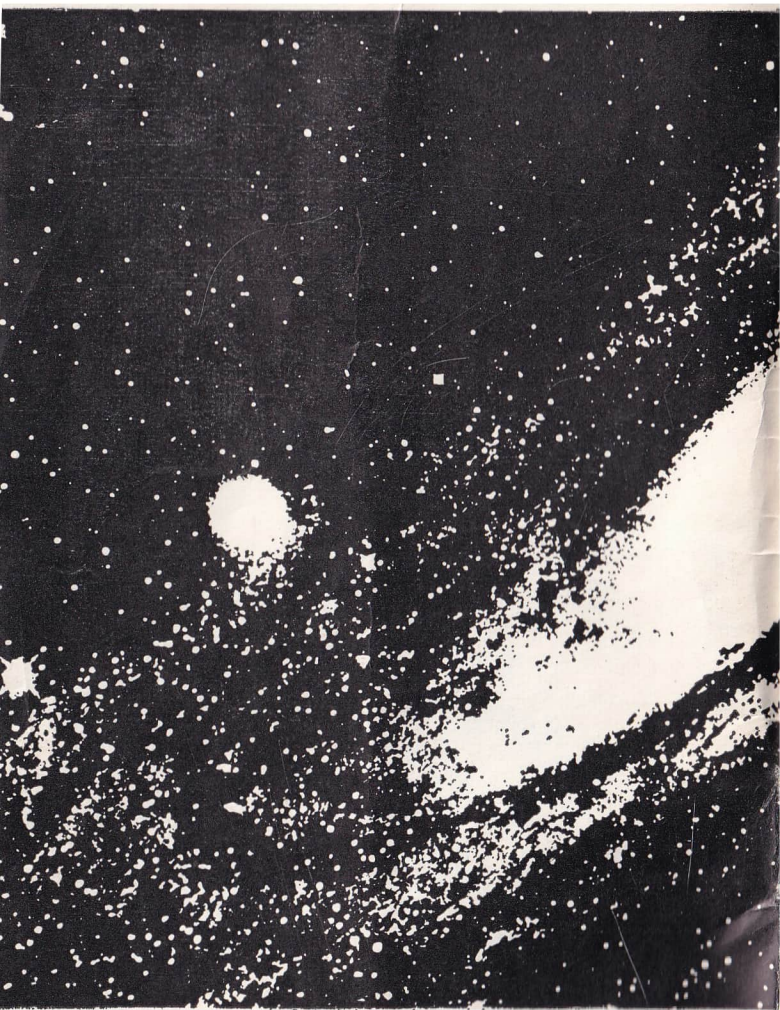
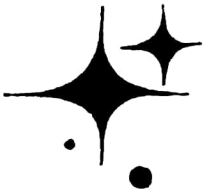




WOSTOK-SOJUS-SALUT





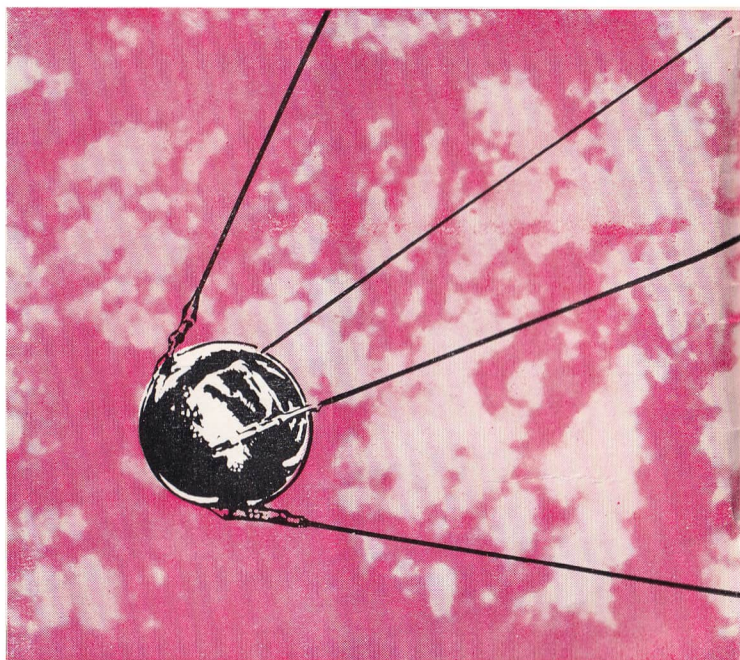


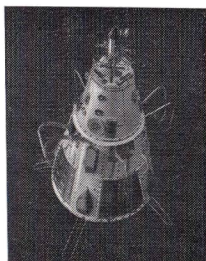
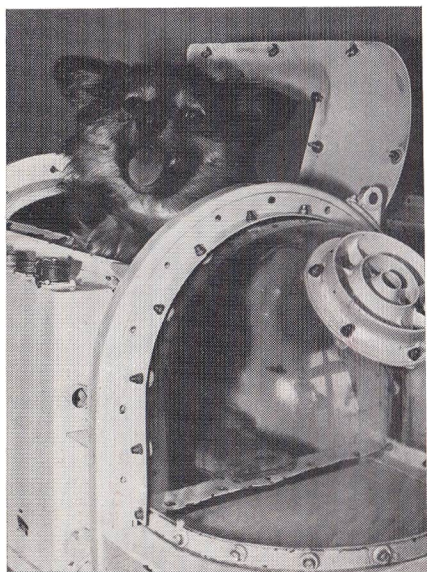
WOSTOK—SOJUS—SALUT



Vor 15 Jahren, am Morgen des kosmischen Zeitalters, wußten wir noch zu wenig davon, wie es im Weltraum aussieht und was der Mensch vorfindet, wenn er die Erdatmosphäre hinter sich gelassen hat. Daß das letztere der Fall sein wird, stand nach dem am 4. Oktober 1957 erfolgten Start des ersten künst-

Der erste künstliche Erdsatellit





Der dritte künstliche Erdsatellit

lichen Erdsatelliten in der Sowjetunion für jedermann fest.

Die mit sowjetischen künstlichen Erdsatelliten und automatischen interplanetaren Stationen durchgeführten Experimente im Weltraum lieferten den Wissenschaftlern und Raumschiffkonstruktoren sehr wichtige Erkenntnisse über die im Kosmos vor sich gehenden physikalischen Prozesse. Man hat bestätigt, daß im Weltraum für den Menschen äußerst ungünstige Verhältnisse herrschen — Hoch-

vakuum, entsetzliche Kälte im Erdschatten und ebenso starke Hitze in den sengenden Sonnenstrahlen, kosmische Strahlung, Meteorströme, Überbelastung bei Start und Landung und Schwerelosigkeit beim Flug auf der Erdsatellitenbahn.

Schritt um Schritt wurden nicht nur die Bedingungen des Raumflugs, sondern auch ihre Auswirkungen auf den lebenden Organismus sorgfältig erforscht.

Noch vor dem Start des ersten künstlichen Erdsatelliten liefen seit 1948 in der Sowjetunion biologische Untersuchungen mit Raketen, die in die Hochatmosphäre geschossen wurden. Bei Dutzenden von Experimenten wurden Tiere in Spezialraketenkapseln bis in eine Höhe von 450 Kilometern befördert. Diese Untersuchungen ergaben, daß bei solchen kurzen Flügen und lange Zeit nach der Rückkehr zur Erde keine Veränderungen der physiologischen Funktionen im Organismus dieser Tiere zutage traten.

Als nächster Schritt wurden biologische Untersuchungen mit Erdsatelliten durchgeführt, die über die komplexe Einwirkung der Überbelastungen, einer längeren Schwerelosigkeit und der kosmischen Strahlung auf den lebenden Organismus Aufschluß geben sollten.

Nach der biologischen Versuchsreihe mit Tieren, die in den Weltraum befördert und auf die Erde zurückgeführt wurden, ging man mit wissenschaftlicher Akribie an die Schaffung des Raumschiffes und seiner zahlreichen Systeme zur Aufrechterhal-

tung des menschlichen Lebens beim Flug auf einer Satellitenbahn um unseren Planeten. Dazu mußte ein Berg von mitunter recht widersprüchlichen Forschungs- und Entwicklungsproblemen bewältigt werden.

In der Raumschiffkabine galt es, ein Atemgas zu sichern, dessen Druck, Temperatur und Zusammensetzung für das menschliche Wohlbefinden optimal geeignet sind.

Ferner mußten ein stabiler Nachrichtenverkehr mit der Erde, die Verpflegung der Kosmonauten während des Fluges und deren glückliche Rückkehr zur Erde gesichert werden.

Parallel dazu wurde an einer starken Trägerrakete gearbeitet, die das Raumschiff in eine Satellitenbahn um die Erde bringen konnte.

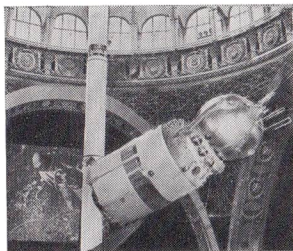
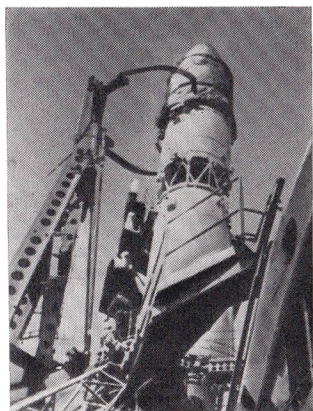
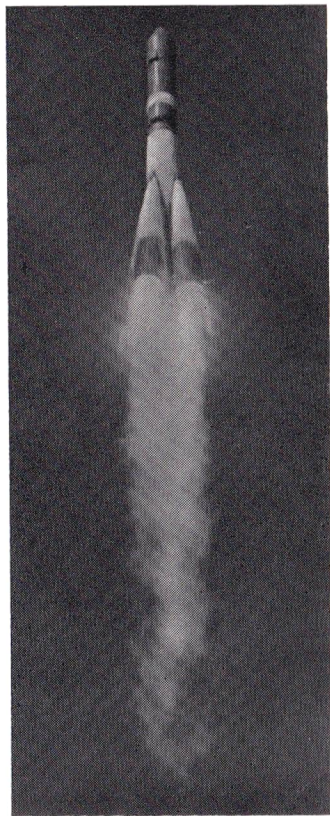
Kurzum gab es eine Vielzahl von Problemen, die von sowjetischen Wissenschaftlern, Konstrukteuren, Ingenieuren und Arbeitern bewältigt werden mußten.

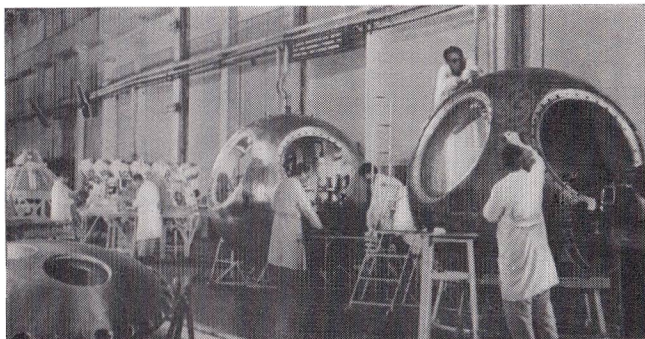
Anfang 1960 war es soweit: das Raumschiff lag in seinen Grundsystemen fertig vor.

Zur Überprüfung der Bordsysteme und Erforschung der physikalischen Verhältnisse im Weltraum auf der künftigen Flugbahn bemannter Raumschiffe und zur Durchführung umfangreicher medizinisch-biologischer Untersuchungen, die mit der Vorbereitung bemannter Flüge zusammenhängen, wurden im Zeitraum 1960—1961 fünf Raumschiff-Satelliten in erdnahe Bahnen geschossen. Bei jedem Flug wurden neue Erkenntnisse über die Verhält-

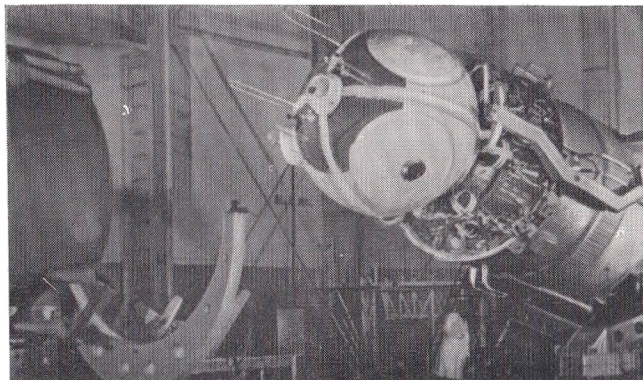


Am 12. April 1961 flog zum
erstenmal ein Mensch ins All.
Erster Kosmonaut der Welt
wurde der Bürger der
Sowjetunion Juri Gagarin





Raumschiffe Wostok in der Montagehalle (Filmbild)

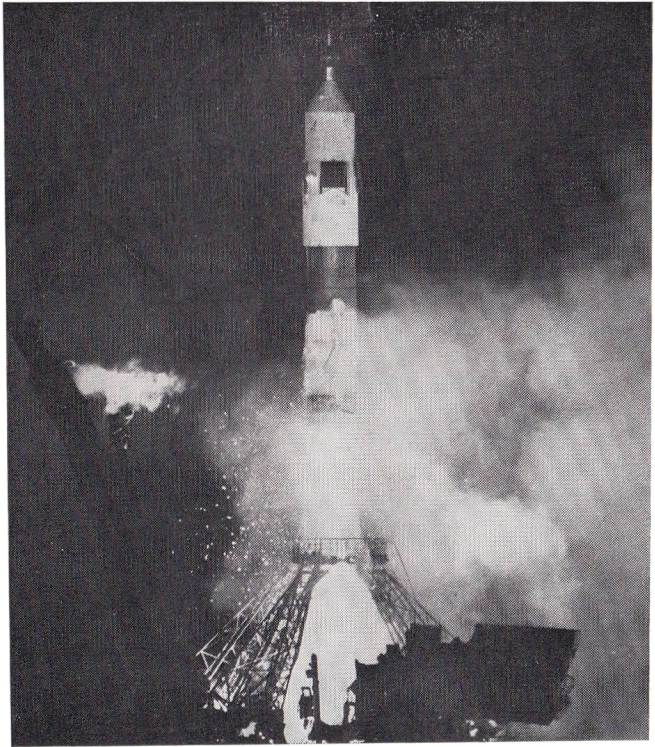


nisse im Weltraum gesammelt, das Verhalten der Tiere studiert und die Raumschiffe nach deren Rückkehr zur Erde untersucht. Darauf aufbauend wurden von den Konstrukteuren Verbesserungen an den Bordsystemen vorgenommen. So wurde die Vorbereitung eines bemannten Raumflugs vollendet.

Am 12. April 1961 flog der erste Mensch in den Weltraum. Der erste Kosmonaut der Welt war der Sowjetbürger Juri Gagarin. Der Orbitalflug Juri Gagarins erbrachte den überzeugenden Nachweis, daß der Mensch nicht nur den Start, den Raumflug und die Rückkehr zur Erde wohlbehalten überstehen, sondern auch in den unkonventionellen Verhältnissen fruchtbar arbeiten kann.

Die erfolgreiche Verwirklichung des Programms bemannter Raumflüge mit den Raumschiffen „Wostok“ und „Woßchod“ zeigten die unbegrenzten Möglichkeiten des menschlichen Geistes und Willens. Jeder weitere Flug, basierend auf den Ergebnissen und Erfahrungen der vorangegangenen Raumunternehmen, stellte einen neuen Schritt zur Erschließung des Weltraums dar und leistete einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der Raumforschung und Raumtechnik.

Angesichts des hohen Entwicklungstempos der Raumforschung bereits bei der Realisierung des „Wostok“- und „Woßchod“-Programms standen die sowjetischen Wissenschaftler und Konstrukteure vor der Aufgabe, neue Mehrzweckraumschiffe zu schaffen, die eine qualitativ neue Lösung der



Start eines Raumschiffes Sojus



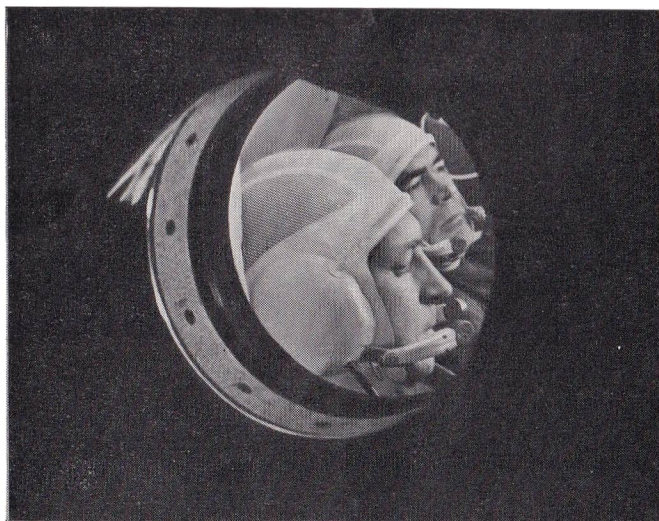
Besatzung der Raumstation Sojus: A. Jelissejew, B. Wolynow, J. Chrunow, W. Schatalow

immer größer werdenden Probleme gewährleisten würden.

Sie mußten über umfassende technische Kapazitäten verfügen, die gegenüber den früheren bemannten Raumschiffen die Durchführung eines viel breiteren Untersuchungskomplexes ermöglichen.

Das neue Programm lief unter dem Namen „Sojus“. Es beinhaltete folgende Aufgaben:

- Kopplung auf der Satellitenbahn;



A. Nikolajew und W. Sewastjanow in der Kabine des Raumschiffes Sojus 9

— Durchführung umfassender Manöver bei Einzel- und Gruppenflügen, um Annäherungsoperationen zu üben, neue Navigations- und Steuerungssysteme zu erproben, die Prinzipien der Schaffung und Bedienung erdnaheer Raumstationen zu erforschen und Fertigkeiten bei der Lenkung von Raumschiffen zu entwickeln;

— Realisierung von Dauerflügen zur Klärung der Auswirkungen des Raumflugs auf den menschlichen Organismus;

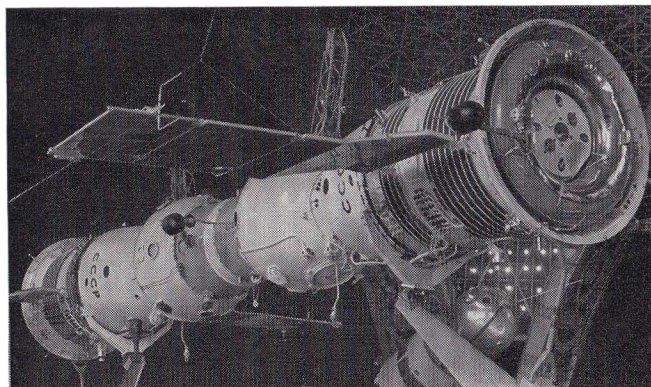


— Überprüfung der Möglichkeiten, bemannte Raumschiffe für die Erforschung der Erde zu praktischen Zwecken (Wetterprognosen, geologische Erkundung, Ermittlung der Waldbrände, Klärung der Eisverhältnisse u. a. m.) einzusetzen;

— Lösung eines breiten Kreises wissenschaftlich-technischer und experimenteller Forschungsaufgaben.

Somit mußten solche Raumschiffe Transport- und Orbitaleinheiten besitzen. Ihre Hauptaufgabe bestand darin, die mit der Schaffung erdnahe bemannter Orbitalstationen zusammenhängenden Probleme zu klären.

Die Schaffung erdnahe Orbitalstationen ist auch die Aufgabe des heutigen Tages, und es kommt dar-



Die erste experimentelle Orbitalstation Sojus

auf an, Methoden und Mittel zu finden, die nicht nur den Bau, sondern auch einen längeren aktiven Betrieb einer solchen Außenstation ermöglichen. Die Verwendung ein und desselben Raumschiffes für verschiedene Zwecke verbilligt wesentlich die neuen Raumexperimente auf Erdsatellitenbahnen.

Die „Sojus“-Raumschiffe leiteten eine neue Entwicklungsetappe der bemannten Raumflüge ein. Die „Sojus“-Raumflugkörper zeichnen sich vor allem dadurch aus, daß sie aus zwei bewohnbaren Teilen — der Rückkehrereinheit mit Kabine für die Raumfahrer und der Orbitaleinheit — bestehen, mit zuverlässigen Bordsystemen und Mehrzwecktriebwerken zur Sicherung einer breiten Manövrierfähigkeit und zur Lenkung des Raumschiffes versehen und mit vielfältigen Forschungsgeräten ausgestattet sind. Dadurch können vielseitige Forschungen, technische Experimente und verschiedene Beobachtungen im Raum vorgenommen werden.

Die „Sojus“-Raumschiffe ermöglichten nicht nur die Durchführung umfangreicher Komplexuntersuchungen im erdnahen Raum, sondern leiteten auch eine neue Etappe in der Entwicklung der Raumfahrt ein, die durch Schaffung und Nutzung von Raumstationen gekennzeichnet ist.

Der Schaffung von Orbitalstationen gingen mehrere Experimente voraus, bei denen jeweils eine weitere, höhere Stufe sukzessiv vorbereitet wurde. So wurde mit Erdsatelliten der „Kosmos“-Serie die automatischen Kopplungsverfahren erprobt. Die Raumpiloten Wladimir Komarow und Georgi Bere-

gowoi führten den allseitigen Test des „Sojus“-Raumschiffes unter realen Bedingungen des Raumflugs durch. Im Januar 1969 konnten Millionen Menschen unseres Planeten die Schaffung der ersten experimentellen Orbitalstation mitverfolgen, die auf einer Erdumlaufbahn durch Zusammenkopplung der Raumschiffe „Sojus 4“ und „Sojus 5“ entstand.

Mit den später erfolgten Starts der Raumschiffe „Sojus 6, 7, 8, 9“ konnten allseitige Untersuchungen zur Einsatzvorbereitung der ersten Orbitalstation durchgeführt werden.

Anläßlich der Beendigung des Fluges der Raumschiffe „Sojus 6, 7, 8“ sagte Leonid Breshnew, Generalsekretär des ZK der KPdSU: „Die sowjetische Wissenschaft betrachtet die Schaffung von Orbitalstationen mit sich ablösenden Besatzungen als direkten Weg des Menschen in den Weltraum. Sie können sich als ‚Kosmodrome im Kosmos‘, als Startbasen für Flüge zu anderen Planeten bewähren. Es werden große wissenschaftliche Laboratorien zur Erforschung der kosmischen Technologie und Biologie, Medizin und Geophysik, Astronomie und Astrophysik entstehen. Heute zeichnen sich reale Möglichkeiten ab, die von unserem großen Landsmann Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski getroffene Voraussage, daß der Mensch Stationen und Laboratorien im Kosmos errichten wird, Wirklichkeit werden zu lassen.“

In Realisierung dieser Aufgabenstellung gingen die sowjetischen Wissenschaftler und Konstrukteure

daran, eine lange Zeit funktionierende bemannte Orbitalstation zu schaffen. Das erste Ergebnis dieser Arbeit war der Flug der sowjetischen erdnahen Forschungsstation „Salut“, der ein halbes Jahr dauerte.

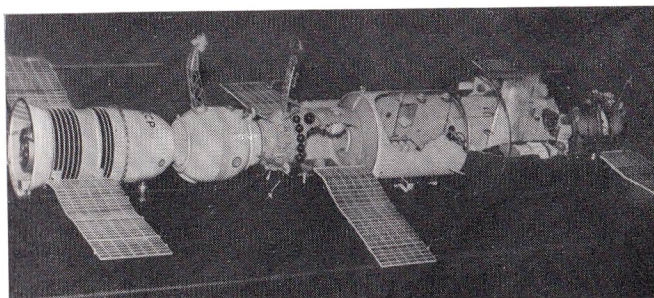
Dies geschah zehn Jahre nach dem ersten Raumflug des Menschen und wurde dadurch möglich, daß 1971 mit den „Sojus“-Raumschiffen die wichtigsten mit der Schaffung von Orbitalstationen zusammenhängenden Probleme gelöst worden waren.

Am 19. April 1971 wurde die Forschungsstation „Salut“ in eine erdnahe Satellitenbahn gebracht.

Dabei galt es, folgende Aufgaben zu lösen:

- Überprüfung und allseitiger Test der Konstruktion, einzelner Elemente und Bordsysteme der neuen Raumstation;

- Manövrieren der Station auf der Satellitenbahn sowohl zur Sicherung einer längeren Einsatz-



Raumtandem Sojus-Salut

dauer als auch zur Schaffung möglichst günstiger Bedingungen für die Zusammenkopplung mit Transportraumschiffen;

- Erprobung von Methoden und autonomen Systemen zur Orientierung und Steuerung der Station;

- Durchführung eines breiten Komplexes medizinisch-biologischer Untersuchungen zur Klärung der Leistungsfähigkeiten des menschlichen Organismus bei einem Dauerflug;

- Durchführung einer Reihe wissenschaftlicher, angewandter und technischer Forschungsexperimente.

Das erste gemeinsame Experiment mit der Station „Salut“ wurde am 23. April 1971 durch den Start des Raumschiffs „Sojus 10“ mit den Kosmonauten W. Schatalow, A. Jelissejew und N. Rukawischnikow an Bord verwirklicht. Nach einigen Manövern mit dem Raumschiff und mit der Station „Salut“ gelang die Zusammenkopplung. Alle Hauptetappen dieses Experiments verliefen nach einem bei früheren Flügen der Raumschiffe vom Typ „Sojus“ entwickelten Schema.

Nach einem gemeinsamen Flug von 5 Stunden 30 Minuten Dauer, bei dem die Kopplungssysteme überprüft wurden, trennte sich das Raumschiff „Sojus 10“ von der Station „Salut“ und landete planmäßig im vorgegebenen Gebiet der Sowjetunion.

Dieses Experiment bestätigte die hohe Zuverlässigkeit des entwickelten Systems, die Richtigkeit der Prinzipien und Methoden der Annäherung und

ermöglichte den Test des neuen Kopplungsmechanismus, der eigens für die Station „Salut“ konstruiert wurde und das Überwechseln der Besatzung nach der Ankopplung des Transportraumschiffes ermöglichen sollte. Bei den früheren Kopplungssystemen war bekanntlich der interne Übergang nicht möglich.

Nachdem das Programm realisiert wurde, kehrte das Raumschiff „Sojus 10“ wohlbehalten zur Erde zurück. Das war der dritte gemeinsame Flug der sowjetischen Kosmonauten Schatalow und Jelissejew.

Die Station „Salut“ funktionierte aber weiter automatisch auf ihrer erdnahen Satellitenbahn. In dieser Zeit wurden der Zustand und das Funktionieren der Bordsysteme überprüft, wissenschaftliche und telemetrische Informationen empfangen und ausgewertet.

Bei dem gemeinsamen Flug des Raumschiffs „Sojus 10“ mit der Station „Salut“ und beim späteren Test der Station im automatischen Betrieb wurden in den Systemen und Konstruktionselementen der Station keine Abweichungen festgestellt. In den Räumen der Station wurde ein stabiles Mikroklima mit den irdischen nahekommenden Parametern aufrechterhalten.

Somit konnte die nächste Etappe, die Schaffung und praktische Nutzung des bemannten Raumsystems „Salut“-„Sojus“ in Angriff genommen werden.

Zu diesem Zweck wurde am 6. Juni 1971 erfolgreich das Raumschiff „Sojus 11“ mit den Kosmonauten Georgi Dobrowolski, Wladislaw Wolkow und Viktor Pazajew an Bord gestartet.

Die Annäherung, das Anlegen und die Ankoppelung des Raumschiffs „Sojus 11“ an die Station „Salut“ erfolgten ebenso wie beim Flug des Raumschiffs „Sojus 10“ im April 1971.

Am 7. Juni 1971 um 10.45 Uhr wechselten die Kosmonauten aus dem Raumschiff „Sojus 11“ zur wissenschaftlichen Station über, und das System „Salut“-„Sojus“ nahm seine Funktion als erste bemannte wissenschaftliche Orbitalstation auf.

Dadurch wurde erstmals die wichtige ingenieurtechnische Aufgabe gelöst, die Besatzung mit einem Transportraumschiff an Bord einer wissenschaftlichen Station, eines künstlichen Erdsatelliten, zu bringen.

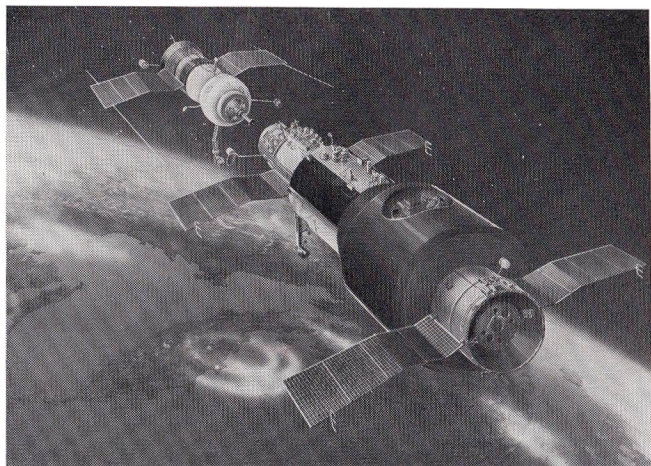
Das Überwechseln der Kosmonauten erfolgte durch die innere Schleuse im Kopplungsmechanismus nach einer sorgfältigen Überprüfung der Verbindung zwischen Station und Raumschiff auf Luftdichtheit, der Station selbst und der Zuverlässigkeit der Verbindung von Stromkabeln und Hydraulikleitungen.

Am 7. Juni begann der Einsatz der kühnen sowjetischen Kosmonauten an Bord der ersten wissenschaftlichen Raumstation.

Die erste bemannte Orbitalstation „Salut“ bestand aus drei Teilen — der Übergangs-, der Arbeits- und der Geräteeinheit.



Montagearbeiten im Salut



Raumschiff Sojus 11, gekoppelt auf der Umlaufbahn mit der wissenschaftlichen Orbitalstation Salut (Zeichnung)

Die Übergangseinheit bildete einen der bewohnbaren Räume der Station, von dem aus wissenschaftliche Beobachtungen und Experimente durchgeführt wurden. Ein Bestandteil der Übergangseinheit war das Koppelungssystem, das eine mehrfache Zusammen- und Auseinanderkopplung von Station und Transportraumschiff auf der Satellitenbahn, das Überwechseln von Kosmonauten und das Umladen von Frachten aus dem Raumschiff in die Station und umgekehrt durch die innere Schleuse ermög-

lichte. Die Übergangseinheit war nach außen hin hermetisch abgedichtet. Im Inneren waren Elemente zur Temperaturregelung und Aufrechterhaltung des Lebens, wissenschaftliche Apparaturen und Schaltpulte installiert. Die Innenwand war mit Dekomaterial ausgekleidet. Draußen waren Solarzellenausleger, Suchgerätantennen, Lichtmelder, Ionenfallen, eine Außenbordfernsehkamera, Temperaturjalousien, Druckgasflaschen, ein Sternteleskop vom Typ „Orion“ und Mikrometeoritenmesser angebracht.

Besatzung des Raumschiffes Sojus 11 im Raumschiff-Simulator. Von links nach rechts: Kommandant G. Dobrowolski, V. Pazajew und Bordingenieur W. Wolkow



Sechs Bullaugen ermöglichten teleskopische, fotografische und visuelle Beobachtungen. Die Übergangseinheit war mit der Arbeitseinheit durch eine automatisch und mit der Hand betriebene Schleuse verbunden.

Die Arbeitseinheit bildete den größten Raum der Station. Sie war ihr Mittelteil und enthielt den eigentlichen Arbeits- und Ruheraum. Darin waren die wichtigsten Geräte und Aggregate zur Steuerung der Station, Systeme zur Aufrechterhaltung des Lebens, Funk- und Stromversorgungsapparaturen, Trinkwasserbehälter, Kühlschränke mit Lebensmitteln und Einrichtungen für Speisenzubereitung sowie verschiedene Apparaturen für wissenschaftliche Untersuchungen und Beobachtungen installiert.

Entsprechend ihrer Bestimmung stellte diese Einheit ein für längere Arbeit bequem eingerichtetes Labor dar. Die Kosmonauten hielten sich dort bei der Ausführung wichtigster Steuerungsmanöver auf, führten wissenschaftliche Untersuchungen und Beobachtungen durch, machten Körperübungen, aßen und ruhten sich aus. Im Vorderteil der Arbeitseinheit befand sich die für zwei Besatzungsmitglieder berechnete Kommandozentrale des Raumschiffes — zwei Sitze vor einem Armaturenbrett mit Spezialgeräten, die die laufenden Koordinaten anzeigten, ferner das Steuerpult des Bordcomputers und andere Schaltpulte für lebenswichtige Systeme der Station. Von hier aus wurden auch die Korrekturtriebwerke geschaltet, ein Teil der Navigationsmessungen durchgeführt und die Orientierungsma-

nöher gesteuert. Die Kommandozentrale wurde ständig von einer Innenbordfernsehkamera überwacht, die auch Millionen Fernsehzuschauer auf unserem Planeten einen Einblick ins Raumschiff gewährte. An anderen Arbeitsplätzen wurden die Beobachtungen der Erdoberfläche, medizinisch-biologische Untersuchungen und Experimente mit Navigationsapparaturen vorgenommen. Durch insgesamt 15 Bullaugen der Arbeitseinheit wurden Versuche mit Orientierungs- und Navigationsgeräten, fotografische Aufnahmen und visuelle Beobachtungen durchgeführt.

Die Schlafstellen waren zweckmäßig gestaltet und mit Vorrichtungen versehen, die den Ruhenden in einer bequemen Lage festhielten. Die Station führte verschiedene Medikamente und andere Mittel zur Behandlung und Prophylaxe an Bord.

Die Arbeitseinheit war nach außen hin hermetisch abgedichtet. Im Innenraum wurden Luftdruck, Feuchtigkeit und Temperatur in normalen Werten aufrechterhalten. Außenbords befanden sich wissenschaftliche Apparaturen, Antennen und Meßelemente des Orientierungssystems, Temperaturjalousien, Funk- und telemetrische Antennen.

Der Rumpf der Arbeitseinheit bestand aus zwei zylindrischen Hüllen. Die obere von 2,9 Meter Durchmesser schloß sich an die Übergangseinheit an und die untere von 4,15 Meter Durchmesser war mit der oberen durch eine Kegelzarge verbunden.

Hinter der Arbeitseinheit lag die nicht abgedichtete Geräte- und Antriebseinheit, bestehend aus dem

Haupttriebwerk, den Korrekturtriebwerken, Steuertriebwerken, Triebwerksschutzschildern und Arbeitsorganen. Auf dem Außenmantel des Geräteteils waren Antennen der Funkgeräte und Flugbahnkontrollapparaturen, Wärmeregulierungsteile und Ionenfallen angebracht.

Im Triebwerksteil liefen die Arbeitsaggregate und die Kurskorrekturvorrichtung zusammen. Er trug die Treibstoffbehälter für die Arbeitsorgane, eine Außenbordfernsehkamera, Druckgasbehälter, Tankplatten der Arbeitssysteme und Solarzellenausleger. Im Steuertriebwerksteil befanden sich die Haupt- und Ersatztriebwerke des Steuerungssystems. Außenbords waren Suchgerätantennen angebracht.

Das Korrekturtriebwerk dient zur Veränderung des Bahnverlaufs für die Aufrechterhaltung vorausberechneter Parameter sowie zur Durchführung von Annäherungsmanövern. Die Kleintriebwerke dienen zum Wenden der Station, Stabilisierung im Raum und Ausrichtung der Solarzellen auf die Sonne.

Das System „Salut“-„Sojus“ weist folgende Daten auf: Gewicht 25 Tonnen, Länge 21,4 Meter, Außendurchmesser der Einheiten 4,15 Meter, Volumen der hermetisch abgedichteten Einheiten 100 m^3 , Gewicht ohne Raumschiff „Sojus 11“ 18 500 kg, Fläche der Solarzellen 42 m^2 .

Die Inneneinrichtung des Raumkomplexes „Sojus“-„Salut“, seine Konstruktion und Anordnung versetzten die Kosmonauten in die Lage, über einen längeren Zeitraum hocheffektiv zu arbeiten und einen großen Umfang wissenschaftlich-technischer



Empfang der Kosmonauten auf heimatlicher Erde

Forschungen zu bewältigen.

Die mutigen Helden des Kosmos Georgi Dobrowolski, Wladislaw Wolkow und Viktor Pazajew leisteten durch ihren selbstlosen Einsatz während des längsten, 23tägigen Raumflugs einen unschätzbaren Beitrag zur Entwicklung der Raumfahrttechnik und zum erhabenen Werk der Erschließung des Weltraumes für das Wohl aller Menschen.

Der Flug der mit verschiedenen wissenschaftlichen Apparaturen, Spezialausrüstungen und Geräten versehenen und für die Arbeit und Erholung der Besatzung bequem eingerichteten Orbitalstation „Salut“ eröffnete breite Perspektiven für den unmittelbaren Einsatz bemannter Raumschiffe im Interesse vieler Forschungs- und Volkswirtschaftszweige.



ВОСТОК — СОЮЗ — САЛЮТ

на немецком языке





APN-Verlag

