

Helle Veränderliche mit einer einfachen Digitalkamera (II): Eta Aql

Béla Hassforth

Eta Aql beobachte ich seit nun fast drei Jahren regelmäßig mit der gleichen Kamera, einer einfachen Canon IXUS 70. Auf Details zur Aufnahmetechnik und Auswertung gehe ich hier nicht mehr ein, ich verweise dafür auf den ersten Beitrag [1]. Wesentlich ist, dass die Kamera nur das Format jpeg ausgibt, folglich dieses für astronomische Zwecke allgemein als ungeeignet betrachtete Dateiformat ausgewertet werden muss. Die Kameraeinstellungen sind immer gleich: Brennweite 5,8 mm, Blende 2,8, 15 sec Belichtungszeit. Fünf bis zehn Einzelbelichtungen werden zu einem Summenbild addiert, aus welchem dann der Grünkanal separiert und ausgewertet wird.

Eta Aql gehört wie Delta Cep zu den Einsteigersternen für die Beobachtung von Veränderlichen Sternen, denn er ist am Himmel sehr leicht aufzufinden und ohne Probleme mit dem bloßen Auge zu schätzen. Dazu kommen günstig gelegene Vergleichsterne mit gut passenden Helligkeiten.

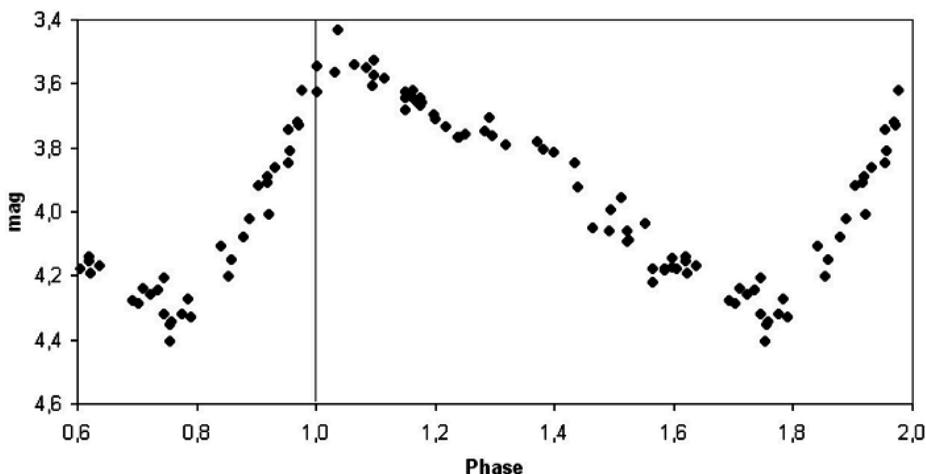


Abbildung 1: Lichtkurve von Eta Aql mit der Digicam

Delta Cep ist zwar der Namensgeber der Cepheiden, Eta Aql ist aber schon einen Monat früher als dieser, nämlich im September 1784, von Edward Pigott als Veränderlicher entdeckt worden [2]. Delta Cep wurde erst anschließend von Pigotts Freund und Nachbarn John Goodricke entdeckt. Zur Zeit der Entdeckung gehörte Eta Aql noch zum heute obsoleten Sternbild Antinous, welches 1930 durch IAU-Beschluß im Sternbild Adler aufging [3]. Folglich hieß der Stern bei seiner Entdeckung Eta Antinoi.

Mit dem IUE-Satelliten wurde 1979 in UV-Spektren ein enger Begleiter von Eta Aql entdeckt [4]. Im Visuellen ist sein Helligkeitsbeitrag vernachlässigbar, erst bei kürzeren Wellenlängen als 160nm ist er nachweisbar. Sein Spektraltyp wird mit B9.8V angege-

ben [5]. Eine Bahn konnte noch nicht bestimmt werden. Szabados findet in einer Analyse von Radialgeschwindigkeitsmessungen einen Wert von 926 Tagen [6], der aufgrund des sehr heterogenen Materials (20 Werte aus 93 Jahren) aber noch sehr mit Vorsicht zu bewerten ist.

Bedingt durch den immer mal wieder störenden Mond kommen zu Eta Aql nicht so viele Aufnahmen zusammen wie zu Delta Cep. Die Lichtkurve (Abbildung 1) besteht aus 83 Messungen des Zeitraums Mai 2008 bis Oktober 2010. Die Anzahl und Verteilung der Messpunkte ist noch nicht optimal, mindestens eine weitere Beobachtungssaison sollte noch ergänzt werden. Dennoch sind die wesentlichen Lichtkurven-Eigenschaften gut erkennbar: Dem für Cepheiden typischen steilen Anstieg zum Maximum folgt ein langsamer Helligkeitsabfall, im Abstieg zeigt die Lichtkurve einen kleinen Buckel.

Der Buckel weist Eta Aql als Mitglied der „Bump-Cepheiden“ aus. Klassische Cepheiden im Periodenbereich von 6 bis 16 Tagen zeigen einen Buckel in den Helligkeits- und Geschwindigkeitskurven. Bis zu einer Periodenlänge von etwa 9 Tagen findet sich der Buckel auf dem absteigenden Ast, im Periodenbereich von 9 bis 12 Tagen ist er nahe des Maximums, und für längere Perioden wandert er zum aufsteigenden Ast. Der Zusammenhang von Periode und Position des Buckels innerhalb der Lichtkurve wird als „Hertzprung Progression“ bezeichnet. Da sich dieser Zusammenhang bei den Cepheiden der Milchstraße und den Magellanschen Wolken geringfügig unterscheidet, liegt eine Abhängigkeit von der Metallizität, also der chemischen Zusammensetzung nahe: Je geringer der Metallgehalt, desto weiter verschiebt sich das Zentrum der Hertzprung Progression hin zu längeren Perioden. Das Phänomen lässt sich inzwischen auch mit Sternmodellrechnungen nachvollziehen und studieren [7].

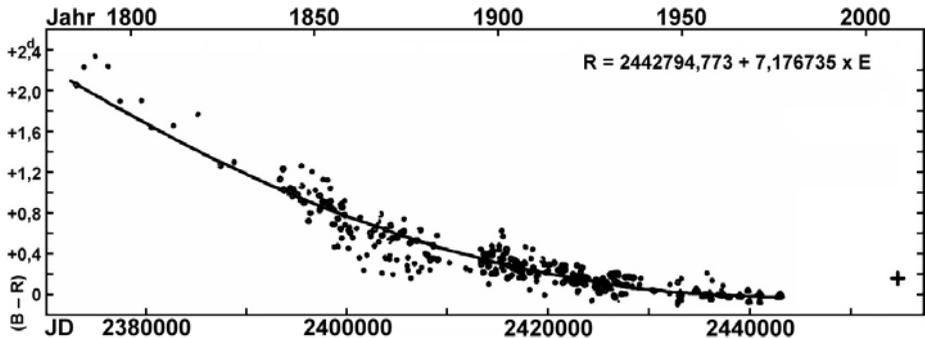


Abbildung 2: (B-R)-Diagramm von Eta Aql (nach Szabados [8], modifiziert). Das Pluszeichen steht für das mit der Digicam beobachtete Maximum.

Die Lichtkurve ist gerechnet nach den Elementen des GCVS [9]. Es ist evident, dass das beobachtete Maximum später eintritt, als es die Elemente vorhersagen. Das bestätigt schön die lange bekannte Periodenzunahme von Eta Aql. Das Maximum lässt sich ableiten auf das JD 2454708,3 bei einer geschätzten Unsicherheit von +/- 0,2d. Eingezeichnet in ein modifiziertes (B-R)-Diagramm (Beobachtet minus Rechnung) von

Szabados findet es sich fast genau auf der Fortsetzung der ausgleichenden Parabel (Abbildung 2). Zu beachten ist, dass dieses Diagramm mit anderen Elementen als denen des GCVS gerechnet ist. Ein Lichtzeiteffekt durch den Begleiter ist hier natürlich nicht zu finden: Bei der von Szabados vermuteten kurzen Periode müssten die Maxima Bestimmungen um eine Größenordnung genauer sein und aus einem erheblich kürzeren Zeitraum reduziert werden.

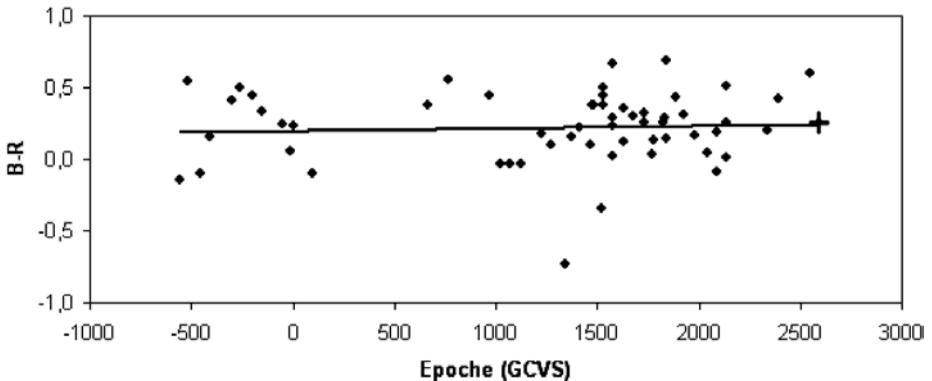


Abbildung 3: (B-R)-Diagramm von Eta Aql aus BAV-Ergebnissen.

Eta Aql ist ein idealer Kandidat für Beobachtungen mit der Digicam: Die Ableitung des Maximums ist von ausreichender Genauigkeit, um in (B-R)-Untersuchungen wie denen von Szabados verwertbar zu sein. Interessant ist es nun, wie sich die Digicam-Beobachtungen mit visuellen Beobachtungen der BAV vergleichen lassen. Eta Aql ist ein BAV-Programmstern der ersten Stunde, daher liegen Beobachtungen aus einem Zeitraum von nun über 60 Jahren vor. In der Abbildung 3 sind diese BAV-Maxima [10] gegen die GCVS-Elemente gerechnet. Das mit einem Kreuz markierte Digicam-Minimum liegt fast genau auf der ausgleichenden Geraden, schneidet also sehr gut ab.

Literatur:

- [1] Hassforther, B. 2010, BAVR 4/2010, 249
- [2] <http://messier.obspm.fr/xtra/Bios/pigott.html>
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Antinous_%28constellation%29
- [4] Mariska et al., ApJ 238(1980), L87
- [5] Evans, N.R., ApJ 372(1991), 597
- [6] Szabados, L. 1991, Commun. Konkoly Obs. Hung. Acad. Sci., Budapest, No. 96
- [7] Bono et al 2000, AA(360), 245
- [8] Szabados, L. 1983, Astrophys. Space. Sci., 96, 185
- [9] N.N. Samus, et al., General Catalogue of Variable Stars (Samus+ 2007-2009), 2009yCat....102025S
- [10] Daten der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.