

G7711E

SOWJETUNION

4 26. JAHRGANG APRIL 1981

HEUTE





Vom praktischen Nutzen der Raumfahrt

Ein Journalist, der es genau wissen wollte, hat vor kurzem nachgerechnet, daß allein die bisher an Bord der Raumstation Salut 6 von Kosmonauten und mit Geräten gesammelten Informationen fast 200 000 Bände füllen würden. Dabei dauert der Flug dieser Station immer noch an. Unter dieser Unmenge von Daten und Fakten gibt es eine Fülle von Informationen, die den Menschen auf der Erde schon heute unmittelbar zugute kommen. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien hier nur einige Beispiele dafür genannt: So lassen sich im Weltraum neue superleichte Legierungen auf der Basis von Eisen, Chrom,

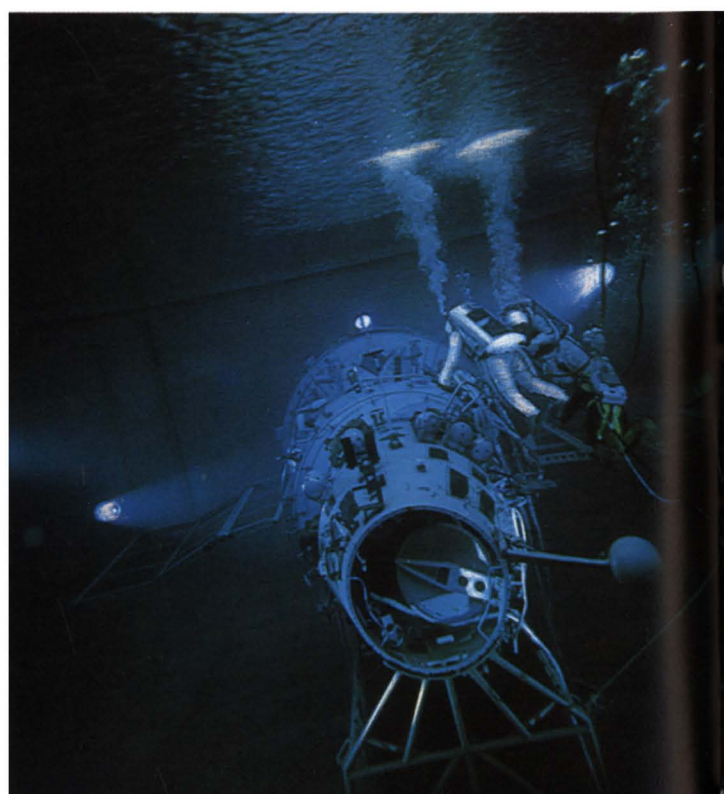
Nickel, Titan usw. erzeugen, die auf der Erde nicht hergestellt werden können.

Aus den Raumfahreranzügen wurde eine Spezialkleidung für an das Bett gefesselte Patienten

Oben: Das Kosmodrom von Baikonur – Startplatz der sowjetischen Kosmonauten

Rechts: Ausgezeichnete Trainingsmöglichkeiten bieten sich in diesem Bassin im Sternenstädtchen, der Siedlung der Kosmonauten in der Nähe von Moskau. Das Bassin ist groß genug, um eine Salut-Station mit angekoppeltem Sojus-Raumschiff und voll entfaltenen Solarzellenauslegern aufzunehmen. Unter Wasser lassen sich die Bedingungen des freien Raums bei Arbeiten außerbords am ehesten simulieren

Fotos: APN



entwickelt, die diesen Kranken die gesamte Heilgymnastik ersetzt und es ihnen ermöglicht – auch ohne aufzustehen –, einen gesunden Tonus beizubehalten.

Ein überaus wirksames System der Beratung mit maßgeblichen Fachleuten jedes beliebigen Wissenszweiges über Entfernungen von Tausenden von Kilometern wurde geschaffen; besonders nützlich wären derartige Konsultationen für Ärzte: Sie könnten jede Kapazität auf dem Gebiet der Medizin um Rat angehen.

Es wurden Halbleiter für Transistorgeräte entwickelt, die um das Hundertfache empfindlicher als die herkömmlichen sind; an Bord sowjetischer Raumschiffe wurde bereits mit der Produktion solcher Halbleiter begonnen.

Die Wettervorhersagen von Kosmonauten erwiesen sich als erheblich genauer und langfristiger als die der Wetterämter am Boden; die Bedeutung der Meldungen über heranrückende Orkane, Tsunami (riesige Flutwellen, deren verheerende Wirkung Erdbeben gleicht) und Erdbeben für diejenigen, die durch eine solche Naturkatastrophe unmittelbar betroffen sind, kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Sowjetische Fischer werden von Kosmonauten schon seit einigen Jahren zu den ertragreichsten Fischgründen geleitet.

Auf den Rat sowjetischer Kosmonauten hin wurden in Sibirien mit Erfolg zahlreiche Erdölbohrungen niedergebracht.

Durch Tips aus dem Kosmos gelang es, die Viehweiden zweckmäßiger zu nutzen.

Nicht nur Kosmonauten, sondern auch Geräte in unbemannten Raumflugkörpern leisteten der Geologie und der Landwirtschaft, dem Forstwesen und dem Eisenbahnbau wertvolle Hilfe.

Mit der in der DDR angefertigten superempfindlichen Bildkamera MKF 6 haben Kosmonauten viele Tausende Quadratkilometer Erdoberfläche fotografiert; eine einzige Aufnahme aus dem Weltraum gleicht 250 Luftbildern.

Dank den aus dem Weltraum gemachten Aufnahmen konnten sowjetische Geologen mehrere ausgedehnte Eisenerzvorkommen entdecken, fanden Geodäten die für den Staudamm eines neuen Wasser-

kraftwerkes bestgeeignete Stelle, wurden Vulkanologen vor dem Ausbruch einiger als erloschen geltende Vulkane gewarnt.

Akademienmitglied Oleg Gassenko, Direktor des Instituts für medizinisch-biologische Probleme in Moskau, erinnerte vor kurzem daran, daß noch vor zwanzig Jahren medizinische Kapazitäten erklärten, es sei für Menschen unmöglich, sich längere Zeit im Weltraum aufzuhalten. Heute steht fest, daß es dem Menschen durchaus möglich ist, langwährende Raumflüge zu unternehmen, ohne gesundheitliche Schäden zu erleiden. Und schon bald werde man auch für den Start von Raumschiffen Bedingungen entwickelt haben, unter denen kaum noch eine Überbelastung empfunden werde.

Sergej Melichow



In diesem Jahr jährt sich zum zwanzigsten Male der erste Flug eines Menschen in den Kosmos. Aus diesem Anlaß erschien im Moskauer Verlag Sowjetskaja Rossija das Buch von Viktor Mitroschenkow „Juri Gagarin: ein Lebensbericht“. Im folgenden veröffentlichen wir Auszüge aus dem abschließenden Kapitel des Buches, das von den letzten Tagen vor dem Flug des ersten Kosmonauten der Welt berichtet.

Oben: Am 12. April 1961 wagte die Menschheit ihren ersten Schritt in den Kosmos. Das war die Freude jener Tage: die Freude Juri Gagarins, des ersten Kosmonauten der Erde, Sergej Koroljows, des Chefkonstruktors der sowjetischen Raumschiffe, und die Freude der ganzen Menschheit





Start zum ersten Flug

17. Januar. In der Kosmonautenabteilung finden Prüfungen statt.

25. Januar. Auf der Grundlage der Prüfungen wird allen Fliegern der ersten sechs Mann starken Gruppe, dem sogenannten Stoßtrupp, die Qualifikation eines „Kosmonauten“ verliehen.

20. Februar. Die Kosmonauten beginnen die Raumanzüge anzuprobieren.

24. Februar. General Nikolai Kamanin spricht mit den Kosmonauten. Er erläutert ihnen die unmittelbar bevorstehenden und die weiteren Aufgaben und äußert sich über den Abschluß des Trainings. Kamanin erlaubt es, den Ehefrauen sowie den nahen Verwandten mitzuteilen, daß einer aus der Gruppe

in Kürze in den Kosmos fliegen wird.

7. März. Bei den Gagarins wird Galja, die zweite Tochter geboren.

24. März. Die Kosmonautengruppe unter Leitung von Kamanin fliegt nach Baikonur. Es ist der erste Besuch der Kosmonauten in Baikonur.

3. April. Die zweite Kosmonautengruppe beginnt die Prüfungen abzulegen. Um 15.00 Uhr kommt Kamanin in das Sternenstädtchen und gibt den Beschluß der sowjetischen Regierung bekannt, einen Menschen zu einem Raumflug zu entsenden.

5. April. Die erste Kosmonautengruppe begibt sich zum Kosmodrom.

Die letzten zwei Monate waren äußerst angespannt verlaufen. Die Kosmonauten hatten nicht nur theoretischen Unterricht, sondern hielten sich auch oft in den Betriebsabteilungen auf. Sie flogen. Es fanden häufige Begegnungen sowie lange und interessante Gespräche mit dem Chefkonstrukteur statt.

6. April. Auf einer Beratung werden Fragen der Flugbereitschaft besprochen, die kleinsten Details in der Funktion der Systeme abgewogen und die Aufgabe für den Flug, der eine Erdumkreisung vorsieht, formuliert.

Überall wird die Frage gestellt: Wer wird der erste sein? Eine Antwort hierauf gibt es jedoch nicht. Die Kosmonauten trainieren, informieren sich über das Raumschiff und erlernen die handgesteuerte Rückkehr aus dem Orbit, die bei diesem Flug als Variante gilt.

7. April. Nach dem Frühstück werden die handgesteuerte Rückkehr zur Erde und die Aktivitäten nach der Landung trainiert. Es gibt für diesen Fall eine gute Instruktion. Aber natürlich verstehen alle, daß es unmöglich ist, alles vorherzusehen und den Kosmonauten alles beizubringen. Alle sechs Kosmonauten trainieren nach einem einheitlichen Programm. Keiner hat irgendwelche Vergünstigungen oder erfreut sich irgendwelcher Nachsicht. Alle müssen in gleicher Weise zum Flug bereit sein, kann doch alles mögliche passieren. Es reicht bereits aus, wenn dem ersten Kandidaten für den Raumflug etwas ins Auge gerät, seine Temperatur um ein halbes Grad steigt oder sich der Puls um fünf Schläge erhöht, und schon muß er durch einen anderen ausgebildeten Kosmonauten ersetzt werden.



Auf Gagarin folgte die erste und vorläufig einzige Frau im Kosmos: Valentina Tereschkova! Der erste Mensch, der sich in den freien Kosmos begab: Alexej Leonow! Dann die ersten Schritte auf der Oberfläche des Mondes durch den Amerikaner Neil Armstrong! Und der mehr als sechsmonatige Orbitalflug Waleri Rjumsin und Wladimir Popow

8. April. Alle Kosmonauten sind in der Montage- und Testabteilung des Kosmodroms zum Training. Ingenieure, Techniker und Laboranten treten an Gagarin heran und bitten um ein Autogramm.

„Was soll das?“, fragt Juri, der gar nichts begreift. „Was für Autogramme?“

„Na gib schon“, sagt einer der Ausbildungsleiter.

„Aber nur unter der Bedingung, daß alle unterschreiben“, stimmt Gagarin zu und schaut auf Andrian Nikolajew.

„Unterschreib, Juri“, sagt Andrian Nikolajew.

Gagarin ist ganz durcheinander und unterschreibt schließlich.

Stundenlang tagt die Staatliche Kommission, die aus Wissenschaftlern, Ingenieuren und Konstrukteuren besteht. Die Kommission bestätigt die Aufgabenstellung für den Flug und behandelt Fragen, die mit der Suche und dem Transport des Kosmonauten nach der Landung zusammenhängen. Die Frage, wer der Kandidat für den ersten Flug sein soll, wird als eine der letzten diskutiert.

Das Recht, einen Vorschlag zu unterbreiten, steht General Kamanin zu. Er schlägt vor, Oberleutnant Gagarin als Kandidaten für den ersten Flug zu bestätigen, begründet seinen Entschluß und führt Argumente, Fakten und Beweise an. Ein jeder der Anwesenden hat das Recht, eine Kandidatur vorzu-

schlagen. Für den ersten Flug sind außerdem bereit: Pawel Popowitsch, German Titow, Andrian Nikolajew. . . Vorberichtet darauf sind sie alle, fliegen aber kann nur einer. . .

Die Kommission bestätigt Juri Gagarin für den ersten Weltraumflug eines Menschen.

Nach der Kommissionssitzung lädt Kamanin Juri Gagarin und German Titow zu sich, unterhält sich mit ihnen über den Verlauf der Vorbereitung und sagt ganz einfach und so ruhig wie möglich: „Die Kommission hat beschlossen, daß Gagarin fliegt. Ersatzmann ist Titow.“

Gagarin setzt sofort sein breites Lächeln auf. Er ist nicht in der Lage, seine Begeisterung zu unterdrücken. Auf Titows Gesicht zeichnet sich ein Schatten des Bedauerns ab. Allerdings nur für einen Augenblick. Dann drückt German Titow Juri Ga-

garin fest die Hand. Dieser aber tröstete im gleichen Moment seinen Kameraden: „German! Bald wirst auch du starten.“

Die auf dem Kosmodrom Anwesenden leben in der aufregenden Erwartung einer historischen Stunde. Gagarin steht im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit.

Das ist auch verständlich, bereitet er sich doch darauf vor, dorthin zu fliegen, wo noch nie ein Mensch gewesen ist.

Gegen Mittag treffen Gagarin und Titow auf dem Startplatz ein und trainieren in der Kabine des Raumschiffs.

Abends bleiben Juri Gagarin und German Titow allein. Bei ihnen ist ein Arzt, der aber nur die Rolle eines außenstehenden Beobachters spielt.

Sergej Koroljow besucht die Kosmonauten am späten Abend, sieht sich nochmals auf-



merksam das Zimmer an, stellt einige Fragen, setzt sich nachdenklich eine Minute hin, wünscht den Kosmonauten eine gute Nacht und entfernt sich. Die letzte Nacht vor dem Start!

12. April 1961, 5.30 Uhr. Jewgeni Karpow betritt entschlossen das Schlafzimmer und rüttelt Gagarin an der Schulter:

„Jura, es ist Zeit aufzustehen...“

Gagarin steht auf. Sofort erhebt sich auch German Titow und singt ein Scherzlied über die Schneeglöckchen. Der Arzt nickt zustimmend mit dem Kopf: Die Kosmonauten sind gut gelaunt und gesund. Das dem Flug vorausgehende Programm war tadellos erfüllt worden.

6.30 Uhr. Gagarin trifft auf dem Startplatz ein und steigt aus dem Autobus. Alle Anwesenden ergreift eine große Aufregung.

Nach dem Bericht an den Vor-

sitzenden der Staatlichen Kommission gibt Juri Gagarin eine Erklärung für Rundfunk und Presse ab. Er sagt:

„In wenigen Minuten bringt mich das mächtige Raumschiff in die Weiten des Weltalls. Was kann ich Ihnen in diesen letzten Minuten vor dem Start sagen? Mein gesamtes Leben scheint mir jetzt ein einziger herrlicher Augenblick zu sein. Alles, was ich bisher erlebte und tat, wurde für diese Minute erlebt und getan. . . Als erster das zu vollbringen, wovon Generationen von Menschen träumten, als erster der Menschheit den Weg in den Kosmos zu bahnen. . . Nennen Sie mir eine kompliziertere Aufgabe als die, die mir zugefallen ist. Das ist eine Verantwortung vor dem gesamten sowjetischen Volk, vor der gesamten Menschheit, vor deren Gegenwart und Zukunft. Und wenn ich mich ungeachtet dessen doch zu diesem Flug bereit-

erklärt habe, dann nur deshalb, weil ich Kommunist bin und hinter mir die beispiellosen Taten meiner Landsleute weiß.“

8.30 Uhr. Titow wird mitgeteilt, daß er den Raumanzug ablegen und zum Beobachtungspunkt fahren kann, an dem sich bereits alle Spezialisten eingefunden haben.

Ein lebhafter Gesprächsaustausch über Funk geht vor sich. Sergej Koroljow, Nikolai Kamanin, Pawel Popowitsch und Alexej Leonow unterhalten sich abwechselnd mit Gagarin.

8.32 Uhr. Popowitsch: „Moskau erkundigte sich nach Ihrer Gesundheit. Wir haben mitgeteilt, daß Sie sich gut fühlen und damit zur Lösung der weiteren Aufgaben bereit sind.“

Gagarin: „Sie haben völlig richtig gemeldet. Ich fühle mich gut, bin gut gelaunt und zur weiteren Arbeit bereit.“

9.07 Uhr. Sergej Koroljow informiert den Kosmonauten über die Maßnahmen der „Erde“.

Koroljow: „Die Zündung wird eingeschaltet, Zeder.“

Gagarin (Zeder): „Ich habe verstanden. Die Zündung wird eingeschaltet.“

Koroljow: „Vorstufe. . . Zwischenstufe. . . Hauptstufe. . . Start!“

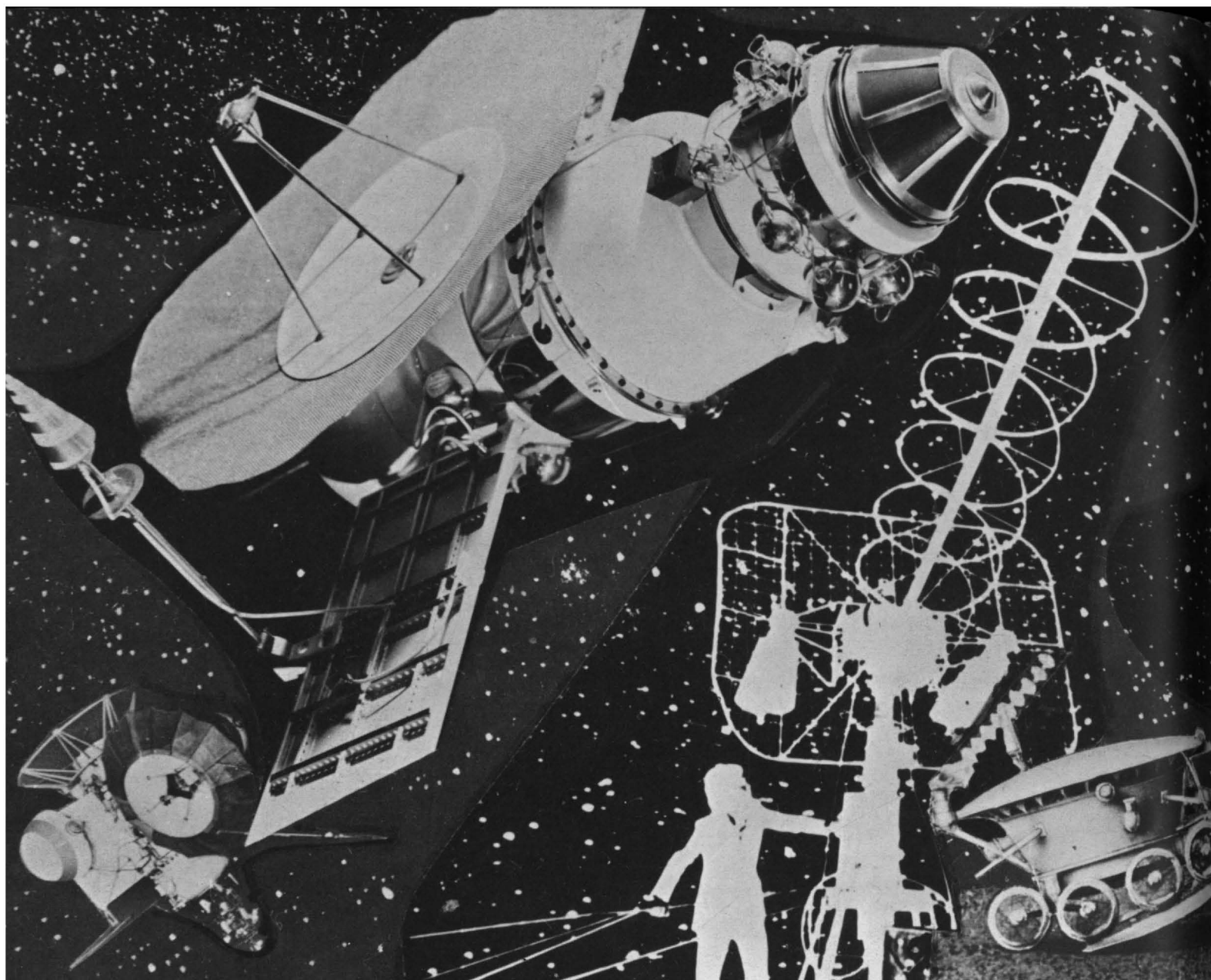
Gagarin: „Es geht los!“

Koroljow: „Wir alle wünschen Ihnen einen guten Flug. . .“

Gagarin: „Auf Wiedersehen, auf ein baldiges Wiedersehen, liebe Freunde!“

Unerwartet ertönt plötzlich Gagarins Stimme im Bunker: „Ich sehe die Erde. . . Sie ist einzigartig schön!“

Er sagt das von der Erdumlaufbahn, wo bisher noch nie jemand war. Und allen wurde klar: Der erste Mensch war im Kosmos!



Kosmonauten über die Zukunft der Raumfahrt

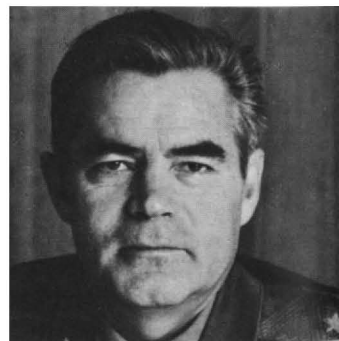
Juri Dokutschajew war früher mehrere Jahre lang als Journalist in Swjosdny Gorodok, dem Sternestädtchen, tätig. Aus Anlaß des zwanzigsten Jahrestages von Juri Gagarins Weltraumflug besuchte er mehrere Kosmonauten und sprach mit ihnen über ihre Erinnerungen an jenen 12. April 1961 und über die Zukunft der bemannten Weltraumfahrt. Hier sein Bericht.

Die Kosmonauten Andrian Nikolajew, Georgi Beregowoj und Witali Sewastjanow haben Juri Gagarin noch gut gekannt.

„Ich habe mich nicht nur aktiv an der Vorbereitung dieses historischen Starts beteiligt, sondern Juri Gagarin auch unmittelbar in den Weltraum verabschiedet“, erzählt Andrian Nikolajew. „Unmittelbar nachdem das Raumschiff Wostok I in die Umlaufbahn eingetreten war, flogen wir zu der Stelle, wo es wieder landen sollte. Unter-

wegs hörten wir im Flugzeug die erregte Stimme des Rundfunksprechers, der die glückliche Landung Gagarins meldete. Wir sprangen wie die Kinder in die Luft und schrien hurra. Und auf einmal wurde es still, denn in diesem Augenblick begannen wir die Größe seiner Tat zu erkennen.“

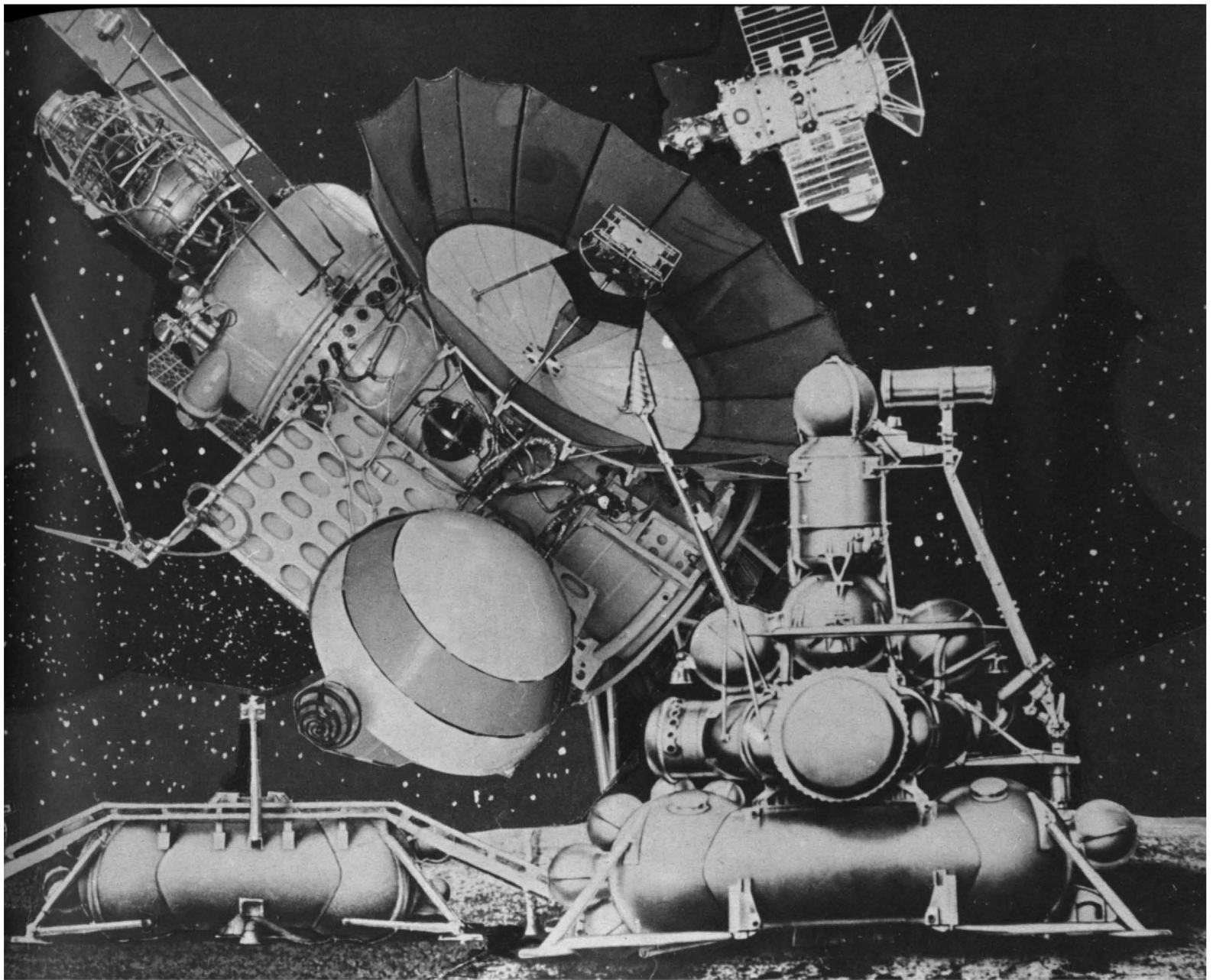
„Wie wird es mit der bemannten Raumfahrt weitergehen?“ Nikolajew dachte ein wenig nach und sagte: „Der Weltraum ist bereits in den Dienst der Menschheit gestellt worden, und in Zukunft soll die Raumfahrt, wenn man sich so ausdrücken kann, zu einem Zweig der Volkswirtschaft werden. Schwierigkeiten wird es immer wieder geben. Aber das, was uns heute bei der Erschließung und



Andrian Nikolajew

Nutzung des Weltraums problematisch erscheint, kann sich morgen bereits als eine zurückgelegte Etappe erweisen.“

„An jenem denkwürdigen Tag war ich gerade auf dem Flugplatz und bereitete mich auf den nächsten Test eines Flugzeugs vor“, erinnert sich Georgi Beregowoj. „Der erste Mensch



Zunächst begann es mit einem Sputnik, und dann startete der Mensch auf eine Erdumlaufbahn. Die Stationen „Luna“ und „Mariner“, „Voyager“ und „Venus“ sowie „Jupiter“ und „Mars“ übermittelten uns Aufnahmen, interessanter als jeglicher Reißer, Fotoporträts von unseren Nachbarplaneten, und vom Mond brachten sie sogar Bodenproben Fotos: APN

im Weltraum! Dieses Ereignis rückte immer näher. Ein Satellit nach dem andern war bereits gestartet worden, darunter einige mit Tieren an Bord. Für Piloten und Testflieger war alles klar, aber als dies geschah, waren trotzdem alle frappiert.“

„Die nächste Etappe bei der Erschließung des Weltraums“, fuhr Beregowoj fort, „wird die Nutzung technisch hochausgerüsteter bemannter Labor-



Wladimir Schatalow

stationen auf der Umlaufbahn sein. Eine wichtige Aufgabe wird die eingehende Erforschung der uns nächsten Planeten durch automatische Stationen sein. Die Kosmonauten werden Raumschiffe, die für mehrere Einsätze geeignet sind, benutzen können.“

Andrej Filiptschenko: „Ich



Juri Glaskow

nahm gerade an einer Vorlesung in der Luftwaffenakademie teil. Der Unterricht wurde unterbrochen. Alle versammelten sich vor dem Rundfunkgerät. Wir hörten zu und konnten es kaum glauben.

Es ist schwer, die Entwicklung der Weltraumforschung genau vorherzusagen. Vor 20 Jahren



Boris Wolynow

haben wir auch unseren heutigen Stand nicht vorausahnen können. Schwierigkeiten?

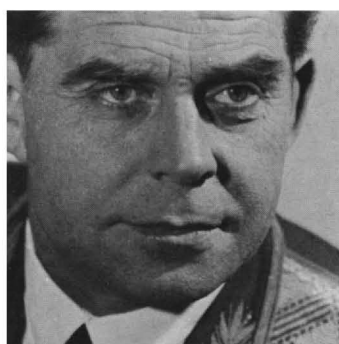
Immer wieder werden wir mit den negativen Folgen der Schwerelosigkeit zu kämpfen haben und sie bewältigen müssen. Ich glaube, diese Aufgabe ist eindeutig zu lösen: Es muß eine künstliche Gravitation an



Das Weltall kann man im Alleingang nicht erschließen. Das hat man begriffen, und deshalb wurde der Kosmos zu einer Arena der internationalen Zusammenarbeit. Es liegen auch bereits Ergebnisse vor. Dazu gehören die Kopplung des amerikanischen Raumschiffs „Apollo“ und des sowjetischen Raumschiffs „Sojus“ sowie die Flüge von Vertretern aus sieben sozialistischen Ländern im Rahmen des „Interkosmos“-Programms

Bord der Raumschiffe geschaffen werden. Sie ist notwendig. Biologische Stimulatoren und Mittel sind auch nützlich, tragen aber zur grundlegenden Lösung des Problems nichts bei.“

„Ich hatte das Glück, als Vertreter des Konstruktionsbüros in der Zentrale für Flugsteuerung in Moskau sein zu können und mir die Vorbereitung auf den Start selbst im Rundfunk anzuhören“, sagte Witali Sewastjanow.



Georgi Beregowoi

„Zukunft? Die Erschließung des Weltraums wird sich auszahlen. Die riesigen Ausgaben, die bereits gemacht worden sind und die in den nächsten Jahrzehnten erforderlich sein werden, werden sich rentieren. Die Erkundung der Boden-

schätze vom Weltraum aus ist der erste bedeutende materielle Beitrag der Weltraumfahrt.

Vor dem 20. Jahrestag des Gagarin-Fluges hatte ich Gelegenheit, auch mit den Kollegen zu sprechen, die erst ein Jahrzehnt nach Gagarins Flug in die Kosmonauten-Mannschaft aufgenommen wurden.

Im denkwürdigen Jahr 1961 waren sie noch Schüler oder Studenten. Die Meldung über Gagarins Flug hat bei ihnen stürmische Begeisterung und den Wunsch ausgelöst, auch einmal an einem Raumflug teilzunehmen.

Ihre Kraft und ihr Mut haben zur Erreichung dieses Ziels ausgereicht. Vieles haben sie bereits geleistet, vieles werden sie

noch leisten. Deshalb sind ihre Äußerungen über die Zukunft der Weltraumforschung nicht weniger interessant als die Meinung erfahrener Kosmonauten, die schon mit Gagarin zusammenarbeiteten.“



Wladimir Dschanibekow

„Was erwarten Sie von der Entwicklung der Weltraumforschung in den nächsten, sagen



wir, 20 Jahren?“ frage ich Juri Romanenko. „Ich glaube, daß zuallererst ein höherer Nutzen aus den wissenschaftlichen Informationen, die im Welt-raum gewonnen worden sind, erreicht werden muß. Die Aufgabe der Kosmonauten besteht in einer tatkräftigen Hilfeleistung für Fachleute der Landwirtschaft, Geologie, Glaziologie und Ozeanologie.

Äußerst interessant waren für mich beispielsweise die gelungenen Experimente mit den Schmelzöfen Splay 01 und Kristal. Die Glas-Metall-Schmelzungen sind sehr vielversprechend.

Die Probleme werden wohl die gleichen bleiben, etwa die Flugdauer und die psychologische Verträglichkeit der Mann-



Witali Sewastjanow

schaftsmitglieder, weil in Zukunft nicht mehr vier Kosmonauten, sondern eine größere Mannschaft auf derartigen Stationen arbeiten soll.“

„Ich glaube“, sagt Wladimir Dschanibekow, „daß in nicht allzu ferner Zukunft kleine Fabriken auf der Umlaufbahn kreisen werden. Es liegen be-

reits Pläne vor, die auf Bestellungen von solchen im Welt-raum hergestellten Erzeugnissen in bedeutenden Mengen hoffen lassen.

Zahlreiche Volkswirtschaftszweige werden sich unter Zuhilfenahme bemannter Welt-raumflüge erst entwickeln.

Was jedoch bemannte Raumflüge zu anderen Planeten angeht, so wird in dieser Richtung bereits schon heute gearbeitet.

Bei der Ausbildung der Kosmonauten sind keine Erleichterungen zu erwarten. Man muß sich darauf gefaßt machen, daß das Training immer schwieriger wird.“

„Was wir am Vorabend des neuen Jahrtausends erleben?“



Juri Romanenko

Juri Glaskow überlegt einige Zeit: „Mir scheint, daß wir Ende dieses Jahrhunderts bereits direkt an die Erforschung unserer Galaxis, eventuell sogar der Metagalaxis durch unbemannte Flugkörper herangehen werden. Und die Raumfahrer selbst werden nicht allein zum

Fortsetzung Seite 27



Zur Erde zurückgekehrt, malt Aleksej Leonow Bilder, in denen er seine Eindrücke aus dem Weltraum wiedergibt. Links und rechts Farbaufnahmen der Erde, die von Besatzungen der Salut-Orbitalstation aus der Umlaufbahn gemacht wurden.

schen sind nur möglich, wenn Satellitensysteme zur ständigen Beobachtung der Atmosphäre, der Oberfläche der Erde und der Ozeane geschaffen werden. Auf diese Weise können verhältnismäßig rasch jene Gebiete ausfindig gemacht werden, die für die geologische Erkundung von Bodenschätzen, den Fischfang und den Holzeinschlag erfolgversprechend sind. Beobachtungen aus dem Orbit tragen dazu bei, die Wasservorräte der Gletscher zu ermitteln, die die Flüsse speisen, Gebiete, die von Schädlingen befallen wurden, zu ermitteln, die Ernteerträge zu prognostizieren.

Andererseits liefern die gleichen Systeme Informationen über die Biosphäre in allen Regionen des Erdballs und kontrollieren den Zustand der Umwelt, die Zusammensetzung der Atmosphäre, das Ausmaß der Verschmutzung von Luft und Wasser sowie die Unversehrtheit der Wälder und der landwirtschaftlich nutzbaren Böden.

Die Satellitenmeteorologie ermöglicht ein besseres Verständnis der allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, die der Entstehung des Wetters auf der Erde zugrunde liegen. Dieses Problem ist sehr kompliziert, da der Wärmezustand unseres Planeten, der Meere und der Atmosphäre instabil ist und von vielen Ursachen beeinflusst wird, von denen die Sonnentätigkeit die wichtigste ist. Auf alle Fälle sind ständige, komplexe und globale Beobachtungen der Erde aus dem Orbit ein

wichtiges Mittel, um Daten für die Erarbeitung besserer Methoden der Wettervorhersage zu sammeln.

Das kosmische Telefon

Eine charakteristische Besonderheit unserer Zeit ist das schnelle Anwachsen der wissenschaftlichen, technischen und geschäftlichen Informationsströme. Es werden immer schneller funktionierende Nachrichtenkanäle sowie Telefon-, Telegraf- und Fernsehverbindungen zu den entferntesten Teilen unseres Planeten gebraucht.

Die Fortschritte der Funktechnik erweitern die Möglichkeiten in dieser Richtung. Beispielsweise können auf Ultrakurzwellen gleichzeitig Dutzende von Fernsehsendungen und Tausende von Telefongesprächen übertragen werden. Diese Wellen verbreiten sich je-

doch nur innerhalb der unmittelbaren Sichtweite. Auch hier kam die Raumfahrt zu Hilfe. An Bord künstlicher Erdsatelliten wurden Relaisstationen so installiert, daß sie sich innerhalb der direkten Sichtweite der Sendestationen und der Empfänger befanden.

In der UdSSR existiert bereits seit fünfzehn Jahren ein Nachrichtensatellitensystem, das mehrkanalige Telefon- und Telegrafverbindungen sowie die Übertragung von Schwarz-Weiß- und Farbfernsehsendungen über das ganze Land erlaubt. Vor fünf Jahren begann die Arbeit von Nachrichtensatelliten mit einer Umlaufzeit, die der Geschwindigkeit entspricht, mit der sich die Erde um ihre eigene Achse dreht. Sie bleiben gleichsam in vorgegebenen Punkten über der Erdoberfläche hängen.

Der Stand der heutigen Raum-



Links oben: Im kosmischen Treibhaus, das hermetisch von der Umwelt abgeschlossen ist, reift alle zwei bis drei Tage eine neue Weizenernte heran

Links: Kosmonaut mit dem Schweißgerät Vulkan, das von ukrainischen Fachleuten entwickelt wurde

fahrttechnik ermöglicht es, in absehbarer Zukunft ein einheitliches Informationsfeld zu schaffen, in das sich jeder Abonnent zu jeder Zeit und auf jedem Punkt der Erde einschalten kann. Auch die Einrichtung eines Systems von Navigations-satelliten scheint bald gekommen. Jeder Abonnent kann sich dann durch ein Koffergerät mit ihm in Verbindung setzen und so mit hoher Genauigkeit seine Lage, Fortbewegungsrichtung und Geschwindigkeit bestimmen.

Ergebnisse der Schwerelosigkeit

Wissenschaftlich-technischer Fortschritt ist ohne neue Werkstoffe undenkbar. Bereits mit den ersten Flügen in den Kosmos entstand die Idee, hierzu die neue Technik zu nutzen.

Bei der Herstellung von Legierungen auf der Erde geht aufgrund der Schwerkraft eine

Entmischung des Materials vor sich und die speziell beigegebenen Zusätze verteilen sich ungleichmäßig. Außerdem kommen Flüssigkeiten unweigerlich mit den Wänden der Gefäße in Berührung und werden dadurch verunreinigt oder sie gehen mit dem Material des Gefäßes sogar eine chemische Reaktion ein. Unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit vermischt sich bei Legierungen das Material weitaus besser und die Schmelze kommt mit den Wänden des Gefäßes nicht in Berührung.

In allen Zweigen der Wissenschaft und Technik werden in großem Umfang Kristalle eingesetzt. Von der Möglichkeit, hochwertige Kristalle zu erzeugen, hängt nicht selten der Entwicklungsstand dieser Zweige selbst ab. Deshalb ist eine hervorragende Qualität der Kristalle notwendig. Bei ihrer Züchtung wird jedoch die

richtige Anordnung der Atome im Kristallgitter verletzt, was die Qualität des Endprodukts erheblich verschlechtert. Bei Schwerelosigkeit nehmen die Atome in den Kristallgittern ihren streng bestimmten Platz ein. Im Ergebnis werden nahezu fehlerfreie Kristalle hergestellt mit einer im Vergleich zu gewöhnlichen Kristallen um ein Dutzendfaches gesteigerten Qualität.

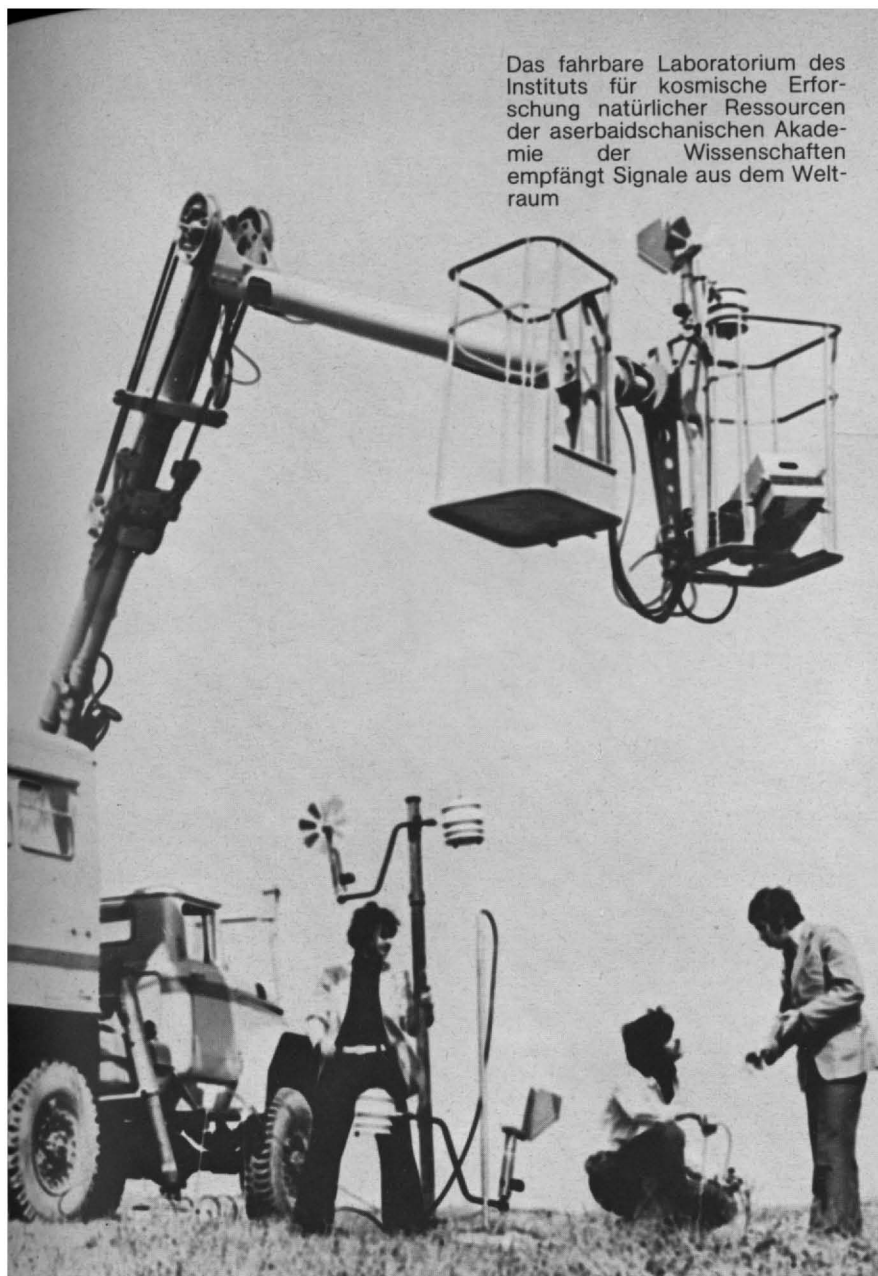
Die meisten Experimente im Kosmos wurden gemacht, um Kristalle, in erster Linie für die Halbleiterindustrie, zu züchten. Es wurden Halbleiter-Einkristalle hoher Qualität gewonnen, und zwar vor allem Germanium- und Siliziumkristalle.

Technologische Experimente im Orbit bewiesen, daß hochqualitative Gläser verschiedener Bestimmung hergestellt werden können, auch Glasfasern mit geringer Lichtab-

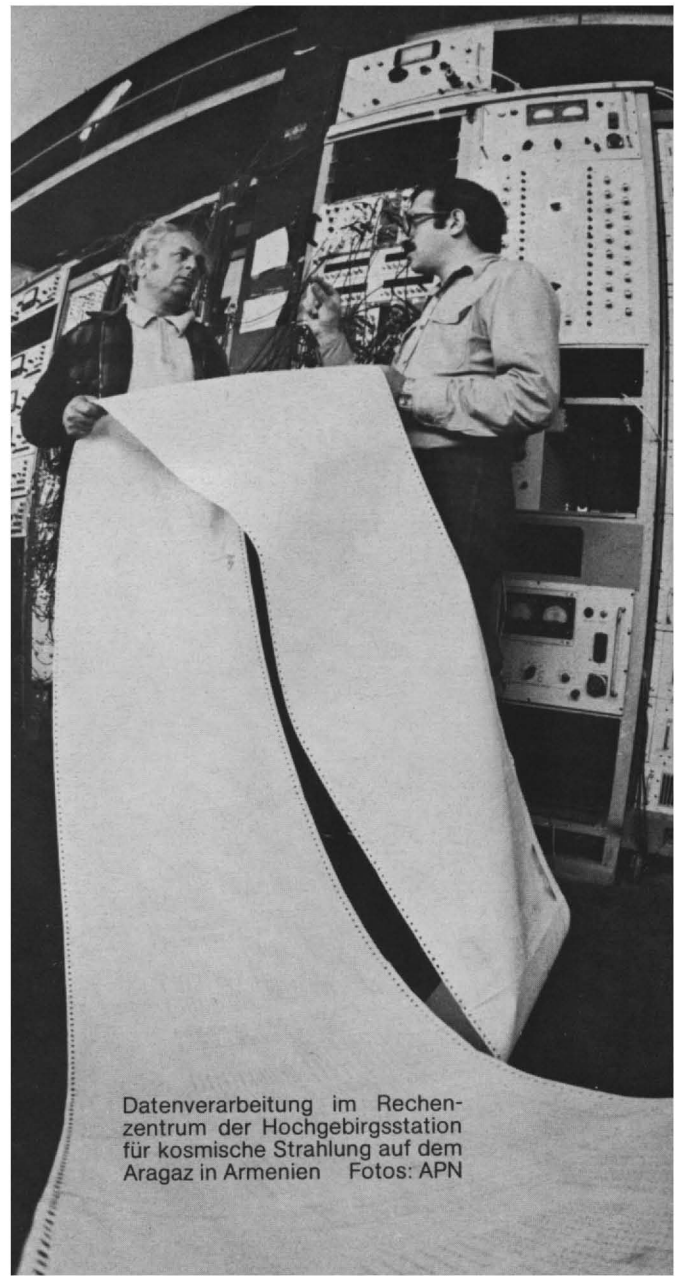
sorption, wie sie für optische Verbindungen notwendig sind. In Vorbereitung befinden sich Anlagen zur Erzeugung von besonders reinen medizinischen Präparaten. Außerordentliche Möglichkeiten ergaben sich für die Erzeugung von Verbundwerkstoffen, die bekanntlich in der Technik, im Bauwesen und im Alltag sehr umfassend verwendet werden. Werkstoffe dieser Art kann man armieren, das heißt durch superfeste, fadenartige „Kristallbärte“ verstärken.

Die Forschungen auf dem Gebiet der kosmischen Technologie eröffnen neue Perspektiven. Zweifellos ergibt sich aus ihnen ein beträchtlicher wirtschaftlicher Nutzen. Zu erwarten sind auch qualitative Ergebnisse, das heißt die Produktion von Stoffen, die auf der Erde überhaupt nicht erzeugt werden können.

In unserer Vorstellung sehen



Das fahrbare Laboratorium des Instituts für kosmische Erforschung natürlicher Ressourcen der aserbaidschanischen Akademie der Wissenschaften empfängt Signale aus dem Welt-
raum



Datenverarbeitung im Rechenzentrum der Hochgebirgsstation für kosmische Strahlung auf dem Aragaz in Armenien Fotos: APN

wir bereits kosmische „Fabriken“: völlig automatisierte Raumschiffe mit Anlagen für die Erzeugung von Materialien, deren Produktion auf erdnahen Umlaufbahnen zweckmäßig erscheint.

Die Jagd nach Energie

Ausnahmslos alle unsere Nahrungsmittel sowie alle Vorräte an Steinkohle, Erdöl, Erdgas und die Energie der Wasserkraftwerke sind letztlich Produkte der Sonnenstrahlung. Jedoch strahlen die Erdatmosphäre und die Wolken ungefähr 40 Prozent der Sonnenenergie in den Kosmos zurück. Der übrige Teil wird durch die Atmosphäre und die Erdoberfläche absorbiert. Eine gewisse Wärmemenge wird durch die Oberfläche zeitweilig akkumuliert und nimmt am ökologischen Zyklus teil. Letzten Endes aber wird die gesamte erhaltene Sonnenenergie in

den Weltraum zurückgestrahlt. So sieht der mehr oder weniger stabile Wärmehaushalt aus, dem sich seit vielen Millionen Jahren die Biosphäre angepaßt hat.

Die Kernenergie, die aus Uran gewonnen wird, oder die Energie der thermonuklearen Reaktion, die die Physiker zu gewinnen hoffen, sind nicht unmittelbar mit der Sonnenstrahlung verknüpft.

Nach der Berechnung von Fachleuten werden sich die Brennstoffvorräte praktisch in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts erschöpfen, wobei die Erdölvorräte noch früher zu Ende gehen.

Sollte die gelenkte thermonukleare Reaktion nicht gelingen, kann das Energieproblem durch Brutreaktoren, die auf der Basis von natürlichem Uran 238 arbeiten, gelöst werden. Begrenzt wird dieser Prozeß jedoch dadurch, daß verhältnis-

mäßig große Mengen radioaktiver Abfälle gelagert werden müssen. Das Problem besteht dabei darin, daß derartige Abfälle unabhängig davon, wie tief und zuverlässig sie in der Erde gelagert werden, vom Gesichtspunkt der Geohygiene aus unerwünschte „Verunreinigungen“ sind. Deshalb entstand der Gedanke, radioaktive Reste durch Raketen in den Kosmos oder in Richtung Sonne zu schießen. Es würde ausreichen, Behälter mit radioaktiven Abfällen auf eine Umlaufbahn von rund 200 Kilometer Höhe zu bringen; der Transport dieser Container in noch größere Entfernung würde durch Triebwerke erfolgen, die die Wärme nutzen, die durch den radioaktiven Zerfall freigesetzt wird.

Große Aufmerksamkeit verdient die Idee, außerhalb der Atmosphäre und in großer Höhe Kraftwerke zu installie-

ren, die die Sonnenenergie unmittelbar in elektrische Energie verwandeln. Die Leistungsfähigkeit kosmischer Kraftwerke hängt von dem Wirkungsgrad der Sonnenbatterien und deren Gewicht pro Einheit der erzeugten Elektroenergie ab, letzten Endes also vom Fortschritt der Industrie, die Halbleiter erzeugt, sowie von den Erfolgen der kosmischen Werkstoffkunde. Obwohl derartige Projekte phantastisch erscheinen, wird heute in der ganzen Welt ernsthaft an ihnen gearbeitet.

Die Möglichkeiten, die sich durch die Raumfahrt ergeben, lassen sich kaum aufzählen. Fest steht jedenfalls, daß der Kosmos immer weiter erforscht wird. In immer größerer Zahl werden Raumflugkörper die Erde umkreisen und der Volkswirtschaft sowie der Wissenschaft immer größeren Nutzen bringen.

**Haben vielleicht
Außerirdische
die Zivilisation
auf die Erde
gebracht? Oder ist
es der Menschheit
bestimmt, andere
Welten zu besuchen?**

Zeichnung: Nikolai Smoljakow



Kosmonauten über die Zukunft der Raumfahrt

Fortsetzung von Seite 11

Mond, sondern viel weiter fliegen: Viele Wissenschaftler sind der Meinung, daß ein bemannter Flug zum Mars durchaus möglich sein wird. Derzeit verwenden wir chemischen Brennstoff, was eigentlich eine wesentliche Beschränkung ist.

Aber man wird sicherlich bald ein Raumschiff entwickeln, das nuklear oder thermonuklear, also grundsätzlich neuartig angetrieben wird. Und wenn wir einen Photonenantrieb haben, so wird man in die Geheimnisse des Weltalls praktisch uneingeschränkt eindringen können. Wahrscheinlich wird man auch Entwürfe zur Ausnutzung bzw. zur Umwandlung der Sonnenenergie in Strom oder in eine andere Energieart verwirklichen, die unter Anwendung riesiger Erdtrabanten mit Sonnenbatterien erfolgen soll. Derartige Entwürfe liegen vor und erste Erfahrungen sind auch schon vorhanden.“

Und schließlich spreche ich mit Wladimir Schatalow, dem Leiter für die Ausbildung der so-

wjetischen und der Kosmonauten aus den Ländern der sozialistischen Staatengemeinschaft.

„Wollen wir“, sagt Schatalow, „zusammen einen Ausflug zu einer Weltraumstation der Zukunft unternehmen? Oder anders gesagt: Wollen wir ein bißchen phantasieren, aber auf einer durchaus realen Grundlage?“

Wir starten also in einem Transporter von der Erde und fliegen auf eine Weltraumstation zu. Ein paar kleine Manöver, und wir nähern uns einer großen, im Sonnenschein blendend glitzernden Konstruktion, die über dem Planeten schwebt. Wir legen an. In den Wohnräumen und Labors der Station existiert eine künstliche Gravitation. Sie ist zwar geringer als auf der Erde, aber ‚Oben‘ und ‚Unten‘ sind doch spürbar.

Rechts ist ein Treibhaus: Die Pflanzen reinigen die Luft vom Stickstoff und sind gleichzeitig ein Bestandteil der Nahrungsergänzung der auf der Station arbeitenden Kosmonauten. Links sind die Erholungsräume für die Wissenschaftler und das Bedienungspersonal. Es ist natür-

lich eine internationale Mannschaft. Spezialisten aus den Ländern der sozialistischen Staatengemeinschaft werden auf jeden Fall dabei sein. Wir haben in dieser gemeinsamen Arbeit bereits seit vielen Jahren Erfahrungen gesammelt.

Astronomen und Astrophysiker beobachten mittels optischer Geräte und Funkgeräte Objekte im Universum im gesamten elektromagnetischen Wellenbereich. Die Verhältnisse des Weltraums ermöglichen es, tiefer in die Geheimnisse des Universums einzudringen und vollständiger die Natur von Radiogalaxien, Quasaren, Pulsaren und Quellen einer mächtigen Röntgenstrahlung im Weltall zu erforschen.

Ein meteorologisches Labor sendet ständig Informationen über Bildung und Entwicklung von Wolken und Zyklonen, über Eisverhältnisse, Grenzen der schmelzenden Schneemassen an die Erde, warnt vor kommenden Naturkatastrophen wie Taifunen, starken Stürmen und prognostiziert sogar Erdbeben und warnt vor Vulkanausbrüchen.

Durch eine Schleusenkammer kann man in den offenen Weltraum hinausgehen, um die Konstruktion von außen über-

prüfen und gewisse Untersuchungen durchführen zu können. Für eine Reise außerhalb der Station stehen kosmische ‚Fahrräder‘, ‚Motorräder‘ und sogar ‚Kraftwagen‘ zur Verfügung. Die Wahl der Verkehrsmittel ist vom Zweck und der Reisedauer abhängig.

Man kann auch einen Abstecher zu einer anderen Station – zur Basis – unternehmen, die bereits als Produktionsabteilung arbeitet. Dorthin werden Baugruppen zugestellt, aus denen anschließend Weltraumkomplexe gebaut werden, die Fernflüge zu anderen Planeten ausführen können. Auf der Basis werden auch andere Räume montiert, die dann abgeschleppt und an die Orbitalstation angedockt werden, wodurch Weltraumsiedlungen nötigenfalls vergrößert werden. . .

Ist das lediglich Phantasie? Nein!“ sagt Wladimir Schatalow. „Wenn man aufmerksam die Entwicklung der Weltraumforschung verfolgt, so fällt auf, daß wir uns etappenweise der Verwirklichung solch phantastischer Vorhaben nähern. Und Konstrukteure und Ingenieure arbeiten bereits heute an den Entwürfen neuartiger Weltraumstationen. Was heute noch Phantasie ist, kann morgen schon Wirklichkeit sein.“

Sergej Koroljows Erbe

Das Buch „Das schöpferische Erbe des Akademiemitglieds Sergej Pawlowitsch Koroljow“, das im Verlag Nauka (Wissenschaft) unter der Gesamtreaktion des inzwischen verstorbenen Mstislaw Keldysch erschien, enthält zahlreiche Dokumente – sowohl kurze Niederschriften als auch Tätigkeitsberichte und Vorlesungen –, die über den Weg Koroljows, des späteren Chefkonstruktors, zur Raumfahrt berichten.

Die erste sowjetische Rakete mit flüssigem Brennstoff

wurde gestartet. Der 17. August wird zweifellos als ein Festtag in das Leben des Staatlichen Instituts für Raketentechnik eingehen, und von diesem Moment an müssen die sowjetischen Raketen über der Sowjetunion fliegen.“

Diese Notiz, die der Ingenieur Sergej Koroljow im Jahre 1933 in der „Rakete“, der Wandzeitung des Instituts, veröffentlichte, wird in dem Buch angeführt. Damals waren sicherlich viele der Meinung: Was ist das für ein Phantast, der Koroljow. Leitete er doch selbst die Kommission für den Raketenstart und hob im Protokoll über den Flug hervor: „Der Start erfolgte langsam, nach Erreichen ihrer maximalen Höhe flog die Rakete waagrecht und fiel dann

nach einer abschüssigen Flugbahn in den benachbarten Wald. Beim Aufprall auf die Erde wurde die Außenhülle eingedrückt, das Verbindungsventil ging kaputt. Der Übergang vom vertikalen zum horizontalen Flug und danach der Absturz erfolgten aufgrund des Durchschlagens von Gasen (Abgase am Flansch), wodurch eine Seitenkraft entstand, die die Rakete zum Absturz brachte.“

Nein, der Mißerfolg konnte sie nicht aufhalten. Das Wichtigste war, daß die Rakete flog!

Flugwesen oder Raumfahrt?

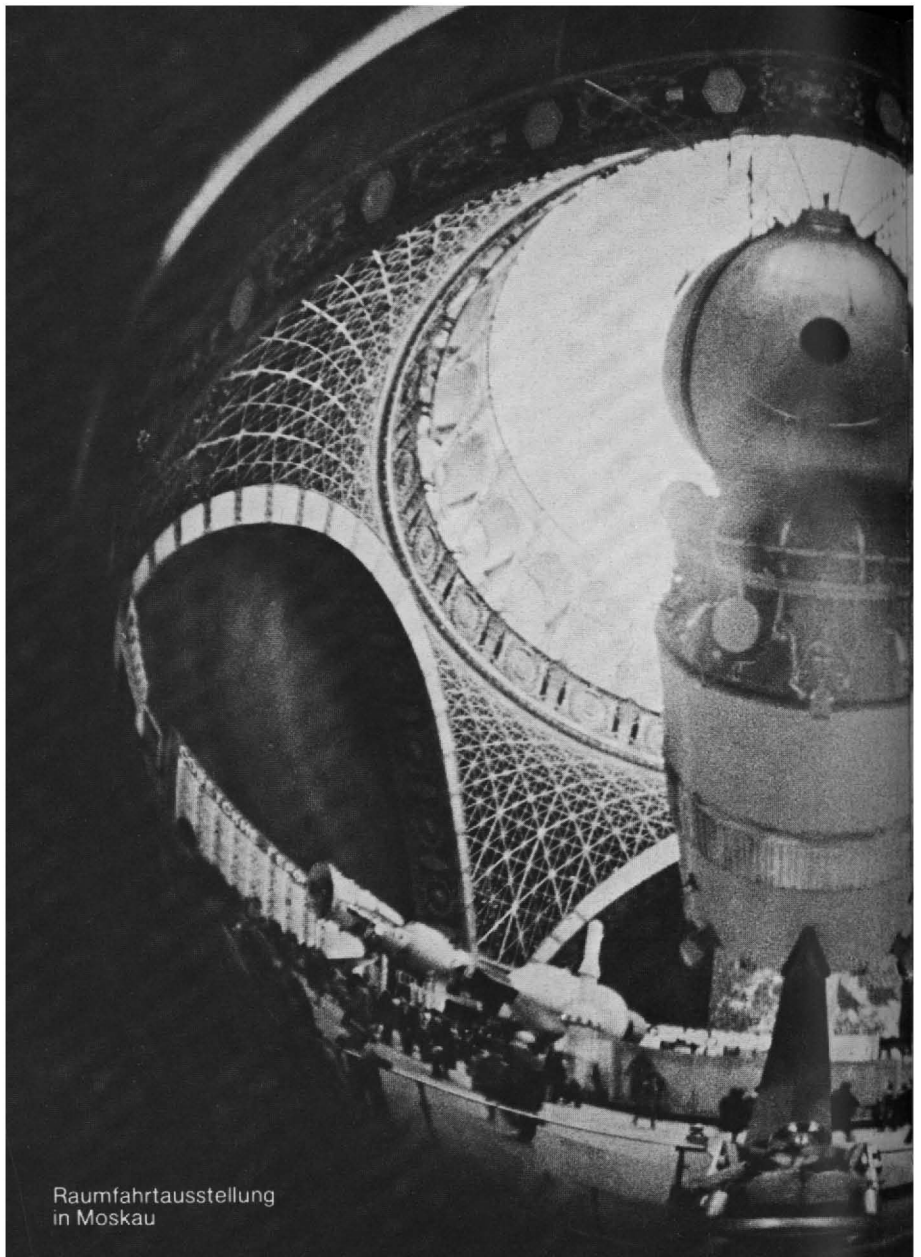
Koroljow verstand ausgezeichnet, wie schwer der Weg des Raketenbaus war. Er hätte sich sagen können: Ich besitze ein Ingenieurdiplom und ein Zeugnis über den Abschluß der Flugschule, ich fliege und konstruiere Flugzeuge – ist doch die Zeit

des Flugwesens gekommen. Auch die Freunde sagten immer wieder: Dem Flugwesen gehört die Zukunft!

Er widersprach nicht, ergänzte aber: „...die allernächste Zukunft.“ Die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts sah der Ingenieur und Flieger Koroljow ganz anders – Raketen beginnen sowohl hinsichtlich der Geschwindigkeit als auch der Flughöhe die Flugzeuge zu übertreffen. Ja, mehr noch, sie befördern Menschen außerhalb der Erde. Halt! Das ist schon Phantasie! Er konnte sie aber nicht unterdrücken...

Am 31. März 1934 tagte in Leningrad die Unionskonferenz für die Erforschung der Stratosphäre. Auf ihr ergriff auch der Ingenieur Koroljow das Wort:

„Ich behandle eine Reihe Einzelfragen, die mit dem Flug



Raumfahrtausstellung
in Moskau

reaktiver Apparate in die Stratosphäre zusammenhängen, wobei ich insbesondere unterstreiche: Es handelt sich um Flüge und nicht um Aufstiege, also um Bewegungen auf einer bestimmten Bahn, die erfolgen, um eine vorgegebene Entfernung zurückzulegen.“

Anschließend erwähnte er den Flug von Menschen: „Es kann sich dabei um einen, zwei oder sogar um drei Menschen handeln, die die Besatzung eines der ersten reaktiven Raumschiffe bilden können.“

„S.P.“

Ein Träumer? Natürlich! Seine Mitstreiter berichten, daß Koroljow nicht in die Fußstapfen von Friedrich Zander treten wollte, dessen ganzes Sinnen auf den Mars gerichtet war. Friedrich Zander saß vom frühen Morgen bis in die späte Nacht hinein im Laboratorium.

Es mußte sogar eine Anweisung herausgegeben werden, die besagte, daß er nicht mehr alleine weiterarbeiten dürfe, sondern zeitig heimzubringen sei. Bereits zwei Gewerkschaftskommissionen hatten Koroljow verwarnet, daß er seine Mitarbeiter ausbeute. Sollte er diese aber bei Feierabend aus den Kellerräumen hinauswerfen, wenn jeder von ihnen überzeugt war, daß jede Stunde zusätzliche Arbeit den Flug zum Mars um Monate näherbringen würde? Ja, dieser Zander konnte jeden begeistern!

Koroljow verstand die Menschen, deren Fähigkeiten, Charakterzüge, Träume und Schwächen. Und sein Verständnis zahlte diese mit ihrem Vertrauen zu Sergej Pawlowitsch zurück oder zu „S.P.“, wie ihn zunächst seine Freunde, danach die Mitarbeiter des Konstruktionsbüros

und schließlich nahezu alle nannten, die mit der Raumfahrt verbunden waren.

Arvid Pallo erinnert sich

Arvid Pallo, ein Mitarbeiter der Abteilung von Koroljow, erzählte mir folgenden Fall:

„Der Test kann nicht stattfinden, es ist schade um die Arbeit.“ Arvid Pallo breitete auf dem Tisch vor Koroljow den Zeitplan aus. „Die Konstruktion muß verändert werden.“

„Das bedeutet aber doch zwei Wochen Zeitverlust.“ Koroljow sah von den Papieren auf. „Arvid! Wir haben keine Zeit.“

„Die Rohrleitung trennt sich ab“, begann Pallo.

„Setzt den Test fort!“ unterbrach ihn Koroljow.

„Das lehne ich ab.“

„Du hast Angst?“ Koroljow sah finster drein. „In diesem Fall nehme ich den Test selber vor.“

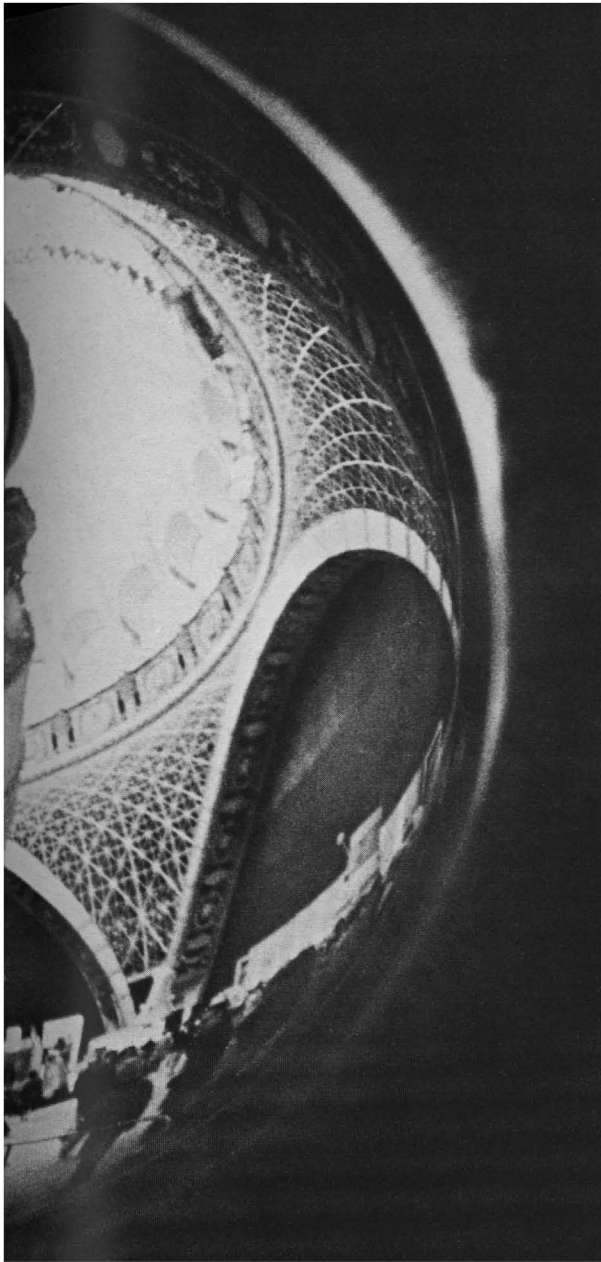
Sie sahen sich im Krankenhaus wieder. Sergej Koroljow saß mit verbundenem Kopf im Bett.

„Ich freue mich, dich wiederzusehen.“ Koroljow lachte. „Ich habe schwer eins an den Kopf gekriegt. Du willst es dir wohl selbst einmal ansehen?“

„Ich hätte nicht gedacht, daß so etwas passiert.“

„Du hast mich doch selbst gewarnt. Es geschah mir völlig zu Recht. Du hast recht, die Konstruktion muß geändert werden. Setz dich hin. Wir werden uns die Sache gleich einmal überlegen.“

Sie taten die ersten Schritte in ein prinzipiell neues Gebiet der Technik. Die künftigen Chefkonstrukteure waren noch Schlosser und Mechaniker, Testingenieure und Dreher in einem. Alles machten sie mit eigenen Händen und jeder Mißerfolg – und das waren



Was sich die Teilnehmer des jährlichen Schulwettbewerbs „Kosmos“ nicht alles einfallen lassen: fahrende Modelle von Planetenfahrzeugen, prinzipiell neue Konstruktionen von Triebwerken und sogar Zentrifugen, mit denen Kosmonauten trainieren können



nicht wenige – zwang sie, neu zu suchen und einen anderen Weg zu jener Technik zu finden, die sie entwickeln wollten.

Aus einem Interview

„Lieben Sie das Risiko?“

„In vernünftigen Grenzen. Sie lassen sich allerdings nicht immer bestimmen.“

„Wird der Flug zum Mars bald stattfinden?“

„Wenn man sich ein solches Ziel stellt, kann es im Leben der jetzigen Generation erreicht werden.“

Warum ist der Sputnik rund?

Die ordentlichen und korrespondierenden Mitglieder der Akademie der Wissenschaften der UdSSR haben jährlich Rechenschaft über die von ihnen geleistete Arbeit abzulegen. Diese Dokumente werden

in Buchform vorgelegt. Im Januar 1956 schreibt Koroljow, daß „Ende 1955 die Forschungsarbeiten im Zusammenhang mit der Schaffung eines künstlichen Erdsatelliten begannen und die allgemeinen Vorstellungen darüber vorbereitet wurden“. Nach einem Jahr lagen nicht mehr nur Projekte vor, wie der „Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit im Jahre 1956“ beweist:

„4. In bedeutendem Maße sind die Arbeiten zur Entwicklung eines künstlichen Erdsatelliten vorangekommen. Es wurde ein Vorentwurf des Sputniks vorgelegt. Es werden praktische Arbeiten zur Entwicklung der ersten Muster eines Sputniks durchgeführt. In ziemlich breiter Front erfolgen die Forschungsarbeiten. Ende 1956 begannen die Arbeiten zur Entwicklung eines einfachen künstlichen Erdsatelliten.“ Die Menschen bewahren das

Andenken an die Vergangenheit. Und hinter den Zeilen des Buches wird sie sichtbar: „Somit können auf die Umlaufbahn eines künstlichen Erdsatelliten in eine Höhe von 225 bis 500 Kilometer über der Erdoberfläche der zentrale Block der Rakete mit einem Gewicht von 770 Kilogramm und der sich abtrennende kugelförmige Container des eigentlichen Sputniks mit einem Durchmesser von rund 450 Millimeter und einem Gewicht von 40 bis 50 Kilogramm gebracht werden“, schreibt Koroljow zu Beginn des Jahres 1957 in einer Notiz an die Regierung.

Warum aber gerade kugelförmig? Für Raumflugkörper hat die Form keine wesentliche Bedeutung, sie wird vor allem durch die Innenausstattung bestimmt. Batterien und Sender sind aber in einem rechteckigen Behälter bequemer unterzubringen. Deshalb kamen die

Ingenieure gerade mit solchen Entwürfen des künftigen Sputniks zum Chefkonstrukteur.

Koroljow betrachtete sich die Entwürfe. „So geht das nicht“, sagte er. „Der Sputnik muß kugelförmig sein“, und weiter erläuterte er den Projektanten überhaupt nichts.

Diese aber waren sehr verwundert: eine Laune von „S.P.“!

Als jedoch auf allen Kontinenten das „bip-bip-bip“ des ersten Sputniks empfangen wurde, schätzten sie die Weisheit des Chefs: Die Menschheit faßte den Sputnik als Miniplaneten auf, den die Menschen in das Weltall geschickt hatten.

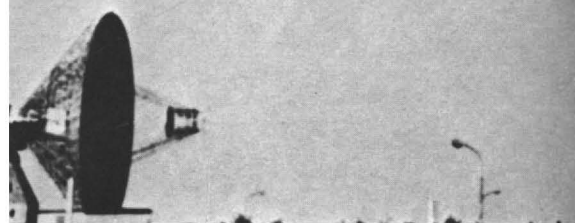
Unter Leitung von Sergej Koroljow wurde im Kosmos eine Reihe herausragender Experimente vorgenommen. Ihr Höhepunkt war der Start Juri Gagarins.

Wladimir Gubarew



Noch vor nicht allzu langer Zeit hat die Mehrzahl der Wissenschaftler die Frage, ob es uns Menschen möglich sei, vernunftbegabte Wesen im Weltall ausfindig zu machen, optimistisch mit „ja“ beantwortet. Selbst grobe Wahrscheinlichkeitsrechnungen schienen zu beweisen, daß die Zahl hochentwickelter Gemeinschaften in unserer Galaxis einige Millionen erreichen könne. Die Herstellung von Kontakten mit wenigstens einer von ihnen schien eine Sache der nahen Zukunft zu sein. Dann begannen die Wissenschaftler jedoch, das Problem eingehender zu analysieren, und erst heute wird deutlich, wie kompliziert es ist.

Vor kurzem fand in Kaluga ein Symposium zum Thema „Die Ideen Ziolkowskis und die wissenschaftlichen Probleme außerirdischer Zivilisationen“ statt. Bekannte sowjetische Wissenschaftler berieten Hypothesen, die mit der Suche nach vernunftbegabten Wesen im Weltall zusammenhängen. Einige wesentliche Aspekte dieses Themas legt im folgenden Leonard Nikischin, wissenschaftlicher Sekretär des Symposiums, dar.



Finden wir im All vernunftbegabte Wesen?

Am einfachsten war es zu konstatieren, daß wir keinerlei Spuren einer Expansion hochentwickelter Gesellschaften und der Erschließung unseres Sternensystems durch sie beobachten. Wenn eine derartige Expansion vor sich gehen würde, dann würden solchen hochentwickelten Gesellschaften für die völlige „Kolonialisierung“ der Galaxis „einige“ hundert Millionen Jahre ausreichen. Der bekannte sowjetische Astrophysiker Jossif Schklowski, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, nannte bildhaft ausgedrückt

einen solchen Prozeß „die Verbreitung der Vernunft-Stoßwelle“. Die Galaxis stellt für uns jedoch eine „Wildnis“ dar. Sie ähnelt eher einem undurchdringlichen Dickicht als einem gepflegten Park. Außerdem verfügen wir über keinerlei glaubwürdige Beweise dafür, daß die Erde irgendwann einmal von Wesen aus anderen Welten besucht worden wäre.

Diese Auffassung liegt auch der Annahme von Schklowski und der des amerikanischen Wissenschaftlers Hart über die Einzigartigkeit und Einmaligkeit unserer Zivilisation zugrunde.

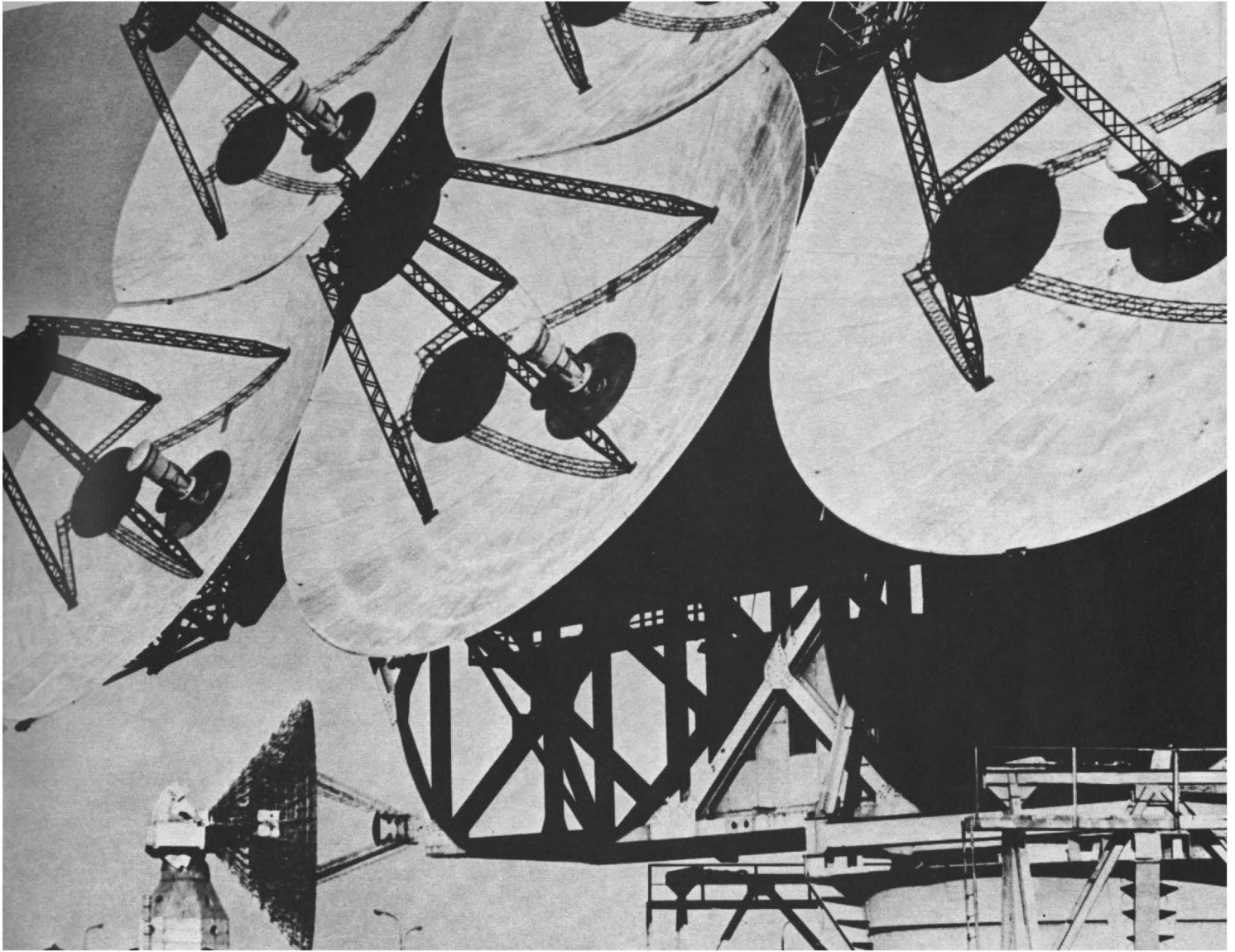
Dieses Argument wird auch noch durch andere Überlegungen bekräftigt, beispielsweise bezüglich der äußersten Beschränktheit der Ökosphären bei den „in Frage kommenden“ Sternen.

Nach künstlichen kosmischen Radiosignalen wurde bisher nur gelegentlich gesucht. Bis jetzt sind einige hundert Sterne innerhalb eines Radius von hundert Lichtjahren Erdentfernung kurze Zeit „abgehört“ worden. Bereits auf der Konferenz von Bjurakan im Jahre 1971 wurde der Gedanke geäußert, daß mindestens eine Million Sterne „abgehört“ wer-

den müßten, um eine gewisse Erfolgchance zu haben.

Somit lautet also eine These: Es existieren keine anderen Zivilisationen, denn sonst wären die Ergebnisse der Tätigkeit wenigstens einer von ihnen schon bemerkt worden.

Bereits in den sechziger Jahren äußerte Stanislaw Lem in seinem Buch „Summa technologiae“ den Gedanken, daß die Phase der stürmischen technologischen Entwicklung überaus kurz ist. Dann wird sie durch neue Interessen und Tätigkeiten abgelöst. Vor kurzem suchte der sowjetische Wissenschaftler L. Leskow die „expansive“ Strategie der Zivilisationen mit den Methoden der Systemtheorie zu erforschen. Er kam zu der Schlußfolgerung, daß interstellare Flüge keinen irgendwie spürbaren Beitrag



zur Entwicklung der Zivilisation leisten können. Sie liegen sozusagen nicht auf dem Hauptweg des Fortschritts. Bei einer Analyse der optimalen Verhältnisse innerhalb der klassischen Triade „Wissenschaft – Technik – Produktion“ zeigte Leskow auf, daß die Zivilisationen mit der Nutzung der Sterne keinerlei irgendwie bedeutende Hoffnungen für ihre Produktionstätigkeit verbinden können.

Eine weitere Überlegung. Wenn die vernunftbegabten Gesellschaften zahlenmäßig hinreichend stark und die Mehrheit der „ökologischen Nischen“ von ihnen besetzt sind, dann gerät die Expansion der einen unweigerlich in Gegensatz zu den Interessen der anderen, den Interessen der Nachbarn. Eine solche Situation wird sehr anschaulich von

Lem geschildert: „Es müßten die viele Milliarden Jahre alten Zivilisationen im Rahmen ihrer Sternenexpansion aufeinander stoßen und einander bekriegen.

Wir könnten dann in einem solchen Falle deren Krieg in Form von erlöschenden Sternbildern und kolossalen Explosionen, die durch Kanonen von vernichtender Strahlungskraft hervorgerufen würden, beobachten.“

Hier muß man Lem allerdings widersprechen, sind doch die Folgen des Aufeinandertreffens „galaktischer Imperien“ nicht vorhersehbar, die Selbstvernichtung aber ist unserer Meinung nach kein unvermeidbares Ziel hochentwickelter Gesellschaften.

Wenn man sich jedoch damit einverstanden erklärt, daß es

die „anderen“ gibt, die allerdings nicht expandieren, sondern sich auf das Gebiet beschränken, in dem sie entstanden sind, dann müßten wir irgendwelche ins Auge stechenden Ereignisse wahrnehmen, etwa Sterne, die Quellen intensiver infraroter Strahlung sind. Wie kann man diese aber von durchaus „natürlichen“ Bildungen unterscheiden? Der sowjetische Wissenschaftler B. Panowkin bemerkt in diesem Zusammenhang völlig zu Recht, daß es keine physikalischen Kriterien für die Feststellung derartiger Unterschiede gibt.

Der amerikanische Wissenschaftler Horner sieht das Problem in einer seiner Thesen, die das „Schweigen“ des Weltalls erklären, wesentlich pessimistischer. Die Zivilisationen kommen und gehen. Es sind Ein-

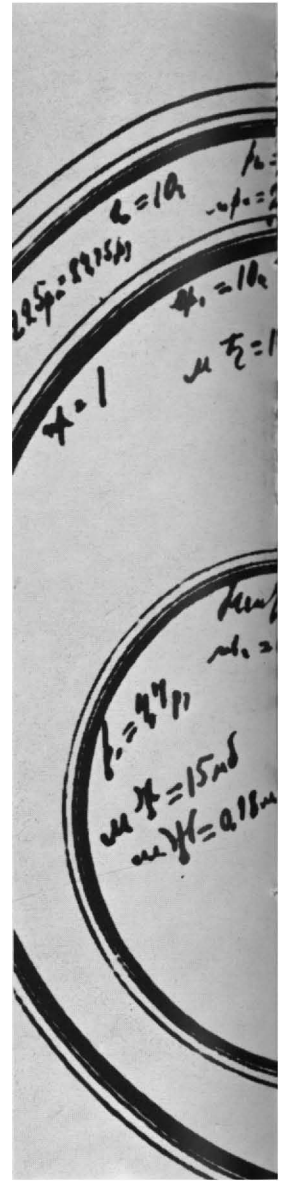
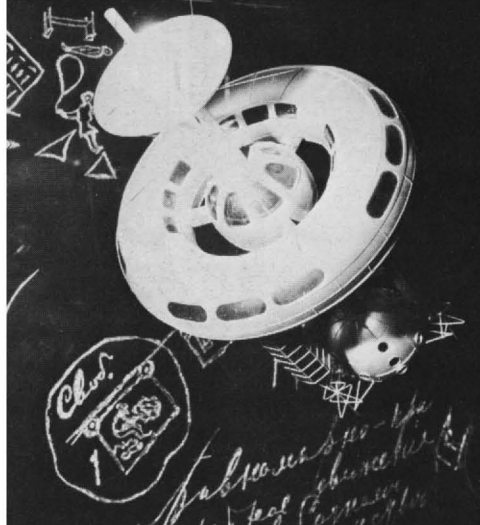
tagsfliegen, sie schaffen es nicht einmal, einen Hilferuf zu starten und vernichten sich selbst oder es kommt zu Degenerationen. Diese Katastrophen-Hypothese wird allerdings von kaum jemand geteilt.

Da sind wir bei der zweiten These: Die „anderen“ sind recht zahlreich, aber mit ihren eigenen Problemen beschäftigt. Sie denken nicht an Expansion oder Kontakte. Und selbst wenn irgend jemand am anderen Ende der Galaxis so wie wir probiert, „eine Verbindung herzustellen“, sind ihre und unsere Chancen gleich null. Wachsen also die Reihen der Pessimisten?

Die dritte These zum „Schweigen des Weltalls“ äußerte auf dem Kalugaer Symposium W. Troizki, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wis-



Der russische Mathematiker Konstantin Ziolkowski hat Zeit seines Lebens an theoretischen Problemen des Weltraumflugs gearbeitet. Unser rechtes Foto zeigt astronomische Zeichnungen von seiner Hand. Ziolkowski vertrat die These, daß nach dem ersten großen Schritt – dem Flug eines Menschen auf einer Erdumlaufbahn – alles andere verhältnismäßig leicht sein werde, bis hin zum Verlassen unseres Sonnensystems. Er arbeitete auch an der Konstruktion von Weltraumstationen. Das untere Foto zeigt ein Modell einer solchen Station. In seiner Werkstatt baute Ziolkowski eigenhändig Modelle von Ballons und Raketen und führte aerodynamische Versuche durch (linkes Foto). Er entwickelte die Grundlagen der Raketenflugtheorie mit großer Klarheit und Prägnanz und beschrieb das Konstruktionsprinzip einer mit flüssigem Treibstoff angetriebenen Rakete. Fotos: APN



senschaften der UdSSR. Ergeht davon aus, daß Leben durchaus nicht ununterbrochen entsteht, im Einklang mit der Bildung „von in Frage kommenden“ Planeten. In einer bestimmten Entwicklungsphase des Weltalls entstand – bei bestimmten Eigenschaften des Raumes und der Zeit – die Zelle als Form der Organisation der Materie, die zur Antwort in der Lage ist. Nicht früher und nicht später... Und wenn sich die irdische Zivilisation schneller entwickelte als die anderen – was durchaus möglich ist –, dann ist sie die einzige, die gegenwärtig Kontakte sucht.

Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, daß wir völlig vergebens Signale im Funkbereich suchen. Möglicherweise benutzen die anderen Zivilisationen uns vollkommen

unbekannte Nachrichtenkanäle auf der Grundlage von uns noch nicht entdeckter Eigenschaften der materiellen Welt. Es ist aber schwer, etwas beurteilen zu wollen, von dem man keine Kenntnis hat. Einige Wissenschaftler nehmen an, daß sich „kosmische Botschaften“ buchstäblich vor unseren Augen befinden, nur wissen wir das nicht.

Kürzlich formulierten die Japaner Eko und Osima folgende These: Es kann ein biologischer Nachrichtenkanal existieren. Im genetischen Material von Viren und Bakterien, die, sagen wir, nicht auf der Erde entstanden sind, sondern uns in Kapseln von einer anderen Zivilisation gesandt wurden, können „Mitteilungen“ von dort enthalten sein. Die Wissenschaftler erforschten sogar den

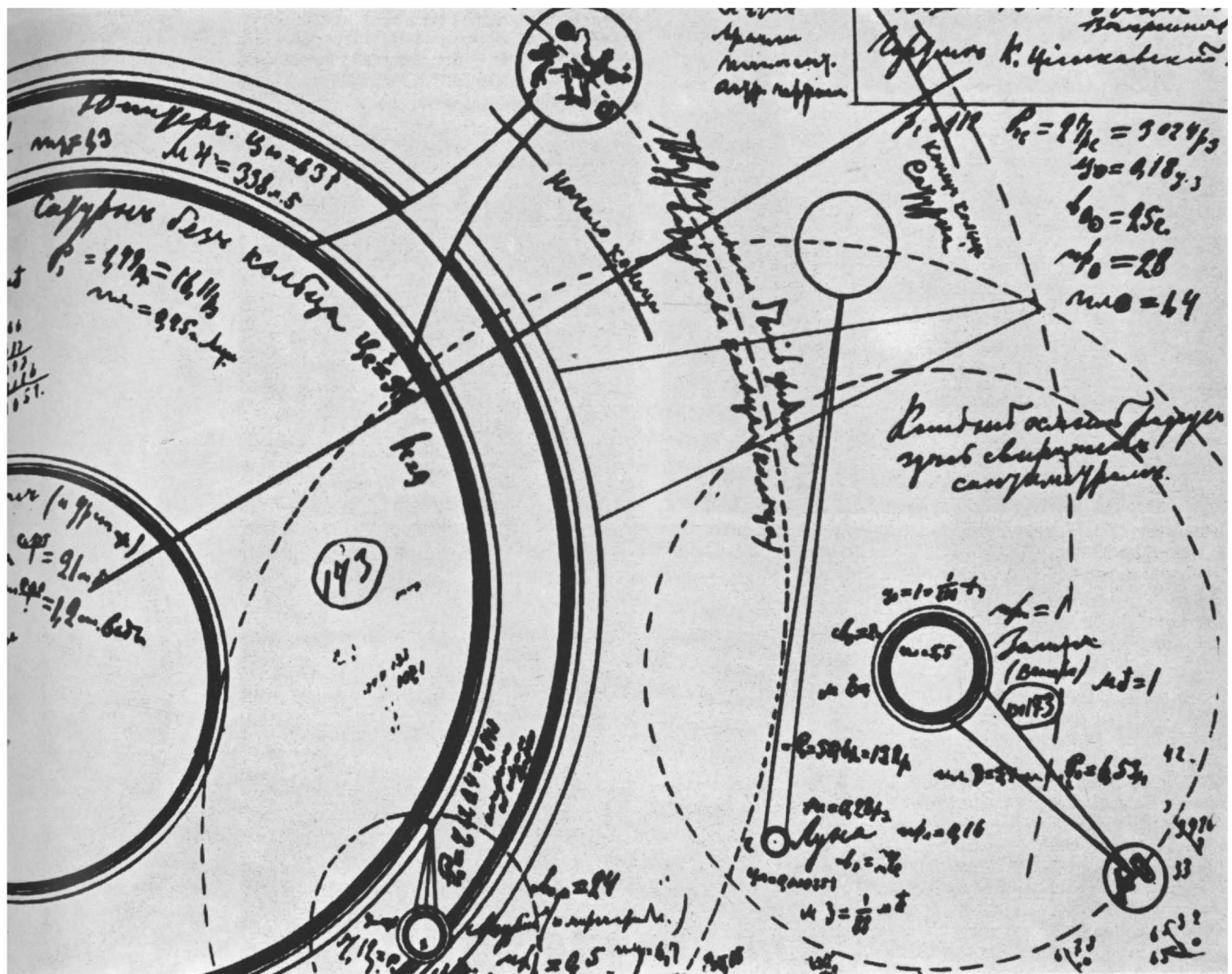
die Gene überdeckenden Bakteriophage FX174 und versuchten die Reihenfolge der „Schichten“ in der Zone der Überdeckung wie ein Piktogramm zu lesen. Aber ohne Erfolg.

Erwähnt werden muß auch eine etwas exotische Hypothese, die „Zoo“ genannt wird. Sie baut darauf auf, daß die Erde ein Zoo, eine Art Naturschutzgebiet ist, um deren Unberührtheit sich sehr sorgfältig irgend jemand von außerhalb bemüht. Auf dem Kalugaer Symposium berichtete der wissenschaftliche Mitarbeiter des Speziellen Astrophysikalischen Observatoriums der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, G. Beskin, über die Ergebnisse der Suche nach optischen Signalen künstlichen Ursprungs mit dem Sechs-Meter-Riesenteleskop. 1979 wurden mit ihm 17

„verdächtige“ Objekte beobachtet. Die Analyse zeigte jedoch, daß in den Spektren der Quellen die starken, superschmalen Laserlinien fehlten, auf die die Forscher gehofft hatten.

Gesagt werden muß auch, daß die Idee des „Paläobesuches“, also des Besuches der Erde durch Kosmonauten anderer Planeten in weit zurückliegender Vergangenheit, noch nicht völlig ausgestorben ist, obwohl ihr in der letzten Zeit überaus empfindliche Schläge versetzt worden sind.

Die Teilnehmer des Symposiums hörten einen Bericht von W. Rubzow zum Thema „Die Astronomie der Dogonen und das Problem des Paläobesuches“. Rubzow berichtete über die astronomischen Kenntnisse



se, die in einer geheimen, nur wenigen Eingeweihten zugänglichen Weltanschauung der afrikanischen Völkerschaft der Dogonen enthalten ist. Diese Völkerschaft lebt auf dem Hochland Bandiagara in der Republik Mali. Den Dogonen sind die Errungenschaften der europäischen Zivilisation unbekannt. Erstaunlich ist, daß in ihren Vorstellungen das Weltall unendlich, aber meßbar und mit Spiralsternensystemen ausgefüllt ist, und in einem davon befindet sich unsere Sonne.

Der wichtigste Stern für die Dogonen ist der Po Tolo, der Trabant des Sirius, dessen Beschreibung sehr stark der Charakteristik des „weißen Zwerges“ Sirius B ähnelt, der nur durch Anwendung spektroskopischer Methoden entdeckt werden konnte! Ihre Weltan-

schauung, die sich das „klare Wort“ nennt, berichtet noch über einen zweiten Trabanten des Sirius. Die moderne Astronomie kennt dieses Objekt vorläufig aber noch nicht.

Von wem könnten die Dogonen derartige Kenntnisse übernommen haben? In der Diskussion sprachen Teilnehmer des Symposiums darüber, inwieweit die französischen Wissenschaftler das „klare Wort“ mit Begriffen der modernen Wissenschaft wie „Sputnik“, „Orbit“ und „Umlaufgeschwindigkeit“ richtig interpretierten. Es ist bekannt, daß bei vielen afrikanischen Völkern die Himmelskörper zu deren allgemeiner Weltordnung gehören und als aktiv handelnde Personen betrachtet werden. Die Dogonen besitzen zweifellos kein entwickeltes historisches Ge-

dächtnis, und deshalb ruft das Alter des „klaren Wortes“ Zweifel hervor. Diese und viele andere Überlegungen zwingen uns, die „dogonische Sensation“ doch recht skeptisch zu betrachten. Einige Teilnehmer des Symposiums vertraten den Standpunkt, daß es notwendig sei, die „Astronomie der Dogonen“, unter anderem durch die Suche nach dem zweiten Sirius-Trabanten, experimentell zu überprüfen.

Lohnt es sich, die Arbeiten zur Entdeckung kosmischer Signale künstlichen Ursprungs fortzusetzen? Diese Frage wurde von allen Teilnehmern des Symposiums durchweg positiv beantwortet. Einheitlich war auch ihre Meinung, daß die Aufnahme von Kontakten mit außerirdischen Zivilisationen gefahrlos ist. Es wurden auch

Meinungen über die Notwendigkeit des „aktiven“ Suchens und der Entsendung von Signalen zu anderen Sternen ausgetauscht. Der wissenschaftliche Mitarbeiter G. Sutschkin aus Gorki berichtete über ein Vorhaben, das noch in diesem Jahr vom Forschungsinstitut für Radiophysik durchgeführt werden soll. Man will zu vierzehn der Erde am nächsten gelegenen sonnenähnlichen Sternen Signale entsenden. Falls der Versuch von Erfolg gekrönt sein sollte, dann erhalten wir noch im Leben der jetzigen Generation eine „Antwort“. Es steht zweifellos fest, daß die Suche nach außerirdischen Zivilisationen, selbst wenn diese ohne Erfolg verlaufen sollte, auf den verschiedenen Wissensgebieten zu neuen Entdeckungen führen und die Menschheit bereichern wird.

Konstantin Ziolkowski und seine Kontakte zu deutschen Wissenschaftlern

Aus der Entwicklung der Raumfahrt ist der Name Konstantin Ziolkowski (1857–1935) nicht wegzudenken. Bereits 1887 entwarf der berühmte Raketenpionier und russische Vater der Weltraumfahrt das Projekt eines Ganzmetall-Luftschiffes. In den folgenden Jahren legte er die wissenschaftliche Grundlage zur Bearbeitung des Raketenproblems. Kennzeichnend für die dama-

lige Arbeit der Wissenschaftler, die sich mit diesen Fragen beschäftigten, waren ihre engen internationalen Kontakte. Ein Beispiel dafür ist Ziolkowski. Über seine Beziehungen zu seinen deutschen Kollegen berichtet im folgenden Natalia Belowa, Wissenschaftliche Sekretärin des Staatlichen Ziolkowski-Museums für die Geschichte der Raumfahrt.

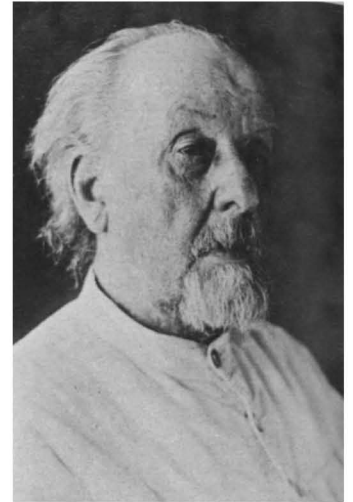
Eines der frühen wissenschaftlich-phantastischen Bücher des Begründers der Raumfahrttheorie, Konstantin Ziolkowski, trägt den Titel „Außerhalb der Erde“. Zum erstenmal wurde es 1918 in der Zeitschrift „Priroda i Ljudi“ (Natur und Menschen) veröffentlicht. Aber die ersten zehn Kapitel hatte der Wissenschaftler bereits 1896 geschrieben. Im Grunde genommen wurde in diesem Werk ein konkretes Programm für die Raumfahrt vorgelegt. Ziolkowski vertrat die Ansicht, daß es besonders zweckmäßig sei, das Vordringen des Menschen in den Kosmos durch ein internationales Gremium von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Erfindern in Angriff zu nehmen. Faktisch unterbreitete Ziolkowski damals bereits die Idee einer internationalen Zusammen-

arbeit bei der Erschließung des Weltraums. Er schlug vor, ein Raumschiff mit einer internationalen Besatzung von Wissenschaftlern aus sechs Ländern auf die Umlaufbahn zu schicken. Bei der Erörterung der Möglichkeiten bemannter Raumflüge zitierte Ziolkowski die Worte des russischen Gelehrten Iwanow: „Nur durch gemeinsame Anstrengungen können wir unseren Plan in die Tat umsetzen.“ Konstantin Ziolkowski interessierte sich natürlich für alle Neuigkeiten auf diesem Gebiet in anderen Ländern. Die Zahl seiner Korrespondenten überstieg 700! Ziolkowski, der im zentralrussischen Kaluga, weit entfernt von Forschungszentren, lebte und keiner einzigen Fremdsprache mächtig war, stand in regem Briefwechsel mit ausländischen Wissenschaftlern.

1930 schrieb er an Robert Lademann in Deutschland: „Jeden Tag erhalte ich Briefe von allen Enden der Welt... Das Lesen von ausländischen Büchern fällt mir sehr schwer. Wenn Sie meine Jugend gekannt hätten, so würden Sie mir dieses Versäumnis entschuldigen.“ (Eine schwere Krankheit, die Ziolkowski im Alter von zehn Jahren überstanden hatte, und nicht minder schwierige materielle Bedingungen gaben ihm keine Möglichkeit, eine akademische Bildung zu erwerben.) Die erhalten gebliebenen Briefe zeugen davon, mit welchem wissenschaftlichen Ernst dieser Briefwechsel geführt wurde. Wissenschaftler und Ingenieure, die auf diesem wissenschaftlich und technisch neuen Gebiet erste Schritte machten, zogen Ziolkowski zu Rate, teil-

ten ihre Pläne mit und berichteten ihm, was sie für die Verbreitung seiner Arbeiten, ihre Übersetzung und Herausgabe unternommen hatten.

Ziolkowski wurde auf die Intensität, mit der in Deutschland an Problemen der Raumfahrt



Konstantin Ziolkowski

gearbeitet wurde, bald aufmerksam. Deshalb gab es unter seinen ausländischen Korrespondenten auch viele deutsche Wissenschaftler.

Die Kontakte hatten folgenden Anfang: 1923 erfuhr Ziolkowski aus der „Iswestija“, daß in Deutschland Hermann Oberth's Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“ erschienen war. Konstantin Ziolkowski ließ damals seine Arbeit „Erforschung des Weltraums mittels Reaktionsapparaten“, geschrieben im Jahre 1903, neu

Die zielstrebige Vorbereitung des ersten Raumfluges

Konstantin Ziolkowski hat seine Grundideen um die Wende des 19. zum 20. Jahrhundert formuliert. Die Möglichkeit, die Erdanziehung zu überwinden, unterzog er einer exakten mathematischen Prüfung, obwohl ihm die Realitäten des alten Rußland nicht den geringsten Anlaß geben konnten zu glauben, daß sein Land eines Tages die Ära der Raumflüge in der Geschichte der Menschheit eröffnen würde.

Erst Lenin und die Oktoberrevolution weckten bei Ziolkowski derlei Hoffnungen. Nahmen doch die Bolschewiki sofort Kurs auf die Verwandlung des ökonomisch rückständigen, durch die Kriege ruinerten, so gut wie lese- und schreib-

unkundigen Landes in ein hochentwickeltes Industrieland.

Am 13. September 1935 wandte sich Konstantin Ziolkowski in einem Brief an das ZK der Kommunistischen Partei. Er schrieb: „Mein ganzes Leben lang habe ich davon geträumt, die Menschheit ein bißchen voranzubringen. Aber vor der Revolution konnte mein Traum nicht in Erfüllung gehen. Erst die Oktoberrevolution brachte den Werken eines Autodidakten Anerkennung, erst die Sowjetmacht und die Partei Lenins erwiesen mir wirksame Hilfe. Ich empfand die Liebe des Volkes, und das verlieh mir Kraft für die Fortsetzung meiner Arbeit, auch als

ich bereits krank war. Aber jetzt hindert mich die Krankheit daran, die begonnene Arbeit zu vollenden. Deshalb übergebe ich alle meine Werke über die Luftfahrt, über Raketen- und interplanetare Fahrten der Partei der Bolschewiki und der Sowjetmacht – den wahren Führern des Fortschritts der menschlichen Kultur. Ich bin überzeugt, daß sie diese Arbeiten erfolgreich beenden werden.“

Ziolkowski hat sich in seinen Erwartungen nicht geirrt. Auf die Erforschung des Kosmos hat sich die Sowjetunion planmäßig und folgerichtig vorbereitet. Als das sowjetische Volk in den dreißiger Jahren das Land industrialisierte, dachte es freilich am wenigsten an Flüge zu den Sternen. Vielmehr sorgte es sich darum, die Wirtschaft mit Fahrzeugen und Werkzeugmaschinen, die Menschen mit Kleidung und Schu-

hen zu versorgen und mehr Straßen, Wohnungen und Schulen zu bauen. Aber die industrielle Macht, die in jenen Jahren geschaffen wurde, wurde eine der Grundlagen, auf die sich das sowjetische Raumfahrtprogramm stützen konnte. Ohne Metall, Energie und Präzisionsmaschinen konnte von einem Vordringen in den Kosmos nicht einmal geträumt werden. Für die Entwicklung von Raumschiffen und Raketen war es erforderlich, wichtige Vorarbeiten auf dem Gebiet der Konstruktion, der Technologie und der Organisation der Produktion zu leisten. Ein besonders schwieriges Problem war die Aufnahme der Produktion leistungsstarker Raketentriebwerke und spezieller Treibstoffe sowie die Herstellung besonders hitzebeständiger Materialien.

Diese Aufgabe konnte nur ein Land lösen, das über ein hohes

verlegen. Das Buch bekam ebenfalls den Titel „Die Rakete zu den Planetenräumen“ und erhielt ein Vorwort in deutscher Sprache. 1924 wurden die Bücher an viele Adressen versandt. Zehn Exemplare schickte man auch an Hermann Oberth.

Einen Brief von Oberth, geschrieben in russischer Sprache, erhielt Ziolkowski im Jahre 1929. Aber er kannte dessen Arbeiten auch schon vorher. „Sehr geehrter Kollege“, schrieb Hermann Oberth damals. „Vielen Dank für das mir zugesandte schriftliche Material. Ich bin selbstverständlich der letzte, der Ihren Vorrang und Ihre Verdienste auf dem Gebiet der Raketen bestreiten würde. Und ich bedauere nur, von Ihnen lediglich im Jahre 1925 gehört zu haben. Ich wäre wohl in meinen eigenen Arbeiten heute weiter und hätte viele vergebliche Bemühungen vermieden, wenn ich früher Ihre vorzüglichen Arbeiten gekannt hätte.“

Auf diesen Brief antwortete Ziolkowski: „Sehr geehrter Kollege Oberth, ich habe Ihre wertvolle Arbeit und den Brief vom 24. Oktober 1929 erhalten. Ich freue mich sehr über die von Ihnen erzielten riesigen Erfolge. Das ist das, wovon ich geträumt habe. Ich bin begeistert, daß ich solche Fortsetzer wie Sie habe.“

Ziolkowski schickte seine zahlreichen Arbeiten an Lademann, Scherschewski und Ley. Dadurch wurden sie in den damaligen Kreisen der Wissen-



Umschlag des in München herausgegebenen Buches von Konstantin Ziolkowski „Außerhalb der Erde“

schaft bekannt. Bereits in den Jahren 1926–1927 wurden in deutschen Zeitschriften Artikel veröffentlicht, in denen Arbeiten des sowjetischen Wissenschaftlers behandelt wurden. So analysierte zum Beispiel Robert Lademann Ziolkowskis Buch „Erforschung des Weltraums mittels Reaktionsapparaten“ in einem Beitrag, der 1927 in der „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt“ veröffentlicht wurde.

Am 5. November schreibt Lademann an Ziolkowski: „Des weiteren bitte ich Sie um ihren großen Roman ‚Außerhalb der Erde‘. Wann könnte ich ihn verlegen? Offen gesagt, bin ich bestrebt, alle Ihre Arbeiten über

die Raketen durch eine Herausgabe in deutscher Sprache für die ganze Welt zugänglich zu machen.“ (Rückübersetzt aus dem Russischen.)

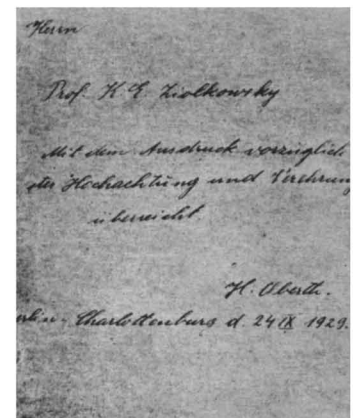
Viele Jahre bestand ein Briefwechsel zwischen Ziolkowski und Scherschewski, einem Assistenten von Hermann Oberth. Scherschewski übersetzte Ziolkowskis Arbeiten in die deutsche Sprache und veröffentlichte in deutschen Zeitschriften Kurzfassungen der Artikel des sowjetischen Wissenschaftlers mit ihrer Analyse. Nachdem er das Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“ kennengelernt hatte, brachte Scherschewski in der „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt“ sofort eine Notiz darüber und begann, es ins Deutsche zu übersetzen.

Außerdem bemühte sich Scherschewski, Ziolkowski mit den Arbeiten anderer Wissenschaftler zum Raketenproblem bekannt zu machen. Er schickte ihm eine Liste von Wissenschaftlern, die am „Problem des Weltraums“ arbeiteten, wobei in dieser Liste an erster Stelle Konstantin Ziolkowski selbst stand.

Aus dem Brief von Scherschewski erfahren wir, daß Max Valier in einem Vortrag vor der wissenschaftlichen Gesellschaft für die Luftschiffahrt den Werken von Ziolkowski große

Hermann Oberth übersandte Konstantin Ziolkowski sein mit einer Widmung versehenes Buch „Wege zur Raumschiffahrt“

Aufmerksamkeit schenkte. Bekannt ist auch, daß Albert Einstein und Ziolkowski voneinander wußten. Ziolkowski kannte die Werke Einsteins und seine Relativitätstheorie. Scherschewski erwähnt in seinem Brief, daß er auf Empfehlung Einsteins für die Zeitschrift „Naturwissenschaften“ einen



wissenschaftlich-technisches und industrielles Potential verfügt. Ein solches Potential wurde in der UdSSR geschaffen.

Ferner brauchte man eine große Zahl wissenschaftlicher Fachkräfte. Auch dieses Problem wurde gelöst. Als der erste künstliche Erdtrabant von der Sowjetunion gestartet wurde, kamen die amerikanischen Analytiker, die untersuchten, weshalb nicht die USA, sondern die Sowjetunion als erste in den Kosmos gestartet war, zu dem Schluß, daß eine wesentliche Ursache in der Organisation des Bildungswesens zu suchen ist. Die Sowjetunion ist auf diesem Gebiet voraus.

Die Natur der sozialistischen Ordnung, die Sorge des Staates um die Entwicklung von Wissenschaft und Technik erlaubten es, die Weltraumflüge optimal vorzubereiten und die Anstrengungen von Wissen-

schaftlern und Betrieben auf ein gemeinsames Ziel zu lenken. Wie Akademiemitglied Nikolai Piljugin, einer der nächsten Mitarbeiter Sergej Koroljows, des Chefkonstruktors der Raumschiffe, bestätigte, begannen sich bereits im Jahre 1946 die organisatorischen Formen herauszubilden, die einen raschen Erfolg möglich machten. Man begann mit der Organisation jener komplizierten Produktionen, die für die Entwicklung von Raketen erforderlich sind. Der Rat der Chefkonstruktoren mit Koroljow an der Spitze wurde gebildet, der die ganze Arbeit unmittelbar leitete. Jeder Chefkonstrukteur stand einem großen Team von Wissenschaftlern, von Konstruktionsbüros und Werken vor.

Die höchste Stelle, bei der alle Fäden für die Vorbereitung des ersten Raumfluges zusammenliefen, war das Zentralkomitee

der KPdSU. Zuständig für die kosmischen Angelegenheiten war damals der Sekretär des ZK Leonid Breschnew.

In seinem Arbeitszimmer gingen Wissenschaftler und Fachleute ein und aus. Er besuchte selbst oft Werke, in denen die Raketentechnik entwickelt wurde. In den Jahren, in denen ihn die KPdSU mit der Leitung des Raketenbaus und der organisatorischen Arbeit zur Erschließung des Weltraums betraut hatte, wurde eine Reihe grundlegender wissenschaftlich-technischer Probleme gelöst: leistungsstarke Raketenantriebswerke, störungsfreie automatische Systeme zur Steuerung der Raketenflüge, zuverlässige Trägerraketen wurden entwickelt; das Kosmodrom in Baikonur wurde gebaut, die Bodenstationen des Kommando- und Meßkomplexes nahmen in verschiedenen Teilen des Landes ihre Arbeit auf.

Im Westen wird immer wieder behauptet, der Krieg gegen Hitlerdeutschland und der kalte Krieg hätten die Sowjetunion zum Vordringen in den Kosmos angespornt. Behauptungen dieser Art sind jedoch ein Beispiel dafür, wie Verhältnisse auf den Kopf gestellt werden können.

Denn dieser Krieg, der dem sowjetischen Volk ungeheure menschliche und materielle Opfer abverlangte, brachte es dem großen Weltraumexperiment nicht näher, sondern hielt es auf.

In den vergangenen zwanzig Jahren hat die sowjetische Raumfahrt gewaltige Fortschritte erzielt. Hatte Juri Gagarin mit seinem Wostok-Raumschiff nur einmal die Erde umkreist, so dauerte der Flug von Leonid Popow und Waleri Rjumin ein halbes Jahr. So weit ist der zurückgelegte Weg!

großen Artikel über die Arbeiten Ziolkowskis zum Thema „Raketen“ geschrieben hat. Sowohl Lademann als auch Scherschewski beschränkten sich nicht auf das Studium der Arbeiten von Ziolkowski und auf ihre Übersetzung. Sie bemühten sich sehr um eine Edition seiner Arbeiten in Deutschland und führten Verhandlungen mit dem Verlag R. Oldenburg. Leider gelang es ihnen damals nicht, daß die Arbeiten des sowjetischen Wissenschaftlers ediert wurden.

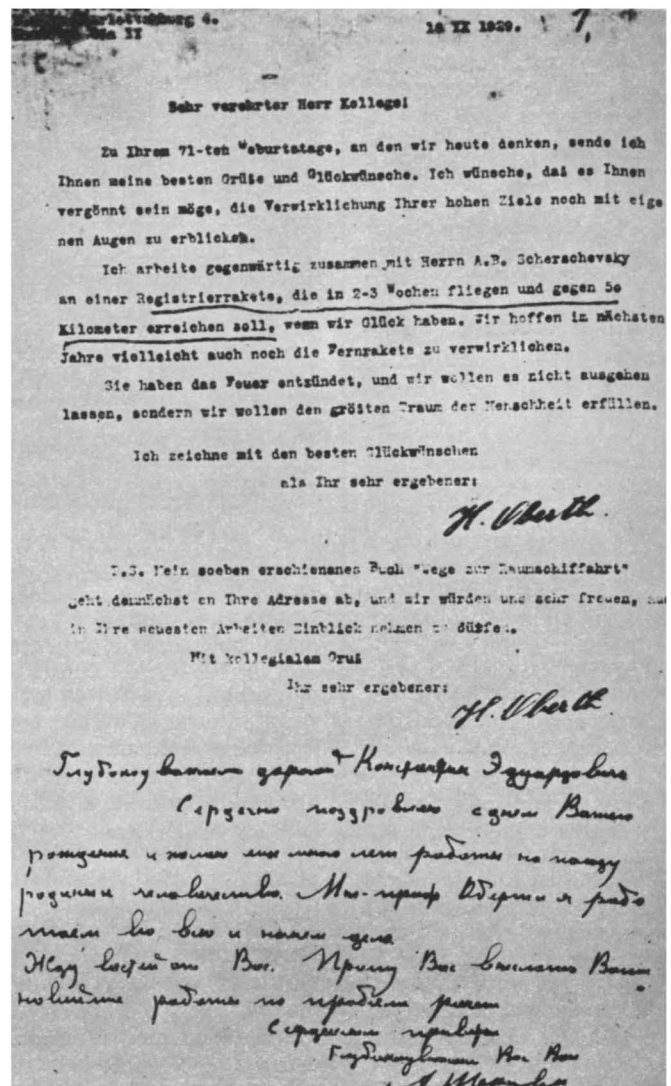
In einem Vorwort zu seinem Buch „Kosmische Raketenzüge“ (1929) schrieb Ziolkowski: „Seit der Ausgabe meiner Arbeit ‚Außerhalb der Erde‘ bekundete Oberth für die Raumfahrt Interesse. Seine Abhandlung gab den deutschen Wissenschaftlern und Denkern einen mächtigen Impuls, wodurch viele neue Arbeiten von Wissenschaftlern wie Wolf, Valier, Hoefft, Hohmann, Ley, Sander, Opel, Scherschewski, Lademann erschienen sind. Die zwei letztgenannten, besonders Lademann, übersetzten eifrig und verbreiteten meine Werke.“

Für die Verbreitung der Ideen Ziolkowskis in Deutschland hat auch W. Ley viel geleistet. Im Zusammenhang mit der Abfassung seiner „Geschichte der Rakete“ bat er 1928 Konstantin Ziolkowski um eine kurze Biographie und die Biblio-

graphie seiner Werke. Der Wissenschaftler kam der Bitte Leys rasch nach. 1929 schickte W. Ley sein Buch „Flug in den Weltraum“ nach Kaluga und ersuchte den Wissenschaftler, ihn über alle seine neuen Arbeiten auf dem laufenden zu halten. 1932 gratulierte er im Namen der Gesellschaft für Raumfahrt (Ley war Vizepräsident dieser Gesellschaft in Deutschland) Ziolkowski herzlich zu dessen 75. Geburtstag. Ziolkowski stand auch mit anderen deutschen Wissenschaftlern in Briefwechsel. Werner Brügel schrieb 1933 an Ziolkowski: „Ich halte es für eine große Ehre, mich um die Verbreitung Ihrer Ideen... in meinem Buch ‚Männer der Rakete‘ bemühen zu können.“ Nachdem das Buch erschienen war, schickte der Autor 1934 zwei Exemplare an Ziolkowski.

Außer diesem Buch finden wir in der Bibliothek des Wissenschaftlers das Buch von Valier „Raketenfahrt“, den Essay „Geschichte der Rakete“ von W. Ley sowie Hefte der Zeitschriften „Die Rakete“ und „Flug“, die von der Gesellschaft für Raumfahrt herausgegeben wurden, mit einem Beitrag von Hermann Oberth und anderen.

In den Notizbüchern Ziolkowskis gibt es zahlreiche Aufzeichnungen, die belegen, daß er seine Publikationen ins Ausland geschickt hat. So heißt es zum Beispiel im Notizbuch Nr. 15 auf Seite 11: „28. August



Brief Hermann Oberths vom September 1929 an Konstantin Ziolkowski zu dessen 71. Geburtstag mit einer handschriftlichen Hinzufügung (in Russisch) von Oberths Assistenten Scherschewski

Neuer Raumflug im Rahmen des Interkosmos-Programms

Am 12. März startete in der Sowjetunion das Raumschiff Sojus T 4 mit den Kosmonauten Wladimir Kowaljonok als Kommandant und Bordingenieur Viktor Sawinych zur Orbitalstation Salut 6. Für den 39jährigen Oberst Wladimir Kowaljonok war dies der dritte Raumflug; der 40jährige Viktor Sawinych, der seinen ersten Flug ins All absolviert, war der 50. sowjetische Kosmonaut und zugleich der 100. Mensch überhaupt, der in den Welt- raum vordrang. Am 14. März koppelte Sojus T 4, gesteuert vom Bordcomputer „Autopilot“, an Salut 6 an. Sodann nahmen die beiden Kosmonauten

als fünfte Stammbesatzung in dem Orbitalkomplex ihre Arbeit auf, in dem frühere Stammbesatzungen bereits 96, 140, 175 und 185 Tage verbracht hatten.

Nur acht Tage später, am 22. März, folgte ihnen an Bord von Sojus 39 die achte Interkosmos-Besatzung: der 38jährige Oberst Wladimir Dschanibekow als Kommandant und der 33jährige Hauptmann aus der Mongolischen Volksrepublik, Forschungskosmonaut Schugderdemidyn Gurragschaa.

Die Mongolische Volksrepublik ist nunmehr der zehnte

Staat in der Welt, der aktiv an der bemannten Raumfahrt teilnimmt. Von besonderem Interesse ist für das Agrar-Industrie-Land, das mit 1,5 Millionen Quadratkilometer Fläche so groß ist wie Großbritannien, Frankreich, Spanien und Italien zusammen, die Fernerkundung aus dem Weltall. Denn unter dem gebirgigen Hochland, das zu einem Drittel von der Wüste Gobi bedeckt wird, werden reiche Bodenschätze an Braun- und Steinkohle, Erdöl, Wolfram, Mangan, Zinn, Kupfer, Graphit, Asbest, Quarzen, Gold und Silber vermutet.

Während der Flug von Hauptmann Gurragschaa noch andauert, trifft ein rumänischer Forschungskosmonaut bereits letzte Vorbereitungen für seinen Start, der ebenfalls noch für diesen Raumflugzyklus erwar-



tet wird. Damit würde bereits in diesem Jahr der 1976 beschlossene Interkosmos-Siebenjahrplan erfüllt werden, nach dem Kosmonauten aus allen neun Partnerländern der Sowjet-

1930 „Für die Raumfahrer“ an Lademann, ... Oberth und W. Ley. „Die Rakete“ ... an Hohmann, Opel, Sander (am 5. September 1930).“

Leider wissen wir nicht, was Ziolkowski seinen deutschen Kollegen geschrieben hat. Eines steht fest: Der Umgang von Wissenschaftlern, wenn auch nur brieflich, hat in der Frühzeit der Raketentechnik eine wichtige Rolle gespielt. Dabei störten weder die Sprachbarriere noch der Altersunterschied (Ziolkowski war damals über 70, Oberth und die anderen waren 35 Jahre alt). Sie vereinigten die gemeinsamen Interessen, der große Enthusiasmus.

Im Mai 1980 fanden in der Odenwald-Gemeinde Hardheim die traditionellen „Walter-Hohmann-Tage“ statt. Dieser Wissenschaftler hatte sich in den zwanziger und dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts durch die Popularisierung der Probleme bemannter Raumflüge einen Namen gemacht. In seinem Archiv befinden sich auch Briefe sowjetischer Wissenschaftler sowie Bücher über die Theorie des Rückstoßes, die er seinerzeit unter anderem von Konstantin Ziolkowski geschickt bekam. Auch Briefe Ziolkowskis an Hohmann sind erhalten geblieben. Sicher gibt es derartige Materialien auch in den Archiven Oberths, Lademanns und anderer deutscher Wissenschaftler, mit denen

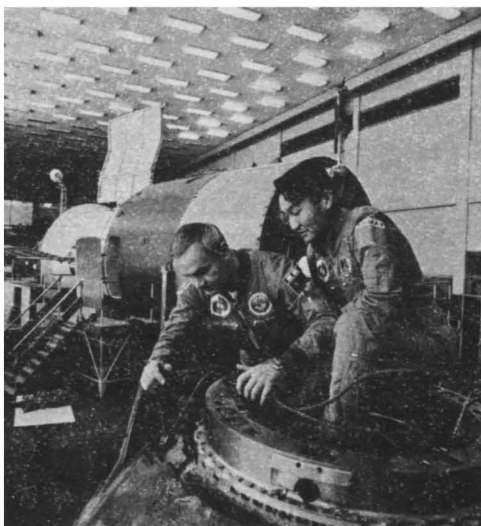
Ziolkowski in Briefwechsel gestanden hat.

1957 begann die Ära der Weltraumflüge. In diesem Zusammenhang finden in der internationalen wissenschaftlich-technischen Literatur die Väter der Raumfahrt immer häufiger Beachtung, deren Ideen heute erfolgreich in die Tat umgesetzt werden. In erster Linie zählt Ziolkowski dazu.

Im Ausland wurde damit begonnen, einzelne Werke von Ziolkowski zu edieren. So wurde das Buch „Außerhalb der Erde“ in Bulgarien, Ungarn, England, in den USA und in Japan herausgegeben. 1977 wurde dieses Werk auch in der Bundesrepublik Deutschland ediert. Im Vorwort zu diesem Buch hebt Prof. Winfried Petri die hervorragenden wissenschaftlichen Voraussagen Ziolkowskis hervor.

„Ein besonderes Verdienst Ziolkowskis“, schreibt H. Kürner, „besteht darin, daß er als erster darauf hingewiesen hat, daß die Erschließung des Weltraums durch den Menschen eine gesetzmäßige Folge der Entwicklung von Wissenschaft und Technik ist. Ziolkowski betrachtete einen Weltraumflug als ein Bedürfnis der Gesellschaft und gab all seine Kräfte der Aufgabe der Entwicklung wissenschaftlicher und technischer Mittel für die Verwirklichung dieser Ideen hin.“ (Rückübersetzt aus dem Russischen.)

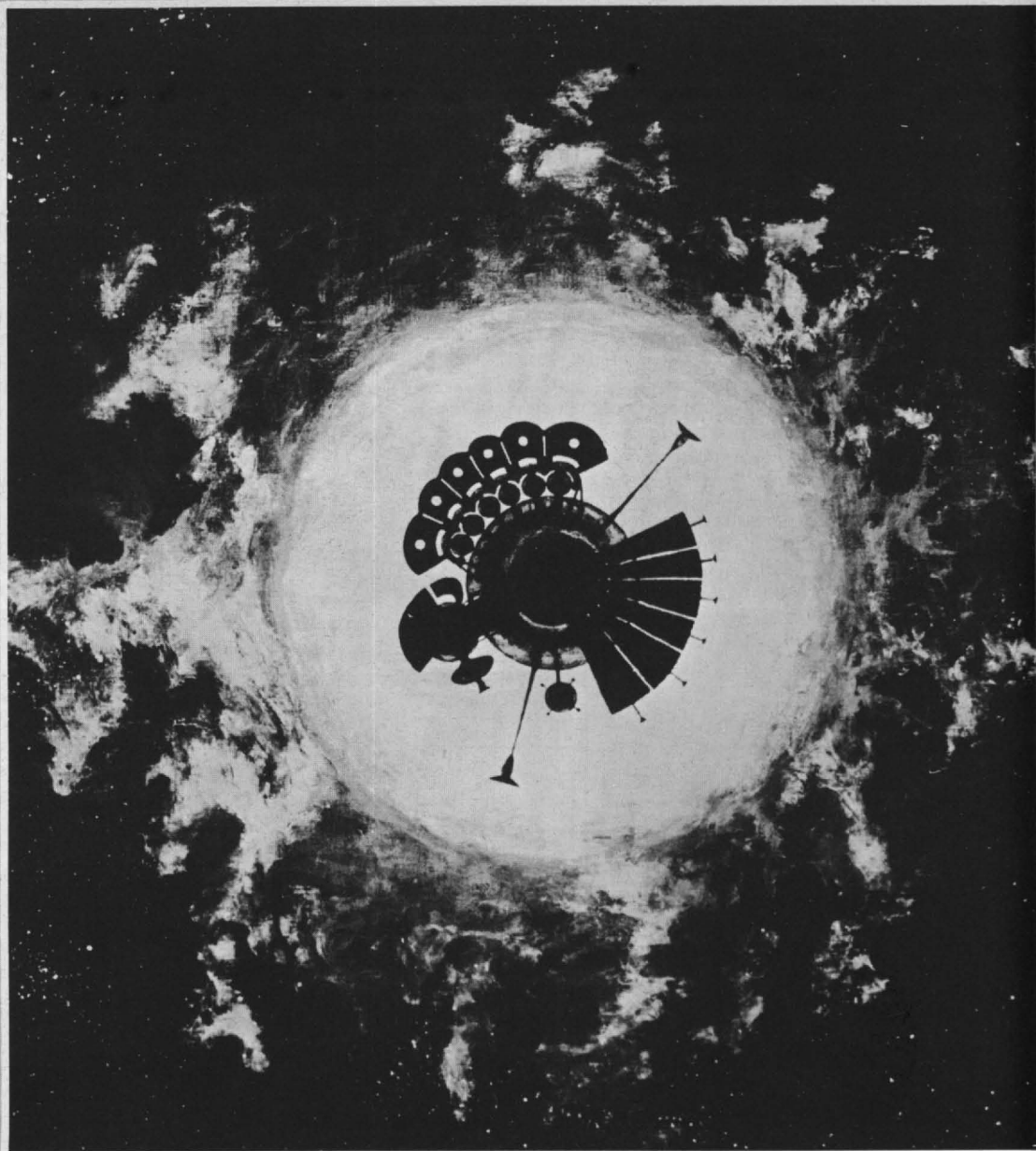
Links: Kommandant Wladimir Kowaljonok (vorn) und Bordingenieur Viktor Sawinych, die fünfte Stammbesatzung in der Orbitalstation Salut 6



Rechts: Kommandant Wladimir Dschanibekow und der Forschungskosmonaut Schugderdemidyn Gurragtschaa (rechts) aus der Mongolischen Volksrepublik, die achte Interkosmos-Besatzung
Fotos: APN

union bis 1983 an Flügen in Sojus-Raumschiffen und Salut-Stationen teilnehmen sollen. In Baikonur, dem sowjetischen Kosmodrom in der kasachischen Steppe, machen Wissen-

schaftler und Techniker bereits Salut 7 startklar. Flüge in dieser Orbitalstation haben für 1982 ein französischer und für 1983 ein indischer Kosmonaut fest gebucht.



Bilder ferner Welten

Die Science-fiction-Malerei ließ ihre Bilder in phosphoreszierenden Farben aufleuchten, überraschte durch völlig neue Farbnuancen und -kombinationen und bevölkerte ihre Gemälde mit ungewöhnlichen Helden. Seit langem sind die Maler dieses Genres bemüht, das Leben auf fernen Himmelskörpern zu schildern. Einige von ihnen stellt Wassili Sachartschenko hier vor.

Als erster ließ uns der Kosmonaut und Maler Alexej Leonow, der unseren Planeten von der kosmischen Umlaufbahn aus betrachtet hatte, die Erde in völlig neuen Farben

sehen. Wir konnten diese auf seinen Bildern festgehaltene Leuchtkraft und Intensität der Farben kaum glauben. Aber sie stimmten dennoch.

Der Maler Nikolai Nedbailo ließ sich auf seinen Gemälden hingegen ganz von seiner Phantasie leiten. Nedbailo, der ein wunderbares Gefühl für Licht und Raum hat, zeigt die unerforschten Welten des Alls in eine fast märchenhafte Stimmung getaucht. Bei ihm ist eine kühne, schöpferische Phantasie zu spüren, die die Zukunft lebensbejahend und begeistert antizipiert.

Neben solchen Bildern stehen die Gemälde des bereits ver-

storbenen Georgi Pokrowski. Der bekannte Wissenschaftler und passionierte Science-fiction-Maler ist in seinen Bildern von geradezu wissenschaftlicher Exaktheit. Seine Flugapparate scheinen den Entwurfszeichnungen eines Konstrukteurs zu entstammen.

Diese kosmischen Konstruktionen sind nicht bloß Phantasieprodukte, sie sind rational durchdacht und scheinen mathematisch berechenbar.

Auf eine ganz andere Weise packte Gennadi Golobokow aus Wolsk an der Wolga das Thema „Zukunft“ an, indem er versuchte, das psychologische Gesicht des Menschen von morgen, der Kontakte zu außerterrestrischen Vernunftwesen unterhält, zu zeigen.



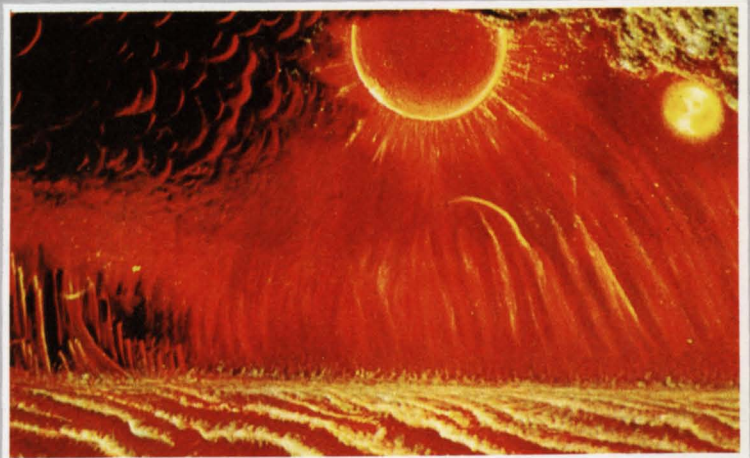
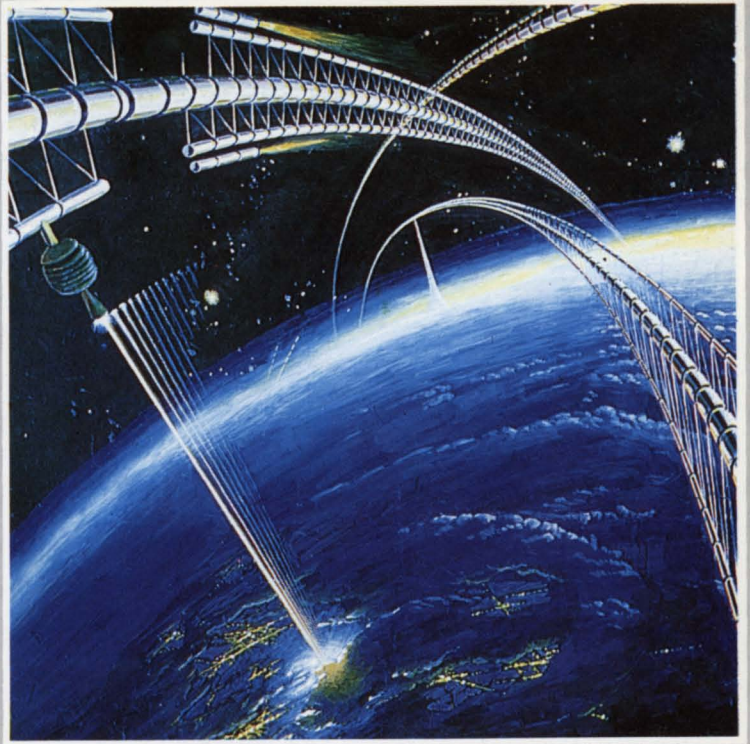
Oben: „Verwandelte Venus“ (Ausschnitt) – Georgi Kurnin geht bei seinem Bild von der Vorstellung aus, den Menschen sei es gelungen, das Klima der Venus zu verändern und die irdische Vegetation auf diesen Planeten zu bringen

Oben rechts: „Orbitalringe“ ist der Titel dieses Gemäldes von Georgi Pokrowski

Rechts: „Die Geburt eines Planeten“ – Glühende Magma, schwarze Aschewolken und zwei leuchtende Sonnen zeigt das Bild von Georgi Kurnin

Links: „Ich gehe auf Annäherung“ – W. Burmistrov

Unten: „Quanten des Raumes“ – M. Sterligowa



Heute ist die Science-fiction-Malerei bereits ein fester Bestandteil der bildenden Kunst. Diesen Sachverhalt belegen auch die folgenden Worte des Präsidenten der internationalen astronautischen Akademie, Charles Draper, anlässlich einer Ausstellung von Science-fiction-Bildern: „Was ich sah, frappierte mich. Mir war nicht bekannt, daß sowjetische Maler auf diesem Gebiet arbeiten. Dieses neue Genre ist aber nicht nur interessant, sondern auch wichtig für die Entwicklung unserer Vorstellungen von der Zukunft.“

Schon heute machen sich Wissenschaftler und Künstler Gedanken darüber, welche Veränderungen die Erforschung des Weltalls in das menschliche Leben bringen wird.

