

Beobachten, wie ein Riesenstern wächst

Astronomen der Thüringer Landessternwarte Tautenburg haben im Team mit anderen Wissenschaftlern erstmals beobachtet, wie ein massereicher Stern wächst. Damit erbrachten sie den Nachweis, dass massereiche Sterne auf demselben Weg entstehen können wie unsere Sonne: durch das Aufsammeln von Materie aus der sie umgebenden Scheibe.

An wichtigen Entdeckungen in der Astronomie sind oft sehr viele Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern beteiligt. Im Fall des massereichen Sterns, dem die Thüringer Astronomen sozusagen beim Wachsen zugesehen haben, war es nicht anders. Japanische Radio-Astronomen hatten im November 2015 gemeldet, dass eine bestimmte Radiostrahlung aus der Richtung des Sternhaufens S255IR zu- nahm. So wurden die Wissenschaftler um Dr. Alessio Caratti o Garatti vom Dublin Institute for Advanced Studies, Sektion Astronomy and Astrophysics, auf diese Himmelsregion aufmerksam. Caratti o Garatti war zuvor Post-Doktorand an der Thüringer Landessternwarte und arbeitet mit Dr. Bringfried Stecklum und Dr. Jochen Eislöffel, beide Astronomen an der Thüringer Landessternwarte, zusammen.

Das Team vermutete, dass das Radio-Signal mit der Zunahme der Wärmestrahlung (Infrarot) eines massereichen Sterns in Zusammenhang steht. Es setzte Ende November 2015 erstmals die Kamera PANIC (Panoramic Near Infrared Camera) am 2,2-Meter-Teleskop des Calar Alto Observatoriums in Südspanien ein, um Bilder von S255IR aufzunehmen. Ein Vergleich mit Archiv-Aufnahmen aus dem Jahr 2009 zeigte, dass das Objekt NIRS3 in der Tat wesentlich heller erschien (Abb. 1). Bemerkenswerterweise ist NIRS3 ein junger Stern mit einer Masse von etwa 20 Sonnenmassen. Um diesen einzigartigen Helligkeitsausbruch genauer zu erforschen, beantragte das Team Beobachtungszeit an weiteren Sternwarten, zum Beispiel am Flugzeugobservatorium SOFIA (Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie).

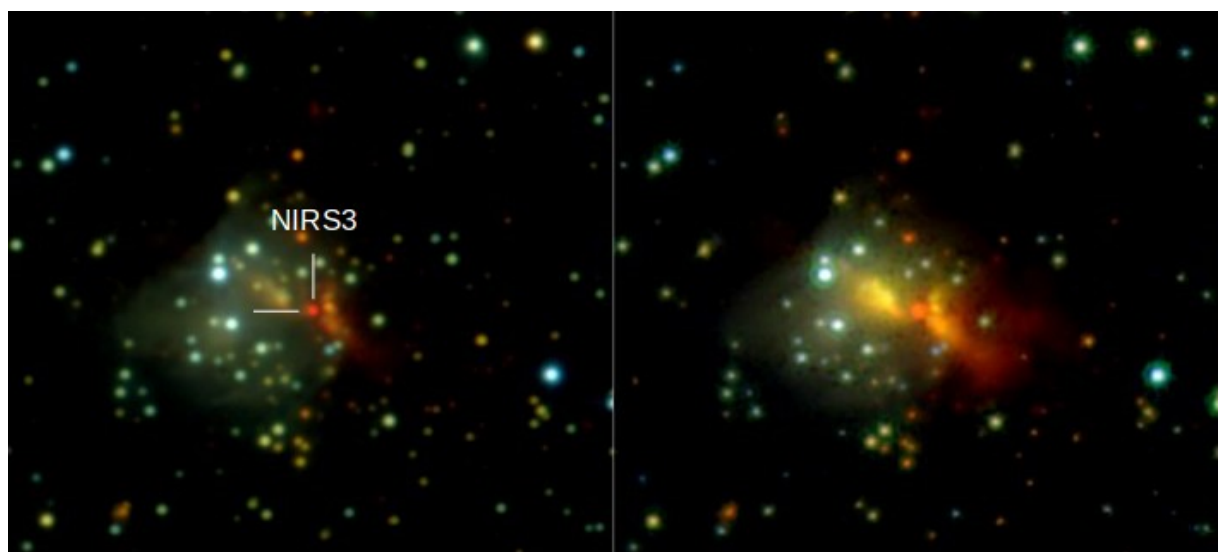


Abbildung 1: Nah-Infrarot Aufnahmen des Sternhaufens S255IR aus dem Jahr 2009 (links) und 2015 (rechts). NIRS3 ist die rötliche Quelle inmitten zweier konischer Nebel.

Wie aus Gas und Staub Sterne werden

Sterne entstehen, wenn eine Gas-/Staubwolke das Gleichgewicht verliert und in sich zusammenfällt. In den dichtesten Gebieten dieser Wolke bilden sich dann Protosterne, die von einer Materiescheibe umgeben sind. Material fällt von außen auf die Scheibe, wandert aufgrund der Schwerkraft nach innen und stürzt vom Innenrand der Scheibe auf den Protostern. Dadurch wird der Stern größer. Die dabei freiwerdende Energie wird abgestrahlt.

Ein Teil des nach innen fallenden Materials verfehlt jedoch den Stern und wird längs seiner Rotationsachse nach außen geschleudert. Astronomen bezeichnen das als Ausströmungen oder „Jets“. Die Regionen an den Polen des Sterns werden dadurch „freigeblasen“, so dass Licht in diesen Gebieten besonders gut entweichen kann.

Auch Sterne haben Wachstumsschübe

Für Sterne, die unserer Sonne ähneln, ist bekannt, dass ihre Entstehung mit Wachstumsschüben verbunden ist. Während dieser Schübe sammelt der Stern besonders viel Material auf. Dabei wird viel mehr Energie freigesetzt als sonst, so dass die junge Sonne und der Nebel, der den Stern umgibt, dann viel heller erscheinen. Erstmals konnten dies jetzt die Wissenschaftler auch bei einem so massereichen Objekt wie NIRS3 beobachten.

Bei genauerer Betrachtung der zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommenen Wärmebilder von NIRS3 fiel ihnen eine systematische Veränderung des Nebels auf. Zunächst wurde der der Erde zugewandte Teil heller, dann der davon abgewandte. Die Astronomen erklären das mit der Zeitdauer, die das Licht braucht, um vom Stern zu den umliegenden Staubteilchen zu gelangen und in Richtung Erde gestreut zu werden. So wie das Echo von Rufen im Gebirge, ist diese Erscheinung das Licht-Echo des Helligkeitsausbruchs von NIRS3.

Aus dem zeitlichen Verlauf des Licht-Echos konnten die Forscher schlussfolgern, dass der Helligkeitsausbruch Ende Juni 2015 begann und zur Verstärkung des Radiosignals führte. Im optischen Wellenlängenbereich kann man das Objekt, das ungefähr 6.000 Lichtjahre von der Erde entfernt ist, nicht sehen. Es befindet sich nämlich in einer Gas- und Staubwolke. Um etwas darüber zu erfahren, benötigen die Astronomen Infrarot- und Radioaufnahmen.



Abbildung 2: SOFIA ist ein modifizierter Boeing „Jumbo-Jet“ mit einem 2,5-m Spiegelteleskop zur Messung von Infrarot-Strahlung, für die die Erdatmosphäre nicht durchlässig ist. Die Beobachtungen von NIRS3 erfolgten während zweier Flüge im Frühjahr 2016 (Bild ©NASA).

Mit dem Flugzeugobservatorium SOFIA (Abb. 2), das die US-amerikanische Raumfahrtbehörde NASA gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreibt, konnte die Energie gemessen werden, die bei diesem Helligkeitsausbruch freigesetzt wurde. In der Summe strahlte NIRS3 während des Ausbruchs so viel Energie ab wie unsere Sonne innerhalb von 100.000 Jahren. Eine gewaltige Menge also. Innerhalb eines knappen Jahres nahm die Masse von NIRS3 um das Doppelte der Jupitermasse zu.

Wesentliche Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden am 14. November 2016 in der Fachzeitschrift „Nature Physics“ veröffentlicht. „Wir hatten großes Glück, diesen Helligkeitsausbruch zu entdecken, der wichtige Resultate erbracht hat. Die Beobachtungen von NIRS3 dauern noch an und lassen weitere interessante Erkenntnisse erwarten. Darauf sind wir sehr gespannt“, sagt Bringfried Stecklum von der Thüringer Landessternwarte.

Medienkontakt:

Dr. Bringfried Stecklum, Dr. Jochen Eislöffel
Thüringer Landessternwarte
Telefon: +49-36427-863-54
E-Mail: stecklum@tls-tautenburg.de

Originalpublikation:

A. Caratti o Garatti, B. Stecklum, R. Garcia Lopez, J. Eislöffel, T. P. Ray, A. Sanna, R. Cesaroni, C. M. Walmsley, R. D. Oudmaijer, W. J. de Wit, L. Moscadelli, J. Greiner, A. Krabbe, C. Fischer, R. Klein and J. M. Ibañez (2016): [Disk-mediated accretion burst in a high-mass young stellar object. Nature, DOI: 10.1038/nphys3942](https://doi.org/10.1038/nphys3942)

[Lesezugriff via Springer Nature Content Sharing Initiative](#)

Links zu dieser Meldung:

[Pressemitteilung des Calar Alto Observatoriums](#)

[Pressemitteilung des Deutschen SOFIA Instituts](#)

[Pressemitteilung des Gemini-Observatoriums](#)

[Pressemitteilung des Istituto Nazionale di Astrofisica \(INAF\)](#)

[TLS-Pressemitteilung zum Helligkeitsausbruch eines sehr massearmen Sterns](#)