

Was wir jetzt von der Venus wissen

Wir haben in diesem Jahr mehr als bisher über die erdnächsten Planeten in Erfahrung gebracht. Höchst interessante Angaben erbrachten die Marsflüge zweier sowjetischer und einer amerikanischen Raumsonde, die auf eine Kreisbahn um den roten Planeten einschwenkten und zu dessen Satelliten wurden.

Sehr eindrucksvoll wurde der Hochstand der Raumfahrttechnik und die Folgerichtigkeit des wissenschaftlichen Programms der Sowjetunion durch den Flug der interplanetaren Station Venus 8 veranschaulicht. Am 22. Juli tauchte ihr Landekörper in die dichten Schichten der Venusatmosphäre ein, setzte nach einstündigem Fallschirmflug weich auf der Oberfläche des Planeten auf und funkte 50 Minuten lang wissenschaftliche Informationen zur Erde. Die Daten, die während des Abstiegs des Landekörpers in der Atmosphäre und dann auf der Oberfläche der Venus gewonnen wurden, sind als fundamentaler Beitrag zur Planetenkunde von unschätzbarem Wert.

Die Station Venus 8 war im Aufbau den vorausgegangenen Sonden dieser Serie ähnlich. Auf Grund der Daten, die von den Stationen Venus 4, 5, 6 und 7 über die Atmosphäre und die physikalischen Bedingungen auf der Oberfläche des Planeten gewonnen worden waren, wurden jedoch am Landekörper beträchtliche Veränderungen vorgenommen. Durch geringeres Gewicht seiner Energieelemente war es möglich, bei voller Erhaltung der Funktionstüchtigkeit seiner Einrichtungen unter extremen Bedingungen den Satz seiner wissenschaftlichen Geräte zu erweitern. Der Wärmehaushalt der Kapsel, in der sich die wissenschaftlichen Apparate, das funktechnische und das Fernmeß-System, die Batterien und andere Aggregate befanden, wurde durch verstärkten äußeren Hitzeschutz und eine innere Wärmedämmung gesichert. Zur Übermittlung der Meßwerte auf die Erde diente ein neuartiges Doppelantennensystem. Eine Antenne war starr am Landekörpermantel befestigt, die andere, durch ein Kabel mit dem Funksystem verbunden, wurde nach dem Aufsetzen ausgestoßen und zur Seite geschleudert. Während des Abstiegs in der Atmosphäre wurde die Verbindung mit der Erde über die erste Antenne aufrechterhalten, später, nach der Landung, wurde nach Befehlen einer Programmschaltanlage periodisch bald die eine, bald die andere Antenne eingeschaltet. Ein solches System erhöht Zuverlässigkeit und Qualität der durchzugehenden Informationen und bietet eine Garantie gegen Überraschungen, die sich daraus ergeben könnten, daß die Orientierung der Antenne auf die Erde etwa durch ein

Umkippen des Landekörpers gestört würde.

Zum Programm der vorgesehenen wissenschaftlichen Experimente gehörte die Ermittlung der Atmosphärenparameter an der Tagseite des Planeten, die Bestimmung der Helligkeit in der gesamten Atmosphärenschicht bis zur Oberfläche des Planeten, die Präzisierung der chemischen Atmosphärenzusammensetzung, die Untersuchung des Charakters und der Parameter der Winde, die Untersuchung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Venusoberflächengesteins. Die Klärung all dieser Fragen ist nicht nur deshalb wichtig, weil damit die früher erlangten Daten vervollständigt werden, sondern auch, weil so eine Reihe von fundamentalen Konzeptionen überprüfbar wird, die den Ablauf der dem Planeten als Ganzen eigenen Globalprozesse betreffen.

Die in der Abstiegsphase und auf der Oberfläche gewonnenen Meßwerte zeigen, daß die Venusatmosphäre das Licht zwar wesentlich abschwächt, daß aber die Sonnenstrahlen des sichtbaren Spektralbereichs die Planetenoberfläche erreichen und daß deren Beleuchtungsgrad am Tag sich sehr wesentlich von dem in der Nacht unterscheidet. Die Ergebnisse dieses Experiments erlauben nicht nur eine Beurteilung der optischen Charakteristiken der Atmosphäre, sondern auch die Klärung eines Problems der Planetenkunde, das brennendes Interesse erweckt: Weshalb die Temperatur auf der Venus so außergewöhnlich hoch ist und ihre Atmosphäre eine so eigenartige Struktur aufweist. Es existieren mehrere Hypothesen darüber, weshalb die Atmosphäre der Venus so erwärmt ist. Die Tatsache, daß das Licht der Sonne durch die gesamte Atmosphärenschicht bis zur Oberfläche dringt, bestätigt zu einem gewissen Grade die Hypothese vom sogenannten Treibhausmodell.

Für die Erforschung des Wärmehaushalts der Venusatmosphäre sind auch die Daten über die Temperatur und den Druck auf der Tagseite des Planeten sehr aufschlußreich. Die Direktmessungen mit Hilfe des Landeapparats der Venus 8 haben gezeigt, daß sich die betreffenden Tag- und Nachtparameter nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Am Landeort wurde eine Temperatur von 470 ± 3 Grad Celsius bei einem Druck von $90 \pm 1,5$ atm festgestellt. Diese Meßwerte bestätigen die schon zuvor ermittelte große Wärmeträgheit der Venusatmosphäre.

Dank den Flügen der sowjetischen Raumsonden konnte durch Direktexperimente die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre bestimmt werden. Die zuerst von Venus 4 ermittelten Daten wur-

den durch Venus 5 und Venus 6 präzisiert. Ihnen zufolge besteht die Atmosphäre fast ausschließlich aus Kohlendioxid, nicht mehr als zwei Prozent Stickstoff, weniger als 0,1 Prozent Sauerstoff und weniger als ein Prozent Wasserdampf in der Nähe der Wolken-schicht. In der langwährenden Diskussion über die Zusammensetzung der mächtigen Wolken-schicht wurde die Vermutung geäußert, daß diese Ammoniakverbindungen enthalte. Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde der Landeapparat der Venus 8 mit einem Gas-analysator ausgestattet. Durch Messungen in den Höhenlagen von etwa 46 und 33 Kilometern wurde festgestellt, daß sich der Volumengehalt an Ammoniak innerhalb der Grenzen von 0,01 bis 0,1 Prozent hält. Diese Ergebnisse werden helfen, die Frage nach der Zusammensetzung der Wolken-schicht zu lösen.

Die Messungen der Windgeschwindigkeit in der Atmosphäre zeigten, daß sie in Höhenlagen von über 45 Kilometern Orkanstärke erreicht. Sie beträgt hier mehr als 50 Meter in der Sekunde. Unter zehn bis zwölf Kilometer Höhe beträgt die Horizontalkomponente der Windgeschwindigkeit weniger als zwei Meter in der Sekunde.

Dank Venus 8 konnte ein qualitativ neuer Schritt in der Untersuchung des Planetenfestkörpers getan werden. Wir besitzen nun Daten nicht nur über die physikalische Beschaffenheit des Venusbodens, sondern auch über den Charakter seiner oberflächenbildenden Gesteinsarten. Die Auswertung der gammaspektroskopisch erhaltenen Daten zeigt, daß der Venusboden am Landeort vier Prozent Kalium, 0,0002 Prozent Uran und 0,00065 Prozent Thorium enthält. Seinem Gehalt an radioaktiven Elementen nach kann man dieses Gestein durchaus zu den Graniten rechnen. Eine Analyse der von der Oberfläche reflektierten Radiosignale ergab, daß der Venusboden an der Oberfläche locker ist; seine Dichte beträgt etwa 1,5 Gramm je Kubikzentimeter. Diese Angaben sind von enormer Bedeutung für viele wissenschaftliche Disziplinen, die sowohl mit der Untersuchung des Weltraums als auch mit den Geowissenschaften verbunden sind. Die Erforschung der Gesteinszusammensetzung der Planeten des Sonnensystems wird dazu beitragen, die generellen Gesetzmäßigkeiten ihrer Bildung und ihrer Entwicklung festzustellen, eine Reihe von fundamentalen kosmologischen Aufgaben zu lösen und schließlich die Gesetze besser zu begreifen, die die Geschichte unseres eigenen Planeten bestimmen, und diese in den Dienst der Menschheit zu stellen.

W. Afanassjew

Astronaut Stafford im Sojus-Simulator

Sowjetische Kosmonauten haben am 17. Oktober im Kosmonautenstädtchen bei Moskau erstmals mit USA-Astronaut Thomas Stafford einen gemeinsamen Weltraumflug simuliert. Über eine Stunde lang „flogen“ Stafford und Kosmonaut Andrijan Nikolajew in einem Sojus-Raumschiff-Simulator. Danach führte der amerikanische Gast gemeinsam mit den Kosmonauten Wladimir Schatalow und Andrijan

Nikolajew Annäherungs- und Kopplungsexperimente aus. Bei den Übungen waren auch die Kosmonauten Georgi Beregowoi, Pawel Popowitsch, Waleri Bykowski und Boris Wolynow zugegen. Stafford nahm in Moskau an den sowjetisch-amerikanischen Expertengesprächen über technische Fragen des für 1975 geplanten gemeinsamen bemannten Raumflugunternehmens teil, das die Kopplung eines Sojus- und eines Apollo-Raumschiffes vorsieht.