

# ES Aquilae wird im Ausbruch dunkler

Hans G. Diederich

## Einleitung

Bei "Ausbrüchen" von Veränderlichen denkt man an Explosionen von Sternen als Supernova, an Novae und an Ausbrüche in kataklysmischen Sternen. Allen ist gemein, dass diese Veränderlichen dabei heller, teilweise sogar extrem hell werden. Aber es gibt eine Ausnahme: R-Coronae-Borealis-Sterne (R-CrB-Sterne, RCB) werden bei ihren unregelmäßig stattfindenden Ausbrüchen nicht heller sondern dunkler! Nur wenige R-CrB-Sterne sind bekannt. Zwei Gründe, warum man sich auch einmal für sie interessieren sollte.

## ES Aql

In "astro-ph/0503497, Detection of Near-IR CO Absorption Bands in R Coronae Borealis Stars, Tenenbaum et al. (2005)" wurde u. a. vom R-CrB-Stern ES Aql berichtet. Den ersten Anstoß erhielt ich aber durch einen Hinweis auf der Website der BAV. Dort war im Jahre 2005 zu lesen, ES Aql befände sich "im Ausbruch". Und "Ausbruch" hörte sich nach etwas Besonderem an. Also wollte ich beide beobachten, ES Aql und seinen Ausbruch. Daraus entwickelte sich dann ein einfaches Projekt, welches bis Mitte 2009 andauerte.

## Lichtwechsel

ES Aql ist also ein R-CrB-Stern. Kenntnisse über die allgemeinen Eigenschaften eines Veränderlichen sind sinnvoll, um die eigenen Beobachtungen richtig planen zu können. Es soll dabei mehr heraus kommen, als nur ein Lichtpünktchen zu sehen. Stattdessen möchte man die Veränderung seiner Helligkeit erkennen und mitbekommen, wie dieses Lichtpünktchen "lebt"!

Die Art des Wechsels vom Ruhelicht (Normalzustand) hinein in den Helligkeitsabfall (den "Ausbruch") ist das wirklich Interessante. Wie lange bleibt der Stern dort unten, wann und wie kehrt er zum Ruhelicht zurück? Um sich später daran zu erinnern, schreibt man sich eine Notiz, schätzt die Helligkeit durch Vergleich mit Nachbarsternen, malt eine kleine Zeichnung (heller Stern großer Klecks, schwacher Stern kleiner Klecks), erstellt mit der Kamera eine Aufnahme oder misst in dieser die Helligkeit (fotometriert). Selbst Jahre später lassen sich all diese Beobachtungen im Zusammenhang betrachten.

Aber was sind denn nun R-CrB-Sterne?

## R-CrB-Sterne

Tenenbaum et al. (2005) erklären das in ihrer Arbeit wie folgt:

Es handelt sich um wasserstoffarme Veränderliche mit einem hohem Gehalt an Kohlenstoff. Sie haben die AGB-Phase (den Asymptotischen Riesenast, "asymptotic giant branch") im Herzprung-Russell-Diagramm bereits hinter sich gelassen und werden daher auch als "post-AGB stars" bezeichnet.

R-CrB-Sterne pulsieren und erfahren unregelmäßige Helligkeitsabfälle, verursacht durch die Entstehung vom zirkumstellarem Staub. Der Mechanismus dieser Staubentstehung wurde zumindest 2005 noch nicht genau verstanden.

Es wurde vorgeschlagen, dass CO-Moleküle (Kohlenmonoxid) eine wichtige Rolle bei der Kühlung des zirkumstellaren Gases spielen, so dass sich Staubkörner bilden können. Vielleicht entsteht dabei fester Kohlenstoff: Ruß. Und Ruß ist schwarz. In ihm verfängt sich das Sternlicht, wenn solche Staub- bzw. Rußwolken zwischen Stern und Beobachter geraten. Das ist dann der Ausbruch: plötzlich wird der Stern dunkel.

### **Die Temperatur von R-CrB-Sternen**

Die Autoren der aktuellen Arbeit suchten bei 8 R-CrB-Sternen nach CO. Zu diesen Veränderlichen gehörten auch der R-CrB-ähnliche DY Per und der Finale-He-Blitz-Stern ("final-helium-flash star") FG Sge. Die Temperaturen ( $T_{\text{eff}}$ ) dieser acht R-CrB-Sterne bewegen sich zwischen 4.000 und 7.250 K.

Die ersten und zweiten Oberton-CO-Bänder (das sind keine Untersuchungen im optischen Bereich) wurden bei den kälteren ( $T_{\text{eff}} < 6.000$  K) R-CrB-Sternen nachgewiesen. Zu diesen "kühlen" R-CrB-Sternen zählen Z UMi, ES Aql, SV Sge und DY Per.

Diese Oberton-Bänder fehlten dagegen in den wärmeren ( $T_{\text{eff}} > 6.000$  K) R-CrB-Sternen, zu denen R CrB, RY Sgr, SU Tau und XX Cam gerechnet werden.

### **ES Aql im Ausbruch**

Im Rundbrief 4 (2007) der BAV hatte folgende Information gestanden ...

Aus der Sektion Kataklysmische Sterne:

Aktivitäten zwischen August und November 2007

Dietmar Bannuscher

Der eher schwache R-CrB-Stern ES Aql sank im Laufe des Augustes von 11.9 mag um nahezu eine Größenklasse auf 12.8 mag, bis Mitte September auf 13.8 mag. Der letzte Sichtbarkeitsabfall fand vor ca. 2 Jahren im August/September 2005 statt, er sank damals auf 14.2 mag und erholte sich auf Normallichtstärke innerhalb von 2 Monaten.

### **Ein kleines ES Aql - Projekt**

Wer täglich zuhause beobachtet (sofern das Wetter ihm dies erlaubt), hat bessere Voraussetzungen als der Sternfreund, welcher nur im Astro-Urlaub ans Teleskop geht. So kamen bei mir lediglich vier Beobachtungen zusammen. Seit der ersten Beobachtung im Ausbruch (wenn auch nicht so tief wie 14.2 mag), bestand der Wunsch, ES Aql auch einmal im Ruhelicht, also "hell", zu sehen. Im nächsten Urlaub war es soweit. Aber selbst dann konnte ich immer noch nicht von ihm lassen und besuchte ES Aql im letzten Sommer ein weiteres Mal.

Datum V / mag

10.10.05	12.5	Ausbruch
11.10.05	12.5	Ausbruch
12.11.06	11.8	Ruhelicht
17.08.09	11.7	Ruhelicht

### Fremde Lichtkurven und eigene Beobachtungen

Die Dramatik des Lichtwechsels ist diesen vier Beobachtungen noch nicht anzusehen. Diese lässt sich aber in Lichtkurven nachempfinden, die durch den Lichtkurvengenerator der BAV bereit gestellt werden und auf den Schätzungen und Messungen sehr vieler Sternfreunde beruhen. Jeder kann sich hier beteiligen.

Die Abbildung wurde mit einem Grünfilter aufgenommen. Häufig werden auch V-Filter benutzt. Visuelle Beobachter benötigen keine Filter, sie haben es bereits „fest eingebaut“. Die Filternutzung bei Aufnahmen erlaubt den Vergleich der von verschiedenen Sternfreunden stammenden Helligkeitswerte.

Vergleichssterne zum Schätzen und Fotometrieren wurden markiert. Deren Beschriftung gibt die Helligkeit an, bei welcher der Dezimalpunkt weggelassen wurde. "108" bedeutet also, dass dieser Vergleichsstern eine Helligkeit von  $V = 10,8$  mag aufweist. Das soll Verwechslungen mit Sternen ausschließen.

### Und zum Schluss

Mit den Hinweisen zu R-CrB-Sternen, zu ES Aql und deren Beobachtung ist es nun möglich sein, tiefer einzusteigen oder einfach mal in der nächsten klaren Nacht einen Veränderlichen zu beobachten, der im Ausbruch nicht heller sondern dunkler wird. Weitere Informationen und Übungsmöglichkeiten zum Schätzen der Helligkeit befinden sich auf der Website der BAV. Allen Sternfreunden wünsche ich mit den R-CrB-Sternen viel Freude und Erfolg.

