

Photometrie der Nova Cassiopeiae 2021 = V1405 Cas

Wolfgang Vollmann

Mehrere tausend Lichtjahre entfernt umkreisen zwei Sterne in einem engen Doppelsternsystem den gemeinsamen Schwerpunkt. Die „Sternleiche“ eines Weißen Zwergsterns und ein relativ massearmer Hauptreihenstern ähnlich der Sonne sind sich so nahe, dass ihre Umlaufzeit nur wenige Stunden beträgt. Vom Hauptreihenstern fließt ein Materiestrom zum Weißen Zwerg, der in einer Akkretionsscheibe aufgesammelt wird und sich auch auf der Oberfläche ablagert. Jahrtausendlang nimmt die aufgesammelte Materie am Weißen Zwerg zu, bis Druck und Temperatur hoch genug sind, dass es zu einer thermonuklearen Explosion kommt und die Materie mit mehreren Tausend Kilometer pro Sekunde ins Weltall geschleudert wird: eine „Nova“ leuchtet auf.

Am Ort 23 24 47.73 +61 11 14.8 (2000.0), etwa ein halber Grad südlich des offenen Sternhaufens M 52 in der Cassiopeia wurden schon vor Jahren die kleinen Lichtschwankungen eines Sternchens mit 14,9 mag von Zbyněk Henzl registriert und ein bedeckungsveränderlicher Stern mit 9 Stunden Periode als CzeV3217 katalogisiert. Am 18. März 2021 fand der Amateurastronom Yuji Nakamura aus Japan auf Aufnahmen mit einem 135-mm-Teleobjektiv an diesem Ort einen „neuen Stern“ mit 9,6 mag. Am Morgen des 17. März, etwa 30 Stunden vor der Entdeckung, fotografierte ich diese Gegend mit einem 50-mm-Kameraobjektiv, um die Helligkeit der veränderlichen Sterne rho Cassiopeiae und V509 Cas zu messen.

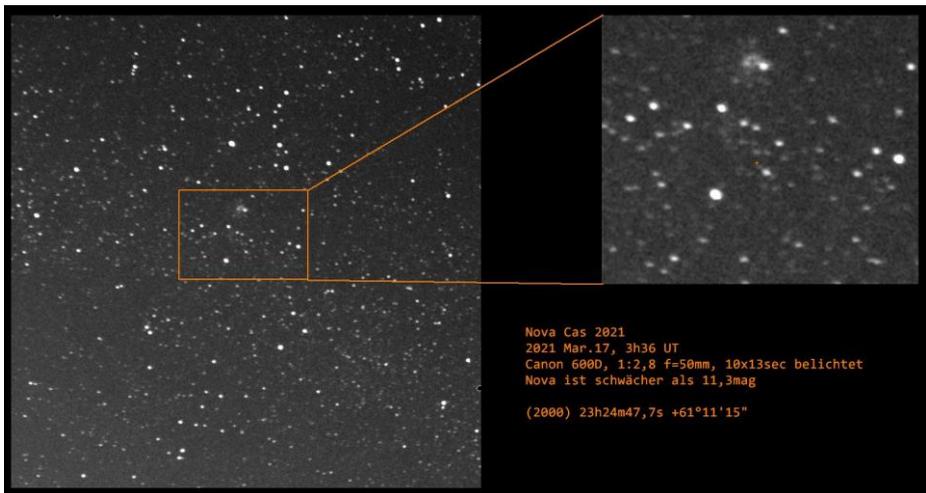


Abb. 1: A: Ausschnitt aus einem Foto vom 17. März 2021, 3:36 UT, mit Objektiv 1:2,8 f=50mm und Kamera Canon 600D. 10 Strichspuraufnahmen je 13 Sekunden belichtet und gestackt. Am Ort der Nova in der Bildmitte ist noch nichts vom Aufleuchten zu sehen. B: Ausschnittsvergrößerung mit markiertem Nova-Ort. Die Nova ist in der Bildmitte, Norden ist oben.

Nach der Entdeckungsmeldung inspizierte ich meine Aufnahmen und fand von der Nova noch keine Spur. Die schwächsten sichtbaren Sterne auf den Bildern waren 11,3 mag hell (siehe Abb. 1) [1,2].

Da die Nova in Mitteleuropa zirkumpolar ist, kann sie die ganze Nacht beobachtet werden. Sie erreichte ihr erstes Helligkeitsmaximum mit 7,6 mag am 20. März 2021 und ist bisher kaum schwächer geworden. Bis Mitte April schwankte ihre Helligkeit nur mit wenigen Zehntel Größenklassen um die 8,0 mag herum. Seither wurde die Nova wieder heller und hat um den 21. April wieder fast ihre Maximalhelligkeit mit 7,7 mag erreicht. Die Nova zeigt also bisher eine „Flat-Top-Lichtkurve“ ohne ausgeprägtes Maximum und ohne rasches Schwächer werden.

Die Nova wurde jedoch in den ersten Maitagen 2021 heller und heller und erreichte in der Nacht vom 7. auf den 8. Mai 5,9 mag (am 11. Mai sogar 5,3 mag) und war dann schon im kleinen Fernglas zu sehen. Sie ist anscheinend eine langsame Nova, die ihr Helligkeitsmaximum erst Wochen oder Monate nach dem Beginn der Nova-Eruption erreicht.



Abb.2: die Nova Cas 2021 am 30.März 2021 um 19:37 mit Objektiv 1:2,5 f=135mm und Kamera Canon 600D. 10 Strichspuraufnahmen je 6 Sekunden belichtet und gestackt. Die Grünbilder und Blaubilder dieser Aufnahmen werden für Helligkeitsmessungen mit Muniwin [6] benutzt. Die Nova ist in der Bildmitte, Norden ist oben.

Viele Novae werden innerhalb von Tagen oder Wochen nach dem Helligkeitsmaximum um 3 Größenklassen schwächer („schnelle Novae“ wie z.B. die Nova Delphini 2013 [7]). Es gibt aber auch „langsame Novae“ wie Nova Delphini 1967 [8]. Die verschiedenen Arten von Nova-Lichtkurven sind übrigens aus vielen tausend vornehmlich visuellen Helligkeitsbeobachtungen von Amateurastronomen in aller Welt klassifiziert worden [3]. BAV im deutschsprachigen Raum [4] und weltweit AAVSO [5] sammeln Beobachtungsergebnisse, archivieren sie und machen sie für Forscher zugänglich.

Die weitere Helligkeitsentwicklung der Nova ist nicht mit ihren Einzelheiten vorhersehbar, aber nach einigen Jahren wird sie wieder zu ihrer Ruhehelligkeit zurückkehren. Dann beginnt der jahrtausendelange Prozess wieder und wahrscheinlich wird die Nova in der fernen Zukunft wieder aufleuchten.

Nova Cas 2021 (V1405 Cas)

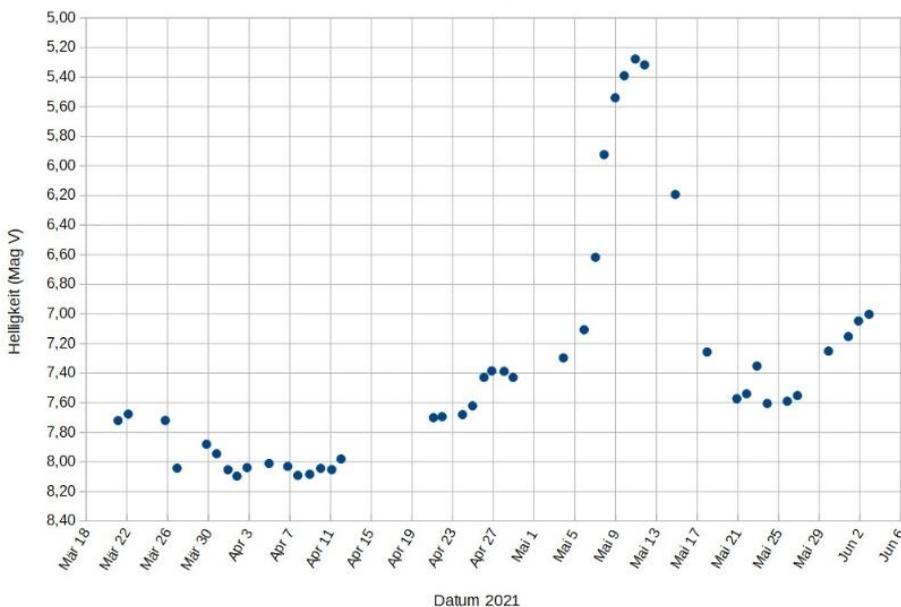


Abb. 3: Lichtkurve der Nova Cas 2021. Jeder Messpunkt ist ein Mittelwert von mindestens 10 Einzelfotos einer Beobachtungsnacht. Alle Fotos einer Nacht wurden mit Muniwin gemessen und die Ergebnisse gemittelt. Die Genauigkeit einer Messung ist etwa 0,02 mag auf den Grünbildern bzw. 0,03 mag auf den Blaubildern.

Die Lichtkurve in Abbildung3 wurde aus Aufnahmen mit der DSLR-Kamera Canon 600D gewonnen. Ein altes Teleobjektiv Pentax 1:2,5 f=135 mm ist per Adapter montiert. Die Kamera am Fotostativ macht Serien von Strichspuraufnahmen mit 6 Sekunden Einzelbelichtungszeit bei ISO 800. Auf den RAW-Bildern wird per Software Muniwin [6] das Signal der einzelnen Pixel des belichteten Sternbilds addiert und so automatisch die Helligkeit ermittelt. Mit mindestens einem Vergleichssterne und

Prüfstern kann die Helligkeit auf den Grünbildern (TG Tri-Color Green) bzw. Blaubildern (TB Tri-Color Blue) gemessen werden. Für die Grünhelligkeit wird die Kataloghelligkeit im System Johnson V des Vergleichssterne benutzt, für die Blauhelligkeit die Johnson B Vergleichssternehelligkeit. Einzelheiten dazu bietet das AAVSO DSLR Manual [9] und die Astronomie-Videos von Erik Wischnewski [10].



Abb. 4: Vergleichsbild der Nova Cas 2021, links vom 4. April (ca. 8 mag) und rechts vom 7. Mai 2021 (ca. 5,9 mag), siehe auch die Rückseite dieses BAV Rundbriefs

Literatur

- [1] Entdeckungsmeldung: AAVSO Alert Notice 735:
<https://www.aavso.org/aavso-alert-notice-735>
- [2] AAVSO Variable Star Index zur Nova:
<https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=2216132>
- [3] Richard J. Strobe et al 2010 AJ 140 34: CATALOG OF 93 NOVA LIGHT CURVES: CLASSIFICATION AND PROPERTIES
(<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-6256/140/1/34>)
- [4] BAV: <https://bav-astro.eu/>
- [5] AAVSO: <https://www.aavso.org/>
- [6] David Motl: Muniwin: <http://c-munipack.sourceforge.net/>
- [7] Nova Del 2013 = V339 Del: https://en.wikipedia.org/wiki/V339_Delphini
- [8] Nova Del 1967 = HR Del: https://en.wikipedia.org/wiki/HR_Delphini
- [9] AAVSO DSLR Manual: <https://www.aavso.org/dslr-camera-photometry-guide>
- [10] Erik Wischnewski: Astronomie-Videos Folge 77-80: <http://www.astronomie-buch.de/astronomietelevision.htm>