

CQ Cnc - Neue Beobachtungen an dem vernachlässigten RRab-Stern

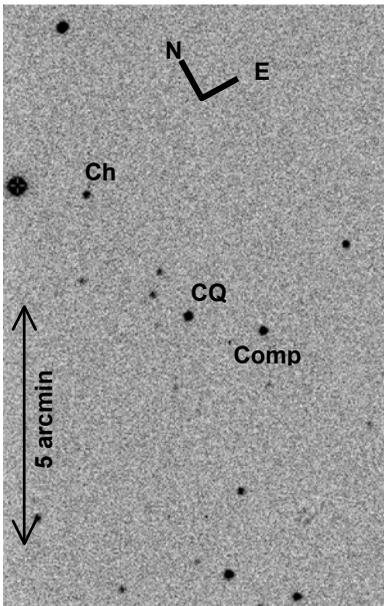
Hans-Mereyntje Steinbach

Abstract: A new observation of this of this long-time neglected RRab-star is provided together with a set of new linear lightchange-elements. The maximum magnitude in V was derived to 12.6 mag in accordance with the photographic magnitude of 12.7 mag mentioned in the GCVS. The new observing season starts right now!

| | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|----------------|---------|----------------|-----------|---|
| CQ Cnc | RA _{J2000} : 08h45m22.21s | P: 0d524654 | RRAB | Max: 12.7 | Min: 13.8 | p |
| | DC _{J2000} : +15°16'29".2 | E0: 2442873.34 | M-m: 7% | (Quelle: GCVS) | | |

Auf CQ Cnc wurde ich durch Recherche in der GEOS-Datenbank für RR-Lyr-Sterne aufmerksam [1]. Er hat eine für meine Ausrüstung ausreichende Helligkeit und wurde bisher sehr selten beobachtet, nämlich in der Zeit von 1951 bis 2007 insgesamt 9mal.

Obwohl die erste verzeichnete Beobachtung aus dem Jahr 1951 stammt, wird CQ Cnc erstmals 1975 in der Literatur erwähnt [2], und zwar von Shugarov im "Ast. Tsirk No.888 p.8". Leider sind dieses und weitere Dokumente dieser Reihe nicht elektronisch im Internet verfügbar. Nachvollziehbar ist somit nur, daß CQ Cnc (=SVS2146) 1975 in der 61. Name-List der IAU-Commission No. 27 offiziell benannt wurde [3], mit Referenz auf die bereits erwähnte Arbeit von Shugarov.



Zur Vorbereitung eigener Beobachtungen zog ich zunächst das (B-R)-Verhalten des Sternes aus der GEOS-Datenbank zu rate. Die letzten Beobachtungen deuteten eine Verspätung der Maximumzeitpunkte von ca. 5 ¼ Stunden ggü. den Elementen des GCVS4 an. Dieses berücksichtigend, konnte ich dann am 2. April diesen Jahres noch ein Maximum beobachten.

Die nebenstehende Abbildung zeigt das Feld von CQ Cnc. Die Orientierung ist im oberen Bildteil angedeutet und resultiert aus der bei azimutal aufgestellten Teleskopen auftretenden Bildfeldrotation. Vergleichs- und Checksterne:

| | | | | |
|------|--------------|-------|--------|---------|
| Comp | GSC13932502 | 11.99 | PAL-V1 | (12.9V) |
| Chk | GSC1393 0218 | 12.74 | PAL-V1 | (13.7V) |

Achtung: Der GSC weist einen Fehler von $\pm 0^m.4$ für die Vergleichssterne aus; in Klammern: meine Werte nach Anschluß an HIP42943 ($8^m.13$, [2]), den hellen Stern links oben im Bild.

Abb. 1: Umgebungskarte CQ Cnc.

Meine Beobachtungen führte ich mit einem azimutal montierten 8"-SC-Teleskop durch, bestückt mit einer Sigma-CCD-Kamera (KAF-402ME-Chip) und Johnson-V-Filter. Kein Binning. Die Belichtungszeit betrug 40^s je Aufnahme, der Abstand zwischen dem Beginn zweier Aufnahmen 1 Minute. Alle 20-30 Minuten wurde die Ausrichtung des Teleskops auf das Objekt überprüft und ggf. nachjustiert.

Abbildung 2 zeigt die beobachtete Lichtkurve. Der Checkstern wurde durch einen Versatz von $+0.3\text{mag}$ in das Diagramm gesetzt. Aus der abgeleiteten Vergleichssternhelligkeit von $12^m.9$ und der mittleren Helligkeitsdifferenz "V-Comp"

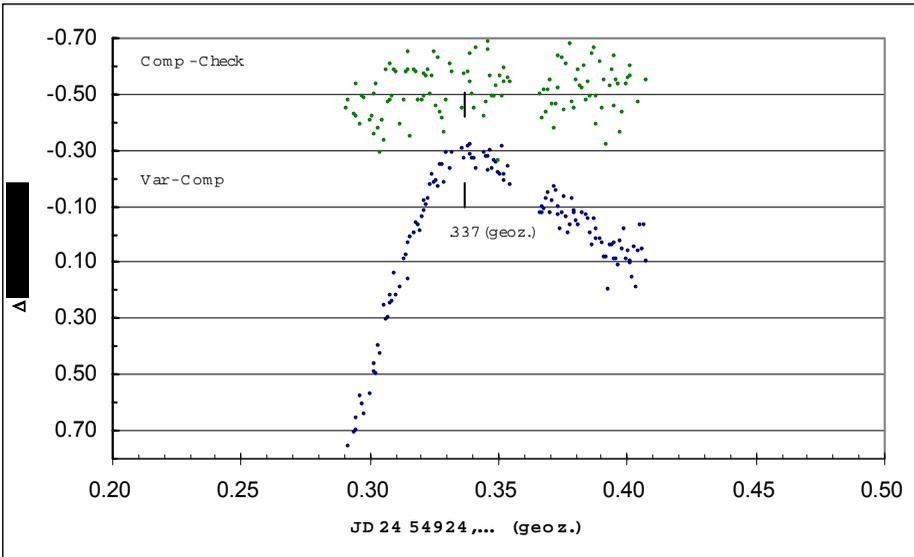


Abb. 2: Maximum CQ Cnc, 02./03. April 2009 / V-Filter. Zeiten: geozentrisch.

von $-0^m28 \pm 0^m03$ im Maximumbereich, lässt sich die Maximumshelligkeit im unkorrigierten V-Band zu ca. $12^m.6$ abschätzen. Obwohl ich das Minimum selbst nicht beobachten konnte, scheint die Anstiegszeit zum Maximum bei eher 10% der Periode zu liegen als bei 7%, wie im GCVS angegeben. Das ist aber nur eine marginale Abweichung, die sehr wahrscheinlich in der unzureichenden Qualität des damals verfügbaren Datenmaterials begründet liegt. Mit seiner Helligkeit und einem Helligkeitszuwachs von fast 0.8 mag/Stunde **empfiehlt sich CQ Cnc durchaus als ein Objekt auch für die visuelle Beobachtung mit moderat großen Teleskopen!**

Kommen wir jetzt zur Analyse der Lichtwechselelemente. In Tabelle 1 habe ich sämtliche in GEOS zusammengetragenen Beobachtungen aufgeführt, ergänzt um mein Ergebnis. Abbildung 3 gibt das zugehörige (B-R)-Diagramm auf Basis der im GCVS4 genannten Elemente wieder. Deutlich ist eine Häufung von Messungen im Bereich $+0^d.23$ zu erkennen; nur zwei Punkte liegen weit ab. Schaut man sich einmal die Tabelleneinträge genauer an, so findet man rasch ein Indiz auf die Ursache hierfür:

| Lfd. Nr. | Max. (HK) JD24... | O-C I [d] | Beobachter | Art | O-C II [d] |
|----------|-------------------|-----------|---------------------|----------|------------|
| 1 | 34,390.45 | 0.241 | Shugarov | pg /NMax | (-0.1534) |
| 2 | 42,537.42 | -0.141 | Shugarov | pg /NMax | (0.0575) |
| 3 | 42,873.34 | 0 | Derevyagin/Shugarov | pg /NMax | (0.2017) |
| 4 | 48,344.68 | 0.248 | Schmidt et. al. | ccd | (-0.0290) |
| 5 | 51,492.080 | 0.249 | Paschke /Rotse | ccd/NMax | -0.0021 |
| 6 | 51,558.720 | 0.258 | Wils et. al. Rotse | ccd/NMax | 0.0074 |
| 7 | 52,622.705 | 0.244 | Paschke/ASAS | ccd/NMax | 0.0030 |
| 8 | 53,446.397 | 0.23 | G. Maintz (BAV) | ccd | -0.0049 |
| 9 | 54,172.520 | 0.231 | F. Agerer (BAV) | ccd | 0.0031 |
| 10 | 54924.340 | 0.223 | Steinbach (BAV) | ccd | 0.0002 |

Tab. 1: CQ Cnc Maxima. "O-C I":GCVS4, "O-C II": SB09. "NMax" = Normalmaximum

Bei den ersten drei Daten handelt es sich um photographisch abgeleitete Normalmaxima, deren Genauigkeit zweifelhaft sein dürfte. Photographische Beobachtungen allein schon sind bei RR-Lyr-Sternen zur Bestimmung von Maximumzeiten problematisch wegen des kurzen Helligkeitsanstieges einerseits und der photometrischen Ungenauigkeit andererseits. Bei Normalmaxima kommt erschwerend hinzu, daß eine Maximumzeit aus einzelnen, über einen weiten Zeitraum hinweg verteilten Beobachtungen mit Hilfe der Lichtwechselelemente und abgeleitet wird.

Die CCD-Beobachtungen hingegen sind in ihrer Verteilung recht homogen. Auffällig ist nur Beobachtung Nr. 4. Eine Recherche in der Originalarbeit [4] ergibt, dass das Maximum aus 9! Beobachtungen abgeleitet wurde, die

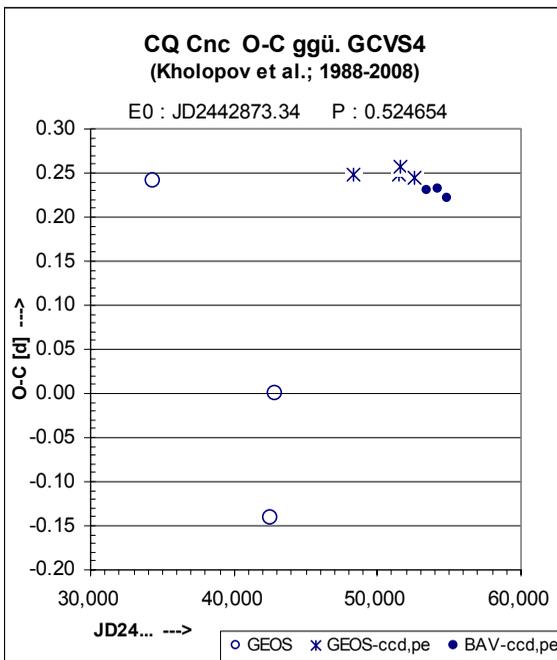
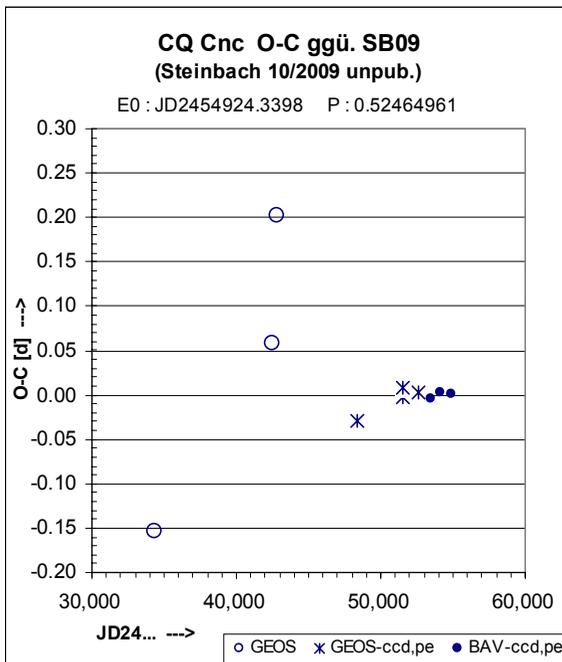


Abb. 3: (O-C)-Diagramm von CQ Cnc ggü. GCVS4

gleichmäßig über die Phase verteilt sind und in dem Zeitraum von Nov. 1990 bis Dez. 1991 aufgenommen wurden - also wieder ein (dünn besetztes) Normalmaximum. Allerdings war die Zielsetzung der Autoren, aus Beobachtungen des "Northern Sky Variability Surveys" (NSVS) RR-Lyr-Sterne in der Sonnenumgebung zu finden, nicht detailliert zu vermessen! Übrigens: Die NSVS-Datenbank basiert auf Beobachtungen des ersten "Robotic Optical Transient Search Experiments" - auch ROTSE-I abgekürzt. Diese Quelle wurde auch von anderen Autoren genutzt - siehe Maxima Nr. 5 und 6. Erst durch die Beobachtung von Frau Maintz im März 2005 wurde das erste publizierte vollständig beobachtete Maximum von CQ Cnc aufgenommen.

Unter Verwendung der Beobachtungen Nr. 5-10 habe ich neue Lichtwechselelemente abgeleitet. Dabei wurden die Normalmaxima mit dem Gewicht "1" und die vollständig beobachteten Maxima mit dem Gewicht "5" versehen. Ein Vergleich mit ungewichteter Rechnung zeigt aber im wesentlichen nur unbedeutende Abweichungen in der 4. Dezimale der Nullepoche und der 7. Dezimale in der Periode. Die Elemente lauten:

$$T_{\text{Max}} = \text{JD}24\ 54924.3398 \pm 13 + 0^{\text{d}}52464961 \bullet E \pm 46$$



Die gewichtete Fehlerquadratsumme [pvv] beträgt $0^{\text{d}}.00023$, die mittleren Fehler sind skaliert mit der Wurzel des Ausdrucks $[\text{pvv}]/([\text{p}]-2)$. [p] ist die Summe der Gewichte (Gauß'sche Summenschreibweise).

Die Beobachtungssaison für CQ Cnc bricht gerade an und es wäre schön, noch einige Beobachtungen von diesem Stern zu bekommen.

Quellen:

- [1] GEOS-Datenbank
http://rr-lyr.ast.obs-mip.fr/dbrr/dbrr-V1.0_0.php
- [2] SIMBAD Astronomical Database, <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-fxxxx>
- [3] Kukarkin et. al., IBVS **1068**, pp 1-5 (1975)
- [4] Schmidt et. al., AJ**109**, pp1239-1262 (1995)

Abb. 4: (O-C)-Diagramm von CQ Cnc ggü. SB09