

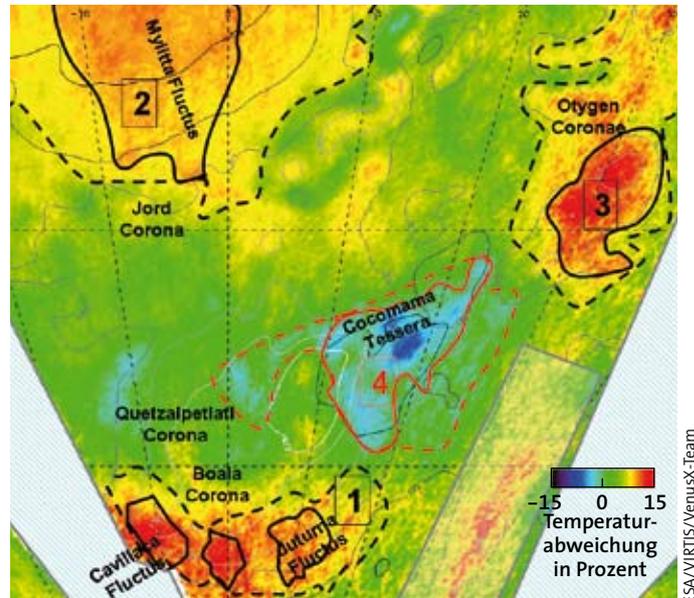
Vulkane auf der Venus

Die Oberfläche der Venus ist stark von Vulkanismus geprägt. Unklar ist jedoch, ob der fast erdgroße Planet nach wie vor vulkanisch aktiv ist. Eine der Aufgabenstellungen der seit 2006 den Nachbarplaneten umkreisenden europäischen Sonde Venus Express ist die Suche nach derzeit aktiven Vulkanen. Dazu setzen die Forscher das »Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer« (VIRTIS) ein, das im Infraroten feine Temperaturunterschiede auf der Venusoberfläche messen kann. Ähnlich wie auf der Erde sinkt die Temperatur mit zunehmender Höhe, das heißt, in Tiefen ist es heißer als in den Hochlagen. Mit Kenntnis der Höhe lässt sich recht genau auf die vorherrschende Temperatur schließen und umgekehrt. Die mittlere Oberflächentemperatur der Venus beträgt 460 Grad Celsius.

VIRTIS beobachtete nun während verschiedener Messkampagnen in den letzten zwei Jahren an den Flanken einzelner Vulkane im Hochland Lada Terra signifikante Abweichungen von diesem Temperaturprofil. Rund 300

Infrarotbilder von Lada Terra decken das Gebiet zwischen dem Südpol und 50 Grad südlicher Breite mit einer hohen Detailauflösung ab (siehe Bild). Sie erfassen dabei vulkanisch geprägte Landschaften wie Cocomama Tessera, Quetzalpetlatl Corona, Juturna Fluctus, Otygen Coronae und Mylitta Fluctus. Grüne Farbtöne auf der Temperaturkarte entsprechen der für die jeweilige Höhe vorhergesagten Temperatur, gelbe und rote Farben weisen auf Temperaturüberschüsse von bis zu zehn Prozent hin. Blaue Gebiete sind kälter als erwartet.

Für die vom Höhenprofil abweichenden Temperaturen schlägt das Forscherteam um Jörn Helbert am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zwei Erklärungsansätze vor: Sie könnten



Die Temperaturabweichungen eines Teils der Venusoberfläche kartierte Europas Spähsonde Venus Express.

von zu unterschiedlichen Zeiten erstarrten Lavaströmen herrühren, die teilweise noch Restwärme aufweisen. Ebenfalls wäre denkbar, dass die Lavaströme mit der aggressiven Atmosphäre der Venus

chemisch in Wechselwirkung stehen. Letztere Hypothese kann jedoch nicht alle beobachteten Phänomene hinreichend genau erklären und wird daher weniger favorisiert.

MANFRED HOLL



WIS
Wissenschaft in die Schulen!

Zu diesem Beitrag stehen Ihnen didaktische Materialien auf unserer Internetseite www.wissenschaft-schulen.de zur Verfügung. Damit möchten wir das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Wissenschaft und Technik fördern und den fächerverknüpfenden Unterricht stärken. Das

Projekt Wissenschaft in die Schulen! führen wir in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Lehrerbildung in Bad Wildbad durch. Es wird von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH unterstützt.

Wenige Balkenspiralgalaxien im jungen Universum

Ein Astronomenteam um Kartik Sheth am California Institute of Technology in Pasadena untersuchte mehr als 2000 Spiralgalaxien und stellte dabei fest, dass Galaxien mit einem zentralen Balken vor sieben Milliarden Jahren wesentlich seltener waren als heute. Das Team verwendete für seine Untersuchungen Bilder der »Advanced Camera for Surveys« (ACS) des Weltraumteleskops Hubble. Die Beobachtungen fanden im Rahmen des Programms COSMOS, dem »Cosmic Evolution Survey« statt. Diese Durchmusterung deckt ein Himmelsareal von der neunfa-

chen Fläche des Vollmonds ab. Die Bilder zeigen, dass vor rund sieben Milliarden Jahren nur 20 Prozent aller Spiralgalaxien einen zentralen Balken aufwiesen. Heutzutage schmücken sich rund 70 Prozent aller Spiralgalaxien in unserer kosmischen Nachbarschaft mit einem zentralen Balken, darunter auch das Milchstraßensystem, in dem wir leben.

Die Balken entstehen, wenn in einer Spiralgalaxie die annähernd kreisförmigen Umlaufbahnen der das Zentrum umlaufenden Sterne durch Schwerkraftwechselwirkungen untereinander

instabil werden und elliptische Formen annehmen. Der Balken wird immer ausgeprägter, wenn er mehr und mehr dieser elliptischen Bahnen aufnimmt und durch Schwerkraftwechselwirkungen zwischen den Sternen festhält. Schließlich gehört ein hoher Prozentsatz der zentrumsnahen Sterne dem Balken an. In den letzten sieben Milliarden Jahren verdreifachte sich die Zahl der Balkenspiralen. Allerdings entwickeln sich zentrale Balken eher in kleineren, massearmen Galaxien und weniger häufig bei den massereichen Welteninseln. Bei diesen fanden die Forscher



NASA/ESA/Kartik Sheth (Caltech)

Eine Auswahl von Balkenspiralen des Cosmic Evolution Surveys (COSMOS)

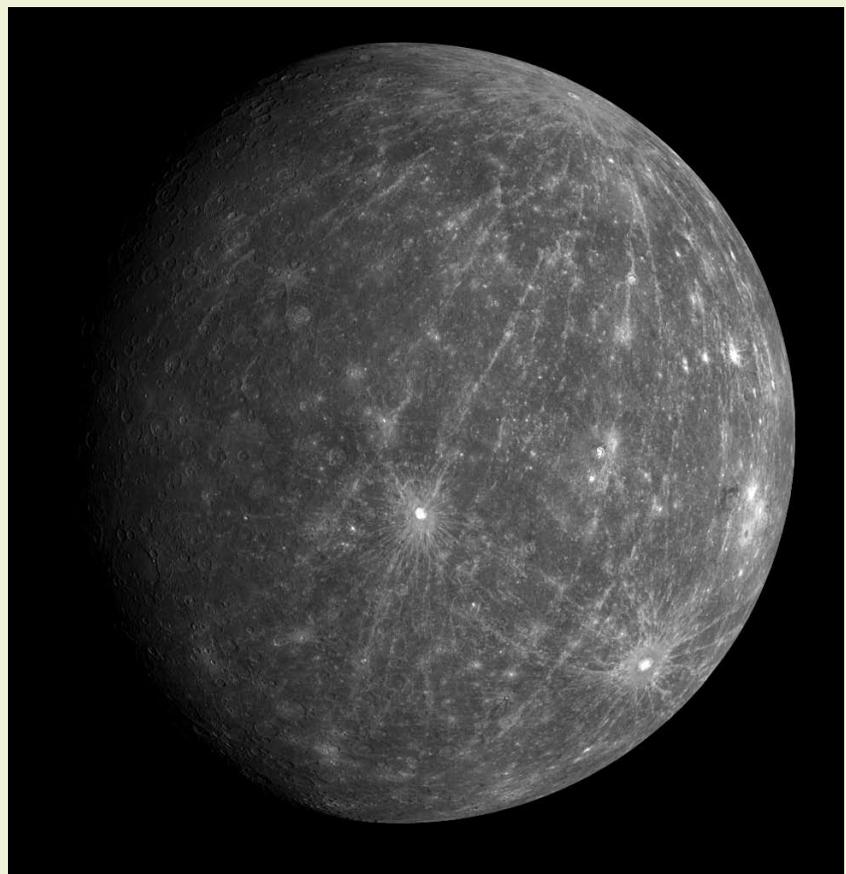
ungefähr gleich viele Balkengalaxien wie im heutigen Universum. Die Entstehung eines zentralen Balkens hat aber auch noch weiter reichende Konsequenzen für die Galaxie: Sie sorgen dafür, dass große Mengen an Gas und Staub aus der Scheibe in Richtung des galaktischen Zentrums strömen. Aus diesen Wolken bilden sich wiederum Sterne in großer Zahl, welche die zentrale Aufwölbung der Galaxie, den »Bulge«, aufbauen. Außerdem gelangt ein gewisser Prozentsatz der Materie in das zentrale Schwarze Loch, das dadurch seine Masse erhöhen kann.

Zweiter Merkurvorbeiflug erfolgreich

Während ihrer zweiten dichten Passage am sonnennächsten Planeten Merkur am 6. Oktober 2008 gelangen der US-Raumsonde Messenger rund 1300 Aufnahmen seiner kraterreichen Oberfläche. Nun sind rund 90 Prozent der Merkuroberfläche fotografisch erfasst. Bereits im Januar 2008 war die Sonde zum ersten Mal dicht an Merkur vorbeigeflogen (siehe SuW 3/2008, S. 12–13). Noch zu Beginn des Jahres konnten sich die Planetenforscher für Detailbilder nur auf den rund 33 Jahre alten Datensatz der Sonde Mariner 10 stützen, der etwa 45 Prozent der Oberfläche erfasst. Bei beiden Vorbeiflügen nahm Messenger sowohl neue unbekannte Regionen als auch bereits kartierte Gebiete auf. Da die Kamerasysteme der Sonde wesentlich leistungsfähiger als die Vidicon-Fernsehkamera von Mariner 10 sind, war es nicht verwunderlich, dass die Forscher auch in den bereits kartierten Regionen Neues entdeckten. Unter anderem zeigen die neuen Bilder erstmals eindeutige Anzeichen für vulkanische Aktivität auf Merkur.

Das hier gezeigte Bild wurde rund 90 Minuten nach der nächsten Annäherung aufgenommen. Auffällig sind die ausgeprägten Strahlenkrater, die an die Einschlagkrater Tycho oder Kopernikus auf unserem Mond erinnern. Neben den Kameras waren aber auch die anderen Instrumente von Messenger aktiv, welche die Eigenschaften des Magnetfelds und der extrem dünnen Merkuratmosphäre im Detail untersuchen. Allerdings müssen ihre Messdaten noch analysiert werden, derzeit liegen noch keine Ergebnisse vor.

Die neuen Daten von Merkur sind nur als erster Vorgeschmack zu verstehen, denn die eigentliche Mission von Messenger steht noch bevor. Nach einem dritten und letzten Merkurvorbeiflug im September 2009 soll die Sonde im März 2011 in eine Umlaufbahn um den sonnennächsten Planeten eintreten und ihn für mindestens ein Jahr aus der Nähe erkunden.



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

Am 6. Oktober 2008 nahm die US-Raumsonde Messenger den sonnennächsten Planeten Merkur aus einem Abstand von 27 000 Kilometern auf.

Chandrayaan-1 im All

Am 22. Oktober 2008 startete die erste indische Mondsonde erfolgreich zum Erdtrabanten. Mit der Ankunft in der endgültigen Mondumlaufbahn wurde am 8. November 2008 gerechnet.

Ein lange feuchter Mars

Das Instrument CRISM an Bord der Sonde Mars Reconnaissance Orbiter stieß auf wasserhaltige opalähnliche Silikate im Mars canyon Valles Marineris. Ihr Vorkommen belegt einen langen Kontakt der Marsgesteine mit flüssigem Wasser.

Hubble wieder in Betrieb

Nach vier Wochen Stillstand im Oktober 2008 nahm das Weltraumteleskop wieder seinen Betrieb auf. Unterdessen verschob die NASA den Reparaturflug der Raumfähre Atlantis auf das zweite Quartal 2009.

Extrem dichter Vorbeiflug am Saturnmond Enceladus

Am 9. Oktober 2008 passierte die Saturnsonde Cassini den kleinen Eismond in einem Abstand von nur 25 Kilometern und untersuchte die chemische Zusammensetzung der Geysirwolken am Südpol.

Der erste Gammastrahlen-Pulsar

Im Sternbild Kepheus wies das Weltraumteleskop Fermi (siehe SuW 11/2008, S. 21) einen 4600 Lichtjahre von uns entfernten Pulsar nach, der drei Mal pro Sekunde einen reinen Gammastrahlenblitz aussendet.

Start von GOCE verschoben

Der ursprünglich für Oktober 2008 geplante Start der ESA-Mission GOCE zur Kartierung des Erdschwerefelds wurde wegen einer defekten Trägerrakete auf Frühjahr 2009 verschoben.

Weitere aktuelle Meldungen
aus Astronomie und Raumfahrt
finden Sie auf

www.astronomie-heute.de

Ein seltsames Doppelsternsystem im Orionnebel

Bislang gehen die Astronomen davon aus, dass sich die Sterne in einem Doppel- oder Mehrfachsystem gleichzeitig bilden. Nun stieß ein Forscherteam um Keivan Stassun an der Vanderbilt University in Tennessee im rund 1500 Lichtjahre von uns entfernten Orionnebel Messier 42 auf das Doppelsternsystem Par 1802. Es besteht aus zwei jungen Sternen, die noch nicht die Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm erreicht haben und je 40 Prozent der Sonnenmasse aufweisen. Sie sollten gleichzeitig vor rund einer Million Jahren entstanden sein.

Par 1802 ist ein Bedeckungsveränderlicher, das heißt, die beiden Sterne umrunden den in ihrer Mitte befindlichen Schwerpunkt so, dass sich von uns aus gesehen die beiden Sterne in regelmäßigen Abständen jeweils wechselseitig bedecken. Dadurch fällt die Gesamthelligkeit des Systems periodisch ab. Bei Par 1802 dauert die Periode 4,7 Tage. Zeichnet man den Verlauf der Bedeckungen auf, so lassen sich aus der Lichtkurve und spektroskopischen Untersuchungen Infor-

mationen über die Größe, Helligkeit und Temperatur der beiden Sterne ableiten. Dabei stellte das Forscherteam fest, dass sich die beiden Sterne trotz gleicher Masse voneinander deutlich unterscheiden. Einer von ihnen ist rund 300 Grad heißer als sein Partner und leuchtet etwa doppelt so hell. Er weist offenbar einen um zehn Prozent höheren Durchmesser auf.

Die einfachste Erklärung hierfür ist, dass sich einer der Sterne erst etwa eine halbe Million Jahre nach seinem Partner gebildet hat und daher in seiner Entwicklung noch etwas zurückliegt. Nach derzeitigen Vorstellungen über die Entwicklung von Doppelsternsystemen sollte dies nicht möglich sein. Keivan Stassun und Kollegen weisen darauf hin, dass es daher notwendig sein könnte, die Modelle der Sternentstehung zu modifizieren.



Im Orionnebel befindet sich das Doppelsternsystem Par 1802 (Pfeil im Inset oben).

Marssonde Phoenix steht kurz vor dem Aus

Nach mehr als 150 Tagen auf der Marsoberfläche nähert sich die Mission der Sonde Phoenix ihrem Ende. Seit Mitte September 2008 sinkt die Sonne für immer länger werdende Zeiträume unter ihren Horizont, und ihre Solarzellen können immer weniger Strom erzeugen. Nun sollen rasch die letzten Analysen durchgeführt werden.

Nach Plan hätte die Phoenix-Mission bereits 90 Tage nach der Landung am 25. Mai 2008 beendet sein sollen. Da aber die Marssonde nach dieser Zeitspanne noch in sehr gutem Zustand war und die Forscher auch nicht alle gewünschten Analysen durchführen konnten, entschloss sich die US-Raumfahrtbehörde NASA, die Mission zu verlängern.

Während der ersten drei Monate schien die Sonne auf der hohen nördlichen Breite des Landeplatzes (68 Grad) rund um die Uhr. So standen den

Geräten der Sonde über die Solarzellen und Speicherbatterien täglich rund 3500 Wattstunden Energie zur Verfügung. Derzeit liegt die Rate bei weniger als 2000 Wattstunden pro Tag, und verringert sich rapide. Daher wurden Ende Oktober die Aktivitäten mit dem Roboter Greifarm zur Probenahme eingestellt, da dieser am meisten Strom benötigt. Bei Redaktionsschluss begann das Instrument »Thermal and Evolved Gas Analyzer« TEGA mit vier Analysen des Marsbodens, deren Ergebnisse aber noch nicht vorliegen.

Nach Abschluss dieser Messungen wird Phoenix bis zum endgültigen Versagen nur noch als Wetterstation dienen und hin und wieder Bilder vom Landeplatz zur Erde funken. Die Missionskontrolleure rechnen damit, dass der Funkkontakt mit Phoenix gegen Ende Dezember endgültig abbricht.



NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M University

Eine flache Landschaft umgibt den Landeplatz der Marssonde Phoenix.

IXO wird Nachfolger von XMM-Newton und Chandra

Die Betriebsdauer der beiden Röntgensatelliten Chandra und XMM-Newton läuft allmählich aus. Deshalb bereiten Wissenschaftler in den USA und Europa jeweils entsprechende Nachfolger vor. Nun sollen die mit den beiden Teleskopen gesammelten Erfahrungen zusammengefasst werden und in ein gemeinsames Projekt münden: das International X-ray Observatory (IXO).

Chandra, das nach dem indischen Astronomen Subrahmanyan Chandrasekhar (1910–1995) benannte Röntgenteleskop, befindet sich seit neun Jahren im All. Wenige Monate nach Chandra startete das europäische Gegenstück XMM-Newton. Der Satellit soll offiziellen Angaben zufolge noch mindestens bis zum Jahr 2012 im Einsatz bleiben. Die Aufgabenstellung des ESA-Röntgenobservatoriums

ist dabei ähnlich gelagert wie bei Chandra: Beide Satelliten dienen der Beobachtung energiereicher Prozesse im Universum, etwa des Sturzes von Materie in Schwarze Löcher, der Sternentstehung oder Supernova-Explosionen. Die Satelliten unterscheiden sich in der instrumentellen Ausstattung. So verfügt XMM-Newton über eine größere Sammelfläche für einfallende Röntgenstrahlung als Chandra, erreicht aber keine so gute Abbildungsqualität.

Zunächst wollten beide Seiten eigenständige Nachfolgesysteme entwickeln. Die ESA hatte gemeinsam mit der japanischen Raumfahrtbehörde JAXA das Projekt »X-ray Evolving Universe Spectroscopy« (XEUS) und die NASA das Programm »Constellation-X« ins Leben gerufen.

Doch schon bald reifte bei den Wissenschaftlern beiderseits des Atlantiks die Idee,

Kräfte und wirtschaftliche Ressourcen zusammenzufassen.

Seit Anfang 2008 wurden diese Bemühungen konkreter. Während eines gemeinsamen Treffens im Juli 2008 von David Southwood, dem ESA-Direktor für das Science and Robotic Exploration Program, und Ed Weiler, dem NASA Associate Administrator of the Science Mission Directorate,

einigten sich beide Seiten auf eine gemeinsame Projektstudie. Darin fließen die bereits geleisteten Vorarbeiten ein – unter Beteiligung der bisherigen japanischen Aktivitäten. Damit war IXO geboren.

Auf weiteren Treffen sollen die detaillierten Leistungsmerkmale des neuen Röntgenobservatoriums erarbeitet werden. MANFRED HOLL



Das Röntgenobservatorium IXO

NASA