

Luna 24 mit Mondgestein zurück

Die sowjetische Wissenschaft und Technik konnte einen neuen Erfolg bei der Erforschung des Mondes erzielen: Die automatische Station Luna 24 hat ihr Flugprogramm in vollem Umfang erfüllt.

Die Rückkehrkapsel von Luna 24 ging am 22. August 18.55 Uhr (MEZ) im vorausberechneten Gebiet der UdSSR nieder. Der Landeplatz lag 200 Kilometer südöstlich von Surgut (Russische Föderation). Die Rückkehrkapsel enthielt Mondgestein aus etwa zwei Meter Tiefe.

Das Weltraumexperiment verlief in mehreren Phasen. Die am 9. August gestartete Sonde war zunächst auf eine Kreisbahn und später auf eine elliptische Umlaufbahn um den Mond gebracht worden. Am 18. August 7.36 Uhr (MEZ) setzte die Sonde weich auf dem Mond auf. Auf Befehl von der Erde wurde eine Bohrung niedergebracht und das dabei gewonnene Ge-

stein in den hermetisch verschließbaren Behälter der Rückkehrkapsel befördert. Am 19. August 6.25 Uhr (MEZ) wurde die Rakete für den Rückstart gezündet. Als Startrampe diente die Landestufe der Sonde. Am 22. August gelangte die Rakete mit der zweiten kosmischen Geschwindigkeit in Erdnähe. Die Rückkehrkapsel wurde in der vorausberechneten Zeit abgetrennt. Am Ende der aerodynamischen Abbremsung trat in 15 Kilometer Höhe ein Fallschirmsystem in Aktion, das die Kapsel im vorgesehenen Gebiet weich aufsetzen ließ.

Mit Luna 24 wurde ein kontinuierliches Forschungsprogramm fortgesetzt, das vor mehr als sieben Jahren begann und die automatische Erkundung des Mondes zum Ziel hat. Die im Rahmen dieses Programms gestarteten 29 automatischen Stationen – 24 vom Typ Luna und fünf vom Typ Sonde –

erforschten den mondnahen Raum, umkreisten den Erdtrabant, lieferten erste Fotos von seiner Rückseite und setzten als erste Flugkörper weich auf der Mondoberfläche auf.

Im Jahre 1959 näherte sich Luna 1 dem Mond bis auf 5000 Kilometer, Luna 2 landete hart und Luna 3 fotografierte die Rückseite des Mondes. 1966 ging Luna 9 weich nieder, übermittelte das erste Mondpanorama und untersuchte stationär den Mondboden; Luna 10 wurde zum ersten Mondsatelliten. 1968 umflog Sonde 5 als erste automatische Station den Mond und kehrte zur Erde zurück. 1970 brachte Luna 16 Bodenproben vom Mond zur Erde, und Luna 17 setzte auf dem Mond die mobile Forschungsstation Lunochod 1 ab. Lunochod 1 und später Lunochod 2 untersuchten ein Gebiet von insgesamt fast einer halben Million Quadratmeter.

Die automatische Station

Luna 24 war mit einer Bohrvorrichtung ausgestattet, mit der im Mondboden eine etwa zwei Meter tiefe Bohrung niedergebracht wurde. Es handelte sich um ein Universalgerät, das mit Erfolg sowohl in lockerem Boden als auch – dank einer Schlagbohrvorrichtung – in tieferliegendem festem Gestein arbeiten konnte. Den telemetrischen Angaben zufolge war der Tiefenbohrer mehrmals auf festes Gestein gestoßen, worauf er automatisch auf „Zerkleinerung“ umschaltete. Der gesamte Arbeitsprozeß, der nur wenige Minuten dauerte, war über eine Fernsehverbindung im kosmischen Zentrum auf der Erde zu verfolgen.

Die seinerzeit von Luna 16 (1970) und Luna 20 (1972) zur Erde gebrachten Bodenproben stammten aus 35 Zentimeter Tiefe. Die neue Probe wurde einer Bodenschicht entnommen, in der sich voraussichtlich Gestein befindet, dessen Struktur sich im Laufe von 4,5 bis fünf Milliarden Jahren nicht verändert hat.

Das von Luna 24 geholte

Salut 5: Genau nach Programm

Die sowjetischen Kosmonauten Boris Wolynow und Witali Scholobow sind am 24. August 19.33 Uhr (MEZ) nach erfolgreicher Ausführung ihres 48tägigen Forschungsprogramms an Bord der wissenschaftlichen Orbitalstation Salut 5 wieder zur Erde zurückgekehrt.

Während des Fluges mit Salut 5 wurden wertvolle wissenschaftliche Informationen über die physikalischen Eigenschaften der Erdatmosphäre und der Sonne gewonnen. Ein eigenständiger Teil des Flugprogramms waren Untersuchungen des Ablaufs verschiedener physikalischer Prozesse sowie die Durchführung technologischer Operationen unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit. Während des Fluges wurden neue Systeme und Geräte für Raumschiffe und Orbitalstationen erprobt. Ferner wurde die Reaktion des menschlichen Organismus auf Faktoren eines Langzeitfluges im Weltraum komplex erforscht.

Salut 5 setzt seinen automatisch gesteuerten Flug fort. Alle Systeme der Station funktionieren normal.

Die gründlich ausgebildete Besatzung studierte von der Umlaufbahn aus die landschaftlich verschiedenartigen Gebiete der Erde, untersuchte die Atmosphäre unseres Planeten und besonders die Prozesse, die sich in ihren oberen Schichten abspielen. Auch ferne Sterne wurden von den astrophysikalischen Geräten an Bord der Raumstation ständig beobachtet.

Welche der Arbeiten, die die Besatzung im Auftrag der Wissenschaft und der Praxis an den einzelnen Tagen ausführte, die wichtigste war, läßt sich schwer sagen. War es die spektrographische Untersuchung der Sonnenaureole, die Züchtung von Kristallen in der Schwerelosigkeit oder das Studium des Verhaltens der Fische in dem an Bord befindlichen Aquarium?

Nehmen wir als Beispiel

die spektrographische Untersuchung der Sonnenaureole. Hinter der wissenschaftlichen Bezeichnung dieses Experiments verbirgt sich vieles, was zu rein irdischen Dingen in direkter Beziehung steht, vor allem zu der Frage, was denn nun eigentlich mit dem Wetter geschehen ist. Rühren die immer häufiger zu verzeichnenden Launen des „Wettergottes“ vielleicht daher, daß auf unserem Planeten eine globale Klimaveränderung eingesetzt hat? Wir wollen etwas genauer erklären, worauf das Experiment hinauslief, das Wolynow und Scholobow wiederholt vornahmen.

Dieses Forschungsprogramm war unter der Leitung des korrespondierenden Mitglieds der sowjetischen Akademie der Wissenschaften K. J. Kondratjew an der Universität Leningrad ausgearbeitet worden. Wenn die Sonne gerade am Horizont verschwunden war, sah die Besatzung die Aureole der Sonne in ihrer ganzen Farbenpracht; sie beleuchtete dann die Atmosphäre unseres Planeten von der Seite. Mit dem Spektrographen fertigte der Bordingenieur eine Reihe von Aufnahmen an, denen zu entnehmen ist, wie die Aerosole in der Höhe verteilt sind.

Die Aerosole, deren Konzentra-

tion in der Atmosphäre von Jahr zu Jahr zunimmt, absorbieren einen Teil der Sonnenwärme, die zur Erde gelangt. Um genauere Wettervorhersagen geben zu können, ist es für die Wissenschaftler außerordentlich wichtig, die Verteilung dieser Staubansammlungen in den Luftmassen und ihre Wanderwege über den Kontinenten und Meeren zu kennen. Die Besatzung von Salut 5 widmete sich besonders den tropischen Breiten, den Äquatorbereichen, auf die der „Löwenanteil“ der Sonnenwärme entfällt. Sie sind es vor allem, die das Geschehen in der Wetterküche bestimmen.

Ein paar Worte noch zu rein internen Experimenten, deren Wirkung vorläufig auf die Orbitalstation beschränkt war, die aber auch außerordentlich große praktische Bedeutung haben. Gemeint ist die Weltraumbiologie, die an Bord der Station mit einem ganzen Arsenal von Geräten vertreten war.

Fachleute haben wirksame Schutzmaßnahmen entwickelt, mit deren Hilfe sich die negativen Auswirkungen der Schwerelosigkeit auf den menschlichen Organismus auf ein Minimum reduzieren lassen. Salut 5 war nach den neuesten Erkenntnissen der Raumfahrtmedizin

Mondgestein wird geochemisch sowie auf den Gehalt an Wasser untersucht. Die Suche nach Wasser auf dem Mond gilt weiterhin als eines der wichtigsten Vorhaben der Weltraumphysik. Die Untersuchung von Gesteinsproben gibt darüber hinaus Aufschluß über die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des Mondes und damit auch der Erde. Bisherige Forschungsergebnisse beweisen nämlich, daß Erde und Mond sich zu gleicher Zeit bildeten und daß der Mond gewissermaßen ein Zeuge der „Steinzeit“ unseres Sonnensystems ist. Deshalb gilt der Mond auch als Modell für die frühe Etappe der Erdentwicklung.

Wie TASS mitteilte, arbeitet die auf dem Mond verbliebene Landestufe weiter, so daß die sowjetischen Wissenschaftler Luna 24 auch in nächster Zeit nutzen können. Sie überprüfen die einzelnen Systeme des Apparats und untersuchen unter anderem auch das Verhalten des Bohrgeräts, das vor dem Start der Rückkehrkapsel

von der Rakete getrennt worden war.

Das gelungene Experiment mit Luna 24 bestätigt übrigens auch, daß die sowjetische Raumfahrtwissenschaft automatischen Stationen bei der Erforschung der Himmelskörper völlig zu Recht den Vorrang gibt. Die Kosten für eine automatische Forschungsexpedition zum Mond betragen höchstens fünf Prozent von denen eines bemannten Mondfluges. Die Ausgaben für die inzwischen erfolgten sieben harten und acht weichen Luna-Landungen machen also nur 75 Prozent der Kosten eines einzigen bemannten Fluges zum Mond aus.

Luna 24 hat sich als automatischer Erforscher des Erdtrabanten bewährt, der komplizierte Aufträge – von detaillierten Aufnahmen einzelner Geländeabschnitte über chemische Schnellanalysen bis zur Gewinnung von Gestein durch Tiefbohrungen – erfüllen kann.

Alexej Martynow

ausgestattet. Wo aber liegt die Grenze für den Aufenthalt des Menschen im Weltraum? Sind es drei Monate, sind es fünf, ist es ein Jahr oder noch länger? Wird die Schwerelosigkeit dann an den natürlichen Prozessen der Zellentwicklung der Organismen irgendwelche Korrekturen vornehmen, die zu irreparablen Veränderungen der Erbmerkmale führen?

Diese Überlegungen der Wissenschaftler müssen natürlich im Experiment an Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen sorgfältig überprüft werden. Einige dieser Fragen lassen sich wahrscheinlich dank der Untersuchungen beantworten, die Wolynow und Scholobow vornahmen. Die Besatzung von Salut 5 arbeitete mit Pflanzensamen, Drosophila (Taufliegen) und im Aquarium schwimmenden Jungfischen. Nach dem Flug wurden alle biologischen Bewohner der Orbitalstation sorgfältig untersucht.

Mit jedem Jahr bieten sich den Biologen mehr Möglichkeiten, die im Weltraum gewonnenen Ergebnisse in die landwirtschaftliche Produktion zu überführen. Für Salut 4, die Vorgängerin der jetzigen Orbitalstation, war ein kosmischer Gemüsegarten mit Beeten angelegt worden, auf denen die Samen

mit einer der Schwerelosigkeit entsprechenden Korrektur genau in der Richtung oben-unten ausgesät wurden. Die Kosmonauten Klimuk und Sewastjanow erzielten damals eine ausgezeichnete Zwiebelernte. Bald danach wurde beschlossen, dieses neue Aussaatverfahren auch auf der Erde zu erproben. Die Ergebnisse ließen nicht auf sich warten. Die Saaten gingen besser auf, und die Erträge nahmen zu.

Auch die Züchter setzen große Hoffnungen auf den Weltraum. Für die Züchtung neuer Getreidesorten bedienen sie sich der Kerntechnik, der Elektronik und des Ultraschalls. Jetzt steht den Wissenschaftlern auch die Schwerelosigkeit zur Verfügung. Möglicherweise greift sie in den Vererbungsmechanismus der Zelle ein und hilft den Züchtern, unter den Pflanzen, die auf der Erdumlaufbahn gezogen wurden, gerade jene zu finden, die den Bauern dann wahrhaft reiche Ernten bescheren.

All das sind natürlich noch Spekulationen, aber man muß auch heute schon an die Zukunft denken. Die Orbitalstation Salut 5 ist ein gewichtiger Schritt in dem unbegrenzten Erkenntnisprozeß.

Kondrat Michailow

Handschlag im Weltraum

Zum Jahrestag des Sojus-Apollo-Experiments

Vor einem Jahr fand der gemeinsame Raumflug sowjetischer Kosmonauten und amerikanischer Astronauten statt. Zum erstenmal in der Geschichte der Raumfahrt wurden auf einer Erdumlaufbahn Raumschiffe zweier Länder gekoppelt und von einer internationalen Besatzung gesteuert. Das Experiment dauerte zwei Tage und verlief planmäßig. Das SATP-Programm demonstrierte erstmals die Kompatibilität verschiedener Raumfahrtsysteme. Es zeigte darüber hinaus, daß die Großmächte im Interesse der Menschheit zusammenarbeiten müssen und können.

Akademienmitglied Roald Sagdejew, Direktor des Instituts für Weltraumforschungen bei der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, erklärte dazu: „Unter den Bedingungen des kalten Krieges wäre der Ausbau der internationalen Zusammenarbeit im Kosmos unmöglich gewesen. Die gemeinsamen Anstrengungen der Länder der sozialistischen Gemeinschaft, das vom XXIV. Parteitag der KPdSU beschlossene Friedensprogramm und die Schlußakte von Helsinki — das sind die Startplätze, von denen aus inzwischen viele Länder Vorstöße in den Weltraum unternommen haben. Die Zusammenarbeit im Kosmos widerspiegelt die Milderung der internationalen Spannung, den Wunsch der Völker nach gegenseitig vorteilhaften Kontakten, den Ausbau der Kooperation auf dem europäischen Kontinent wie auf der gesamten Erde.“

Einer der amerikanischen Flugleiter, Chester Lee, hatte bereits vor dem Flug, am 20. Februar 1975, in einem Interview mit einem Associated-Press-Korrespondenten betont: „Der gemeinsame amerikanisch-sowjetische Flug im Juli 1975 ist nicht nur ein ‚Handschlag im Kosmos‘, sondern darüber hinaus ein kompliziertes technisches Experiment. Schon allein der Umstand, daß wir in der Lage sind, die Verbindung und Verständigung zwischen Flugleitzentren, die Tausende Meilen voneinander entfernt sind, zustandezubringen, wird uns überaus wertvolle Erfahrungen für künftige Vorhaben sichern, vom gemeinsamen Flug selbst ganz zu schweigen...“

Ich möchte das Wort „uns“ unterstreichen. Gemeint sind beide Seiten in gleichem Maße. Davon legen auch die ersten Ergebnisse des Versuchsfluges ein be-

redtes Zeugnis ab. Um sämtliche Ergebnisse beurteilen zu können, wird man noch einige Zeit warten müssen. Die Auswertung der Daten dauert sowohl in der UdSSR wie auch in den USA an. „Man kann jedoch schon heute mit Sicherheit erklären“, stellte kürzlich Professor Konstantin Buschujew fest, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und technischer Direktor des Sojus-Apollo-Projektes auf sowjetischer Seite, „daß das Flugprogramm und die wesentlichsten Aufgaben des gemeinsamen Unternehmens in vollem Umfang erfüllt wurden. In der seit Unterzeichnung des Abkommens in vollem Umfang erfüllt wurden. fanden mehrere Treffen sowjetischer und amerikanischer Fachleute statt, wurden mannigfaltige gemeinsame Tests und Übungen durchgeführt sowie in ihrem Verlauf eine große Anzahl organisatorischer und technischer Fragen gelöst.“

Was die Leistungen der Mitarbeiter betrifft, die den Flug von Sojus 19 vorbereitet und überwacht haben, so möchte ich folgendes hervorheben: Das technische Personal des Kosmodroms und die Startmannschaft haben bei unerträglicher Hitze die gesamten Anlagen einwandfrei für den Start vorbereitet und ein exaktes Einsteuern von Sojus 19 auf die Umlaufbahn gewährleistet. Wir hatten an den exakten Berechnungen der Ballistiker und am tadellosen Funktionieren der Orientierungs- und Lenksysteme der Trägerrakete und des Raumschiffes nichts auszusetzen. Die größte Abweichung, die bei Sojus 19 von den vorher vereinbarten Werten für die Kopplungsbahn auftrat, betrug bei einer Toleranz von 1500 Meter nur 250 Meter und der Fehler beim Eintreffen des Raumschiffes am vorgegebenen Punkt der Umlaufbahn bei einer Toleranz von 90 Sekunden tatsächlich nur 7,5 Sekunden.“

Während des Fluges wurden die technischen Lösungen für die Kompatibilität der Kopplungssysteme sowie die Prinzipien für die Zusammenarbeit der sowjetischen und amerikanischen Bodendienste geprüft und für richtig befunden.

Über die Erfüllung des wissenschaftlichen Programms läßt sich folgendes Fazit ziehen: Astrophysikalische, biologische und technologische Experimente, die während des Fluges vorgenommen

wurden, haben zu neuen Erkenntnissen über den Weltraum geführt sowie die Verwendung eines einzigartigen Verfahrens zur Erforschung der Sonnenkorona — die Herbeiführung einer künstlichen „Sonnenfinsternis“ — ermöglicht. Auch bei technologischen Experimenten zur Herstellung bestimmter Werkstoffe im Weltraum konnten Erfahrungen gesammelt werden. Allerdings sind die Möglichkeiten der Zusammenarbeit beider Länder beim Einsatz von Raumschiffen mit den fünf gemeinsam und mehreren einseitig durchgeführten Experimenten noch keineswegs erschöpft.

Die im Rahmen der Zusammenarbeit gesammelten Erfahrungen und entwickelten organisatorischen Verfahren bilden eine gute Grundlage für den weiteren Ausbau der Kontakte zwischen sowjetischen und amerikanischen Spezialisten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums zu friedlichen Zwecken.

Der Sojus-Apollo-Flug leitete eine neue Etappe in der Entwicklung der Raumfahrt ein und eröffnete neue Möglichkeiten für die Zusammenarbeit zwischen den Völkern. Dieser Erwartung verlieh der Vizedirektor der NASA, Willis Chapley, mit folgenden Worten Ausdruck: „Ich hoffe von ganzem Herzen, daß wir heute Augenzeugen des ersten Schrittes auf dem langen Weg der sowjetisch-amerikanischen Zusammenarbeit im Kosmos geworden sind; auf dem Weg, der zu einem hohen Ziel führt. Gemeinsame Projekte würden uns in die Lage versetzen, uns die Aufgaben und Ausgaben zu teilen und folglich jene Ziele schneller zu erreichen, für die wir, jeder auf sich allein gestellt, viel mehr Zeit brauchen würden. Als einer von der Leitung der NASA weiß ich sehr gut, wie kostspielig Projekte von der Art Sojus-Apollo sind. Aber ich weiß auch, daß das Geld, das wir für derartige gemeinsame wissenschaftlich-technische Experimente bereits ausgegeben haben und in Zukunft ausgeben werden, aufs beste angelegt ist. Ich hoffe, daß dieser Flug sowohl für unsere weitere Zusammenarbeit wie auch für die Entwicklung der internationalen Forschung im allgemeinen ein anregendes Beispiel abgeben wird.“

In den „Hauptrichtungen der Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR in den Jahren 1976—1980“, die vom XXV. Parteitag der KPdSU gebilligt wurden, sind unter einer Reihe wichtiger Maßnahmen zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts weitere Projekte zur Erforschung des Weltraums vorgesehen. Sowjetische Wissenschaftler bemühen sich gemeinsam mit ihren Kollegen aus anderen Ländern, diese Forschungsarbeit dem Wohle aller Völker der Erde, dem Frieden, der internationalen Sicherheit und Entspannung dienstbar zu machen.

Juri Nowokschonow