

Überraschende Veränderungen der Veränderlichkeit bei Mirasternen

(Vortrag in Hartha 2009, Abb. aus Platzgründen teilweise weggelassen)

Frank Vohla

Mirasterne gelten als periodische Veränderliche und die Perioden werden im GCVS mit fünf Stellen Genauigkeit angegeben. Anscheinend eine langweilige Angelegenheit. Zudem lassen die großen Amplituden ab 2m,5 keine besonderen Herausforderungen an die Beobachtungsgenauigkeit vermuten. Zudem sind nur ca. 6.000 Mirasterne bekannt. Ein abgeschlossenes Forschungsgebiet, wo es nichts mehr zu holen gibt?

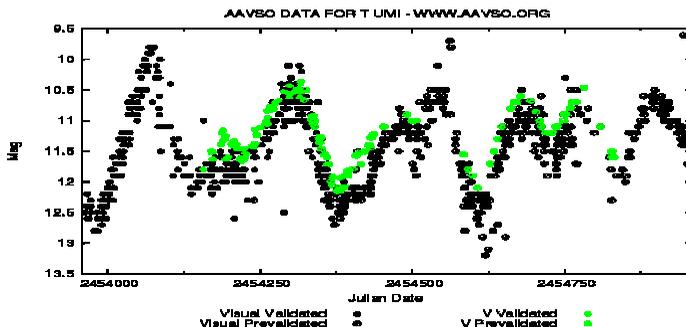
Die Langzeitlichtkurve der BAV des Sterns S UMA bestätigt zunächst diesen Eindruck. Die Maxima sind immer gleich hell und die Abstände sind immer gleich (Abb. dazu in BAV Rundbrief 2-2008, S. 134).

Der Eindruck täuscht gewaltig. Es sind nur ca. 6.000 Mirasterne bekannt, weil das Entwicklungsstadium nur sehr kurz währt und deshalb nur wenige Sterne zur gleichen Zeit Mirasterne sind. Das nährt bei abwechslungsreichen Menschen berechnete Hoffnungen, dass die Uhrwerkpräzision trügerisch ist.

Ein gutes Beispiel ist T UMi. Der verrichtete 100 Jahre lang seit der Entdeckung mit einer Periode von etwas über 300 Tagen und einer durchschnittlichen Amplitude von fünf bis sechs Größenklassen gleichmäßig seine Arbeit. Anfang der 80er Jahre war das noch so. Dann wurde die Periode schnell kürzer. Anfang der 90er Jahre sehen wir noch eine schöne Mirastern-Lichtkurve, aber die Periode hat sich auf ca. 260 Tage verkürzt.

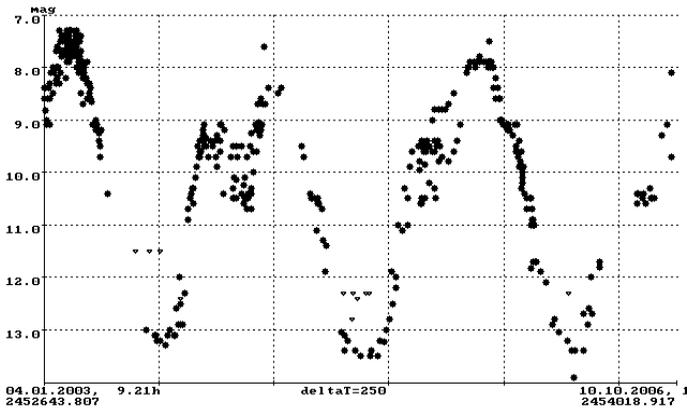
Die Ereignisse nahmen ihren Lauf. Um die Jahrtausendwende sehen wir immer noch eine typische Miralichtkurve. Die Periode hat sich weiter in Richtung 200 Tage verkürzt, aber die Lichtkurve sieht noch regelmäßig aus und mit einer Amplitude von vier Größenklassen ist T UMi ein sicherer Mirastern.

Die letzten Jahre rüttelten so an der Lichtkurve, dass von einem Mirastern nichts übrig blieb. Zuerst brach die Amplitude unter die kritischen 2,5 Größenklassen ein. Im November 2008 meldete Wolfgang Kriebel ein Doppelmaximum von T UMi. Dem schloss sich ein Zacken zum Dreifach-Maximum an. Sollte sich das fortsetzen, haben wir einen Lichtwechsel mit einer Zykluslänge von ca. 150 Tagen und einer Amplitude < 2 mag.

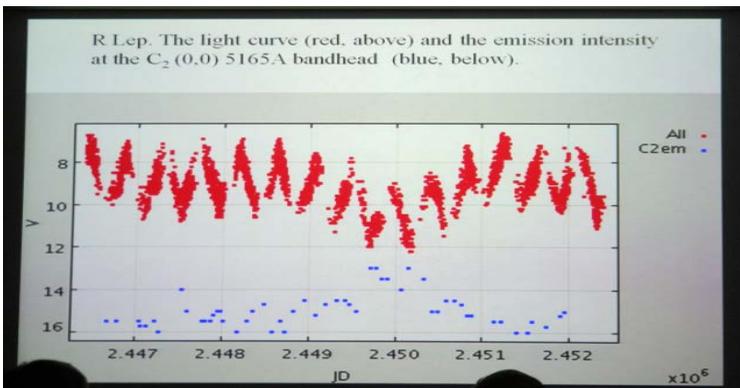


T UMi ist nun halbregelmäßig. Ladislav Šmelzer macht dafür einen Heliumschalenflash verantwortlich. Die Heliumschale brennt nicht kontinuierlich, sondern wird nur im Abstand von einigen Jahrtausenden gezündet. Würde T UMi heute entdeckt, würden wir nicht wissen, dass er noch vor kurzem Mirastern war.

Dramatische Lichtkurvenänderungen müssen keine dauerhaften Nachwirkungen haben. Das Maximum von R Aur hatte im Jahre 2004 einen markanten Einbruch im Anstieg. Der Stern pulsierte später unbeeindruckt weiter. R Aur hatte wohl eine Ladung Ruß und Staub ins All entsorgt und sich dabei verdunkelt.

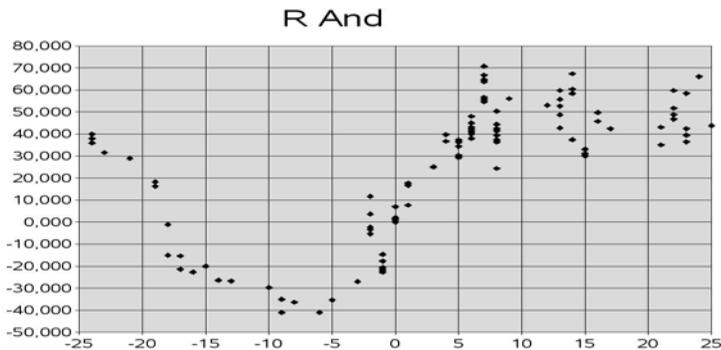


Tom Lloyd Evans referierte auf der gemeinsamen Tagung von AAVSO und BAA/VSS in Cambridge (UK) im April 2008) über den Einfluss von Kohlenstoff und anderen Metallen auf den Lichtwechsel von Mirasternen. Sehr gut ist das bei dieser Lichtkurve von R Lep zu erkennen. Taucht im Spektrum mehr Kohlenstoff (blaue Messpunkte) auf, geht die Helligkeit zurück.

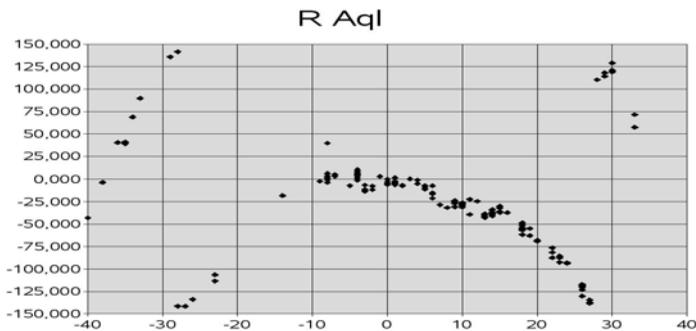


Im Jahre 2007 entdeckten NASA-Wissenschaftler bei Mira mit dem Galaxy Evolution Explorer einen Schweif, der im UV-Bereich leuchtet, ein in diesem Spektralbereich sichtbares Abwerfen der Hülle (Foto dazu findet sich im BAV Rundbrief 4-2007, S. 237).

In dem nächsten Abschnitt werden B-R-Kurven mit parabolischem, sinusartigem und anderem Aussehen besprochen.

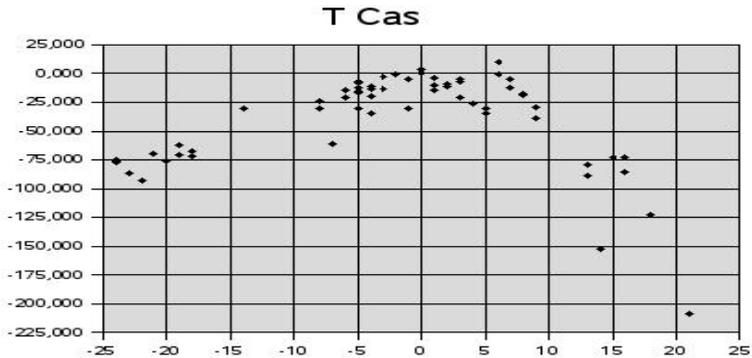


Die BAV-Kurve von R And zieht sich über 50 Epochen hin. Zunächst war die beobachtete Periode kürzer, als die vom GCVS. Allmählich verfrühten sich die Maxima. Eine allmähliche Periodenverlängerung kehrte den Trend langsam um. Schließlich knickte die Kurve in einen linearen Bereich ein. Hier wird seit dem die GCVS-Periode eingehalten. Allerdings sind die Maxima anderthalb Monate verspätet.

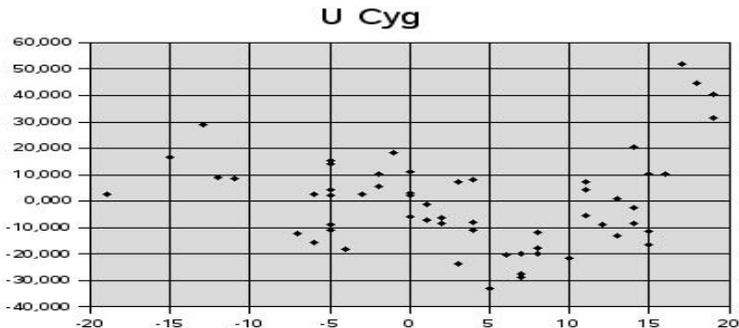


Die B-R-Kurve von R Aql ist eine nach unten offene Parabel. Nach der Differentialrechnung ist die Steigung einer Parabel linear. Die Periodenänderung ist somit linear. Die Sprünge bei Epoche -28 und +28 bedeuten bei Anwendung der gewöhnlichen Phasenrechnung, dass die Kurve in die falsche Epoche gerutscht ist. Bei Epoche -28 war die beobachtete Periode länger, als GCVS. Die Maxima verspäteten sich immer weiter, bis sie den nächsten berechneten Maxima nahe kamen

und dadurch scheinbar zu früh lagen. Die fortlaufende Periodenverkürzung führte allmählich zu einer Verfrühung der Maxima. Bei Epoche +28 sprangen die Maxima wieder in die richtige Epoche und die B-R-Werte laufen Null entgegen.



Die B-R-Kurve von T Cas könnte man als nach unten offene Parabel sehen und eine gleichförmige Periodenverkürzung annehmen. Nach meinem Bauchgefühl handelt es sich eher um zwei instantane Abschnitte mit konstanten Perioden.



U Cyg kommt mit Periodenverlängerung daher.

Wie ein Cosinus sieht die B-R-Kurve von T Cep aus. Eine sinusartige B-R-Kurve ist auch in einer Arbeit von Eberhard Zische ("Die Sterne" 1/1984 S.55) zu sehen. Diese Kurve reicht weiter zurück und ergänzt sich gut mit der dem Autor vorliegenden.

Die Suche nach Regelmäßigkeiten in B-R-Kurven ist trügerisch. Es gibt den Spruch: "Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.", der mehreren Autoren zugeordnet wird. Alle stetigen Funktionen sind differenzierbar. B-R-Kurven sind stetig. Selbst für zufällig verteilte Periodensprünge lässt sich eine Funktion finden, die für die Vergangenheit gültig ist. Ob solche Funktionen in Zukunft weiter gelten, ist fraglich. Das gilt auch für die regelmäßigsten Parabeln und Sinuskurven.