

Beobachtung heller Veränderlicher mit CCD

Hans Jungbluth

Im BAV-Forum und auch in einigen Rundbriefartikeln, zuletzt in Nr. 4 (2005), wurde die Frage gestellt, ob man mit CCD-Kameras auch helle Veränderliche photometrieren könne, man sähe nie etwas derartiges in der BAV. Da ich der festen Meinung war, dass dies gehen muss, habe ich die Sache jetzt einmal praktisch durchgeführt.

Der hellste Veränderliche, den man sich dafür aussuchen kann, ist sicherlich β Persei, auch besser bekannt als ALGOL. Dieser Stern sollte es also sein.

Zum Photometrieren braucht man bequemerweise wenigstens zwei Vergleichssterne im Aufnahmefeld, die in ihrer Helligkeit nicht allzu weit vom Veränderlichen entfernt sind. Hieraus ergibt sich die notwendige Größe des Aufnahmefelds. Diese lässt sich sehr gut mit einem Programm wie z.B. GUIDE wählen. Bei gegebener Chipgröße der Kamera erhält man daraus die notwendige Brennweite der Aufnahmeoptik. Im Fall β Persei kommt man bei einer ST7 - Kamera damit auf eine Brennweite der Aufnahmeoptik von 50 mm, also einem Kleinbildkameraobjektiv. In meinem Fall verwende ich einen Adapter zum Ansetzen von Minolta-Kleinbild-Objektiven an die ST7.

Die Flatfields wurden mit einem improvisierten Leuchtkasten gemacht, nicht ganz optimal, aber ich hatte keinen besseren für so kleine Optiken.

Die Belichtungszeit wurde so gewählt, dass ALGOL etwa ein Drittel des maximalen Kamerapegels erreicht. Das waren hier 2 sec. Es wurde alle 3 Minuten eine Aufnahme gemacht während ca. 5,3 Stunden um das Minimum herum.

Das Ergebnis ist in Bild 1 und in der dazu gehörenden Tabelle dargestellt.

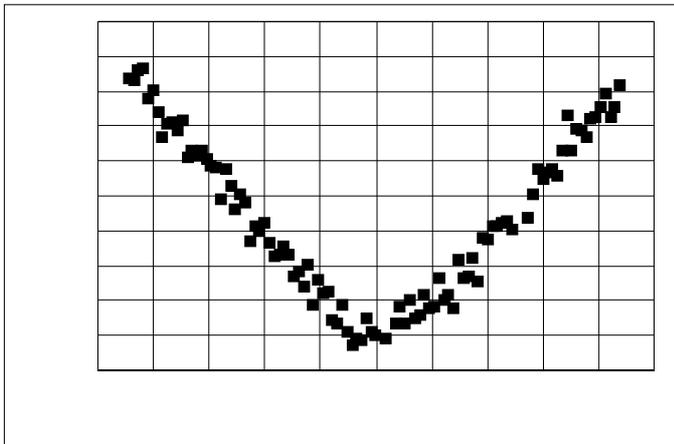


Bild 1: Lichtkurve von β Persei

Hier die tabellarische Darstellung des Beobachtungsergebnisses:

Datum: 14. Januar 2006
Minimum: 2453750,3262 geozentrisch
2453750,3290 heliozentrisch
19h 49m 48s UTC
Fehler Minimumszeit: $\pm 0,0040$
Auswertung: mit Pogson und Kwee van Woerden
Vergleichssterne: GSC 2847 1572 ; GSC 2852 2474
Standardabweichung: 0,050 mag.
Belichtungszeit: 2 sec.
Instrument: ST7 mit IR-Filter ; Photoobjektiv ; f = 50mm ; f/2,8

Bei der Lichtkurve fällt die relativ starke Streuung der Punkte auf. Auch die Streuung der Helligkeitsdifferenz der beiden Vergleichssterne über die gesamte Meßzeit fällt für eine CCD - Messung arg groß aus. Sie wird charakterisiert durch die Standardabweichung der Vergleichssternehelligkeitsdifferenz, sie ist oben mit 0,05 mag. angegeben. Das bedeutet, dass zwei Drittel der Messwerte eine kleinere Streuung haben als 0,05 mag. oder 5 %. Das scheint nicht schlecht, man kommt aber bei CCD - Beobachtungen ohne weiteres auf Streuungen von 0,015 mag. und kleiner.

Auch die Fehlerschranke für die Minimumszeit von $\pm 0,0040$ oder $\pm 5,8$ Minuten fällt recht groß aus.

Diese für eine CCD-Messung recht großen Fehler sind mit Sicherheit auch darauf zurückzuführen, dass die Beobachtung nur ca. 8 Stunden nach Vollmond durchgeführt wurde und dass zudem der Vollmond nur ca. 60 Grad neben ALGOL stand! Die Luftfeuchtigkeit war hoch und der Himmelshintergrund damit "gnadenlos hell"! Dadurch wird das Verhältnis vom Signal zum Rauschen schlecht.

Auch ist eine Belichtungszeit von nur 2 sec. nicht unbedingt günstig. Eine längere Belichtungszeit glättet Luftunruhe und schwankende Durchsicht des Himmels besser aus. Man hätte also die Objektivblende besser auf z.B. 5,6 zuziehen und statt dessen 8 sec. belichten sollen.

Das nicht optimale Flatfield wurde schon oben erwähnt.

Wenn all diese ungünstigen Bedingungen gebessert würden, wäre ein glatteres, rauschfreieres Ergebnis sicher zu erzielen. CCD - Beobachtungen sind also auch bei hellen Sternen möglich.

Und die Antwort auf die im Forum gestellten Frage, warum CCD'ler solch helle Sterne nicht beobachten, dürfte sein, dass bei den schwächeren Sternen eben mehr Interessante und "vernachlässigte" zu finden sind. Und zur im Forum gestellten Frage, ob CCD'ler überhaupt noch visuell beobachten können, sei gesagt: wenn sie es denn mal gekonnt haben, ging diese Fähigkeit wahrscheinlich wieder verloren. Die hohe Genauigkeit einer CCD - Beobachtung lässt einen eben nicht mehr los !!