Revolutionäre ALMA-Aufnahme enthüllt die Entstehung von Planeten

Revolutionäre ALMA-Aufnahme enthüllt die Entstehung von Planeten
Für die ersten Beobachtungen im neuen und gleichzeitig leistungsstärksten Betriebsmodus von ALMA richteten Forscher die Antennenschüsseln auf HL Tauri - einen jungen Stern, ungefähr 450 Lichtjahre von der Erde entfernt, der von einer Staubscheibe [1] umgeben ist. Das resultierende Bild übertrifft alle Erwartungen und zeigt unerwartet feine Details in der Materiescheibe, die von der Geburt des Sterns zurückgelassen wurde. Sichtbar sind eine Reihe konzentrischer heller Ringe, die von dunklen Lücken getrennt werden [2].
"Diese Merkmale sind höchstwahrscheinlich das Ergebnis junger planetenartiger Körper, die in der Scheibe gebildet werden. Das ist überraschend, da so junge Sterne eigentlich keine große planetaren Begleiter haben sollten, die in der Lage sind die Strukturen zu verursachen, die wir beobachten", erläutert Stuartt Corder, stellvertretender Direktor von ALMA.
"Als wir die Aufnahme zum ersten Mal sahen, waren wir richtiggehend Sprachlos angesichts dieser unglaublichen Menge an Details. HL Tauri ist nicht mehr als eine Million Jahre alt, und trotzdem scheint seine Scheibe voll von entstehenden Planeten zu sein. Diese eine Aufnahme allein wird die Theorien zur Planetenentstehung revolutionieren", ergänzt Cathrine Vlahakis, stellvertretende ALMA-Programm-Wissenschaftlerin und leitende Programm-Wissenschaftlerin der ALMA Long Baseline-Kampagne.
Die Scheibe von HL Tauri scheint sehr viel weiter entwickelt zu sein als man anhand des Alters des Systems erwarten würde. Daher deutet die Aufnahme von ALMA auch darauf hin, dass der Prozess der Planetenentstehung schneller abläuft als bisher angenommen.
So eine hohe Auflösung bietet nur der ALMA-Betriebsmodus mit langen Basislinien. Astronomen können so neue Informationen gewinnen, die unmöglich mit anderen Einrichtungen erreicht werden können - nicht einmal mit dem Hubble-Weltraumteleskop. "Logistik und Infrastruktur um die Antennenschüsseln in so großem Abstand präzise zu positionieren erfordern den Schulterschluss eines internationalen Expertenteams aus Ingenieuren und Wissenschaftlern", erklärt ALMA-Direktor Pierre Cox. "Die langen Basislinien erfüllen eines von ALMAs Primärzielen und stellen damit einen eindrucksvollen technologischen, wissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Meilenstein dar."
Junge Sterne wie HL Tauri werden in Wolken aus Gas und feinem Staub geboren, in Gebieten, die unter dem Einfluss der Gravitation kollabiert sind, wodurch dichte, heiße Kerne entstehen, die sich letztendlich entzünden und zu jungen Sternen werden. Diese jungen Sterne sind anfänglich vom restlichen Gas und Staub umhüllt, der sich schließlich in einer Scheibe absetzt, die als protoplanetare Scheibe bezeichnet wird.
Durch viele Kollisionen bleiben die Staubteilchen aneinander haften und wachsen zu Klumpen von der Größe von Sandkörnern oder Kieselsteinen heran. Schlussendlich können sich Asteroiden, Kometen und sogar Planeten in der Scheibe bilden. Junge Planeten reißen die Scheibe auf und erzeugen Ringe, Spalten und Löcher wie die, die nun von ALMA beobachtet wurden [3].
Die Untersuchung dieser protoplanetaren Scheiben ist entscheidend für unser Verständnis von der Entstehung der Erde im Sonnensystem. Die Beobachtung der ersten Abschnitte der Planetenbildung um HL Tauri könnte uns zeigen, wie unser eigenes Planetensystem ausgesehen haben könnte, als es vor vier Milliarden Jahren entstanden ist.
"Das meiste, das wir heute über Planetenentstehung wissen, basiert auf Theorien. Für Bilder mit diesem Detailgrad wurde bis jetzt auf Computersimulationen oder künstlerische Darstellungen verwiesen. Dieses hochaufgelöste Bild von HL Tauri demonstriert, wozu ALMA in der Lage ist, wenn es in seiner größtmöglichen Konfiguration betrieben wird und läutet eine neue Ära in der Untersuchung der Stern- und Planetenentstehung ein", schließt ESO-Generaldirektor Tim de Zeeuw.
Endnoten
[1] Seit September 2014 beobachtet ALMA das Universum mit seinen bislang längsten Basislinien, wobei die Antennenschüsseln bis zu 15 Kilometer voneinander entfernt sind. Dieaktuelle Long Baseline-Kampagne wird bis zum 1. Dezember 2014 andauern. Die Basislinie ist die Entfernung zwischen zwei Antennen der Anlage. Zum Vergleich: Andere Einrichtungen, die bei Wellenlängen im Millimeterbereich arbeiten, verfügen über Antennenschüsseln, die nicht mehr als zwei Kilometer auseinander liegen. Die höchstmögliche Basislinie von ALMA beträgt 16 Kilometer. Zukünftige Beobachtungen bei kürzeren Wellenlängen werden sogar noch schärfere Aufnahmen erreichen.
[2] Die Strukturen haben eine Auflösung von ungefähr 35 Millibogensekunden, was dem Fünffachen der Entfernung zwischen Erde und Sonne entspricht und ist damit besser als das was regelmäßig vom NASA/ESA Hubble Space Telescope erreicht wird.
[3] Im sichtbaren Spektralbereich ist HL Tauri hinter einem dichten Schleier aus Staub und Gas verborgen. ALMA beobachtet bei viel längeren Wellenlängen, wodurch es Prozesse beobachten kann, die genau im Kern der Wolke stattfinden.
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 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 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 Teleskopverbund 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
Catherine Vlahakis
Joint ALMA Observatory
Santiago, Chile
Tel: +56 9 75515736
E-Mail: cvlahaki@alma.cl
Valeria Foncea Rubens
Joint ALMA Observatory
Santiago, Chile
Tel: +56 2 24676258
E-Mail: vfoncea@alma.cl
Richard Hook
ESO education and Public Outreach Department
Garching bei München, Germany
Tel: +49 89 3200 6655
Mobil: +49 151 1537 3591
E-Mail: rhook@eso.org
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=580348" width="1" height="1">

Pressekontakt

Max-Planck-Institut für Astronomie

69117 Heidelberg

eson-germany@eso.org

Firmenkontakt

Max-Planck-Institut für Astronomie

69117 Heidelberg

eson-germany@eso.org

Weitere Informationen finden sich auf unserer Homepage