

Kataklysmische Sterne: Aktivitäten Juli bis November 2024

Dr. Matthias Kolb

T CrB

Was soll man sagen? Vielleicht, dass es wie im Leben so auch in der Astronomie immer schwer ist, Vorhersagen für zukünftige Ereignisse zu machen. Mangels eines erfolgten Ausbruchs bis zum 25.11.2024 hier also etwas Literaturstudium.

Vier Arbeiten zu T CrB sind auf dem Arxiv-Server 2024 eingereicht worden. Drei davon berichten interessante Ergebnisse über Eigenschaften von T CrB, die ich kurz referieren will.

Wie groß ist die Akkretionsscheibe von T CrB? Dieser Frage widmen sich Zamanov et al. (2024) und Toala et al. (2024). Zamanov et al. kommen mittels hochaufgelöster optischer Spektren aus den H α Linien auf einen Radius von 89 ± 19 Sonnenradien, also etwa 0.4 AU. Toala et al. werten X-Ray Messungen aus und kommen damit auf etwa 1 AU, also einen doppelten Wert. Beides ist deutlich über früheren Abschätzungen von Luna et al. (2018), die bei 0.003 AU lagen! Zamanov schätzt den Roche Lobe des WD etwa genauso groß wie seine Messung des Radius.

Stoyanov et al. (2014) analysieren den zeitlichen Verlauf (2016-2023) verschiedener Emissionslinien (H α , H β , He I, He II) hinsichtlich Äquivalenzbreite (EW) und Form und vergleichen die spektralen Änderungen mit den Helligkeiten der AAVSO im B-Band sowie X-Ray Messungen. Nicht unerwartet ist, dass die EW der Spektrallinien (im Betrag) mit der B-Band Helligkeit im Pre-Eruption-Dip (2023) abfällt. Die Linien verschwinden nicht ganz, sind aber deutlich schwächer als in den Jahren davor. Zwischen dem X-Ray-Flux und EW (H α) besteht eine negative Korrelation, d.h. die Röntgenemission stieg 2023 stark an. Als Ursache wird angegeben, dass die Akkretionsscheibe am Rand optisch dünn wird, da die Massenübertragungsrate vom Begleitstern gesunken ist. Dadurch kann mehr Röntgenlicht die Scheibe verlassen.

Zamanov et al. (2024) finden darüber hinaus einen Zyklus in den Röntgendaten: In der steady-state Phase nach der letzten Eruption war die Röntgenemission stark und dominiert durch harte Strahlung (3.0-10.0 keV). Dies veränderte sich im Laufe der Jahre nach 2006 hin zu mittlerer Intensität, dominiert durch weiche Strahlung (0.2-3.0 keV). Danach fiel die Intensität weiter ab, der harte Anteil stieg wieder an und die Autoren erwarten zum Zeitpunkt der Eruption harte Strahlung bei allerdings noch recht geringer Intensität.

Dieser Zyklus sollte sich nach dem nächsten Ausbruch wiederholen und wird getrieben durch den Aufbau und die Veränderungen in der Akkretionsscheibe. Die Autoren sehen Analogien zu Black Hole Binaries und ähnlichen Systemen.

Aber wann der Ausbruch nun kommt, weiß auch keiner genau.

Galaktische Novae 2024

Koji's Liste ist auf neun Novae in diesem Jahr angestiegen, wobei ich allerdings für zwei davon keine Lichtkurven gefunden habe.

- PRIME24aadwvh im Schützen
- ZTF24aaomlxy im Schild

Die anderen sieben habe ich versucht zu klassifizieren anhand der Kategorien von Stope, Schaefer, Henden (2010):

	Epoch (VSX)	$\sim V_{\max}$	Klasse	Abklingverhalten
V6620 Sgr	27.01.24	Um 11.5	S (Smooth) oder F (Flat top)	Sehr langsam
V1723 Sco	10.02.24	6.8	S (Smooth)	Sehr schnell
V4370 Oph	11.03.24	10.9	S (Smooth)	Sehr schnell
N Sco 2024 2 (ASASSN-24ca)	06.04.24	9.9	O (Oscillations)	Moderat schnell bis langsam
ASASSN-24fb im Sgr	20.07.24	11.3	S (Smooth)	Moderat schnell
V615 Vul	31.07.24	9.6	S (Smooth)	Sehr schnell
V1725 Sco	11.09.24	10.0	S (Smooth)	Sehr – moderat schnell
ZTF24aaomlxy	18.05.24	15.7	-	-
PRIME24aadwvh	14.07.24	11.3	-	-

Tabelle 1: Klassifizierung der Lichtkurven der Novae: V_{\max} und das Abklingverhalten anhand der AAVSO Lichtkurven geschätzt.

Das Abklingverhalten habe ich geschätzt gemäß Payne-Gaposchkin (1957):

Speed Class	T2 (Tage)	T3 (Tage)
Very fast	< 10	< 20
Fast	11-25	21 - 49
Moderately fast	26-80	50 - 140
Slow	81-150	141 - 264
Very slow	151-250	> 264

Tabelle 2: Klassifizierungsschema nach Abklingverhalten

Wie zu erwarten sind die Novae überwiegend vom Typ S und schnell bis sehr schnell, d.h. die Helligkeit sinkt innerhalb von wenigen Wochen um 3 Magnituden ab. Ganz besonders eilig hatten es V4370 Oph mit nur etwa vier Tagen und V1723 Sco (7 Tage). V615 Vul benötigte etwa 11 Tage. Rekordhalter ist wohl immer noch V1674 Her vom

Wie bereits im letzten Rundbrief besprochen und durch die Kurven gezeigt, sind die beiden folgenden Novae besonders interessant:

V6620 Sgr ist zwar zu Beginn etwas abgefallen, allerdings streuen die Beobachtungsdaten zu Beginn stark. Nach etwa zwei Monaten lag die Magnitude bei etwa 12.7 und seitdem schwankt sie im Bereich 12.5-13. Es könnte eine sehr langsame Nova sein oder eher eine top-flat ohne Anstieg zu Beginn. Dann sollte sie aber auch demnächst fallen. In der Nähe liegt kein so heller Stern, der die Messungen möglicherweise verfälscht.

N Sco 2024 2, die aus welchen Gründen auch bis jetzt noch keinen GCVS Namen bekommen hat, hat ihre Oszillationen wohl abgeschlossen (nach etwa 130 Tagen), seitdem klingt sie mehr oder weniger smooth ab (ein winziges Zwischenminimum ausgenommen).

Zu dem oben erwähnten **V1674 Her** gibt es eine interessante neue Arbeit von Quimby, Metzger et al (2024), die mittels Daten von ZTF, ASAS_SN und Evryscope die Lichtkurve einige Stunden vor dem Maximum rekonstruiert haben. Demnach stieg die sichtbare Helligkeit innerhalb erst „langsam“ um etwa zwei Magnituden an, bevor dann der schnelle Anstieg erfolgt. Die Autoren versuchen dieses Verhalten durch zwei „toy models“ zu simulieren. Eine Erklärung könnte sein, dass der erste Anstieg durch eine Instabilität der Akkretionsscheibe entsteht, danach dominiert die Vergrößerung der Photosphäre des weißen Zwerges. Aber auch Alternativen werden von den Autoren diskutiert.

Quimby, R. D. et al., arViv:2410.16460 (2024)

Literatur:

- (1) Stoyanov K. A. et al., arXiv:2406.01971 (2024)
- (2) Zamanov R. K. et al., arXiv:2405.11506 (2024)
- (3) Toala J. A. et al., arXiv:2405.08980 (2024)
- (4) Luna G. J. M et al., A&A, 619, A61 (2018)
- (5) Strope, R.J., Schaefer, B.E. , Henden, A.A. , The Astronomical Journal, 140:34–62, 2010 July
- (6) Payne-Gaposchkin C., The Galactic Novae (Amsterdam: North Holland Publish. Co.), 1957
- (7) Quimby, R. D. et al., arViv:2410.16460 (2024)

Matthias Kolb, mako1997a@gmail.com

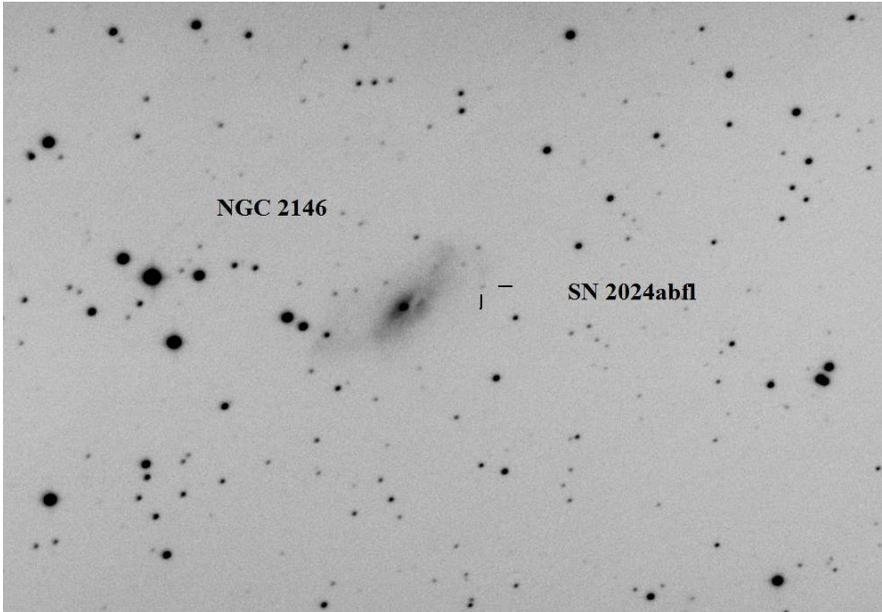


Abb. 1: SN 2024abfl in NGC 2146 am 20./21.11.2024, Foto von Klaus Wenzel



Abb. 2: SN AT 2024adhf vom 8.12.2024, Foto von Klaus Wenzel

Details zu den Supernovae im nächsten BAV Rundbrief.