

SDSS J122740.83+513925.9 - Minima im Ausbruch und im Ruhezustand

Hans-Günter Diederich

Abstract: *SDSS J122740.83+513925.9 is a deeply eclipsing dwarf nova of typ UGSU. Results of "The orbital and superhump periods of the deeply eclipsing dwarf nova SDSS J122740.83+513925.9, Shears et al. (2007)" are completed by the lightcurve of a minimum in quiescence, showing a duration of 6 minutes only.*

Einleitung

SDSS J122740.83+513925.9 ist ein kataklysmischer Veränderlicher (CV) vom Typ UGSU, der sich durch ein sehr tiefes Bedeckungsminimum auszeichnet. Nach der Kurzfassung einer ihn im Ausbruch behandelnden Arbeit folgt die Präsentation seines Minimums im Ruhelicht. Minima im Ausbruch und im Ruhezustand werden sodann verglichen.

Die Arbeit

Shears et al. (2007) beobachteten im Juni 2007 den ersten bestätigten Superausbruch von SDSS J122740.83+513925.9. Die Ausbruchsamplitude betrug mindestens 4.7 mag. Die Umlaufperiode wurde aus 31 Bedeckungsminima zu 0,06296(5) Tagen bestimmt. Die Fotometrie enthüllte auch "Superhumps" mit einer Periode von 0,0653(3) Tagen und führte zur Identifizierung als vom Typ UGSU.

SDSS J122740.83+513925.9 befindet sich in der SDSS Datenbank als spektroskopisch identifizierte Zwergnova und ist dort mit einer Gesamt-Helligkeit von 19.10 mag verzeichnet. Er steht auf der Position (J2000), RA = 12h27m40.83s, DEC = +51°39'25.9" im Sternbild Jagdhunde (CVn).

Bei Vorbereitung und Auswertung meines Projekts stieß ich auf erstaunlich viele verschiedene Bezeichnungen, die z. B. dazu führen können, wichtige Informationen zum Objekt im Internet zu verfehlen:

1222+52

SDSS122751

SDSS J122740.83+513925.0

SDSS J122740.82+513924.9

SDSS J122740.83+513925.9

Der Ausbruch des CV wurde von Patrick Schmeer am 04.06.2007 mit 15 mag entdeckt und dauerte mindestens 15 Tage. Die Elemente der Bedeckungsminima lauten:

$JD = 2454256.4110 + 0,06296(5) \cdot E$

"Superhumps" zeigten sich über den gesamten Ausbruch hinweg. Deren Spitze-zu-Spitze-Amplitude betrug in der ersten Nacht ~0.3 mag, stieg bis auf 0.35 mag an, um danach bis auf 0.2 mag abzunehmen. Ihre Periode wurde zu Psh = 0,0653(3) Tage bestimmt.

Besonders interessant war die Entwicklung der tiefen Bedeckungsminima. Auf dem Höhepunkt des Ausbruchs wurde das mit 23 Minuten längste Minimum gemessen. Im weiteren Verlauf des Ausbruchs nahm deren Dauer linear ab, bis das zuletzt beobachtete Minimum mit 12 Minuten nur noch halb so lang war wie das erste.

Dies ist eine gewöhnliche Erscheinung bei Zwergnovae im Ausbruch und die Folge davon, dass die Akkretionsscheibe ihre größte Ausdehnung auf dem Höhepunkt des Ausbruchs erreicht und danach wieder schrumpft. Die Beobachtungen der Autoren belegen eine Abnahme des Durchmessers bis auf die Hälfte dieser größten Ausdehnung.

Es wäre sehr interessant, die Dauer der Bedeckungsminima auch im Ruhezustand zu bestimmen. Wegen der dort geringen Helligkeit von SDSS J122740.83+513925.9 erfordert dies aber ein größeres Teleskop, als den Autoren zur Verfügung stand.

Die Arbeit enthält noch weitere Eigenschaften und viele Details, die hier weggelassen wurden. Für das eigene Studium kann sie auf astro-ph eingesehen werden.

Shears et al. (2007) regen die Durchführung von Hochgeschwindigkeits-Fotometrie im Ruhezustand und während zukünftiger Ausbrüche an und ermutigen sowohl visuelle als auch CCD-Beobachter, den CV mit dem Ziel zu überwachen, Angaben zur Ausbruchhäufigkeit und zur Länge des Überzyklus ("supercycle") zu erhalten.

Eigene Beobachtung im Ruhelicht

Es waren besonders die letzten Sätze, die seinerzeit den Wunsch aufkommen ließen, im Astro-Urlaub mit dem größten verfügbaren Instrument, einem 24,5-Zoll-RC und einer STL6303, eine Lichtkurve zu wagen. Und ich hatte Glück: SDSS J122740.83+513925.9 befand sich am 02.01.2009 im Ruhezustand, zwei seiner Minima konnten verfolgt werden.

42 Einzelbilder á 55 s führten zu einer Lichtkurve, die in Abb. 1 mit beiden Vergleichssternen dargestellt ist. Die beiden anderen Abbildungen stellen eine Fotokarte dar und zeigen den Veränderlichen in und außerhalb seines Minimums im Ruhezustand. Die Auswertung dieser Lichtkurve wurde dem Auswertungstagebuch entnommen und ist folglich knapp formuliert:

„Das Minimum ist voll erwischt. Der Abfall ins Minimum erfolgt von einem höheren Niveau aus (18.4 mag), als es im Mittel gleichbleibend nach dem Minimum eingenommen wird (19.0 mag).

Das Minimum beginnt bei 02:55 MST mit einem steilen Abfall, der nur durch 4 Messpunkte einschließlich des linken oberen Randes repräsentiert wird, und steigt sofort (so sieht es zumindest aus) noch etwas steiler wie im Abfall (nur 3 Messpunkte) an. Der tiefste Wert liegt bei 02:59 MST. Der rechte obere Rand wird um 03:01 MST erreicht.

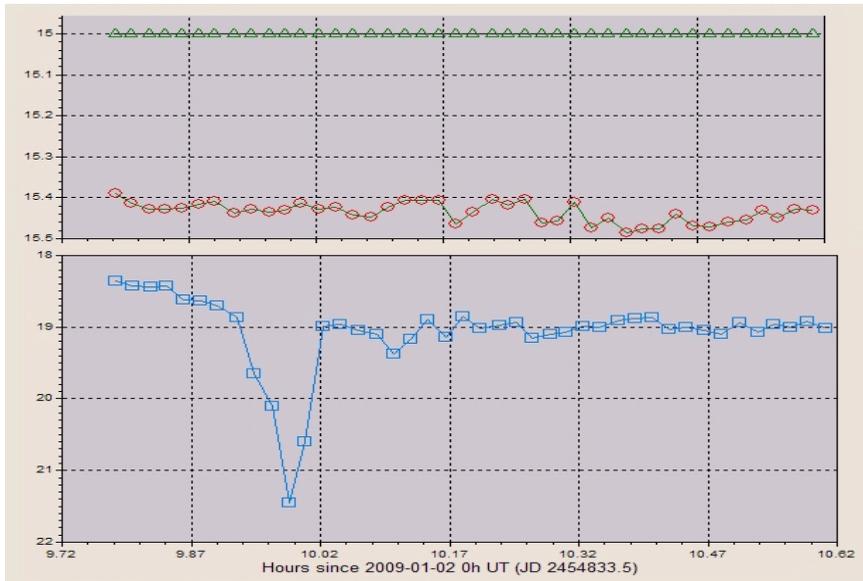


Abb. 1: Lichtkurve von SDSS J122740.83+513925.9 mit Bedeckung im Minimum

Die Zeiten in MST und JD ...

2454833.9134895834	02.01.2009 02:55 MST	Beginn Minimum
2454833.9160011574	02.01.2009 02:59 MST	tiefes Minimum
2454833.9176331018	02.01.2009 03:01 MST	Ende Minimum

Der Verlauf dieses Minimums ist also durch eine V-förmige Kerbe gut beschrieben. Ob beim Abfall wirklich eine zeitweilige Verlangsamung eintritt (die zwei mittleren Punkte liegen nicht auf einer Geraden zwischen oben und unten), kann ich nicht sagen.

Über die Form des "tiefen Minimums" ist ebenso wenig eine Aussage möglich wie über die genaue Form des Aufstiegs. Klar nur ist, der Aufstieg geht deutlich schneller (und ohne Abweichungen von einer Geraden) vonstatten, wie der Abfall.

Datenpunkte zum Minimum ...

2454833.9134895834	18.861 mag	Beginn Minimum
2454833.9160011574	21.454 mag	tiefes Minimum
2454833.9176331018	18.991 mag	Ende Minimum

Zeit des Abfalls	3,6 Minuten
Zeit des Aufstiegs	2,4 Minuten
Dauer des Minimums	6,0 Minuten

Minimum im Ausbruch gegen Minimum im Ruhezustand

Das interessanteste Ergebnis ist der Vergleich mit der Dauer der Minima aus Shears et al. (2007):

Dauer des Minimums ...

... auf dem Höhepunkt des Ausbruchs:	23 min	(Shears et al. 2007)
... gegen Ende des Ausbruchs:	12 min	(Shears et al. 2007)
... im Ruhezustand:	6 min	(eigene Beobachtung)

Des weiteren zeigt sich die Tiefe des Minimums im Ausbruch mit 1 mag erheblich geringer als im Ruhezustand (ca. 2,5 mag).

Die Aufnahmen des 2. Minimums im Ruhezustand erfolgte mit 11 Einzelbildern a 120 s und bestätigt die Ergebnisse aus der ersten Lichtkurve. Während dort die zeitliche Auflösung so eben noch ausreichte, war das hier mit 120 s Belichtungszeit nicht mehr der Fall. Ich war durch die kurze Dauer des Minimums von 6 min überrascht. So etwas hatte ich nicht erwartet.

SDSS J122740.83+513925.9

ein CV vom Typ UGSU mit tiefem Minimum im Ruhezustand

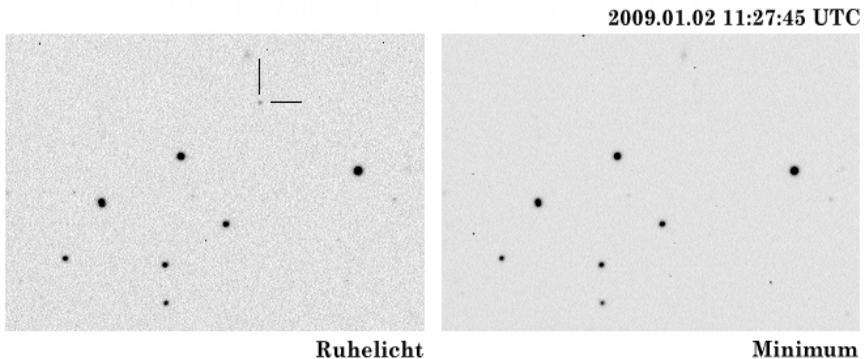


Abb. 2: SDSS J122740.83+513925.9 Ruhelicht und Minimum im Ruhezustand

Und zum Schluss

Unter den CV sind diejenigen mit Bedeckungsminima besonders dann interessant, wenn wir ihnen mit CCD-Kamera und größerem Teleskop bis in die tiefsten Tiefen ihrer kurzen Minima im Ruhezustand folgen. Der Vergleich solcher Lichtkurven mit "helleren" führt zu neuen Erkenntnissen, zu denen auch wir Amateure beitragen können. Nicht zuletzt die Aufsatzfolge von Thorsten Lange ist Anreiz, dies auch einmal selber zu versuchen.