

V1380 Ori ist ein Bedeckungsveränderlicher mit zwei simultanen Perioden

Klaus Bernhard und Stefan Hümmerich

Abstract: *V1380 Ori was found to exhibit a complex light curve in the data from several sky surveys. We here show that the TESS light curve can be decomposed into the light curves of two eclipsing binary stars with similar periods.*

Component A: $HJD(MinI) = 2458489.636(2) + 2.4366(1) * E$

Component B: $HJD(MinI) = 2458471.350(2) + 2.1360(1) * E$

Die Veränderlichkeit von V1380 Ori (= HD 290861, RA 05 47 07.91, DEC +00 17 56.2, J2000) wurde erstmalig 1997 von der ESA-Mission Hipparcos entdeckt, mit der Bemerkung „Star in a bright nebula. Photometric variability possibly spurious“. Von ASAS (Pojmanski, G., 2002) wurde die bis heute im AAVO-VSX enthaltene Periode 2.43660 d bei einer Amplitude von 9.6-10.0 mag (V) bestimmt.

V1380 Ori ist im Reflexionsnebel NGC 2071 situiert (Abbildung 1), was die photometrische Genauigkeit beeinflussen kann. Dies zeigt schön die Aufnahme der Himmelsumgebung in ALADIN LITE (<https://aladin.u-strasbg.fr/AladinLite/>)

Aladin Lite



Abbildung 1: Umgebung von V1380 Ori (2Mass), Gesichtsfeld etwa 5*5 Bogenminuten

Eine Durchsicht der ASAS-3- (Pojmanski, 2002) und ASAS-SN- (Shappee, B. J. et al., 2014) Daten wies durch weitere Helligkeitsabfälle neben den Hauptminima auf eine mögliche Doppelperiodizität von V1380 Ori hin. Um dieser Frage im Detail nachzugehen, wurden über das Programm Eleanor (Feinstein et al., 2019; <https://adina.feinste.in/eleanor/>) die Daten des Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) der NASA ausgewertet.

Die in Abbildung 2 dargestellte TESS-Lichtkurve des Sektors 6 (HJD 2458468-2458490) zeigt auf den ersten Blick ein sehr komplexes Verhalten.

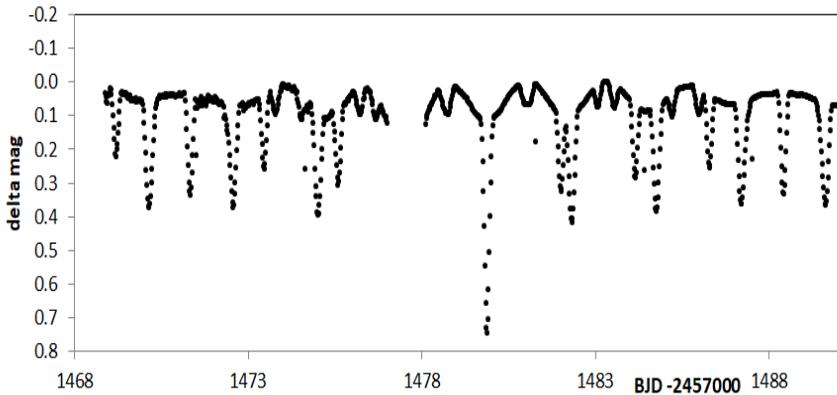


Abbildung 2: TESS-Lichtkurve des Sektors 6 von V1380 Ori

Durch eine Analyse der vorhandenen Daten mit Peranso (Paunzen und Vanmunster, 2016) ergab sich das sehr interessante Bild einer Überlagerung zweier Bedeckungssysteme mit Perioden von 2.43 und 2.13 Tagen. Die Summe der Lichtkurven erklärt das komplexe Aussehen der TESS-Lichtkurve:

Eclipser A:

$$\text{HJD}(\text{MinI}) = 2458489.636(2) + 2.4367(1) * E$$

Amplitude (TESS): 0.38 mag

Eclipser B:

$$\text{HJD}(\text{MinI}) = 2458471.350(2) + 2.1360(1) * E$$

Amplitude (TESS): 0.34 mag

Die Peak-to-Peak Amplitude bei der unter günstigen Bedingungen stattfindenden und in Abbildung 2 sichtbaren Überlagerung der beiden Minima beträgt daher 0.72 mag.

In den Abbildungen 3 und 4 sind die auf die beiden Perioden reduzierten Lichtkurven dargestellt. Oben sind jeweils die TESS-Gesamtdaten auf die Periode reduziert. Unten wurde die Form der Lichtkurve der einzelnen Komponente mittels Durchschnittsbildung extrahiert.

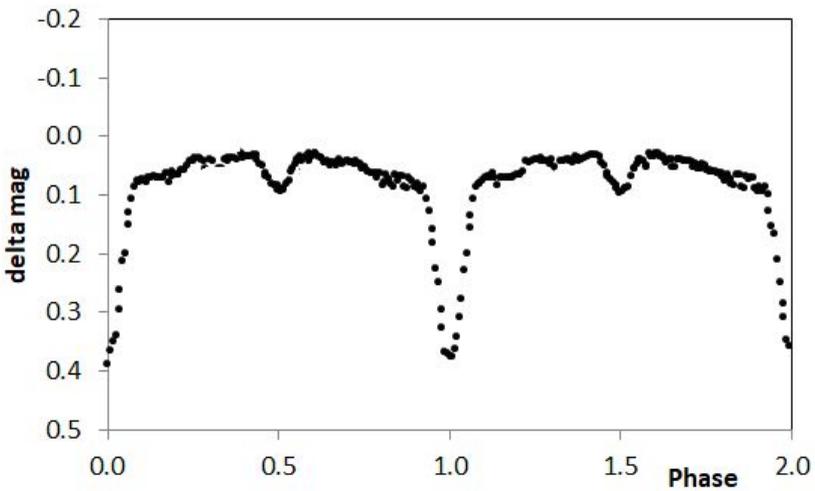
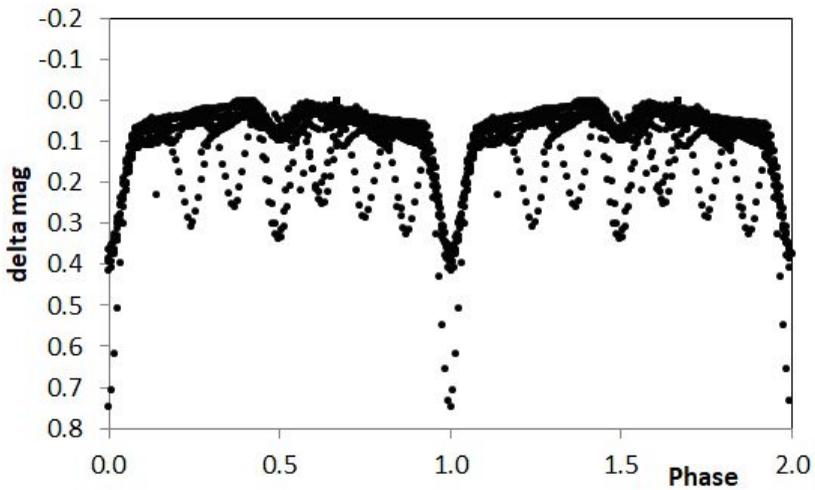


Abbildung 3: Auf die Periode von 2.4367 d reduzierte Lichtkurve (Komponente A)

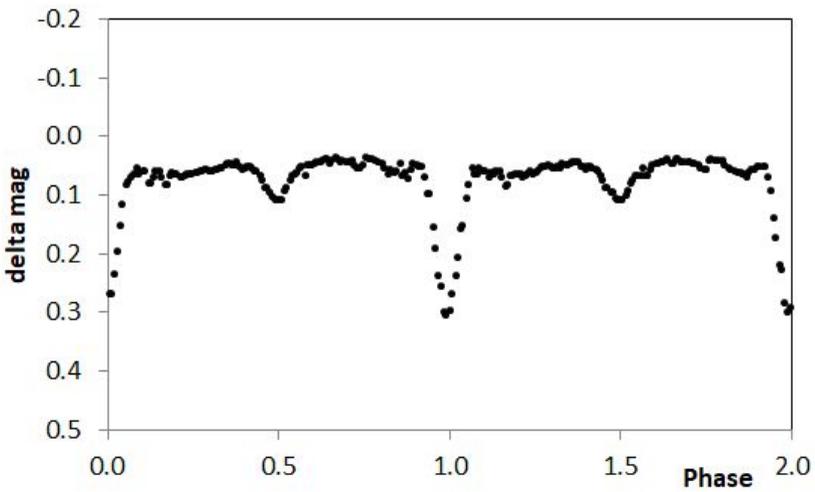
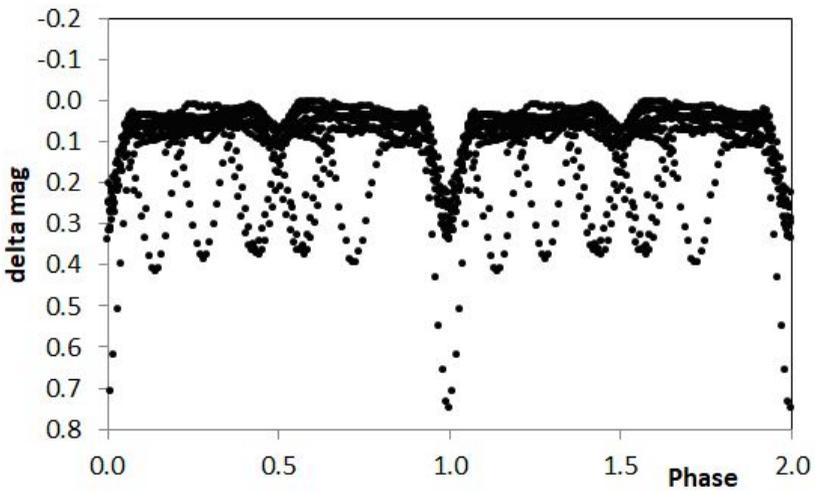


Abbildung 4: Auf die Periode von 2.1360 d reduzierte Lichtkurve (Komponente B)

Auffallend ist bei den beiden Systemen, dass sowohl die beiden Perioden als auch die Form der Lichtkurven sehr ähnlich ist, was einen physischen Zusammenhang wahrscheinlicher macht.

Zusammenfassend ist V1380 Ori ein hochinteressantes Objekt, das aus zumindest 2 bedeckungsveränderlichen Systeme mit insgesamt 4 Einzelsternen zusammengesetzt ist. Ob die beiden engen Sternsysteme physisch miteinander verbunden sind oder nur optisch sehr nahe stehen, kann derzeit noch nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Hier könnten z.B. längerfristige Auswertungen der Minimazeiten sehr wertvoll sein, um z.B. Lichtzeiteffekte einer gegenseitigen Umkreisung zu ermitteln.

Referenzen:

Feinstein, A.; Montet, B.; Foreman-Mackey, D.; Bedell, M., et al., 2019, PASP, 131i4502F

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019PASP..131i4502F>

Paunzen, E.; Vanmunster, T., 2016, AN, 337, 239

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016AN....337..239P>

Pojmanski, G., 2002, Acta Astronomica, 52, 397

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2002AcA....52..397P/>

Ricker, G. R.; Winn, J. N.; Vanderspek, R., et al., 2015, JATIS, 1a4003R

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015JATIS...1a4003R/>

Shappee, B. J. et al., 2014, ApJ, 788, 48

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2014ApJ...788...48S>

The Hipparcos and Tycho catalogues. Astrometric and photometric star catalogues derived from the ESA Hipparcos Space Astrometry Mission, ESA Publications, 1997, ESASP1200

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1997ESASP1200.....E/>

Danksagung: Für diese Arbeit wurde die Datenbank VIZIER (inkl. dem Himmelsatlas ALADIN) und der International Variable Star Index (VSX) der AAVSO verwendet.

Klaus Bernhard
A-4030 Linz
Klaus.Bernhard@liwest.at

Stefan Hümmerich
D-56338 Braubach
ernham@rz-online.de