

Kosmonaut Alexander Iwantschenkow begibt sich aus der Orbitalstation Salut 6 in den freien Raum

# Alltag im Kosmos nach Moskauer Zeit

Die Lebensbedingungen im Kosmos unterscheiden sich erheblich von den Lebensverhältnissen auf der Erde. Nur eine sorgfältig durchdachte Lebensweise an Bord des Raumschiffes hilft bei der Anpassung an diese neue Umwelt. Während des 96tägigen Fluges von Juri Romanenko und Georgi Gretschko in der Orbitalstation Salut 6 glich der Arbeits- und Erholungsrythmus im Kosmos zum erstenmal dem Rhythmus auf der Erde. Bis es soweit war, mußten aber viele Forschungen, Experimente und Ideen ausgewertet werden.

Während des Fluges in der Station Salut 4

schrrieb Fliegerkosmonaut Witali Sewastjanow in seinem „Tagebuch über den Wolken“: „Unser Tagesablauf ist geradezu törricht: Täglich verschiebt er sich um eine halbe Stunde. Wir können uns nicht an ihn gewöhnen. Er ist eine richtige Plage für uns.“

Was bereitet den Kosmonauten besondere Schwierigkeiten? Die Gewohnheit, nachts zu schlafen. Richtiger: Die Unfähigkeit, sich während einer anderen Tageszeit zu erholen. Hier werden wir unmittelbar mit den biologischen Rhythmen konfrontiert, die wir heute mit wachsender Aufmerksamkeit betrachten.

Der Rhythmus von Schlafen und Wachen hat sich im Menschen in den Millionen Jahren der Evolution herausgebildet. Alle Organe des Menschen sind an den regelmäßigen Wechsel von Tag und Nacht gewöhnt.

Die Ablösung von Tag und Nacht, die täglichen Schwankungen der Lufttemperatur und der berufliche Tagesablauf geben den inneren Rhythmus an. Nachts schlägt das Herz langsamer, wird der Atem ruhiger und die Körpertemperatur niedriger, die Zellteilung jedoch erreicht ihren Höchstwert. Morgens beschleunigt sich der Herzrhythmus, arbeiten die Muskeln, Nerven und der Magen aktiver.

Das Rhythmussystem ist stabil und stellt sich nur ungern um. Diese Stabilität ist die Ursache der Desynchronose, wie die Fachleute die Rhythmusstörung des Organismus nennen. Dieser krankhafte Zustand stellt sich bei einer schlagartigen Änderung der Lebensbedingungen ein: zum Beispiel bei einem Flug über mehrere Zeitzonen.

Noch schwieriger ist es für einen Menschen, wenn sich dessen Schlafenszeit häufig ändert. Der Organismus kommt aus dem Rhythmus und kann sich nicht an den neuen „Zeitplan“ gewöhnen.

Im Kosmos ist dies alles noch komplizierter. Es fehlen gewohnte Zeitgeber: Winter und Sommer sind unbekannt, auch der Tag-und-Nacht-Zyklus dauert nur eineinhalb Stunden: eine Erdumkreisung des Raumschiffes. Hinzu kommt die Schwerelosigkeit, die natürliche nervliche Belastung, die Isolierung im geschlossenen Raum – all diese Bedingungen können bewirken, daß sich der Mensch nicht wohl in seiner Haut fühlt.

Warum hatten die Kosmonauten zunächst einen wandernden Tagesablauf? Das Raumschiff fliegt bekanntlich um die Erde, und die Erde dreht sich um ihre Achse. Diese gemeinsame Bewegung führt dazu, daß die Flugbahn eines Raumschiffes nach und nach das sowjetische Territorium „verläßt“. Die Funkverbindung mit dem Raumschiff wird unterbrochen: Es verläßt den „Funksichtbereich“ und tritt in den sogenannten Funkschatten ein. Natürlich wäre es besonders günstig, wenn die Kosmonauten gerade in dieser Zeit ruhen würden, denn bei dem größeren Teil ihrer Arbeit sind sie auf Funkkontakte mit der Erde angewiesen. Da der Funkschatten zeitlich nicht immer mit der Nacht in Moskau zusammenfiel, mußte man den wandernden Tagesablauf einführen.

Als die Flüge noch verhältnismäßig kurz waren, fiel das kaum ins Gewicht. Die Physiologen wußten natürlich, daß der Mensch auch im Kosmos einen 24stündigen Tagesrhythmus braucht. Doch wurde bezweifelt, ob ihre Empfehlungen so wichtig seien.

Die Diskussion zog sich so lange hin, bis die Flugzeit sich auf Wochen und Monate verlängerte. Die Desynchronose zeigte dann ihre Wirkung, und man mußte auf der

Umlaufbahn den irdischen Tagesablauf einführen, und zwar nicht nur einen 24stündigen schlechthin, sondern einen, der sich nach der Moskauer Zeit richtete. Der Flug von Juri Romanenko und Georgi Gretschko hat die Richtigkeit dieser Entscheidung bestätigt.

Für die nächste Besatzung (Wladimir Kowaljonok und Alexander Iwantschenkow in der Station Salut 6) ist zum erstenmal eine Arbeitswoche mit zwei freien Tagen eingeführt worden.

Wie verbrachten die Kosmonauten ihre Freizeit? Sie räumten in der Kabine auf, führten kleine Reparaturarbeiten aus, nahmen ein Bad. Allerdings mußte man den



freien Tag vom 16. September verlegen, weil sich an diesem Tag eine Mondfinsternis ereignete, die noch niemand zuvor aus dem Kosmos beobachtet hatte. An ihren freien Tagen „empfangen“ die Kosmonauten Gäste, „hatten Besuch von ihren Verwandten und Freunden“, „gingen“ ins Konzert, hörten sich Darbietungen beliebter Sänger und Schauspieler an, ja „unterhielten sich“ sogar mit ihnen. Auch zogen sie sich zurück, soweit das im Raumschiff möglich war, um ihren Gedanken nachzuhängen, Eintragungen ins Tagebuch zu machen oder einfach die heimatliche Erde zu betrachten...

Der bekannte Psychologe Boris Aljakrinski, ein Spezialist für biologische Rhythmen, ist der Meinung, daß die Freizeitgestaltung im Kosmos ein ernstzunehmendes Problem ist.

Am meisten wird der Mensch vom Nichtstun müde: Er empfindet dann Unruhe und Besorgnis, was in angespannten Situationen besonders gefährlich ist.

Bei Raumflügen ist die Situation meist ange-

spannt. Ob nun ein Kosmonaut arbeitet, schläft oder eine Mahlzeit einnimmt, er kann in seinem Raumschiff nicht „abschalten“. Um so wichtiger ist es, eine richtige Abwechslung zwischen Arbeit und Erholung einzuhalten, weil der präzise Rhythmus der Lebenstätigkeit für Wohlbefinden und hohe Arbeitsfähigkeit sorgt. Die Erholung der Kosmonauten ist ebenfalls ein Teil des Programms.

Die Praxis hat gezeigt, daß es gar nicht so schwer ist, im Orbit die Freizeit sinnvoll einzuteilen. Die Wissenschaftler arbeiten aber bereits an den Problemen eines langdauernden Fluges, der noch viel mehr Freizeit bieten könnte.

Die Besatzung der Orbitalstation Salut 6: Wladimir Kowaljonok und Alexander Iwantschenkow  
Fotos: APN

Wie sähe nun die günstigste Einteilung der Freizeit aus? Die Wahl der Beschäftigung in der Freizeit muß dem Geschmack jedes Besatzungsmitglieds entsprechen. Dabei dürfen sie einander nicht stören. Am einfachsten läßt sich das erreichen, wenn jedermann seine eigene Kabine hat. (Wie sehr sich ein Mensch auch in seiner Gemeinschaft wohl fühlen mag, so will er doch von Zeit zu Zeit allein sein).

An Bord eines Raumschiffes ist man aber kaum allein. Was kann man also für die gemeinsame Erholung bieten? Natürlich könnten verschiedene Brettspiele wie Schach und Dame in Betracht kommen. Es gehört jedoch zu den Eigenschaften des Menschen, sich in einem Wettspiel zu einem Mitspieler wie zu einem Rivalen zu verhalten, was beim Verlierer negative Emotionen auslösen kann. Also eignen sich Kreuzwort-

rätsel und ähnliche Denksportaufgaben, die man gemeinsam lösen kann, besser.

Nach Ansicht der Fachleute muß an Bord eines Raumschiffes im Dauerflug alles Erforderliche zum Modellieren, Zeichnen und Schreiben vorhanden sein. Doch werden die Kosmonauten eher Bücher lesen und Musik hören als schreiben bzw. komponieren wollen. Also muß an Bord eine Phonthek und eine Bibliothek vorhanden sein, die dem Geschmack der Kosmonauten entsprechend zusammengestellt sind.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Charakter der Kontakte, die die Besatzung mit der Erde unterhält. Die Frage scheint recht einfach zu sein: Je mehr Kontakte, um so besser! Wir wissen ja, wie viel Freude den Kosmonauten eine „Begegnung“ mit ihren Verwandten und Freunden bringt. Ist aber ein Funkkontakt dieser Art immer zweckmäßig?

Bei Kurzflügen ohne Zweifel ja. Denn die Kosmonauten wissen, daß sie nach ein paar Wochen zur Erde zurückkehren. Wie ist es aber bei Dauerflügen?

Folgendes sagen dazu die Kosmonauten selbst. In dem bereits erwähnten „Tagebuch über den Wolken“ von Witali Sewastjanow lesen wir: „Völlig unerwartet sendete uns heute die Erde Magnetbandaufzeichnungen mit den Stimmen unserer Familienangehörigen. Gerührt hörte ich die Stimmen von Aljonka und Natascha. Dann brütete ich vor mich hin. Sehnsucht erfaßte mich. Ich wollte so sehr wieder auf der Erde sein. Pjotr Klimuk war auch gerührt, als er die Stimmen von Lilja und Mischka hörte.“

So sieht die Kehrseite der „Medaille“ aus.

Die Psychologin Dr. Sinaida Stepanowa analysierte diese Probleme und zog den Schluß: „Natürlich ist es unmöglich, daß die Kosmonauten die Erde vergessen. Der Mensch nimmt in den Kosmos seine Vergangenheit mit, die im Gedächtnis schlummert. Jeder Gegenstand im Raumschiff, das Raumschiff selbst und die Kosmonauten sind Bestandteile der Erde. Dennoch wäre es kaum zweckmäßig, eine Atmosphäre zu schaffen, die die Erinnerungen an die Erde aufleben läßt. Vielmehr muß man erreichen, daß im Raumschiff eine autonome Welt mit ihren Traditionen, Sorgen und Festen entsteht, eine Atmosphäre, die den Kosmonauten veranlaßt, seinen Lebensinhalt in den Eindrücken der Gegenwart und in der Vorbereitung auf die künftige Tätigkeit zu finden. Die Kontakte mit der Erde dürfen über den Rahmen der Dienstpflichten nicht hinausgehen.“

Andererseits würde auch die inhaltsreichste Freizeit den menschlichen Organismus nicht auslasten. Wenn aber Kosmonauten eines Tages die Umlaufbahn des Mars oder der Venus erreichen, werden sie wohl überhaupt keine Freizeit mehr haben. Eine Überlastung führt aber – genauso wie eine Nichtauslastung – zur Störung des Rhythmus von Schlafen und Wachen, also zu einer Desynchronose. Was ist zu tun?

Dr. Stepanowa stellt die Hypothese vom

# MENSCH UND KOSMOS

energetischen Informationswert (EIW) des Tagesablaufs auf: Ein Mensch verbraucht täglich eine bestimmte Menge von Energie und verarbeitet einen gleichbleibenden Umfang an Informationen. Eine Abweichung von der EIW-Norm stört den Schlaf-Wachsein-Rhythmus. Um das zu vermeiden, muß man während eines langdauernden Fluges den Tag in die Länge ziehen: Die Periode des Wachseins – die Zeit der Informationsverarbeitung und des Energieverbrauchs – verlängern, jedoch die normale Schlafdauer beibehalten. Selbstverständlich wächst dabei die Belastung des Organismus. Wenn aber die Zeit einer intensiven Arbeit beginnt, muß man den Tag verkürzen: die Periode des Wachseins verringern, jedoch auch in diesem Fall die normale Schlafdauer beibehalten. Das schützt den Organismus vor Überlastung.

Der Organismus des Menschen hält sich nicht mehr sehr genau an den 24stündigen Zyklus. Sobald man Menschen gegen äußere Einflüsse abschirmt, beginnt jeder, nach seinem eigenen „Zeitplan“ zu leben: Bei dem einen würde dann der Tag 23 Stunden lang sein, bei dem anderen 25 oder 26. Mit anderen Worten: Jedermann wird dann nach seinem eigenen Genorhythmus leben, der nicht dem Einfluß der irdischen Umwelt unterliegt. An Bord eines Raumschiffes passen sich die Genorhythmen der Besatzung an die kosmische Umwelt um so leichter an, je genauer der irdische Tag- und Nachtrhythmus eingehalten wird.

Die Genorhythmen sind indes nicht die einzige Grundlage für die Auswahl der Kosmonauten. Bei den einen Menschen sind die Tagesrhythmen einander gut „angepaßt“, die Phasen dieser Rhythmen nehmen praktisch jeden Tag ihren Platz auf der Zeitskala ein, das heißt, der Herzschlag erreicht seinen Höchstwert zur gleichen Tageszeit, seinen Mindestwert zur gleichen Nachtzeit. In diesem Fall kann man von einer hohen Stabilität des Systems reden. Bei anderen laufen die Rhythmen nicht so synchron ab: Das System ist labil.

Menschen mit hoher Stabilität passen sich besser an eine Änderung der Verhältnisse an, ertragen leichter eine Desynchronose. Bei Menschen mit einem labilen System dauert die Desynchronose länger. Die erstgenannten sind bessere Anwärter auf eine Teilnahme an Raumflügen mit einer Änderung des Tagesrhythmus. Die zweiten können sich aber als geeigneter für Dauerflüge erweisen, bei denen der gewohnte Tagesablauf erhalten bleibt.

Nach dem einzigartigen Dauerflug von Wladimir Kowaljonok und Alexander Iwanitschenkow sprach O. Gasenko, Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, davon, daß sich die Arbeitsfähigkeit der Besatzung mit der Zeit nicht verschlechterte, sondern sogar im Vergleich zur Anfangsperiode des Fluges etwas verbesserte. Seiner Meinung nach trug dazu der Umstand bei, daß die Kosmonauten den vorgeschriebenen Arbeits- und Erholungsrythmus strikt einhielten.

**Wladimir Tjurin**

**G**eorgi Gretschnko, Fliegerkosmonaut der UdSSR, wurde 1931 geboren. Er besuchte die Hochschule in Leningrad und promovierte zum Kandidaten der technischen Wissenschaften (Dr. Ing.). 1966 wurde er in die Kosmonautengruppe aufgenommen und absolvierte 1975 seinen ersten 30tägigen Raumflug als Bordingenieur von Sojus 17 und der Orbitalstation Salut 4. Am 10. Dezember 1977 begann seine neue „kosmische Odyssee“ mit Sojus 26 und Salut 6, die nach 96 Tagen am 16. März 1978 zu Ende ging. Nachfolgend bringen wir ein Interview mit Gretschnko.

*Welche allgemeinen Aufgaben stehen vor der Menschheit am Vorabend der planmäßigen Erschließung des Weltraums? Wie stellen Sie sich die Zukunft der Erde vor?*

Die Menschheit wird immer auf der Erde leben und, da bin ich sicher, alle Schwierigkeiten meistern. Die Raumforschung wird dabei ohne Zweifel einen Impuls für die Lösung vieler Probleme der Erde geben. Künstliche Erdtrabanten helfen bereits heute bei der Erkundung von Bodenschätzen, bei der Entdeckung nutzbarer Böden für die Landwirtschaft und beim Aufbau eines globalen Kommunikationssystems.

Ja, die Menschheit wird den Weltraum erschließen. Er wird jedoch für sie nicht Wohnort, sondern Arbeitsstätte sein. Die kosmischen Expeditionen der Zukunft werden wohl an die heutigen antarktischen erinnern: ständige Arbeitsprojekte mit Wechselbesatzungen. Möglicherweise werden einzelne Menschen im Weltraum ihr ganzes Leben verbringen, doch wird die Erde nach wie vor ihre Heimat bleiben. In den mehr als vier Monaten, die ich insgesamt im Orbit verbracht habe, konnte ich mich überzeugen: Es gibt keine interessantere Arbeit als im Kosmos, doch gibt es auch kein schöneres Leben als das auf der Erde.

*Was hat Sie bewogen, Kosmonaut zu werden?*

Ich wollte schon als Schulkind Kosmonaut werden. (Ein solcher Begriff war damals natürlich noch nicht bekannt). Utopische Romane und Erzählungen, vor allem von Alexej Tolstoi, H.G. Wells und Jules Vernes haben diesen Wunsch verstärkt. Auch populärwissenschaftliche Beiträge über die Erschließung des Kosmos spielten eine Rolle. In den eben erwähnten Erzählungen wurde aber auch gleichzeitig die Auffassung vertreten, daß ein solches Zeitalter frühestens in hundert Jahren anbrechen kann. Da beschloß ich, meinen Beitrag zu leisten, die Raumflüge früher möglich zu machen und Raketenaufbau fachmann zu werden. Als ich die Hochschule mit Auszeichnung absolviert hatte, bewarb ich mich um eine Arbeitsstelle im Konstruktionsbüro Koroljows. Ich war an der Berechnung der Flugbahn und der Parameter des ersten künstlichen Erdtrabanten, des ersten „Lunik“ und des ersten benannten Raumschiffes beteiligt. Als mehr-

sitzige Raumschiffe entwickelt wurden, spürte ich, daß mein langersehnter Traum, einen Kosmosflug zu unternehmen, in greifbare Nähe gerückt war.

Ich würde sagen, daß ich darauf sogar in gewissem Sinne vorbereitet war. Natürlich reicht dabei nicht aus, das tun zu können, was von einem verlangt wird. Man muß darüber hinaus auch extremen Situationen gewachsen sein. Deshalb trieb ich Sport schon zu einer Zeit, als ich noch nicht zum Kosmonauten ausgewählt worden war. Ich wurde Kandidat der Meisterklasse im Kraftfahrzeugsport, erfüllte die Bedingungen für die Leistungsklassen im Segelflug- und Flugsport, beschäftigte mich mit Fallschirmspringen und alpinen Skidisziplinen.

Dennoch war ich nicht sicher, ob ich den strengen Anforderungen der medizinischen Kommission, die die Anwärter für den Kosmonautenberuf untersuchte, gerecht werden würde. Kann ich als Ingenieur, der sich in physikalischen und technischen Problemen auskennt, bei Überbelastung und unter ungewöhnlichen Bedingungen meine Fähigkeiten behalten? Viele befähigte Ingenieure und Wissenschaftler stolperten auf dem Weg in den Kosmos über die medizinischen Tests. Ich hatte aber Glück...

*Welchen neuen, unbekanntem Erscheinungen sind Sie während des Raumfluges begegnet? Kann man im Ernst von einer eventuellen Begegnung von Kosmonauten mit Bewohnern anderer Welten sprechen?*

Wenn einer im Kosmos fliegt, hofft er immer auf eine Begegnung mit etwas Außergewöhnlichem. Tatsächlich hört man recht oft

Während seines letzten Aufenthalts in der Bundesrepublik besichtigte Georgi Gretschnko auch die Internationale Verkehrsausstellung in Hamburg  
Foto: K. Gilberg





Juri Romanenko (oben), Kommandant des Raumschiffs Sojus 26, und Bordingenieur Georgi Gretschko  
Foto: APN

als Kommentar zu unseren Meldungen: „Das hat noch niemand gesehen“ oder „Das kann doch nicht sein“. Selbstverständlich handelt es sich dabei vor allem um wissenschaftliche Phänomene.

Den Kommentar „Das kann doch nicht wahr sein!“ hörten wir zum Beispiel nach unserer Meldung während unseres Fluges mit Sojus 26/Salut 6, daß wir die zweite Emissionsschicht der Atmosphäre gesehen hätten. Die Wissenschaftler vermuteten sie irgendwo in einer Höhe von 350 Kilometern, ahnten jedoch nicht einmal, daß man sie mit bloßem Auge sehen kann. Juri Romanenko und ich forderten einen besonders empfindlichen Film an. Dschanibekow und Makarow, die mit Sojus 27 vom 11. bis 16. Januar 1978 ebenfalls an Salut 6 andockten, brachten ihn uns mit. Wir machten Aufnahmen der zweiten Emissionsschicht und schickten den Film mit Gubarjew und Remek zur Erde zurück, die von Anfang März an mit uns an Bord von Salut 6 gearbeitet hatten. Unsere kleine Entdeckung half bei der Entwicklung

anderer Methoden zur Betrachtung der oberen Emissionsschicht.

Die Hypothese von der Existenz anderer Zivilisationen hat genauso viele Anhänger wie Gegner. Ich zum Beispiel bin der Meinung, daß es Zivilisationen auf Planeten anderer Sonnensysteme gibt. Ich glaube, daß eine Begegnung mit vernünftigen Lebewesen aus anderen Welten möglich sein könnte. Sie werden mir wohl zustimmen, daß eine solche Begegnung an uns nicht spurlos vorübergehen würde. Ich erwarte von ihr eine Revolution in den Naturwissenschaften. Wer von uns Kosmonauten hätte von einer solchen Begegnung nicht schon geträumt!

*Welche Fortschritte würde die Erschließung des kosmischen Raums machen, wenn die heutigen Rüstungsausgaben für friedliche Zwecke verwendet würden?*

Frieden und Abrüstung sind die unerläßlichsten Bedingungen für eine erfolgreiche Raumforschung, die andererseits nicht möglich ist, wenn ein Krieg ausbricht. Heute ist auch allen bereits klar: Das Wettüben stört erheblich die Weltraumforschung. Sobald US-Präsident Carter Mittel für die Entwicklung neuer Waffen bewilligt hatte, war das sofort am amerikanischen Raumforschungsprogramm zu spüren.

*Wie wird sich Ihrer Meinung nach die Erschließung des Kosmos von der Besiedlung neuer Gebiete der Erde in der Vergangenheit unterscheiden?*

Die Erschließung des Weltraums wäre mit der Kolonisierung von Amerika oder Australien kaum vergleichbar. Man denke nur daran, daß der Begriff „Erschließung des Kosmos“ zum erstenmal in den Büchern von Futurologen und Verfassern utopischer Romane aufgetaucht ist. Kühn, eindrucksvoll und mitreißend schilderten sie die grenzenlose Expansion der Erdbewohner ins Weltall. Die Besiedlung anderer Planeten und gigantischer künstlicher Weltraumanlagen durch Erdbewohner ergibt natürlich ein beeindruckendes Bild, scheint mir jedoch etwas naiv zu sein. Ehrlich gesagt, bezweifle ich die Möglichkeit von „Astrosiedlungen“. Vielleicht werden aber auch die Phantasten recht behalten.

*Können Sie uns von einer heiteren Begebenheit während eines der Flüge berichten?*

Das Neujahrsfest im Orbit stand bevor. Dschanibekow brachte zur Orbitalstation neben vielen anderen Zuschriften auch eine Postkarte der Schriftstellerin Olga Larionowa mit, einer guten Bekannten von mir. Zunächst war die Postkarte bei mir zu Hause gewesen. Olga schrieb, daß sie mir zum neuen Jahr im voraus gratuliere, weil es im Kosmos vorerst keinen regelmäßigen Postverkehr gebe. Als Leiter des Postamtes von Salut stempelte ich die Postkarte ab und schickte sie zurück mit dem Zusatz: „Das ist aber eine Unterlassung von Dir: Du schreibst utopische Erzählungen über die Raumflüge und das Leben auf anderen Planeten, hast jedoch eine solche Selbstverständlichkeit wie die Post vergessen!“ Olga erhielt meine Antwort, als ich noch im Kosmos unterwegs war.

## Über 150 Tage im Orbit

Die sowjetischen Kosmonauten Wladimir Ljachow und Waleri Rjumin, dritte Stammbesatzung der Orbitalstation Salut 6, haben am 15. Juli den bisherigen Langzeitrekord im Weltraumflug eingestellt. Er war von ihren Vorgängern Wladimir Kowaljonok und Alexander Iwantschenkow 1978 mit 140 Tagen aufgestellt worden.

Während ihres Flugs haben die sowjetischen Kosmonauten vielfältige und komplizierte Tätigkeiten ausgeführt. Eine ihrer letzten Arbeiten war die Montage eines Radioteleskops auf Salut 6, dessen 10-Meter-Antenne in den freien Weltraum gerichtet ist. Der Transport eines derartig hochempfindlichen Gerätes wurde durch den regelmäßigen Lastenverkehr von der Erde zur Raumstation mittels der Progress-Frachter möglich. Die Kosmonauten benötigten mehrere Tage, um die ungewöhnliche Ladung aus Progress 7 in die Arbeitssektion von Salut 6 zu bringen, danach den mechanischen und elektronischen Teil zu montieren und das Teleskop auf das Ausfahren in den freien Raum vorzubereiten. Das Radioteleskop war anfangs wie ein Schirm zusammengelegt. Ljachow und Rjumin hatten es dann entlang der Achse des Salut-Kopplungsteils am Heck befestigt. Es reichte teilweise von der Übergangssektion der Station in das Transportraumschiff hinein. Mit diesem Experiment wird eine neue Etappe bei der Weiterentwicklung astrophysikalischer Forschungsmethoden eingeleitet.

Bei ihrem Flug haben Wladimir Ljachow und Waleri Rjumin nach dem Urteil von Fliegerkosmonaut Generalmajor Alexej Leonow, stellvertretender Kommandeur der sowjetischen Kosmonautenmannschaft, eine hervorragende Arbeit geleistet und neue Maßstäbe gesetzt. Von der Erde aus werde vom Flugleitzentrum und vom medizinischen Dienst alles getan, um den Flugverlauf maximal zu gewährleisten. „Der Orbitalflug von Ljachow und Rjumin bringt einen neuen Beweis dafür, daß der Mensch bei einem solchen Dauerflug leben und arbeiten kann, daß er die kompliziertesten Aufgaben bei der Steuerung eines mehrteiligen Orbitalkomplexes löst und in großem Umfang die verschiedenartigsten technischen Experimente, wissenschaftlichen Beobachtungen und Forschungsarbeiten bewältigt“, hob Leonow hervor.



# KOSMISCHE WELTREKORDE



Juri Gagarin



Waleri Bykowski



Georgi Beregowoi



Wladimir Kowaljonok

Raumschiff (Station, Komplex)	Datum	Name des Kosmonauten, Land
<b>Absolute Rekorde</b>		
<b>Salut 6 / Sojus 29 (31)</b>		
Flugdauer 3360 Std. 47 Min. 32 Sek.	15. 6. – 2. 9. 1978	W. Kowaljonok, A. Iwantschenkow, W. Kowaljonok, A. Iwantschenkow, UdSSR
Flugweite 92 981 000 Kilometer	15. 6. – 2. 9. 1978	
<b>Sojus 25, Sojus 29, Sojus 31, Salut 6</b>		
Gesamte	9. 10. – 11. 10. 1977	W. Kowaljonok, UdSSR
Flugzeit 3409 Std. 33 Min. 32 Sek.	15. 6. – 2. 11. 1978	
<b>Weltrekorde nach Leistungsklassen</b>		
<b>In einsitzigen Raumschiffen</b>		
<b>Männer</b>		
<b>Wostok</b>		
Flughöhe 327 Kilometer	12. 4. 1961	J. Gagarin, UdSSR
<b>Wostok 5</b>		
Flugdauer 118 Std. 56 Min. 41 Sek.	14. 6. – 19. 6. 1963	W. Bykowski, UdSSR W. Bykowski, UdSSR
Flugweite 3 325 957 Kilometer	14. 6. – 19. 6. 1963	
<b>Sojus 3</b>		
Höchstgewicht bzw. -masse 6575 Kilogramm	26. 10. – 30. 10. 1968	G. Beregowoi, UdSSR
<b>Frauen</b>		
<b>Wostok 6</b>		
Flugdauer 70 Std. 40 Min. 48 Sek.	16. 6. – 19. 6. 1963	V. Tereschkowa, UdSSR V. Tereschkowa, UdSSR V. Tereschkowa, UdSSR V. Tereschkowa, UdSSR
Flugweite 1 970 990 Kilometer	16. 6. – 19. 6. 1963	
Flughöhe 231,1 Kilometer	16. 6. – 19. 6. 1963	
Höchstgewicht bzw. -masse 4713 Kilogramm	16. 6. – 19. 6. 1963	
<b>In mehrsitzigen Raumschiffen (2–4 Kosmonauten)</b>		
<b>Salut 6 / Sojus 29 (31)</b>		
Flugdauer 3360 Std. 47 Min. 32 Sek.	15. 6. – 2. 9. 1978	W. Kowaljonok, A. Iwantschenkow, W. Kowaljonok, A. Iwantschenkow, UdSSR
Flugweite 92 981 000 Kilometer	15. 6. – 2. 9. 1978	



Valentina Tereschkowa



Waleri Kubassow

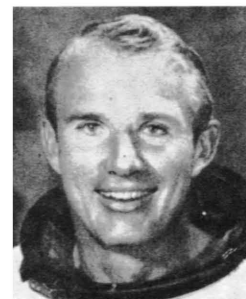
Alexej Leonow



Thomas Stafford



Vance Brand



Donald Slayton



Im Rahmen des sowjetischen Programms zur Erschließung des erdnahen Raums und entsprechender internationaler Programme unter Beteiligung der UdSSR wurden folgende kosmische Weltrekorde aufgestellt. Die Liste ist von dem verantwortlichen Sekretär der Kommission für sporttechnische Fra-

gen der Kosmonautik der Flugsportföderation der UdSSR, Sportkommissar und Schiedsrichter mit internationaler Lizenz für Kosmos-Flüge, Iwan Borissenko, zusammengestellt worden. Der Flug des Raumschiffs Sojus 33 ist dabei noch nicht berücksichtigt.



Alexander Iwantschenkow



Anatoli Filiptschenko



Wladislaw Wolkow

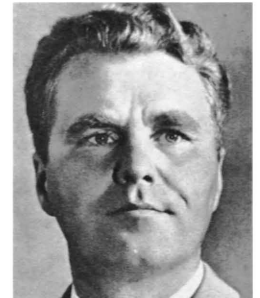


Viktor Gorbatko

Raumschiff (Station, Komplex)	Datum	Name des Kosmonauten, Land
<b>Gruppenflug von zwei Raumschiffen mit fünf Kosmonauten an Bord</b> <b>Sojus 7 und Sojus 8</b> Flugdauer 35 Std. 19 Min. 33 Sek. Flugweite 989 242 Kilometer	12. 10. – 18. 10. 1969 12. 10. – 18. 10. 1969	A. Filiptschenko, W. Wolkow, W. Gorbatko, W. Schatalow, A. Jelisseejew, UdSSR
<b>Gruppenflug von drei Raumschiffen mit sieben Kosmonauten an Bord</b> <b>Sojus 6, Sojus 7 und Sojus 8</b> Flugdauer 4 Std. 24 Min. 29 Sek. Flugweite 123 425 Kilometer	11. 10. – 18. 10. 1969 11. 10. – 18. 10. 1969	G. Schonin, W. Kubassow, A. Filiptschenko, W. Wolkow, W. Gorbatko, W. Schatalow, A. Jelisseejew, UdSSR
<b>Rekorde für zwei und mehr Raumschiffe mit Besatzungen von vier und mehr Kosmonauten aus zwei und mehr Ländern an Bord</b> Dauer des Gruppenflugs 53 Std. 09 Min. 17 Sek. Weite des Gruppenflugs 1 488 320 Kilometer Flugdauer im Verbund 46 Std. 46 Min. 44 Sek.	15. 7. – 24. 7. 1975 15. 7. – 24. 7. 1975 15. 7. – 24. 7. 1975	A. Leonow, W. Kubassow, UdSSR T. P. Stafford, V. Brand, D. Slayton, USA A. Leonow, W. Kubassow, UdSSR T. P. Stafford, V. Brand, D. Slayton, USA A. Leonow, W. Kubassow, UdSSR T. P. Stafford, V. Brand, D. Slayton, USA
Flughöhe im Verbund 237 Kilometer Flugweite im Verbund 1 309 974 Kilometer Gesamtgewicht bzw. -masse der gekoppelten Raumschiffe 20 977 Kilogramm	15. 7. – 24. 7. 1975 15. 7. – 24. 7. 1975 15. 7. – 24. 7. 1975	A. Leonow, W. Kubassow, UdSSR T. P. Stafford, V. Brand, D. Slayton, USA A. Leonow, W. Kubassow, UdSSR T. P. Stafford, V. Brand, D. Slayton, USA

**Anmerkung**

Mit Salut 6/Sojus 28 im Verbund stellte eine internationale Besatzung (J. Romanenko, G. Gretschnko, A. Gubarjew, alle UdSSR, und V. Remek, CSSR) vom 2. 3. – 10. 3. 1978 absolute Weltrekorde in Flugdauer (161 Std. 17 Min. 26 Sek.), Flugweite (4 435 016 Kilometer), Flughöhe (360 Kilometer) und Gesamtgewicht der gekoppelten Raumschiffe (32 500 Kilogramm) auf.



Wladimir Schatalow



Alexej Jelisseejew



Georgi Schonin

Juri Romanenko



Georgi Gretschnko



Alexej Gubarjew



Vladimir Remek

