

ES Cet - zwei Weiße Zwerge umkreisen sich in 10,3 Minuten

Hans G. Diederich

ES Cet ist ein kataklysmischer Veränderlicher (CV) vom Typ AM CVn, ein ultrakompaktes Doppelsternsystem. In ihm umkreisen sich zwei heliumreiche Weiße Zwerge, alle 10,3 Minuten einmal! Damit ist ES Cet das kompakteste aller bestätigten AM CVn - Systeme.

Gerade diese extrem kurze Periode begeisterte mich. Und die wollte ich aufnehmen, wollte versuchen, aus vielen Einzelbildern eine schöne Lichtkurve zu gewinnen und daraus dann diese rasante Orbitalbewegung abzuleiten, sie schließlich im eigenen Diagramm allen Sternfreunden zu zeigen.

Zunächst störte allerdings das Fehlen von Elementen zur Vorhersage der Zeiten der Minima von ES Cet. Auf sie kann aber bei einer Periode von 10,3 Minuten gut verzichtet werden. Maximal eine Stunde war ich bereit, an Teleskopzeit zu investieren. Mehrere Perioden würden damit erfasst werden. Aber welche Amplitude war zu erwarten? Diese Frage war viel wichtiger.

VizieR nennt für Amplitude von ES Cet einen Wert von $V = 0.150$ mag. Das ist wenig, erschien mir aber machbar. Im Sternkartenprogramm musste ich allerdings feststellen, dass ziemlich nahe vom Veränderlichen ein mit 9.5 mag extrem heller Stern (gemessen an den 16.9 mag von ES Cet) steht.

Die Beobachtung wurde mit einer STL1001E hinter einem 12,5-Zoll-RC vorgenommen. Beim Aufsuchen des Feldes stellte sich heraus, dass die "diffraction spikes" links und rechts an ES Cet vorbeigingen. Allerdings war die geplante (bei einer Periode von 10,3 Minuten erforderliche) Einzelbelichtungszeit von 20 s eigentlich viel zu kurz.

Schließlich war es aber die leichte Verzerrung des Himmels, die das Projekt diesmal scheitern ließ. Jedenfalls hatte die Lichtkurve mehr Ähnlichkeit mit "moderner Kunst" als mit Astronomie.

ES Cet bleibt daher vorläufig "auf der Liste", wird vielleicht auch einmal mit größerer Öffnung und auf jeden Fall im bin2-Modus wiederholt. Das Ziel, der Nachweis einer Periode von nur 10,3 Minuten Dauer, ist viel zu verlockend, als sich gleich beim ersten Misserfolg davon abbringen zu lassen.

Ulrich Bastian hatte am 07.01.08 im BAV-Forum einen weiteren Tipp, nämlich mehrere phasengleiche Bilder aus mehreren Perioden zu addieren. Das wäre etwas ganz neues für mich:

Vielleicht hundert oder mehr 10s-Bilder aufzunehmen, und die nicht wie bisher, einfach hinter einander (natürlich automatisch) fotometrieren zu lassen, sondern gemäß der bekannten Periode phasengerecht zu kombinieren (zum Summenbild ausreichender Integrationszeit zu addieren). Wie geht das? Einfach die Zeiten dem FITS-Header entnehmen, die Einzeldateien entsprechend sortieren und dann eben kombinieren. Die

so erstellten phasenreinen Summenbilder können dann fotometriert werden. Aber das ist zumindest bis zum nächsten Astrourlaub Zukunftsmusik. Aber es juckt bereits in den Fingern. Und vielleicht gelingt das ja einem anderen Sternfreund früher. Wettbewerb belebt die Amateurastronomie ...

Da der Nachweis der extrem kurzen Orbitalperiode noch nicht gelungen ist, sollen hier einige Details zu AM CVn - Sternen und zu ES Cet gegeben werden.

AM CVn - Systeme sind also Doppelsternsysteme aus zwei an Helium reichen Weißen Zwergen. Am interessantesten sind die AM CVn - Systeme mit den kürzesten Perioden, zu denen auch ES Cet gehört. Diese Doppelsterne bestehen nur für sehr kurze Zeit. Sie weisen starke Röntgenstrahlung auf. Der von der Sekundärkomponente abgezogene Materiestrom trifft direkt, also ohne den Umweg über eine Akkretionsscheibe, auf die Primärkomponente und schlägt auf ihrer Oberfläche ein. Warum? Vielleicht weil der aufnehmende Weiße Zwerg ein starkes Magnetfeld besitzt.

Auf der Oberfläche dieses Weißen Zwergs häuft sich also das von der Sekundärkomponente bezogene Helium (He) an, zündet und fusioniert zu Kohlenstoff und Sauerstoff in einem hellen Blitz, der die He-Schicht expandieren lässt: eine Helium-Nova. Das wiederholt sich einige Male, bis sich der "final flash" ereignet.

Wenn aber die unteren He-Schichten zu stark von den oberen überdeckt werden, können sie sich nicht mehr ungehindert ausdehnen und abkühlen, es kommt zu einer SN des Typs Ia ("Punkt Ia"). Die ist ähnlich dem Typ Ia, aber eben nicht identisch.

Und ES Cet hat auch etwas mit LISA zu tun. Mit LISA, der "Laser Interferometer Space Antenna", will man Gravitationswellen nachweisen. Und es ist geplant, hiermit auch AM CVn - Sterne zu beobachten. In "The LISA verification binaries, Stroerer & Vecchio (2006)" werden vier Objekte genannt, deren Gravitationsstrahlung in einem Jahr Beobachtung nachweisbar sein sollte. Darunter ist auch ES Cet. Vielleicht gibt es dann "ein etwas anderes" Bild von diesem interessanten System.

Zu diesem Objekt, zu AM CVn - Sternen, zu weiteren sich ebenfalls sehr schnell umkreisenden Doppelsternsystem (z. B. SW Sex - Sternen) gibt es viel Literatur im Internet und in Büchern. Und von deren Eigenschaften ist für mich überraschend viel anhand der eigenen Lichtkurven zu beobachten. Sicherlich, es gibt leichtere Objekte, aber wer Herausforderungen sucht, hier kann er sie finden und sich auch als gut ausgestatteter Sternfreund mal so richtig austoben.