

Vier Sonden auf dem Weg zum Mars

Vier Marssonden — eine ganze interplanetare Flottille — sind auf dem Weg zum Mars. Man startet Sonden nicht mehr einzeln, weil die wissenschaftlichen Apparaturen, mit denen sie ausgestattet sind, äußerst verschiedenartig sind. Bei Flügen zu Planeten ist sehr vieles zu erforschen: Sonneneruptionen, kosmische Strahlen, Gravitations- und Magnetfelder, Mikrometeoriten sowie die Planeten selbst. Deshalb waren die Wissenschaftler bestrebt, in die Marssonden soviel Geräte wie möglich hineinzupacken: Fotometer, Spektrometer, Radiometer u.a. Der beschränkte Raum erlaubt es nicht, alle diese Geräte in einer Sonde unterzubringen. Deshalb werden Zwillinge gestartet. Dabei werden die Geräte in den Sonden so untergebracht, daß ihre Informationen sich gegenseitig ergänzen. Von größter Bedeutung ist die zunehmende Zuverlässigkeit aller Informationen. Die Ergebnisse der Messungen, die über Millionen von Kilometern übertragen werden, bevor man sie auf der Erde empfängt, sind unter-

wegs natürlich mancherlei Einwirkungen ausgesetzt.

Sieben derartige Zwillinge waren bereits unterwegs. Erinnern wir uns: Venus 5 und Venus 6, Mariner 6 und Mariner 7. Mariner 6 und Mariner 7 erforschten verschiedene Gebiete des Mars. Mars 2 und Mars 3 umkreisten auf verschiedenen Bahnen den Planeten. Die Sonden, die jetzt den roten Planeten ansteuern, haben verschiedene Aufgaben. Dementsprechend unterscheiden sich auch die an Bord installierten Geräte. Mars 6 und Mars 7 haben beispielsweise französische Geräte an Bord, die die Radiofrequenzstrahlungen der Sonne im Meterwellenbereich erforschen.

In diesem Jahr war das Fenster für mögliche Starts zum Mars fast einen Monat lang geöffnet: vom 20. Juli bis zum 10. August. Daher der Start einer noch nie dagewesenen Zahl interplanetarer automatischer Stationen.

Ein solches Vierergespann mittels „Funkleine“ im Zaum zu halten und zu steuern, stellt an die irdischen Betreuer der Sonden wie an die technischen Komplexe höchste Anforderungen. Das Zentrum für kosmische Fernverbindungen, das den Flug aller vier Raumkörper mit Hilfe von Meßstationen in den verschiedenen Gebieten der Sowjetunion leitet, arbeitet rund um die Uhr. In der Anfangsphase des Fluges verfolgten zudem vier Forschungsschiffe der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, die im Atlantik Posten bezogen hatten, die Sonden.

Während des langen Flugs der Sonden durch den Weltraum (erst im März 1974 werden sie ihr Ziel erreichen) sind die Fachleute angestrengt beschäftigt: die Experten, die die primären Informationen entgegennehmen, dann jene, die sie bearbeiten und auswerten, die den Flugplan aufstellen und eventuell korrigieren, und diejenigen, die die Funkkommandos in den Raumsenden. Ein Rechenzentrum bestimmt die Flugberichtigungen, die auf einer so langen Reise unausbleib-

lich sind. Korrekturmanöver sind komplizierte Operationen, die den Empfang der für die Kursänderung erforderlichen Funkbefehle an Bord der Sonde beinhalten, ihre Speicherung und ihre Nutzung im Augenblick der Kursänderung mit Hilfe hochempfindlicher optischer Datengeber und gyroskopischer Kreisel, das exakte An- und Abschalten des Bordmotors zum vorbestimmten Augenblick und schließlich die Abgabe eines „Funkberichts“ über das vorgenommene Manöver.

Die stetige Verbindung mit den Sonden — das bedeutet, daß Millionen Informationseinheiten in beiden Richtungen über eine gewaltige Funkbrücke gehen. Die Fachleute interessiert buchstäblich alles: Wie arbeiten die Sonnenbatterien? Hat sich der Druck in den Treibstoffbehältern des Bordmotors erhöht? Wieviel Grad mißt man in den hermetischen Zellen? Fixiert die Sonne den optischen Datengeber?

Während sich die Automaten immer mehr von der Erde entfernen, nimmt die zeitliche Dauer zu, die die Funkbefehle brauchen, um die Sonden zu erreichen bzw. eine Antwort von ihnen zu erhalten. Bei einer Distanz von 90 Millionen Kilometern zwischen Sonden und Erde beträgt die Zeit, die ein Funksignal für die Strecke braucht, bereits zehn Minuten. Wenn die Sonden Anfang März am Zielort eintreffen, wird sich diese Distanz auf 180 Millionen Kilometer ausgedehnt haben.

Die Sonden entfernen sich während ihres Fluges von der Sonne, aber die Temperatur innerhalb des hermetisch geschlossenen Raums bleibt konstant, sie wird durch eine gut funktionierende Gaszirkulation in der Gerätezelle ausgeglichen.

Die Paneele der Sonnenbatterien sind mit Hilfe eines komplizierten optisch-elektronischen Steuerungssystems ständig auf die Sonne gerichtet und stellen auf diese Weise sicher, daß die Akkumulatoren ununterbrochen nachgeladen werden. So kann eine Vielzahl von

Geräten und Aggregaten mit Strom versorgt werden: Datengeber, die sich nach Sonne und Sternen orientieren, Gasmikrodüsen für die Wendemanöver, stabilisierende Kreisel, eine Bordrechenanlage, Funkgeräte. Ohne ständige Verbindung mit der Erde wäre der Flug der Sonden nicht denkbar. Mit der Sonde werden in vielen Sprachen fortlaufend „Gespräche“ geführt. In der Fachsprache der Messungen, in der Fachsprache der telemetrischen Angaben, in der Fachsprache der wissenschaftlichen Informationen oder der lenkenden Funkkommandos...

Mit dem jüngsten Experiment bietet sich erstmals die Möglichkeit, gleichzeitig von verschiedenen Positionen im interplanetaren Raum dieselben kosmischen Phänomene zu beobachten, eine Möglichkeit, die auf Grund der vergleichbaren Meßwerte interessante Aufschlüsse bringen wird.