

Sojus-Apollo: Fazit eines gelungenen Tests

Lew Bobrow

Das Testprojekt Apollo-Sojus verspricht uns nichts Reales außer zusätzlichen Ausgaben, die heute durch die Inflation besonders schwerwiegend sind. Inzwischen hat das Apollo-Programm im Namen des Prestigeziels, Menschen auf den Mond zu bringen, ohnehin schon 25 Milliarden Dollar geschluckt . . .“ Noch unlängst konnte man in den USA solche skeptischen Stimmen hören. Inzwischen ist klar, daß es ohne solche Experimente nicht möglich wäre, bei Havarien das Risiko für das Leben der Raumfahrer zu verringern. Gerade solche Gefahrenmomente hat es aber in der Geschichte der Raumfahrt schon wiederholt gegeben.

„Uns blieb beinahe das Herz stehen, und die Augen traten förmlich aus den Höhlen“, berichtete Gerald Carr, einer

Nach der erfolgreichen Durchführung des Sojus-Apollo-Projekts erhielt die Botschaft der UdSSR in der BRD zahlreiche Glückwünsche von gesellschaftlichen Organisationen, Institutionen, Firmen und einzelnen Bürgern der Bundesrepublik Deutschland. In den Briefen und Telegrammen kommt die Genußung darüber zum Ausdruck, daß das sowjetisch-amerikanische Weltraumexperiment die Fruchtbarkeit der technisch-wissenschaftlichen Zusammenarbeit und der Politik der friedlichen Koexistenz unter Beweis stellte.

Die Botschaft der UdSSR dankt auf diesem Wege allen Gratulanten und entbietet ihnen ihrerseits die besten Wünsche.

der drei amerikanischen Astronauten, die auf ihrem Flug am 8. Februar 1974 „kritische 45 Minuten“ erlebt hatten. Das Apollo-Raumerschiff befand sich zu diesem Zeitpunkt in einem „toten Winkel“, das heißt, ohne Funkverbindung zu den Flugleitstationen. Die Besatzung versuchte selbst, die Steuertriebwerke für die Landung einzuschalten, doch sprangen diese nicht an . . . Das Raumschiff kam in Gefahr, in die dichten Atmosphäreschichten unter einem Winkel einzudringen, der vom vorgegebenen abwich, was eine Katastrophe bedeutet hätte, oder aber in eine höhere Umlaufbahn zu steigen, um nie mehr zurückzukehren.

Der dramatische Vorfall endete glücklich. Doch war das nicht die einzige Situation dieser Art. Auch sowjetische Kosmonauten erlebten Überraschungen. So mußten etwa Pawel Beljajew und Alexej Leonow bei ihrem Flug mit Woßchod 2

das Landemanöver mit Handsteuerung ausführen.

Trotz aller Vorkehrungen besteht auch heute noch ein Risiko für das Leben. Deshalb scheint die Frage durchaus berechtigt, ob es nicht besser wäre, mit dem bemannten Raumflug radikal Schluß zu machen und sich – dem Beispiel des sowjetischen Mondprogramms folgend – auf automatische Raumflugkörper zu beschränken. Denn die Verwendung von Automaten bringt nicht nur niemand in Gefahr, sie garantiert auch die Effektivität der Forschungen. Außerdem ist der Einsatz automatischer Raumflugkörper bedeutend wirtschaftlicher. So kostet zum Beispiel der Flug eines für geologische Forschungen ausgelegten automatischen Flugkörpers zum Mond ein Hundertstel im Vergleich zu einem bemannten Raumschiff mit demselben Ziel. Das gleiche Verhältnis besteht auch bei Flügen zu anderen Planeten. Das bedeutet: hundert Expeditionen statt einer einzigen! Dabei kann man schwer zugängliche Gebiete erforschen, in denen die Landung eines bemannten Raumschiffs ohnehin risikoreich wäre.

Dies ist alles richtig. Deshalb sieht auch das sowjetische Programm zur Erforschung des erdfernen Kosmos, zumindest für die nächste Zukunft, die Verwendung automatischer Flugkörper vor.

Was aber kommt danach? „Die Erde ist die Wiege der Vernunft der Menschheit, doch kann man nicht ewig in der Wiege leben!“, meinte Konstantin Ziolkowski, Begründer der theoretischen Raumfahrt. Besonders berechtigt ist diese Äußerung in bezug auf den erdnahen Raum. Als wichtigsten Weg des Menschen in den Kosmos betrachtet die sowjetische Raumfahrt Orbitalstationen mit auswechselbaren Besatzungen, beispielsweise Salut 4.

Der Standpunkt der sowjetischen Wissenschaft ist leicht erklärlich: In manchen Fällen kann der Mensch eben durch keine Maschine ersetzt werden. Akademiemitglied Boris Petrow, Vorsitzender des Interkosmos-Rates, ist davon überzeugt, daß in fernerer Zukunft Basisstationen entwickelt werden, die für hundert und mehr Menschen bestimmt sind.

Bei einer Havarie, die es der Besatzung eines Raumschiffs unmöglich macht, zur Erde zurückzukehren, würden die Erfahrungen des Sojus-Apollo-Flugs wertvolle Dienste leisten. „Wieviel Zeit wird benötigt, um eine Besatzung durch den Start eines zweiten Raumschiffes zu retten?“ fragten mehrere Korrespondenten im Moskauer SATP-Presszentrum. „Einige Stunden“, antwortete Kosmonaut

Andrijan Nikolajew, der stellvertretende Leiter des gemeinsamen Fluges auf sowjetischer Seite.

Durch das Sojus-Apollo-Projekt wurde es möglich, das Problem der Kopplung von Raumschiffen, die in verschiedenen Ländern konstruiert wurden und sich



Kosmodrom Baikonur, 15. Juli 1975: Die Kosmonauten Alexej Leonow (Kommandant) und Waleri Kubassow (Bordingenieur) vor dem Start von Sojus 19 Foto: A. Moklezow, APN

deshalb voneinander unterscheiden, zu lösen, einen grundsätzlich neuen Kopplungsmechanismus zu entwickeln und zu erproben.

Außerdem wurden sowohl auf der Erde als auch im Kosmos die ganzen Systeme, die aufeinander abgestimmt worden waren, erprobt. Das betrifft beispielsweise die Annäherung der Raumschiffe sowie das Umsteigen der Besatzungen aus Apollo zu Sojus und umgekehrt über eine Schleuse, durch die die Anpassung an eine andere Atmosphäre in einer fremden Mannschaftskapsel erleichtert wird.

Auf die Vermutung, daß auch bei dem Sojus-Apollo-Flug zunächst einmal nur jene wenigen Menschen etwas gewonnen haben, deren Beruf die Raumfahrt ist, läßt sich antworten, ohne dieses Experi-

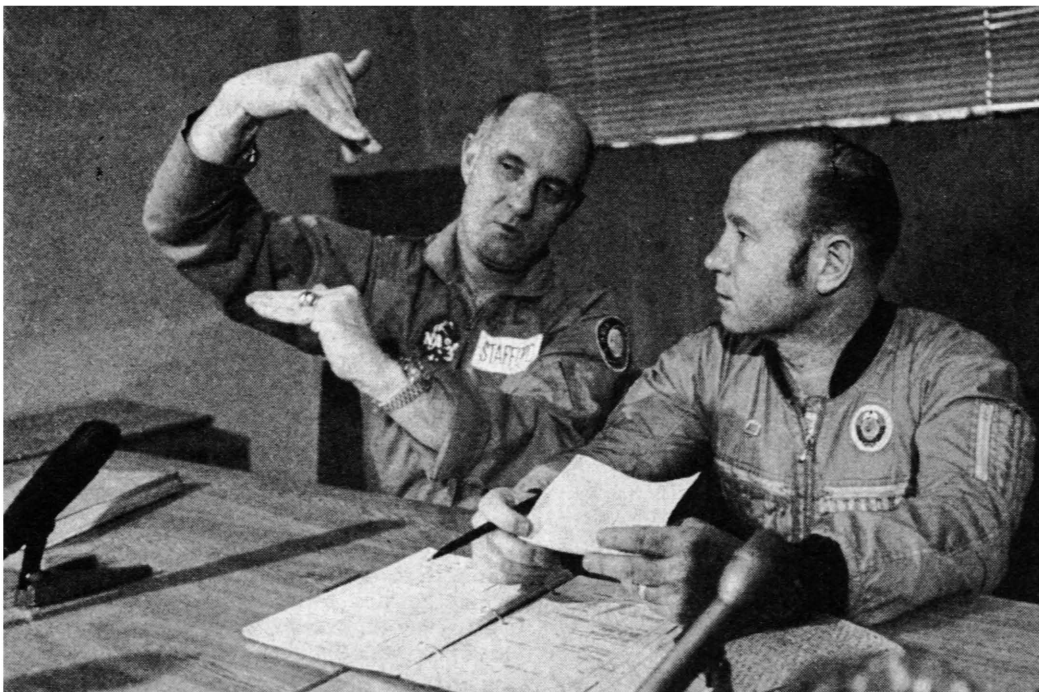
ment hätte man weiterhin daran gezweifelt, ob solche Projekte unter volkswirtschaftlichem Aspekt nützlich sind. Auf die Frage nach den Perspektiven einer Zusammenarbeit im Kosmos antwortete ein Assistent des wissenschaftlichen Direktors des NASA-Raumfahrtzentrums in Huntsville (USA) folgendes: „Den Menschen bieten sich neue Möglichkeiten, die nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Industrie, die ganze Wirtschaft, für uns alle vielversprechend sind.“

Der Sojus-Apollo-Flug leistete einen Beitrag zur Erforschung neuer wirtschaftlicher Perspektiven, neuer Möglichkeiten, in Zukunft Orbitalstationen für industrielle Zwecke zu montieren. Wegweisend in dieser Hinsicht war das Experiment „Universalofen“.

An der Durchführung dieses Experiments war Waleri Kubassow beteiligt, der seinerzeit als erster Mensch im Kosmos Schweißarbeiten ausführte. Auf der internationalen Pressekonferenz während des Sojus-Apollo-Fluges wurde ihm die Frage gestellt: „Meinen Sie, daß eines Tages von interessierten Ländern eine Orbitalstation auf Grundlage der Prinzipien des gleichen Vorteils für alle Nationen geschaffen wird?“ Von Bord der gekoppelten Sojus-Apollo-Kapseln kam eine bejahende Antwort. Kubassow betonte: „Es wird eine Zeit kommen, da die Menschheit viele neue Legierungen mit Qualitäten, die sich auf der Erde nicht herstellen lassen, besitzen wird . . . Ganze Fabriken werden im erdnahen Raum entstehen.“ In ihnen wird es gelingen, die Technologie bestimmter Materialien umzuwälzen, um Stoffe mit ungewöhnlichen Eigenschaften herzustellen, Stoffe, die sich in den Laboratorien auf der Erde kaum oder gar nicht herstellen lassen.

Während der Vorbereitung auf den gemeinsamen Weltraumflug überwand die Besatzung viele Schwierigkeiten, unter anderem auch die „Sprachbarriere“. In mehreren Gesprächen vor dem Start erörterten Thomas Stafford und Alexej Leonow Probleme der Arbeit im Weltraum. Sie verstanden einander ausgezeichnet

Foto: APN



Das wichtigste politische Ergebnis des gemeinsamen Fluges besteht wohl darin, daß er die Anhänger der Entspannung inspirierte und bestärkte, die Positionen der Entspannungsgegner jedoch schwächte, die Zahl der ersteren vergrößerte und dem Lager der letzteren Abbruch tat.

An dem Tag, als die Raumschiffe Sojus 19 und Apollo starteten, veröffentlichten die Moskauer Zeitungen ein sehr bemerkenswertes Interview des Sprechers der Republikaner im US-Senat, Hugh Scott. „Das amerikanische Volk will mit dem Sowjetvolk in Frieden und Freundschaft leben und . . . diejenigen, die in den USA auf einer Plattform der Feindseligkeit, Drohungen oder der Konfrontation gegenüber der Sowjetunion stehen, können heute kaum damit rechnen, in das gesetzgebende Organ ihres Landes gewählt zu werden.“ Unterstreichen diese Worte nicht, daß sich die Situation in der Welt geändert hat, zum Besseren geändert hat? Der Bevölkerung der UdSSR gefällt diese Entwicklung der Ereignisse. Sie hat lange auf diese Wende gewartet.

Angehörige der älteren Generation werden sich wohl noch gut daran erinnern, wie feindselig im Westen schon der Begriff „friedliche Koexistenz“ aufgenommen wurde. Die einen sahen darin ein Anzeichen für die „Schwäche der UdSSR“, andere wiederum betrachteten sie als eine „getarnte Heimtücke der Russen“, als ein Mittel zur Beschwichtigung des Westens. Es mag auch heute noch Politiker dieses Schlages geben, aber dennoch haben die konsequente Friedenspolitik der UdSSR, ihre wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Erfolge viele Menschen außerhalb des sozialistischen Lagers davon überzeugt, daß der Kurs auf friedliche Koexistenz

Vom Experiment zum Alltag

Akademieleitglied Boris Petrow, Vorsitzender des Interkosmos-Rates bei der sowjetischen Akademie der Wissenschaften, über die Bedeutung des sowjetisch-amerikanischen Projekts und dessen praktische Auswirkungen:

Die Planung und Durchführung der Annäherung und Kopplung von Raumschiffen verfolgt humanitäre Ziele, die Absicht, die Sicherheit der Raumflüge zu erhöhen, gegenseitige Hilfe im Weltraum zu ermöglichen. Besatzungswechsel in Orbitalstationen sind ohne zuverlässige, erprobte und vereinbarte Kopplungsgeräte von Raumschiffen unmöglich. Diese Voraussetzung wurde durch den gemeinsamen Flug von Sojus-19 und Apollo erfüllt. Damit ist eine Grundlage für den Bau vereinheitlichter Apparaturen geschaffen, die die Weltraumflotte jedes beliebigen Landes nutzen können.

Die Erschließung des Weltraums ist eine gemeinsame Aufgabe der gesamten Menschheit. Mit jedem Jahr wächst die Zahl der Länder, deren Boten im Weltall erscheinen, und die Sowjetunion, die auf diesem Wege den ersten Schritt unternahm, ist zur Zusammenarbeit mit jedem anderen Land bereit. Im Rahmen des Interkosmos-Programms wurden 13 künstliche Erdsatelliten mit Apparaturen ausgerüstet, die in sozialistischen Ländern hergestellt wurden. Erfolgreich entwickelt sich die Zusammenarbeit in der Weltraumforschung auch zwischen der UdSSR und Frankreich. Vor kurzem beförderte eine sowjetische Rakete den ersten indischen Satelliten ins All, und in diesen Tagen wurde die Welt Zeuge der Realisierung des gemeinsamen sowjetisch-amerikanischen Sojus-Apollo-Projekts. Der Weltraum muß ein Bereich friedlicher Zusammenarbeit aller Länder sein und bleiben.

Die während des Fluges von den Kosmonauten Leonow und Kubassow sowie den Astronauten Stafford, Slayton und Brand durchgeführten gemeinsamen Experimente sind nicht nur von unschätzbarem wissenschaftlicher, sondern auch von praktischer Bedeutung.

Bemannte Raumschiffe und Orbitalstationen arbeiten Hand in Hand mit automatischen Satelliten. Die moderne Meteorologie und das Nachrichtenwesen sind ohne den Einsatz von Satelliten bereits nicht mehr denkbar. Zu ihrem „Kompetenzbereich“ gehören die Navigation, das Bildungswesen, die Erforschung von Bodenschätzen, die Feststellung von Waldbränden und die Vorhersage von Hochwasser. Die kosmische Technik, die nur unter Auswertung der neuesten Erkenntnisse anderer Wissenschaften entwickelt werden kann, ermöglicht es ihrerseits, fundamentale wissenschaftliche Aufgaben zu lösen, und wird zugleich zu einer auch in wirtschaftlicher Hinsicht immer rentableren Branche.

Die Raumflüge führten zu vielen Entdeckungen und änderten viele unserer Vorstellungen vom allgemeinen Bild des Weltalls und von den Planeten unseres Sonnensystems. Es besteht Grund zu der Annahme, daß uns auf diesem Wege noch weitere Entdeckungen erwarten.

keine kurzfristige Kampagne und kein taktischer Trick der Sowjetunion ist.

Der gemeinsame Flug des sowjetischen und amerikanischen Raumschiffes war ein hervorragendes Beispiel für internationale gleichberechtigte Zusammenarbeit. Soweit man der Weltpresse entnehmen konnte, wurde das Sojus-Apollo-Experiment als voll und ganz dem Geiste unserer Zeit, dem Geiste der Entspannung entsprechend empfunden.

„Wir Vertreter von zwei Ländern vollführen den gemeinsamen Flug, weil unsere Völker und Regierungen im Geiste der Kooperation zusammenwirken möchten“, sagte der Kommandant des sowjetischen Raumschiffes Sojus 19, Alexej Leonow, in seiner Ansprache an die Bewohner der ganzen Erde. „Wenn wir die Schleusen im Kosmos öffnen, leiten wir eine neue Ära in der Geschichte der Menschheit ein“, erklärte Thomas Stafford, der Kommandant des Apollo-Raumschiffes.

Bereits vor einem halben Jahrhundert ließ Konstantin Ziolkowski in seiner Novelle „Außerhalb der Erde“ einen Russen, einen Amerikaner, einen Engländer, einen Deutschen, einen Franzosen und einen Italiener an Bord eines Weltraumschiffes fliegen. Der Autor war überzeugt, daß die Völker der Welt diese Idee eines Tages verwirklichen würden.

Was wird der nächste Schritt sein? Die Bedeutung des SATP-Programms läßt sich erst dann ganz ermessen, wenn dem ersten Flug ein Ausbau der sowjetisch-amerikanischen Kooperation im Kosmos folgen wird. „Die kosmischen Programme sind sehr kostspielig“, betonte einer der Leiter des Fluges von sowjetischer Seite. „Ist es nicht bereits höchste Zeit, daß die UdSSR, die USA und andere Län-

der ihre Anstrengungen noch mehr zusammenfassen? Wozu soll denn jedes einzelne Land, wie man bei uns sagt, seinen eigenen Gemüsegarten erweitern? Das ist eine Verschwendung.“

Man hat errechnet, daß ein bemannter Flug zum Mars mindestens 60 bis 80 Milliarden Dollar kosten würde. Selbst von dem reichsten Staat kann man kaum erwarten, daß er imstande wäre, eine derart horrende Summe bereitzustellen. Es wäre aber eine ganz andere Sache, wenn man diese Kosten unter eine Reihe von Teilnehmerstaaten eines internationalen Unternehmens nach Art des Sojus-Apollo-Projekts aufteilen könnte. Eine solche Kooperation würde es gestatten, grandiose Aufgaben zu meistern, einschließlich solcher Aufgaben, deren Lösung von der Knappheit der irdischen Hilfsquellen gefordert wird. Sicherlich werden die Menschen außerhalb der Grenzen ihres Planeten neue Energie- und Rohstoffquellen ausfindig machen. Der erste bedeutende Schritt in dieser Richtung wurde bereits gemacht. „Die Entspannung, die positiven Wandlungen in den sowjetisch-amerikanischen Beziehungen schufen die Voraussetzungen für die Durchführung des ersten internationalen Weltraumunternehmens“, schrieb der Generalsekretär des ZK der KPdSU, Leonid Breschnjew, in seinem Grußschreiben an die Besatzungen von Sojus 19 und Apollo. „Es erschließen sich uns neue Möglichkeiten für eine umfassende fruchtbare Entwicklung der wissenschaftlichen Kontakte zwischen den Ländern und Völkern im Interesse des Friedens und des Fortschritts der ganzen Menschheit.“

21. Juli 1975. Alexej Leonow und Waleri Kubassow schreiben nach der Landung ihre Namen auf die Landekapsel der Sojus 19
Foto: A. Moklezow, APN



61 Tage in der Orbital- station

Nach einem 64tägigen Raumflug in dem System Salut 4/Sojus 18 sind die Kosmonauten Pjotr Klimuk und Witali Sewastjanow am 26. Juli um 15.18 Uhr mitteleuropäischer Zeit in der Nähe von Arkalyk (Kasachische SSR) – im gleichen Raum war fünf Tage zuvor der Weltraumflug der Sojus 19-Besatzung zu Ende gegangen – weich gelandet. Es war der längste Raumflug in der Geschichte der sowjetischen Raumfahrt.

Die Orbitalstation Salut 4 kreist schon länger als ein halbes Jahr um die Erde. In diesem Zeitraum wurde das Forschungslabor optimal genutzt. Ausgelegt für den 90tägigen Aufenthalt einer zweiköpfigen Besatzung, arbeiteten in ihr bisher zwei Mannschaften über 89 Tage lang. Die erste Besatzung, Alexej Gubarew und Dr. Georgi Gretschko (Sojus 17), war Anfang des Jahres 30 Tage im All geblieben, davon über 28 Tage an Bord von Salut 4.

Während ihres Aufenthalts im Weltraum hat die zweite Besatzung der Orbitalstation Salut 4 ihr vielfältiges Programm wissenschaftlicher, technischer und medizinisch-biologischer Untersuchungen und Experimente restlos erfüllt. Davon zeugen die reichhaltigen Forschungsergebnisse, welche die Kosmonauten schon während ihres Fluges zur Erde übermittelt hatten bzw. mitbrachten. An Bord der Landekapsel der Sojus 18 befanden sich 50 Kilogramm wissenschaftliches Material.

Zu den Ergebnissen des 64-Tage-Unternehmens und zu den Möglichkeiten für die weitere Verwendung von Orbitalstationen nimmt Kosmonaut Prof. Konstantin Feoktistow im folgenden Beitrag Stellung. Er schreibt:

Das Programm der zweiten Expedition an Bord von Salut 4 war reich an Experimenten und Beobachtungen. So wurden zum Beispiel Spektrogramme und Tausende Aufnahmen der aktiven Gebiete der Sonne im Ultraviolettbereich angefertigt und Informationen über Röntgenstrahlungsquellen im erdfernen Welt- raum gesammelt.

Die Arbeiten, die von volkswirtschaftlichem Interesse sind, wurden mit sechs Fotoapparaten und spektrometrischen Apparaten ausgeführt. Dabei wurde die Erdoberfläche in verschiedenen Spektrumsbereichen fotografiert und fotometriert. Aufgenommen wurden Millionen Quadratkilometer des Territoriums un-

seres Landes, sowohl bei der ersten Expedition von Sojus 17 im Winter, als auch bei der zweiten Expedition von Sojus 18 in diesem Sommer. An der Auswertung der gesammelten Informationen sind Kartographen, Geologen, Glaziologen, Hydrologen, Spezialisten der Forst- und Landwirtschaft und anderer Zweige der Volkswirtschaft beteiligt.

In Salut 4 wurden einzelne Geräte, aber auch ganze Gerätesysteme experimentell getestet, beispielsweise Apparate für die visuelle und automatische Orientierung von Raumschiffen, Geräte zur selbständigen Navigation, Teile der Gerätesysteme für die Atmung und die Wärmeregulierung. Ferner waren an Bord der Station zwei experimentelle Systeme installiert: für die Orientierung im Orbital- und Inertialsystem der Koordinaten sowie für die Gewinnung von Wasser aus der Luftfeuchtigkeit der Station. Beide Systeme haben sich bei der Erprobung bewährt: Das erste wurde von Klimuk und Sewastjanow zum Fotografieren der Erde benutzt, das zweite versorgte die Kosmonauten mit heißem Trinkwasser.

Die Station Salut 4 ist mit etwa 90 wissenschaftlichen und experimentellen Anlagen ausgerüstet, die aus 400 einzelnen Geräten und Aggregaten bestehen. Bezeichnend für Salut 4 sind die zahlreichen Forschungsausrüstungen für sehr unterschiedliche Zwecke.

zwei grundsätzlich verschiedenen Wegen zu wählen. Meiner Ansicht nach gibt es dieses Problem aber überhaupt nicht. Beide Richtungen werden sich – einander ergänzend – parallel entwickeln. Im Prinzip können Forschungsausrüstungen rationeller in spezialisierten Apparaten verwendet werden. Aber sie werden sich erst dann als wirklich effektiv erweisen, wenn eine Methode ausgearbeitet ist, die Mittel zur Lösung von vorgesehenen Aufgaben erprobt sind und wenn der Umfang für die Verwendungsmöglichkeit abgeschätzt ist. Erst dann läßt sich die Herstellung solcher Systeme rechtfertigen. Zum Beispiel muß man für die Erkundung von Bodenschätzen und die Kontrolle des Zustands von natürlichen Ressourcen ganz präzise Beobachtungsmethoden entwickeln, Spektrumsbereiche auswählen, den Grad der Identität von Informationen, die an Bord der Station gewonnen werden, und des realen Bildes der Erdoberfläche ermitteln. Außerdem muß man optimale Forderungen an das Auflösungsvermögen der Geräte formulieren, ermitteln, wie oft die Wiederholung der „Untersuchung“ der gleichen Oberflächegebiete nützlich ist, und schließlich alle erforderlichen Ausrüstungen erproben.

Bei den wichtigsten Richtungen für die Erforschung des Kosmos, der Astrophysik und der Erforschung der Naturressourcen, wird heute nach besonders ef-

Einen besonderen Raum bei der Arbeit an Bord der Station nahmen medizinisch-biologische Untersuchungen ein, deren Hauptziel darin besteht, die Erschließung des Weltraums durch den Menschen zu erleichtern. Das ist heute wohl die wichtigste Aufgabe, für deren Lösung statistische Unterlagen über die Einwirkung eines längeren kosmischen Fluges auf den Menschen erforderlich sind. Ferner muß ermittelt werden, wie lange der Mensch gefahrlos unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit leben kann, welche Bedingungen er für seine Arbeit und seine Erholung braucht, welche Reihenfolge die physischen Belastungen und die speziellen Übungen haben müssen, um die Einwirkung der Flugbedingungen auf den Organismus möglichst gering zu halten. Schließlich muß untersucht werden, wodurch eine einschneidende Senkung der Anforderungen an die Gesundheit solcher Personen erreicht werden kann, die in den Kosmos starten sollen. Denn das Hauptkriterium bei der Entsendung etwa eines Wissenschaftlers in den Kosmos muß seine wissenschaftliche Qualifikation sein. Wie mir scheint, lautet die vor der Medizin stehende Aufgabe für die Erleichterung des Weges in den Kosmos wie folgt: Jeder Mensch mit normalem Gesundheitszustand muß an Orbitalarbeiten unmittelbar teilnehmen können.

Allerdings gibt es auch andere Standpunkte. Einige Fachleute sind der Ansicht, daß der Kosmos vor allem ein Aktionsbereich für Automaten ist. Sie sind bestrebt, die Tätigkeit der Besatzungen durch Instruktionen zu beschränken, die im voraus festgelegt werden. Natürlich kann man ohne Instruktionen und Programme nicht auskommen. Werden sie vom Menschen aber lediglich blind ausgeführt, verwandelt er sich in einen Automaten, in die „Schraube“ einer Maschine, da alles, was die Instruktion vorsieht, im Prinzip automatisiert werden kann.

Die Vorzüge einer bemannten Orbitalstation bestehen hingegen darin, daß deren Besatzung das Programm der Arbeit ändern, bei unvorhergesehenen, „programmwidrigen“ Situationen optimale Lösungen finden, Pannen entdecken und beseitigen kann. Das haben beide Besatzungen von Salut 4 anschaulich demonstriert. Zum Beispiel reparierten Georgi Gretschko und Alexej Gubarew nach einer Beratung mit Fachleuten während ihres Fluges eine Panne am Sonnenteleskop und erprobten erfolgreich eine neue Methode bei der Verwendung dieses Teleskops. Pjotr Klimuk und Witali Sewastjanow führten prophylaktische Reparaturen an mehreren Anlagen aus und erprobten neue Methoden zur Gewinnung von Wasser.

Natürlich sind das verhältnismäßig einfache Aufgaben. Aber auch sie verdeutlichen die grundsätzlichen Vorzüge der unmittelbaren Teilnahme des Menschen an kosmischen Arbeiten, Vorzüge, die in Mehrzweck-Orbitalstationen mit ihren zahlreichen Experimentalsystemen und -aggregaten besonders deutlich zum Ausdruck kommen.

Pjotr Klimuk und Witali Sewastjanow beim Training in einer Salutstation

Foto: APN



Die Frage ist berechtigt, ob denn diese Mannigfaltigkeit nötig ist, da sich eine solche Vielzahl von Geräten ja unmöglich gleichzeitig einsetzen läßt. Ferner muß man auch die nicht unbegrenzten Möglichkeiten der Besatzung der Station berücksichtigen. Wäre es nicht richtiger, Orbitalstationen oder automatische Apparate zu entwickeln, die für die Lösung einer konkreten Aufgabe konstruiert sind, wie es bei spezialisierten Wetterdienst-, Nachrichten- und Navigationssatelliten der Fall ist?

Es scheint, als hätten wir hier zwischen

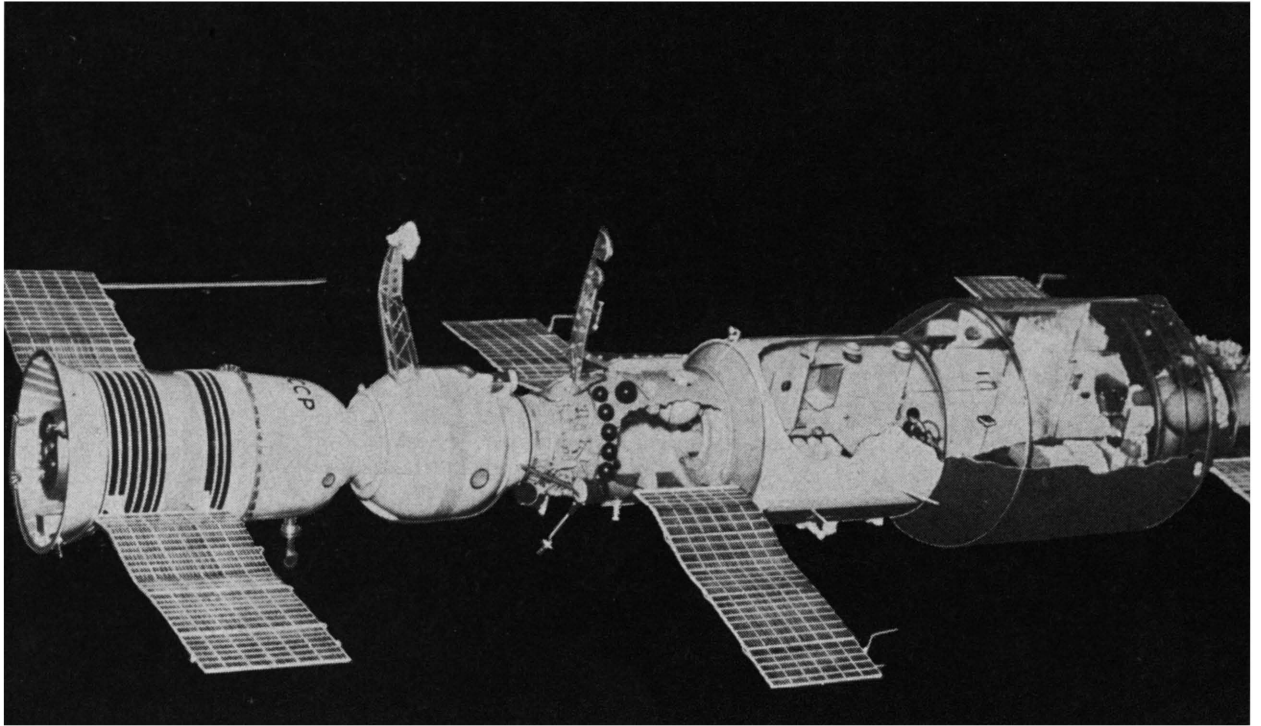
effektiven Methoden gesucht, werden ständig Forschungsmittel, Geräte und Ausrüstungen für die Erfüllung neuer Aufgaben entwickelt. Es ist klar, daß dies ziemlich lange so bleiben wird. So lange bleibt aber auch die wichtige Rolle der Mehrzweck-Orbitalstationen erhalten, in denen nicht nur konkrete Forschungen durchgeführt, sondern in erster Linie Methoden und Mittel erprobt und überprüft werden, die für regelmäßige spezialisierte Forschungen und Arbeiten notwendig sind. Das erste dieser Mehrzweck-Laboratorien war Salut 1.

Vom 30. August bis zum 28. September findet in München, wie wir bereits mitteilten, eine von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR eingerichtete Ausstellung statt. Ihre Themen sind die sowjetische Raumforschung und der Umweltschutz in der UdSSR. Es ist nicht das erste Mal, daß die Sowjetunion in der Bundesrepublik zu diesen Themen ausstellt. 1973 zeigte die Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Dortmund eine ganze Reihe sowjetischer Raumflugkörper und andere Exponate der kosmischen Technik. Auch auf der Handels- und Industrieausstellung der UdSSR 1974 in Düsseldorf nahm die sowjetische Weltraumtechnik einen gebührenden Raum ein. Ausstellungen dieser Art wurden aber erst möglich dank der Normalisierung der Beziehungen zwischen der UdSSR und der BRD, deren politische Grundlage der von der Sowjetunion und der Bundesrepublik Deutschland in Moskau am 12. August 1970 unterzeichnete Vertrag bildet. Die Akademie der Wissenschaften der UdSSR war daraufhin die erste sowjetische Institution, die bereits am 28. September 1970 entsprechend der im Moskauer Vertrag fixierten Absicht, die gegenseitigen wissenschaftlich-technischen und kulturellen Verbindungen auszubauen, ein Abkommen über wissenschaftliche Zusammenarbeit mit der Deutschen Forschungsgesellschaft in Bonn signierte. Die folgenden Ausstellungen der Akademie in der BRD veranschaulichen, wie der Moskauer Vertrag mit konkretem Inhalt erfüllt werden kann. Das Abkommen über die wissenschaftliche Kooperation ermöglichte den Ausbau der wissenschaftlichen Kontakte zwischen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und verschiedenen Forschungsinstitutionen in Westdeutschland.

Dank der positiven Entwicklung der wissenschaftlichen Kontakte konnte 1974 das Abkommen über die wissenschaftliche Kooperation mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft erweitert werden. Auch der Charakter der wissenschaftlichen Beziehungen änderte sich. Bis 1970 waren sie zum größten Teil sporadischer und provisorischer Art. In den letzten Jahren aber nahmen Wissenschaftler beider Länder langfristige, planmäßige Beziehungen zueinander auf und vereinbarten ein Programm für gemeinsame Forschungen. Es wurden die ersten gemeinsamen sowjetisch-westdeutschen Symposien auf dem Gebiet der Geschichte und der Ökonomik durchgeführt, auf dem Gebiet der chemischen Physik und des Hüttenwesens sind gemeinsame Symposien geplant. Vor 1970 hatte die Akademie der Wissenschaften der UdSSR kaum Gelegenheit, mit wissenschaftlichen Institutionen der BRD zusammenzuarbeiten.

Die Ausstellungen in der BRD erweitern und vertiefen die Zusammenarbeit sowjetischer und westdeutscher Wissen-

Modell eines Sojus-Raumschiffes (links) und einer Salut-Orbitalstation während der Kopplung. Mit dem System Sa:ut 4/Sojus 18 haben in letzter Zeit die Kosmonauten Pjotr Klimuk und Witali Sewastjanow während eines 63 Tage dauernden Fluges um die Erde ein umfangreiches Programm wissenschaftlich-technischer Forschungen und Experimente absolviert. Außer Modellen von Raumschiffen und Orbitalstationen werden auf der Kosmosausstellung in München auch Modelle von Mars- und Venus-Sonden sowie eine naturgetreue Nachbildung des Raumfahrtstartplatzes Baikonur gezeigt Foto: APN



schaffler und machen ihre Erfolge breiteren Bevölkerungskreisen bekannt. Die Akademie der Wissenschaften der UdSSR, die im vorigen Jahr ihr 250jähriges Bestehen feierte, wählte zum Thema ihrer Fachschau 1975 in München die Weltraumforschung und den Umweltschutz. Bekanntlich kann die UdSSR auf beiden Gebieten beachtliche Erfolge aufweisen.

Zudem haben gerade diese Bereiche globalen Charakter und erfordern, wie

Raumflugmodelle kommen nach München

kaum ein anderes Gebiet, eine internationale Kooperation in Forschung und Anwendung sowohl auf bilateraler als auch auf multilateraler Grundlage.

Die Ausstellungsbesucher werden in München im Maßstab 1:1 ausgeführte Modelle künstlicher Erdtrabanten, sowjetischer Weltraumschiffe der Typen Wostok und Sojus, außerdem ein Modell des Kosmodroms Baikonur sowie zahlreiche Geräte für die Kontrolle und Vermeidung der Umweltverschmutzung sehen können. Diese Geräte stellen natürlich nur einen kleinen Teil der modernen Technik dar, die heute in der Sowjetunion in der täglichen Praxis angewendet wird. Ein Teil der Ausstellung demonstriert auch den praktischen Nutzen der Weltraumforschung für die Volkswirtschaft, zum Beispiel für den globalen Fernsprechverkehr, das Fernsehen, die Meteorologie, die Erkundung von Bodenschätzen sowie für Kontrollmaßnahmen beim Kampf gegen die Verunreinigung von Wasser und Luft durch Industrieabfälle; Erdsatelliten können dabei weltweite Hilfe leisten.

Die Münchner Ausstellung wird für Fachleute, aber auch für breitere Kreise der Bevölkerung interessant sein. Im Rahmen der Ausstellung wird es zu mehreren Begegnungen sowjetischer und westdeutscher Wissenschaftler kommen. Sie werden Erfahrungen und Forschungsergebnisse austauschen und Möglichkeiten für die weitere wissenschaftliche Kooperation ausfindig machen.

Arbeitsraum einer Salut-Orbitalstation. In der Mitte ist das Steuerpult zu sehen und davor die Sitze der Besatzung, im Hintergrund die Luke, durch die die Kosmonauten aus dem angekoppelten Sojus-Raumschiff in die Orbitalstation umsteigen können

Foto: APN



Jewgeni Tabkejew