

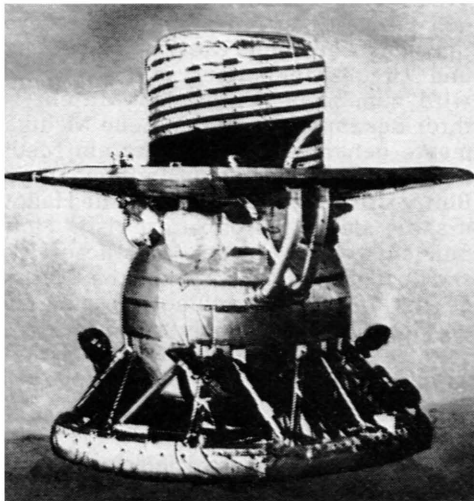
Die Steine der Venus

Mit den automatischen interplanetaren Sonden Venus 9 und Venus 10 gelangen der sowjetischen Raumfahrt neue Pionierleistungen: Zum erstenmal wurden Fotos zur Erde übermittelt, die auf der Oberfläche eines anderen Planeten aufgenommen wurden, und zum erstenmal erhielt ein anderer Planet — die Venus — künstliche Trabanten. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß die ersten Aufnahmen der Mondoberfläche und den ersten Mondsatelliten sich ebenfalls sowjetische Wissenschaftler und Ingenieure als Verdienst anrechnen dürfen.

Günstige astronomische Bedingungen für den Start von Raumflugkörpern zur Venus — sogenannte Fenster — ergeben sich ungefähr alle anderthalb Jahre. Die sowjetischen Forscher nutzten so gut wie alle Venus-Fenster der 60er und der 70er Jahre. 1961 startete die Station Venus 1, 1965 starteten Venus 2 und Venus 3, 1967 folgten Venus 4, 1969 die Stationen Venus 5 und Venus 6, 1970 Venus 7 und 1972 Venus 8. Das Fenster von 1973 blieb ungenutzt, weil die Venusstationen der zweiten Generation — Venus 9 und Venus 10 — noch nicht völlig ausgereift waren.

Die Venussonden der zweiten Generation bestehen aus einem Landeapparat, der weich

auf der Venus aufsetzt, und einer Orbitalsektion, die die Venus umkreist. Die vorangegangenen Venusstationen besaßen ebenfalls einen Landeteil, der jedoch einfacher konstruiert war und beispielsweise nicht mit einem telefotometrischen Gerät zur Aufnah-



Die Landekapsel der interplanetaren Stationen Venus 9 und Venus 10 Foto: APN

me der Oberfläche des Planeten ausgerüstet war. Die Bahnflugsektionen der früheren Sonden waren nicht dafür bestimmt, den Planeten von einer Umlaufbahn aus zu erforschen. Ihre Funktionen beschränkten sich darauf, den Landeapparat in die Atmosphäre

des Planeten zu bringen und während des Fluges Erde-Venus einige Untersuchungen anzustellen.

Die wichtigste Funktion der Orbitalsektionen der Sonden neuen Typs besteht darin — neben der Erforschung der Venusatmosphäre und des venusnahen Raums —, die von den Landeapparaten gewonnenen Abbildungen und Meßdaten zur Erde zu übermitteln. Im Landeapparat selbst können aus technischen Gründen, vor allem wegen der hohen Temperatur auf der Venus, weder Stromquellen noch Sender und Antennen installiert werden, mit deren Hilfe in der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit eine Panoramaabbildung unmittelbar zur Erde übertragen werden könnte, die sich immerhin in einer Entfernung von rund achtzig Millionen Kilometer befindet. Die Entfernung zur Orbitalsektion beträgt aber, wenn sie sich auf ihrer Umlaufbahn dem Planeten auf Minimalentfernung nähert, alles in allem nur 1500 Kilometer. Die Orbitalsektion ist mit einem leistungsstarken Sender und einer Parabolantenne von großen Abmessungen ausgestattet, die eine stabile Funkverbindung zur Erde garantiert.

Die Station Venus 9 wurde am 8. Juni, die Station Venus 10 am 14. Juni 1975 gestartet. Während des Fluges Erde-Venus — die Länge der Strecke betrug 300 Millionen Kilometer — wurde die Bahn jeder Station zweimal korrigiert, damit der Landeapparat exakt in die Atmosphäre der Venus eintauchen und im vorgegebenen Raum aufsetzen, die Orbitalsektion aber im vorberechneten Punkt des planetennahen Raums einschwenken konnte, wo ein Bremstriebwerk einge-

schaltet wurde, um die Orbitalsektion von einer sonnennahen Umlaufbahn auf eine Venusumlaufbahn einzusteuern. Die Fernsteuerung erforderte eine außerordentlich hohe Präzision, denn die Orbitalsektion mußte den Landeapparat während der ganzen

digkeit von fast elf Kilometer pro Sekunde ein. Bis zum Augenblick des Aufsetzens auf dem Planeten mußte die Geschwindigkeit auf einige Meter pro Sekunde reduziert werden. Zunächst wurde der Landeteil aufgrund der aerodynamischen Reibung in der sehr dichten

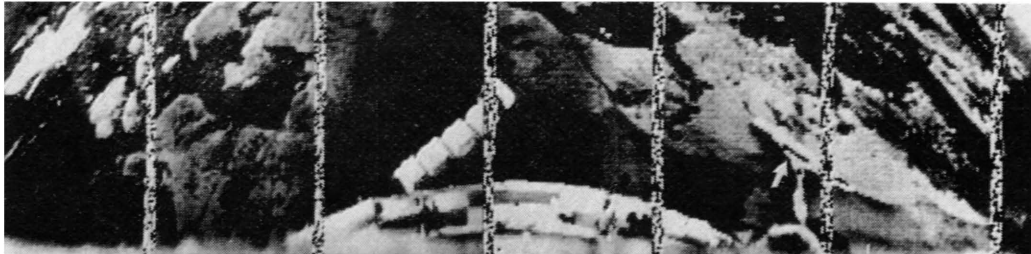
nus nieder. Mit aerodynamischen Schirmen gelangten die Landeapparate schneller zur Oberfläche der Venus, so daß die Geräte dort unter den überaus schwierigen Bedingungen länger in Betrieb waren, bis es zum kritischen Punkt der Überhitzung kam.

Der Start von zwei gleichartigen Stationen gestattete es, unabhängig voneinander und fast gleichzeitig Forschungen in zwei mehr als 2000 Kilometer voneinander entfernten Bereichen der Atmosphäre und der Oberfläche der Venus vorzunehmen. Wie die übermittelten Aufnahmen zeigen, sind die zwei Gebiete sehr unterschiedlich beschaffen: Auf der einen Aufnahme sind „junge“ Steine mit scharfen Kanten sichtbar, die von „aktiven“ Prozessen auf dem Planeten aus verhältnismäßig naher Vergangenheit zeugen, das andere Foto zeigt Steine, die durch längere Einwirkung der Atmosphäre abgeflacht sind.

Jetzt befinden sich zwei künstliche Satelliten auf Venusumlaufbahnen, deren Meßdaten miteinander verglichen werden können. Zum ersten Mal in der Geschichte der Raumforschung können nun mit Hilfe dieser Venus-roboter längere Zeit hindurch „globale“ Untersuchungen der physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre eines Planeten durchgeführt, Magnetmessungen vorgenommen und die Wechselwirkung zwischen „Sonnenwind“ und Venus studiert werden.

Die Planetensonden der zweiten Generation leiteten eine neue Etappe in der Erforschung der Venus ein. Diese Forschungen werden viele Prozesse aufklären.

Juri Marinin



Die Oberfläche der Venus, aufgenommen von der Landekapsel der Station Venus 10. Die Aufnahme erfaßt eine Entfernung bis etwa 300 Meter, es sind noch Steine in einer Größe von 30 bis 40 Zentimeter zu erkennen. Die helle Rundung im Vordergrund stellt einen Teil der Landekapsel dar, der Pfeil im zweiten Segment von rechts bezeichnet den Dichtemesser der Kapsel. Der helle, aus fünf Abschnitten bestehende Gegenstand im dritten Segment von links ist die abgeworfene Schutzhülle des Telephotometers. Die Streifen auf dem Bild sind keine Störungen, sondern markieren die ermittelten Meßdaten

Foto: APN

Zeit seines Niedergehens in der Atmosphäre und seiner Arbeit auf dem Planeten „sehen“ und von ihm Informationen empfangen können. Zugleich mußte die Orbitalsektion aber auch die Erde „sehen“, um alle Signale zur Erde weiterleiten zu können.

Die Landekapsel jeder Station wurde zwei Tage vor der Annäherung an die Venus abgetrennt. Die Kapsel tauchte in die Atmosphäre der Venus mit der riesigen Geschwin-

ten Atmosphäre des Planeten abgebremst, dann trat ein Fallschirmsystem in Funktion, das sich in einer Höhe von 58 Kilometer von der Landekapsel löste, die dann während ihres weiteren Niedergehens von einem aerodynamischen Schirm abgebremst wurde. Mit derartigen Bremsschirmen sind nur die Venusstationen der zweiten Generation ausgestattet, die früheren Landeapparate gingen mit Fallschirmen bis zur Oberfläche der Ve-

Sojus 20 und Molnija 3

Die am 17. November in der Sowjetunion gestartete unbemannte Raumstation Sojus 20 führte nach Erreichen ihrer Umlaufbahn im Kosmos eine automatische Kopplung mit der Orbitalstation Salut 4 aus. Mit Salut 4, die am 26. Dezember 1974 gestartet worden war, hatten bislang bereits zweimal bemannte Raumschiffe einen Verbundflug absolviert. Der sowjetische Raumschiffkonstrukteur

und Kosmonaut Professor Konstantin Feoktistow erklärte zu dem neuen Kopplungsexperiment: „Die automatischen Kopplungen sind für die weitere Entwicklung der Raumfahrt lebensnotwendig. Schlägt zum Beispiel ein Meteorit ein Loch in einen Raumtransporter, der Kosmonauten zur Station gebracht hat, dann wird die Erde ein unbemanntes Raumschiff entsenden, mit dem die Besatzung zur Erde zurückkehren kann. In Zukunft werden die Orbitalstationen mehrere Kopplungsbaugruppen haben, und die unbemannten Raumschiffe werden als Frachtraketen zum Einsatz kommen: Sie werden den Besatzungen, die auf einer Umlaufbahn längere Zeit tätig sind, Lebensmittel und Materialien für wissenschaftliche Forschungen bringen, die Brennstoffvorräte auffüllen und Material mit den Ergebnissen der Tätigkeit der Kosmonauten zur Erde zurücktransportieren.“

Ebenfalls im November wurde in der Sowjetunion ein Nachrichtensatellit des Typs Molnija 3 auf eine hohe elliptische Bahn gebracht. Der Nachrichtensatellit ist für ferne Funkverbindungen innerhalb der Sowjetunion und für die Übertragung von Programmen des zentralen Fernsehens bestimmt.