

Die längste Dienstreise in den Weltraum

Aus Anlaß der Beendigung ihres 185tägigen Raumfluges gaben die Kosmonauten Leonid Popow und Waleri Rjumin sowie einige Raumfahrtspezialisten Anfang November in Moskau eine Pressekonferenz. Im folgenden veröffentlichen wir einige Stellungnahmen:

Akademienmitglied Wladimir Kotelnikow, Vorsitzender des „Interkosmos“-Rates und Vizepräsident der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, wies darauf hin, daß die Besatzung umfangreiche naturkundliche Beobachtungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes sowie zur Erforschung der Weltmeere und Bodenschätze durchgeführt habe. Diese Beobachtungen nahmen etwa 27 Prozent der Arbeitszeit der Kosmonauten in Anspruch. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen erzielen schon heute einen beträchtlichen wirtschaftlichen Nutzeffekt. So wurden Mittel für geologische Schürfungen gespart und bei einigen Vorhaben die Baukosten gesenkt, weil vom Kosmos aus festgestellt werden konnte, daß in den betreffenden Gegenden die Erdbebengefahr geringer war als ursprünglich angenommen. Einen beträchtlichen ökonomischen Nutzen verspricht man sich von der Erforschung der Meeresproduktivität vom erdnahen Raum aus. Verheißungsvoll sind die beim jüngsten Flug vorgenommenen über 70 technologischen Experimente.

Der Raumfahrtmediziner Professor Jewgeni Worobjow, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR, erläuterte einige medizinische Aspekte des Langzeitfluges. Obwohl die Ergebnisse der medizinischen Untersuchungen und der Wiederanpassungsperiode noch nicht zusammengefaßt seien, könne schon jetzt festgestellt werden, daß die Kosmonauten von den ersten Flugtagen an bei der Erfüllung ihres Auftrags keinerlei Schwierigkeiten hatten. Die während der Anpassung an die Schwerelosigkeit üblichen Erscheinungen wie Blutzustrom zum Oberkörper wirkten sich auf die Arbeitsfähigkeit der Besatzung nicht aus. Die Herzfrequenz, das Elektrokardiogramm und der Blutdruck seien im wesentlichen unverändert geblieben.

Während dieses Fluges wurden erstmals rund um die Uhr Ballistokardiogramme und Elektrokardiogramme aufgezeichnet. Alle Werte lagen innerhalb der zulässigen Grenzen. Nach der Rückkehr auf die Erde verlief die Wiederanpassung der Besatzung mit gutem Erfolg. Der 185tägige Flug hat die Raumfahrtmedizin zweifellos durch wertvolle Informationen bereichert.

Leonid Popow schilderte in wenigen Sät-

zen den Verlauf des Fluges. Da hörte sich alles sehr einfach ein: Man habe das eine oder andere repariert, ausgeladen, verladen, nicht eingeplante Arbeiten in beträchtlichem Umfang durchgeführt, das Forschungs-, Naturkunde- und Technologieprogramm absolviert, die Station eingemottet und sei schließlich auf die Erde zurückgekehrt.

Waleri Rjumin, der insgesamt mehr als ein Jahr im Weltraum gelebt hat, meinte, daß vermutlich die relativ niedrige Flugbahn mitverantwortlich für ihren guten Gesundheitszustand gewesen sei, da sie unterhalb der Strahlungsgürtel verlief. Rjumin äußerte auch einige Wünsche für die Zukunft: Man müsse die Anordnung der Ausrüstungen an Bord der Station ändern, um die Ver- und Ausladearbeiten zu erleichtern, sowie aufgrund der vorhandenen Erfahrungen den Zutritt zu den Apparaten zwecks Beobachtung oder Reparatur erleichtern.

Auf Fragen von Journalisten gingen die Kosmonauten auch wiederholt auf künftige Raumforschungsprogramme ein. Beide vertraten die Ansicht, daß es in absehbarer Zeit zweckmäßig sein werde, die Erschließung des erdnahen Raums, der den Erdbewohnern schon heute konkreten Nutzen bringt, fortzusetzen. Offensichtlich wird man Orbitalstationen der Zukunft nach dem Prinzip der zweckgebundenen Module bauen: technologische, medizinisch-biologische, astronomische, naturkundliche usw. Natürlich sind die Dauerflüge von heute auch als Probe für künftige Flüge zu anderen Planeten notwendig. Aber dennoch läßt sich jetzt kaum sagen, wann es dazu kommen wird.

Auf die Frage, wie die Kosmonauten an Bord der Station ihre Freizeit verbrachten, erwiderte Waleri Rjumin, daß es im Weltraum praktisch keine Freizeit gebe. Irgend etwas habe man immer zu tun.

Während des Fluges ereigneten sich auch seltsame Begebenheiten. Die lustigste passierte auf dem Rückflug: Wenige Stunden vor der Landung war die elektronische Uhr der Station stehengeblieben. Nach halbjährigem Flug hätte die Besatzung beinahe die Heimkehr verschlafen. So etwas konnte sich niemand vorstellen. Die Kosmonauten faßten es jedoch mit Humor auf. Alles wurde rasch korrigiert, und die Landung erfolgte planmäßig.

Der jüngste Flug mit Salut 6 ist erfolgreich beendet worden, das Programm wurde vollständig erfüllt. Nun werden die Fachleute die Entscheidung treffen müssen, ob diese Orbitalstation, die ihre vorberechnete Lebensdauer um mehr als das Doppelte überschritten hat, noch einmal verwendet werden kann. (Siehe auch Seite 17)

Leonid Starosselski

Neue Etappe in der Raumfahrt

Mit der Landung von Sojus 37 fand am 11. Oktober in der kasachischen Steppe das mit 185 Tagen bisher längste Unternehmen in der zwanzigjährigen Geschichte der bemannten Raumfahrt seinen Abschluß. Die wissenschaftliche Ausbeute dieses Rekordfluges umfaßt Tausende von Foto- und Filmaufzeichnungen sowie Magnetbandaufzeichnungen, Hunderte Werkstoffproben, die nur im Kosmos hergestellt werden können, sowie eine Fülle biologischer und medizinischer Forschungsergebnisse.

Nachstehend bringen wir ein Interview mit Prof. Konstantin Feoktistow, das die in Moskau erscheinende Illustrierte „Sowjetunion“ noch vor dem Start Popows und Rjumins veröffentlichte.

Selbst eine kurze Aufzählung der Forschungen mit Salut 6 macht deutlich, daß diese Raumstation eine neue Etappe bei der Erforschung und Nutzung des Kosmos bedeutet. Wie beurteilen Sie, der Sie unmittelbar an der Entwicklung der Raumfahrttechnik beteiligt sind und selbst im Kosmos waren, die Bedeutung der Flüge mit Salut 6?

Vorläufig tritt noch niemand zum Vergnügen einen Raumflug an. Ein Flug ist mit angestrengter Arbeit ausgefüllt. Die Kosmonauten erforschen und untersuchen die verschiedensten Prozesse und Erscheinungen, machen zahlreiche Experimente und Beobachtungen. Die von ihnen zusammengetragenen Informationen werden zur Erde weitergeleitet und auf verschiedene Weise registriert. Es ist klar, daß Auswertung, Systematisierung und Bearbeitung der gewonnenen Ergebnisse auf der Erde viel Zeit beanspruchen. Dann wird alles in der Fachliteratur veröffentlicht, von Fachleuten er-

örtert und erhält eine wissenschaftlich fundierte Beurteilung. Aber ein gewisses Fazit aus dieser riesigen Arbeit kann man schon heute ziehen. Worin besteht es?

Das Wichtigste scheint mir zu sein, daß der Komplex Salut-/Sojus/Progress nicht nur in der sowjetischen, sondern auch in der internationalen Raumfahrt eine qualitativ neue Etappe darstellt, die neue Wege bei der Erforschung und Nutzung des erdnahen Raums bahnt. Der Weg zu dieser Etappe war für die Raumfahrtwissenschaft und -technik recht lang. Wenn die Menschen auf diesen Weg zurückblicken, fragen sie häu-

fig, wann er begann und wo der Ausgangspunkt zu suchen ist. Eine eindeutige Antwort auf diese Frage gibt es wohl nicht. Die einen meinen, das Vorspiel von Flügen zu Orbitalstationen war die erste Kopplung von Raumschiffen. Die anderen bezeichnen als Anfang den Flug von Juri Gagarin, das heißt den ersten Schritt des Menschen in den Kosmos. Wieder andere halten den ersten sowjetischen künstlichen Erdsatelliten für den Ausgangspunkt. Diejenigen aber, die sich dafür interessieren, wie sich die Idee von der Erschließung des Kosmos entwickelt hat, verweisen auf die Werke von Konstantin Ziolkowski.

In den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als Wilhelm Röntgen die „rätsel-

Während ihres halbjährigen Fluges machten die Kosmonauten Leonid Popow (links) und Waleri Rjumin mit der Multispektralkamera MKF 6M ungefähr 3500 Aufnahmen von verschiedenen Festlands- und Meeresgebieten. Rund 1000 Bilder wurden mit der Großformatkamera KATE 140 angefertigt, und mit dem von bulgarischen Wissenschaftlern entwickelten Gerät Spektra 15 wurden rund 40 000 Spektrogramme aufgezeichnet. Insgesamt 150 Stunden widmeten die Kosmonauten der Beobachtung verschiedener Objekte auf der Erde

Fotos: APN



haften“ X-Strahlen entdeckte, Alexander Popow den ersten Funkempfänger baute und die Gebrüder Louis und Auguste Lumière die erste Filmkamera konstruierten, schlug Konstantin Ziolkowski als erster vor, künstliche Erdsatelliten zu bauen. In Entwicklung dieser Ideen schrieb er später, und zwar im Jahre 1926: „Wir können das Sonnensystem mit

einer leicht zugänglichen Taktik erschließen. Zunächst werden wir die leichteste Aufgabe lösen: Wir werden eine Siedlung im Äther in der Nähe der Erde als ihren Satelliten einrichten. Die Einrichtung der ersten Siedlung in der Nähe der Erde braucht ständige irdische Hilfe. Sie kann nicht gleich selbständig sein. Deshalb muß sie fortwährend mit dem Plane-

ten in Verbindung stehen. Die Erde wird Maschinen, Bau- und Werkstoffe, verschiedene Anlagen, Nahrungsmittel und das Personal liefern. Angesichts der ungewöhnlichen Umweltbedingungen ist auch eine häufige Ablösung der Raumfahrer unvermeidlich.“

Was macht die Arbeit im Orbit für den Forscher so anziehend?

Eine ganze Reihe spezifischer Faktoren. Erstens die sehr günstigen Bedingungen für astronomische und astrophysikalische Untersuchungen. Denn die Atmosphäre, die ein wesentliches Hindernis für elektromagnetische und kosmische Strahlen darstellt, ist in diesen Höhen nicht vorhanden.

Zweitens der große Überblick. Von einer Raumstation in 200 bis 400 Kilometer Höhe lassen sich Erscheinungen und Objekte auf der Erdoberfläche und in der Atmosphäre auf Flächen beobachten und erforschen, die der Größe von Kontinenten entsprechen, und dies in sehr kurzer Zeit. Die Kosmonauten können Naturerscheinungen in globalem Ausmaß erfassen, was mit anderen Mitteln unmöglich ist.

Drittens die Schwerelosigkeit und das hohe Vakuum in einem unbegrenzten Volumen, was

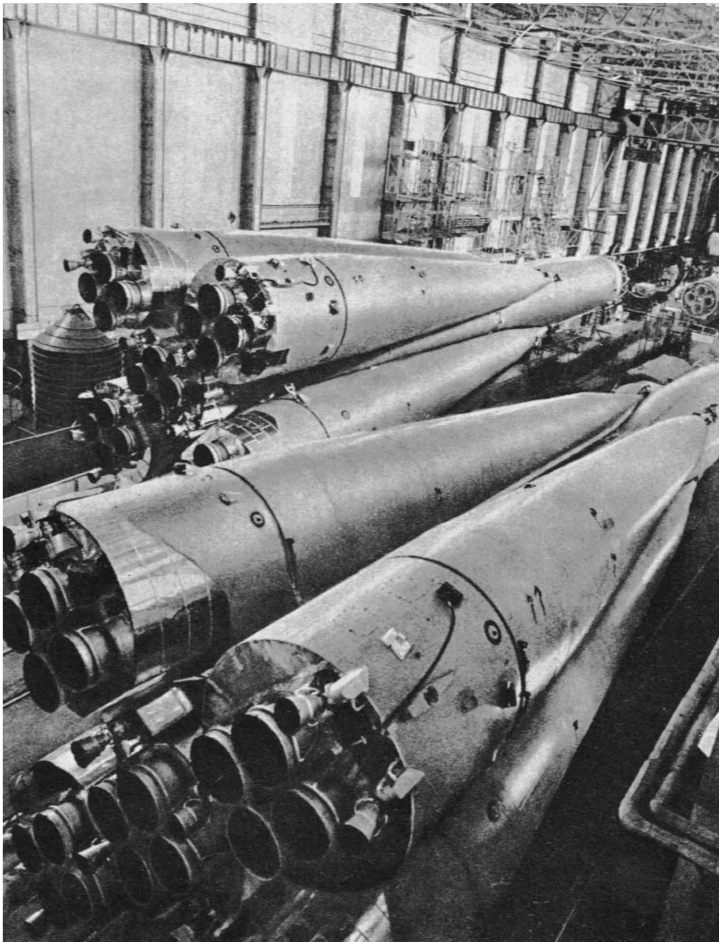
In der Montage- und Versuchshalle des Kosmodroms. Trägerraketen und Raumschiffe werden startbereit gemacht.

große Möglichkeiten zur Durchführung spezifischer technologischer Operationen im Kosmos bietet.

All diese Besonderheiten wurden von den Besatzungen der Orbitalstation Salut 6 genutzt. Wir sind mit ihrer Arbeit sehr zufrieden wie auch mit dem Funktionieren der Station selbst, die mehrere Jahre lang eine zuverlässige Wohnstätte auf der Umlaufbahn, ein hochleistungsfähiges Laboratorium und eine vorzügliche kosmische Anlegestelle für Raumschiffe war.

Jetzt ist es wohl Zeit, sich der Arbeit der Besatzungen zuzuwenden und etwas über ihre Forschungen und über die Arbeiten zu sagen, die diese Forschungen gewährleisten. Was würden Sie dabei hervorheben?

Im Einklang mit dem bereits Dargelegten gehört folgendes zu den dort bewältigten Arbeiten und wissenschaftlichen Experimenten: Erforschung der Erde und ihrer Atmosphäre, des Weltraums und der Sterne, technologischer Probleme des Hüttenwesens, der Kristallographie usw. sowie von Fragen der Biologie und Medizin. Die Kosmonauten haben auch für die reibungslose Arbeit der wissenschaftlichen Apparate und Systeme der Station und vieles andere zu sorgen. Sie haben also viel Arbeit, dabei werden umfangreiche Informationen gesammelt, die schon heute der Volkswirtschaft spürbaren Nut-



zen bringen können. Mehr noch, es ist bereits klar geworden, daß die Ergebnisse der Beobachtungen aus dem Kosmos ökonomisch hocheffektiv sind. Am anschaulichsten läßt sich das an Hand von konkreten Beispielen zeigen.

Die Besatzungen von Salut 6 fotografierten die Erdoberfläche mit der sowjetischen Breitformatkamera KATE 140, die einen Streifen der Erdoberfläche von 450 Kilometer Breite „einsieht“.

Ein von dieser Kamera aufgenommenes Bild erfaßt ein Territorium von 200 000 Quadratkilometer. Man kann also in vier bis fünf Minuten Bilder von einem Gebiet machen, das

bei Luftbildaufnahmen mit dem Flugzeug anderthalb bis zwei Jahre beanspruchen würde.

Mit Hilfe der Multispektralkamera MKF 6M (eine gemeinsame Entwicklung der UdSSR und der DDR, die Kamera wurde in Jena gebaut) sind während des Fluges von Salut 6 rund 10 000 Aufnahmen gemacht worden, darunter zirka 6000 spektrozonale Aufnahmen. Schon jetzt kann man mit solchen Bildern recht wirksam die Erträge verschiedener Nutzpflanzen voraussagen und die bewässerten Flächen kartieren.

Heute setzen sich Ozeanforscher und Meteorologen, Forstwissenschaftler und Geo-

logen regelmäßig mit den Besatzungen der Raumschiffe in Verbindung. Die Geologen bewerten etwa die Hälfte der bei diesen Raumflügen eingebrachten Fotoinformationen. Aufnahmen aus dem Kosmos werden bereits bei der geologischen Erkundung der Kaspiküste, Turkmeniens und der Pripjatsenke ausgewertet.

Mit diesen kosmischen Aufnahmen hat man dort Strukturen gefunden, die im Hinblick auf Erdöl und Erdgas aussichtsreich sind. Man hat auch damit begonnen, kosmische Aufnahmen zur Erforschung ganz Westsibiriens zu verwerten. Es ist bezeichnend, daß die Geologen eine Struktur, die durch

Aufnahmen aus dem Kosmos im Süden Sibiriens festgestellt wurde und durch geophysikalische Untersuchungen bestätigt worden ist, „Kosmische Struktur“ benannt haben!

Es ist allgemein bekannt, daß man sich jetzt eingehend mit der Erforschung der Weltmeere befaßt. Wie helfen die Beobachtungen aus dem Kosmos bei der Erforschung der Meeresströmungen, der Struktur des Meeresbodens und der Wasserzirkulation?

Hier ein konkretes Beispiel: Beobachtungen von der Umlaufbahn aus haben gezeigt, daß die Zonen mit einer höheren Wassertemperatur im Ozean von Wolkenstreifen bedeckt sind. Einzelne Aufnahmen zeigen deutlich, daß die Grenzen der Wolkendecke den Meeresströmungen entsprechen. Solche Daten haben nicht nur wissenschaftliche Bedeutung, sondern helfen auch den Fischern. Wladimir Ljachow und Waleri Rjumin gaben gegen Ende ihres Raumfluges regelmäßig folgendes durch: „...Wir sehen einen smaragdgrünen Fleck mit braunem Rand...“ Darauf folgten die Koordinaten eines bestimmten Gebiets im Atlantischen Ozean. In dieses Gebiet wurden Schiffe des Ministeriums für Fischereiwirtschaft entsandt. Sie stellten dort große Planktonmengen und dann auch große Makrelenschwärme

Fortsetzung Seite 42

Das Forschungslabor im Orbit

29. September 1977: Start der Orbitalstation Salut 6.

10. Dezember 1977: Start von Sojus 26 mit der ersten Stammesbesatzung Romanenko/Gretschko, Flugdauer: 96 Tage.

10. Januar 1978: Start von Sojus 27 mit der ersten Gastmannschaft Dschanibekow/Makarow, Flugdauer: sechs Tage.

2. März 1978: Start von Sojus 28 mit der ersten Interkosmosmannschaft Gubarew/Remek (CSSR), Flugdauer: acht Tage.

15. Juni 1978: Start von Sojus 29 mit der zweiten Stammesbesatzung Kowaljonok/Iwantschenko, Flugdauer: 140 Tage.

27. Juni 1978: Start von Sojus 30 mit der zweiten Interkosmosmannschaft Klimuk/Hermaszewski (Polen), Flugdauer: acht Tage.

26. August 1978: Start von Sojus 31 mit der dritten Interkosmosmannschaft Bykowski/Jähn (DDR), Flugdauer: acht Tage.

25. Februar 1979: Start von Sojus 32 mit der dritten Stammesbesatzung Ljachow/Rjumin, Flugdauer: 175 Tage.

10. April 1979: Start von Sojus 33 mit der vierten Interkosmosmannschaft Rukawischnikow/Iwanow (Bulgarien), Rückkehr nach zwei Tagen.

9. April 1980: Start von Sojus 35 mit der vierten Stammesbesatzung Popow/Rjumin, Flugdauer: 185 Tage.

26. Mai 1980: Start von Sojus 36 mit der fünften Interkosmosmannschaft, Kubassow/Farkas (Ungarn), Flugdauer: acht Tage.

5. Juni 1980: Start von Sojus T 2 mit den beiden sowjetischen Kosmonauten Malyschew/Axjonow, Flugdauer: vier Tage.

23. Juli 1980: Start von Sojus 37 mit der sechsten Interkosmosmannschaft Gorbatko/Phan Tuan (Vietnam), Flugdauer: acht Tage.

16. September 1980: Start von Sojus 38 mit der siebenten Interkosmosmannschaft Romanenko/Arnaldo Tamayo (Kuba), Flugdauer: acht Tage.

Neue Etappe in der Raumfahrt

Fortsetzung von Seite 19

fest. Ähnliche Informationen im Hinblick auf den Indischen Ozean halfen den Fischern beim Fang von Kalmaren.

All das bezieht sich auf Fotoaufnahmen und auf Beobachtungen der Oberfläche der Erde und der Ozeane. Doch Fotokameras und das bloße Auge sind heute nicht mehr die einzigen Instrumente für solche Beobachtungen. Versuche haben gezeigt, daß die Erforschung unseres Planeten mit einem Radioteleskop großen Wert für die Wissenschaft und die Volkswirtschaft haben kann. Insbesondere kann man auf diese Weise geophysikalische Beobachtungen vornehmen und rund um die Uhr Daten über die Temperatur und die Feuchtigkeit der Oberfläche, über den Zustand der Weltmeere, über die Bedingungen für die Übertragung von Funkwellen und viele andere Angaben erhalten. So wird ein neues „Fenster“ im Spektrum der aussichtsreichsten Untersuchungen unseres Planeten geöffnet.

Wie die Arbeit auf der Station Salut 6 zeigte, hat die Radioteleskopie im Orbit einen neuen Schritt vorwärts getan. Was ist Ihrer Ansicht nach auf diesem Gebiet an Bord von Salut 6 als Wichtigstes geleistet worden!

Meiner Meinung nach war die Arbeit mit dem Radioteleskop KRT 10, die Ljachow und Rjumin durchführten, überhaupt der interessanteste Teil der wissenschaftlichen Arbeit dieser Expedition. Als die Station noch gebaut wurde, schlug man uns vor, radioastronomische Beobachtungen von der Umlaufbahn aus vorzunehmen. Das entsprechende Teleskop war noch nicht vorhanden. Seine Entwicklung, Anfertigung und die Testarbeiten auf der Erde verlangten offenkundig mehr Zeit, als bis zum Start von Salut 6 geblieben war. Deshalb wurde beschlossen, das Radioteleskop nach dem Start mit dem Frachtraumschiff Progress zur Station zu befördern. Das bedeutete von Anfang an bestimmte Beschränkungen

für die Konstruktion des Teleskops und für das System seiner Befestigung auf der Station.

Wir wollten das sogenannte Ausrichtungsdiagramm der Antenne erhalten. Später wurden diese Aufgaben komplizierter: Wir wollten den Versuch machen, gleich darauf einige astrophysikalische und geophysikalische Untersuchungen vorzunehmen.

Für Ljachow und Rjumin und für die Fachleute, die dieses Experiment leiteten, bedeutete das den Beginn interessanter Forschungen. Es wurden Messungen der Radiostrahlung der Sonne und des Sternbildes Kassiopeia-A, eine versuchsweise Kartierung der Milchstraße, eine Messung der Radiostrahlung der Erdoberfläche und des Weltmeeres vorgenommen. Die Entwicklung des ersten Radiointerferometers „Erde-Kosmos“ war ein Teil dieser aussichtsreichen Arbeit. Ein Bestandteil dieses Komplexes, das neue 70-Meter-Radioteleskop auf der Krim, wurde dazu zusammen mit unserem Orbital-Radioteleskop eingesetzt.

Sie berichteten hier von einigen wichtigen Forschungen und Geräten. Es waren viel mehr. Natürlich ist es unmöglich, in einem einzigen Beitrag von all diesen Dingen zu erzählen. Was würden Sie aber bei den durchgeführten Experimenten als Wichtigstes hervorheben?

Sie haben recht: Dazu würde nicht nur ein Beitrag, dazu würden sogar mehrere Bände nicht reichen. Urteilen Sie bitte selbst: Der Forschungskomplex Salut 6 umfaßte bereits beim Start mehr als 50 Apparaturen mit einer Gesamtmasse von über 1,5 Tonnen. Während des Fluges wurden dann mit jedem Frachtraumschiff neue Geräte und Ausrüstungen herangeschafft, beispielsweise der Schmelzofen Kristall, ein Radioteleskop, bulgarische spektrometrische Geräte und vieles andere. Selbstverständlich waren diese Änderungen und Ergänzungen bei der Ausrüstung der Station zum Teil geplant. Geräte, die in der Sowjetunion wie auch in der

Tschechoslowakei, in Polen, der DDR, in Bulgarien und in Frankreich entwickelt wurden, kamen auf die Liste für den Abtransport in den Kosmos. Es ist verständlich, daß die Arbeit mit diesen neuen Geräten von den Kosmonauten eine Spezialausbildung, also bestimmte Kenntnisse und Fertigkeiten sowie Initiative verlangt. Wie bereits gesagt, mußten sich die Kosmonauten als Astrophysiker, als Montagearbeiter, als Metallurgen und als Kristallographen betätigen. Diese vielseitige Tätigkeit wurde durch das zuverlässige Funktionieren des kosmischen Komplexes abgesichert.

Die Dauer dieser Expeditionen muß wohl besonders hervorgehoben werden. Manche sehen darin nämlich auch eine Jagd nach Rekorden.

Ja, auch deshalb. Ich aber würde es vorziehen, diese Frage mit den Worten eines Menschen zu beantworten, der 140 Tage, also über vier Monate, im Kosmos verbrachte. Wladimir Kowaljok sagte: „Die Flugdauer bedeutet nicht einfach eine quantitative Zunahme unserer Kenntnisse. Ein langer Flug ist interessant und nützlich. Man kann die ganze Expedition in Gedanken in mehrere Perioden einteilen. Im ersten Monat gewöhnt man sich an die Situation. Im zweiten sammelt man allmählich Fakten und Beobachtungen. Im dritten beginnt man sie gründlicher zu analysieren. Dabei entstehen viele Fragen. . . Man beginnt sich als Forscher im wahrsten Sinne dieses Wortes zu fühlen.“

Das ist ein wichtiges Zeugnis. Daraus ergibt sich die Zweckmäßigkeit von Langzeitflügen. Denn gerade jetzt, vor unseren Augen, wird das Fundament für künftige längere Arbeiten im Kosmos gelegt, werden die notwendigen Maßnahmen und Systeme erarbeitet, die einen langen Aufenthalt der Menschen auf der Umlaufbahn ermöglichen. Das wird nicht nur für die Raumfahrt als solche gebraucht, sondern auch für alle Aspekte ihrer Anwendung im Interesse von Wissenschaft und Technologie. Außerdem erhalten wir Daten für Flüge zu anderen Planeten.