachten, gebraucht werden und Erfolg haben.

### **V633 Her**

Auch V633 Her (RA= 18:33:22.84; DE= 13:22:22.9) war ein lange vernachlässigter RRab-Stern. Er wurde von W. Goetz 1968 gefunden. Seitdem wurde außer meinen 6 (bereits veröffentlichten) nur 1 weiteres Maximum beobachtet. Aus meinen Beobachtungen seit 2005 habe ich verbesserte Elemente ermittelt:

$$\text{Max} = 2454387.3324 + 0.48999295 * E.$$

Abb. 2 zeigt das Diagramm der alten und neuen (B-R)-Werte.

### **CN Cam**

CN Cam (GSC 4556 251) ist ebenfalls ein RRab-Stern, aber ein sehr ungewöhnlicher. Er wurde von Strohmeier und Knigge (1962) entdeckt, aber als Bedeckungsveränderlicher angegeben. Campos-Cucarella et al. (1996) erkannten ihn als RRab-Stern und bestimmten eine Periode. Wolfgang Grimm berichtete darüber im Rundbrief RB 2008-4. In der Geos Datenbank finden sich 6 Maxima aus neuerer Zeit. Allerdings streuen die (B-R)-Werte sehr. Deswegen setzte ich CN Cam auf meine Beobachtungsliste. Von 2006 bis 2012 beobachtete ich CN Cam 12 mal und erhielt 7 Maxima. Daraus ergaben sich verbesserte Elemente zu:

$$\text{Max} = 2455636.3228 + 0.6214465 * E.$$

Abb. 2 zeigt ein Diagramm der (B-R)-Werte. Ein weiterer Grund für meine wiederholten Beobachtungen von CN Cam war auch seine sehr kleine Amplitude von nur 0.4 mag im visuellen. Eine so geringe Amplitude bei einem RRab-Stern mit einer Periode von über 0.6 d ist mehr als ungewöhnlich. Üblich für RRab-Sterne sind Amplituden von circa 1 mag. Deswegen stelle ich hier auch die Lichtkurve von CN Cam vor (Abb. 3) die fast vollständig beobachtet wurde.

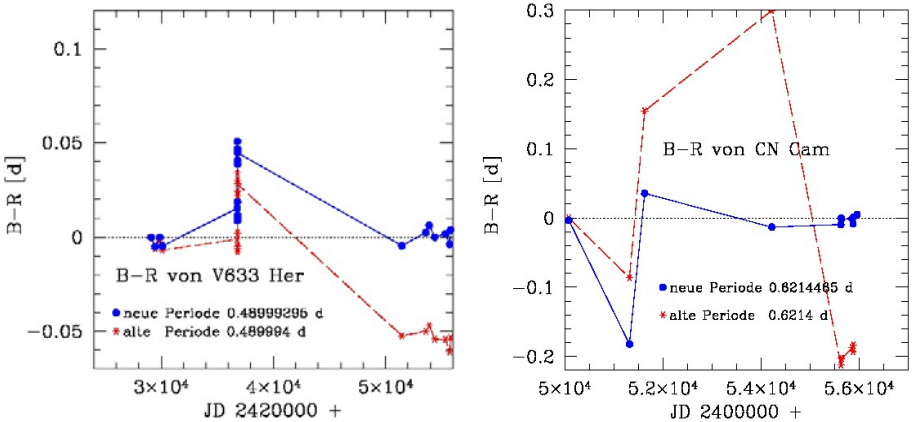


Abb. 2: (B-R)-Diagramme von V633 Her (links), CN Cam (rechts) mit den verbesserten und den alten Elementen.

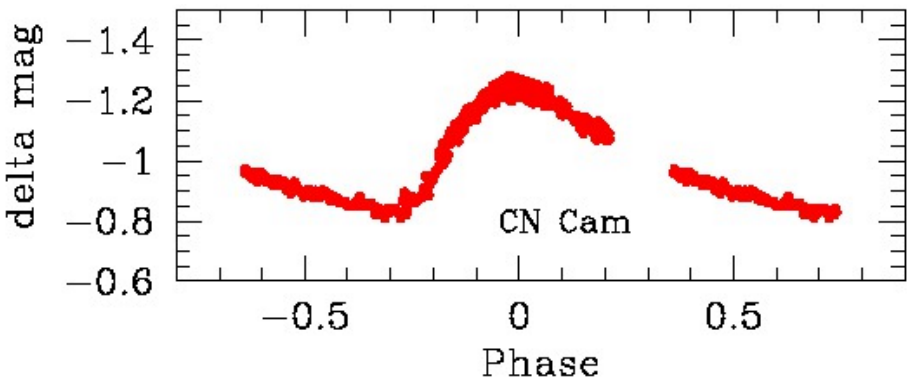


Abb. 3: Die Lichtkurve des RRab-Sterns CN Cam über fast seine ganze Periode von 0.6214465 d. Bemerkenswert ist seine kleine Amplitude von nur 0.4 mag.

Tabelle 1

Die Maxima der von CG Lyr, KM Cep, V1369 Cyg, FI And und CN Cam, die noch nicht veröffentlicht sind. Die (B-R)-Werte und die Epochen beziehen sich jeweils auf die neue Elemente.

Stern	Maximum JD	Unsicherheit [d]	(B-R) [d]	Epoche n	
CG Lyr	2455838.3231	0.001	0.0027	1501	75
KM Cep	2455838.3946	0.0007	0.0054	-28	118
KM Cep	2455854.2925	0.0015	0.0000	0	110
KM Cep	2455855.4316	0.0008	0.0032	2	119
KM Cep	2455880.4130	0.0013	-0.0062	46	129
V1369 Cyg	2455848.3814	0.0014	0.0033	-14	97
V1369 Cyg	2455856.2946	0.0015	0.0000	0	77
FI And	2455849.4645	0.001	0.0045	0	143
FI And	2455896.3442	0.001	0.0042	83	95
CN Cam	2454219.4116	0.008	-0.0132	-2280	78
CN Cam	2455854.4496	0.0018	-0.0009	349	102
CN Cam	2455877.4359	0.0015	-0.0081	386	235
CN Cam	2455882.4167	0.0015	0.0011	136	395
CN Cam	2455961.3441	0.002	0.0047	133	522

Literatur:

- GEOS RR-Lyr database Le Borgne et al., 2007  
 C.Hoffmeister et al., VSS 1, N5, 1951  
 Miller, W.J. & Wachmann, A. A. Ricerche Astron., 8, 12, 1971  
 Meinunger, L. MVS 5, H.7, 126, 1970  
 Hoffmeister Astronomische Nachrichten, volume 289, p.205, 1967  
 Schmidt, E. G., AJ, 1991  
 Schmidt, E. G., & Reiswig, D. E., AJ, 1993  
 Busch IBVS 754  
 CAMPOS-CUCARELLA, F., et al. IBVS 4323  
 Strohmeier, W. and Knigge, R., Astronomische Nachrichten, 286, 133, 1962  
 Wils, P., Christopher Lloyd, Ch., Bernhard, K., Mon. Not. R. Astron. Soc. 2006  
 The Catalina Surveys CRTS