

gramms im vorausberechneten Gebiet der Sowjetunion. Es wurden Experimente zur Überprüfung der vervollkommenen Bordssysteme, die Koppelung des Raumschiffs mit der wissenschaftlichen Orbitalstation Salut sowie ein Komplex wissenschaftlicher Untersuchungen vorgenommen. Der Flug stellt eine weitere Etappe im Arbeitsprogramm der wissenschaftlichen Orbitalstation Salut dar.

Auf der Pressekonferenz, die nach der Landung des sowjetischen Raumschiffs 120 Kilometer von Karaganda (Kasachstan) entfernt stattfand, erklärte Wladimir Schatalow, Kommandant von Sojus 10: „Es wäre wohl verfrüht, von den endgültigen Ergebnissen zu sprechen. Der Flug dauerte nicht lan-

war die Erprobung eines vervollkommenen Such- und Ortungssystems, der Annäherung an ein unbemanntes Objekt sowie des neuen Systems der An- und Abkoppelung. Die Besatzung ist mit den Ergebnissen des Fluges zufrieden.“

Von Journalisten nach der Arbeit mit der Orbitalstation Salut befragt, antwortete Alexej Jelissejew: „Das Annäherungsmanöver begann, als die beiden Flugkörper sich noch weit voneinander befanden. Wir sahen zum erstenmal die Station in einer Entfernung von etwa 15 Kilometern auf dem Bildschirm eines unserer optischen Geräte. Die Station besitzt spezielle Positionslichter, um sie besser orten zu können. Während der Kopp-



Die Besatzung von Sojus 10 gab vor dem Start in den Kosmos ein Interview. Von links: Nikolai Rukawischnikow, Wladimir Schatalow und Alexej Jelissejew. (Siehe auch Seite 16) Foto: A. Moklezow, APN

### Pressekonferenz der Besatzung von Sojus 10

Am 25. April 1971 landete das Raumschiff Sojus 10 nach Durchführung des vorgesehenen Pro-

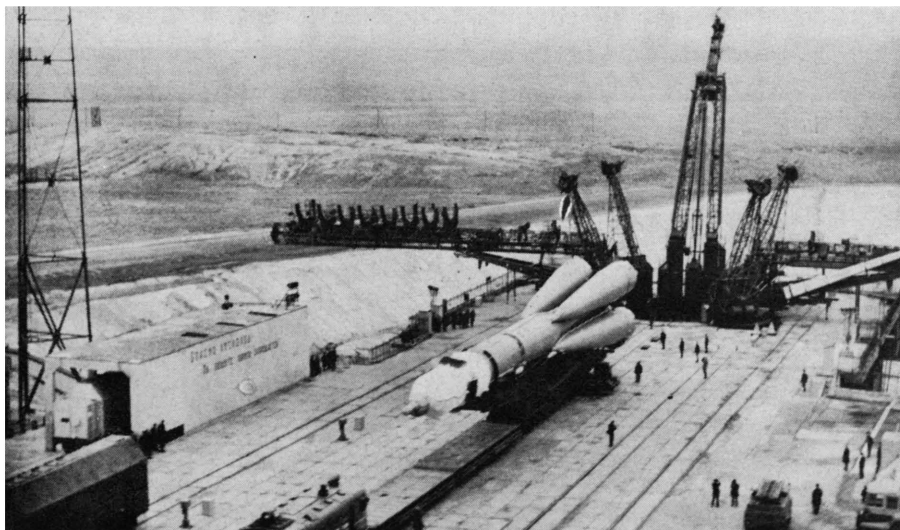
gramms. Hinsichtlich des Programms, der Ziele und Aufgaben war er aber sehr inhaltsreich. Wir waren beauftragt, umfassende Erprobungen des verbesserten Raumschiffs Sojus 10 gemeinsam mit der wissenschaftlichen Station Salut vorzunehmen, die vier Tage vor unserem Start auf eine Erdumlaufbahn gebracht worden war. Diese Arbeit haben wir durchgeführt. Wir überprüften während des gekoppelten Flugs die Bordssysteme der Station und unternahmen mit ihr gemeinsame Manöver. Eine der wichtigsten Aufgaben des Fluges

bestand sich die Station im Blickfeld der optischen und Fernsehgeräte, die es gestatteten, die wichtigsten Elemente ihrer Konstruktion deutlich zu sehen. Nach der Abkoppelung betrachtete die Besatzung die Station Salut noch aus einigen Metern Entfernung. Das war ein sehr imponantes Bild.“

Nikolai Rukawischnikow wies darauf hin, daß die Bremsung von Sojus 10 verhältnismäßig viel Zeit erforderte, da das Raumschiff ziemlich schwer war. (Siehe auch die Seiten 16/17)

Trägerrakete mit dem Raumschiff Sojus 10 auf der Startrampe

Fotos: A. Moklezow, APN



Milliarden Jahren liegt. Die Steinbruchstücke und Mikrokrystalle, die sich unter der obersten Schicht befanden, sind im Durchschnitt um 200 Millionen bis 250 Millionen Jahre jünger als der Staub. Nach Auffassung der Wissenschaftler sind kleine Bruchstücke vom lunaren Festland nach dem Niedergang von Meteoriten in den Mondstaub gelangt. Das lunare Festland ist nach vorliegenden Schätzungen viel älter als die „Meere“ auf der Oberfläche des Erdtrabanten. Sowjetische Wissenschaftler vertreten die Hypothese, daß dies wahrscheinlich auf den Mechanismus des „schnelleren Alterns“ des Mondstaubs gegenüber den tiefer liegenden Bodenschichten zurückzuführen ist.

Die Angaben von Lunochod 1 über die chemische Zusammensetzung des Mondgesteins bestätigen offensichtlich diese Vermutung der Wissenschaftler. Dies ist nur eines der Ergebnisse der komplexen Erforschung des Regenmeeres. Überraschende und wichtige Angaben wurden auch über die Mikrostruktur und das Relief der Basaltenebene gewonnen, wo das sowjetische Mondfahrzeug schon seit mehr als fünf Monaten arbeitet.

## Mondstaub drei Milliarden Jahre alt

Nach den chemischen Analysen des Mondgesteins, das die sowjetische automatische Station Luna 16 am 24. September 1970 zur Erde brachte, wurde eine überaus interessante Besonderheit entdeckt. Es stellte sich heraus, daß das absolute Alter des Mondstaubs etwa zwischen 2,2 Milliarden und 3,6

# Sojus 10

Am 23. April um 2,54 Uhr Moskauer Zeit wurde in der Sowjetunion eine Trägerrakete mit dem Raumschiff Sojus 10 gestartet. Um 3,03 Uhr schwenkte das Raumschiff in die vorausberechnete Erd-satellitenbahn ein.

Das Raumschiff wird von einer Besatzung gesteuert, die aus Oberst Wladimir Schatalow (Raumschiffskommandant), Bordingenieur Alexej Jelisseejew und Testingenieur Nikolai Rukawischnikow besteht.

Das Raumschiff Sojus 10 wurde in den erdnahen Weltraum gebracht, um mit der seit 19. April auf einer Erdumlaufbahn befindlichen wissenschaftlichen Orbitalstation Salut gemeinsame Experimente anzustellen,

die weiterentwickelten Bordsysteme des Raumschiffs zu erproben,

die Hand- und automatische Steuerung, Orientierung und Stabilisierung des Raumschiffs unter verschiedenen Flugbedingungen weiter durchzuarbeiten und schließ-

lich medizinisch-biologische Untersuchungen zur Klärung des Einflusses von Faktoren des Raumflugs auf den menschlichen Organismus durchzuführen.

### Raumschiffskommandant

Oberst Wladimir Schatalow, zweifacher Held der Sowjetunion, wurde in Petropawlowsk, Kasachstan, geboren. Er ist 43 Jahre alt. Jahrelang diente er bei den sowjetischen Luftstreitkräften. 1956 absolvierte Schatalow die Akademie der Luftstreitkräfte. Seit 1963 ist er bei der Kosmonautenabteilung. Zweimal — im Januar und im Oktober 1969 — nahm er an Weltraumflügen teil. Für seine Kollegen, für das Team des Kosmonautenausbildungszentrums bildete seine Ernennung zum Kommandanten des Raumschiffs Sojus 10 keine Überraschung. Bei den zwei Flügen, an denen Schatalow bisher teilgenommen hat, konnten sowohl allgemeine als auch sehr spezifische Aufgaben gelöst werden. Am 8. Januar 1969 wurde er mit der Führung des Raumschiffes Sojus 4 beauftragt, dem Raumschiff, das bei dem ersten mit Handsteuerung durchgeführten Koppelungsmanöver die aktive Rolle spielte. Schatalow hat die Koppelung des Raumschiffes Sojus 4 mit dem Raumschiff Sojus 5 glänzend

durchgeführt. So entstand die erste experimentelle Raumstation der Welt. Während dieses Flugs, der von Schatalow geleitet wurde, stiegen zwei Kosmonauten, Alexej Jelisseejew und Jewgeni Chrunow, zum ersten Mal in der Raumfahrt durch den freien Weltraum aus einem Raumschiff in das andere um. Im Oktober 1969 nahm Schatalow an einem neuen wichtigen Experiment teil: beim Gruppenflug, an dem drei Raumschiffe teilnahmen, war er Kommandant des Flaggschiffes Sojus 8.

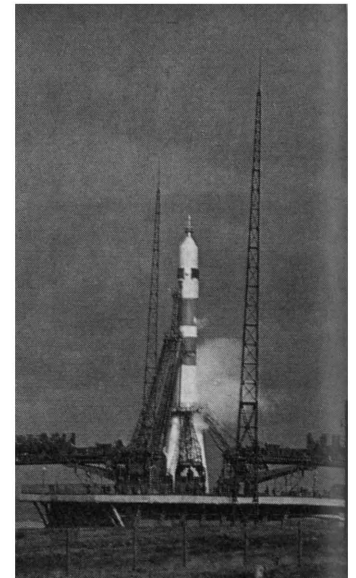
### Bordingenieur

Alexej Jelisseejew stammt aus Schisdra, Gebiet Kaluga. Er ist 36 Jahre alt. Seine Mutter ist Professorin, sie leitet ein Laboratorium im Institut für Physikalische Chemie der sowjetischen Akademie der Wissenschaften. Nach Absolvierung der Technischen Bauman-Hochschule in Moskau betätigte sich Alexej Jelisseejew auf dem Gebiet der Raumfahrttechnik. Seit 1966 gehört er der Kosmonautenabteilung an. Er war Delegierter des XXIV. Parteitag der KPdSU. Er nahm an zwei Weltraumflügen teil, im Januar und im Oktober 1969, und ist zweifacher Held der Sowjetunion. Juri Gagarin sagte über ihn im Jahre 1968: „Er besitzt als Ingenieur und

Konstrukteur umfangreiche Kenntnisse, und das half der Besatzung, das neue Raumschiff und dessen Systeme zu meistern. Er fand sehr rasch seinen Platz in unserem Kollektiv, das man sich heute ohne Alexej Jelisseejew einfach nicht mehr vorstellen kann.“

### Testingenieur

Nikolai Rukawischnikow, Testingenieur des Raumschiffes Sojus 10, wurde am 18. September 1932 in Tomsk geboren. 1951 trat Rukawischnikow in das Moskauer Ingenieur-Physikalische Institut ein, das er 1957 erfolgreich absolvierte. Seitdem arbeitete er als Ingenieur, wobei er sich hervorragend bewährte. Er besitzt Initiative, die erforderlichen Kenntnisse und ist ein guter Organisator. Diese Qualitäten und seine einwandfreie Gesundheit spielten eine wichtige Rolle, als er für die Kosmonautenabteilung ausgewählt wurde. Seit Januar 1967 wurde Rukawischnikow auf den Weltraumflug vorbereitet. Er unterzog sich dem speziellen Training für Kosmonauten und erhielt eine Ausbildung als Pilot und Fallschirmspringer. Dabei stellte er seine gründlichen theoretischen Kenntnisse und seinen starken Willen unter Beweis.



Sojusrakete auf der Startrampe  
Foto: APN

# Vom Sputnik zur Orbitalstation

Für die planmäßige Entwicklung der Raumfahrt in der UdSSR sind mehrere ausgeprägte Tendenzen kennzeichnend: Erstens die Erweiterung und Vertiefung der wissenschaftlichen Forschung mit Hilfe der technischen Mittel der Raumfahrt und ihrer praktischen Nutzung im Interesse der Volkswirtschaft; zweitens die Steigerung des wissenschaftlichen und praktischen Nutzeffekts der kosmischen Objekte durch die Weiterentwicklung dieser Objekte, der technischen Mittel der Bodenstationen für den Empfang und die Auswertung von Informationen sowie der Methodik der Forschung und des Experiments.

Diese beiden Tendenzen finden ihren deutlichsten Ausdruck in den wissenschaftlichen Orbitalstationen. Kosmische Orbitalstationen unterscheiden sich von gewöhnlichen Satelliten in erster Linie durch den Umfang und die Mannigfaltigkeit der zu lösenden Aufgaben. In der Regel sind Satelliten für Forschungen auf einem bestimmten Gebiet oder auf Nachbargebieten bestimmt. Die Satelliten des Typs Proton beispielsweise sind mit Geräten für die Untersuchung der kosmischen Strahlung und der Wechselwirkung von Teilchen mit superhohen Energien ausgerüstet. Die Satelliten des Typs Elektron untersuchten die Außen- und Innenzonen der Radiation. Der Sputnik des Typs Kosmos 110 ist vor allem dazu bestimmt, die Wirkung der Schwerelosigkeit bei Tieren nach längerem Aufenthalt unter kosmischen Bedingungen zu studieren.

Eine Orbitalstation ermöglicht im Prinzip komplexe Forschungen auf mehreren Gebieten. Sie kann für die Installation zahlreicher Geräte und Vorrichtungen verschiedenen Verwendungszwecks konstruiert werden und auf diese Weise eine Reihe spezialisierter Sputniks ersetzen.

Wie aus tausend Kaninchen kein Pferd zu machen ist, so sind durch einfache Vergrößerung der Zahl der Sputniks nicht dieselben Ergebnisse zu erzielen, wie sie beim Einsatz einer Orbitalstation gewonnen werden. Die Möglichkeit, verschiedene Parameter mit Hilfe von Geräten zu untersuchen die unter gleichen Bedingungen arbeiten, schafft qualitativ günstigere Voraussetzungen für die Erforschung von Kosmos und Erde.

Es ist zweckmäßig, Orbitalstationen mit hinreichend großen Abmessungen zu entwickeln, damit

auf ihr zahlreiche Geräte für komplexe Forschungen untergebracht werden können. Die Apparatur an Bord einer Station verbraucht bedeutend mehr Elektroenergie als in herkömmlichen Satelliten. Dank den heute zur Verfügung stehenden, ausreichend leistungsfähigen und zuverlässigen Energiequellen können jetzt solche Orbitalstationen eingesetzt werden.

Sehr hohe Anforderungen müssen auch an das Orientierungssystem gestellt werden, denn einige Geräte müssen beispielsweise exakt auf die Sonne gerichtet werden, andere Geräte wiederum dürfen keinesfalls die Sonne anvisieren. Manche Geräte benötigen eine genaue Orientierung auf den zu untersuchenden Himmelskörper. Die verschiedenartigen Funktionen der Geräte diktiert die Notwendigkeit verschiedener Orientierungsbedingungen, wobei diese Bedingungen in einer bestimmten Reihenfolge oder auch gleichzeitig garantiert werden müssen, wodurch das System noch komplizierter wird.

Ein weiteres Problem ist die Wärmeregulierung. Für ein normales Funktionieren der verschiedenen Geräte an Bord der Station sind verschiedene Temperaturen erforderlich. Wenn die Orbitalstation längere Zeit mit einem Teil des Rumpfes der Sonne zugekehrt ist (was sich bei bestimmten Beobachtungen nicht vermeiden läßt), muß die Konstruktion an dieser Stelle intensiv gekühlt und der beschattete Teil erwärmt werden. Das System der Wärmeregulierung kann passiv (eine besondere Auswahl

von Farben und Überzügen) oder aktiv (Jalousien, Zirkulation eines Kälte-trägers) sein.

Besondere Schwierigkeiten entstehen bei der Entwicklung der funkttechnischen Ausrüstung für die Station, in erster Linie des telemetrischen Systems. Von den zahlreichen Geräten der Station werden umfangreiche Informationen an die Bodenstationen übermittelt, bedeutend mehr, als übliche Sputniks zu liefern vermögen. Alle diese Informationen müssen im realen Maßstab der Zeit oder als Aufzeichnung ausgestrahlt werden. Die Übertragung im realen Maßstab der Zeit oder, anders ausgedrückt, im Empfangstempo, erfordert eine hohe Durchlaßfähigkeit der telemetrischen Kanäle, während bei einer Übertragung von Aufzeichnungen die Station mit Speichervorrichtungen immenser Kapazität ausgestattet sein muß. In jedem Raumflugkörper sind die funkttechnischen Anlagen wohl der komplizierteste Teil. Er umfaßt Empfänger für die Kommandos der Bodenstationen, die Sender für das System der Bahnmessungen und — besonders wichtige Anlagen — die telemetrischen Sender, die die verschiedenen Informationen an die Bodenstationen übertragen können.

Orbitalstationen können sehr vielfältigen wissenschaftlichen Problemen der Erforschung des Kosmos und der Erde gerecht werden und gestatten die Lösung von Aufgaben, die von unmittelbarer Bedeutung für die Volkswirtschaft sind.

Juri Marinin

Gekoppelte Raumschiffe Sojus 4 und Sojus 5. Durch die Kopplung dieser beiden Raumschiffe im Januar 1969 entstand die erste experimentelle Raumstation

