

Mars-Maulwurf mit Hammer

Das DLR-Experiment HP³ an Bord der NASA-Sonde InSight ist erstmals in den Marsboden eingedrungen.



Dieses Foto der Wärmeflusssonde HP³ auf dem Marsboden zeigt oben links Teile des Gehäuses der Rammsonde.

Die NASA-Sonde InSight ist am 26. November 2018 auf dem Mars gelandet und erkundet nun mit geophysikalischen Messungen direkt auf der Oberfläche den inneren Aufbau und den Wärmehaushalt des Planeten. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat mit dem „Heat Flow and Physical Properties Package“, kurz HP³, ein Instrument beigesteuert, das mit einem Bohrmechanismus Wärmeflussmessungen im Marsboden durchführen soll.¹⁾ Bislang haben nur die Astronauten der Mission Apollo 17 im Jahr 1972 auf dem Mond eine solche Messung durchgeführt.

Die stabförmige Rammsonde ist gewissermaßen ein großer Nagel, der über einen eingebauten, elektrisch angetriebenen Hammer verfügt. Immer wieder spannt ein rotierendes Schneckengetriebe die Hauptfeder, die sich mit einem Hammerstoß entlädt. Eine zweite Feder dämpft den Rückstoß.

Die Sonde pausiert nach jedem Schritt für etwa drei Marstage (Sol), um nach dem mehrstündigen Hämmern mit Reibung und Hitzeent-

wicklung etwa zwei Tage abzukühlen und dann bei ausreichender Tiefe die Wärmeleitfähigkeit des Bodens zu messen. Mit Hilfe der Daten von HP³ lassen sich Modelle der Entwicklung des Mars, seiner chemischen Zusammensetzung und seines inneren Aufbaus überprüfen. Das erlaubt auch Rückschlüsse auf die frühe Entwicklung der Erde.

Vom 28. Februar bis 5. März hat sich der Mars-Maulwurf des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) erstmals vollautomatisch in den Marsboden gehämmert, um dann für zwei Wochen zu pausieren. Die erreichte Tiefe liegt bei etwa 30 Zentimetern, 70 Zentimeter waren anvisiert. HP³ kann bis zu fünf Meter tief kommen. „Bei seinem Weg in die Tiefe ist der Maulwurf anscheinend auf einen Stein getroffen, hat sich um etwa 15 Grad geneigt und diesen beiseite gedrückt oder sich an ihm vorbeigeschoben“, sagt der wissenschaftliche Leiter des Experiments Tilman Spohn vom DLR-Institut für Planetenforschung.

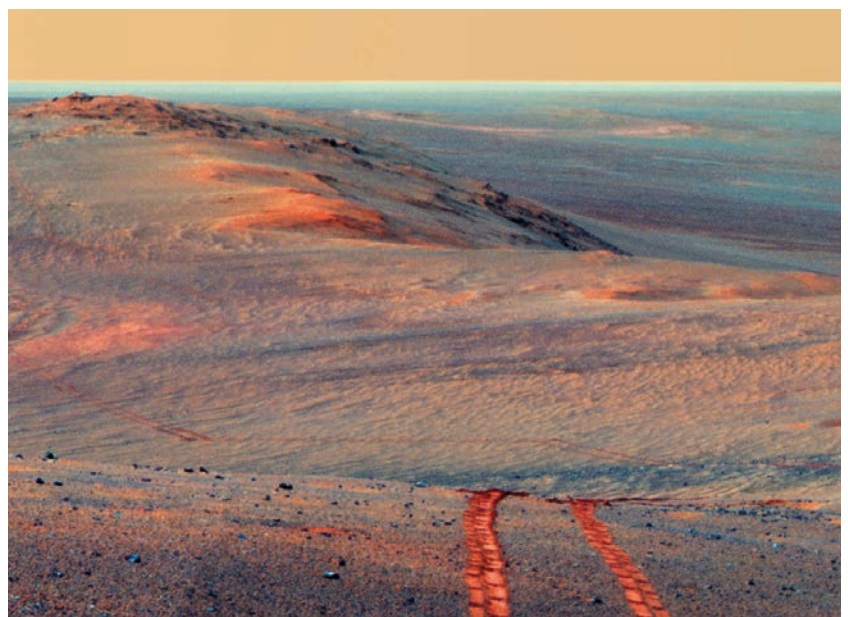
Ergänzend misst das am InSight-Lander angebrachte Radiometer (Infrarotstrahlungsmesser) die Temperatur des Marsbodens an der Ober-

fläche, die von leichten Plusgraden bis fast -100 °C schwankt. Vom 5. bis 8. März gelang es sogar dreimal, den Vorbeiflug des Mars-Mondes Phobos vor der Sonne zu registrieren. Bei jeder der rund 30 Sekunden langen Finsternisse war ein Temperaturabfall von etwa 1 °C zu beobachten. Auch die Kameras von InSight haben die kurze Tageslichtabsenkung registriert.

Die Rover-Mission Opportunity der NASA wurde Mitte Februar offiziell beendet. Der Kontakt war bereits am 10. Juni 2018 durch einen Staubsturm verloren gegangen. Opportunity hat in seiner über 14-jährigen Betriebszeit 45 Kilometer zurückgelegt und fast 220 000 Fotos aufgenommen, die vielfach Indizien für eine wasserreiche Vergangenheit des Mars lieferten.

Mars Express ist eine der derzeit aktiven Missionen und umkreist den Roten Planeten seit über 15 Jahren. Anhand von Daten und Fotos des ESA-Orbiters konnten Forscher Ende Februar erstmals Hinweise auf ein planetenweites Grundwassersystem präsentieren, das sich vor 3,5 Milliarden Jahren unter den Mars-Ozeanen befunden haben soll.

Alexander Pawlak



Ein Blick der Panoramakamera von Opportunity zeigt, welchen Weg der Rover im Sommer 2014 in der Nähe des Endeavour-Kraters genommen hat.

1) DLR-Webseite zur InSight-Mission: bit.ly/2u5qDjd