

Schema des Abstieges eines Landeapparates auf dem Mars. Rechts oben die „obere Konjunktion“ von Erde und Mars

Forschungsprogramm für den »roten Planeten«

1962 startete die erste sowjetische Raumsonde *Mars* zum Mars. Danach flogen etwa fünfzehn sowjetische und amerikanische kosmische Flugkörper zum „roten Planeten“. Mitte der siebziger Jahre begann eine lange Pause, die viele Jahre dauerte. Schließlich stieg das Interesse am Mars wieder. Im Juli 1988 starteten zwei sowjetische Phobos-Raumsonden zu ihm. An der Entwicklung von Forschungsgeräten für sie hatten

vierzehn Länder und die Europäische Weltraumorganisation teilgenommen. In den nächsten Jahren werden mehrere automatische kosmische Flugkörper den Mars erforschen. Diesen Unternehmen soll eventuell auch ein bemannter Mars-Flug folgen. Sowjetische Fachleute haben ein umfassendes Programm zur Erforschung des Planeten ausgearbeitet und es international vorgestellt.

Warum ist der Mars bei der Planetenforschung wieder in den Vordergrund gerückt? Nun, zunächst einmal ist der Mars ein überaus wichtiges Glied bei der Evolution von Planetenkörpern — von der einfachen Mondgeologie bis hin zur kompliziertesten Geologie der Erde. Der Mars hat eine einzigartige Geschichte seiner Oberflächenbildung sowie bei der Bildung seines Klimas. Fachleute hoffen, auf ihm offene Wasserbecken und

eine dichtere Atmosphäre zu entdecken. Außerdem bleibt der Mars immer noch eines der wenigen Objekte unseres Sonnensystems, auf dem es noch möglich scheint, irgendwelche Formen von Leben oder Spuren seiner Existenz in der Vergangenheit zu finden. Schließlich ist der Mars der erste unter den Planeten, auf dem beim heutigen Entwicklungsstand der irdischen Zivilisation die Landung von Kosmonauten realistisch ist.

Vorschläge für ein bemanntes Unternehmen zum Mars haben viele maßgebende sowjetische und amerikanische Wissenschaftler gemacht. Aber für die Lösung aller Rätsel um den Mars reicht ein Raumflug, auch unter Teilnahme des Menschen, natürlich nicht aus. Dieser Planet bedarf einer gründlichen Erforschung, die sowohl vom Orbit künstlicher Satelliten aus als auch auf seiner Oberfläche und in seinem Innern vorgenommen

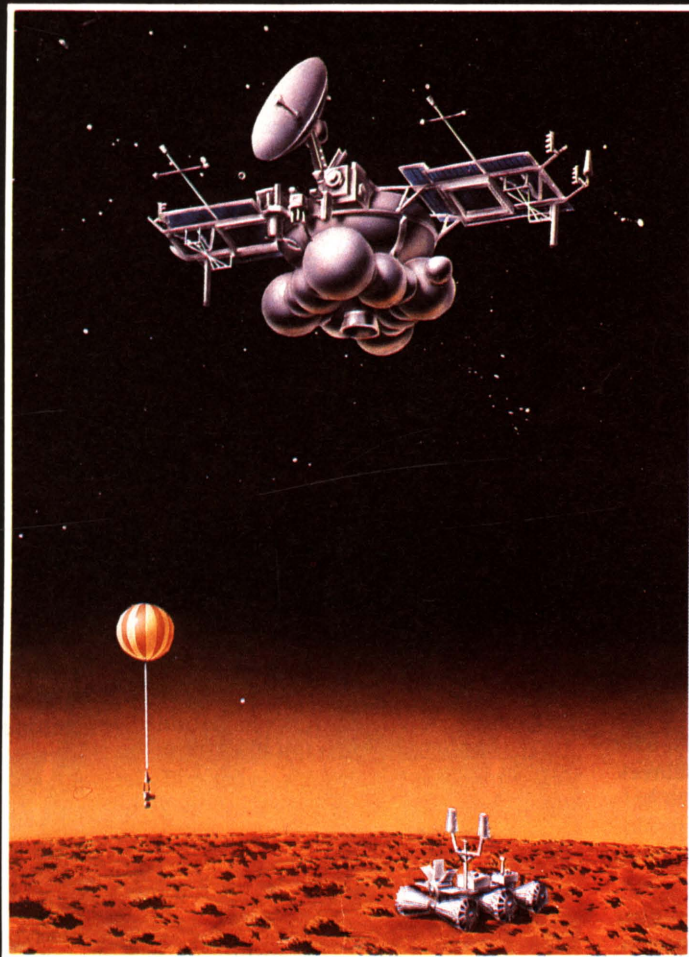
werden müssen. Obendrein hängt der Flug eines Menschen zum Mars mit zahlreichen überaus komplizierten Problemen zusammen, unter denen die volle Garantie der Sicherheit das wichtigste ist. Kosmische Flugkörper kann man zum Mars starten, wenn er in der „oberen Konjunktion“ mit der Erde steht und der Sonne gegenüberliegt. Solche Möglichkeiten werden sich bis zum Ende des laufenden Jahrhunderts ungefähr alle

zwei Jahre bieten. Im Hinblick darauf legten sowjetische Wissenschaftler ihren ausländischen Kollegen ein Marsforschungsprogramm vor, das etappenweise durchgeführt werden soll mit dem Ziel, im Jahre 2000 Gestein dieses rätselhaften Planeten zur Erde zu bringen.

Das Phobos-Projekt (sein Hauptziel ist die Erforschung der Marssatelliten) kann als erster wichtiger Schritt zur Realisierung dieses Programms betrachtet werden. Geplant ist, den nächsten Schritt Mitte der neunziger Jahre zu machen. Er sieht globale Forschungen auf der Oberfläche und in der Atmosphäre des Mars vor.

Als eine optimale Variante hat das Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR vorgeschlagen, 1994 zwei kosmische Flugkörper zu starten. Jeder von ihnen soll aus einer Orbitalstation (künstlicher Mars-Satellit), einer Rückkehrakete für die Beförderung von Fotomaterialien vom Marsorbit zur Erde, einem Landungsmodul mit einer Ballonstation und einem Marsfahrzeug, einer Kassette mit zehn kleinen Wetterbaken und deren Landungsmitteln, Penetrationssonden für die Erforschung der physikalisch-chemischen Gesteinseigenschaften und einem Subsatelliten des Hauptorbitalapparats bestehen.

Wollen wir uns einmal ein solches Unternehmen im einzelnen vorstellen: Nach der Abkoppelung des Landungsmoduls vom Hauptapparat wird sein Bremstriebwerk eingeschaltet und das Modul verläßt die Umlaufbahn. In einer Höhe von etwa dreizehn Kilometern kommt das Fallschirmsystem zum Einsatz, die Ballonstation wird in die Atmosphäre eingeführt, das Marsfahrzeug wird unmittelbar auf die Oberfläche des „roten Planeten“ gebracht. Etwas später werden Sonden mit Geräten und Wetterbaken der Reihe nach vom Orbitalapparat auf die Mars-Oberfläche abge-



Orbitalstation bei der Mars-Umkreisung (Schema) Fotos: APN

worfen; es erfolgt die Lostrennung des Subsatelliten vom Orbitalapparat.

Eines der technischen Hauptprobleme des Marsfahrzeugs ist seine Steuerung wegen der Kompliziertheit der Verbindung über eine Entfernung von Millionen Kilometern hinweg. Das Marsfahrzeug muß zum Beispiel in der Lage sein, Hindernisse zu umgehen, die es auf seinem Wege zwanzig bis dreißig Minuten zuvor noch nicht gab. So lange brauchen nämlich die Radiosignale, um vom Mars zur Erde und wieder zurück zu gelangen. Die Lösung dieses Problems sieht man darin, dem Marsfahrzeug bestimmte intellektuelle Fähigkeiten zu verleihen.

Dieses Fahrzeug wird gegenwärtig in der Sowjetunion von demselben Kollektiv von Wissenschaftlern und Konstrukteuren entwickelt, die auch die Mondmobile gebaut haben.

Der Prototyp des Marsfahrzeugs wurde bereits im Kernkraftwerk Tschernobyl bei der Räumung des Daches von radioaktiven Trümmern erprobt.

Das Forschungsprogramm für das Marsfahrzeug ist recht umfangreich. Vorgesehen ist eine vibrographische Untersuchung des Marsinnern, Panoramaaufnahmen vom Mars und Gesteinsproben von einer ausgedehnten Fläche und aus Tiefen von mehreren Metern. Die Entnahme von Gesteinsproben aus tiefer liegenden Schichten des Planeten ist wegen der biologischen Analyse besonders wichtig, denn dadurch vergrößert sich die Wahrscheinlichkeit, mögliche Lebensformen zu entdecken. Schließlich könnte das Marsfahrzeug als eine Funkbake für den Landungsapparat dienen.

Der Transport des Marsgesteins zur Erde ist in dem

Programm, das von den sowjetischen Wissenschaftlern angeboten wird, besonders kompliziert. Möglich ist zum Beispiel folgende Variante: der gleichzeitige Start von zwei autonomen kosmischen Flugkörpern, von denen der eine auf der Marsoberfläche landen und der andere zu seinem Satelliten werden wird. Der Landeapparat muß an Bord eine Startrakete und ein kleines Marsfahrzeug für die Gesteinssammlung haben.

Eine Startrakete wird das Gestein zum Orbitalapparat bringen und an ihn ankoppeln. Danach werden die Proben in ein spezielles Modul umgeladen, das zur Erde gebracht wird. Beim Anflug auf unseren Planeten wird dieses Modul von einer „erdnahen“, bewohnten Orbitalstation abgefangen, damit hier eine primäre Analyse des Marsgesteins vorgenommen werden kann. Dadurch wäre es möglich, der Verseuchung unseres Planeten mit außerirdischen Organismen vorzubeugen, wie gering die Wahrscheinlichkeit auch immer sein mag.

Die Kosten für einen Marsflug wären durchaus akzeptabel, jedenfalls viel niedriger als die jährlichen Ausgaben der UdSSR und der USA für nukleare Rüstungen. Die Abschlußetappe der Forschungen — das bemannte Mars-Unternehmen — würde schätzungsweise 50 bis 100 Milliarden Dollar kosten. Für die Verwirklichung eines solchen Projekts gibt es gegenwärtig durchaus realistische Bedingungen: große Erfahrungen bei Dauerflügen im Welt- und bei der Montage komplizierter großdimensionaler Komplexe im Weltraum sowie mächtige Raketenträger. Das wissenschaftlich-technische Potential der UdSSR, der USA und der europäischen Länder erlaubt es, von der Möglichkeit eines bemannten Mars-Unternehmens in den Jahren 2010 bis 2015 zu sprechen.

JURI SAIZEW