

Entstehung von Planetensystemen

VON AXEL M. QUETZ

Nach der Entdeckung extrasolarer Planeten, jetzt Exoplaneten genannt, hat die Erforschung unseres eigenen Sonnensystems eine ganz andere Gewichtung erhalten. Dies erstreckt sich nicht nur auf seinen gegenwärtigen Zustand, sondern auch auf seine Entstehungsgeschichte.

▼ Künstlerische Darstellung des jungen Sonnensystems.

Unser Sonnensystem ist das einzige, welches wir en détail analysieren können – im Falle mehrerer Planeten, Monde, Kleinplaneten und Kometen sogar aus unmittelbarer Nähe durch den Besuch von Raumsonden. Aus diesem Grund, und mangels besseren Wissens, betrachten wir es als typischen Vertreter im Hinblick auf die mittlerweile 155 gefundenen Exoplaneten.

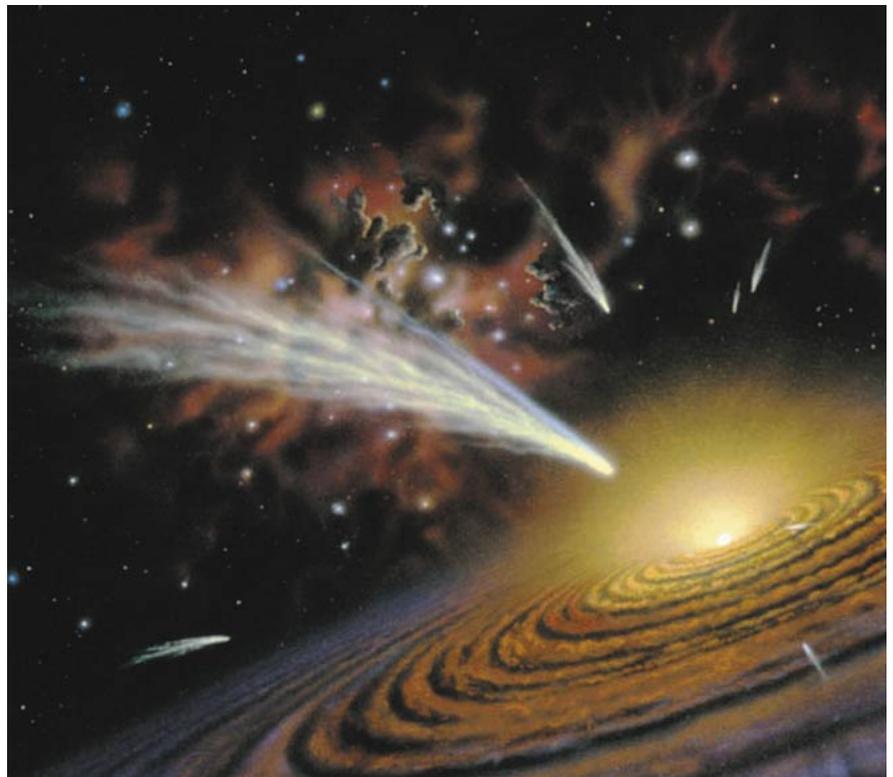
Der Aufbau unseres Sonnensystems

Die Sonne steht im Zentrum. Den inneren Planeten Merkur bis Mars folgt nach außen hin der Asteroidengürtel. Es folgt eine Region, in der sich große, hauptsächlich aus Gas bestehende Planeten gebildet haben: Jupiter bis Neptun. Weiter draußen folgt ein zweiter Asteroidengürtel, der Kuiper-Gürtel, der bis in Sonnendistanzen von 1000 AE reicht. Schließlich ist dieser innere Teil umgeben von einer sphärischen Hülle aus Kometenkernen. Der Sonnenwind bläst bis über die Neptunbahn hinaus und trägt dabei das solare Magnetfeld bis zum Rand der Heliopause. Interplanetarer Staub, ein Relikt aus der Frühphase des Sonnensystems, lässt sich als Zodiakallicht beobachten.

Beim genauen Hinsehen stellt sich die Frage: Wie definiert man eigentlich den Begriff »Planet«? Schließlich ist etwa Merkur erheblich kleiner als der Saturnmond Titan. Auch besitzt letzterer eine eigene Atmosphäre.

Kann Pluto heute noch als Planet gewertet werden, oder ist er nur der größte, bisher bekannte Körper des Kuiper-Gürtels?

Hat sich unsere Sonnensystem seit seiner Bildung vor 4½ Milliarden Jahren irdenwie geändert? Gibt es gar eine andauernde Entwicklung?



Entstehung von Planetensystemen

Gerade durch die Entwicklung von im infraroten empfindlichen Detektoren gelangen entscheidende Entdeckungen, die unser Verständnis von der Entstehung unseres Sonnensystems erheblich verbessert haben.

Man fand Staubscheiben um andere Sterne, wie etwa β Pictoris. Es wurden stellare Jets gefunden, die ausschließlich in der Frühphase der Entstehung von Sonnensystemen – heute darf man auch sagen: Planetensystemen – für die astronomisch außerordentlich kurze Zeit von wenigen 10 000 Jahren aktiv sind. Man konnte mit Hilfe des Weltraumteleskops

HUBBLE solche Staubscheiben direkt sichtbar machen und sieht in einigen Fällen, wie sich der Zentralstern gerade aus seinem Kokon befreit.

Exoplaneten

Erst vor zehn Jahren konnte der Nachweis erbracht werden, dass tatsächlich Planeten existieren, die andere Sterne umkreisen. Welche Methode war es, die den Erfolg brachte?

Genau dieser Punkt lässt sich in der Schule mit einfachen Mitteln experimentell veranschaulichen: Letztlich ist die Doppler-Wobble-Methode nichts anderes als die Beobachtung des Schwerpunktsatzes.