

**Aus der Literatur:**

**Aus den IBVS**

Wolfgang Grimm

**Entdeckung einer mit kurzer Periode pulsierenden Komponente im  
Bedeckungsveränderlichen IV Cas**

(IBVS 5669)

IV Cas ist ein halbgetrennter Bedeckungsveränderlicher vom Algol-Typ mit einer Periode von 0,9985132 Tagen und Helligkeitsschwankungen zwischen 11.2 und 12.4. Das System wurde in 4 Nächten im November und Dezember 2004 beobachtet. Von den Beobachtungen wurde eine synthetische Lichtkurve abgezogen und die restlichen Veränderungen einer Periodenanalyse unterzogen. Diese führte zu einer Frequenz von 37,672 Zyklen/Tag, was einer Periode von rund 38 Minuten entspricht. Eine Amplitude von 0.01 in B und der Spektraltyp A4 für die Hauptkomponente deuten darauf hin, daß IV Cas wahrscheinlich ein neues Mitglied der Gruppe der oszillierenden EA-Sterne ist. Dies sind pulsierende und Masse ansammelnde Komponenten in halbgetrennten Bedeckungsveränderlichen.

**Neue Bedeckungsveränderliche im Feld von M 67**

(IBVS 5679)

Der alte, offene Sternhaufen M 67 ist fotometrisch extensiv untersucht. Jedoch wurde der Anteil an veränderlichen Sternen durch die große Winkelausdehnung noch nicht komplett überprüft. E. L. Sandquist berichtet über die Entdeckung von 4 bisher unbekanntem Bedeckungsveränderlichen, die alle Helligkeiten unter der 13. Größe haben. Untersucht wurde auch die Lage der Sterne im Farben-Helligkeits-Diagramm des Haufens. Zwei der Systeme liegen nahe der Hauptreihe für Sterne von M 67, je eines darüber und darunter. Weiter wurde die Eigenbewegung untersucht. Dies ergab, daß einer der Sterne wohl Mitglied des Haufens ist, bei einem zweiten ist dies möglich, aber unsicher. Die anderen beiden Sterne gehören wohl nicht zu M 67.

**Aus den IBVS (kurz gefasst)**

Wolfgang Grimm

5662, 5668, 5670, 5672, 5675, 5676, 5677:

In diesen IBVS sind für viele Bedeckungsveränderliche, darunter auch immer wieder BAV-Programmsterne, Minimumszeiten angegeben. Die Ergebnisse stammen teils aus CCD-, teils aus lichtelektrischen Beobachtungen. In IBVS 5677 sind Beobachtungen für eine Reihe besonders vernachlässigter Bedeckungsveränderlicher angegeben.

5674: Aus der Auswertung der ASAS3-, NSVS- und Hipparcos-Datenbanken werden neue Elemente für 80 Bedeckungsveränderliche aufgelistet. Bei einigen Sternen wurde auch der Typ korrigiert, sowie eine Lichtkurve abgebildet.

### **Mitteilungen zu den IBVS**

Wolfgang Grimm

Zusammenfassung dreier Mitteilungen, die der letzten gedruckten Zusammenstellung der IBVS (5662 - 5679) beilagen. Die kompletten Texte können über /ibvs\_ann.html, /pz\_ann.html und /vsx.html (jeweils mit dem Adress-Vorsatz <http://www.konkoly.hu/IBVS/Announcements>) abgerufen werden.

Vor mehr als einem Jahr wurden bei den IBVS die Bereiche "Berichte über Neuentdeckungen" (100er-Nummern) und "Beobachtungen von / Informationen zu Veränderlichen" (99er-Nummern) eingerichtet. In diesen sollten Ergebnisse veröffentlicht werden, die keine ganze IBVS-Ausgabe füllten.

Mit dem Erscheinen zweier neuer Publikationsmöglichkeiten werden die Voraussetzungen zur Veröffentlichung in den IBVS neu geregelt.

Im Bereich "Berichte über Neuentdeckungen" werden nur noch 'wissenschaftlich interessante' aktuelle Fälle angenommen. Ergebnisse der Analyse von Datensammlungen (z.B. ASAS) sollen, sofern alle notwendigen Informationen wie z.B. Lichtkurve und Typbestimmung vorhanden sind, in den wieder erscheinenden "Peremennye Zvezdy" (Veränderliche Sterne, s.u.) veröffentlicht werden. Neuentdeckungen, bei denen erst wenige Informationen bekannt sind, sollen über die neue Möglichkeit "Variable Star Index" der AAVSO (s.u.) publiziert werden.

Peremennye Zvezdy:

Dies war eine Zeitschrift über veränderliche Sterne, die 1928 von B. V. Kukarkin gegründet wurde und bis 1988 (?) erschien. Seit November 2005 ist die Veröffentlichung vorerst ausschließlich in elektronischer Form durch N. N. Samus mit Unterstützung durch das Sternberg Astronomische Institut und das Institut für Astronomie der russischen Akademie der Wissenschaften (beide Moskau) wieder aufgenommen worden. Peremennye Zvezdy soll keine Konkurrenz zu den IBVS sein, sondern als ergänzende Möglichkeit dienen, auch ausführliche Artikel zu veröffentlichen. Dies erfolgt zur Zeit ausschließlich in englischer Sprache mit einer russischen Zusammenfassung. Artikel von Amateuren sind willkommen, sofern sie den wissenschaftlichen Standards entsprechen. Die Artikel werden vor Veröffentlichung von Experten beurteilt. Nicht veröffentlicht werden reine Beobachtungsreihen ohne entsprechende Aufarbeitung, sowie Listen von Extrema aus visuellen Beobachtungen. Diese sollen im "Variable Star Index" der AAVSO erscheinen. Bisher schon erschienene Artikel können über <http://www.astronet.ru/db/varstars/> aufgerufen werden.

Variabel Star Index und Journal der AAVSO:

Bisher veröffentlichte die AAVSO 2 mal im Jahr ihr Journal in gedruckter Form, daß die Mitglieder kostenlos erhalten. Ab Mitte 2005 soll das Journal auch in elektronischer Form erhältlich sein (<http://www.aavso.org/publications/jaavso/index.shtml>). Das Journal steht allen Beobachtern für Veröffentlichungen offen, wobei von Nichtmitgliedern eine geringe (?) Gebühr gefordert wird. Es gibt keine Einschränkungen zu den Themen, außer daß es komplette Artikel mit detaillierten Angaben sein sollen, keine bloßen Kurzmitteilungen.

Für solche kurzen Notizen wie die reine Entdeckungsmeldung, neue Klassifikation, neue oder verbesserte Elemente oder Koordinaten usw. soll Anfang 2006 der Variable Star Index VSX eingeführt werden (Anm.: Bisher scheint VSX noch nicht verfügbar zu sein). VSX soll eine einfach durchsuchbare Datenbank (nahezu) aller bekannten Veränderlichen werden, mit Querverweise zu anderen Bezeichnungen, Verbindungen zu Aufsuchkarten und Lichtkurven. Neue Informationen können von jedem übermittelt werden. Sie werden nach einer Prüfung von Experten als Ergänzung eingefügt, wobei die Originalinformationen (z.B. aus dem GCVS) erhalten bleiben und eine Historie der Änderungen geführt wird.

Was diese Änderungen für die Publikationen der BAV, vornehmlich die Mitteilungen mit Sammlung von Minima Bedeckungsveränderlicher, bedeutet, muß noch genauer geklärt werden.

**Aus der Literatur:**

### **Bedeckungsveränderliche im ASAS-Katalog**

Wolfgang Grimm

Dies ist die Zusammenfassung eines Artikels von B. Paczynski, D. Szczygiel, B. Pilecki und G. Pojmanski, erschienen auf dem pre-print service ArXiv. Der komplette englische Text kann über <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0601026> abgerufen werden.

Im vorliegenden Artikel sollen einige Ergebnisse des **All Sky Automated Survey (ASAS)**, einem Langzeitprojekt zur Entdeckung und Überwachung der Veränderlichkeit hellerer Sterne, vorgestellt werden. Im Laufe mehrerer Jahre wurden über den ganzen Himmel südlich von  $+28^\circ$  Deklination über 50.000 Veränderliche gefunden, davon 11099 Bedeckungsveränderliche. Diese teilen sich in 5348 Kontaktsysteme (EC), 2957 halbgetrennte Systeme (ESD) und 2758 getrennte Systeme (ED) auf. Alle Sterne wurden für mindestens 5 Jahre, zum Teil auch bis 8 Jahre mit V-Filter beobachtet, wobei jeweils mehrere hundert Einzelmessungen entstanden.

Hier sollen ein paar vorläufige Auswertungen gezeigt werden, sowie einige Ideen zur Entwicklung von Kontaktsystemen, auch als W UMa-Sterne bezeichnet. Kennzeichnend ist die Lichtkurve mit dauernden Helligkeitsänderungen, die durch die starke Verformung durch Anziehungskräfte zustande kommt.

Eine der ersten Theorien zum Verständnis schlug eine gemeinsame Hülle zur gleichmäßigen Energieverteilung vor. Dadurch hätten beide Oberflächen die gleiche Temperatur. Da das Masseverhältnis meist deutlich von 1 verschieden ist, wird die meiste Energie in der massereicheren Komponente erzeugt und über die Hülle auf die beiden Sterne verteilt.

Der 2. theoretische Meilenstein war das Verständnis der Folgerungen aus der Tatsache, daß die Relation Masse - Radius für Null-Alter-Hauptreihensterne steiler ist als für die beiden die Roche-Grenze ausfüllenden Sterne. Es kann kein stabiles Gleichgewicht zwischen Sternen mit gemeinsamer Hülle geben. Das System entwickelt sich durch eine Reihe von Entspannungsschwingungen (relaxation oscillations) weiter, bei denen mal Masse von Stern A zu B fließt, mal von B zu A. Nach dem Model der Schwingungen wechselt das System zwischen dem Zustand des thermischen Kontakts mit Minima gleicher Tiefe und einem halbgetrennten Zustand, bei dem ein Minimum deutlich tiefer als das andere ist.

Eine andere Theorie geht davon aus, daß die momentan massereichere Komponente einst die masseärmere war. Im ursprünglichen Hauptstern entstand durch Wasserstoffbrennen ein Helium-Kern, die Hülle expandierte und Masse wurde zur 2. Komponente übertragen. Analog zu Algol-Systemen ist die derzeit massereichere Komponente weniger entwickelt, während die masseärmere und weiterentwickelte einen Helium-Kern besitzt.

Jedoch gibt es über die Theorie der Entspannungsschwingungen noch Streit. Einige Autoren behaupten, es gäbe sie nicht. Mit Statistiken der ASAS-Daten läßt sich diese Kontroverse auf der Basis von Beobachtungen lösen.

Nach der Theorie der Entspannungsschwingungen ändern sich die Radien nur sehr gering während eines Zyklus. Da die Verformungen durch die gegenseitige Gravitation weitgehend gleich bleiben, liegt der Hauptunterschied in der relativen Tiefe der Minima.

In diesem Artikel wurden zur Klassifikation der Lichtkurven die Fourierkoeffizienten  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  und  $a_4$  gebildet.

Betrachtet man die Verteilung, sind die getrennten Systeme auf die galaktische Ebene konzentriert, während die (kurzperiodischen) Kontakt-Systeme gleichmäßig verteilt sind. Für W UMa-Systeme gibt es eine Perioden-Helligkeits-Beziehung und daher ist ihre Verteilung nicht überraschend. Die Konzentration der Getrennt-Systeme auf die galaktische Ebene impliziert, daß diese leuchtkräftiger und massereicher sind.

Die Periodenverteilung bei Kontaktsystemen zeigt eine starke Spitze bei 0,37 Tagen mit einem Abbruch bei 0,2 Tagen und zieht sich bis in den Bereich von über 100 Tagen.

Ein wichtiges Ergebnis dieser Auswertung ist, daß die Tiefe der Bedeckungen bei EC-Systemen direkt mit dem Erscheinen der Entspannungsschwingungen verbunden ist. Für die Mehrzahl der untersuchten Systeme kann je eine Formel für die Tiefe von

Haupt- bzw. Nebenminimum auf Basis der Fourierkoeffizienten angegeben werden, die mit einer Abweichung von weniger als 5% zutrifft.

Trägt man über dem Verhältnis der Tiefe von Haupt- und Nebenminimum die Anzahl der Sterne auf, zeigt sich, daß die meisten Systeme bezüglich der Temperaturen ausgeglichen sind (das Verhältnis ist nahe 1). Einige Sterne sind allerdings nicht thermisch ausgeglichen, auch wenn sie die Geometrie eines Kontaktsystems haben. Dieses Verhalten wird aus dem Modell der Spannungsschwankungen erwartet.

Die Maxima bei EC-Systemen sind oft verschieden hoch. Dabei ist in der Mehrzahl das Maximum nach der primären Bedeckung heller als das davor. Dies wird möglicherweise durch Gasströme verursacht. Ein extremes Beispiel für dieses Phänomen ist V361 Lyr.

Die Schlußfolgerung der Autoren aus der Verteilung der Minimatiefen ist, daß Spannungsschwankungen existieren. Ein weiteres Ergebnis betrifft den Ursprung der W UMa-Systeme: Bisher nahm man an, daß sie sich aus getrennten Systemen mit ähnlicher Periode entwickeln. Jedoch gibt es im Periodenbereich unter einem Tag nur wenige ED-Sterne. Sie sind wohl schwieriger zu finden als EC- oder ESD-Systeme. Es zeigt sich jedoch zunehmend, daß in Kontakt-Systemen ein weiterer Begleiter vorhanden ist. Verschiedene Autoren fanden dies bei bis zu 50% der untersuchten Systeme. Durch Wechselwirkungen der 3. Komponente mit dem (inneren) Doppelsternsystem relativ großer Periode könnte es Bahnänderungen bis hin zum Kontakt oder gar Verschmelzen der beiden Sterne geben.

## **Revision der Koordinaten im GCVS abgeschlossen**

BAV-Forum

Anton Paschke schrieb:

Es freut mich Euch mitteilen zu können, dass auf der GCVS Homepage <http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/cgi-bin/search.htm> jetzt die Bemerkung "Attention! Improved coordinates of all named variable stars are available." zu finden ist.

Die Revision der Koordinaten ist seit ein paar Wochen abgeschlossen, es war aber nicht ganz klar, ob die auf der Homepage gezeigten Koordinaten auch der neuersten Version entsprechen. Die vollständig revidierte Version ist also verfügbar.

Thorsten Lange schrieb:

Ich hatte gerade keine Probleme mit dem Runterladen des Katalogs. Allerdings erinnere ich mich an die letzte Version, bei der es auch massive Download-Probleme gab. Daher habe ich den Katalog auch auf die folgende Seite kopiert.

NUR FÜR BAV MITGLIEDER: <http://www.bavdata-astro.de/iii.zip>