

Autor: Christian Speicher
Seite: 51

Ressort: Forschung und Technik
Nummer: 155

Ein Protoplanet im Nährmedium

Junger Stern bietet ideale Bedingungen, um Modelle der Planetenbildung zu testen

Astronomen haben einen Protoplaneten untersucht, der noch von Staub und Gas umgeben ist. Das deutet darauf hin, dass sich der Planet in einem sehr frühen Entwicklungsstadium befindet.

Die Zahl der nachgewiesenen extrasolaren Planeten geht inzwischen in die Tausende. Viele davon sind Gasriesen wie Saturn und Jupiter. Doch obwohl es inzwischen reichlich Anschauungsmaterial gibt, tun sich Forscher immer noch schwer damit, die Entstehung solcher Planeten zu erklären. In der Regel bekommt man sie nämlich erst zu Gesicht, wenn sie bereits ausgewachsen sind. Es gibt allerdings Ausnahmen. Mit dem Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte haben Astronomen jetzt die Existenz eines Protoplaneten bestätigt, der noch in sein Nährmedium aus Staub und Gas eingebettet ist. Damit gewährt das Objekt Einblicke in eine frühe Phase der Planetenbildung.¹

Dass in der protoplanetaren Scheibe des Sterns HD100546 möglicherweise ein Gasriese am Heranwachsen ist, hatte die Gruppe um Sascha Quanz und Michael Meyer von der ETH Zürich schon vor zwei Jahren vermutet. Damals liess sich aber nicht zweifelsfrei belegen, dass es sich um einen Begleiter des Sterns handelt. Deshalb beantragten die Astronomen zusätzliche Beobachtungszeit am Very Large Telescope.

Die neuen Beobachtungen erstrecken sich über drei Wellenlängenbereiche. Dadurch konnten die Astronomen bestätigen, dass das hell leuchtende Objekt tatsächlich zur protoplanetaren Scheibe

des Sterns gehört. Bei der kürzesten Wellenlänge blieb die Suche allerdings erfolglos. Daraus folgern die Astronomen, dass die Lichtquelle relativ kalt und ausgedehnt sein muss. Ihre thermische Emission erstreckt sich über eine Region, deren Radius siebenmal so gross wie der Jupiter ist.

Für einen jungen Planeten sei das sehr gross, sagt Meyer. Im Allgemeinen sagten Modelle kleinere Radien für Planeten in diesem Entwicklungsstadium vorher. Dennoch ist Meyer überzeugt, dass es sich bei dem hellen Objekt um einen Protoplaneten handelt. Möglicherweise lasse eine zirkumplanetare Scheibe aus Staub und Gas den Planeten grösser erscheinen, als er tatsächlich sei. Thomas Henning, Direktor am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg, möchte diese Möglichkeit nicht ausschliessen. Trotzdem zieht er es vor, weiterhin von einem Planeten-Kandidaten zu sprechen. Endgültige Klarheit könnten Beobachtungen mit einer noch höheren räumlichen Auflösung bringen.

Das ist allerdings nicht die einzige Frage, die die Beobachtung aufwirft. Kopfzerbrechen bereitet den Forschern auch, dass der Kandidat 53-mal so weit von seinem Zentralgestirn entfernt ist wie die Erde von der Sonne. Im Sonnensystem würde er damit weit jenseits der Bahn des Neptuns kreisen. Im bevorzug-

ten Modell für die Entstehung von Gasriesen, dem «Core Accretion Model», muss sich erst ein fester Kern von mehreren Erdmassen bilden, bevor sich ein Planet mit Gas umhüllen kann. Das geht in den inneren Bereichen der protoplanetaren Scheibe in wenigen Millionen Jahren. Weit aussen, wo der Staub dünn gesät ist, würde es hingegen länger als die 5 bis 10 Millionen Jahre dauern, die der Stern alt ist.

Alternativ wird die Entstehung von Gasriesen auch durch das spontane «Zerbrechen» der protoplanetaren Scheibe erklärt. Die Klumpen ziehen sich dann unter ihrer eigenen Schwerkraft zusammen. Im Fall von HD100546 komme diese Erklärung aber nicht in Betracht, so Meyer. Denn die Scheibe habe zu wenig Masse, um spontan zu fragmentieren. Am besten passten die Beobachtungen zu einem dritten Modell, das erst jüngst vorgeschlagen worden sei. In diesem Modell bildet sich der feste Kern der Gasriesen relativ rasch aus zentimetergrossen Kieselsteinen. Insofern sei HD100546 ideal geeignet, um alternative Szenarien für die Entstehung der Gasriesen zu untersuchen.

¹ Astrophysical Journal 807, 64 (2015).

Kategorien: Astronomie