

AUF ZUM MARS!

Alle zwei Jahre stehen Erde und Mars so zueinander, dass die Konstellation für Missionen zum Roten Planeten günstig ist. Der Flug zu unserem kosmischen Nachbarn kann dann mit relativ wenig Energieaufwand und in verhältnismäßig kurzer Zeit bewältigt werden. Diese Gelegenheit lässt sich die Nasa selten entgehen und schickt alle 24 Monate eine neue Sonde zum Mars. Im August entsendet sie das Raumschiff Phoenix, das – als erste Landeeinheit überhaupt – am Marsnordpol aufsetzen soll.

Phoenix ist der Name eines mythologischen Vogels, der verbrennt und aus seiner Asche wieder neu ersteht. Ganz ähnlich steigt auch die Mission Phoenix aus der Asche ihrer Vorgängerprojekte auf. Der »Mars Polar Lander« der Nasa sollte 1999 am Südpol unseres Nachbarplaneten aufsetzen, ging aber während des Abstiegs verloren. Daraufhin baute die Nasa eine weitere Landeeinheit, den »Mars Surveyor Lander 2001«, gar nicht erst zu Ende. Doch nach den erfolgreichen Marsmissionen der letzten Jahre – darunter die Bodenfahrzeuge Spirit und Opportunity sowie die Sonden Mars Odyssey und Mars Reconnaissance Orbiter – wurden die Karten neu gemischt. Aus Teilen der beiden früheren Mars-Landemissionen haben Ingenieure der Nasa und der University of Arizona in Tucson nun Phoenix gebaut.

»Wir wollen in der Permafrost-Region nahe des Nordpols landen, die im Winter vereist und im Sommer eisfrei ist«, sagt Douglas McCuiston, Direktor des Marsforschungsprogramms der Nasa. Phoenix solle zwischen 65 und 75 Grad nördlicher Breite aufsetzen. »Wir sind an einer Gegend interessiert, wo es sowohl Eis als auch Staub gibt«, erläutert der Amerikaner«, wir sprechen dabei von schmutzigem Eis.«

Phoenix wird an einer festen Stelle stehen und nicht umherfahren können. Die Landeeinheit ist die erste überhaupt, die die Polregionen des Mars besucht. Ihre Mission besteht hauptsächlich darin, nach Wasser und nach Leben zu fahnden. »Das wichtigste Indiz, wenn man nach Leben sucht, ist flüssiges Wasser«, betont Peter Smith von der University of Arizona, Chefwissenschaftler von Phoenix. Heute sei das Nass an den Polkappen zwar gefroren. Aber früher könne sich durch Drehbewegungen des Mars dessen Klima vorübergehend so verändert haben, dass das Eis schmolz. Die Wissenschaftler suchen nun nach Hinweisen auf solche ehemaligen klimatischen Schwankungen.

Leben in Etappen

Planetenwissenschaftler halten es für möglich, dass die Pole des Roten Planeten einst in Richtung Sonne ausgerichtet waren, so dass das Wasser an seiner Oberfläche bis zu einer Bodentiefe von einem halben Meter flüssig war. Mit Hilfe eines zwei Meter langen Roboterarms soll Phoenix bis in diese Tiefe bohren, von dort Proben entnehmen und vor Ort untersuchen.

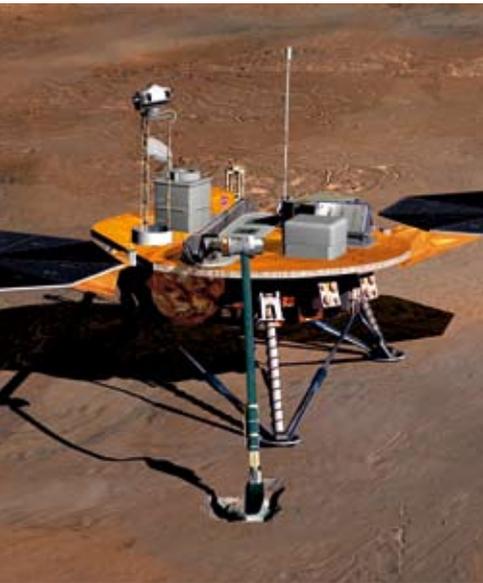
»Manche Mikroorganismen können sich in eine Art Winterschlaf begeben und darin mehrere hunderttausend Jahre lang überleben«, erläutert Smith (AH 6/2007, S. 36). Allerdings wisse niemand genau, wie lange sich dieser Überdauerungszustand aufrecht erhalten lasse. In feuchten Zeiten könnten die Mikroorganismen auf dem Mars erwacht sein und sich vermehrt haben. Sobald die Bedingungen wieder schlechter wurden, hätten sie sich womöglich wieder in den Winterschlaf begeben, bis fünfzig- oder hunderttausend Jahre später die nächste Feuchtperiode kam.



Während die Nasa ihre Landeeinheit Phoenix zum Roten Planeten schickt, denken Astronomen schon an bemannte Flüge zu seinen Monden Phobos und Deimos.

>> *GUIDO MEYER*

Nein, es ist keine Bohrinsele und kein Baufahrzeug: Was Sie hier sehen, ist die Landeeinheit Phoenix der Nasa. Wenn alles klappt, gräbt sie ab Mitte 2008 im Marsstaub und sucht nach Wasser und Leben.



NASA/JPL, CORBY WASTE

LANDEEINHEIT PHOENIX

- > **Höhe bis Spitze des Masts:** 2,2 Meter
- > **Spannweite der Solarzellenflügel:** 5,5 Meter
- > **Länge des Roboterarms:** 2,35 Meter
- > **Masse:** 350 Kilogramm
- > **Energieversorgung:** Solarzellen und Lithium-Ionen-Batterien
- > **55 Kilogramm wissenschaftliche Instrumente**, darunter: Roboterarm mit Kamera, 3-D-Kamera für Panoramafotos von der Umgebung, Wetterstation, Mikroskope, chemische Analysegeräte



ESA/DIR/FUBERLIN, GERHARD NEUKUM

Der Marsmond Phobos durchmisst etwa zwanzig Kilometer. Wird er künftigen Marsraumfahrern als Basis dienen?

Leben im gefrorenen Marsboden halten Astrobiologen für wahrscheinlicher als solches auf der Oberfläche des Planeten. Denn im Boden wären die Organismen besser vor der Strahlung aus dem Kosmos geschützt. Phoenix soll Proben aus dem schmutzigen Eis entnehmen und chemisch analysieren. »Wenn Wasserdampf aus dem Boden aufsteigt«, erklärt Smith, »bleiben dort bestimmte Salze zurück.« Fänden die Forscher solche Salze im Marsstaub, dann wäre das ein Hinweis darauf, dass es hier einst Wasser gab.

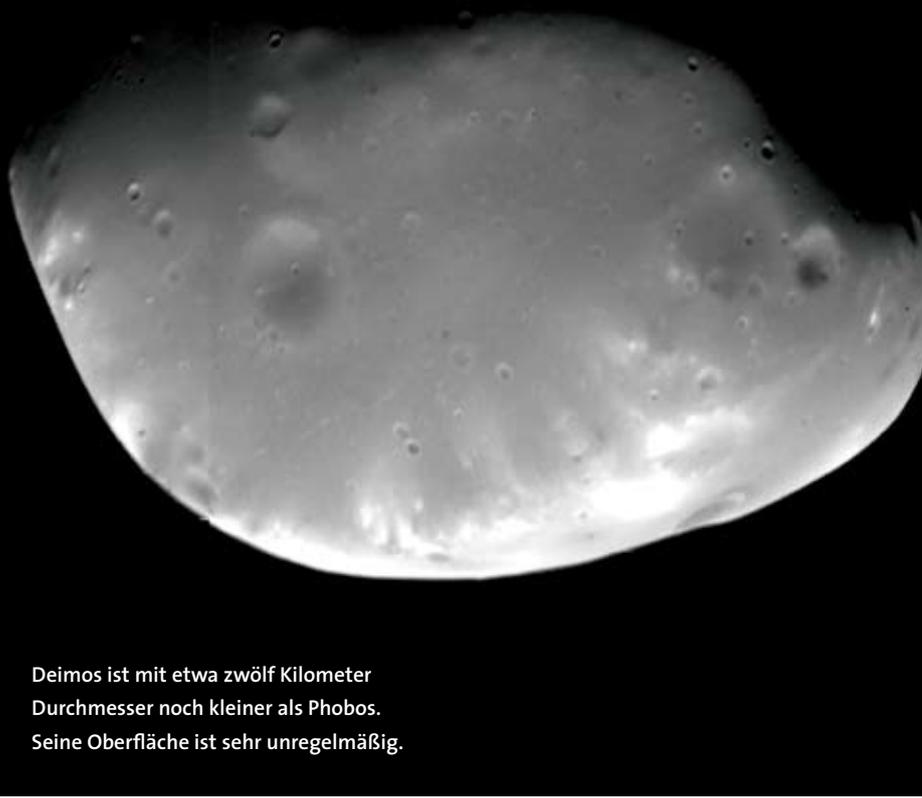
Wenn Phoenix im Mai 2008 an seinem Ziel ankommt, beginnt auf der nördlichen Marshalbkugel der Sommer. Die Sonne bescheint die Solarzellen der Sonde dann drei Monate lang so intensiv, dass diese ausreichend Strom für das Labor produzieren. Phoenix startet an Bord einer Delta-II-Rakete, die bis Ende August abheben muss. Falls der Start bis dahin nicht erfolgt ist, muss die Nasa zwei Jahre warten, bis Erde und Mars wieder günstig zueinander stehen.

Unser Nachbarplanet hat zwei kleine, kartoffelförmige Monde: Phobos und Deimos. Für die bisherigen Missionen haben sie keine große Rolle gespielt. Das könnte sich jedoch im Zuge eines künftigen bemannten Marsflugs ändern. »Auf Phobos verlaufen Krater in alle möglichen Richtungen«, beschreibt Pascal Lee vom Ames Research Center der Nasa in ARC Moffet

Field, Kalifornien, »daraus resultieren einige überraschende Effekte.« Manche Einschlagkrater dort würden zum Beispiel vom Gravitationszentrum wegweisen – und nicht darauf hin, wie wir es von anderen Himmelskörpern kennen. Astronauten würden in diesen Kratern die Wände hinaufrollen, wenn sie stürzen.

Phobos, der etwa die Ausmaße einer Großstadt hat, kreist so eng um den Mars, dass er ihn alle siebeneinhalb Stunden einmal umrundet – das ist schneller, als der Planet selbst rotiert. Lange hält Phobos dieses exzessive Tempo auf der Überholspur nicht mehr durch: In etwa fünfzig Millionen Jahren wird er auf den Mars stürzen, das ist in kosmischen Maßstäben ein Wimpernschlag. Höchste Zeit also für einen Besuch. »Menschen sollten möglichst bald zu Phobos fliegen«, dafür plädiert Lee, der auch für das internationale Mars Institute arbeitet.

Eine solche Reise sei im Prinzip mit den gleichen Raumschiffen möglich, die im nächsten Jahrzehnt Menschen zum Mond bringen sollen. Sie müssten nur ein wenig weiterentwickelt werden, aber keine grundsätzlichen Änderungen erfahren, so der US-Astronom. Wegen seines geringen Abstands zum Mars führt Phobos eine gebundene Rotation durch, wendet dem Planeten also immer dieselbe Seite zu. Somit könnte er den Raumfahrern als natürliche Raumstation und ideales Marsobservatorium dienen. Bodenfahrzeuge auf dem Mars lie-



Deimos ist mit etwa zwölf Kilometer Durchmesser noch kleiner als Phobos. Seine Oberfläche ist sehr unregelmäßig.

ßen sich von Phobos aus fast in Echtzeit steuern. Und wahrscheinlich gibt es auf dem Trabanten auch Material vom Planeten selbst – in Form von Meteoriten.

Und da ist noch ein Grund für eine Reise zu Phobos: seine geringe Anziehungskraft. »Wenn Sie etwas zum Erdmond transportieren«, erläutert Lee, »müssen sie es nicht nur auf die Reise schicken, sondern vor Erreichen des Ziels auch stark ab-

die Mission Phobos-Grunt. »Wir wollen eine Bodenprobe von Phobos zur Erde bringen, um sie hier zu untersuchen«, sagt Wladimir Obuchow vom russischen Forschungsinstitut Riame in Moskau zum Ziel der ehrgeizigen Mission. Dazu soll eine zweistufige Landeeinheit auf dem Mond aufsetzen. Ihre erste Stufe wird Staub und Gestein aufsammeln und anschließend in der zweiten Stufe, der Aufstiegs kapsel, de-

Der Mond Phobos – eine ideale Raumstation für Marsastronauten?

bremsen, weil es sonst hart aufschlagen würde.« Phobos' Schwerefeld sei viel schwächer und erfordere keine aufwändigen Bremsmanöver. Raumschiffe, die dorthin fliegen, könnten ihr Tempo ausreichend drosseln, indem sie kurzzeitig durch die Marsatmosphäre fliegen. Sie bräuchten kaum Treibstoff zum Bremsen. »Es ist billiger, ein Kilo Ausrüstung zu Phobos zu schicken als zum Erdmond«, so Lee.

Auch der Rückflug wäre unkompliziert. Die Anziehungskraft des Monds ist so klein, dass sich Astronauten schon mit relativ geringer Geschwindigkeit aus seinem Schwerefeld lösen können und deshalb keine großen Treibstoffreserven benötigen.

Bevor jedoch Menschen ihren Fuß auf die Marsmonde setzen, kommen die Roboter. Russland und China entwickeln derzeit

ponieren, die dann zurückfliegt. »Wir hoffen, etwa dreihundert Gramm Phobosmaterial einzusammeln«, erläutert Obuchow. Die Mission soll 2011 starten.

Derweil planen auch andere Nationen unbemannte Flüge zu Phobos. Die kanadische Weltraumorganisation CSA entwickelt die Mission Prime, die aus zwei Sonden besteht: Eine soll den Marsmond aus einer Umlaufbahn heraus kartografieren, die andere auf ihm landen. Und die Nasa will ihre Raumsonde Asaph zu Phobos schicken, damit sie dort nach Wasser sucht – als Grundlage für künftige bemannte Missionen. <<

GUIDO MEYER arbeitet als Wissenschaftsjournalist in Bonn.

Weiteres zu diesem Artikel finden Sie unter: astronomie-heute.de/artikel/895484.

Große Auswahl, kompetente Beratung, guter Service!



Aber damit geht es bei uns erst los! Bevor wir zu einem bestimmten Kauf raten, wollen wir sicher sein, Ihnen auch wirklich das Optimum des Verfügbaren in Bezug auf Ihre Bedürfnisse, Größe, Transportabilität, Qualität und Preis aus der Vielzahl der Marktanbieter herausgesucht zu haben. Wir stellen auf Wunsch das

Instrument nicht nur auf, sondern wir weisen ein, beraten beim Zubehör, geben Ihnen Beobachtungstipps, ja wir beobachten auf Wunsch sogar mit Ihnen, um Ihnen den Einstieg in Ihr neues Hobby so angenehm und so einfach wie nur möglich zu machen.

Und wenn's denn eine eigene Sternwarte sein soll, haben wir auch die passenden Beobachtungs-Kuppeln dazu. Von 2,3m über 3,2m bis 4m als preisgünstige Standardmaße und darüber hinaus als Sonderanfertigung bieten wir unsere Kuppeln nun bereits seit vielen Jahren in Europa an. GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) als aus dem Bootsbau bekanntes und bewährtes Material bietet sich für Kuppeln ideal an. Unsere GFK Astro-Kuppeln sind mehrteilige, verwindungssteife und formschöne Kuppelkonstruktionen aus Glasfaser-Polyesterkunststoff mit einem Kopfüberschiebetor und einer

NEU: 20x80 Groß-Fernglas mit Panorama-Montierung und Stativ - **jetzt nur € 799,00!**

Preis-Reduzierung!



Ausstell-Horizontklappe (Größen ab 5m können alternativ mit seitlich verschiebbaren Toren hergestellt werden – wie zB. „Mount Palomar“).



Profitieren Sie von der über 20-jährigen Erfahrung unserer Mitarbeiter, sprechen Sie mit unseren Fachkräften und vereinbaren Sie einen unverbindlichen Beratungstermin in unserem Ausstellungsraum. Wir freuen uns darauf, Sie bei uns begrüßen zu dürfen!

Viele weitere interessante Produkte sowie eine aktuelle Schnäppchenliste mit günstigen Angeboten finden Sie im Internet unter www.astrocom.de!



ASTROCOM GmbH/Abt. 3 • Fraunhoferstraße 14
D-82152 MÜNCHEN-Martinsried
☎ (089) 8583 660 • Fax (089) 8583 6677
eMail: service@astrocom.de • www.astrocom.de