

Sowjetische Weltraumstation erreichte die Venus

Am 1. März 1966 hat die automatische Station „Venus 3“ nach ihrem dreieinhalb Monate langen Flug die Venus erreicht und einen Wimpel mit dem Staatswappen der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken auf deren Oberfläche gebracht.

Das Auftreffen der Station auf dem Planeten wurde durch eine erfolgreiche Korrektur der Flugbahn am 26. Dezember 1965 gewährleistet. Während des ganzen Fluges wurden ständig Funkverbindungen mit der Station aufrechterhalten, die wissenschaftliche Informationen übermittelte.

Die interplanetare Station „Venus 2“, die am 12. November 1965 gestartet wurde, setzte ihren Flug auf einer heliozentrischen Bahn fort und passierte am 27. Februar 1966 in einer Entfernung von 24 000 Kilometern die Venus.

Die mit Hilfe der Stationen „Venus 2“ und „Venus 3“ durchgeführten Experimente förderten die Lösung mehrerer für die interplanetaren Flüge wichtigen Aufgaben und vermittelten neue wissenschaftliche Daten (siehe auch Seite 7 und 21).



Durch die sowjetische automatische Raumstation „Venus 3“ wurde ein Emblem auf die Oberfläche der Venus gebracht. Es handelt sich um einen Globus, in dessen Inneren sich eine Medaille befindet, deren Vorderseite das Staatswappen der UdSSR zeigt, deren Rückseite eine Darstellung unseres Planetensystems ziert Foto: TASS-APN

Goldene Friedensmedaille für Valentina Nikolajewa-Tereschkowa

Am 9. März wurde der ersten Raumfliegerin, Valentina Nikolajewa-Tereschkowa, in Moskau die Goldene Joliot-Curie-Friedensmedaille feierlich überreicht. Der Weltfriedensrat hatte ihr diese hohe Auszeichnung bereits im November vorigen Jahres verliehen. Bei dem Festakt waren zahlreiche bekannte Wissenschaftler und Vertreter des kulturellen und politischen Lebens anwesend. Isabella Blume, Präsident-Koordinator des Weltfriedensrates, erklärte, daß sie die

zu Ehren des großen französischen Wissenschaftlers gestiftete Medaille jetzt der Tochter eines Landes überreicht habe, das in dieser unruhigen Welt eine starke Hoffnung auf Frieden ausstrahle. Valentina Nikolajewa-Tereschkowa sagte in ihrer Antwort, sie betrachte die Auszeichnung als eine Anerkennung der Verdienste, die sich die sowjetischen Menschen um den Frieden erworben haben.

Zum Flug der Stationen „Venus 2“ und „Venus 3“

Der Flug der automatischen Stationen „Venus 2“ und „Venus 3“ wird in sowjetischen wissenschaftlichen Kreisen als ernster Versuch zur unmittelbaren Erforschung des „rätselhaften Planeten“ gewertet. Die physikalischen Verhältnisse auf der Venus können nur mit Hilfe automatischer Interplanetarstationen geklärt werden, die in nächste Nähe des Planeten fliegen.

Die „Venus 2“ sollte in naher Entfernung an dem Planeten vorbeifliegen, dabei eine Reihe physikalischer Messungen und fotografische Aufnahmen des Planeten vornehmen; die „Venus 3“ sollte in die dichten Atmosphärenschichten gelangen und die Ergebnisse unmittelbarer Messungen der Temperatur und des Drucks auf der Oberfläche der Venus zur Erde durchgeben.

Die letzte Funkverbindung mit den beiden Stationen kam bei deren Annäherung an den Planeten nicht zustande. Die Ursachen sind noch nicht festgestellt.

Bei der Annäherung der „Venus 2“ an den Planeten wurden von der Erde aus Kommandos durchgegeben, die das autonome Beobachtungssystem der Station einschalteten. Das Ergebnis des Experiments mit „Venus 2“ wird bekanntgegeben, sobald die Funkverbindung mit ihr wiederhergestellt ist.

Während des Flugs wurden mit der Station „Venus 3“ insgesamt 63, mit der Station „Venus 2“ 26 Verbindungen aufgenommen.

„Venus 2“ startete am 12. November vorigen Jahres und „Venus 3“ vier Tage später von Trägerraketen, deren letzte Stufen auf die Flugbahn eines künstlichen Erdsatelliten gebracht worden waren.

Der Start der „Venus 2“ bezweckte den Vorbeiflug an der Venus von der sonnenbeschienenen Seite aus, höchstens 40 000 Kilometer von der Oberfläche des Planeten entfernt. „Venus 3“ sollte auf dem Planeten im Zentrum der von der Erde aus sichtbaren Venusscheibe niedergehen. Nach dem Start beider Stationen wurde festgestellt, daß deren Flugbahnen den vorausberechneten nahekamen.

Die Bahnen gewährleisteten den Vorbeiflug der „Venus 2“ 24 000 Kilometer und den Vorbeiflug der „Venus 3“ 60 550 Kilometer von dem Planeten entfernt. Da unter solchen Umständen ein Niedergehen der „Venus 3“ auf den Planeten nicht sichergestellt war, wurde beschlossen, eine Korrektur ihrer Flugbahn vorzunehmen. Dies erfolgte am 26. Dezember vorigen Jahres unter Benutzung der Sonnen-Stern-Orientierung.

Als Zeitpunkt des Auftreffens der „Venus 3“ auf dem Planeten ergab sich der 1. März 1966, 9 Uhr 56 Minuten 25 Sekunden Moskauer Zeit — ein Unterschied von weniger als vier Minuten gegenüber der vorgeschriebenen Zeit. Der Winkel zwischen der Richtung zur Erde und der örtlichen Vertikale auf dem Punkt des Aufsetzens betrug 1 Grad 30 Minuten, es entfiel damit die Notwendigkeit einer zusätzlichen Korrektur.

Die Möglichkeit einer Korrektur des Flugs war für beide Stationen ins Auge gefaßt worden. Die Methoden zur Korrektur — „Sonne“ und „Sonne—Sterne“ — waren vorher bei Flügen der Apparate „Sonde 1“ und „Sonde 3“ erprobt worden.

Die letztgenannte Methode ermöglicht, die Achse des zu korrigierenden Antriebs im Raum in jede Richtung einzustellen, so daß nicht nur das Auftreffen auf den vorgeschriebenen Punkt des Planeten gesichert, sondern auch der Zeitpunkt dieses Auftreffens verändert werden konnte.

Fortsetzung auf Seite 29

Ein von Wolken verhüllter Planet

Akademlemitglied Alexander Michallow

Nach der Sonne und dem Mond erscheint uns die Venus als der hellste Himmelskörper an unserm Firmament. Abends und morgens glänzt sie am Himmel derart hell, daß die Gegenstände in ihrem Licht manchmal sogar Schatten werfen. Unter günstigen Voraussetzungen ist sie sogar am Tageshimmel zu sehen.

Sie steht uns näher als irgendein anderer Planet, obwohl diese Ehre gewöhnlich — ich weiß nicht aus welchem Grunde — dem Mars zugeschrieben wird. Die geringste Entfernung von der Erde zur Venus ist nach kosmischen Begriffen geradezu winzig zu nennen: sie beträgt „nur“ 41,4 Millionen Kilometer. Aber die Venus regt unsere Phantasie nicht nur durch ihre Nähe an, die Venus ist in mancher Beziehung ein Ebenbild der Erde. Zahlreiche Wissenschaftler neigen zu der Ansicht, daß der Venusdurchmesser 12 620 Kilometer, d. h. 0,99 Prozent des Erddurchmessers betragen muß. Der Umfang unserer Nachbarin beträgt 0,92 Prozent des Erdumfangs. Ihre Masse macht 0,81 Prozent der Erdmasse aus. Das ist auf den ersten Blick immerhin ein wesentlicher Unterschied, man darf jedoch nicht vergessen, daß es sich bei Erde und Venus um Himmelskörper handelt. Bei maßstabgetreuen Nachbildungen der Erde und der Venus in Größe einer Billardkugel wären die beiden mit dem bloßen Auge kaum von einander zu unterscheiden. Erst bei der Gewichtsfeststellung würde man unterscheiden können, welche Kugel die Erde und welche die Venus darstellen soll.

Die Ähnlichkeit der beiden Planeten in Größe und Gewicht führt zu einer weiteren höchst bemerkenswerten Kongruenz: auch die Schwerkraft muß auf der Venus annähernd die gleiche wie auf der Erde sein. Ein auf der Venus gelandeter Kosmonaut würde sich in dieser Beziehung dort fast wie „zu Hause“ fühlen. Hatte er auf der Erde ein Körpergewicht von 80 Kilogramm, so würde er auf der Venus etwas „abgenommen“ haben, genauer gesagt, etwa zehn Kilogramm weniger wiegen. Auf dem Mars würde sein Körpergewicht hingegen nur etwa dreißig Kilogramm betragen.

Die Venus ist der Sonne bedeutend näher als die Erde. Die durchschnittliche Entfernung Venus—Sonne beträgt 108,3 Millionen Kilometer, die Entfernung Erde—Sonne fast anderthalbmal so viel, nämlich 149,9 Millionen Kilometer. Deshalb bewegt sich die Venus auf ihrer Bahn etwas schneller als die Erde. So kommt es, daß sie die Sonne in einer geringeren Zeit als die Erde umkreist: Ein Venus-Jahr dauert nur 224 Erdentage, 16 Stunden und 49 Minuten.

Kein Mensch der Erde hat die Venus je gesehen, und ein Venusbeobachter sieht auch im Teleskop nicht viel mehr, als er mit dem bloßen Auge sehen kann. Am samtschwarzen Himmel glänzt die blendend weiße Venus-Scheibe, auf der man so gut wie keine Einzelheiten unterscheiden kann. Kein Wunder, da wir doch nie die Oberfläche des Planeten zu Gesicht bekommen, sondern lediglich die dichten Wolken-schleier, die bisher noch kein Beobachter zu durchdringen vermochte.

In einem kleinen Teleskop kommt uns die Venus wie eine helle und vollkommen reine Scheibe vor. Bei eingehender Betrachtung merkt man jedoch auf dieser Scheibe hier und da helle und dunkle Flecken. Ihre Größe ändert sich sehr rasch, aber auch Anzahl und Lage dieser Flek-

ken sind nicht konstant. Es ist kaum anzunehmen, daß derart veränderliche Erscheinungen von einer festen oder auch nur flüssigen Oberfläche des Planeten herrühren könnten. Die einzige Erklärung für das „Betragen“ dieser Flecken liefert die Annahme, daß es sich dabei um Wolkengebilde handelt, die mit der eigentlichen Oberfläche des Planeten nicht identisch sind. Wenn sich ein Mensch aus dem interplanetaren Raum die Erde anschauen würde, dann müßten ihm die Eis- und Schneedecken der Polargebiete wie blendend weiße Kappen vorkommen. Solche Kappen, wenn auch nicht so schmutzige, zieren den Mars. Mit der Venus verhält es sich nicht so einfach. Ihre Kappen sind bei weitem nicht immer zu sehen. Ohne erkennbare Ursache kann die Kappe innerhalb weniger Tage verschwinden, um dann nach einigen Monaten wieder aufzutauchen. Manchmal wirken die Kappen besonders grell und gleißend, und ab und zu sind sie von einem dunklen Rand umgeben, der die Kappen gleichsam vom übrigen Teil der Scheibe trennt.

Ähnliche Erscheinungen machen sich auf dem Mars bemerkbar. Bei einem rapiden Schmelzen der Polarkappen lassen sich dort dunklere Stellen erkennen. Leute, die zu verwegenen Hypothesen neigen, nehmen — leider ohne bisher einen einleuchtenden Beweis dafür liefern zu können — an, daß der Marsboden dunkel wird, weil er den geschmolzenen Schnee und das aufgetaute Eis der Polarkappen aufsaugt. Einige meinen sogar, es sei auf dem Mars Vegetation zu vermuten. Es wäre natürlich verlockend, ähnliche Vermutungen in bezug auf die Kappen der Venus zu äußern und sie Polarkappen zu nennen, aber zu unserm großen Bedauern können sich die Astronomen solche Hypothesen nicht leisten. Bisher wissen wir nicht einmal genau, wo bei der Venus die Pole liegen. Um sich in den Witterungsverhältnissen der Venus aber zurechtzufinden, wäre gerade das unentbehrlich. Die Neigung des Erdäquators zur Erdbahnebene beträgt 23 Grad 27 Minuten. Dieser Neigung verdanken wir bekanntlich den Wechsel der Jahreszeiten; den Umstand, daß der Sommer den Frühling ablöst und dann dem Herbst weichen muß. Würde dieser Winkel gleich Null sein, so hätten wir auf der Erde eine gleichmäßige „Zwischensaison“, eine Art endlosen und unveränderlichen Frühling—Herbst. Man kann sich leicht ausmalen, welche tiefgreifende Wirkung dies auf das ganze Leben unseres Planeten ausüben würde.

Und die Witterung auf der Venus? Leider haben wir auch auf diese Frage keine sichere Antwort bereit. Ebenso wenig können wir die Frage nach der Temperatur an der Oberfläche der Venus befriedigend beantworten. Die jüngsten Untersuchungen der sowjetischen Raumstationen ergaben für die Mittagsgebiete der Venus Temperaturen zwischen 200 und 300 Grad und für die Nachtgebiete etwa 0 Grad. Die von der amerikanischen Raumstation „Mariner 2“ vorgenommenen Messungen melden sogar eine Tageshitze von 480 Grad.

Heute fragt man sich auch, woraus die Atmosphäre der Venus besteht und welche Ausmaße ihre atmosphärische Hülle hat. Diese Fragen zu beantworten, ist aber ungemein schwer. Bisher konnte man ja die Venus-Atmosphäre nur durch die Erdatmosphäre hindurch beobachten. Das ist ungefähr so, als ob Sie hinter einer dik-

ken roten Glasscheibe eine elektrische Birne einschalten und Sie dann Ihren Freund ersuchen würden, zu sagen, ob die Glühbirne selbst auch rot sei. Die Antwort würde ihm bestimmt nicht leicht fallen. Die Astronomen haben es aber noch weit schwerer. Dennoch wurden einige dieser Schwierigkeiten von den Wissenschaftlern gemeistert.

Es heißt, der hervorragende amerikanische Physiker Robert Wood habe auf Kriegsfuß mit den Verkehrsvorschriften gestanden. Als er einmal bei rotem Licht weiter fuhr, so wird in einer Anekdote über ihn erzählt, und der Polizist ihm ein Strafmandat ausstellen wollte, habe der Physiker von seinem Fachwissen Gebrauch gemacht. Er habe behauptet, er sei so schnell gefahren, daß das rote Licht der Verkehrsampel ihm grün erschienen sei. Folglich treffe ihn keine Schuld. Tatsächlich kann der „Doppler-Effekt“, den sicher schon jeder einmal beobachtet hat (er macht sich auf der Erde z. B. beim schnellen Vorüberfahren eines hupenden Autos in der Veränderung der Tonhöhe bemerkbar), auch zu Farbveränderungen führen. Dazu müßte man allerdings mit einer Geschwindigkeit von einigen hunderttausend Kilometern in der Stunde „vorüberfahren“.

Ich erinnere mich aber an diese Anekdote deshalb, weil gerade der „Doppler-Effekt“ den Astronomen half, einige Geheimnisse der Venus zu enträtseln. Die Venus bewegt sich auf ihrer Bahn mit einer solchen Geschwindigkeit, daß die Farbe, genauer gesagt, die Frequenz der von der Venus zur Erde dringenden Strahlung beim Näherkommen des Planeten anders als bei seiner Entfernung von der Erde ist.

Dieser Unterschied erlaubt uns, mit Hilfe von Spektroskopen Unterschiede zwischen der Erdatmosphäre und der Atmosphäre der Venus festzustellen. So kam man z. B. darauf, daß die Venusatmosphäre sehr viel Kohlendioxyd enthält, jedenfalls sehr viel mehr, als es davon auf der Erde gibt.

Durch die jüngsten Beobachtungen sowjetischer und anderer Wissenschaftler wurde ferner entdeckt, daß auf der Venus Stickstoff vorhanden ist. Man entdeckte dort auch Wasserdämpfe. Über den Sauerstoffgehalt kann man sich an Hand der Arbeiten Professor Wladimir Prokofjew vom astrophysikalischen Observatorium auf der Krim ein Urteil bilden. Mit Hilfe eines sehr starken Spektrographen erzielte er Daten, die besagen, daß die Venusatmosphäre tatsächlich Sauerstoff enthält.

Es ist aber ziemlich unwahrscheinlich, daß die Kosmonauten auf der Venus eine blühende Welt vorfinden werden. Zahlreiche Fachleute vermuten vielmehr, daß die Oberfläche der Venus eine nackte, glühende Wüste ist; die Wüste einer uns Menschen fremden Welt, in die eine sowjetische Raumstation jetzt einen Wimpel mit dem Emblem der Sowjetunion beförderte. Andere Wissenschaftler nehmen an, daß die Meßergebnisse, die von einer ungewöhnlich hohen Temperatur sprechen, sich nicht auf die Oberfläche, sondern auf die Ionosphäre der Venus beziehen. Dann dürfte es auf der Venus nicht so fürchterlich heiß sein.

Wir wissen also noch sehr wenig von ihrer Beschaffenheit, aber die erste kosmische Fühlungnahme mit dem Planeten läßt uns hoffen, daß die Zeit einer unmittelbaren, regelmäßigen Erforschung der Venus nicht mehr fern ist.

Zum Flug der Stationen „Venus 2“ und „Venus 3“

Fortsetzung von Seite 7

Um die Genauigkeit der Bewegung beider Stationen zu überprüfen, wurden während der Funkverbindungen die Entfernung mehr als 1300 mal, die Radialgeschwindigkeit 5000 mal und die Winkelkoordinate 7000 mal gemessen.

Die Bahnmessungen, die während des Flugs der Stationen „Venus 2“ und „Venus 3“ vorgenommen wurden, haben selbständigen wissenschaftlichen Wert für das Studium der Probleme der Interplanetarflüge. Für das Studium der physikalischen Bedingungen im kosmischen Raum waren auf „Venus 2“ und „Venus 3“ wissenschaftliche Geräte zum Messen der interplanetarischen Magnetfelder, zur Untersuchung der kosmischen Strahlen, Sondergeber (Fallen) zur Messung von Strömen geladener Teilchen kleiner Energien und zur Fixierung der Größen der Ströme des Sonnenplasmas und ihrer energetischen Spektren, ferner piezoelektrische Geber für die Untersuchung von Mikrometeoriten und ein Funkempfangsgerät für die Messung kosmischer Radiostrahlung der Wellen 150, 1500 und 15 000 Meter installiert.

Dieser Gerätesatz erfaßt die Hauptcharakteristiken der physikalischen Bedingungen im interplanetarischen Raum.

Die Stationen bestehen aus zwei hermetisch verschlossenen Abteilungen — einer Orbital- und einer Spezialabteilung. In der Spezialabteilung der „Venus 2“ befinden sich fotografische und Fernsehvorrichtungen, Funksender, eine Akkumulatorenbatterie sowie eine elektronische Apparatur, welche die Funktion der Abteilung und die wissenschaftlichen Mes-

sungen regelt. Die Spezialabteilung der „Venus 3“ ist der Landungsapparat. Er hat die Gestalt einer Kugel mit 900 Millimeter Durchmesser. Auf seiner Oberfläche ist eine wärmefeste Beschichtung aufgetragen, die gegen die hohen Temperaturen beim Bremsen in den dichten Atmosphärenschichten schützt. In der Kugel befinden sich Sender, welche die Werte der Atmosphäre des Planeten und der Oberfläche zur Erde durchgeben sollten.

Die Landung auf der Venus war mittels Fallschirmsystems eingeplant. In der Orbitalabteilung befand sich eine elektronische Programmieranlage für die Steuerung der Systeme der Station und das automatische Einschalten der Apparatur für Funkverbindungen mit der Erde. Als Hauptkraftstromquelle für alle Vorrichtungen der Station dienten Sonnenbatterien, an die Ausgleichsbatterien angeschlossen waren.

Der Abstiegsapparat der Station „Venus 3“ enthielt einen Wimpel mit dem Wappen der Sowjetunion. Es ist dies eine hohle Kugel von 70 Millimeter Durchmesser. Auf ihrer Oberfläche sind die Konturen der Kontinente des Erdballs eingraviert. Im Innern der Kugel befindet sich eine Medaille. Sie zeigt auf der einen Seite das Wappen der UdSSR, auf der anderen Seite die Planeten des Sonnensystems und die Aufschrift: „Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken, 1965“. Die Lage der Erde und der Venus entsprechen auf der Medaille dem Zeitpunkt der Annäherung der Station an diesen Planeten.

Vor dem Start wurde der Abstiegsapparat der „Venus 3“ einer Sterilisation unterzogen, um alle auf ihm befindlichen irdischen Mikroorganismen zu vernichten und deren Übertragung auf die Venus zu verhüten.

(Nach TASS)