

Aus der Literatur:

Aus den IBVS

Wolfgang Grimm

Drei RR-Lyrae-Sterne mit variablen Perioden in Ophiuchus

(IBVS 5607)

Für die Sterne V820 Oph, NSV 10140 und NSV 10478 sind bisher keine Ephemeriden veröffentlicht.

Auf Photoplaten der Sternwarte Sonneberg aus drei Intervallen zwischen 1938 und 1994 untersuchten Klaus Häußler, Thomas Berthold und Dr. Peter Kroll (alle BAV-Mitglieder) das Verhalten der Sterne. Es sind für alle drei Sterne Elemente angegeben. Diese sind nur zeitlich beschränkt gültig, da es bei jedem Stern im Untersuchungszeitraum einen Periodensprung gegeben hat.

AS 325: Entdeckung von Bedeckungen in einem rätselhaften

Emissionslinien-Stern

(IBVS 5608)

Seit der Entdeckung des ungewöhnlichen Spektrums von AS 325 (= CD-26 13521 = CPD-26 6567 = GSC 06867-00437 = NSV 24607) im Jahr 1948 war eine eindeutige Klassifikation nicht möglich. In Veröffentlichungen wurde als Spektraltyp mal F, mal A7Ia+pec, mal G8III angegeben. Erst 1989 wurde als Möglichkeit ein Doppelsternsystem vorgeschlagen. Neue Beobachtungen deuten auf ein System aus einem Be-Stern und einem K2.5III Begleiter.

Im ASAS-3-Veränderlichenkatalog wurde als Typ MISC mit einer Periode von 169,635 Tagen angegeben. Eine Periodenanalyse von ASAS-3-Daten zeigte keine Spur dieser Periode. Jedoch ergab die Auswertung, dass AS 325 eine langperiodischer Bedeckungsveränderlicher ist, der auch während des Normallichts Helligkeitsänderungen zeigt.

Drei Arten der Veränderlichkeit zeigen sich in der Lichtkurve:

- Bedeckungen vom Algol-Typ mit einer Amplitude von ~ 0.7 in V und einer Periode von 513 Tagen (s. Abb. 1).
- Ein langsamer Anstieg der Normalhelligkeit von 10.6 auf 10.0 in V (s. Abb. 2).
- Ein Flackern von 0.1 mag mit einer Scheinperiode von ~ 20 Tagen. Dies kommt wahrscheinlich vom Be-Stern (s. Abb. 3).

Aus den ASAS-3-Daten ergeben sich folgende Elemente:

Min I = HJD 2452031 \pm 3 + 513 \pm 4 Tage * E

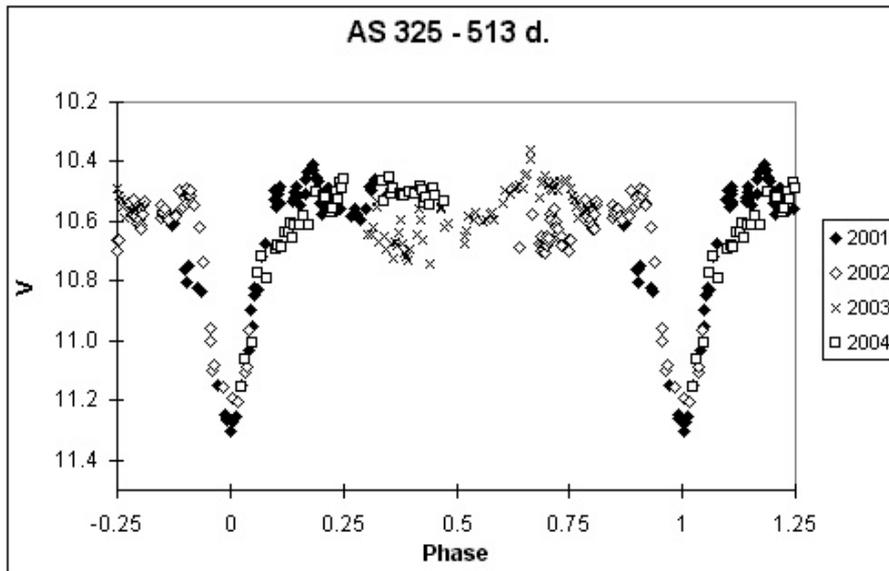


Abb. 1: Lichtkurve aus ASAS-3-Beobachtungen in verschiedenen Jahren. Der langsame Helligkeitsanstieg ist abgezogen.

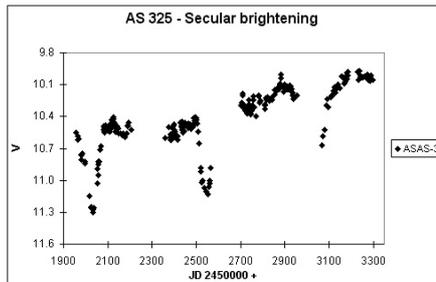


Abb. 2: Langsamer Helligkeitsanstieg der Normalhelligkeit.

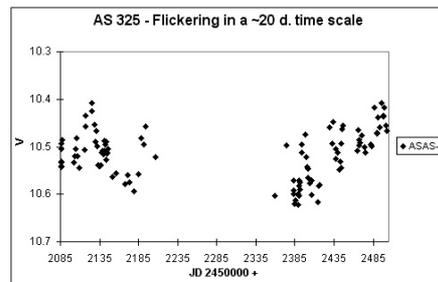


Abb. 3: Lichtkurve der kurzzeitigen Veränderungen zwischen 2001 und 2002

(Die Abbildungen sind dem IBVS 5608 entnommen)

Im Tycho-Katalog ist keine Veränderlichkeit angegeben, jedoch erfolgten diese Beobachtungen alle außerhalb von Bedeckungen.

Die Farben und das Emissions-Linien-Spektrum zeigen, daß der heiße Be-Stern der Hauptstern ist, der vom "kälteren" Riesenstern während des Hauptminimums teil-

weise bedeckt wird. Die Bedeckung dauert 86 Tage, jedoch ist dieser Wert und die Periode nur ungefähr. Ein Nebenminimum konnte wegen der raren Beobachtungen noch nicht festgestellt werden. Weitere Beobachtungen dieses Sternes werden dringend benötigt.

Leider wird die diesjährige Bedeckung vom 5. Juni bis zum 30. August bis zum Erscheinen des RB vorbei sein. Bei der nächsten Bedeckung im Winter 2006/7 ist der Schütze nicht zu beobachten, da die Sonne zu nahe steht. Erst die übernächste Bedeckung zwischen 27. März und 21. Juni 2008 wird wieder zu sehen sein.

Aus den IBVS (**kurz gefasst**)

Wolfgang Grimm

- 5602,5603 In diesem IBVS sind für viele Bedeckungsveränderliche Minima aus CCD-Beobachtungen aufgelistet.
- 5606 Für 9 Bedeckungsveränderliche sind Minima aus Beobachtungen mit Photometern aufgelistet.
- 5614 Für 59 mit dem Semi-Automatic Variability Search Sky Survey neu gefunden Veränderliche werden, soweit bekannt, die Elemente sowie die beobachteten Lichtkurven angegeben. Einige der Sterne sind im Bereich 10., 11. Größenklasse oder haben Amplituden über 1 Größenklasse und sind damit auch von Amateuren beobachtbar.

Ausbruch von Röntgenstrahlen von Mira A

Wolfgang Grimm

(Dies ist die Zusammenfassung eines Artikels von Margarita Karovska und weiteren Autoren, erschienen auf dem preprint-server von Astronomy & Astrophysics,. Der komplette englische Artikel kann über <http://de.arxiv.org/archive/astro-ph> als Text 0503050 abgerufen werden.)

Mira AB = omi Ceti ist ein getrenntes Doppelsternsystem bestehend aus einem alten, kühlen, pulsierenden Riesenstern (Mira A) und einem ebenfalls veränderlichen Weißen Zwerg (Mira B = VZ Ceti). Das Gesamtsystem ähnelt der Gruppe der symbiotischen Veränderlichen. Der Abstand der Sterne voneinander beträgt ~ 70 AU, etwa die doppelte Entfernung Sonne - Pluto.

Vom Riesenstern weht ein starker Sternwind, der zum Teil vom Weißen Zwerg in einer Scheibe aufgesammelt wird. Durch die relativ geringe Entfernung von 420 Lichtjahren und dem großen Abstand der Komponenten ist dies eines der wenigen

Systeme mit Sternwind, daß räumlich aufgelöst werden kann. Damit kann auch die Energieverteilung der einzelnen Komponenten eindeutig bestimmt werden.

Vor allem der Massentransfer und die Materieansammlung wird in vielen Wellenlängen von Röntgenstrahlen bis in den Radio-Bereich untersucht.

Bereits 1995 gelang es mit dem Hubble Space Telescope (HST) die einzelnen Komponenten zu trennen und im optischen und UV-Bereich zu untersuchen. Bei späteren Untersuchungen zeigten sich Änderungen im Spektrum und der Helligkeit der Komponenten. So nahm die Helligkeit der Scheibe ab, was als eine Abschwächung des Sternwinds gedeutet wird.

Mira AB wurde mittels verschiedener Satelliten (ROSAT, XMM, Chandra) auch im Röntgenbereich beobachtet. Hier zeigte sich bisher eine hochenergetische "harte" Strahlung, die auf Bremsstrahlung aus der Umgebung des Weißen Zwergs zurückgeführt wird.

Im Dezember 2003 wurde mit Chandra erstmals ein Ausbruch niederenergetischer "weicher" Röntgenstrahlung beobachtet. Bei der Analyse der Lage der Quelle und unter Zuhilfenahme von Beobachtungen des HST im UV zeigte es sich, daß diese Strahlung vom dem Riesenstern stammen muß. Die Röntgenbilder von Mira A und Mira B waren verlängert und es zeigte sich eine schwache Brücke zwischen den Komponenten. Ähnliche Strukturen waren auch auf den HST-Bildern zu sehen. Mit diesen Beobachtungen wurde zum ersten mal überhaupt Röntgenstrahlung von einem kühlen Stern auf dem Riesenast (AGB-star, Asymptotic Giant Branch) des Hertzsprung-Russel-Diagramms (HRD) festgestellt. Außerdem war die Röntgen-Helligkeit des Systems mehrfach größer als bei den früheren Beobachtungen.

Die weiche Strahlung wird auf einen magnetischen Ausbruch zurückgeführt, gefolgt von einem starken Massenauswurf analog zu einem Sonnen-Flare mit koronalem Massenauswurf. Es wird vermutet, daß die Rekombination von Magnetfeldlinien in der Nähe der Oberfläche eines Sterns zu länger anhaltenden Flares führen kann. Eine grobe Zeitabschätzung für den Zeitbereich kann durch die Multiplikation der 1-2 tägigen Dauer bei RS CVn-Sternen mit dem Verhältnis der Radien (Mira: einige hundert Sonnenradien, RS CVn-Sterne: 4 bis 15 Sonnenradien) erhalten werden. Dies führt zu Zeiten von Wochen bis Monaten, was mit der Dauer des von Chandra beobachteten Ereignisses grob übereinstimmt.

Durch den Massenausstoß sind Änderungen in der spektralen Energieverteilung im Laufe von Monaten oder Jahren zu erwarten. Das abkühlende Material sollte zu vermehrter Staubbildung in den Jahren 2004/2005 führen. Ebenfalls in diesem Zeitraum sollte die Scheibe auf den verstärkten Massefluß reagieren, wenn das Material sich mit etwa 100 km/s bewegt, worauf spektrale Beobachtungen hindeuten. Damit sollte sich die Scheibe erneuern.

Außerdem könnte der verstärkte Materiefluß zu Instabilitäten in der Scheibe sowie zu jet-ähnlichen Aktivitäten führen, wie sie ähnlich in einigen näheren, aber nicht aufge-

lösten symbiotischen Systemen wie z.B. CH Cyg und R Aqr nachgewiesen wurden. Ein Ausbruch von Mira B, der mit der Scheibe zusammenhängt, könnte sich ähnlich einer Zwergnova verhalten. Allerdings könnte er durch die Größe der Scheibe statt etwa eine Woche einige Monate dauern.

(Anmerkung W. Grimm: Die Brücke zwischen Mira A und B könnte darauf hindeuten, daß Mira A mit rund 600 Sonnendurchmessern seine Roche-Grenze ausfüllt und damit Materie über den Lagrange-Punkt L1 zum Weißen Zwerg fließt.)