

News-Archiv

Heiß, heißer, am heißesten – Venus Express misst mit speziellem Thermometer die Temperaturen auf der Venus

14. Dezember 2006

Wissenschaftlern ist es gelungen, mit einem Spektrometer an Bord der ESA-Raumsonde Venus Express unter der undurchsichtigen, mächtigen Kohlendioxydatmosphäre die Temperaturen auf der Oberfläche der Venus zu messen. Aus Infrarot-Signalen in bestimmten Wellenlängen konnte die erste Karte der Temperaturverteilung eines großen Gebiets auf der Südhalbkugel der Venus erstellt werden. Die Temperaturunterschiede zwischen den Tiefländern und den mehrere Kilometer hohen Bergmassiven der Venus betragen bis zu 30 Grad Celsius. Allerdings liegen die Durchschnittstemperaturen auf der Venus bei 460 Grad Celsius, einer Hitze, die sogar Blei schmelzen lassen würde. "Das bedeutet einen riesigen Schritt nach vorne in unseren Bemühungen, mit VIRTIS einzelne Strukturen auf der Venus anhand ihrer Temperatur identifizieren zu können", erläutert Jörn Helbert vom DLR-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof die Ergebnisse. Der Planetenforscher ist auf der Suche nach aktiven Vulkanen auf der Venus.



Pioneer-Venus-Bild im sichtbaren Licht und Magellan-Radarbild der Venusoberfläche

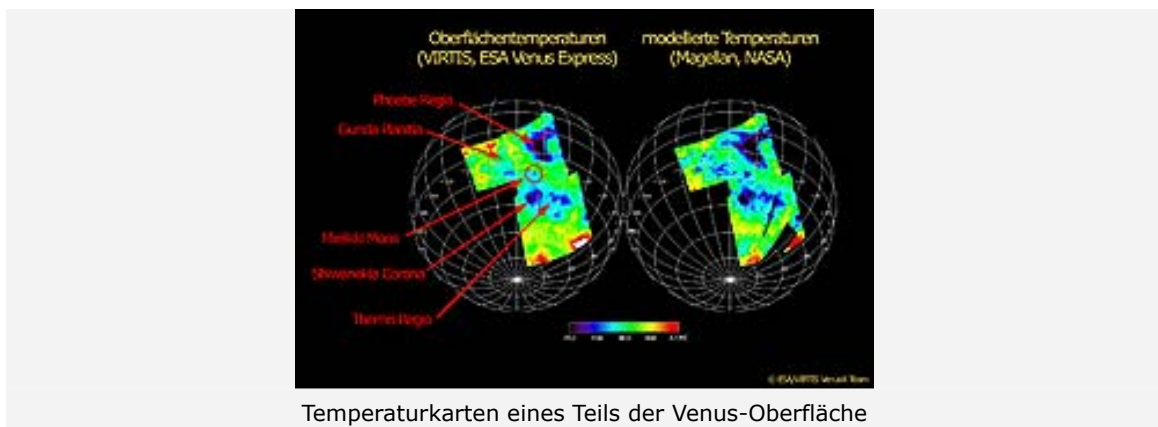
In bestimmten Infrarotwellenlängen, so genannten "atmosphärischen Fenstern", durchdringt die Wärmeabstrahlung der Venusoberfläche die 100 Kilometer mächtige Atmosphäre – diese Signale werden von dem Spektrometer VIRTIS auf Venus Express erfasst. "Die Messungen der Temperaturen mit dem Spektrometer zeigen eine ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Höhenmessungen der amerikanischen Mission Magellan aus den 90er-Jahren", freut sich Jörn Helbert, der Mitglied im VIRTIS-Team von Venus Express ist. Die Raumsonde der Europäischen Weltraumorganisation ESA umrundet den Nachbarplaneten der Erde seit dem 11. April 2006.

Der DLR-Wissenschaftler wird die Forschungsergebnisse am heutigen Donnerstag auf einer Konferenz der American Geophysical Union in San Francisco präsentieren. "Wir sind total begeistert von diesem Resultat", kommentiert Giuseppe Piccioni vom Institut für Astrophysik und Kosmophysik in Rom, einer

der beiden VIRTIS-Hauptexperimentatoren, das Ergebnis. "Damit wurde in einem weiteren wichtigen Punkt auf unserer wissenschaftlichen Aufgabenliste ein bedeutendes Ergebnis erzielt". Auch Pierre Drossart vom Observatorium Meudon in Paris, der zweite VIRTIS-Hauptexperimentator, zeigt sich hocherfreut: "Durch die hohe Übereinstimmung unserer Temperaturkarte mit den topographischen Magellan-Radarmessungen der Venus können wir sogar Lücken in den Karten schließen, die von dieser NASA-Mission übriggeblieben sind."

Die Wissenschaftler wenden für ihre Untersuchungen ein eigens entwickeltes Rechenmodell an, das gewissermaßen Schicht für Schicht die zur Messung der Oberflächentemperatur störende Atmosphäre aus den komplexen Daten entfernt. "Inzwischen verstehen wir sehr genau, was wir aus unseren Messungen herauslesen können", erklärt Jörn Helbert. "Mit diesem Rechenprogramm zur 'Wolkenentfernung' sind wir in der Lage, die Temperaturen am Boden genau zu messen. Die Ergebnisse sind ziemlich eindeutig."

Mit der Magellan-Mission wurden Hunderte Vulkane auf der Venus mit Radardaten identifiziert: Wäre einer davon noch aktiv – was nicht unwahrscheinlich ist – würde er sich durch bis zu 1.300 Grad heißes Magma anhand seiner gegenüber der Umgebung stark erhöhten Temperatur verraten, so die Annahme der Forscher. Im Sonnensystem sind nur die Erde und der Jupitermond Io vulkanisch aktiv und fördern glühend heiße Lava.



Es ist extrem schwierig, Informationen über die Verhältnisse auf der Oberfläche unseres Nachbarplaneten zu bekommen. Die Venus ist permanent von einer dicken Wolkenhülle umgeben, die in den Wellenlängen, für die das menschliche Auge empfindlich ist, keinen Blick bis zum Boden des Planeten gestattet. Obwohl die Venus neben dem Jupiter als hellster "Stern" am Nachthimmel steht, ist es mit Teleskopen auf der Erde kaum möglich, Informationen über die Oberfläche des Planeten zu erhalten. Zwar wurden seit 1990 mit erdgestützten Beobachtungen im nahen Infrarot erste Messungen der Wärmeabstrahlung von der Oberfläche des Planeten durchgeführt, doch die räumliche Auflösung dieser Daten war sehr beschränkt.

Erst seit Mitte der 80er-Jahre sind die "spektralen Fenster" bekannt, durch die in den Wellenlängen des nahen Infrarots von der Oberfläche reflektierte Sonnenenergie und auch die vom heißen Boden abgegebene Wärmestrahlung wieder durch die Atmosphäre nach außen dringen können. Die Instrumente, mit denen man diese Wärmesignale aufzeichnet, nennt man Spektrometer. Nahe der Venus wurden 1990 erstmals von der amerikanischen Raumsonde Galileo, die sich durch einen engen Vorbeiflug an der Venus für ihre Reise zum Planeten Jupiter beschleunigte, Spektrometerdaten der Oberfläche in einigen Wellenlängen zwischen 0,8 bis 5,2 Mikrometern (μm , oder tausendstel Millimeter) aufgezeichnet. Wegen der hohen Geschwindigkeit der Sonde wurde aber nur ein kleiner Teil der Venus erfasst, auch war die Auflösung sehr gering.

Mit dem "M-Kanal" von VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) soll es Venus Express gelingen, erstmals systematisch eine bildhafte Wärmekarte der Oberfläche und der oberflächennahen Atmosphärenschichten zu erstellen. VIRTIS-M nutzt dabei zwei Wellenlängenbereiche: Zum einen das Spektrum zwischen 0,25 μm und 1,0 μm (sichtbares Licht bis nahes Infrarot) und zum anderen zwischen 1,0 μm und 5,0 μm (Grenze zum mittleren Infrarot). Der zweite Teil des Experiments besteht aus dem hochauflösenden Spektroskopiekanal VIRTIS-H zur punktuellen Erstellung von Infrarotspektren der Venusatmosphäre.

"Für die Temperaturmessungen der Oberfläche nutzen wir von den 120 Spektralkanälen von VIRTIS gerade einmal drei. Aber diese atmosphärischen Fenster sind die einzige Möglichkeit, etwas über die Oberfläche der Venus zu lernen", sagt Jörn Helbert. "Wir sind die Ersten, die aus einer Umlaufbahn der Venus durch diese Fenster blicken", sagt Helbert. VIRTIS wurde ursprünglich beim DLR in Berlin für die ESA-Kometen-sonde Rosetta konstruiert, die sich seit 2004 auf dem Weg zum Kometen Churyumov-Gerasimenko befindet, den sie 2014 erreichen wird.

räumlicher Auflösung nicht nur auf der südlichen Hemisphäre eine qualitativ bessere Darstellung der Venustopographie zu bekommen.

Kontakt

Elke Heinemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Kommunikation

Tel: +49 2203 601-2867

Fax: +49 2203 601-3249

E-Mail: elke.heinemann@dlr.de

Dr. Jörn Helbert

Co-Investigator VIRTIS auf Venus Express, Institut für Planetenforschung

Tel: +49 30 67055-319

Fax: +49 30 67055-384

E-Mail: joern.helbert@dlr.de

Ulrich Köhler

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Planetenforschung

Tel: +49 30 67055-215

Mobil: +49 175 1641737

Fax: +49 30 67055-402

E-Mail: ulrich.koehler@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.