

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 49 (1991)
Heft: 243

Artikel: Täglich werden neue Entdeckungen gemacht : Magellans Radaraugen entschleiern die Venus
Autor: Schmidt, Men J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898923>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

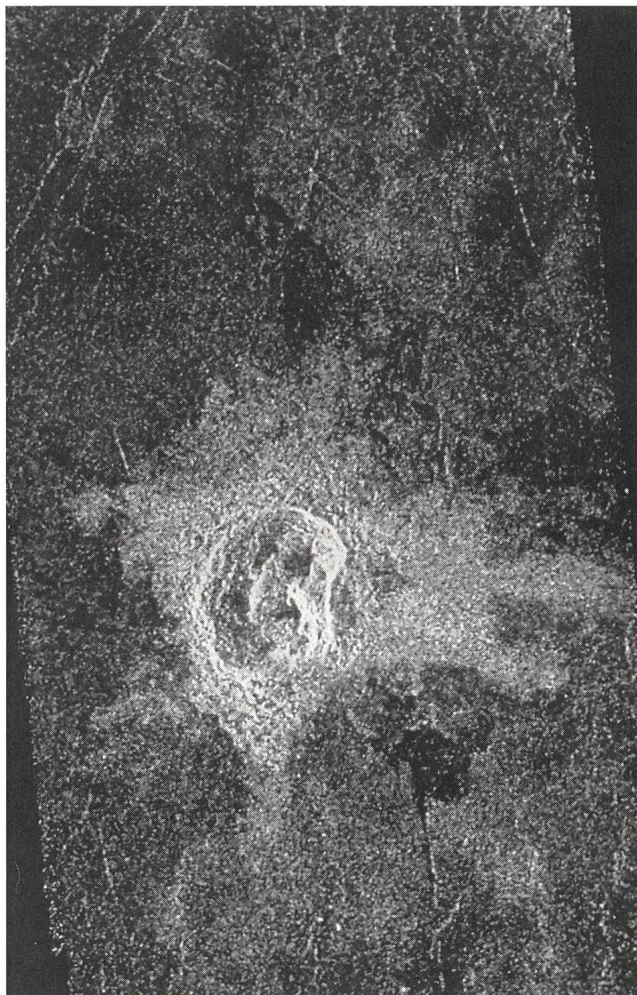
Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Täglich werden neue Entdeckungen gemacht:

Magellans Radaraugen entschleiern die Venus

MEN J. SCHMIDT



▲ *Bild 1: Auf der südlichen Venushemisphäre wurde dieser interessante Einschlagskrater entdeckt. Er ist unregelmässig geformt und das Auswurfsmaterial wurde nach rechts hin hinausgeschleudert. Der Einschlagsmeteorit muss den Krater unter einem sehr flachen Winkel erzeugt haben.*

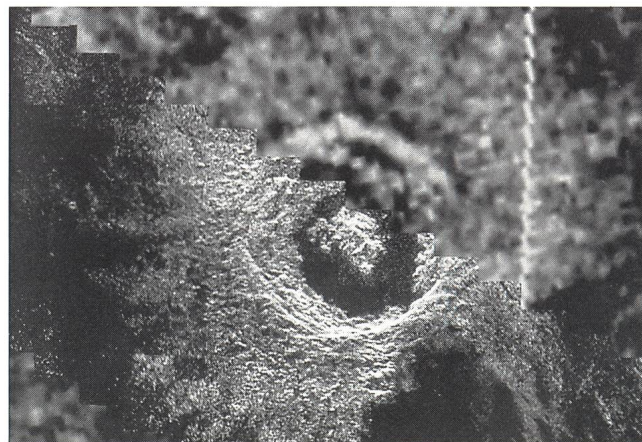
Bild: RPIF-DLR-NASA

Bild 2: Der Krater Golubkina mit 34 Kilometern Durchmesser ist ein typischer Einschlagskrater mit einem Zentralberg. Er wurde durch die Magellan-Sonde mit einer Auflösung von nur 120 Metern radarmässig erfasst. Golubkina wurde als erstes Objekt auf den russischen Karten identifiziert. Die rechte Bildhälfte zeigt die um einen Faktor 10 schlechtere Auflösung der Venera-Daten.

Bild: RPIF-DLR-NASA

Seit dem 10. August umkreist die amerikanische Raumsonde Magellan unseren Nachbarplaneten Venus. Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit der Kommunikation zur Erde tastet die Sonde mit einer Radarantenne seit dem 15. September die Venusoberfläche streifenweise ab und wird im Laufe eines Venusjahres etwa 80% unseres Nachbarplaneten mit einer hohen Auflösung kartographieren (vgl. Orion Nr. 231, S. 48)

Bevor die Sonde aber die erwarteten Bilder lieferte, bereitete sie den Wissenschaftlern und Technikern im Kontrollzentrum des Jet Propulsion Laboratory (JPL) in Pasadena einiges Kopfzerbrechen. Nachdem Magellan am 10. August programmgemäss in eine elliptische Venusumlaufbahn mit einem Nahpunkt von 294 Kilometern und einem Fernpunkt von 8450 Kilometern eingebremst worden war, brach am 16. August der Funkkontakt zur Sonde überraschenderweise ab. 14 bange Stunden vergingen, bis die Verbindung wiederhergestellt werden konnte. Zuvor hatte die Sonde in einem ersten Versuch die ersten Radarbilder zur Erde gefunkt. Fünf Tage nach dem Funkabbruch verlor die Bodenstation erneut den Kontakt zur Venussonde, dieses Mal für 17 1/2 Stunden. Bis zum 12. September bemühten sich die Ingenieure im JPL, die Ursache für die Funkunterbrüche zu ergründen. Eine vollständige Aufklärung, weshalb es zu diesen Unterbrüchen gekommen ist, gibt es aber auch heute noch nicht. Als wahrscheinlichste Ursache wird ein Fehler in einem der Lageregelungssysteme vermutet. Diese Systeme steuern einerseits die Sonde mit der Antenne zur Venusoberfläche, damit diese die Radarsignale aussendet und die Reflexionen davon wieder empfangen kann. Dann wird die Sonde mit der Antenne in Richtung Erde gedreht, um die gewonnenen Daten zur Bodenstation zu übermitteln. Während eines Umlaufes um die Venus auf der fast polaren Umlaufbahn wird die Venusoberfläche während 37 Minuten – die Sonde ist in dieser Zeit dem Planeten am nächsten – mit der Radarantenne abgetastet. Danach überträgt Magellan während 57 Minuten seine Ergebnisse mit einer Leistung von 268,8 kbit pro Sekunde zur Bodenstation des Deep Space Network (DSN). Die Empfangsantenne des DSN (es gibt alle 120 Grad



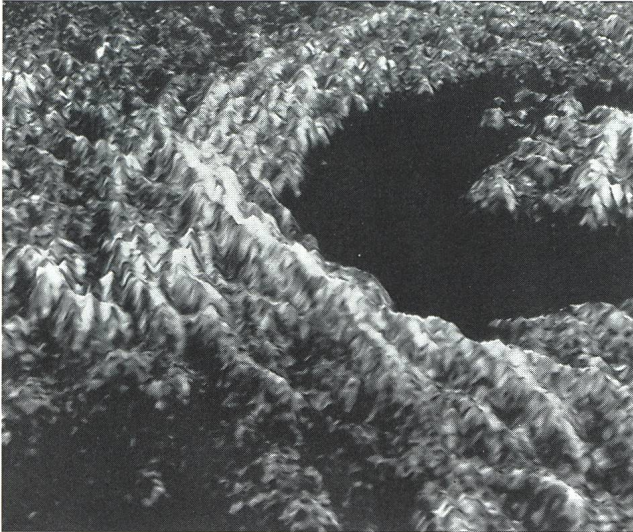


Bild 3: Die heutige Computertechnologie ermöglicht auch die dreidimensionale Darstellung von Bildern. Der Krater Golubkina wurde hier dreidimensional wiedergegeben, um besser die dort herrschende Topographie zu verstehen.

Bild: RPIF-DLR-NASA

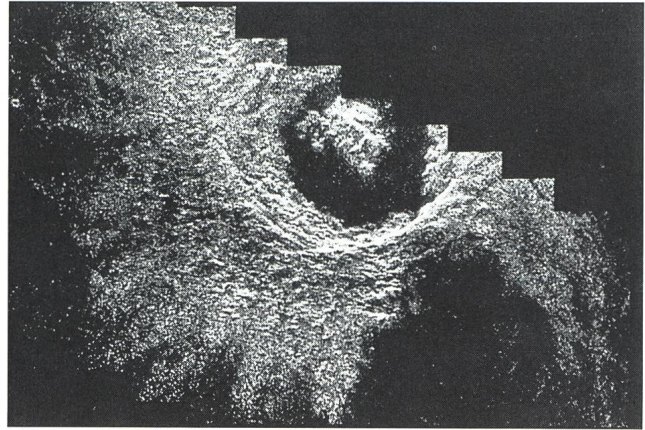


Bild 4: Der Krater Golubkina wurde von der Magellansonde während der ersten Radarabstapphase erfasst und konnte auch auf den russischen Venera Bildern identifiziert werden. Er ist nach der russischen Bildhauerin Anna Golubkina (1864–1927) benannt.

Bild: RPIF-DLR-NASA



auf unserem Planeten eine Bodenstation) hat einen Durchmesser von 70 Meter. Magellan tastet nun die Venusoberfläche streifenweise ab; im Laufe eines Venusjahres (243 Tage) werden fast 90% der Oberfläche erfasst. Die Radarbilder haben eine Auflösung von nur 120 Metern; damit liefert die Magellan-Sonde Bilder unseres Nachbarplaneten, die 10 Mal besser sind als diejenigen der russischen Venera-Sonden 15 und 16, die rund 30% der nördlichen Venushemisphäre kartographiert haben. Die Venera-Radarbilder konnten nur Details von etwa 1-2 Kilometern Ausdehnung erfassen.

Radar lüftet Geheimnis

Der Nachbarplanet Venus umkreist die Sonne innerhalb der Erdbahn, und ist mit 12 100 Kilometern Durchmesser fast so gross wie die Erde (12 756 km). Eine dichte undurchsichtige Atmosphäre mit 96% Kohlendioxydgehalt verhindert den Blick zur darunterliegenden Oberfläche. Der Druck am Boden beträgt zwischen 90 und 100 bar. Damit ist die Atmosphäre rund 100 Mal dichter als die unsrige. Extrem ist auch die Oberflächentemperatur, sie wurde mit 450–500 Grad Celsius bestimmt. Dies kommt daher, weil die Kohlendioxydatmosphäre einen gewaltigen Treibhauseffekt bewirkt und deshalb Verhältnisse wie in einem überhitzten Dampfkochtopf herrschen.

◀ Bild 5: Danu Montes nennt sich diese Region auf dem Lakshmi-Planum, einer Hochebene, die 3000 Meter über dem Venus-Nullpunkt liegt und den westlichen Teil des "Kontinents" Ishtar-Terra bildet. Die Danu Montes erheben sich einen bis drei Kilometer über Lakshmi-Planum und sind eine Bergkette, die den südlichen Rand der Hochebe abschliesst. Südlich davon (im Bild unten links) befindet sich der Abhang Vesta Rupes. Der dunkle Streifen unten im Bild markiert ungefähr den Bergkamm und ist etwa 5 Kilometer breit.

Bild: RPIF-DLR-NASA

Die beschriebenen Bedingungen haben die Forscher bewogen, Raumsonden mit Radarabtastrgeräten auszurüsten, um so die geheimnisvolle Oberfläche des Planeten Venus zu entschleiern. 1978 kam zum ersten Mal eine kleine Radarantenne auf der amerikanischen Raumsonde Pioneer-Venus Orbiter zum Einsatz. Die Sonde ist übrigens heute noch funktionsfähig und liefert weiterhin Daten der Venus zur Erde. Die Pioneer-Venus-Sonde hat eine grobe Oberflächenkarte der Venus erstellt, die Auflösung beträgt aber nur etwa 15 Kilometer. Ergänzt wurden diese Daten von Radarbildern, die von der Erde aus mit Hilfe der 300 Meter grossen Arecibo-Antenne in Puerto Rico gewonnen wurden. Die heutige Technologie ermöglicht, dass damit Einzelheiten von 1–5 Kilometern Grösse identifiziert werden können. Die Hauptkenntnisse dieser Radarexperimente mit den irdischen Antennen und den vor Magellan eingesetzten Raumsonden sind, dass es auf der Venus zwei kontinentähnliche Hochländer gibt. Ausserdem wurden zwei fast 4000 Meter hohe Schildvulkane von der Erde aus entdeckt. Die grösste Erhebung auf der Venus ist etwa 11 Kilometer über dem Venus-Nullniveau (mittlerer Radius = 6050.5 Km), der tiefste Punkt liegt 2.8 Kilometer unter dem Nullpunkt.

Erste Überraschungen

Da Magellan 10 Mal bessere Radarbilder als die bislang realisierten Missionen liefert, kommen täglich neue Überraschungen zu Tage. Bereits die allerersten Bilder haben gezeigt, dass die Venusoberfläche von vielen Falten, Rillen und

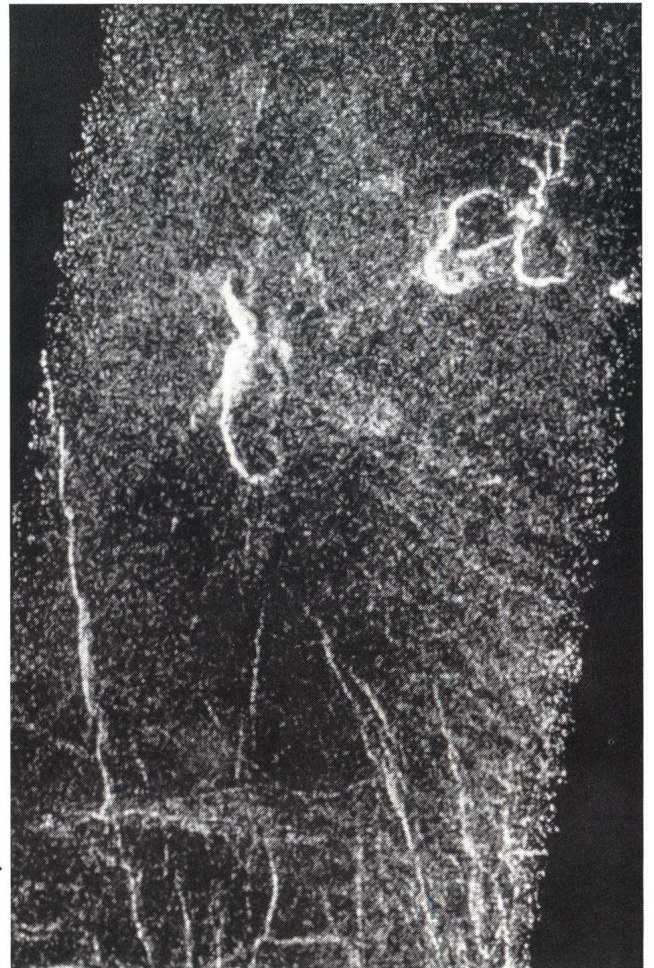


Bild 6: Während des ersten Radarabtastrversuchs am 16. August wurde dieses Bild gewonnen. Es zeigt einen 30 Kilometer breiten und 52 Kilometer langen Ausschnitt, in dem zwei unregelmässig geformte Depressionen zu erkennen sind. Sie werden als vulkanische Calderen interpretiert.
Bild: RPIF-DLR-NASA

Bild 7: Links im Bild ist eine Aufnahme des Arecibo-Radioobservatoriums (Puerto Rico) mit einer Auflösung von 1–3 Kilometern zu sehen. Der kleine Ausschnitt links oben wurde mit 120 Metern Auflösung durch Magellan abgetastet (rechtes Bild). Es ist ein Gebiet an der Ostflanke der Beta Region. Bergrücken, Lavaflüsse und Rillen sind deutlich zu erkennen.
Bild: RPIF-DLR-NASA

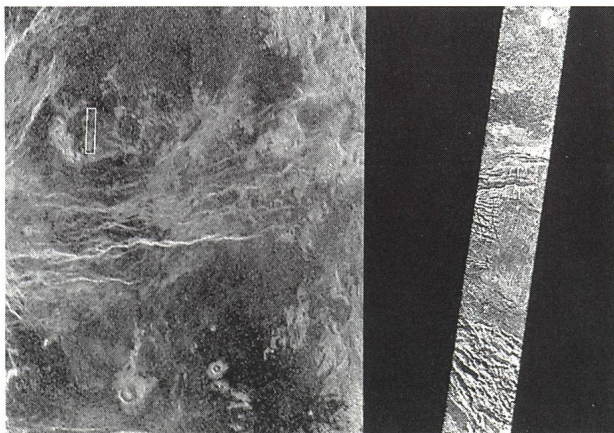
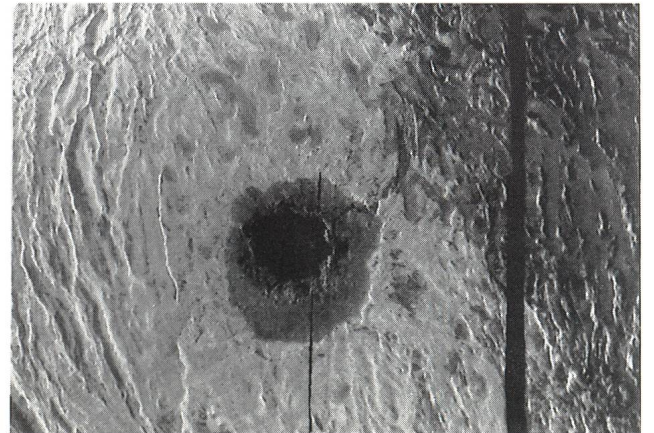
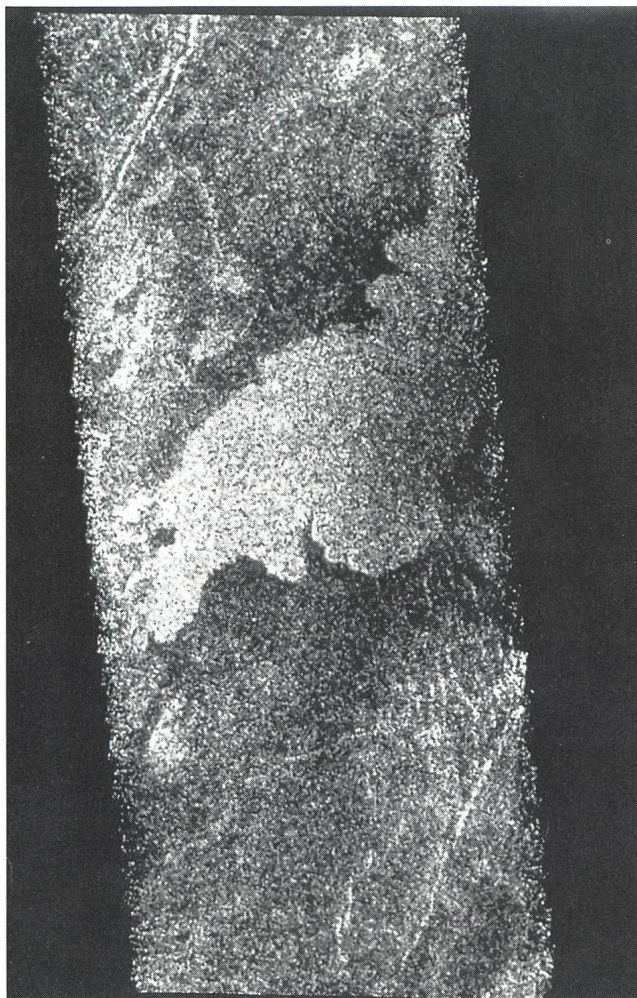


Bild 8: Rechts vom höchsten Bergmassiv, den Maxwell Montes, befindet sich der gigantische Einschlagskrater Cleopatra Patera. Er hat 100 Kilometer Durchmesser und ist 2.5 Kilometer tief. Im Innern des Kraters ist sehr dunkles Material zu erkennen, vermutlich hat der Einschlag Lava aus dem Innern zutage gefördert, welche den Kraterboden gefüllt hat. Am linken Bildrand befinden sich die Abhänge der Maxwell Montes, die 10.8 Kilometer hoch sind.
Bild: JPL-NASA





▲ Bild 9: Beim ersten Radarabstastversuch der Magellan-Sonde am 16. August wurde diese Aufnahme gewonnen. Sie zeigt als helle Fläche in Bildmitte eine Lavaüberflutung einer tieferliegenden Umgebung. Auch zwei Verwerfungen sind deutlich oben und unten im Radarbild zu erkennen. Die Auflösung beträgt 120 Meter.

Bild: RPIF-DLR-NASA

Lavaflüssen bedeckt ist. Die ersten Bilder wurden südwestlich der Betaregion, ein vulkanisches Hochland mit vermutlich noch aktiven Vulkanen, gewonnen. Es wurde darauf eine etwa viereinhalb Kilometer messende Ringstruktur entdeckt, die vermutlich vulkanischer Natur ist. Ausserdem wurden verschiedene Lavaflüsse erkannt, die in südlicher Richtung verlaufen. Das Gebiet erinnert an geologisch ähnliche Vulkanstrukturen auf der Erde, die auf Hawaii und den Snake River Plains in Idaho vorkommen. Auch verschiedene Einschlagskrater, die von Meteoriten erzeugt wurden, konnten detailliert erfasst werden. Einer dieser Krater mit 34 Kilometern Durchmesser konnte auch auf den russischen Venera-Radarbildern identifiziert werden. Er heisst Golubkina und befindet sich westlich des Istharr-Hochlandes.

Allgemein wird auf den Radarbildern deutlich, dass die Venus eine bewegte vulkanische Vergangenheit aufweist. Zahlreiche Verwerfungen, Rillen, Gräben und Bergketten wurden bereits identifiziert. Daneben konnten unter anderem auch regelrechte Lavaüberflutungen von tieferliegenden Regionen beobachtet werden. Verschiedene Strukturen können in ähnlicher Form auch in den vulkanischen Gebieten auf unserer Erde beobachtet werden. Dazu gehören zwei unregelmässig geformte Depressionen, die in der Phoebe-Region entdeckt wurden. Man nimmt an, dass es sich dabei um vulkanische Calderen handelt, wie die Schildvulkane auf der Erde, namentlich die Hawaii-Vulkane. Eine besondere Überraschung war die Entdeckung eines Einschlagskraters mit einem Durchmesser von 9 x 12 Kilometer. Seine nierenförmige Form ist einmalig; ebenfalls deutlich ersichtlich ist, dass beim Einschlag das Auswurfmaterial einseitig herausgeschleudert wurde. Offenbar muss der Meteorit den Krater unter einem sehr flachen Einfallswinkel erzeugt haben. Im Innern des Kraters wurden vermutlich Lavaseen gebildet, die beim Einschlag aus dem Untergrund Teile des Kraterbodens füllten. Derartige Überraschungen werden in den kommenden Wochen und Monaten laufend zutage treten, denn die Magellan - Raumsonde hat erst begonnen, die Venus systematisch mit Radarstrahlen zu kartographieren. Einer der beteiligten Wissenschaftler, Prof. James W. Head von der Brown University, Rhode Island, meinte: "Die Magellan-Raumsonde ist ein Mikroskop zur Erforschung der Venus, da die Auflösung 10 Mal besser ist als alles bislang Eingesetzte. Nach Abschluss der Mission werden wir ein anderes Bild der Venus haben".

MEN J. SCHMIDT
Kirchstrasse 56
9202 Gossau/SG



◀ Bild 10: Südwestlich der Alpha-Region wurden diese "Pfannkuchen"-Berge entdeckt. Diese domförmigen Erhebungen sind ziemlich sicher vulkanischen Ursprungs. Darauf lassen auch die Rillen schliessen. Bild: JPL-NASA