

Fragen

Warum haben unterschiedliche Planeten eine unterschiedliche Anzahl an Planeten?

Bei der Entstehung von Sonnensystemen bildet sich im Laufe von Jahrmillionen eine rotierende Scheibe aus Gas (ähnlich wie beim Abfließen von Wasser aus der Badewanne); Teilchen in der Ebene werden von der Fliehkraft draußen gehalten, Teilchen ober- und unterhalb der Ebene fallen in diese hinein.

Im Innern zieht sich die Zentralmasse zu einer Sonne zusammen; wenn Druck und Temperatur hinreichend groß sind, beginnt die Kernfusion. Der Strahlungsdruck bläst Gas nach draußen, schwere Elemente bleiben innen. Die inneren Planeten bestehen daher aus Gestein und Metallen, die äußeren aus Eis und Gas.

Fragen

Die großen Planeten bilden sich aus Strudeln von kleineren Gaswolken. Hätte Jupiter 10 mal mehr Masse, wäre er ebenfalls zu einer Sonne mit planeten geworden; wegen mangelnder Masse ist er Planet mit Monden geblieben.

Die inneren Planeten sind entweder schon ohne Monde entstanden, oder sie haben diese im Lauf der Jahrmilliarden verloren (Gezeiteneffekte treiben Monde von den Planeten weg). Ausnahme: der Erdmond, der vor mehr als 4 Milliarden Jahren durch einen Zusammenstoß der Erde mit einem marsgroßen Planeten entstanden ist.

Fragen

Zu den großen Monden, die zusammen mit den Planeten entstanden sind, kommen eingefangene Asteroiden. Bei Jupiter nimmt man an, dass die vier Galileischen Monde und die vier winzigen Gesteinsbrocken innerhalb dieser Bahnen zusammen mit Jupiter entstanden sind, ein Großteil der 59 äußeren Monde aber eingefangen worden ist. Manche dieser Monde bewegen sich auch auf gegenläufigen Bahnen.

Fragen

Einfluss von Monden auf Planeten

Der Einfluss der Monde auf die Planeten ist, wenn man vom Erde-Mond-System absieht, sehr gering. Der Erdmond hat $1/81$ der Erdmasse, der größte Mond des Jupiter etwa die $1/12.000$ -fache Jupitermasse.

Umgekehrt sind die Auswirkungen der Schwerkraft auf die Monde der großen Planeten riesig. Jupiters Gravitation knetet den Mond Europa derart durch, dass man annimmt, dass unter seiner Eisoberfläche aktive Vulkane sind. Im Prinzip ist daher auf Europa Leben möglich.

Fragen

Was sind Nebel?

Ursprünglich waren dies Objekte, die in den ersten Teleskopen wie verwaschene Flecken aussahen. Die meisten dieser Nebel sind, wie wir heute wissen, Galaxien, die aus Abermilliarden von Sternen bestehen.

- ▶ Der **Pferdekopfnebel** besteht aus kaltem Gas und Staub.
- ▶ **Planetarische Nebel** bestehen aus Gas und Plasma, die ein Stern am Ende seines Lebens abstößt.
- ▶ Andere Nebel sind **Überreste** einer Supernova.

Fragen

Wird der Mond immer in der Nähe der Erde sein oder wird er sich von der Erde entfernen?

Der Mond ist viel näher an der Erde entstanden als heute; die Gezeiten bremsen die Erde ab, und diese überträgt ihren Drehimpuls auf den Mond und hebt ihn in eine höhere Umlaufbahn. Heute entfernt sich der Mond pro Jahr im Schnitt 4 cm von der Erde, und die Erde rotiert entsprechend immer langsamer: vor 400 Millionen Jahren dauerte ein Tag nur 22 h. Im Prinzip wird sich dieser Vorgang so lange fortsetzen, bis 1 Tag so lange dauert wie ein Monat: Dann wird der Mond von der Erde aus betrachtet immer an derselben Stelle stehen. Dies wird aber wohl länger dauern als die restliche Lebenszeit der Sonne.

Asteroideneinschläge

Durch unser Sonnensystem fliegen Millionen kleiner und nicht so kleiner Fels- und Eisbrocken. Wenn deren Bahnen von den großen Planeten gestört werden, können sie so abgelenkt werden, dass sie z.B. mit der Erde zusammenstoßen. Vor 60 Millionen Jahren hat ein Asteroid (Durchmesser etwa 15 km) die Saurier ausgelöscht (und den Säugetieren zu ihrem Siegeszug verholfen), vor 15 Millionen Jahren sind das **Ries** (Asteroid mit etwa 1 km Durchmesser) und das Steinheimer Becken entstanden.

Der Asteroid von **Tscheljabinsk** (2013) hatte einen Durchmesser von 19 m und eine Masse von etwa 12.000 t.

Fragen

Polarlichter

Polarlichter (aurora borealis im Norden, aurora australis im Süden) entstehen, wenn der Sonnenwind (Teilchen, die von der Sonne ausgestoßen werden, hauptsächlich Elektronen und teilweise Protonen) auf die Pole des Magnetfelds der Erde trifft. Das Magnetfeld der Erde lenkt diese Teilchen in Richtung der Pole ab, wo sie bis in die Atmosphäre eindringen. Dort ionisieren sie Sauerstoff- und Stickstoffatome, und bei der Reionisierung entsteht sichtbare Strahlung.

Polarlichter gibt es auch auf anderen **Planeten** mit Magnetfeld.

Fragen

Gibt es außerhalb des uns bekannten Universums weitere Universen?

Diese Frage ist auch schon in der Quantentheorie aufgetaucht: dort gibt es die “Viele-Welten-Interpretation” der Quantentheorie.

Letztendlich ist hier etwas Bescheidenheit angebracht: wenn wir unter “Universum” alles verstehen, was wir wahrnehmen können, dann können wir andere Universen eben nicht wahrnehmen und auch nicht messen. Folglich gehören solche Erklärungen nicht in den Bereich der Wissenschaft, die sich mit Phänomenen befasst, die (wiederholt) messbar sind.