

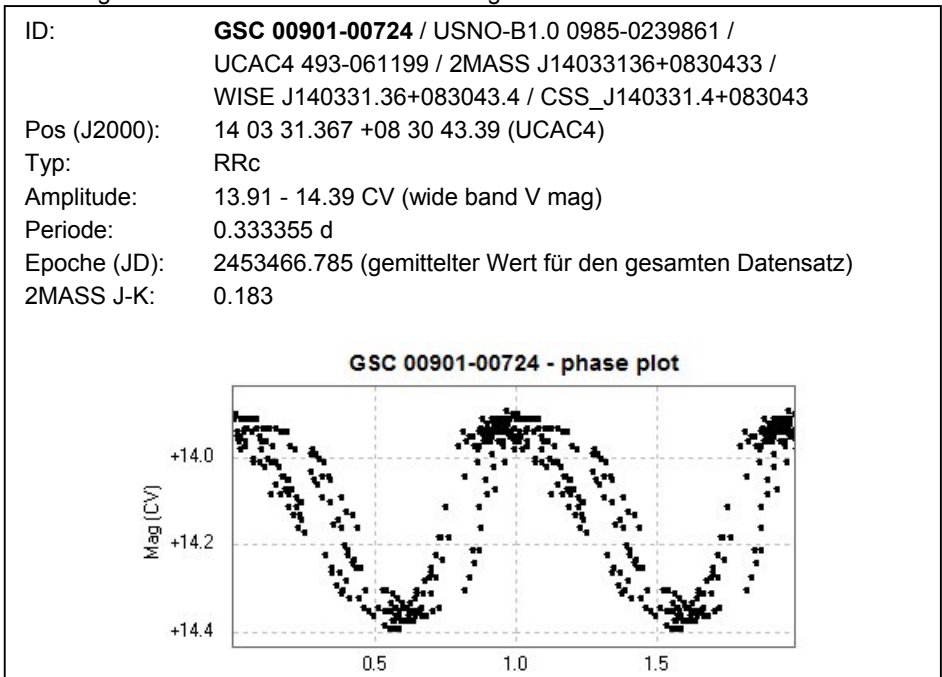
GSC 00901-00724 – ein neuer RRc-Stern mit instabiler Periode

Stefan Hümmerich, Klaus Bernhard

Abstract: *GSC 00901-00724 has been identified as an RRc star by analysis of data from the Catalina Real-time Transient Survey (Drake et al., 2009). The star exhibits significant period shifts during the covered timespan.*

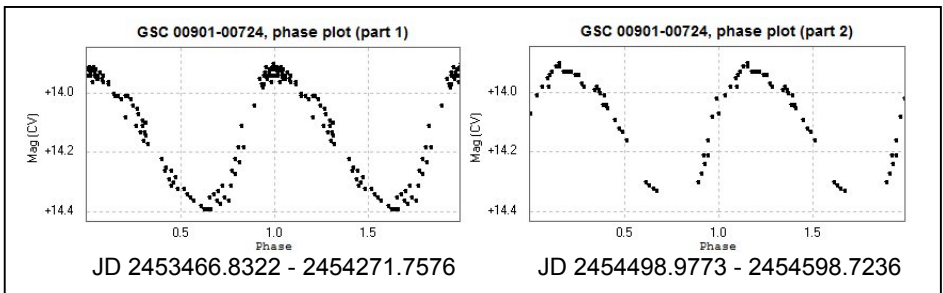
Bei der Suche nach neuen RR-Lyrae-Sternen in den öffentlichen Daten des Catalina Sky Survey wurde die Veränderlichkeit von GSC 00901-00724 entdeckt. Der Stern zeigt typischen RRc-Lichtwechsel mit einer Frequenz von ziemlich exakt drei Zyklen pro Tag. Auffällig ist jedoch die große Streuung der Maximazeitpunkte in der gefalteten Lichtkurve, welche eine kritische Überprüfung der gefundenen Periode veranlasste. Die eingesetzten Periodensuchalgorithmen (CLEANest, PDM, Period04) bestätigten jedoch die Periode mit einer Übereinstimmung von ± 0.000001 d, sodass von einer intrinsischen Natur dieses Phänomens ausgegangen werden kann. Nähere Informationen zu GSC 00901-00724 sowie eine gefaltete Lichtkurve des Gesamtzeitraumes können Abbildung 1 entnommen werden.

Abbildung 1: GSC 00901-00724 – Daten und gefaltete Lichtkurve



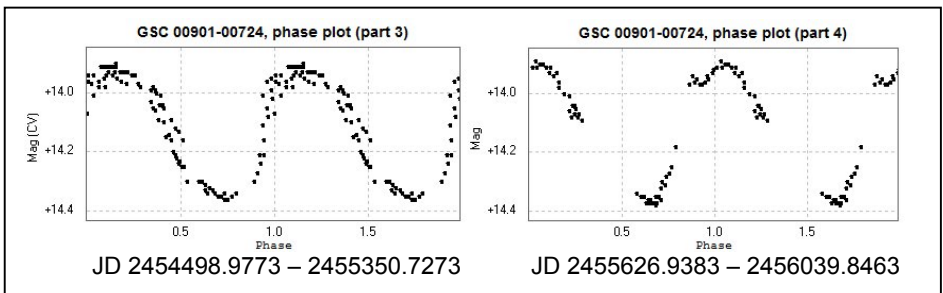
Eine genauere Untersuchung des Datensatzes lässt vermuten, dass GSC 00901-00724 abrupte Periodensprünge im beobachteten Zeitraum durchlaufen hat. Dieses Phänomen ist bereits des Öfteren bei RRc-Sternen beobachtet worden (vergleiche u.a. Wils, P. (2008) sowie Jurcsik, J.; Clement, C.; Geyer, E. H.; Domsa, I. (2001)). Der erste Periodensprung fand offensichtlich in einer der Beobachtungslücken im Zeitraum von JD ~2454280 bis JD ~2454480 statt. Während die Maxima bis dahin pünktlich kommen, verspäten sie sich bereits zu Beginn des nächsten Beobachtungsfensters deutlich (vergleiche Abbildung 2).

Abbildung 2: GSC 00901-00724 – Illustration Periodensprung (1); die Ausgangsepoch wurde beibehalten



Nach einer anschließenden, überwiegend ruhigen Phase von ~800 Tagen (Abbildung 3, links) lässt sich nach der Beobachtungslücke zwischen JD ~2455350 und JD ~2455600 der nächste Periodensprung feststellen - diesmal jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, sodass der Stern sich wieder seiner Ausgangsepoch annähert (vergleiche Abbildung 3).

Abbildung 3: GSC 00901-00724 – Illustration Periodensprung (2); die Ausgangsepoch wurde jeweils beibehalten



Aus einer Faltung der entsprechenden Zeiträume mit der angegebenen Periode ergibt sich folgende Grafik (Abbildung 4), welche die Periodensprünge mit ihren wechselnden Vorzeichen noch einmal zusammenfassend verdeutlicht. Ein entsprechendes (B-R)-Diagramm für GSC 00901-00724 ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Abbildung 4: GSC 00901-00724 – Illustration Periodensprung (Zusammenfassung)

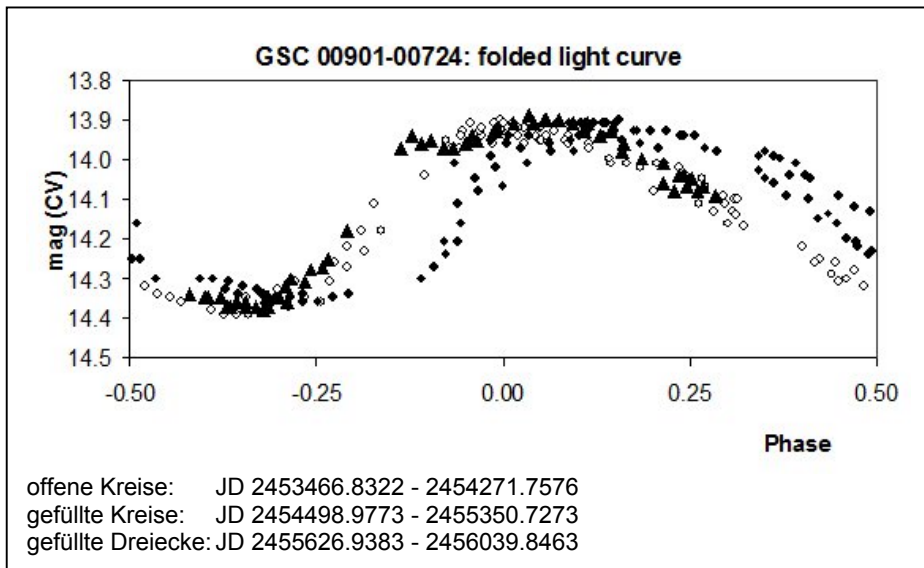
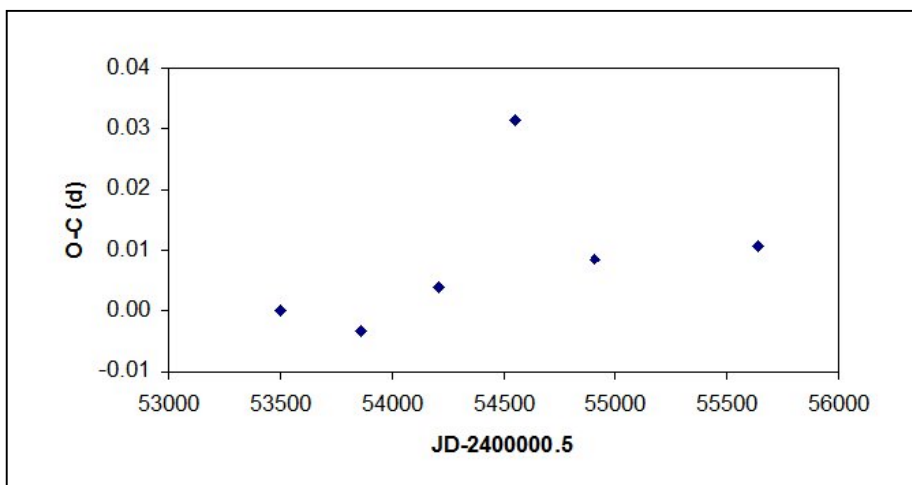
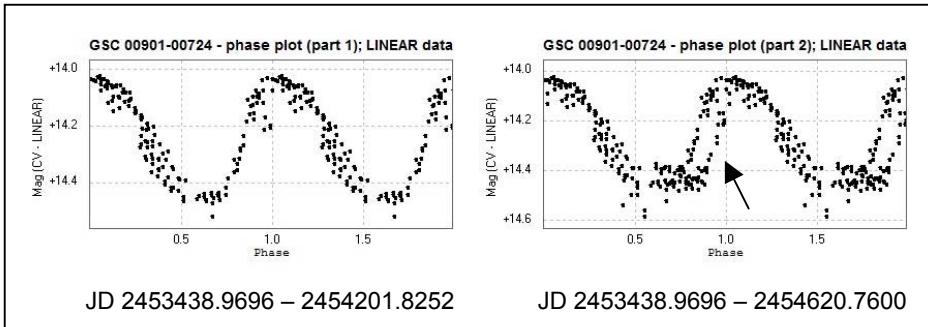


Abbildung 5: GSC 00901-00724 – (B-R)-Diagramm



Das beschriebene Phänomen wird ebenfalls durch Daten des Lincoln Near-Earth Asteroid Research (LINEAR) bestätigt (vergleiche Abbildung 6), was ausschließt, dass es sich hierbei um ein etwaiges Artefakt in den Catalina Sky Survey Daten handelt. Aufgrund einer anderen spektralen Empfindlichkeit und Shifts in der Durchschnittshelligkeit wurden diese Daten jedoch nicht in die Detailanalyse miteinbezogen.

Abbildung 6: GSC 00901-00724 – Illustration Periodensprung; LINEAR Daten



Abschließend bleibt festzustellen, dass die gezeigten Periodensprünge mit ihren gegensätzlichen Vorzeichen sehr gut zu dem Verhalten der von Wils, P. (2008) untersuchten Sterne passen (HY Com, RU Psc und AP Ser; nähere Informationen a.a.O.). Dies gilt ebenso für deren Häufigkeit: Die von Wils untersuchten RRc-Sterne zeigen Periodensprünge „once every few years“, was auch auf den vorliegenden Stern zuzutreffen scheint. Natürlich ist die Datenlage in dieser Hinsicht noch zu dürrig, um definitive Aussagen zu treffen. In jedem Falle handelt es sich bei GSC 00901-00724 um ein interessantes Objekt, welches weitere photometrische Überwachung verdient hätte - insbesondere vor dem Hintergrund, dass die physikalischen Ursachen der Periodensprünge bei RRc-Sternen noch nicht abschließend geklärt sind.

Quellen:

- Drake, A.J. et al. "First Results from the Catalina Real-Time Transient Survey", ApJ, 696, 870 (2009)
- Jurcsik, J.; Clement, C.; Geyer, E. H.; Domsa, I. "Period Changes in ω Centauri RR Lyrae Stars", AJ, 121, 951 (2001)
- Skrutskie, M.F. et al. "The Two Micron All Sky Survey (2MASS)", AJ, 131, 1163 (2006)
- Wils, P. "The Recent Period Evolution of the RRc stars HY Com, RU Psc and AP Ser", PZP, 28, 1 (2008)

Acknowledgements: This publication makes use of the SIMBAD and VizieR databases operated at the Centre de Données Astronomiques (Strasbourg) in France, of the International Variable Star Index (AAVSO) and of the Two Micron All Sky Survey.

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