

Beobachtung des intermediate luminosity red transient Ereignisses AT2019abn in M 51

Thomas Schnur

Abstract: *Supernovae wurden in der Spiralgalaxie M 51 in der letzten Dekade häufig beobachtet. Anfang 2019 wurde eine vermeintliche Supernova durch viele Beobachter beschrieben. Allerdings handelt es sich bei dem Objekt um ein Intermediate luminosity red transient Ereignis, hervorgerufen durch einen Ausbruch eines Luminous blue variable star (LBV).*

Beobachtung:

Die Aufnahmen-Kampagne wurde am 27.03.2019 um 21:44 bis 22:47 Uhr und 28.03.2019 20:09 bis 22:49 Uhr durchgeführt. Sie wurden mit einer Schmidt-Cassegrain-Optik von Celestron bei einer fokalen Länge von 1800 mm und einer Öffnung von 235 mm ($f=7,6$) aufgenommen. Als Detektor diente eine DSLR EOS 600d (astro-modifiziert und gekühlt) mit $4,3 \mu\text{m}$ großen Pixel. Die Subframes wurden jeweils 5 min bei einer Lichtempfindlichkeit von ISO 800 aufgenommen. Aus den 38 Aufnahmen wurden 36 mit Deepskystacker gestackt und in Pixinsight bearbeitet.



Abb. 1: M 51, 36 x 300 s bei ISO 800, Thomas Schnur

Bild Geometrie:
Center (RA, hms): $13^{\text{h}} 30^{\text{m}} 13.609^{\text{s}}$
Center (Dec, dms): $+47^{\circ} 12' 33.863''$
Size: 34.6×24.7 arcmin
Radius: 0.354 deg
Pixel scale: 0.471 arcsec/pixel

Bearbeitungen der gestackten Aufnahme

Der Hintergrund der gestackten Aufnahmen wurde gestretcht geglättet und die Schärfe etwas angepasst. Die Farbe wurde ebenfalls leicht ins Blaue und weniger Rot bearbeitet.

Vergleich der Aufnahme gegen Simbad Archivaufnahme

Das entstandene Bild wurde mit den Archivaufnahmen der Galaxie M 51 in der Datenbank Simbad (Digitized Sky Survey) verglichen. Um Supernova-Kandidaten oder weitere Auffälligkeiten leichter zu ermitteln, wurde das Bild invertiert.

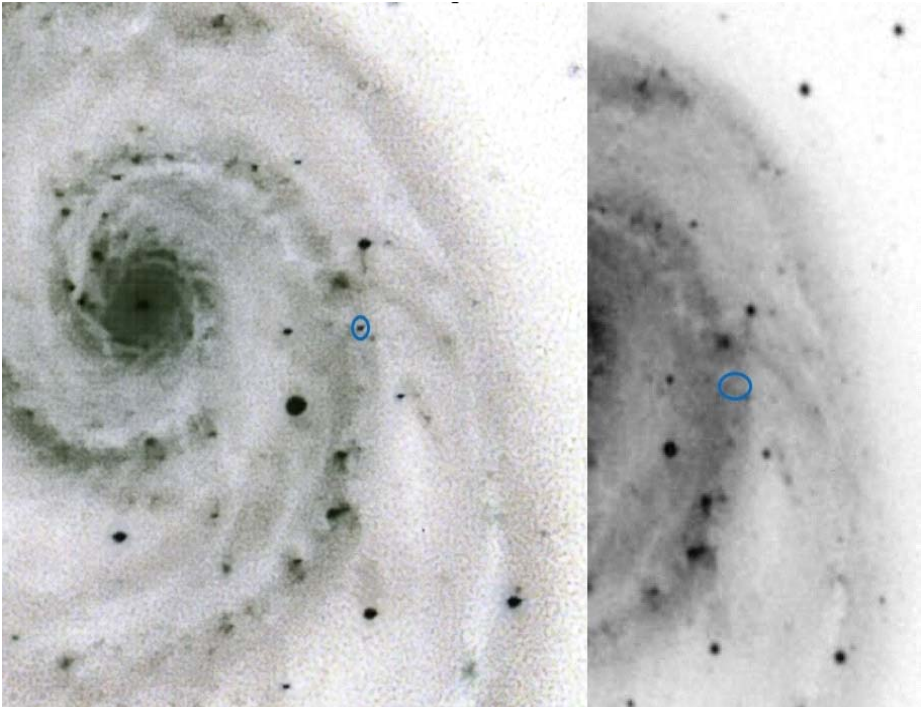


Abb. 2: Invertierter Ausschnitt aus Abbildung 1 (Thomas Schnur, links) verglichen mit einer Aufnahme des DSS im Archiv von Simbad rechts, AT2019abn blauer Kringel

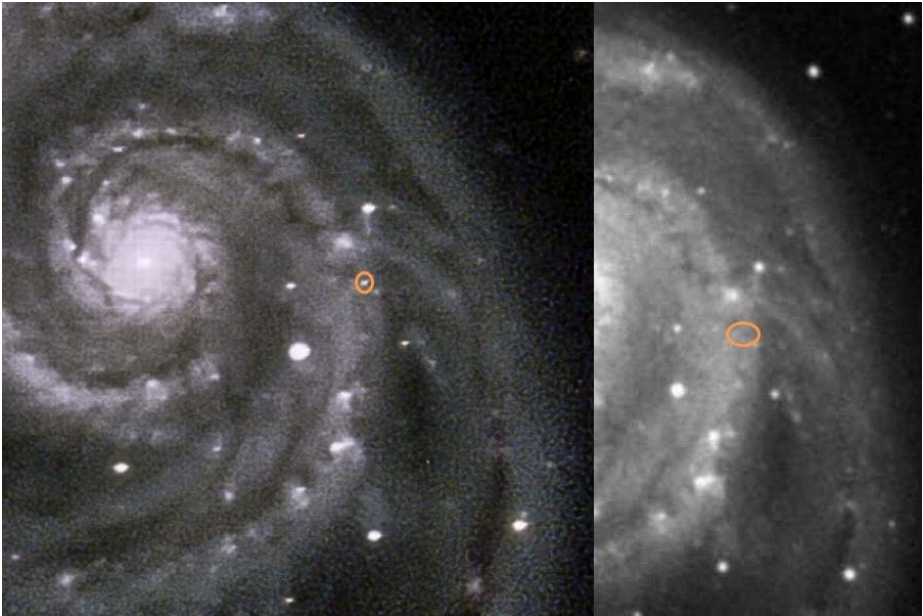


Abb. 3: Original vergrößerte Aufnahme aus Abbildung 1 (Thomas Schnur, links) und DSS rechts, AT2019abn roter Kringel

Im Norden der Galaxie war ein „neuer“ Stern sichtbar, welcher in den DSS-Archivdaten von Simbad nicht ersichtlich war. Ich vermutete zuerst eine Supernova. Allerdings war die Helligkeit die bei einem solchen Ereignis zu erwarten war bei diesem Stern eigentlich zu gering. Mein Astronomie-Kollege Philipp Salzgeber wies mich auf die folgende Internet-Seite hin (er fand auch den Namen des Objekts: AT2019abn):

http://www.rochesterastronomy.org/sn2019/index.html?fbclid=IwAR2QzWkNhaG5HVva61WXMHVrsZZbbLTT0jdtxi5VSsSa0xd7_xavtjZzKIW8

Ein reger E-Mail-Kontakt mit Dr. rer. nat. Ulrich Bastian von der Fakultät für Physik und Astronomie der Universität Heidelberg brachte die Erkenntnis. Bei dem Stern handelte es sich nicht um eine Supernova, sondern um einen Ausbruch eines leuchtkräftigen blauen variablen Sterns (LBV). Herr Bastian verwies mich auf die Seite:

<https://wis-tns.weizmann.ac.il/object/2019abn>

Hier konnte ich gemessene Daten von J. Nordin, V. Brinnel, M. Giomi, J. van Santen (HU Berlin), A. Gal-Yam, O. Yaron, S. Schulze finden.

Es handelt sich bei dem Ausbruch um einen so genannten intermediate luminosity red transient (ILRT). ILRT's sind Sterneruptionen, welche im Helligkeitsbereich zwischen

Novae bzw. Supernovae liegen. Das Spektrum der Eruptionen liegt im intensiv roten Wellenlängenbereich. Die ersten Beobachtungen des Events AT2019abn wurden Anfang des Jahres veröffentlicht. Die lange Sichtbarkeit von bis jetzt etwa 3 Monaten schließt eine Supernova aus, da diese schnell heller wird, ein Maximum erreicht und dann innerhalb von ein paar Wochen komplett abklingt.

Eigenschaften des von AT2019abn ILRT:

Daten /Spektren von J. Nordin, V. Brinnel, M. Giomi, J. van Santen (HU Berlin), A. Gal-Yam, O. Yaron, S. Schulze (Weizmann) on behalf of ZTF

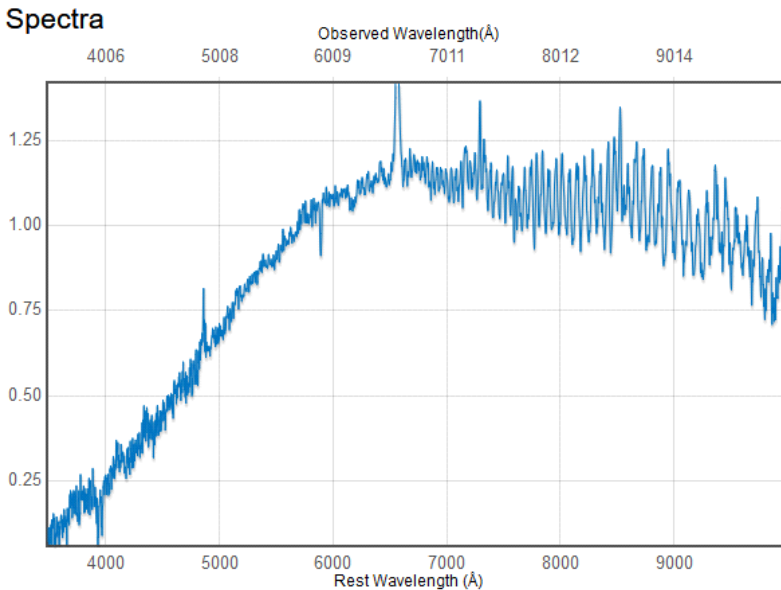


Abb. 4: Exemplarische Abbildung eines der gewonnenen Spektren durch o.g. Wissenschaftler, mit freundlicher Genehmigung

Interpretation der Spektren

Da die Elemente Eisen bzw. Silizium im Spektrum kaum vorhanden sind, kann es sich bei dem neuen Stern nicht um eine Supernova handeln. Supernovae-Vorläufersterne fusionieren Silizium zu Eisen, ist das Silizium aufgebraucht, beginnt der finale Supernova-Prozess, welcher in einer Sternexplosion endet.

Das Vorhandensein von Wasserstoff spricht eher für einen Ionisationsprozess, bei dem der LBV-Stern die umliegende Wasserstoff-Wolke ionisiert. Das erklärt das Peak-Maximum bei 654 nm, diese Wellenlänge entspricht der s.g. Alpha-Strahlung des ionisierten Wasserstoffs.

Thomas Schnur, St. Gerogstr. 33, 9488 Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein
Thomas.Schnur@ivoclarvivadent.com