

UCAC3 239-156481 (=Fr277 Lyr): Ein neuer RRc-Stern mit Periodensprung

Peter Frank, Wolfgang Moschner und Klaus Bernhard

Abstract: *The variability of UCAC3 239-156481 (=Fr277 Lyr) was discovered during observations of the field of AA Lyr. UCAC3 239-156481 is a new RRc variable with an actual period of 0.322608 d. Between JD 2456630 and 2456918 a period jump of about -4.58 s has been occurred.*

Bei der Fortsetzung eines mehrjährigen Programmes (siehe z.B. Moschner et al., 2016 und Frank et al., 2016) wurde die Veränderlichkeit von UCAC3 239-156481 im Zuge von Beobachtungen des Feldes von AA Lyr durch P. Frank in Velden entdeckt.

UCAC3 239-156481 ist gut am Nordhimmel sichtbar bei den Koordinaten 19h04m44.7374s +29°15'54.614", J2000. Im „XPM Catalog of positions and proper motions of stars“ wird eine V Helligkeit von 14.81 mag sowie eine B Helligkeit von 15.7 mag angeführt.

Weitere Beobachtungen wurden von Wolfgang Moschner in Nerpio/Spanien durchgeführt. Erfreulicherweise liegen zusätzlich umfangreiche Daten durch das Sky Survey ASAS-SN (Shappee et al., 2014, Kochanek et al., 2017) vor. Im Detail wurden zur Periodenanalyse folgende Datensätze verwendet:

P. Frank (Velden): 102 mm f/5.0 TeleVue-Refraktor in Verbindung mit einer SIGMA 1603 CCD Kamera (Kodak KAF1603ME Chip). 60s Aufnahmen mit einem IR & UV cut off Filter; 18 Nächte zwischen JD 2455074 und 2458043

W. Moschner (Nerpio/Spanien): Robotisches, von Lennestadt aus über das Internet gesteuertes Teleskop, 400 mm f/3.7 ASA-Astrograph in Verbindung mit einer FLI Proline 16803 CCD-Camera. Aufnahmezeit zwischen 60 und 120s und V-Filter; 11 Nächte zwischen JD 2457618 und 2458022

ASAS-SN: Siehe Detailbeschreibung des Sky Surveys in <https://asas-sn.osu.edu/>; 519 Datenpunkte zwischen JD 2457056 und 2458038

Die Verteilung der Einzelbeobachtungen über den mehr als 8 Jahre umfassenden Zeitraum zeigt Abbildung 1. Zu den als delta mag bestimmten Helligkeitswerte der Autoren wurde ein konstanter Wert addiert, um die mittlere Helligkeit aller drei Zeitreihen anzugleichen. Schön ist zu sehen, dass erfreulicherweise gerade in den Lücken der Beobachtungen der Autoren die automatische Himmelsüberwachung „einspringt“.

Dies ist ein sehr gutes Beispiel, dass sich Himmelsüberwachungsprogramme und persönliche Beobachtungen eher ergänzen als konkurrieren. Bereits eine erste Datenanalyse mit Period04 (Lenz&Breger, 2005) zeigte auf, dass keine Periode über

den gesamten Zeitraum existiert, mit der alle Beobachtungen zufriedenstellend mit einer Ephemeride beschrieben werden können.

Vielmehr scheint es zwischen den in Abbildung 1 als „1“ und „2“ bezeichneten Zeitabschnitten (JD 2456630 bis 2456918) zu einem mehr oder weniger plötzlichen Periodensprung gekommen zu sein.

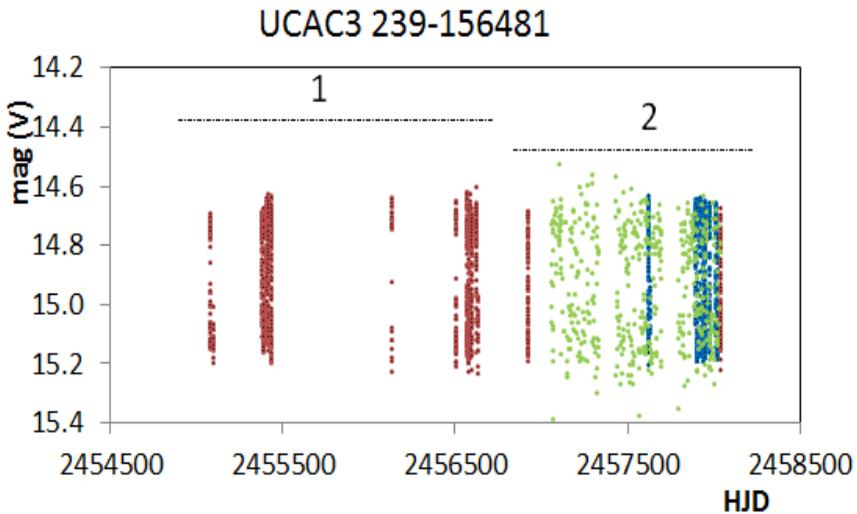


Abbildung 1: Zusammenstellung der Beobachtungsdaten: rot: P. Frank, blau: W. Moschner, grün: ASAS-SN, 1 und 2 sind Abschnitte mit jeweils konstanter Periode

Sowohl für Teil 1 als auch für Teil 2 lassen sich nun getrennt zufriedenstellende Ephemeriden für den RRc Stern ableiten:

$$(1) \text{HJD(Max)} = 2455380.431 + 0.322661 \cdot E$$

$$(2) \text{HJD(Max)} = 2457626.413 + 0.322608 \cdot E$$

Der Unterschied der beiden Perioden stellt eine Verkürzung der Periode um 4.58 s dar. Auch wenn dieses Ausmaß auf den ersten Blick nicht sehr hoch erscheint, ist der Unterschied ganz deutlich in den reduzierten Lichtkurven sichtbar.

Abbildung 2 und 3 zeigen die jeweils sehr gut passenden reduzierten Lichtkurven der Abschnitte 1 und 2 mit den jeweiligen Ephemeriden (1) und (2). In Abbildung 4 und 5 wurden die beiden Abschnitte an Beobachtungsdaten jeweils mit der Periode des jeweils anderen Abschnittes reduziert, die Periodenänderung ist völlig eindeutig!

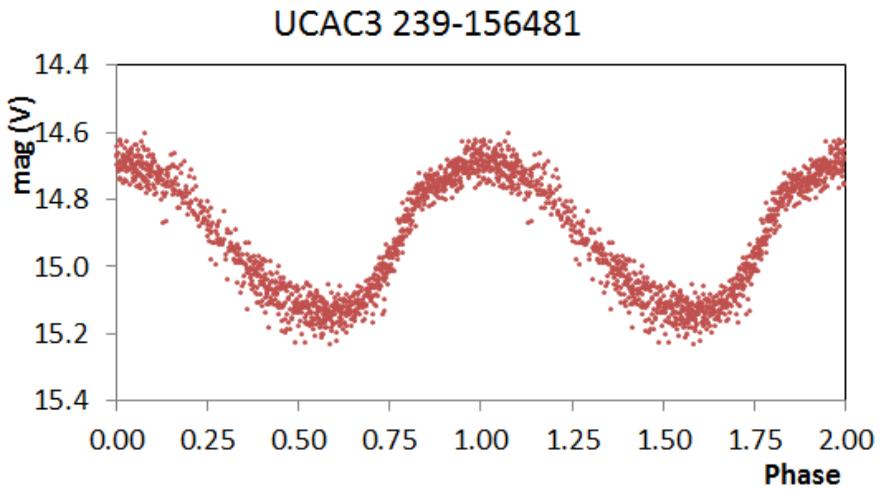


Abbildung 2: Mit der Ephemeride 1 reduzierte Lichtkurve von Abschnitt 1: rot: P. Frank

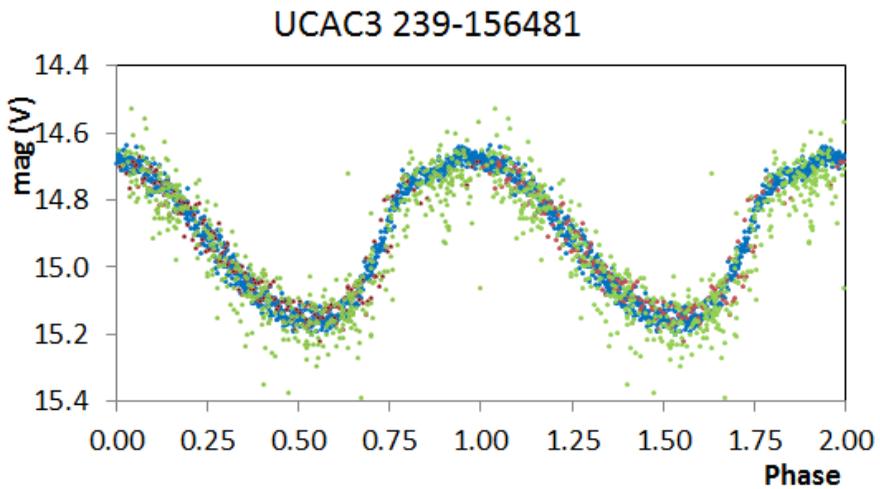


Abbildung 3: Mit der Ephemeride 2 reduzierte Lichtkurve von Abschnitt 2: rot: P. Frank, blau: W. Moschner, grün: ASAS-SN

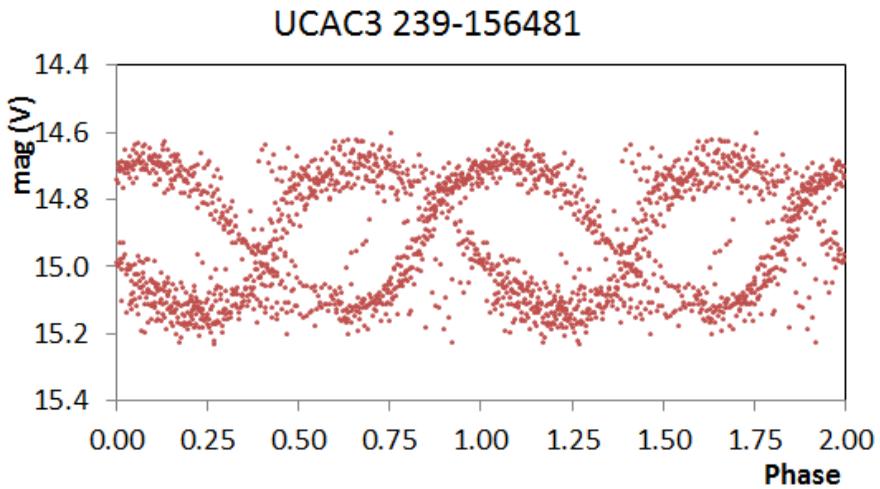


Abbildung 4: Mit der Ephemeride 2 reduzierte Lichtkurve von Abschnitt 1: rot: P. Frank

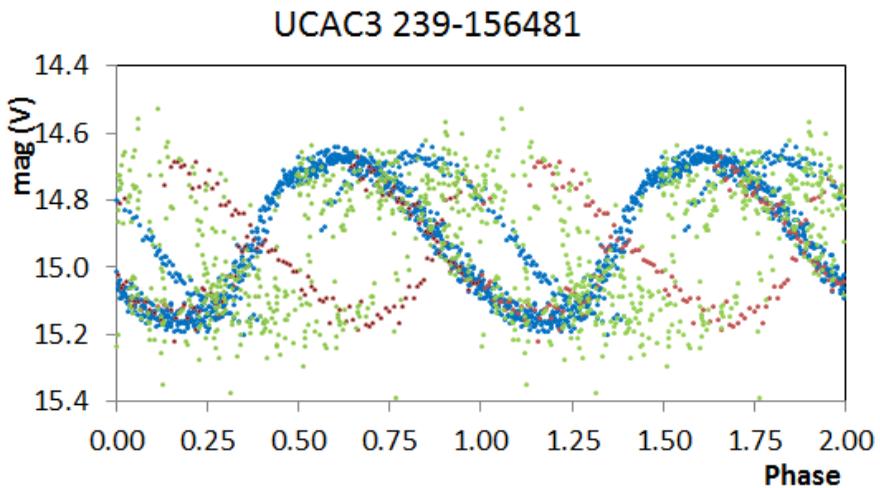


Abbildung 5: Mit der Ephemeride 1 reduzierte Lichtkurve von Abschnitt 2: rot: P. Frank, blau: W. Moschner, grün: ASAS-SN,

Die festgestellte plötzliche Periodenverkürzung um 4.58 s reiht sich gut in die bekannter Periodensprünge ein, wie sie etwa in der BAVM 78 von Edgar Wunder zusammengestellt wurden (Wunder, 1995). Demnach traten unter den BAV-Programmsternen plötzliche Periodenänderungen um +2.04 s bei RR Cet sowie multiple Periodensprünge bei XZ Cyg um -10.63 s, +19.87 s sowie -5.88 s auf.

Da derartige Periodenänderungen Hinweise auf Vorgänge tief im Sterninneren geben können, sind sie auch für Profiastronomen sehr interessant.

Fazit: UCAC3 239-156481 ist zwar ein etwas schwacher, dafür günstig am Nordhimmel gelegener bemerkenswerter RR-Lyrae-Stern, bei dem Beobachtungen angeregt werden, um die Konstanz der derzeitigen Periode bzw. allfällige weitere Periodenänderungen zu detektieren.

Referenzen:

Moschner, W.; Frank, P.; Bernhard, K., 2016, BAVJ 11
http://www.bav-astro.eu/images/Up_Journal/BAVJ011_R3_MoFr_6_new_Variable.pdf

Frank, P.; Moschner, W.; Bernhard, K., 2016, BAVJ 12
http://www.bav-astro.eu/images/Up_Journal/BAVJ012_R1.pdf

Lenz, P.; Breger M., 2005, CoAst, 146, 53
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005CoAst.146...53L>

Shappee, B. J.; et al., 2014, ApJ, 788, 48
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2014ApJ...788...48S>

Kochanek, C. S.; et al., 2017, PASP, 129, 980, 104502
<http://adsabs.harvard.edu/abs/2017PASP..129j4502K>

Wunder, E., 1995, BAVM 78
http://www.bav-astro.eu/images/BAV-Veroeffentlichungen/BAV_Mitteilungen/BAVM078.pdf

Danksagung:

Für diesen Artikel wurde die Datenbanken XPM catalog, AAVSO-VSX, SIMBAD und VIZIER verwendet.

Peter Frank, 84149 Velden, frank.velden@t-online.de

Wolfgang Moschner, 57368 Lennestadt, wolfgang.moschner@t-online.de

Klaus Bernhard, A-4030 Linz, Klaus.Bernhard@iiwest.at