

CP Ori – neue Beobachtungen und neue Fragen

Stephan Bakan

1. Einleitung und Motivation

Auf CP Ori bin ich durch die monatlichen Beobachtungsaufrufe von Frank Walter und Wolfgang Grimm auf der BAV-Homepage aufmerksam geworden, in denen auf Programmsterne hingewiesen wird, für die erheblicher Beobachtungsbedarf besteht. Frank Walter hat bei seiner Vorstellung dieser Serviceseite im RB 1/05 geschrieben, dass unser Ziel als BAV-Beobachter sein sollte „... knifflige Fälle zu lösen und eine vernünftige Beobachtungsdichte einzelner Sterne zu erreichen.“ Da ich selbst (noch) nicht die Zeit und Erfahrung habe, mir aus der Vielzahl der möglichen Beobachtungsziele die Sinnvollsten für die begrenzte Zahl von Beobachtungsnächten in Norddeutschland heraus zu suchen, finde ich diese Beobachtungsaufrufe extrem hilfreich. Hier findet man auch gleich die wichtigsten Informationen über den Stern zusammengestellt und den direkten Link zu den historischen B-R-Werten in der Lichtenknecker-Datenbank, was die Beobachtungsvorbereitung sehr gut unterstützt.

Das liegt natürlich auch daran, dass ich als ziemlicher Neuling noch viel mit der Beobachtungs- und Auswertemethodik selbst zu tun habe. Seit ich bei der letzten BAV-Beobachterwoche in Kirchheim die CCD-Technik erprobt habe (RB 4/07), scheinen mir meine Ergebnisse mit meiner einfachen ungekühlten Meade DSIPro inzwischen durchaus vorzeigbar und trotz des relativ starken Rauschens für bestimmte Aufgaben nützlich. Daher wollte ich hier meine ersten Messungen an CP Ori vorstellen.

2. Beobachtungen

CP-Ori ist ein Bedeckungsveränderlicher vom Typ EA, dessen Hauptminimum alle 5,32 Tage mit einer Helligkeitsschwächung von 11,1 auf 12,2m eintritt. Wohl wegen der relativ langen Periode und der langen Minimumzeit von $d=5,8$ Stunden gilt für diesen Stern lt. Beobachtungsaufruf 1/08: „Sehr selten beobachtet, erst ein fotoelektrisches bzw. CCD-Ergebnis“. Das B-R-Diagramm der LKDB enthält überhaupt nur 3 Einträge in den letzten 50 Jahren und die wenigen verfügbaren Beobachtungen streuen z.T. um viele Stunden. Im Februar konnte ich nun an drei Abenden Teile der Lichtkurve von CP Ori beobachten und daraus eine m.E. belastbare Beobachtung des Minimumzeitpunktes und der Dauer des Minimumlichtes ableiten.

Als es am 10. Februar abends klar werden sollte, ergab die Durchsicht des Beobachtungsaufrufes CP Ori als einziges lohnenswertes Objekt, dessen Minimum für etwa 23 Uhr vorhergesagt war. Damit sollte es nach meiner damals noch recht naiven Vorstellung möglich sein, in dieser Nacht sowohl den Beginn als auch das Ende der Minimumphase zu erfassen. Gegen 19 Uhr war mein Meade 6" Schmidt-Newton auf der äquatorialen LXD75-Montierung auf der Terrasse aufgebaut und eingenordet und die CCD-Kamera begann fleißig mit den Aufnahmen. Bei einer Zwischenkontrolle nach ca. 1 Stunde konnte ich aber die erwartete Helligkeitsabnahme nicht feststellen und das blieb auch danach Stunde um Stunde so. Erst kurz nach Mitternacht kam Bewegung in die Lichtkurve, als CP Ori recht zügig heller wurde. Leider musste ich die

Beobachtung nach etwa einer weiteren Stunde abbrechen als der Stern hinter dem Flieder vor unserer Terrasse zu verschwinden begann.

Aus dieser ersten Beobachtungsserie war schon klar, dass der Minimumzeitpunkt deutlich früher als berechnet liegen muss. Für genauere Angaben der Kernbedeckungszeit d und der genauen Minimumzeit war aber auch die Erfassung des Beginns der vollen Bedeckung nötig, die mir bei der nächsten Bedeckung 5 Tage später gelang. Leider konnte ich bei keinem Termin Anfang oder Ende der Bedeckung erfassen, um auch die Gültigkeit des Tabellenwertes von D überprüfen zu können.

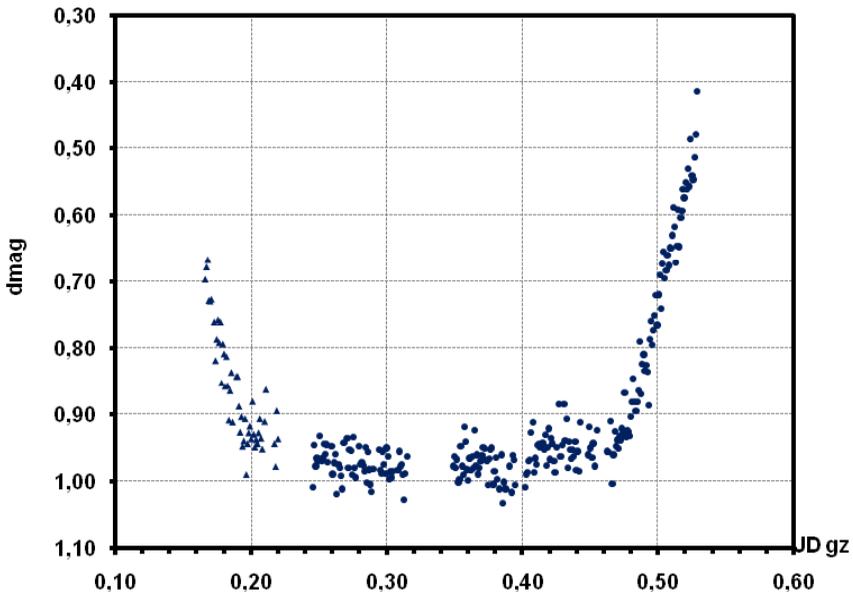


Abb.1: CP Ori am 10. Feb. 2008 (JD=2454507, Vgl-Stern.: TYC1317-00540-1). Datenpunkte bei $JD < 0,23$ sind vom 15. Feb. mit der Periode 0.5205 reduziert.

3. Auswertung

Die Photometrie habe ich mit MuniWin von David Motl gemacht. Abb. 1 zeigt den (relativen) Helligkeitsverlauf am 10. Februar in julianischen Tagesbruchteilen, wobei die Datenwerte bei $JD < 0,23$ vom 15. Feb. 2008 reduziert wurden. Die relativ starke Streuung des CCD-Signals dürfte zum Einen auf das Rauschen der ungekühlten Kamera, zum Anderen aber auch auf immer noch verbleibende Unzulänglichkeiten beim Betrieb von Teleskop und Kamera zurück zu führen sein. Außerdem waren die Messungen am 15.2. gerade während es Übergangs ins Minimumlicht durch den Durchzug von Wolkenfeldern gestört. Und durch das Umklappen des Teleskops beim Sterndurchgang durch die Südrichtung gibt es bei 0,41 einen scheinbaren Helligkeitsanstieg, der wohl ein Artefakt der fehlenden Flatfield-Korrektur ist. Für den

vorliegenden Zweck scheint mir die verfügbare Datenqualität aber durchaus ausreichend.

Da Helligkeitsabfall und -anstieg mit der gleichen Steigung erfolgen, lässt sich das Minimum mit Hilfe der Umklappmethode auf den Zeitpunkt 0,337d mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 0,005$ festlegen. Daraus ergibt sich ein ziemlich großes B-R von -0,10d bzw. -2,4h. Die Länge des Minimumlichtes beträgt danach etwa $d=0,28d$ (6,7h), was deutlich länger als die 5,8h (0,24d) in den BAV-Elementen ist.

4. Diskussion der Ergebnisse

Versucht man dieses B-R-Ergebnis in die verfügbaren Beobachtungsdaten der LKDB einzuordnen, so fällt zunächst auf, dass auch die letzten beiden visuellen Ergebnisse von R. Meyer in 2003 ein B-R von fast -2 Stunden aufweisen. Dagegen zeigt der von W. Moschner 1994 angegebene einzige lichtelektrisch ermittelte Wert ein B-R von etwas über +1 Stunde. Davor gibt es eine Beobachtungslücke von fast 30 Jahren, vor der ausschließlich visuell ermittelte Ergebnisse vorliegen, die aber z.T. auffällig um mehrere Stunden streuen.

Da Abb. 1 zeigt, wie deutlich An- und Abstieg definiert sind, war ich doch von der großen Streuung der Beobachtungen in der LKDB überrascht. Auf meine entsprechende Nachfrage im BAV-Forum vermutete Werner Braune Irrtümer bei der Übertragung von Originalmeldungen in die Datenbank. Da müsste man also jetzt in die Originalangaben einsteigen um diese Annahme zu überprüfen. Einige erste Schritte in diese Richtung habe ich mit Werners Hilfe getan, diese Arbeiten sind aber wegen des Aufwandes noch lange nicht abgeschlossen. Im Folgenden möchte ich mich nur auf die Beobachtungen der letzten 20 Jahre konzentrieren.

Mich irritierte vor allem die lichtelektrische Beobachtung von Moschner (erste Zeile in Tab. 1) wegen der großen Abweichung von R. Meyers neueren (visuellen) Werten. Auf meine Anfrage konnte Werner Braune in Moschner's Originalangaben eine falsche Sternzuordnung finden. Eine zweite für diesen Abend eingereichte Lichtkurve zeigte zwar nur das Bedeckungsende, das sehr genau bei 3:00 MEZ lag. Daraus konnte mit $d = 0,28d$ eine neue Minimumzeit für diesen Abend geschätzt werden, die viel konsistenter mit den folgenden Beobachtungen bis heute ist (2. Zeile in Tab.1).

<i>Minimum</i>	<i>Beobachter</i>	<i>Methode</i>	<i>B-R(d)</i>
49644.5388 JDh	Moschner	Fotometer	0.048)
49644.443 JD	Moschner (korr.)	Fotometer	-0.048
52693.079 JDh	Meyer	Vis	-0.065
53001.656 JDh	Meyer	Vis	-0.078
53751.84 JDh	Meyer (2006)	Vis	-0.086
54507.337 JD	Bakan (± 0.005)	CCD	-0.102

Tab. 1: Minimumzeitpunkte und B-R-Werte der letzten 50 Jahre in der LKDB

Tab.1 enthält auch ein neueres Ergebnis von Meyer (2006), das nicht in den LKDB enthalten ist. Zusammen mit diesen neueren Ergebnissen erhärten auch meine

Messungen ein stetig abnehmendes B-R für die letzten 15 Jahren gegenüber den BAV-Elementen von Kreiner (2004).

So klar diese Tendenz auch ist, will ich der Versuchung zur Angabe neuer Elemente widerstehen, so lange mir das weit streuende B-R-Verhalten der früheren Beobachtungen noch nicht richtig klar ist. Immerhin meint man trotz aller Streuung und Unsicherheit zu den 50-er Jahren hin einen weiteren Anstieg der Daten zu erkennen, der dort abflacht und sich zu den davor liegenden Beobachtungen sogar umzukehren scheint. Ein solcher durch einen quadratischen Zusatzterm zu beschreibender Verlauf der Beobachtungen könnte auf eine elliptische Umlaufbahn der kleineren Komponente mit einer sehr langfristigen Drehung der Apsidenlinie hindeuten. Um diese Vermutung aber zu erhärten, müssen erst die wesentlichen Unsicherheiten der früheren Beobachtungen und ihre Streuung durchleuchtet und reduziert werden. Über die Ergebnisse dieser Recherche werde ich nach Abschluss der Analyse berichten.

Kreiner, J.M.; 2004: Up-to-Date Linear Elements of Eclipsing Binaries, AA 54, 207-210
Meyer, R.; 2006: New Minimum Times of Eclipsing Binaries. OEJV, 28

Dr. Stephan Bakan, Stettinstr. 20, 22880 Wedel, stephan.bakan@t-online.de