

Planeten im Staub

Störungen in einer zirkumstellaren Staubscheibe gewähren aufschlussreiche Blicke in die Frühzeit eines extrasolaren Planetensystems.

Die Entstehungsgeschichte unseres Sonnensystems hat Wissenschaftler seit jeher fasziniert und beschäftigt. Da es kaum Möglichkeiten gibt, die Vergangenheit des eigenen

Dieses Szenario unterstützen nun Beobachtungen des Astronomen Michael Liu, der am Keck-Observatorium auf Hawaii Hinweise auf Planeten gefunden hat, welche sich noch innerhalb einer Staubscheibe um einen jungen Stern befinden.

In der Frühphase der Planetenentstehung ist der junge, nur wenige Millionen Jahre alte Protostern von einer zirkumstellaren Scheibe umgeben, welche vor allem aus Gas

Im Laufe der weiteren Entwicklung eines jungen Planetensystems sammelt sich der Staub in der Mittelebene der Scheibe. Dort verdichtet sich der Staub und wächst über eine Sequenz von haftenden Kollisionen und gravitativen Wechselwirkungen von einigen Mikrometer großen Teilchen bis hin zu kilometergroßen Planetenvorläufern, so genannten Planetesimalen. Das umgebende Gas sammelt sich dann in der Endphase der Planetenentstehung, aufgrund einer Instabilität, exponentiell schnell auf dem festen Kern an, man spricht von einem „Runaway“-Prozess. Einen guten Überblick über das Standardszenario der Planetenentstehung gibt der Review-Artikel von Lissauer [2]. Das restliche Gas in der Scheibe löst sich schließlich auf, indem es entweder auf dem Stern landet, vom Planeten aufgesammelt oder vom Sternwind weggeblasen wird. Nach diesem, Scheibendissipation genannten, Vorgang, der etwa 10 bis 20 Millionen Jahren dauert, ist dann ein Planetensystem entstanden, das vom übriggebliebenen Staub umgeben ist. Die letzten Reste einer solchen Staubscheibe – wegen ihrer laufenden Erneuerung durch zerstörerische Kollisionen größerer Teilchen auch Debris-Scheibe genannt – sind in unserem Sonnensystem als schwaches Zodiaklicht in der Dämmerung des Himmels kurz nach Sonnenuntergang zu beobachten.

Bei anderen Sternen sind solche Debris-Scheiben nur mit Hilfe von modernster astronomischer

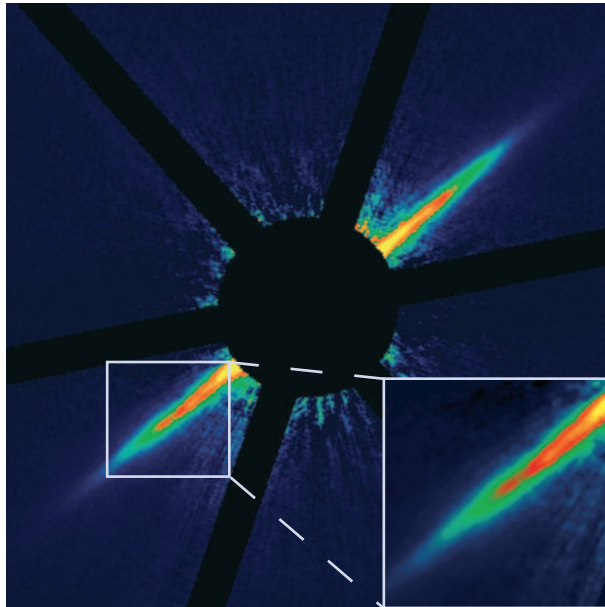


Abbildung der Staubscheibe um AU Mic, gewonnen mit dem 10m-Keck-Teleskop auf dem Mauna Kea in Hawaii. Das Licht des Sterns selbst wurde in diesem Bild abgezogen, um die Scheibe deutlicher hervorzuheben. Die Unregelmäßigkeiten in der Scheibe weisen auf unsichtbare Planeten hin, welche den Stern umkreisen. Das Bild erstreckt sich über 100 Astronomische Einheiten. (Foto: M. Liu, IfA-Hawaii/Keck Observatory)

Sonnensystems retrospektiv zu untersuchen, suchen Astronomen weltweit nach Hinweisen auf Planetenentstehung bei anderen Sternen. Gemäß dem Standardszenario entstehen Planeten simultan mit dem Zentralstern, und zwar aus einer zirkumstellaren Gas-Staubscheibe.^{*)}

mit einer Beimischung von etwa 1 % Staubanteil besteht. Solche Scheiben um junge Sterne wurden durch das Hubble-Weltraumteleskop z. B. im Orionnebel eindrucksvoll als dunkle Silhouette-Scheiben vor einem hellen Hintergrund nachgewiesen.

*) vgl. auch Phys. Blätter, Oktober 1999, S. 47

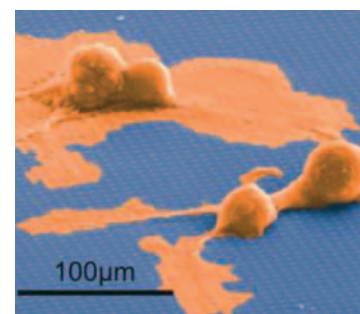
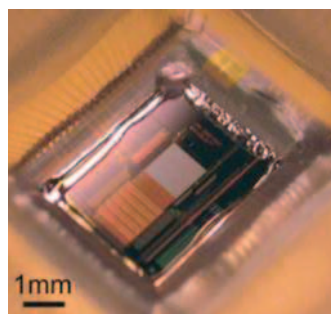
#) www.obspm.fr/encycl/encycl.html

+) ESO-Pressemitteilung 23/04

Liveübertragung aus dem Nervensystem

Wie entstehen die komplexen Eigenschaften des Gehirns aus dem Zusammenspiel seiner vielen Nervenzellen? Ein Ansatz zur Beantwortung dieser faszinierenden Frage besteht darin, die Aktivität jeder einzelnen Nervenzelle in einem Nervenplex oder in Hirngewebe zeitaufgelöst zu verfolgen. Zu diesem Zweck hat die Arbeitsgruppe von Peter Fromherz am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried gemeinsam mit der Infineon Technologies AG einen Sensorchip entwickelt, der auf ei-

nem Quadratmillimeter 128×128 Sensoren enthält, mit denen sich die schwachen elektrischen Signale in Zellverbänden detektieren las-



sem Chip ist es bereits gelungen, die Signalausbreitung in gekoppelten Schneckenneuronen mit einer zeitlichen Auflösung von rund einer Millisekunde und einer räumlichen Auflösung von $7,8 \mu\text{m}$ quasi im Film festzuhalten (A. Lambacher et al., Appl. Phys. A 79, 1607). Derzeit untersucht Fromherz, wie sich elektrische Aktivität im Gewebe des

Hippocampus eines Rattenhirns ausbreitet. Dieser Teil des Gehirns spielt eine wesentliche Rolle für das Gedächtnis (SJ).

Prof. Dr. Wilhelm Kley, Institut für Astronomie und Astrophysik, Abt. Computational Physics, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen