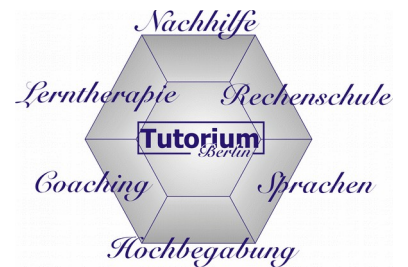




Milchstrasse

weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de

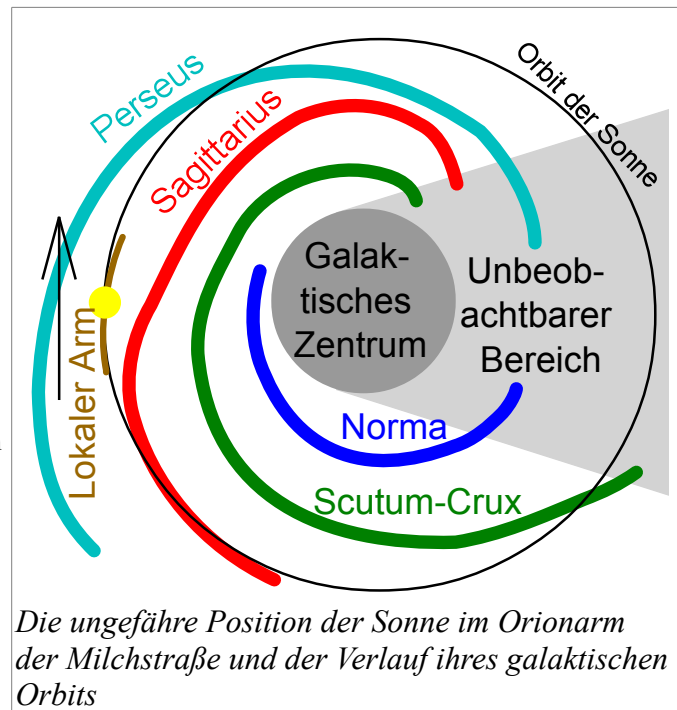


Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe
 TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

Die Sonne mit ihren Begleitern ist, wie alle Sterne, Teil eines Sternhaufens bzw. einer Galaxie. Sie ist mit mindestens 100 Milliarden (manche Schätzungen gehen bis 400 Milliarden) weiteren Sternen ein Mitglied des Milchstraßensystems, einer Balkenspiralgalaxie mit einem Durchmesser von etwa 100.000 Lichtjahren. Das Sonnensystem befindet sich zwischen zwei der spiralförmigen Sternkonzentrationen, zwischen dem Perseusarm und dem Sagittariusarm, in einer lokalen Abzweigung, dem Orionarm. Es liegt rund 15 Lichtjahre nördlich der galaktischen Symmetrieebene, ist etwa 26.000 Lichtjahre vom galaktischen Zentrum entfernt und umkreist es mit einer Geschwindigkeit von rund 220 km/s binnen etwa 230 Millionen Jahren, einem galaktischen Jahr (neuere Untersuchungen weisen auf 280 km/s und damit auf eine höhere Masse unserer Milchstraße hin). Neben dieser galaktischen Rotation bewegt sich die Sonne nach den aktuellen Werten von Anfang des 21. Jahrhunderts mit 19,7 km/s in Richtung des Sonnenapex, der bei einer galaktischen Länge von 57° und einer galaktischen Breite von 22° in Richtung des Sternbildes Herkules liegt.

Die Lage der mittleren Bahnebene der Planeten des Sonnensystems entspricht nicht der Äquatorebene der Galaxis, sondern ist stark dagegen geneigt. Der nördliche Ekliptikpol liegt im Sternbild Drache, an der Himmelssphäre nur circa 30 Grad vom galaktischen Äquator (in dem am Nachthimmel schimmernden Band der Milchstraße). Der südliche Pol der Erdbahnebene liegt im Sternbild Schwertfisch. Der Nordpol der Galaxie befindet sich 30 Grad über der Ekliptik im Haar der Berenike, der galaktische Südpol im Bildhauer. Das Zentrum der Galaxie liegt nahe der Erdbahnebene, perspektivisch im Sternbild Schütze. Von der hellen zentralen Verdickung, der Bulge, scheint im sichtbaren Licht nur wenig auf, da sie im Scheibenbereich auch von großen Mengen interstellaren Staubes umgeben ist.

Der Drehsinn des Milchstraßensystems stimmt nicht mit dem der Planeten um die Sonne überein. Die galaktische Scheibe rotiert von Norden gesehen im Uhrzeigersinn, als würden die Spiralarme vom Zentralbereich nachgeschleppt, und damit gegenläufig zum Drehsinn des Sonnensystems.



Viele Astronomen vermuten, dass die Spiralstruktur in der Verteilung der Sterne auf Dichtewellen noch unbekanntem Ursprungs zurückgeht und die Gas- und Staubmassen der galaktischen Scheibe während deren Rotation an ihnen auflaufen und dadurch zur Bildung neuer Sterne angeregt werden.

Entstehung

Die derzeit gängige Theorie zur Entstehung des Sonnensystems basiert auf der Kantschen Nebularhypothese, nach der die großen Körper etwa zeitgleich aus einer rotierenden Wolke aus Gas und Staub entstanden sind. Die Idee einer Urwolke hatte der deutsche Philosoph Immanuel Kant im Jahr 1755 in seinem Werk Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels formuliert, sie ist aber erst in den letzten Jahrzehnten von den Astronomen neu aufgegriffen worden.

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
 Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
 Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: **030 – 85018820** und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

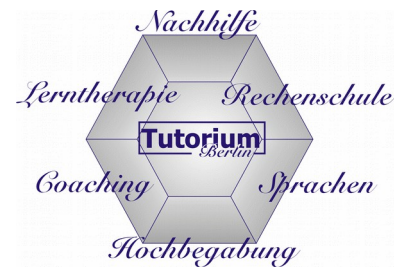
www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de



Milchstrasse

weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de



Urwolke

Nach den ausgereifteren Ansichten der heutigen Zeit bewegte sich vor etwa 4,6 Milliarden Jahren an Stelle des Sonnensystems eine ausgedehnte Molekülwolke um ein gemeinsames Zentrum innerhalb des Milchstraßensystems. Die Wolke bestand zu über 99 % aus den Gasen Wasserstoff und Helium sowie einem geringen Anteil aus nur mikrometergroßen Staubteilchen, die sich aus schwereren Elementen und Verbindungen, wie Wasser, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, anderen Kohlenstoffverbindungen, Ammoniak und Siliziumverbindungen zusammensetzten. Der Wasserstoff und der überwiegende Teil des Heliums war bereits beim Urknall entstanden. Die schwereren Elemente und Verbindungen wurden im Innern von Sternen erzeugt und bei deren Explosion als Sternstaub freigesetzt. Teile der Materiewolke zogen sich infolge der eigenen Schwerkraft zusammen und verdichteten sich. Den Anstoß hierzu könnte die Explosion einer relativ nahen Supernova gegeben haben, deren Druckwellen durch die Wolke wanderten. Diese Verdichtungen führten zu der Bildung von vermutlich mehreren hundert oder gar tausend Sternen in einem Sternhaufen, der sich wahrscheinlich nach einigen hundert Millionen Jahren in freie Einzel- oder Doppelsterne auflöste. Im Folgenden wird die Entwicklung desjenigen „Fragments“ der Materiewolke betrachtet, aus dem sich das Sonnensystem bildete, – der Sonnennebel. Da bei der Kontraktion der Drehimpuls erhalten bleiben muss, hat sich eine schon minimal existierende Rotation des kollabierenden Nebels erhöht, ähnlich wie eine Eiskunstläuferin durch Anlegen der Arme als Pirouetteneffekt eine schnellere Rotation erreicht. Die dabei entstehenden, nach außen wirkenden Fliehkräfte führten dazu, dass sich die Wolke zu einer rotierenden Akkretionsscheibe formte.

Fast die gesamte Materie des Sonnennebels stürzte dabei in das Zentrum und bildete einen Protostern, der weiter kollabierte. Im Innern dieses Gaskörpers stiegen Druck und Temperatur so weit an, bis ein Kernfusionsprozess gezündet wurde, bei dem Wasserstoffkerne zu Heliumkernen verschmelzen. Die dabei freigesetzte Energie erzeugte einen Strahlungsdruck, der der Gravitation entgegenwirkte und die weitere Kontraktion aufhielt. Ein stabiler Stern – die Sonne – war entstanden.

Entstehung der Planeten

In der verbleibenden protoplanetaren Scheibe führte nach dem bisherigen Modell die Verklumpung von Staubteilchen (Koagulation) zur Bildung von Planetesimalen, den Bausteinen der Planeten. Diese kilometergroßen Gebilde besaßen genug Masse, um sich durch ihre Gravitation mit anderen Planetesimalen zu größeren Objekten zu vereinigen. Der Zeitpunkt der Bildung der berggroßen Planetesimale, und damit der Beginn der Planetenentstehung, konnte durch Untersuchungen an bestimmten Meteoriten festgelegt werden: er fand vor 4,568 Milliarden Jahren (mit einer Unsicherheit von 2 Millionen Jahren) statt.

Nach neueren Modellen könnten auch gravitative Instabilitäten zu sich selbst verstärkenden Massekonzentrationen und damit zur Bildung von Planetesimalen führen. Dabei verlief das Wachstum nicht gleichmäßig. Die schwersten Objekte übten die größten Gravitationskräfte aus, zogen Materie aus einem weiten Umkreis an und konnten so noch schneller wachsen. Der Protojupiter störte schließlich mit seinem Gravitationsfeld andere Planetesimale und beeinflusste deren Wachstum. Offensichtlich verhinderte er auch die Bildung eines größeren Körpers zwischen der Mars- und Jupiterbahn, was zur Entstehung des Asteroidengürtels führte. Einen maßgeblichen Einfluss auf die Prozesse der Planetenentstehung hatte der Abstand der Protoplaneten zur jungen Sonne. In Sonnennähe kondensierten schwerflüchtige Elemente und Verbindungen aus, während leichtflüchtige Gase durch den kräftigen Sonnenwind weggerissen wurden. Hier entstanden die inneren Planeten, Merkur, Venus, Erde und Mars mit festen silikatischen Oberflächen. In den kälteren Außenregionen konnten die entstehenden Planeten auch die leichtflüchtigen Gase, wie Wasserstoff, Helium und Methan festhalten. Hier bildeten sich die Gasplaneten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.

Ein Teil der Materie, der nicht von den Planeten eingefangen wurde, verband sich zu kleineren Objekten, den Kometen und Asteroiden. Da diese Himmelskörper seit der Frühzeit des Sonnensystems nahezu unverändert blieben, kann deren Erforschung wichtige Hinweise zu dessen Entstehungsgeschichte liefern. Ebenfalls sehr wertvolle Erkenntnisse brachte die Untersuchung von Meteoriten. Dies sind Bruchstücke von Planetoiden, die ins Schwerefeld der Erde gerieten.

Quelle: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Sonnensystem&oldid=126541279>

Bild „Milky Way Spiral Arm DE de.svg“: By Milky_Way_Spiral_Arms.png: Dragons flight Milky_Way_Spiral_Arm.svg: Surachit derivative work: Monsih (Milky_Way_Spiral_Arms.png Milky_Way_Spiral_Arm.svg) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons

Bild „Milky Way Galaxy.jpg“: By Nick Risinger [Public domain], via Wikimedia Commons

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach
Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: **030 – 85018820** und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de