



20.08.2013 16:00

ALMA macht sich ein genaues Bild vom Drama der Sternentstehung

Dr. Carolin Liefke - ESO Science Outreach Network

Öffentlichkeitsarbeit

Max-Planck-Institut für Astronomie

Pressemitteilung der Europäischen Südsternwarte (Garching) - Mit dem Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) gelang es Astronomen eine eindringliche Nahaufnahme der Materie zu machen, die von einem neugeborenen Stern abströmt. Durch Beobachtungen des Leuchtens von Kohlenstoffmonoxid-Molekülen in einem Objekt namens Herbig-Haro 46/47 fanden sie heraus, dass die sogenannten Jets, in denen das Material gebündelt ist, sogar noch energiereicher sind als bisher angenommen. Die sehr detailreichen, neuen Bilder haben außerdem einen bislang unbekanntes Jet sichtbar gemacht, der in eine völlig andere Richtung zeigt.

Junge Sterne sind unruhige Objekte, die Material bei Geschwindigkeiten von bis zu einer Million Kilometern pro Stunde ausstoßen. Wenn dieses Material auf das umliegende Gas trifft, dann leuchtet es, wodurch ein sogenanntes Herbig-Haro Objekt [1] entsteht. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür trägt den Namen Herbig-Haro 46/47 und befindet sich etwa 1400 Lichtjahre von der Erde entfernt im südlichen Sternbild Vela (das Segel des Schiffs). Dieses Objekt war Ziel einer Studie mit ALMA während seiner frühen Phase wissenschaftlicher Beobachtungen, in der das Observatorium sich noch im Aufbau befand, also lange bevor die Anordnung der Teleskope vollständig war.

Die neuen Aufnahmen lassen feine Details in zwei gerichteten Strahlen aus Gas erkennen, den sogenannten Jets. Der eine Strahl strömt zur Erde hin und der andere von ihr weg. Der wegströmende Jet war in früheren Aufnahmen im sichtbaren Bereich des Lichts aufgrund der Abschirmung durch Staubwolken um den neugeborenen Stern herum fast unsichtbar. ALMA hat nicht nur deutlich schärfere Aufnahmen als frühere Einrichtungen geliefert, sondern den Astronomen auch ermöglicht zu messen, wie schnell das leuchtende Material sich im Raum ausbreitet.

Die neuen Beobachtungen von Herbig-Haro 46/47 zeigen, dass ein Teil des ausströmenden Materials deutlich höhere Geschwindigkeiten aufweist als zuvor gemessen wurde. Das bedeutet, dass das Gas viel mehr Energie und Impuls besitzt als bisher angenommen.

Héctor Arce von der Yale University in den USA, Leiter des Wissenschaftlerteams und Erstautor der Studie, in der die neuen Ergebnisse präsentiert werden, erklärt: „ALMAs außerordentliche Empfindlichkeit hat den Nachweis von bisher nicht beobachteten Eigenschaften dieser Quelle, wie dieser sehr schnellen Ausströmung überhaupt erst erlaubt. Es scheint außerdem ein Bilderbuch-Beispiel für ein einfaches Model zu sein, bei dem die molekulare Ausströmung durch einen weitwinkligen Wind vom jungen Stern generiert wird.“

Die Beobachtungen wurden in nur fünf Stunden von ALMAs Beobachtungszeit durchgeführt – obwohl sich ALMA zu der Zeit noch im Aufbau befand – Beobachtungen ähnlicher Qualität mit anderen Teleskopen hätten zehn mal länger gedauert.

„Der Detailreichtum in den Aufnahmen von Herbig-Haro 46/47 ist atemberaubend. Die Tatsache, dass wir uns für diese Art von Beobachtungen erst am Anfang befinden, ist vielleicht noch beeindruckender. In Zukunft wird ALMA noch bessere Aufnahmen als diese in einem Bruchteil der Zeit liefern“, ergänzt Stuart Corder vom Joint ALMA Observatory in Chile, einer der Koautoren des Fachartikels.

Diego Mardones von der Universidad de Chile, ein weiterer Koautor, betont außerdem: „Dieses System ähnelt den meisten isolierten, massearmen Sternen während ihrer Entstehung und Geburt. Es ist allerdings ungewöhnlich, dass die Ausströmung auf der einen Seite des jungen Sterns direkt auf eine Wolke auftrifft und auf der anderen Seite aus der Wolke entkommt. Dadurch wird es zu einem hervorragenden Objekt, um die Einwirkung von stellaren Winden auf die Mutterwolke zu untersuchen, aus der ein junger Stern entsteht.“

Die erreichte Schärfe und Empfindlichkeit der ALMA-Beobachtungen hat es dem Team zusätzlich ermöglicht, eine unerwartete Ausströmungskomponente zu entdecken, die von einem masseärmeren Begleiter des jungen Sterns zu kommen scheint. Diese sekundäre Ausströmung wird fast im rechten Winkel zum Hauptobjekt beobachtet und scheint sich ein eigenes Loch aus der umgebenden Wolke zu graben.

„ALMA hat es möglich gemacht, die Eigenschaften der beobachteten Jets viel besser zu untersuchen als in vorhergehenden Beobachtungsstudien. Dies zeigt, dass es sicherlich viele Überraschungen und faszinierende Entdeckungen mit der vollständigen Anlage geben wird. ALMA wird sicherlich das Forschungsgebiet der Sternentstehung revolutionieren!“ schließt Arce.

Endnoten

[1] Die Astronomen George Herbig und Guillermo Haro waren nicht die ersten, die eines der Objekte, das heute ihre Namen trägt, beobachtet haben. Sie waren aber die ersten, die die Spektren dieser seltsamen

Objekte im Detail untersucht haben. Sie kamen zu dem Schluss, dass dies nicht bloß Gas- und Staubklumpen waren, die Licht reflektieren oder unter Einfluss von ultraviolettem Licht von jungen Sternen leuchten, sondern dass es sich um eine neue Klassen von Objekten handelte. Sie werden mit Schockfronten in Verbindung gebracht, die durch ausströmendes Material bei hohen Geschwindigkeiten in Sternentstehungsgebieten entstehen.

Zusatzinformationen

Das Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) ist eine internationale astronomische Einrichtung, die gemeinsam von Europa, Nordamerika und Ostasien in Zusammenarbeit mit der Republik Chile getragen wird. Von europäischer Seite aus wird ALMA über die Europäische Südsternwarte (ESO) finanziert, in Nordamerika von der National Science Foundation (NSF) der USA in Zusammenarbeit mit dem kanadischen National Research Council (NRC) und dem taiwanesischen National Science Council (NSC), und in Ostasien von den japanischen National Institutes of Natural Sciences (NINS) in Kooperation mit der Academia Sinica (AS) in Taiwan. Bei Entwicklung, Aufbau und Betrieb ist die ESO federführend für den europäischen Beitrag, das National Radio Astronomy Observatory (NRAO), das seinerseits von Associated Universities, Inc. (AUI) betrieben wird, für den nordamerikanischen Beitrag und das National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) für den ostasiatischen Beitrag. Dem Joint ALMA Observatory (JAO) obliegt die übergreifende Projektleitung für den Aufbau, die Inbetriebnahme und den Beobachtungsbetrieb von ALMA.

Die hier vorgestellten Forschungsergebnisse von Héctor Arce et al erscheinen demnächst unter dem Titel „ALMA Observations of the HH 46/47 Molecular Outflow“ in der Fachzeitschrift The Astrophysical Journal.

Die beteiligten Wissenschaftler sind Héctor G. Arce (Yale University, New Haven, USA), Diego Mardones (Universidad de Chile, Santiago de Chile), Stuart A. Corder (Joint ALMA Observatory, Santiago de Chile), Guido Garay (Universidad de Chile), Alberto Noriega-Crespo (Infrared Processing and Analysis Center, California Institute of Technology, Pasadena, USA) und Alejandro C. Raga (Instituto de Ciencias Nucleares, Mexiko).

Die Europäische Südsternwarte ESO (European Southern Observatory) ist die führende europäische Organisation für astronomische Forschung und das wissenschaftlich produktivste Observatorium der Welt. Getragen wird die Organisation durch ihre 15 Mitgliedsländer: Belgien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz und die Tschechische Republik. Die ESO ermöglicht astronomische Spitzenforschung, indem sie leistungsfähige bodengebundene Teleskope entwirft, konstruiert und betreibt. Auch bei der Förderung internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Astronomie spielt die Organisation eine maßgebliche Rolle. Die ESO betreibt drei weltweit einzigartige Beobachtungsstandorte in Nordchile: La Silla, Paranal und Chajnantor. Auf dem Paranal betreibt die ESO mit dem Very Large Telescope (VLT) das weltweit leistungsfähigste

Observatorium für Beobachtungen im Bereich des sichtbaren Lichts und zwei Teleskope für Himmelsdurchmusterungen: VISTA, das größte Durchmusterungsteleskop der Welt, arbeitet im Infraroten, während das VLT Survey Telescope (VST) für Himmelsdurchmusterungen ausschließlich im sichtbaren Licht konzipiert ist. Die ESO ist der europäische Partner bei den neuartigen Verbundteleskop ALMA, dem größten astronomischen Projekt überhaupt. Derzeit entwickelt die ESO ein Großteleskop mit 39 Metern Durchmesser für Beobachtungen im Bereich des sichtbaren und Infrarotlichts, das einmal das größte optische Teleskop der Welt werden wird: das European Extremely Large Telescope (E-ELT).

Die Übersetzungen von englischsprachigen ESO-Pressemitteilungen sind ein Service des ESO Science Outreach Network (ESON), eines internationalen Netzwerks für astronomische Öffentlichkeitsarbeit, in dem Wissenschaftler und Wissenschaftskommunikatoren aus allen ESO-Mitgliedsländern (und einigen weiteren Staaten) vertreten sind. Deutscher Knoten des Netzwerks ist das Haus der Astronomie in Heidelberg.

Kontaktinformationen

Carolin Liefke
ESO Science Outreach Network - Haus der Astronomie
Heidelberg, Deutschland
Tel: 06221 528 226
E-Mail: eson-germany@eso.org

Héctor Arce
Yale University
New Haven, USA
Tel: +1 203 432 3018
E-Mail: hector.arce@yale.edu

Diego Mardones
Universidad de Chile
Santiago, Chile
Tel: + 56 2 977 1143
E-Mail: dmardone@das.uchile.cl

Stuartt Corder
Joint ALMA Observatory
Santiago, Chile
E-Mail: scorder@alma.cl

Lars Lindberg Christensen
Head, ESO education and Public Outreach Department
Garching bei München, Germany
Handy: +49 173 38 72 621
E-Mail: lars@eso.org

Weitere Informationen:

<http://www.eso.org/public/germany/news/eso1336/> - Webversion der
Pressemitteilung mit weiteren Bildern (auch in höher aufgelösten
Versionen). Zugang vor Ablauf der Sperrfrist bitte bei Lars Lindberg
Christensen (lars@eso.org) erfragen
<http://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1336/eso1336a.pdf>
- Fachartikel
<http://www.eso.org/public/outreach/eson/germany/teles-instr/alma.html> -
Weitere Informationen über ALMA

Merkmale dieser Pressemitteilung:

Journalisten, jedermann

Physik / Astronomie

überregional

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen

Deutsch
