

## Invasion zum Mars

Während der Mars-Maulwurf von Mars InSight endgültig aufgegeben wurde, haben gleich drei neue Missionen den Roten Planeten erreicht.

Vor fast zwei Jahren landete die NASA-Sonde Mars InSight auf dem Mars und hatte dabei mit dem „Heat Flow and Physical Properties Package“ (HP3) auch ein Experiment des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) an Bord.<sup>1)</sup> Ein wichtiger Teil davon ist eine 40 Zentimeter lange Rammsonde, genannt „Mole“ (Maulwurf), die bis zu fünf Meter tief in den Marsboden dringen sollte, um mit Sensoren die aus dem Planeteninneren zur Oberfläche strömende Wärme zu messen. Doch das gelang nicht. Daher wurde in den vergangenen Monaten versucht, den Maulwurf mit dem robotischen Arm der InSight-Sonde doch noch unter die Oberfläche zu bekommen. Durch die Verfüllung seitlicher Hohlräume mit Marsboden sollte der Maulwurf durch die zusätzliche seitliche Reibung weiter vordringen können. Nach sorgfältiger Vorbereitung brachten leider auch 500 Hammerschläge am 9. Januar keinen erkennbaren Fortschritt, sodass der Maulwurf nun aufgegeben wird. „Wir haben alles gegeben, was möglich war. Aber der Mars und unser tapferer Maulwurf passten einfach nicht zusammen“, bedauert Tilman Spohn vom DLR-Institut für Planetenforschung und wissenschaftlicher Leiter des HP3-Experiments. „Immerhin wird uns HP3 noch Temperaturmessungen der obersten Schicht des Marsbodens liefern. Das ist zwar nicht das, was wir erhofft hatten, wird uns aber dennoch helfen, neue Erkenntnisse über den Mars zu gewinnen“, sagt Heike Rauer, Direktorin des DLR-Instituts für Planetenforschung in Berlin-Adlershof.

Doch gleich drei weitere Missionen werden den Mars von der Umlaufbahn und auf der Oberfläche erkunden, bedingt durch die günstige Oppositi-



Die Drohne Ingenuity der NASA-Mission Mars 2020 soll während ihrer etwa 30-tägigen Betriebsdauer fünf dreiminütige Flüge auf dem Mars durchführen.

onsstellung des Nachbarplaneten am 14. Oktober.<sup>2)</sup> Mit „Al-Amal“ (Arabisch für „Hoffnung“) der Vereinigten Arabischen Emirate erreicht erstmals eine Sonde einer arabischen Nation einen fremden Planeten. Sie schwenkte am 9. Februar in eine Umlaufbahn um den Mars ein. Gestartet wurde sie am 19. Juli 2020 vom japanischen Tanegashima Space Center. Mitte des Jahres soll Al-Amal die Jahreszeiten auf dem Mars noch gründlicher als bisherige Sonden untersuchen und wie ein Wettersatellit Erkenntnisse über das Zusammenspiel verschiedener Atmosphärenschichten und Klimafaktoren wie Temperatur, Wind, Staub und Wolken gewinnen.

Im November verglühte der chinesisch-russische Mars-Orbiter Yinghuo-1 kurz nach dem Start wegen Versagens des Bordcomputers in der Erdatmosphäre. Nun hat China nur einen Tag nach der Ankunft von Al-Amal mit der ersten eigenen Mars-Sonde Tianwen-1 den Roten Planeten erreicht. Wenige Tage zuvor hatte die Sonde bereits ein Bild des Mars zur Erde gesandt. Die Mission besteht aus einem Orbiter und einem Lander

mit Rover, der im Mai auf dem Mars landen soll. Damit verbunden ist ein umfangreiches wissenschaftliches Programm zur Erforschung der Topographie, der geologischen Zusammensetzung, der Ionosphäre, des Weltraum- und Oberflächenwetters sowie eine Messung von Magnet- und Schwerefeld des Mars.

Am 18. Februar (Datum nach Redaktionsschluss) schwenkte die NASA-Mission „Mars 2020“ mit dem Rover „Perseverance“ („Durchhaltevermögen“) in eine Marsumlaufbahn ein, der um 21:36 Uhr MEZ landen soll. Der Rover ist mit 23 Kameras, zumeist für Farbaufnahmen, und mit sieben wissenschaftlichen Instrumenten für geologische und biologische Analysen ausgestattet. Ziel ist es dabei, Bodenproben auf der Marsoberfläche zu deponieren, die eine geplante NASA-ESA-Mission ab 2031 zur Erde bringen könnte. Eine besondere Innovation von Mars 2020 ist die Flugdrohne Ingenuity, die bei Erfolg der Mission der erste Flugkörper auf einem anderen Planeten sein könnte.

Alexander Pawlak

1) [www.dlr.de/content/de/missionen/insight.html](http://www.dlr.de/content/de/missionen/insight.html)

2) Physik Journal, August/September 2020, S. 17; Al-Amal (VAE): [www.emiratesmarsmission.ae/](http://www.emiratesmarsmission.ae/); Tianwen-1 (China): [www.cnsa.gov.cn/english/index.html](http://www.cnsa.gov.cn/english/index.html); Mars 2020 (NASA): [mars.nasa.gov/mars2020](http://mars.nasa.gov/mars2020)