

Anmerkungen zu BD Her

Hans-Mereyntje Steinbach

Abstract: *Two new light maxima could be observed after a span of 9 years. An analysis of the periodical behaviour indicates a shortage of the period which may be distorted by irregular phase jumps. No single set of light-elements can be derived for the correct description of the complete range of observations.*

BD Her: RA_{J2000} :18h50m32s DC_{J2000} : +16°31'51" Max: 12.09 Min: 12.69 (V) Typ: RRAB

Im letzten Sommer setzte ich BD Her auf meine Beobachtungsliste, der wohl zuletzt 1997 von C. Birkner beobachtet worden ist; zumindest ist das die letzte Eintragung in der GEOS-Datenbank. Der GCVS (1998-2006) weist als Typ RRAB mit einem Lichtwechsel zwischen 12.09-12.69 V und folgenden linearen Lichtwechselelementen aus:

$$\text{Max}_{\text{JD,HK}} = \text{JD}24132628.0150 + 0^{\text{d}}.4739064000 * E \quad (1)$$

Die Nullepoche liegt im Frühjahr 1948 – feiert also im nächsten Jahr ihren 60. Geburtstag. Nichts gegen Senioren, aber meine Beobachtungsvorbereitung stützte ich lieber auf die letzte Beobachtung von Birkner als Nullepoche – und traf voll daneben: Im Juli erwischte ich nur zweimal absteigende Lichtkurvenäste - BD Her schien also zu früh zu kommen. Aber Beharrlichkeit zahlt sich aus, und so gelang es mir dann doch noch im September zwei Maxima zu beobachten (s. Abbildung 1u. 2), bevor der Herkules sich im Westen in der Dämmerung verabschiedete. Als Instrument für meine visuellen Schätzungen nach Argelander benutzte ich mein 8“-Schmidt-Cassegrain-Teleskop bei 143facher Vergrößerung.

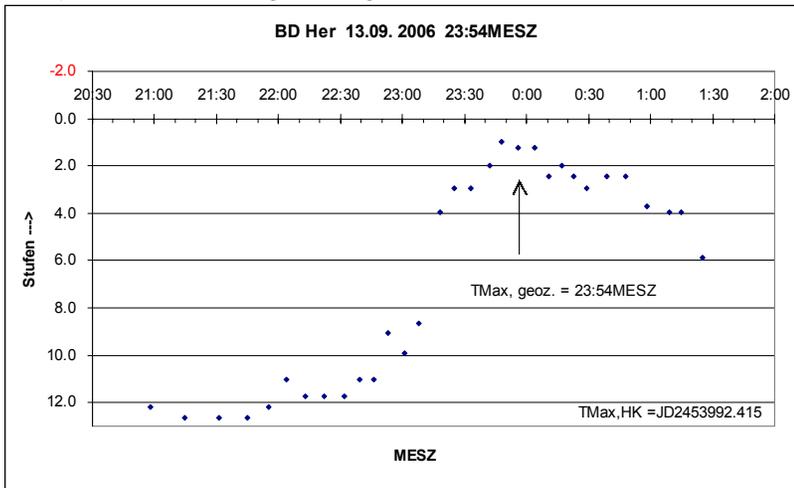


Abbildung 1:Lichtkurve von BD Her 13.09.2006

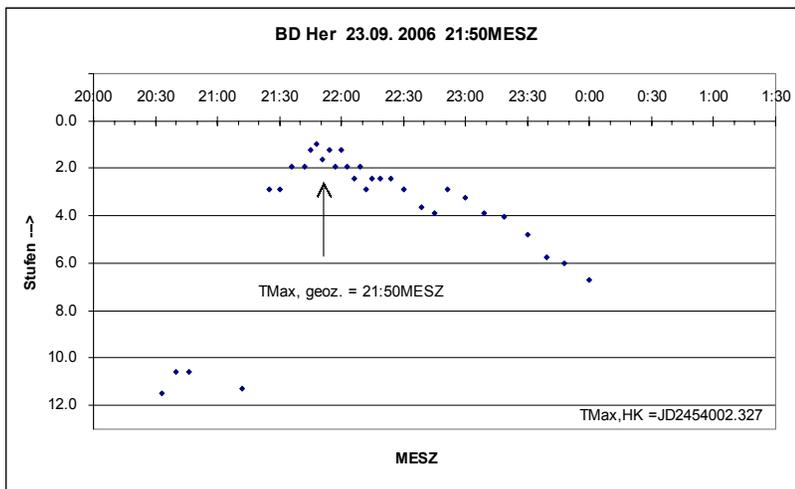


Abbildung 2: Lichtkurve von BD Her am 23.09.2006

Die Auswertung der Schätzungen nehme ich – abweichend von dieser Rundbriefversion - auf gute alte Art mit Millimeterpapier und Bleistift vor. Die Maximumzeit selbst leite mit Hilfe verschiedener Methoden ab (Pogsons halbierende Kurve, SOP5-Algorithmus) und entscheide mich dann für einen Wert, der mit dem visuellen Eindruck der Lichtkurve am besten harmonisiert.

Nachdem jetzt zwei aktuelle Beobachtungen vorliegen, stellt sich die Frage, wie diese zu den bisherigen passen, und wie die Entwicklung des Periodenverhaltens von BD Her aussieht. Zur Beantwortung dieser Frage bediente ich mich der in der GEOS-Datenbank vorliegenden Beobachtungen und führte eine erste Sichtung und Analyse durch. Die GEOS Datenbank verzeichnet 63 Maximumszeiten von BD Her, von denen eine allerdings wahrscheinlich doppelt gemeldet wurde, und eine weitere als Normalmaximum gekennzeichnet ist. Diese schloß ich zunächst von der weiteren Analyse aus. Die Ergebnisse sind photographisch, visuell oder mit CCD erzielt worden, wobei für 37 Maxima keine Angaben vorliegen. Mit meinen beiden Beobachtungen hatte ich also 63 Beobachtungen zur Auswertung zur Verfügung.

Zeitlich erstrecken sich die Beobachtungen über fast genau 106 Jahre, nämlich vom 5. August 1900 bis zum 23. September 2006. Sie sind jedoch nicht homogen verteilt, sondern sie lassen sich in folgende 8 Gruppen aufteilen:

Gruppe.	Intervall JD24..	Bürgerliches Datum	Anz. Beob.
1	15237 - 16052	05.08.1900 – 29.10.1902	4
2	18230 - 20304	15.10.1908 – 21.06.1914	6
3	24730 - 24825	02.08.1926 – 05.11.1926	5
4	26543 - 27664	20.07.1931 – 14.08.1934	6
5	29368 – 31495	14.04.1939 – 08.02.1945	16 (+1NM)

6	32628 – 38260	17.03.1948 – 18.08.1963	21 (+1Dpl)
7	50282 - 50712	18.07.1996 – 20.09.1997	3
8	53992 - 54002	13.09.2006 – 23.09.2006	2
		Summe:	63 (+2)

Tabelle 1: Gruppierung der verfügbaren Beobachtungen an BD Her.

Abbildung 3 zeigt das B-R-Diagramm dieser Beobachtungen gegenüber den derzeit offiziellen Elementen aus dem GCVS (siehe (1)):

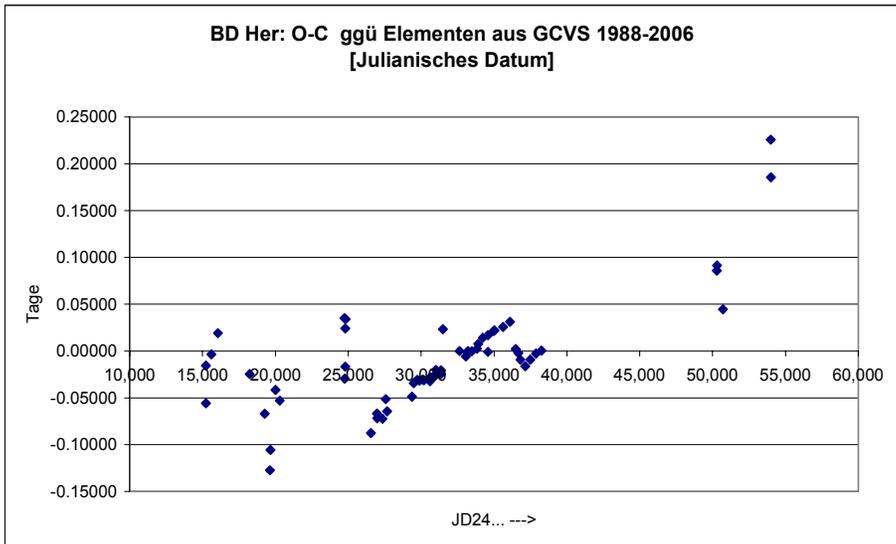


Abbildung 3: B-R-Diagramm der 63 Beobachtungen ggü. den Elementen des GCVS.

An diesem Diagramm fallen zunächst folgende Eigenheiten auf::

- Die Beobachtungen der Gruppen 1-3 weisen sehr hohe Streuungen auf. Es handelt sich ausschließlich um photographische Daten, und ich vermute sehr stark, daß es sich nicht um durchbeobachtete Maxima handelt, sondern entweder Normallichtkurven oder gar einzeln aufgenommene Platten, bei denen das Objekt eine auffällige Plattenschwärzung zeigte.
- Die Gruppen 4-6 (anteilig) zeichnen sich im Bereich JD2426543 – 2436097 durch ein dicht besetztes, kaum streuendes und leicht gekrümmtes Band aus.
- Hieran schließt sich von JD2436492 –2437142 ein markanter, scharfer Knick zu kleineren B-R-Werten (ca. -1.1 Stunden) hin an, der von verschiedenen Beobachtern belegt ist. Anschließend zeigt der Stern einen nahezu zu dem unter (b) beschriebenen parallel verlaufenden B-R-Zweig bis JD2438260.

- (d) Es folgen mit beträchtlich positivem Versatz die Beobachtungen von Kleikamp und Birkner (alle drei CCD) in 1996/97, sowie meine beiden visuellen Beobachtungen aus 2006.
- (e) Das B-R-Diagramm deutet insgesamt auf eine Periodenverlängerung hin, obwohl in den einzelnen Abschnitten sprunghafte, irreguläre Änderungen der Periode zu verzeichnen sind.
- (f) Interessant ist, daß die Verlängerung des (b) beschriebenen Bogens sehr gut zu meinen Beobachtungen 2006 paßt, hingegen die des unter (e) beschriebenen Versatzes gut zu den Beobachtungen aus 1996 (nicht 1997!).
- (g) Die CCD-Beobachtungen aus 1996 fallen sehr gut zusammen, aber bereits die Messung aus 1997 zeigt eine deutliche Abweichung von diesen.

Nach Sichtung dieses Materials habe ich dann verschiedene Rechnungen angestellt, um das Verhalten des Sternes „in den Griff“ zu bekommen: Ich überprüfte unabhängig die Lichtwechselelemente des GCVS, insbesondere die Zuordnung der Epochen-zahlen zu den Beobachtungen, schloß teilweise verschiedene Beobachtungen von der Ausgleichung aus, probierte sogar einen quadratische Ansatz: Keiner dieser Wege führte zum Erfolg in dem Sinne, das gesamte B-R-Verhalten des Sternes durch eine einzelne geschlossene Formel darzustellen.

Es macht deshalb auch keinen Sinn, jetzt auf Basis der hier betrachteten Beobachtungen einen neuen Satz linearer Lichtwechselelemente anzugeben. Selbst der Ausschluß aller photographisch erzielten Beobachtungen führt zu keiner sinnvollen Darstellung, wie Abbildung 4 zeigt. Die jüngsten Beobachtungen streuen weiterhin exorbitant.

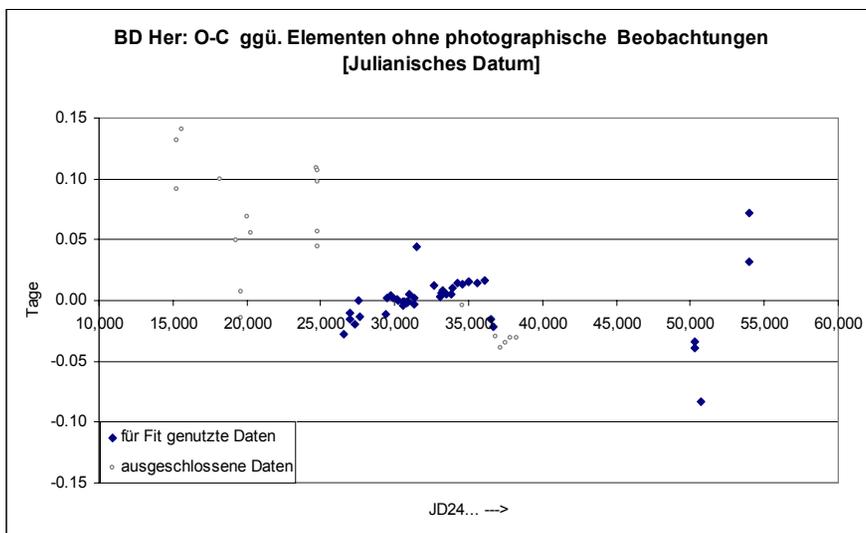


Abbildung 4: B-R-Diagramm nach Ausgleichung aller Beobachtungen ohne photographische.

Allerdings gaben die Beobachtungen aber doch noch ein kleines Geheimnis preis: Die Bestimmung von Lichtwechselelementen für die individuellen Gruppen von Beobachtungen führten zeigten nämlich einen eindeutigen Trend einer Periodenverkürzung, die in der Abbildung 5 dargestellt ist:

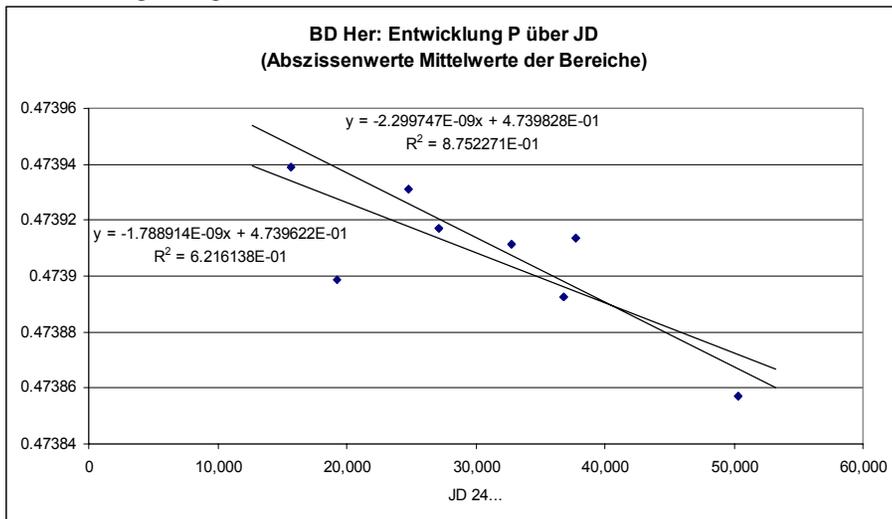


Abbildung 5: Entwicklung der Periode P (ohne Gruppe 8) – Erläuterung siehe Text.

Das Diagramm beinhaltet die Periodenwerte der Gruppen 1 – 7 und zwei Trendlinien: einmal mit Gruppe 2 und einmal ohne. In beiden Fällen ist deutlich ist eine Periodenabnahme erkennbar! Durch Ausschluß der Gruppe 2 (wofür ich momentan keine zwingenden Argumente habe; die Daten in dieser Gruppe zeigen keine Auffälligkeiten), so manifestiert sich dieser Trend noch stärker. Als Abszissenwerte für dieses Diagramm verwendete ich die mittleren Zeitpunkte der jeweiligen Gruppen. Die Daten aus 2006 sind nicht berücksichtigt (Einfluß der Beobachtungsfehler) - jedoch liegt die abgeleitete Periode deutlich unterhalb obiger Werte und stützt die These der Periodenverkürzung.

Weshalb schlägt sich diese Verkürzung aber nicht im B-R-Diagramm in Form einer nach unten geöffneten Parabel nieder? Nun, zum einen tut sie es wohl, wie unter (b) beschrieben, zum anderen scheint die konstante Periodenänderung von Phasensprüngen überlagert zu sein (siehe z. B. den unter (c) beschriebenen Zacken.

Fazit: Das Periodenverhalten von BD Her scheint nicht vorhersagbar zu sein. Eine dichtere Folge von Beobachtungen als bisher wäre hilfreich, das Verhalten dieses Sternes zu verstehen. Ich hoffe aber gezeigt zu haben, daß es sehr spannend sein kann, sich mit längere Zeit vernachlässigten Objekten zu beschäftigen. Es wäre schön, wenn in diesem Jahr auch CCD-Beobachter ihr Augenmerk auf diesen Stern richteten.

Quellen: Material der GEOS-Datenbank <http://dbrr.ast.obs-mip.fr/>
 Hans-Mereyntje Steinbach, Graf-von-Moltke-Weg 10, D-61267 Neu-Anspach
 eMail: Hans-Mereyntje.Steinbach@online.de