

SN 2024gy in NGC 4216 - Typ Ia-Supernova im Virgocluster

Klaus Wenzel und Dr. Franz Josef (Josch) Hamsch

Abstract: *A new supernova (SN 2024gy) was detected by K. Itagaki, Japan in NGC 4216 in the Virgo cluster of galaxies. Observations from Germany (K. Wenzel) and remote from ROAD in Chile (F.-J. Hamsch) are presented and discussed.*

Die Entdeckung dieser prominenten Supernova gelang wie so oft dem Japaner Koichi Itagaki auf seiner Sternwarte in den Bergen östlich von Yamagata. Itagaki entdeckte sie auf einer Aufnahme, die er mit seinem 0,5-m-Spiegel (f/6.7) am 04.01.2024 16:16 UT belichtete, als 16,3 mag stellares Objekt, im südlichen Bereich von NGC 4216. Nach der Entdeckung konnte er die Supernova auf einer weiteren Aufnahme, die er 21 Stunden zuvor (03.01.2024 19:45 UT) aufnahm, mit 17,9 mag identifizieren.

Bereits am 05.01.2024 wurde sie spektroskopisch mit dem Faulkes Telescope North (2 m f/10 RCT) auf Hawaii als Typ Ia mit einer Rotverschiebung von $z = 0,001183$ klassifiziert.

Typ Ia bedeutet, hier hat ein Weißer Zwerg durch die Akkretion von Masse von einem engen Begleiter, die Chandrasekar-Grenze von 1,4 Sonnenmassen überschritten, und ist daraufhin explodiert. Aufgrund der in etwa gleich ablaufenden Prozessen einer Typ Ia-Supernova, gelten diese auch als Standardkerzen zur Entfernungsbestimmung von weit entfernten Galaxien.

Die Galaxie NGC 4216

Die Muttergalaxie von SN 2024gy - NGC 4216 - ist die hellste der drei so genannten "Frisbee Galaxies". Frisbee Galaxies deshalb, weil hier innerhalb von 30' drei Galaxien in nahezu Edge-On-Position platziert sind. Die Region befindet sich im nördlichen Bereich des Virgo-Galaxienhaufens, unmittelbar an der Grenze zur Coma.

NGC 4216, eine der größten Galaxien des Virgo Clusters, wurde bereits am 17.04.1784 von William Herschel visuell entdeckt. Von E. Hubble wurde sie, nach Aufnahmen mit dem 100-Zoll-Hooker-Teleskop auf dem Mount Wilson, als Typ Sb klassifiziert, doch heute geht man davon aus, dass es sich um eine Balkenspirale (SABb) handelt. Die Größe (8' x 2') der nahezu in Kantenlage (89°) zu beobachtenden Galaxie, entspricht etwa 130.000 x 29.000 Lichtjahre, bei einer Entfernung von etwas mehr als 50 Millionen Lichtjahren [1].

Über eine ältere Supernova in NGC 4216 ist mir bisher nichts bekannt, aber bereits 1976 veröffentlichte D. A. Hanes vom David Dunlop Observatory Vergleichssterne in der Umgebung von NGC 4216 [2].

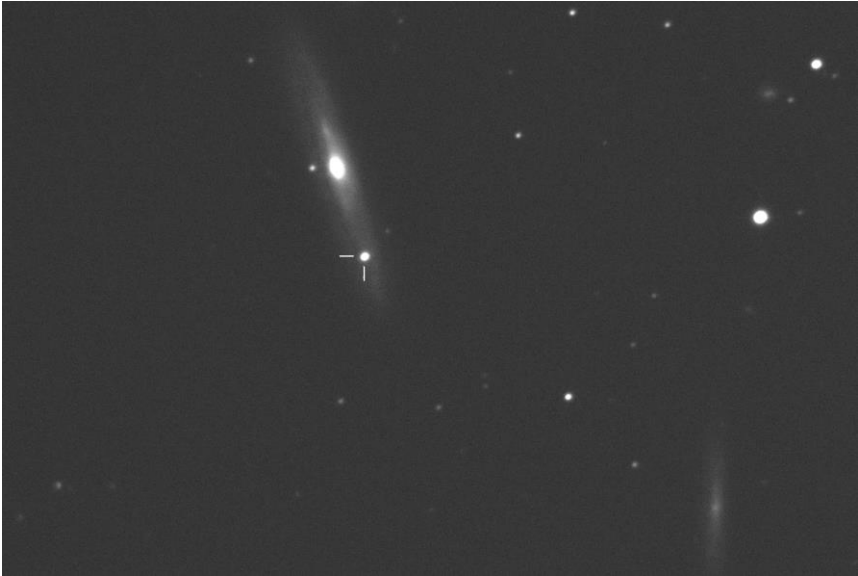


Abb. 1: NGC 4216 mit der 12,9mag hellen Supernova SN 2024gy im südlichen diffusen Außenbereich. Rechts unten = NGC 4206
CCD Aufnahme (8 x 45 sek) kurz vor dem Maximum am 16.01.2024 am 8"3 f 3,9
Newton der Dachsternwarte Wenigumstadt.
Bildgröße ca. 20' x 14'. Norden oben, Osten links.

Beobachtungen und Lichtkurve

Die erste Beobachtung (CCD 8,3-Zoll-Newton f/3,9) in meiner Dachsternwarte gelang mir (Klaus Wenzel) am 09.01.2024, also 5 Tage nach Itagakis Entdeckung. Die Helligkeit von SN 2024gy war bereits auf 14 mag (CV) angestiegen. Das Maximum mit 12,8 mag wurde zwischen dem 21. und 23. Januar erreicht. Dann setzte der typische kontinuierliche Abstieg, wie er bei einer Supernova vom Typ Ia üblich ist, ein. Neben den CCD-Beobachtungen wurden auch visuelle Schätzungen am 12,5-Zoll-Newton f/4,8 durchgeführt. Die Lichtkurve wurde durch vier Remote-Beobachtungen (CV) vom COAST-Teleskop in Teneriffa ergänzt [3].

Die Beobachtungen wurden leider durch eine anhaltend schlechte Wetterlage in Europa in der ersten Februarhälfte beeinträchtigt.

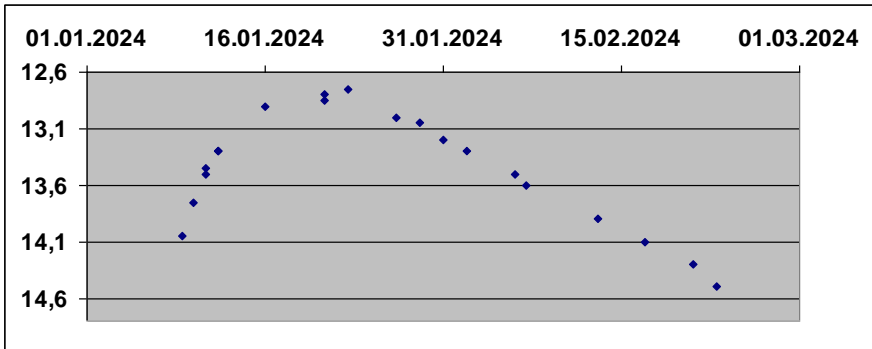


Abb. 2: Lichtkurve SN 2024gy (CV und vis.) vom 09.01.2024 bis zum 23.02.2024 der oben beschriebenen Beobachtungen (K. Wenzel)

Remote-Beobachtungen und Lichtkurve in BVI-Filtern

Ich (Josch Hamsch) wurde durch eine E-Mail von Lukasz Wyrzykowski aufmerksam auf diese Supernova aufmerksam gemacht, die am 14. Januar zur Beobachtung dieser Supernova aufrief. Lukasz ist Leiter der Gaia-Alerts-Beobachtungskampagne zur Suche nach Mikrolens-Ereignissen. Ich arbeite seit 2018 mit ihm zusammen und es gibt schon einige gemeinsame Veröffentlichungen mit seinem Team.

Die erste Beobachtung vom ROAD (Remote Observatory Atacama Desert (CMOS 40 cm f 6.8 ODK) in Chile, gelang mir (Josch Hamsch) am 15.01.2024, also 11 Tage nach Itagakis Entdeckung. Die Helligkeit von SN 2024gy war bereits auf 13 mag (V) angestiegen. Das Maximum mit 12,8 mag wurde wohl am 21. Januar erreicht. Dann setzte der kontinuierliche Abstieg, wie er bei einer Supernova vom Typ Ia zu erwarten ist, ein. Da ich allerdings im Gegensatz zu Klaus Wenzel in BVI photometrischen Filtern beobachtet habe, sieht meine Lichtkurve in Abbildung 3 doch anders aus als seine.

Auffallend sind die unterschiedlichen Abfälle in den verschiedenen Filtern. Um das Maximum herum war zwischen V- und B-Filter ein Unterschied in der Helligkeit von ca. 0.3 mag. Am 17. Februar war der Unterschied angewachsen auf ca. 1.4 mag. Am interessantesten allerdings ist der Verlauf der I-Filter-Lichtkurve, die einen Verlauf zeigt, der seit dem 31. Januar nicht mehr abfällt, sondern erst seitlich konstant verläuft und seit dem 7. Februar sogar leicht ansteigend ist. Allerdings zeigen die letzten Tage (22.-23. Februar) jetzt doch einen Abfall. Mittlerweile ist der Helligkeitsunterschied zum V-Filter auf ca. 0.9 mag angestiegen und bisher eigentlich gleichgeblieben, wegen des Abfalls, der zurzeit auch den Infrarotanteil in der Lichtkurve erfasst hat. Das gute Wetter in Chile, trotz der Tatsache, dass es im Februar eigentlich eher viele Wolken gibt, hat es ermöglicht, eine doch recht dichte Lichtkurve bisher zu bekommen.

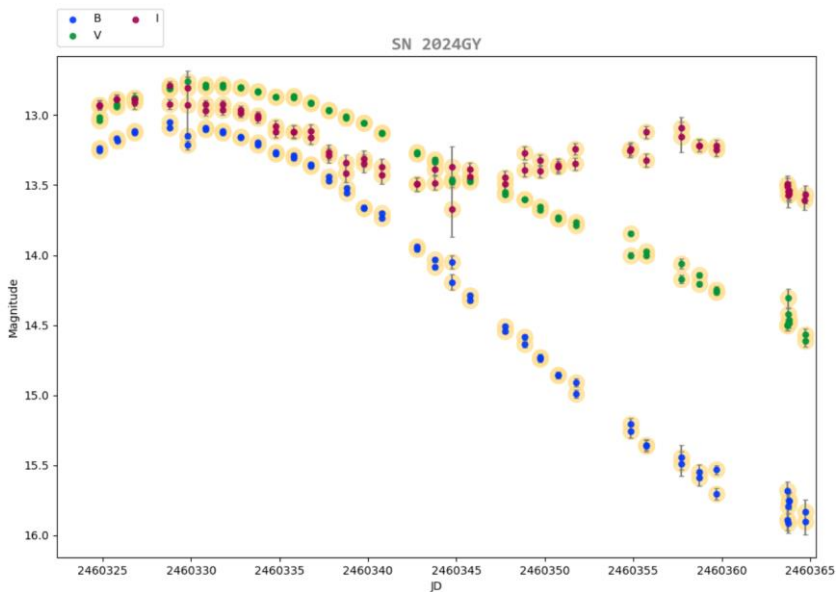


Abb. 3: Lichtkurve SN 2024gy der BVI-Beobachtungen von ROAD bis zum 23. Februar

Auf der Astro-Mailingliste, auf die ich abonniert bin, erschienen auch Aufnahmen dieser Supernova aus Deutschland. Ich habe daraufhin eine frühere Version meiner Lichtkurve gepostet (auch in dem BAV-Forum), was zu einer interessanten Diskussion wegen des ungewöhnlichen Verlaufs der I-Filter-Resultate geführt hat. Ich selbst hatte keine Erklärung dafür und auch eine Google-Suche von mir fand keinen Hinweis darauf.

Einer der Mitleser auf der Astro-Liste (Manfred Mrotzek) hatte mehr Glück mit der Google-Suche und fand zwei Links, die ich hier weitergebe (auch in dem BAV-Forum gepostet auf eine Anmerkung von Uli Bastian).

Zitat:

„Deine Kurven sind absolut typisch für Typ Ia-Supernovae. Bei diesen tritt ca. 20 bis 30 Tage nach dem Maximum im Visuellen ein erneuter Anstieg im Infraroten auf. Die Ursache sind Zerfallsprozesse des radioaktiven Nuklids ^{56}Ni . Der Übergang von ^{56}Ni zu ^{56}Co geht mit einer Erhöhung der Temperatur der Ejekta und einem Anstieg der IR-Emission einher.

Eine Untersuchung zu dem Thema und theoretische Modellierungen findest du hier: <https://iopscience.iop.org/article/10.1086/506588/pdf>

Eine sehr kurze qualitative Darstellung von Lichtkurven in verschiedenen Wellenlängen findest du auch hier:

<https://astronomy.swin.edu.au/cosmos/T/Type+Ia+supernova+light+curves#:~:text=The%20shapes%20of%20SNIa,as%20a%20function%20of%20time.>“

Für mich war es erstaunlich, was man heutzutage alles über Google lernen kann. Ich selbst werde wohl noch einige Zeit die Supernova in meinem Beobachtungsprogramm weiter beobachten, um zu sehen, wie der Verlauf der I-Filter-Helligkeit sich weiter zeigt. Ich werde das Resultat im BAV-Forum posten, sobald vorhanden.

Literatur:

[1] M. König, S. Binnewies (2018); Bildatlas der Galaxien, Seite 247

[2] D. A. Hanes et. al., UBV sequences for selected Virgo Galaxies
MNRAS 177 (1976) 653 – 659

[3] www.telescope.org

Klaus Wenzel, Hamoirstr. 8, 63762 Großostheim
Wenzel.qso@t-online.de

F.-J. (Josch) Hamsch, Oude Bleken 12, 2400 Mol, Belgien
hamsch@telenet.be