

Die Region Iani Chaos ...

... östlich der Valles Marineris fotografiert am 14. Oktober 2004 von der europäischen Marssonde MARS EXPRESS während ihres 945. Umlaufs. Sie erstreckt sich östlich der Tharsis-Region, ist bis zu 700 km breit und an manchen Stellen bis zu sieben Kilometer tief. Erosionsprozesse trugen das Hochland bei Margaritifer Terra ab. Dabei wurden Restablagerungen zwischen den neu entstandenen Vertiefungen offenbar von fließendem Wasser erodiert. Auf der Aufnahme mit einer Auflösung von 13 Metern pro Pixel ist erkennbar, dass die Breiten der abgeschliffenen und kaum mehr als ein Kilometer hohen Restberge

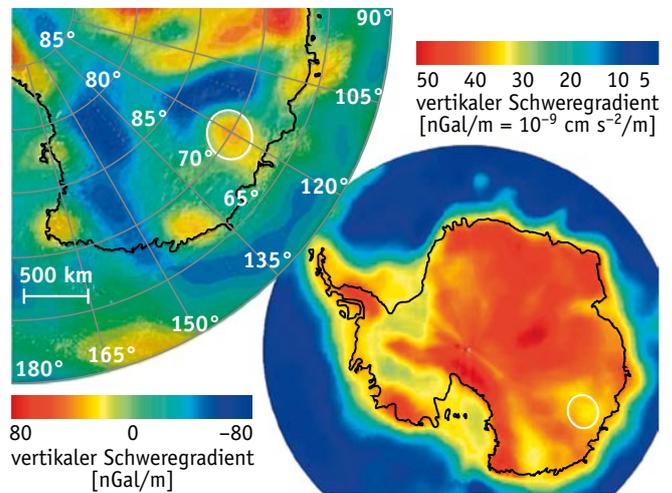
im linken Teil des Bildes zwischen einem und acht Kilometern variieren. In der rechten Bildhälfte dagegen erscheinen die Strukturen großflächiger, sind aber auch von einigen Vertiefungen geprägt. Ihre Formen weisen auf frühere Einstürze von Hohlräumen unter der Marsoberfläche hin, die unter dem Gewicht abfließenden Wassers oder Eises eingedrückt wurden. Sollte hier tatsächlich Wasser herabgeflossen sein, so würde sich damit auch die Gestalt der sich in nordwestlicher Richtung anschließenden Ebene Chryse Planitia erklären: Sie wurde durch Materialverschiebung aus der Iani Chaos-Region maßgeblich mitgestaltet. (ESA/DLR/FU Berlin/Gerhard Neukum)

MANFRED HOLL

Erster kasachischer Kommunikationssatellit gestartet

Kasachstan hat seinen ersten eigenen Kommunikationssatelliten in eine Erdumlaufbahn gebracht. Der ursprünglich für Dezember 2005 geplante Start von KAZSAT 1 erfolgte mit einer PROTON-K-Trägerrakete vom Weltraumbahnhof Baikonur. Gebaut hatte den 100 Millionen Dollar teuren Satelliten die russische Firma Chrunitschew, die auch die Verantwortung für die Trägerrakete trug. Die Zusammenarbeit war bereits im Januar 2004 vereinbart

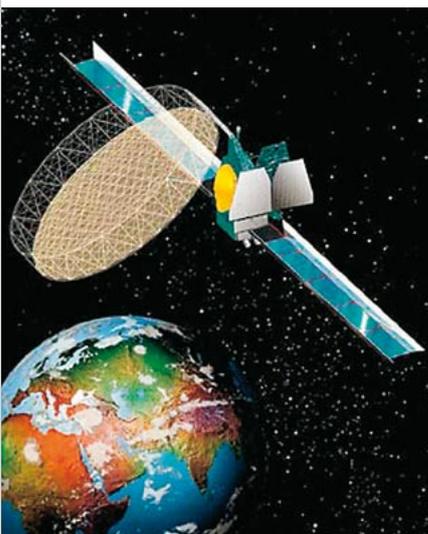
worden. Die politische Bedeutung des Unternehmens unterstrich die Anwesenheit des russischen Präsidenten Wladimir Putin, der den Start von KazSat 1 gemeinsam mit seinem kasachischen Amtskollegen Nursultan Nasarbajew verfolgte. Dies war zugleich der Startschuss für ein zunächst auf zwölf Jahre angelegtes Programm zur Versorgung ehemaliger Sowjetrepubliken – wie Kasachstan, aber auch Usbekistan, Turkmenistan – sowie Teilen Russlands mit verbesserten Telefon- und Fernsehverbindungen. Auch für KAZSAT 2 haben Russland und Kasachstan bereits eine Zusammenarbeit vereinbart; ein Starttermin steht jedoch noch nicht fest. Die kasachische Regierung plant zudem eigene Wissenschaftssatelliten zu entwickeln und zu starten. Bis 2020 soll eine komplett eigene Raumfahrtinfrastruktur entstehen. MANFRED HOLL



Riesenkrater in der Antarktis

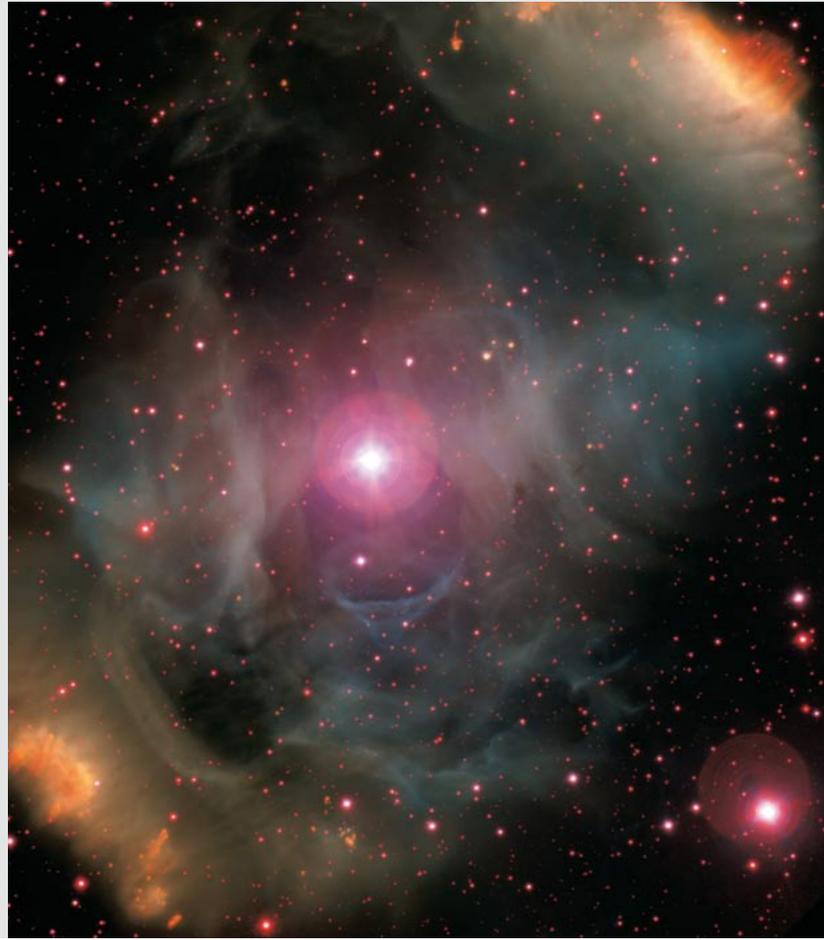
Einen 480 Kilometer großen Einschlagkrater glaubt ein Forscherteam um Ralph von Frese an der Ohio State University mit Hilfe von Messdaten der GRACE-Mission entdeckt zu haben. Der Krater befindet sich unter dem Eisschild der Ostantarktis im Wilkes-Land. Direkt unterhalb der Ringstruktur befindet sich ein 300 km breiter, so genannter Mascon, eine Zone, in der dichteres Material aus dem Erdmantel bis in

die weniger dichte Erdkruste aufgestiegen ist. Die Forscher vermuten, dass dieser Krater vor 250 Millionen Jahren, direkt an der Grenze zwischen den Erdzeitaltern des Perm und der Trias entstand. In dieser Übergangsphase kam es zu einem extremen Faunenschnitt, das heißt, fast alle Tierarten starben am Ende des Perms aus, und auch das Leben in den Ozeanen wurde schwer beeinträchtigt. Dieses Artensterben war



Ein sterbender O-Stern

Der massereiche Stern HD 148937 hat diesen farbenprächtigen bipolaren Nebel vor einigen tausend Jahren ausgestoßen. Er trägt die Bezeichnung NGC 6164-5 und befindet sich etwa 4200 Lichtjahre von uns entfernt im südlichen Sternbild Norma (Winkelmaß). Sein Durchmesser beträgt etwa 4,2 Lichtjahre. Der Zentralstern des Spektraltyps O weist die 40-fache Masse unserer Sonne auf. Er ist damit sehr viel heißer und leuchtstärker als unsere Sonne. Allerdings haben derartige Sterne nur eine sehr kurze Lebensdauer, im Falle eines Sterns mit 40 Sonnenmassen beträgt die Verweildauer auf der Hauptreihe des Hertzsprung-Russell-Diagramms nur etwa sechs Millionen Jahre (Sonne: ca. zehn Milliarden Jahre). HD 148937 ist etwa drei bis vier Millionen Jahre alt und hat damit die Hälfte seiner Lebensdauer schon überschritten. In relativ kurzer Zeit wird sich dieser Stern zu einem Roten Riesen aufblähen und dann in einer heftigen Supernovaexplosion zerstört werden. Aber schon jetzt kommt es zu Unregelmäßigkeiten in seiner Aktivität, wobei der Stern große Mengen an Gas in die Umgebung bläst. Dieses wird durch die starke ultraviolette Strahlung des Sterns zum Leuchten im sichtbaren Licht angeregt. Im Inneren dieses Nebels sind mehrere durch den Sternwind von HD 148937 verursachte Hohlräume und Wirbel zu erkennen. Ein Forscherteam um Travis Rector von der Universität Anchorage, Alaska, vermutet, dass der rotierende Stern die Gasmassen ähnlich einem Rasensprenger ausstößt. Auch Magnetfelder um den Stern können die Struktur des Nebels mitbestimmen. (GEMINI South/Travis Rector)



also wesentlich gravierender als dasjenige zwischen der Kreidezeit und dem Tertiär, durch das unter anderem die Dinosaurier von der Erde verschwanden. Nach Ansicht des Forscherteams wäre der Riesenkrater für den Permo-Triassischen-Schnitt verantwortlich. Allerdings steht diese Hypothese noch auf wackligen Beinen. Da eine fast zwei Kilometer dicke Eisschicht die Region überlagert, gibt es noch keine Gesteinsproben für einen direkten Nachweis. Aber auch aus anderer Sicht ist der Faunenschnitt eher auf erdgebundene Phänomene zurückzuführen. Genau zu jener Zeit kam es nämlich im Gebiet des heutigen Sibiriens zu extrem starkem Vulkanismus, durch den innerhalb weniger hunderttausend Jahre mehrere Millionen Kubikkilometer Lava gefördert wurden, die sibirischen Trapp-Basalte. Dabei wurden auch riesige Mengen vulkanischer Gase freigesetzt, welche die Atmosphäre vergifteten und so das Leben fast auslöschten. (Ralph von Frese/OSU)



Neues Raketensystem mit Namen ARES

Ein Konzept aus der Zeit vor APOLLO soll es richten. Das neue Mondprogramm der USA, sieht vor, dass das bemannte CEV (Crew exploration vehicle) zunächst mit einer mit flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff betankten Rakete namens ARES-I in eine Erdumlaufbahn geschickt wird. Dem folgt dann die mit Frachtgut beladene ARES-V, eine ähnlich schubstarke und ebenfalls mit Flüssigwasserstoff und Flüssigsauerstoff betriebene Rakete wie die legendäre SATURN V. Sie beförderte seinerzeit die Apollo-Astronauten in eine Erdumlaufbahn, von der aus der Eintritt in die Mondübergangsbahn möglich wurde. Im Erdorbit sollen dann ARES-I und ARES-V aneinander gekoppelt werden und in dieser Konfiguration die Reise zum Mond antreten. Während ARES-I mit einem J2X-Motor ausgestattet wird, abgeleitet von den Raketenmotoren der

zweiten und dritten Stufen der SATURN V, wird die ARES-V mit fünf RS-68-Motoren und zwei Feststoffboostern ausgerüstet sein. Obwohl dieses Raketensystem im Augenblick nur auf dem Reißbrett existiert, erhielt es laut Scott Horowitz, Associate Administrator des NASA Exploration Systems Mission Directorate, bereits jetzt den Namen ARES (die griechische Bezeichnung für den römischen Kriegsgott Mars). In Anlehnung an die SATURN-Raketen der 60er Jahre werden sie einfach von I bis V durchnummeriert, wobei die Nr. V die schubstärkste Variante sein wird, analog zur SATURN V. Das CEV wird einen eigenen Namen erhalten, der jedoch noch nicht festgelegt wurde. Der erste Start des neuen Systems ist für 2009 geplant. Die NASA möchte die neue Generation von Raketentypen sowohl für Mond- als auch für Marsmissionen einsetzen. MANFRED HOLL



Verzerrte Galaxien

Das Very Large Telescope VLT der Europäischen Südsternwarte Eso lieferte diese Ansichten von durch Schwerkraftwechselwirkung verzerrten Galaxien. Oben befindet sich die Galaxie Eso 269-G57. Sie steht 155 Millionen Lichtjahre entfernt im Sternbild Zentaur. Ursprünglich war sie eine gewöhnliche Spiralgalaxie, die sich nun in einen großen äußeren Ring aus zwei Spiralarmen und einen geschlossenen inneren Ring gliedert. Auffällig ist die bläuliche Färbung der beiden Ringe, ein Hinweis darauf, dass sich hier sehr viele junge massereiche Sterne befinden. Mit einem Durchmesser von 200 000 Lichtjahren ist Eso 269-G57 sehr ausgedehnt. Unten links ist die Irreguläre Galaxie NGC 1427A im Sternbild Fornax (Chemischer Ofen) dargestellt. Sie ist etwa 60 Millionen Lichtjahre von uns entfernt und erstreckt sich über 20 000 Lichtjahre. Auffällig sind hier die vielen rosafarbenen HII-Regionen. Sie entstehen durch die ultraviolette Strahlung von massereichen und sehr heißen Sterne der Spektralklasse O und B, welche das Wasserstoffgas zum Leuchten anregt. NGC 1427A bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 600 km/s in das Zentrum des Fornax-Galaxienhaufens. Dabei wird das Gas in der Galaxie durch den Widerstand des intergalaktischen Mediums komprimiert und so zur Bildung massereicher, aber auch kurzlebiger Sterne angeregt. Unten rechts ist NGC 908 zu sehen, eine Spiralgalaxie im Sternbild Wal-fisch. Sie liegt etwa 65 Millionen Lichtjahre von uns entfernt und wurde bereits 1786 von William Herschel entdeckt. Die Galaxie wurde durch Schwerkraftwechselwirkungen auseinandergezogen und ist nun etwa 75 000 Lichtjahre lang. (Eso)

Der 1000. Kreutz-Komet

Anfang August 2006 entdeckte der polnische Amateuras-
tronom Arkadiusz Kubczak seinen dritten Kometen auf den Bildern der Sonnensonde Soho, die im Internet jedermann sofort zugänglich sind. Dieser recht unauffällige Schweifstern ist das tausendste Objekt der Kreutz-Kometengruppe. Diese bereits im 19. Jahrhundert von Heinrich Kreutz (1854 bis 1907) beschriebene Gruppe von Kometen mit sehr ähnlichen Umlaufbahnen hat die Eigenschaft, extrem nahe an der Sonne vorbeizuziehen. Dabei werden die meisten ihrer Mitglieder durch die große Sonnenhitze einfach aufgelöst. Es wird vermutet,

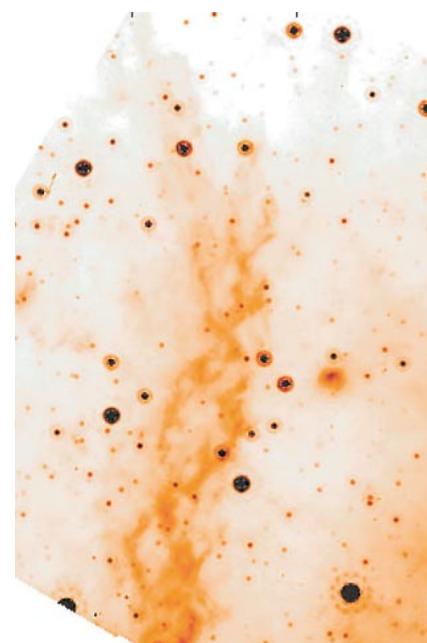


dass alle Kreutz-Kometen Bruchstücke des großen Kometen aus dem Jahre 371 v. Chr. sind, der von Aristoteles und Ephorus in Griechenland beschrieben wurde. Im 19. Jahrhundert waren die großen Kometen von 1843 und 1882 besonders große Bruchstücke der Kreutz-Gruppe und sorgten für großes Aufsehen, da sie zeitweilig sogar am Tag zu sehen waren. Auch der sehr auffällige Komet Ikeja-Seki im Jahre 1965 war ein Mitglied der Kreutz-Gruppe. Vor Beginn der systematischen Sonnenbeobachtung durch Soho waren nur etwa 30 Mitglieder der Kreutz-Gruppe bekannt. Die meisten der mit Soho entdeckten Kometen werden von Amateuren aufgespürt, welche die Bilder systematisch nach sich bewegenden Objekten durchmustern. Bereits im August 2005 war der tausendste Komet insgesamt entdeckt worden, zurzeit steht die Zahl bei 1185. (Esa)

Galaktischer Nebel mit Doppelhelix

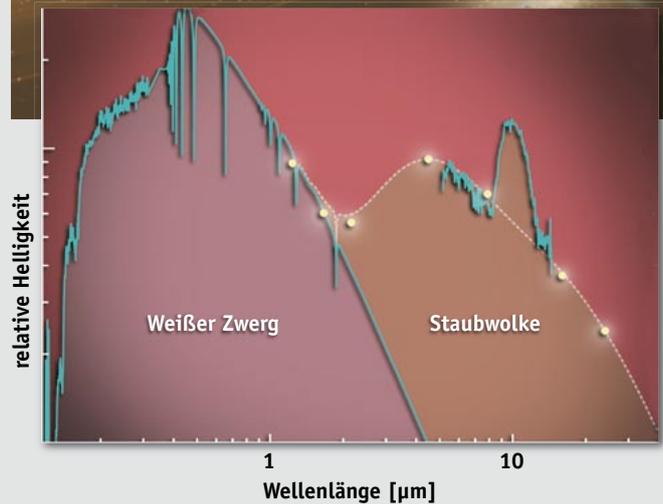
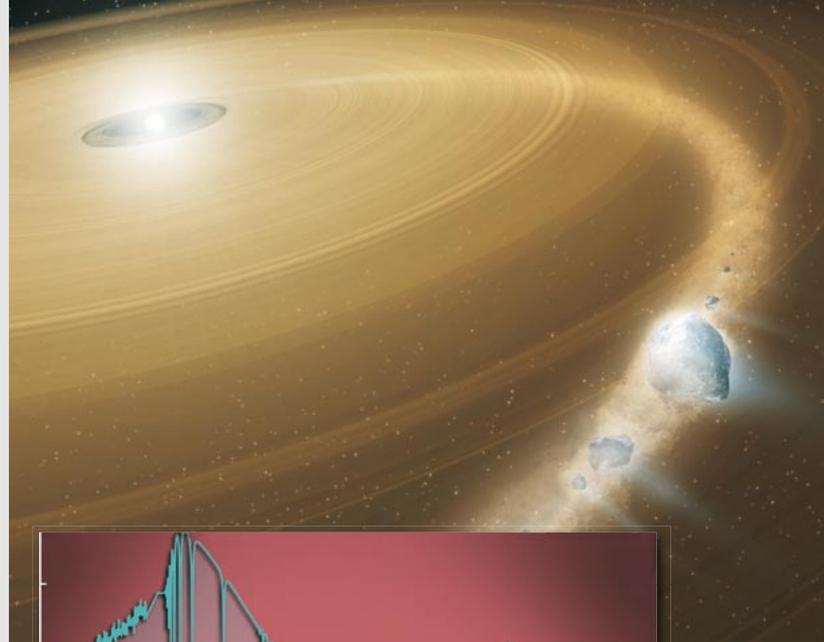
In der Nähe des Milchstraßen-zentrums wurde mit dem Infrarotsatelliten SPITZER ein Gas- und Staubsnebel beobachtet, der eine deutliche Doppelhelixstruktur aufweist. Ein Forscherteam um Mark Morris von der University of California, Los Angeles, nimmt an, dass diese Struktur, die an den Aufbau eines DNA-Moleküls erinnert, durch Scherwellen im galaktischen Magnetfeld verursacht wird. Der Nebel befindet sich etwa 326 Lichtjahre vom Milchstraßenzentrum entfernt und ist etwa 82 Lichtjahre lang. Er ist senkrecht zur Rotations-ebene unseres Milchstraßensystems orientiert. Auf den Aufnahmen von SPITZER lassen sich 1.25 Umdrehungen der beiden Stränge ausmachen, die einen maximalen Abstand von 12.7 Lichtjahren zueinander erreichen. Diese Stränge aus ionisierten Gasen zeichnen das lokale galaktische Magnetfeld nach. Vermutlich ist dieser Nebel

mit der Gas- und Staubscheibe verbunden, die das galaktische Zentrum umgibt. Diese rotiert und verdreht dabei die Ströme der senkrecht zur Scheibenebene aufsteigenden Gas- und Staubmassen. (SPITZER/Mark Morris)



Kometenstaub um Weißen Zwerg?

Möglicherweise ist der 46 Lichtjahre von der Erde entfernte Weiße Zwerg Giclas 29-38 von einer ausgedehnten Staubwolke umgeben. Giclas 29-38 ist schon seit längerem für einen ausgeprägten Überschuss an Infrarotstrahlung bekannt. Hierfür wurde ein ihn umlaufender Brauner Zwerg verantwortlich gemacht. Allerdings ließ sich dieser auch mit den empfindlichsten Teleskopen nicht aufspüren. Um Licht in das Dunkel zu bringen, wurde Giclas 29-38 nun mit dem Infrarotsatelliten SPITZER spektroskopisch untersucht. Die Beobachtungen belegen das Vorhandensein größerer Mengen von silikathaltigem Staub in der näheren Umgebung des Weißen Zwergs. Dieser stammt nach Ansicht des Wissenschaftlerteams um William T. Reach vom California Institute of Technology in Pasadena von Kometen, die in unmittelbarer Nähe zum Weißen Zwerg durch dessen Schwerkraft auseinander gerissen wurden. Die Forscher vermuten, dass diese Kometen aus der Entstehungszeit des Vorgängersterns stammen. Jener kollabierte vor etwa 500 Millionen Jahren zum Weißen Zwerg, nachdem er sich vorher zu einem Roten Riesen aufgebläht hatte. Dabei wurden eventuell vorhandene Himmelskörper wie Planeten oder Asteroiden in einem Umkreis von 5 AE (750 Millionen Kilometern) verdampft, während die sehr viel weiter außen befindlichen Kometen weitgehend unverändert überdauerten. Sie umkreisen also noch heute analog zur Oort'schen Wolke unseres Sonnensystems den Überrest ihres Muttersterns. Durch Schwerkraftwechselwirkungen mit Nachbarsternen geraten dabei gelegentlich Kometenkerne in die unmittelbare Nachbarschaft des Weißen Zwergs, wo sie dann zerrissen werden. (NASA/JPL-Caltech)



Entstanden die Eiszwerge durch Störungen?

Gemäß der klassischen Theorie der Entstehung unseres Sonnensystems kondensierten aus der protoplanetaren Scheibe, die einst die noch junge Sonne umgab, kleine Materiekümpel. Diese sammelten weitere Materie auf, wodurch sich ihre Schwerkraft erhöhte. Der Prozess setzte sich solange fort, bis schließlich Planeten daraus hervorgingen. Allerdings ist der Zeitrahmen, in dem sich dieses Szenario abspielt, zu lang, um die Entstehung der Objekte im äußeren Sonnensystem erklären zu können. Für die Planeten bis Jupiter lässt sich eine solche Entwicklung noch guten Gewissens vertreten. Doch die Eiszwerge Pluto, Sedna und die anderen transneptunischen Objekte hätten sich eigentlich gar nicht bilden können, denn in diesen Regionen hätte sich die solare Akkretions-scheibe schon aufgelöst, bevor sie überhaupt entstanden wären. Gemeinsam mit ihrem

Kollegen Christian Theis von der Universität Wien haben Pavel Kroupa und Ingo Thies vom Argelander Institut für Astronomie der Universität Bonn nun anhand von Beobachtungen ferner Planetensysteme eine neue Theorie entwickelt. Danach verdanken die äußeren Planeten sowie der Kuiper-Gürtel und die Oort'sche Wolke ihre Entstehung dem Vorübergang eines nahen Sterns in der Bildungsphase unseres Planetensystems. Dabei sorgten gravitative Störungen für lokal begrenzte Ansammlungen von Materie, aus denen dann Pluto, Sedna und die anderen Zwergplaneten des Kuiper-Gürtels entstanden. In Bonn durchgeführte Simulationen an einem Hochleistungsrechner belegen die Richtigkeit dieser Annahmen, und ergaben auch die heute beobachteten Umlaufbahnen. Völlig neu ist diese Theorie nicht, denn zumindest für die Oort'sche Wolke hatte man

schon früher angenommen, dass sie aus derartigen Störungen hervorgegangen ist. Auch künftig werden nahe am Sonnensystem vorbeiziehende Sterne dafür sorgen,

dass einige Mitglieder der Wolke tatsächlich bis in das Innere des Sonnensystems vordringen und so zu den auffälligen Kometen werden.
MANFRED HOLL

