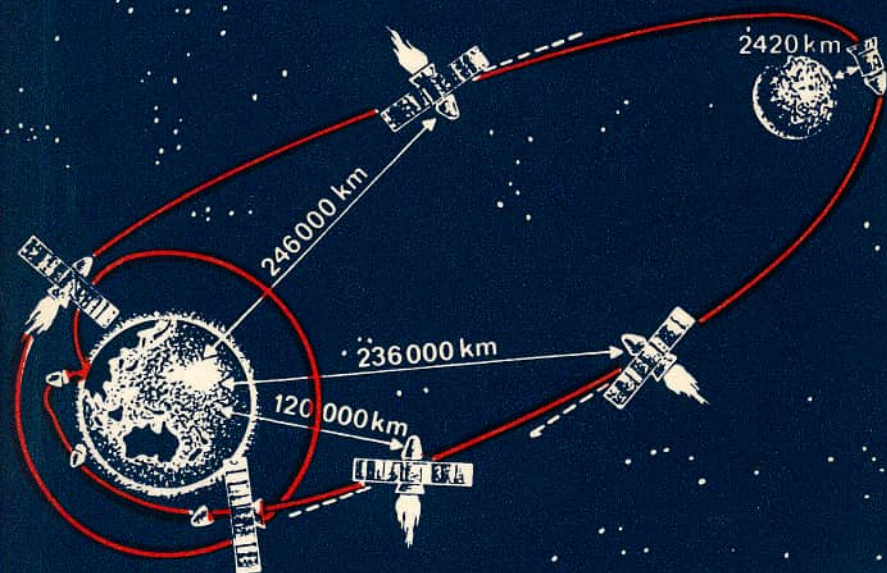


Kleine
Naturwissenschaftliche
Bibliothek

EG
LEIPZIG



GUBAREW

Kosmische Trilogie

KOSMISCHE TRILOGIE

AUTOMATISCHE RAUMSTATIONEN
IM ALL
RAUMFAHRTUNTERNEHMEN
ZUM MARS, ZUM MOND
UND ZUR VENUS

Von

W. GUBAREW

2. Auflage

Mit 33 Abbildungen



VERLAG MIR, MOSKAU

BSB B. G. TEUBNER VERLAGSGESELLSCHAFT



LEIPZIG

1979

Autor:

Wladimir Gubarew, Moskau

Titel der Originalausgabe:

Космическая трилогия

Verlag Molodaja Gwardija, Moskau 1973

Deutsche Übersetzung und wissenschaftliche Redaktion:

Dr. G. Otto, Leipzig

*Dem Andenken an den Konstrukteur
Georgi Nikolajewitsch Babakin gewidmet*



Gemeinschaftsausgabe des Verlages MIR, Moskau, und des
BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig

© 1979 Verlag MIR, Moskau, und BSB B. G. Teubner
Verlagsgesellschaft, Leipzig

2. Auflage

VLN 294-375/48/79 • LSV 1409

Lektor: Dipl.-Met. Christine Dietrich

Satz und Druck: UdSSR

Best.-Nr. 665 768 1

DDR 12,— M

Inhalt

Der erste Marsmensch	5
Prolog	5
„Wir konnten nicht alles voraussehen...“	6
Lebt wohl, Marsmenschen!	11
Ein langer Weg im leeren Raum...	24
Wüste oder Wald?	32
„Ich sehe den Planeten!“	38
Die Legende von den Trabanten	45
„Unser Marsmensch“	53
„Weshalb sind Satelliten notwendig?“	58
Trotz allem gibt es Leben!	65
Epilog	69
Die Chronik einer Reise oder die Erzählung vom ersten Lunochod	71
Prolog	71
Der erste Tag	77
D'Artagnan aus Woronesh	85
...Und es wurde Nacht	91
„Vorläufig sind wir zufrieden...“	93
Das Erwachen	96
Wenn die Sonne tobt...	100
In Harmonie mit den Automaten	105
Wartezeiten	112
Wege zu den Mondmeeren	116
Die erste Kreuzung	123
Mondfinsternis	128
Das Herz des Gerätes „Rifma“	131
Epilog	137

Der Himmel der Venus oder die Geschichte von der Atmosphäre eines fremden Planeten	141
Prolog	141
„Der Schleier falscher Meinungen!“	142
„Sie erreicht bestimmt das Ziel“	146
Die Dynastie der Kandidaten	151
Kosmische Zwillinge	158
Diese sonderbare, sonderbare Welt...	172
23 Minuten	175
22. Juli 1972. 12 Uhr 29 Minuten Moskauer Zeit... . .	183
Epilog	188

Der erste Marsmensch

Wir waren unser sechs: ein Konstrukteur, ein Wissenschaftler, ein Funker, ein Schaltanlagenspezialist, noch ein Konstrukteur und ein Journalist.

Soeben war die Übertragung von Mars-2 und Mars-3 beendet. Völlig natürlich, daß sich das Gespräch um diese Situation drehte.

„Nehmen wir an, wir wären die Besatzung, die an Bord des ‚Mars‘ zu dem fernen Planeten fliegt“, sagte der Journalist, „einverstanden?“

Niemand widersprach. Als er zu erzählen begann, waren meine Gesprächspartner hingerissen ...

So wurde diese Erzählung geboren.

Prolog

Als erste wurde die „Venus“ fertiggestellt. Sie wurde zum Kosmodrom gebracht, von wo sie ihre Reise zum Morgenstern antreten sollte. Gegenwärtig galt die Aufmerksamkeit der Konstrukteure vor allem dem Lunochod. Die „Marsstationen“ wurden inzwischen unauffällig mit Antennen versehen und mit neuen Geräten ausgestattet. Die „Marsstationen“ zogen damals jedoch nicht die Aufmerksamkeit der Journalisten auf sich. Einst hatte ich aber den Eindruck, daß es in der Werkhalle etwas dunkler geworden war: An der Wand breitete der gigantische „kosmische Vogel“ seine Flügel aus. Die Sonnenbatterien, aus violetten Plättchen zusammengesetzte Mosaiks, waren ungewöhnlich groß.

„Die Station wird sich von der Sonne entfernen“, sagte der Konstrukteur, „und viel Energie wird gebraucht. Die Sonne erscheint vom Mars aus winzig klein und wirkt kalt.“

„Hat es die ‚Venus‘ leichter?“

„Jede Maschine hat ihre Besonderheiten. Die ‚Venus‘ erwarten eine dichte Atmosphäre, gigantische Drücke und hohe Temperaturen. Auf dem Mars dagegen ist die Atmosphäre sehr dünn, und der Lunochod trifft überhaupt keine Atmosphäre an...“

Drei verschiedene Welten trafen sich in der Werkhalle. Was sind das für Welten? Bis jetzt hatten die Konstrukteure und Wissenschaftler nur unvollkommene Vorstellungen darüber, was die ihrer Obhut Anvertrauten alles erwartet. Sehr viel Ungeklärtes, besonders für diesen gigantischen „kosmischen Vogel“.

Die Erde empfing Signale von der Venus. Fast ein Jahr schauten wir uns Mondspaziergänge mit den Augen des Lunochod an. Nun waren die „Marsstationen“ an der Reihe.

Das Wort hat der Konstrukteur:

„Wir konnten nicht alles vorausssehen ...“

Manchmal denke ich: „Wenn ich nicht Konstrukteur geworden wäre, welchen Beruf hätte ich wohl gewählt?“ Ich glaube, ich hätte den Beruf eines Architekten ergriffen. Warum?

Vor dem Architekten liegt ein sauberes Blatt Whatmanszeichenpapier. Auf ihm sollen Zeichnungen zukünftiger Bauwerke entstehen. Das könnte ein fünfstöckiges Standardhaus oder auch ein Palast werden, der die Menschen noch nach Jahrhunderten begeistern wird und der nicht vergänglich ist, weil er den Menschen Freude bereitet.

Wenn ich so hinter dem Zeichentisch sitze, auf dem sich die Konturen der zukünftigen Station abzeichnen, fühle ich mich ganz als Architekt. Selbst wenn die Maschinen, die in unserem Kollektiv entwickelt werden, irgendwo auf anderen Planeten verloren gehen, so bleiben sie doch im Gedächtnis nicht nur ihrer

Schöpfer, sondern auch derer, die als erste im Rundfunk von ihnen hörten oder sie auf den Bildern in den Zeitungen sahen. So ist nun einmal der Lauf der Dinge, doch mit den Raumschiffen Mars-2 und Mars-3 wird eine neue Seite in der menschlichen Zivilisation aufgeschlagen — deshalb werden sie auch sofort Gemeingut der Geschichte, genauso wie der Parthenon oder der Louvre.

Der Konstrukteur war etwas philosophisch gestimmt. Und wir, seine Mitarbeiter, lächelten unwillkürlich, wenn er so feierlich und sogar etwas hochtrabend sprach.

Später wurde es mir klar: Der Konstrukteur hatte ohne weiteres die Rolle übernommen, die ich selbst vorgeschlagen hatte, nämlich eine Reise mit dem „Mars“ anzutreten. Und in diesen Minuten verabschiedete er sich buchstäblich von der Erde, um sich zum roten Planeten zu begeben. Er schätzte das von ihm und seinen Genossen hergestellte Werk ein. In solchen Minuten spricht man gern feierlich. Die Gelehrten früherer Zeiten schrieben dann gern Oden. Unsere Zeit zieht die Prosa vor. Warum fürchten wir große Worte, wenn die Ereignisse solch große Worte verdient haben?

Bei meiner Arbeit fühle ich mich als Architekt. Besonders in den Minuten, in denen man die für den Start vorbereitete Rakete betrachtet. Dort ganz oben, nach der Stromlinienverkleidung, ist unsere Station. Sie ist mit vielen Geräten, Elementen, Systemen, Anlagen und anderen Konstruktionen ausgestattet. Sie ist buchstäblich mit ihnen verziert, und man könnte sie manchmal mit einer Neujahrstanne vergleichen. Doch diese Tanne, zart und elegant, ist fähig, Überbelastungen auszuhalten, die bei der Arbeit der Trägerrakete entstehen, die die Station bis über die Grenzen der Erde hinaus trägt. Und natürlich auch die Vibration. Wir „quälten“ uns in den Laboratorien nicht wenig ab, um die Schwingungsfestigkeit der Konstruktion zu ermitteln. Alle auf der Erde durchgeführten Prüfungen und Erprobungen — und sie waren ganz unterschiedlich — bestand die Station glänzend. Ich glaube, daß die

Konstruktion in diesem Plan klassisch gelöst worden war.

Selbstverständlich gibt es einen leichten Weg im Kampf um die Schwingungsfestigkeit. Es genügt, die Baugruppen zu verstärken und die Apparaturen schwerer zu bauen. Doch außerhalb der Grenzen unserer Erde sind sie solchen Beschleunigungen wie beim Start nicht ausgesetzt. Folglich gilt es, den Start mit den geringsten Gewichtsverlusten zu überstehen. Nur das unbedingt Notwendige. Wir suchten beharrlich nach dieser einzigen optimalen Variante, die letzten Endes gestatten würde, eine widerstandsfähige Konstruktion von verhältnismäßig leichtem Gewicht zu bauen. Alle während des Hochschießens in die Umlaufbahn mit Hilfe der Telemetrie erhaltenen Daten stimmten mit denen überein, die wir bei den Prüfungen auf der Erde erhalten hatten. Und dafür kann man uns, die Konstrukteure, nur loben: Wir haben gewissermaßen die Station „nicht überbelastet“.

Die Startzeit ist bis auf die Sekunde genau bekannt. Sie wird von astronomischen Daten diktiert, d. h. von der Stellung der Planeten und von dem vorgesehenen Punkt der Begegnung mit dem Mars. Der Zeitpunkt kann also nicht geändert werden — eine Minute Verspätung kann sich in Tausende von überzähligen Kilometern verwandeln.

Das ist ein Tag, an dem buchstäblich ein Damoklesschwert ständig über den Schöpfern der Marsstationen schwebt. Da gibt es nichts zu feiern...

Als der Konstrukteur von der „Neujahrstanne“ sprach, erinnerte ich mich an eine Episode aus deren Leben. Juri Markow, auch ein Konstrukteur, hat sie mir erzählt.

Bis Mai war es noch weit — mehr als fünf Monate. Die Prüfungen verliefen planmäßig „eine um die andere“. Würde etwas Unvorhergesehenes eintreten (und es kam bald dazu), könnte die Station die ersehnte Startminute auf dem Kosmodrom verpassen.

Es war also eine Zeitreserve erforderlich. Die Prüfer beschlossen deshalb, das neue Jahr im Werk zu begrüßen. Am Morgen überprüften sie noch einmal die durchgeführ-

ten Arbeiten und legten den Plan für die nächste Zukunft fest — es begann ein neuer Prüfzyklus.

Abends machten sie eine Pause. Sie holten den von zu Hause erhaltenen Kuchen und Äpfel hervor, erhoben die Gläser mit Limonade auf das Wohl des neuen Jahres und sie beglückwünschten sich gegenseitig. Der zweite Trinkspruch galt selbstverständlich dem erfolgreichen Flug der Marsstationen.

Die Begrüßung des neuen Jahres im Werk trug gleichfalls zur Verwirklichung des Trinkspruches bei.

Im Kosmos breitet „Mars“ seine „Flügel“ aus — die Sonnenbatterien und die Antennen. Im ausgefahrenen Zustand können die „Flügel“ die Belastungen, denen die Station beim Start in die Umlaufbahn ausgesetzt ist, nicht aushalten, aber auch die Abmessungen und die Form der Trägerrakete diktieren die Notwendigkeit einer solchen Operation.

In den irdischen Laboratorien durchliefen Mars-2 und Mars-3 die für kosmische Flugkörper traditionellen Prüfungen und Erprobungen. Die Baugruppen wurden im sehr guten, den kosmischen Raum imitierenden Vakuum auf Prüfständen erprobt, wo die gegenseitige Beeinflussung der wissenschaftlichen Geräte studiert wurde.

Solche Überprüfungen durchlaufen alle interplanetaren Automaten; für die Marsstationen waren sie trotz alledem etwas Besonderes, sollten sie doch die gigantische Entfernung, die die beiden Planeten trennt, überbrücken.

„Würde man mich fragen, welche Tage die schwersten bei der Vorbereitung der Marsstationen waren“, erzählte Juri Markow, „so würde ich, ohne zu überlegen, antworten, daß es der 13. Februar und der 13. Mai waren.“

13. Februar. In der Montageabteilung standen mehrere Maschinen — technologische (zu überprüfende) und etatmäßige (zum Flugeinsatz kommende). Sie arbeiteten normal, und zwei von ihnen sollten die Reise zum Kosmodrom antreten. Plötzlich die Mitteilung, daß bei einer der Maschinen die Stromsicherungsanlage ausgelöst wurde; das bedeutet, daß im elektrischen Netz eine Störung eingetreten ist. Kaum waren wir beim „Mars“ angelangt,

eine neue Meldung: Eines der wissenschaftlichen Geräte versagt den Dienst — genauer, es gibt falsche Informationen.

Einige Minuten vergehen, und wieder: Am Heizaggregat „schweigen“ die Temperaturfühler. In der Tat: Ein Unglück kommt selten allein. Erst nach einigen Tagen begannen die „rebellierenden“ Maschinen wieder zu arbeiten, und zwar völlig einwandfrei.

Genau nach drei Monaten, am 13. Mai, schon auf dem Kosmodrom, versagte eins der Funktionselemente der Bordanlage. Bis zum Start blieb nur wenig Zeit: Bei Mars-3 bestand die Gefahr, daß der Start abgebrochen werden mußte.

„Nun sprachen die Monteure ein gewichtiges Wort“, sagte stolz Juri Markow, „die uns schon mehrmals in einer schweren Minute aus der Patsche geholfen haben: Es waren dies Wassili Maximowitsch Ogonkow, Nikolai Alexandrowitsch Konew und Sergei Iwanowitsch Rasumow. „Sie öffneten die luftdichte Zelle, trennten die elektrischen Verbindungen und entfernten den Montagerahmen. Dann bauten sie das ‚kranke‘ Funktionselement aus und setzten an dessen Stelle ein ‚gesundes‘ Element ein.“

Ja, es wäre schwer gewesen an diesen beiden Tagen, dem 13. Februar und dem 13. Mai, wenn in der genannten Neujahrsnacht im Werk die Gläser mit Limonade nicht auf das neue Jahr erhoben worden wären!

Ich glaube, die Station sieht im Flug sehr schön aus. Sie sieht äußerlich nicht so exotisch aus wie zum Beispiel die Mondschiffe. Ihre Formen sind einfach und schlicht. Ihre Zweckmäßigkeit gefällt mir. Schon in der ersten Konstruktions-etappe — der Projektierung — war alles durchdacht worden. Obwohl der Marsstation eine sehr komplizierte Aufgabe gestellt war, waren wir bestrebt, sie — wenn man so sagen darf — möglichst einfach zu gestalten.

Mars-T „flog“ bereits zum dritten Male zum roten Planeten. Zweimal erlebte die Station den Start und viele Monate des Fluges. Die elektronischen Rechenmaschinen beobachteten aufmerksam die Arbeit der Apparaturen und kontrollierten die Anzeigen der Geräte.

Der dritte Flug begann sofort nach dem Start von

Mars-2 und Mars-3. Mars-T überholte aber etwas diese Stationen. Zum Beispiel mußte eine Korrektur vorgenommen werden. Doch bevor alle Stellenwerte an Bord übergeben werden, werden mit Mars-T einige Varianten erprobt, und die Schöpfer der Station wählten dann die beste aus, um sie danach in den Kosmos zu schicken.

Mars-T erprobte 22 Varianten bei seinen Flugvorführungen! Er war buchstäblich der Wegbereiter für die Marsstationen auf ihrer unbekannten kosmischen Reise.

Während all dieser Monate flog Mars-T in den Laboratorien des Werkes. In schweren Minuten wandte man sich stets an ihn um Rat...

Gleich nach dem Start von Mars-3 machte ich einige Tage Urlaub. Ich fuhr zur Erholung auf die Krim. Nach etwa drei Tagen begab ich mich in das Krimsker Observatorium, um mir den Mars anzusehen. Als ich ankam, wen, meinen Sie, habe ich dort angetroffen? Meine Kollegen vom Konstruktionsbüro! Gemeinsam beobachteten wir nun den Mars. Wir wollten unbedingt die Polkappen sehen, doch wir hatten kein Glück. Das war ärgerlich, doch nicht zu ändern...

Lebt wohl, Marsmenschen!

Der Marsmensch hat kein besonders gefälliges Aussehen! Urteilen Sie selbst:

„Der Kopf des Marsmenschen zeigte sich uns eiförmig, bedeckt mit einer Mütze mit länglichem Schild. Über den Augen eine Brille. Das Gesicht ziegelrot, schmal und faltig und mit spitzer Nase. Er sperrte den großen Mund auf und piepste irgend etwas... Der Marsmensch war wie ein Mensch von mittlerem Wuchs, und er war mit einer weiten gelben Kutte bekleidet. Die dünnen Beine waren bis über die Knie straff umwickelt.“

Trotz ihres unschönen Aussehens führten die Bewohner des Planeten ein hinlänglich vollblütiges Leben. Sie in-

teressierten sich nicht nur für wissenschaftliche Forschungen.

„Die Menschen standen haufenweise in den steinernen Galerien und verschwanden in den Schatten zwischen den blauen Hügeln. Die Sterne und die strahlenden Marsmonde überrieselten sie mit ihrem weichen Abendlicht. Hinter dem marmornen Amphitheater breiteten sich, von der Finsternis und der Ferne verborgen, die Ortschaften und Villen aus, wie mit Silber übergossen schienen die stillen Teiche dazuliegen, und von Horizont zu Horizont dehnten sich die blinkenden Kanäle. Ein Sommerabend auf dem Mars, dem Planeten der Ruhe und der Mäßigkeit. Auf dem grünen Wasser der Kanäle glitten Boote dahin, elegant, wie bronzene Blüten. Wie erstarrte Schlangen aussehend, schmiegt sich unendlich lange Reihen von Wohnhäusern an die Hänge. In den kühlen nächtlichen Betten flüsterten die Verliebten miteinander.

Unter den Fackeln spielten in den Alleen noch Kinder, in den Händen goldene Spinnen haltend, die ein dünnes Spinngewebe spannen. Hier und dort bereitete man auf Tischen, die von silberner Lava brodelten, noch das späte Abendbrot. Auf der Nachtseite des Mars versammelten sich die Marsmenschen mit rotgoldenen Augen in ihren Mußestunden in den Amphitheatern von Hunderten von Städten rund um die Estradenbühnen, von wo gleich Blütenduft leise Musik in die ruhige Luft strömte.“

So beschreiben zwei Schriftsteller — ein sowjetischer und ein amerikanischer — unsere Nachbarn im Kosmos. Obwohl Alexei Tolstoi und Ray Bradberry die Reise nach dem Mars nur als Grund ansahen, um über die uns, die Erdenbewohner, beschäftigenden Probleme zu plaudern, kann eines nicht übersehen werden: Beide beschreiben die Marsmenschen fast gleich. Sie werden als den Erdenmenschen sehr ähnlich dargestellt — freilich, um überzeugender zu wirken, war es notwendig, die Körperfärbung etwas zu verändern, dort ist es immerhin kälter, und die Organismen etwas „umzukonstruieren“.

Beim Lesen der Bücher „Aelita“ und „Marsberichte“ kommt mir unwillkürlich der Gedanke, daß ich glaube, auf dem roten Planeten existieren tatsächlich diese Wesen und von ihnen erbaute Städte, und es gäbe diese wunderbare Welt, die die talentierten Schriftsteller in ihrer Phantasie zeichneten. Doch wirklich nur in den Vorstellungen der Phantasie? Warum gibt es nicht ebenso „überzeugende“ Bewohner der Venus und des Merkurs, des Jupiters oder sogar der Monde (die neu auftauchten waren immer lächerlich dargestellt und erdichtet)?

Meiner Meinung nach ist die Wissenschaft daran schuld. In der Geschichte der Menschheit sind über 100 namhafte Gelehrte bekannt, die fest davon überzeugt waren, daß innerhalb unseres Sonnensystems außer den Menschen noch andere vernunftbegabte Wesen existieren. In alten Schriften finden wir nicht nur die Beschreibung von Festen, sondern auch Feststellungen, daß „die Erde als einzige bewohnbare Welt im unendlichen Weltraum anzunehmen ebenso unvernünftig wäre, wie zu glauben, daß auf einem riesigen Ackerfeld nur ein einziger Weizenhalm wächst“. Diese Worte klingen auch heute noch ganz aktuell, und jedes ordentliche Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wird sie mit reinem Gewissen unterschreiben. Doch was haben damit der Mars und die Marsmenschen zu tun?

Von diesem Planeten ist sehr wenig bekannt, und Unkenntnis gibt immer vielen Vermutungen Raum, besonders, wenn dafür bereits ein „Fundament“ vorhanden ist. Eckstein dieser Marsillusionen sind die berühmten „Kanäle“.

Im Zentrum für kosmische Fernverbindung unterhielt ich mich mit einem Astronomen, einem Marsspezialisten. Die Rede kam auf die Mars„kanäle“.

„Als ich auf einer Fotografie die Kette der Krater sah“, bekannte er, „wollte ich nicht glauben, daß das die ‚Kanäle‘ sind. Und so sitzt es auch im Bewußtsein der Menschen fest: Reale Krater und legendäre ‚Kanäle‘, eine düstere, die Vorstellung des Gelehrten prägende Marslandschaft und die wunderschöne Aelita. Sie bestehen nebeneinander. Trotzdem stellen wir uns diesen Planeten ohne Marsmenschen vor, wenn wir die Signale von Mars-2 und Mars-3 empfangen...“

So ist es heute. Doch noch vor 60 Jahren hat ein sehr

angesehener Gelehrter, Professor W. Meyer, alle wissenschaftlichen Daten der damaligen Zeit überprüft und festgehalten:

„Und so kommen wir am Schluß zu der, wie uns scheint, unvermeidlichen Überzeugung, daß nur vernunftbegabte Wesen direkt oder indirekt diese Marskanäle schaffen konnten. Und weiter: Wenn wir bedenken, daß den ganzen Planeten nach einem einheitlichen Bauplan ein Netz von Wegen überzieht, so kommen wir zu der Überzeugung, daß Wesen, deren Werk wir über weltentrennende Entfernungen sehen können, einen hohen Grad an Vernunft besitzen müssen.“

Als I. Schiaparelli bei der Beobachtung des Mars während der großen Opposition im Jahre 1877 deutlich gerade Linien entdeckte, die die trockenen Gebiete durchquerten und die Meere miteinander verbanden, ahnte er nicht, daß seine Entdeckung der Beginn der „großen Invasion der Marsmenschen“ sein wird. Der italienische Gelehrte nahm ein Blatt Papier und zeichnete alles so auf, wie er es durch das Okular des Teleskops sah. Als gewissenhafter Beobachter teilte er seine neuen Feststellungen seinen Kollegen mit: Schiaparelli vermutete nicht, daß seine Zeichnung ihn unsterblich machen und nicht nur die wissenschaftliche Welt in Aufruhr versetzen würde.

Die erste Reaktion war ziemlich ruhig.

„Das sind Flüsse auf dem Mars“, entschieden die Astronomen.

„Doch warum weisen sie keine Krümmungen auf?“ widersprachen andere.

„Ein Beobachtungsirrtum“, meinten die dritten.

Nicht vielen gelang es, die Kanäle nochmals zu beobachten. Doch diese Glücklichen, die über sich einen klaren Himmel (den irdischen selbstverständlich) vorfanden und denen eine ausgezeichnete Apparatur zur Verfügung stand, bestätigten sofort: Schiaparelli hat recht, die Kanäle weisen keine Krümmungen auf.

Die Hypothese von den Flüssen auf dem Mars verblaßte bald.

Die Kanäle setzten die Forscher weiterhin in Erstaunen. Je detaillierter die Karten waren, desto erbitterter war der Streit. Doch dann hörte der Streit nahezu

auf: Die Mehrzahl der Wissenschaftler kam zu der einheitlichen Meinung: Ein solches Kanalsystem zur Verbindung der Meere auf dem Mars konnten nur vernunftbegabte Wesen schaffen. Die Kanäle der Insel Hellas und Ithaumasia bestätigten unzweifelhaft diese Schlußfolgerung.

Die Insel Hellas wird von zwei Kanälen durchquert. Der eine verläuft von Norden nach Süden, der andere von Westen nach Osten. Sie schneiden sich im rechten Winkel in der Mitte der Insel.

In einem der Marsgebiete befindet sich der Sonnensee. Im Süden verbindet er sich mit dem Meer, und im Norden verlassen ihn zwei Kanäle, auf denen man aus dem See in ein anderes „Kanalsystem“ gelangen kann. Es ist schwer, sich eine rationellere Verbindung zwischen dem Sonnensee und dem Marsozean vorzustellen.

Noch zu Beginn des Jahrhunderts schlugen einige Gelehrte vor, mit den Marsmenschen in Kontakt zu treten. Als Beispiel hier die Meinung von Professor W. Forster: „Zugunsten der Meinung, daß die Liniensysteme auf dem Mars ihr Entstehen einer planmäßigen Technik lebender Wesen verdanken, spricht die Tatsache, daß die Schwerkraft auf diesem Planeten nur etwa 40% der Schwerkraft auf der Erde entspricht; deshalb müßten sich solche technischen Arbeiten wie Transport, Aufbau und andere leichter ausführen lassen als auf der Erde. Dabei muß man selbstverständlich annehmen, daß die uns bekannten Arten der Energie auch dort in den Lebewesen in der gleichen Weise in Erscheinung treten wie auf der Erde. Es wurde sogar vorgeschlagen, mit den Marsbewohnern mit Hilfe von Lichtsignalen Verbindung aufzunehmen. Manche meinten sogar, daß die veränderlichen Erscheinungen auf dem Mars, die wir als Dämmerungserscheinungen bezeichnen, nichts anderes sind als solche von den Marsbewohnern ausgesandten Lichtsignale. In einem unserer geistigen Kulturzentren war bereits ein großer Plan ausgearbeitet worden, der darin bestand, irgendwo in der Steppe oder Wüste geometrische Figuren zu errichten, die, elektrisch gespeist, als Lichtsignale dienen könnten. Diese Lichtsi-

gnale sollten sich in bestimmten Zeiträumen, unter Einhaltung eines gewissen Rhythmus, wiederholen. Mit Hilfe solcher geometrischen und arithmetischen Signale, die für alle vernunftbegabten Wesen in der Welt verständlich sind, gedachte man, den Grundstein für den Beginn einer Verständigung mit den Marsbewohnern zu legen.“

So wäre das also das Werk vernunftbegabter Wesen. Doch wie kräftig mußten diese Wesen sein, um diese Kanäle zu bauen?! Einige sind fast so breit wie die Ostsee, und die schmalsten überschreiten noch die Breite des Amazonas in seinem Delta.

Wahrscheinlich waren es gerade die riesigen Ausmaße, die bei einigen Wissenschaftlern Zweifel erweckten. Sie wollten die natürliche Herkunft der Kanäle ergründen. Als sich die Sensationsnachrichten über die Marsmenschen überstürzten, versuchten sie ihre Kollegen davon zu überzeugen, daß dies gigantische Spalten oder Gebirgsketten sein könnten. Doch Beweise hatten die „Antikanalisten“ viel weniger als ihre Gegner. Und sie verloren. Die Menschen wünschten sehnlichst, daß irgendwo neben ihnen Leben gedeihe, daß sie nicht so allein im weiten Weltall wären. So verwandelte sich das Gewünschte in Wirklichkeit. Die Romane über die Marsmenschen widerspiegelten nur die stürmische Diskussion, die sich in der Wissenschaft ausbreitete. Es war ganz natürlich, daß das breite Publikum für die energischen, klugen Wesen eintrat, die es verstanden hatten, ihren Planeten völlig zu verändern...

Vom Mars hören wir zum ersten Mal nicht im Astronomieunterricht, sondern lesen darüber in wissenschaftlich-utopischen Romanen. Die Marsmenschen treten in unser Leben zusammen mit Don Quichotte und Onegin, mit Eulenspiegel und Buratino. Diese Buchhelden sind für uns lebendige Menschen, die Marsmenschen sind keine Ausnahme. Und später, wenn wir in die große Welt der Wissenschaft eintreten, leben vernunftbegabte Wesen anderer Planeten unsichtbar in unserem Bewußtsein. Und wenn nur die geheimnisvollen Worte „weiße Flecken in der Astronomie“ auftauchen, haben wir sofort die Vorstellung: „Vielleicht sind sie das?“

Freilich, allmählich nimmt das Aussehen des Marsmenschen immer mehr verwischte Formen an. Je mehr wir

über das Weltall in Erfahrung bringen, desto weniger Raum verbleibt für die Erbauer der Kanäle. Obwohl es auch jetzt sehr schwer ist, im Teleskop irgendwelche Einzelheiten auf dem Mars zu erkennen, beweisen die neuesten Forschungsmethoden: Der Mars ist ein sehr rauher Planet, auf ihm kann kein höherentwickeltes Leben existieren. Die Schale der Waage neigt sich unerbittlich auf die Seite der „Antimarsmenschen“.

Doch noch vor kaum 5 bis 6 Jahren fanden sich immer noch wissenschaftliche Autoritäten — freilich keine Astronomen —, die sich für die Marsmenschen aussprachen. Ich meine hier Wassili Feofilowitsch Kuprewitsch. Das Schicksal dieses Gelehrten ist erstaunlich. Er begann als Matrose und nahm am Sturm auf das Winterpalais teil. Dann war er Lehrer an einer Schule. Er befaßte sich mit fundamentalen Forschungen in der Biologie. Doch der Präsident der Akademie der Wissenschaften Belorußlands, Akademiemitglied Wassili Feofilowitsch Kuprewitsch, war stets ein Träumer. Ich denke, daß es dieser Zug war, der dem Matrosen half, Akademiemitglied zu werden.

Im Jahre 1962 traf ich ihn in Minsk. Wassili Feofilowitsch erzählte:

„Wahrscheinlich ist der Mars um Milliarden Jahre älter als die Erde. Ins Auge fällt die besondere Areographie des Planeten. Der Mars sieht absolut eben aus. Niemand von uns glaubt, daß er immer so war. Auf dem Mars gab es auch einmal Berge und Hochebenen. Die Gebirgsbildung wurde augenscheinlich bald beendet. Es gab auch einmal Ozeane, doch infolge stark entwickelter Denudationsprozesse wurden während der verfloßenen Milliarden Jahre die Gebirgsketten zerstört und ihre Reste gleichmäßig auf die Oberfläche des Planeten verstreut. Deshalb gibt es auf dem Mars keine offenen Wasserflächen. Doch das ist noch lange kein Beweis, daß es auf dem Mars überhaupt kein Wasser gibt. Offensichtlich befindet es sich in festem Zustand unter der Marsoberfläche.“

Die zweite Frage, die sich immer bei einem Gespräch über den Mars ergibt und die häufig bewußt weggelassen wird, ist die Frage der

Marskanäle. Die Entstehung dieser regelmäßigen Gebilde, die von der einen Halbkugel zur anderen verlaufen, darf man nicht auf natürliche Ursachen zurückführen. Das sind Äußerungen eines verständlichen Wunsches. Und in der Tat: Die Bedingungen auf dem Mars sind die gleichen Bedingungen wie in unseren Wüsten, und wären nicht die Kanäle, würden wir sagen, daß auf diesem Planeten keinerlei Spuren einer vernünftigen Tätigkeit vorhanden sind. Eiweißbedingtes Leben, das zu seiner Existenz die Erzeugung bestimmter Mengen organischer Stoffe erfordert, kann in der Wüste nur bei Vorhandensein eines entwickelten Bewässerungssystems bestehen.

Die Astronomen haben festgestellt, daß zur Zeit des Abtauens der weißen Polkappen die Kanäle deutlicher hervortreten. Sie werden allmählich dunkler, beginnend an der Stelle des Abtauens bis zum Äquator und über den Äquator hinaus. Folglich darf man sich dem nicht widersetzen, daß die weißen Kappen eine Schneedecke darstellen, wobei die Schneeschmelze auf dem Mars genau beim gleichen Sonnenstand beginnt wie auf der Erde. N. A. Kosyrew hat Schnee auf dem Mars festgestellt, doch übersteigt die Dicke der Schneedecke wohl nicht einige Millimeter. Ich glaube, daß die Schneedecke einige Zentimeter beträgt oder sogar noch mehr. Um ein Dunklerwerden der Kanäle zu erzielen, sind 2 Millimeter Schnee zu wenig.

Ich bin überzeugt, daß der an den Polen niedergehende Schnee von ungeheurer „wirtschaftlicher“ Bedeutung ist. Das Schmelzwasser wird dort zur Bewässerung der unzähligen Oasen verwendet, die in bestimmter Reihenfolge angeordnet sind.

Noch eine Bemerkung zu den physikalischen Bedingungen auf dem Mars, insbesondere zur Atmosphäre. Die bekannten Daten über die Atmosphäre auf dem Mars sind völlig zuverlässig. Zweifelhaft ist jedoch die Be-

hauptung, daß sie keinen Stickstoff und keinen Sauerstoff enthält. Die Versuche zur Bestimmung des Anteils dieser Gase in der Marsatmosphäre werden durch die Erdatmosphäre hindurch geführt, die sehr viel Stickstoff und Sauerstoff enthält und in der sich deren Menge von einem Punkt der Erdoberfläche zum anderen verändert. Nirgends finden wir zwei Punkte, über denen der Sauerstoffgehalt absolut gleich wäre. Deshalb kann der Fehler bei der Bestimmung der Sauerstoff- und Stickstoffmenge in der Marsatmosphäre sehr groß sein. In der Atmosphäre des Mars wurde Kohlendioxid entdeckt. Das konnte deshalb aufgefunden werden, weil die Marsatmosphäre viel mehr Kohlendioxid enthält als die Erdatmosphäre und weil die Atmosphäre unseres Planeten die Wissenschaftler bei diesen Messungen nicht störte.

Interessant ist die Frage der Wärmeabgabe des Mars. Es wird angenommen, daß die Dichte der Marsatmosphäre nur ein Zehntel der Dichte der Erdatmosphäre beträgt und deshalb die Wärmeabgabe in den Weltraum schneller vonstatten geht. Doch dabei darf man nicht vergessen, daß die Marsatmosphäre infolge der geringen Schwerkraft zwei- bis dreimal höher ist als die Erdatmosphäre. Und die Geschwindigkeit der Wärmeabgabe hängt nicht nur von der Gasmenge ab, sondern auch vom Volumen der Gashülle. Deshalb darf man die Angaben über die Temperatur auf der Nachtseite des Mars vorläufig nicht als glaubwürdig ansehen. Auf der beleuchteten Marsseite ist die Temperatur bekanntlich über Null. Deshalb dürften dort nicht solch rauhe Bedingungen herrschen, wie sie dem Mars zugeschrieben werden...

Über die Möglichkeit von Leben auf dem Mars oder auf den anderen Planeten reden am meisten die Astronomen, die Physiker, die Mathematiker und die Chemiker. Mir ist nicht bekannt, daß sich auch nur ein einziger Bio-

loge darüber geäußert hätte. Und das ist das Eigentümliche an diesen Aussagen. Alle „Nichtbiologen“ versuchen, den Mars und die anderen Planeten mit irdischen Bewohnern zu bevölkern, die an spezifisch irdische Lebensbedingungen gewöhnt sind. Dabei ignorieren sie vollständig den Grad der Anpassungsfähigkeit der irdischen Wesen. Außerdem gibt es auf der Erde keinen Platz, an dem es kein Leben geben würde. Im Erdöl, im Benzin, auf dem Grunde des tiefsten Ozeans, in den heißen Quellen, im Uranerz, in Schwefelsäurelösungen, in einer Methanatmosphäre oder auch Ammoniakatmosphäre — überall gibt es Leben. Warum also künstlich die Möglichkeit der Anpassung des Lebens an die Bedingungen auf anderen Planeten einschränken?

Die Astronomen besiedeln den Mars mit Flechten. Ihrer Meinung nach sind diese die hauptsächlichsten und einzigen Vertreter des Pflanzenlebens auf dem wüstenartigen Planeten. Es muß daran erinnert werden, daß auf der Erde die Flechten am Ende der Kreidezeit zu finden waren, zu einer Zeit, da es bereits Wirbeltiere gab. Das ist verständlich: Die Flechten stellen einen Komplex aus Pilzen und Wasserpflanzen dar und sind überaus empfindliche Organismen; sie vertragen nicht die geringsten, noch so spärlichen Beimischungen von ungewohnten Gasen in der Atmosphäre. Die Flechten sind empfindlich gegenüber allen chemischen Reagenzien, und keine chemische Analyse ergibt eine genauere Bestimmung der Luftqualität als die Analyse dieser Pflanzen. So findet man auf den Straßen und in den Parks von Minsk keine Flechten, doch auf dem Dorf wachsen sie direkt auf den Dächern. Das ist das erste Anzeichen dafür, daß die Atmosphäre der Stadt mit Gasen durchsetzt ist, die von den Industriebetrieben produziert und in die Luft ausgestoßen werden.

Und mit solchen zarten und kapriziösen Organismen bevölkern die Astronomen den

Mars! Die Stellen auf dem Mars, auf denen Pflanzenwuchs angenommen wird und die von grünlichhellbrauner Farbe sind, sind selbstverständlich nicht von Flechten besiedelt, sondern von irgendwelchen höheren Pflanzen, wahrscheinlich von Kulturpflanzen. Folglich muß man Marsmenschen gelten lassen, die diese Pflanzen züchten.“

Bestimmt war Wassili Feofilowitsch Kuprewitsch der letzte der Wissenschaftler, der die Existenz von Marsmenschen verteidigte. Der letzte deshalb, weil zwei Jahre später automatische Stationen zum roten Planeten gestartet wurden.

Mariner-3 startete am 5. November 1964. 322 Sekunden lang verlief der Flug normal. Der Stromlinienschutzschild, der den Flugkörper in der Atmosphäre abschirmen soll, löste sich jedoch nicht. Als die Rakete ausgebrannt war, kam von der zeitweiligen Kommandoanlage der Befehl zur Entfaltung der Sonnenbatterien. Das Kommando konnte jedoch nicht ausgeführt werden: Der nichtabgetrennte Schutzschild hinderte die Flügel der Sonnenbatterie am Ausbreiten. Von der Erde aus versuchte man die Störung zu beseitigen: An den Flugkörper ergingen 17 Notkommandos. Bedauerlicherweise half auch das nicht. 10 Stunden nach dem Start brach die Verbindung mit Mariner-3 ab. Der Flugkörper befand sich in diesem Moment 122 300 Kilometer von der Erde entfernt.

Am 28. November wurde Mariner-4 in den Kosmos gestartet. Der Start verlief besser als beim Vorgänger. Der Flugkörper hatte eine neue Stromlinienverkleidung erhalten, die formbeständiger war. Sie trennte sich rechtzeitig ab, so daß sich die Sonnenbatterien ungehindert entfalten konnten. Unannehmlichkeiten ergaben sich jedoch bei der Sternorientierungsanlage. Den Stern Kanopus fand sie erst beim fünften Versuch, vorher orientierte sie sich einmal auf den Regulus, einmal auf Naos, einmal auf Aldebaran.

Die Anlage weigerte sich beharrlich, den Kanopus „zu sehen“. Am Vorabend der Korrektur verlor sie wieder den Stern — der Flugkörper begann sich zu drehen. In der Schaltzentrale waren die Spezialisten in Aufregung, doch es gelang schließlich, Mariner-4 auf den vorgeschriebenen Kurs zu bringen. Die Berechnungen zeigten, daß der Flug-

körper in einer Entfernung von etwa 8850 Kilometern am Mars vorbeifliegen würde.

Die Orientierungsanlage zeigte sich weiterhin „widerpenstig“. Unweit vom Flugkörper flog ein Meteorteilchen vorbei. Da dieses von der Sonne hell beleuchtet war, orientierte sich die Anlage sofort auf das Teilchen, und der Kanopus verschwand aus ihrem Gesichtsfeld. Erst nach 10 Tagen gelang es, Mariner-4 wieder auf diesen Stern zu orientieren.

Am 12. Februar 1965 wurde von den Objektiven der Telekamera der Deckelverschluß entfernt. Die Apparatur war so eingestellt, daß beim Vorbeiflug am Mars die Telekamera auf den Planeten gerichtet war. Obwohl noch einige Monate Flugdauer bis zum Mars bevorstanden, war die Fernsehapparatur schon in volle Bereitschaft versetzt worden. Die Spezialisten der Schaltzentrale befürchteten, daß auf der Schlußetappe die Automatik versagen könnte.

Diese Vorsichtsmaßnahme war nicht umsonst. Am 3. März versagte der Geiger-Müller-Zähler und 2 Wochen später die Ionisationskammer.

Am 15. Juli befand sich Mariner-4 bereits 228 Tage im Kosmos und hatte 523,2 Millionen Kilometer zurückgelegt. In der Nacht vom 14. zum 15. Juli flog der Flugkörper in einer Entfernung von insgesamt 9846 Kilometern am Mars vorbei.

Mariner-4 übertrug 22 Aufnahmen von der Oberfläche des roten Planeten zur Erde und führte eine Sondierung der Marsatmosphäre durch.

Auf den Aufnahmen sind über 70 Krater mit Durchmessern von 4 bis 120 Kilometern zu sehen. Die Ränder der Krater erheben sich bis zu 100 Metern über die Marsoberfläche; die Tiefe der Marstrichter beträgt einige hundert Meter. Die Krater ähneln den Mondkratern, ihr Alter beträgt 2 bis 5 Milliarden Jahre. Da es keine Erosion gibt, nehmen die Gelehrten an, daß die Atmosphäre des Mars während dieser ganzen Zeit keinerlei wesentliche Veränderungen erfahren hat. Auf den Rändern mancher Krater ist Reif zu bemerken, andere Anzeichen für das Vorhandensein von Wasser gibt es nicht.

Auf den ersten Aufnahmen sind Flecke zu sehen. Offensichtlich sind es Wolken. Oder sind es vielleicht Fehler im Objektiv? Die amerikanischen Wissenschaftler schal-

teten (schon nach dem Vorbeiflug am Mars) die Telekamera noch einmal ein. Es wurden 10 Aufnahmen vom kosmischen Raum gemacht. Fünf davon wurden zur Erde übertragen. Sie waren absolut schwarz. Die Flecke auf den Aufnahmen sind demnach irgendwelche Gebilde in der Marsatmosphäre. Aber welche? Die von Mariner-4 erhaltenen Daten waren völlig ungenügend, um diese Frage beantworten zu können.

Der Flugkörper wurde ein künstlicher Satellit der Sonne. Bis Dezember 1967 unterhielt die Erde Verbindung mit ihm.

Die amerikanischen Spezialisten sehen den Flug von Mariner-4 als den erfolgreichsten in ihrem Programm zur Erforschung des Weltraums und der Planeten mit Hilfe automatischer Geräte an. Vor dem Start schätzten sie die Wahrscheinlichkeit des Empfangs der Aufnahmen auf 28% und die Wahrscheinlichkeit der störungsfreien Arbeit der 32 000 Einzelteile der Station auf insgesamt 3%.

Doch Mariner-4 widerlegte diese düsteren Prognosen selbst unter den schwierigsten Bedingungen. Am 15. September 1967 geriet die Station in einen Meteoritenschwarm. Innerhalb 7 Minuten wurden 17 Zusammenstöße mit Mikrometeoriten registriert. Und obwohl einige Durchschläge zu verzeichnen waren, gab es keinerlei Funktionsstörungen. Freilich, das nächste Zusammentreffen mit Mikrometeoriten am 10. Dezember verlief nicht günstig: Die Station verlor die Orientierung, und der Empfang der Kommandos von der Erde war nicht mehr möglich.

Die ersten Marsaufnahmen waren für die Wissenschaft eine Sensation. Vor den Augen der Wissenschaftler entstand eine andere Welt, ähnlich der Welt des Mondes, doch nicht weniger eigentümlich. Jetzt fiel es selbst den heißesten Verfechtern der Existenz von Marsmenschen schwer, ihre Meinung aufrechtzuerhalten.

Nach einer der Übertragungen von Mars-3 fragte ich einen bekannten Astronomen:

„Gibt es auf den sowjetischen Stationen Geräte, die nach Anzeichen von Leben auf dem Mars suchen?“

„Wir sind keine utopischen Schriftsteller“, lächelte er, „auf den Stationen befinden sich Apparaturen, die zur Erforschung des realen, aber nicht des in der Phantasie existierenden Mars erforderlich sind.“

„Tun sie Ihnen nicht leid?“

„Beziehen Sie das auf die Marsmenschen oder worauf sonst?“ fragte er zurück. „Selbstverständlich ist es bedauerlich, sich so allein im Sonnensystem zu befinden. Doch so sieht die Wirklichkeit aus.“

„Gibt es wirklich nichts Lebendes dort? Irgendein Blümchen oder eine Ameise?“

„Nein... Zumindest ist das meine Meinung.“

Natürlich hat er recht — wir wissen es. Der Mars ist doch in gewisser Hinsicht dem Mond ähnlich, wüstenhaft und ohne Leben.

„Vielleicht verbirgt sich irgendwo zwischen den Kratern in dieser Wüste eine winzige Marsameise?“ beharrte ich.

„Daran könnte man noch glauben“, sagte der Wissenschaftler unerwartet zustimmend, „wenigstens wird der Abschied von dem Traum, der gut 100 Jahre die Wissenschaft beschäftigte, nicht so traurig sein.“

Der Ingenieur hat das Wort:

Ein langer Weg im leeren Raum...

Wie soll man sich die Millionen Kilometer vorstellen, die die sowjetischen Stationen auf ihrem kosmischen Weg von der Erde zum Mars zurückgelegt haben? Wie kann man diese astronomischen Zahlen auf die uns bekannten irdischen Maßstäbe verkleinern? Ich bitte, mir diesen willkürlichen Vergleich zu verzeihen, doch wenn der Flug zum Mond ein Sonntagsausflug zum Fischfang wäre, so ist der Flug zum Mars schon eine Reise um die Welt, denn der Weg zum roten Planeten ist mehr als 1000mal so lang!

Zahlen, Grafiken und wieder Zahlen. Im Zentrum für kosmische Fernverbindung ist man von ihnen rings umgeben, und Ehrenwort, manchmal meint man: Ist es denn überhaupt möglich, sich in diesem sich aus dem Weltall

ergießenden Informationsstrom zurechtzufinden?

Die Meldetafel der Kommandostelle bewahrt auch noch Angaben der eben stattgefundenen Übertragung auf. Bis zu Mars-2 waren es 140 710 000 Kilometer, zur Überwindung der Strecke Erde — Mars-2 — Erde benötigte das Kommando 16 Minuten 31 Sekunden, und während einer Übertragung erfolgten 42 Kommandos.

Zahlen und Grafiken. Uns, den Fachleuten in der Schaltzentrale, sagen sie sehr viel...

All die langen Monate des Fluges waren durch tägliche mühselige Arbeit ausgefüllt. Vor allen Dingen mußte selbstverständlich laufend die „Lebensfähigkeit“ der Station kontrolliert, ihre — wie die Fachleute sagen — „Atmung“ überwacht werden. Diese Überwachung setzte sofort nach Erreichen der Umlaufbahn ein.

In der Zeit zwischen den Übertragungen arbeitet die Station entsprechend dem festgelegten Programm: Die zur Wärmeregulierung der Kabinen der Station erforderlichen Anlagen und die zur Sammlung von Informationen aus dem interplanetaren Raum bestimmte wissenschaftliche Apparatur sind eingeschaltet.

Während der Verbindung mit der Station werden an sie ganze Kommandofolgen übermittelt; diese werden entweder unmittelbar befolgt oder in einer zeitprogrammierten Speichereinrichtung akkumuliert, die dann automatisch die nötigen Geräte oder Anlagen einschaltet.

Alle vorangegangenen kosmischen automatischen Stationen, die zum Mond oder sogar zur Venus flogen, waren weniger „selbständig“ als die Marsstationen. Sie brauchten wie Kinder die ständige Obhut der „Erde“, von wo ihre Lage im Raum bestimmt wurde. Das Orientierungssystem und die Stabilisierungsanlage arbeiten bei den Marsstationen automatisch. Diese Selbständigkeit des Flugkörpers ist unbestreitbar ein Zeichen der Reife der Raumfahrt.

„Wir haben die Stationen mit Nägeln an den Raum genagelt“, sagte irgendeiner der Konstrukteure. In seinen Worten war der Stolz über die neuen Systeme der Astronautik zu spüren, die speziell für Fernflüge entwickelt worden waren. Nun, er war berechtigt, stolz zu sein!

Die Station schaut während des Fluges auf die Sonne und auf die Erde. Wenn sie sich nur ein wenig dreht, schaltet die Steueranlage sofort die Mikrotriebwerke ein, die die Station wieder in die erforderliche Lage bringen. Diese Orientierungsstabilisierung hatte den scherzhaften Ausdruck über die „kosmischen Nägel“ zur Folge.

Übrigens sind Sonne und Erde für die Station zu wenig. Zur Bestimmung und Fixierung des Flugkörpers im Raum werden noch die Sterne Kanopus und Sirius angepeilt. Die Wahl dieser Sterne war nicht zufällig — sie sind die hellsten Sterne. Besonders zugetan sind die kosmischen Navigatoren dem Kanopus. Dieser Stern ist einfach ein Geschenk für die Schöpfer der interplanetaren Stationen. Er ist so gut wie feststehend und wird nie von der Sonne verdeckt. Das bedeutet, ihre Strahlen blenden das Gerät nicht und hindern es nicht daran, den Kanopus praktisch immer im Blickfeld zu haben.

Hunderte von Stunden hat das Gerät den Kanopus nicht aus dem Blickfeld gelassen! Diesem Umstand verdanken die Stationen vielfach die glückliche Überwindung des kosmischen Abgrundes.

Mars-1 begab sich als erste Station auf die weite Reise. Das war im Jahre 1962. Ich hatte das Glück, einer der Fernverbindungen dahin beizuwohnen. Die Station war bereits 100 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, trotzdem waren die Informationen im Zentrum für kosmische Fernverbindung ausgezeichnet zu hören.

Nach der Übertragung kehrten wir mit einem der Steuerungsspezialisten in das Hotel zurück.

„Ehrlich gesagt, kann ich nicht glauben“, bekannte er, „daß irgendwo in den Tiefen des Weltalls, so weit von uns entfernt, ein Stück von unserer Erde fliegen soll. Und

wir wissen auch noch genau, was dort vor sich geht. Unfaßbar!“

Inzwischen haben wir uns an solche Entfernungen gewöhnt. Die Grenzen des Sonnensystems haben sich uns genähert, nichtsdestoweniger müssen die Flugkörper nach dem Verlassen unseres Planeten viele Monate mit einer Geschwindigkeit dahinfliegen, die um vieles die Geschwindigkeit einer Geschosßkugel übersteigt, bevor sie sich einem anderen Planeten nähern.

Diejenigen, die die Himmelsmechanik nur wenig kennen, wundern sich, daß die Flugbahn so ausgewählt wird, daß die Opposition des Mars — die kürzeste Entfernung zwischen den beiden Planeten — zum Beispiel in die Mitte des Fluges fällt? Im vorliegenden Fall wird das von der Energetik diktiert.

Es wird die günstigste Variante ausgewählt, die die optimalen Bedingungen sowohl für die Beschleunigung als auch für das Abbremsen in Marsnähe vorsieht. Anfangs sieht es so aus, als wolle die Station den Mars einholen, doch dann, wenn sie an das Ziel heranfliegt, wird die Station vom Mars eingeholt. Folglich benötigt man zur Verringerung der Geschwindigkeit des Flugkörpers schon weniger Energie.

Die Beobachtung der Flugbahn wird während des ganzen Fluges fortgesetzt. Die Messungen der Parameter finden laufend statt, und die Rechenmaschinen analysieren die aus dem Kosmos ankommenden Daten, damit wir über die tatsächliche Flugbahn stets im Bilde sind und die Entfernung, in der die Station am Mars vorüberfliegen wird, bestimmen können. Bei zu großer Entfernung vom Mars muß eine Korrektur vorgenommen werden.

Die Station steht unter dem Einfluß der Anziehungskraft von Sonne, Erde und Planeten. Ihren Weg mit seinen Krümmungen zu planen und zu berechnen ist überaus kompliziert, und obwohl die Himmelsmechanik schon viele, viele Jahrzehnte besteht, kommen trotz allem immer noch Fehler vor...

Eine ganze Reihe von Wissenschaftlern widmeten ihr Leben dem Studium des roten Planeten. Die Mehrzahl von ihnen interessierte sich für die Kanäle, die Polkappen, die physikalischen Bedingungen in den Meeren und auf den Kontinenten. Doch es gab unter ihnen auch solche, die den Mars nur als eines der Bestandteile des grandiosen „Karussells“ ansahen, wie das Sonnensystem genannt werden könnte. Sie waren bemüht, die Planetenbahnen, die gegenseitige Beeinflussung und die Bewegungsgesetze zu erklären.

Von diesen Gelehrten nennen wir zu Recht als einen der ersten den dänischen Astronomen Tycho Brahe — „der große Feldherr, der den Feldzug gegen die himmlischen Geheimnisse begann“, wie Johannes Kepler von ihm sagte.

Um die über seinem Kopf sich ausbreitende Sternwelt kennenzulernen, übersiedelte Tycho Brahe in ein speziell erbautes Observatorium, das romantisch „Schloß der Urania“ genannt wurde. Er weilte oft bei Hofe, nahm teil an den königlichen Feierlichkeiten und verkehrte in der großen Welt, er war eben der Hofastronom und Hofastrologe. Doch nur hier in der Stille seines Observatoriums fühlte er sich nützlich und nicht einsam. Tycho Brahe entwickelte originelle astronomische Instrumente, und mit ihrer Hilfe beobachtete er systematisch die Himmelskörper. Er arbeitete gewissenhaft Tag für Tag über viele Jahre hinweg. Seine Zeitgenossen berichten, daß er nur bei einem Gespräch über Sterne und ferne Welten auflebte, alles andere interessierte ihn nicht.

Nach dem Tode des Königs war er gezwungen, Dänemark zu verlassen. Krank und erschöpft verbrachte er den Rest seines Lebens in Deutschland und zuletzt in Prag.

Der dänische Gelehrte machte Entdeckungen in der Astronomie beim Beobachten des Mondes und der Kometen sowie bei der Erforschung der Planeten. In den letzten 16 Jahren seines Lebens beobachtete er speziell den Mars und versuchte, eine Theorie der Planetenbewegung aufzustellen. Sein Versuch war erfolglos, weil er die Erde als unbeweglich annahm. Sie war seiner Meinung nach der Mittelpunkt der Welt, um den sich die Sonne, der Mond und die Planeten bewegten.

Nach seinem Tode vermachte er alle seine Manu-

skripte Johannes Kepler. Der alte Astronom glaubte an den jungen Forscher. Und er irrte sich nicht...

Bald wurde die Himmelsmechanik eine exakte Wissenschaft. Doch alle Gelehrten generationen sind zu Recht der Meinung, daß der Eckstein im Fundament ihrer Wissenschaft von Tycho Brahe gelegt wurde. Nach ihm konnten sich die Astronomen sicherer in den komplizierten Fragen des Weltalls zurechtfinden.

Und die Station „Mars“ näherte sich dem angesteuerten Punkt im Weltraum, an dem sie ihre Bahn ändern soll. Es müssen komplizierte Manöver — eine Korrektur — durchgeführt werden. Die Station soll eine neue interplanetare Bahn einschlagen, und uns, der Steuer- und Schaltgruppe, fällt die Rolle des „Weichenstellers“ zu, der den Eisenbahnzug von einem Gleis auf das andere dirigiert.

Die Parameter der Flugbahn sind bekannt. Wir wissen, in welcher Entfernung die Station am Mars vorbeifliegen wird. Die elektronischen Rechenmaschinen bestimmen, unter welchem Winkel und in welcher Richtung die Station eingestellt werden muß und wie groß der Impuls sein muß, der ihr übertragen werden soll, d. h., wie lange das Triebwerk arbeiten soll.

Die Korrekturdaten werden an Bord gefunkt. Das Orientierungssystem und die Kreiselkompassse üben die Kontrolle über alle Operationen aus. Sobald das Triebwerk die vorgesehene Lage im Raum einnimmt, schaltet es sich ein und arbeitet die genau bestimmte Zeit lang. Durch die Geschwindigkeitserhöhung gelangt die Station auf das neue „Gleis“.

Während des Fluges fanden zwei Korrekturen statt. Danach waren wir überzeugt, daß sich Mars und Marsstationen unbedingt treffen werden.

„Sind Sie nicht der Meinung, daß die Ballistikfachleute eine reiche Phantasie haben müssen, um sich den ganzen Weg lang die Station im Kosmos vorstellen zu können“, fragte ich.

„Ohne Zweifel“, antwortete der Ingenieur. „Doch fällt es uns nicht so schwer, denn wir kennen die Parameter

der Flugbahn, und es ist doch ein genauer mathematischer Apparat ausgearbeitet. Hinter den Berechnungen versteckt sich ein völlig reales Bild. Es gab natürlich einen Menschen, der gezwungen war, sich als erster in Gedanken in den Kosmos zu versetzen, um die Planeten des Sonnensystems gewissermaßen als Außenstehender zu sehen. Das war der hervorragende deutsche Astronom Johannes Kepler.“

Am 27. Dezember 1971 jährte sich zum 400. Mal der Geburtstag Johannes Keplers, gerade an dem Tage, an dem wir die ersten Nachrichten von den irdischen Boten erhalten sollten, die ihren Flug rund um den roten Planeten begonnen hatten. Die Arbeit der Genien gehört nicht nur der Geschichte an.

Er lebte vor langer Zeit, doch seine Werke überlebten die Jahrhunderte. Und nicht nur seine Werke, auch seine Charakterzüge; denn auch heute noch kann Johannes Kepler als Beispiel für jeden dienen, der davon träumt, sich der Wissenschaft zu widmen, oder der ihr bereits dient.

In dem Jahr, in dem Giordano Bruno auf dem Scheiterhaufen verbrannt wurde, kam der 28jährige Johannes Kepler nach Prag, um bei Tycho Brahe zu arbeiten und um den Angriff der Wissenschaft auf den Obskurantismus der Religion fortzusetzen.

Es begann ein Leben voller Entbehrungen. Armut („Hier gibt es nichts Wahres mehr ... Ein glänzender Lohn wurde versprochen, doch die Staatskasse ist leer, und Lohn wird nicht gezahlt.“), Krieg, Pockenepidemie, die den älteren Sohn dahinraffte. Der Gelehrte verläßt Prag und siedelt in das österreichische Städtchen Linz über. Doch auch hier verfolgt ihn die Armut. Die Mutter ist der Zauberei angeklagt und wird in den Turm geworfen. Fünf Jahre lang wird sie von den Inquisitoren verhört, jeden Tag schwebt das Beil des Scharfrichters über ihrem Haupt...

Nur das Weltall machte Kepler Freude. Er vergrub sich in ein Labyrinth mathematischer Berechnungen und „wanderte“ auf den unendlichen kosmischen Wegen, um sie später in seinen Arbeiten zu beschreiben. Übrigens nicht alles ging anfangs glatt. Die erste Arbeit über den Bau des Weltalls ist eine Weiterentwicklung der Idee Platons. Sie fand begeisterten Widerhall bei den Kollegen, doch Kepler begriff bald, daß seine Schlußfolgerungen falsch waren, und bewies das das ganze weitere Leben lang.

Die Beobachtungen Tycho Brahes und seine eigenen sind das gigantische Fundament der experimentellen Ergebnisse. Und das, was seinen Vorgängern wegen ihres Fehlens nicht gelang, gelingt Kepler. Der Astronom untersucht die Planetenbewegung: Die Keplerschen Gesetze wurden geboren. Dank diesen Gesetzen stellte sich das Sonnensystem im Bewußtsein der Menschen so dar, wie es in Wirklichkeit ist.

...Über die Konstruktion der Marsstation kann man viel reden. Komplizierteste Systeme und Apparaturen, präziseste Geräte und einmalige Werkstoffe — das ist nicht eine traditionelle Wortsammlung, das ist wirklich so. Der kosmische Flugkörper sollte doch sowohl auf der interplanetaren Strecke als auch auf einer Umlaufbahn um den Mars arbeiten.

Versuchen wir, diese Probleme in die „irdische Sprache“ zu übertragen.

Beginnen wir also mit einem kleinen Spaziergang auf die Leninberge, verweilen wir unter den Demonstranten auf dem Roten Platz und versuchen wir, einer Bakterie den Weg zu versperren.

Nehmen wir an, es ist 8 Uhr abends. Die Leninberge. Unten liegt Moskau. Ihre Aufgabe: Unter den vielen tausend Lichtern sollen Sie das eine Fenster Ihrer Wohnung herausfinden, wo Sie vergessen hatten, das Licht auszuschalten.

Oder der 1. Mai. Sie schauen sich eine Fernsehübertragung an. Irgendwo dort auf dem Platz geht ein Ihnen bekannter Mensch. Er sagt irgend etwas zu seinem Nachbarn. Sie sollen nicht nur seine Stimme hören, sondern auch das, was er sagt.

Und mit den Bakterien ist das ganz einfach. In einer Wohnung gibt es viele Milliarden. Sie sollen nun auf ihrem Wege eine Sperre errichten, und zwar eine solche Sperre, daß auch nicht eine einzige Bakterie diese Sperre überwinden kann.

Selbstverständlich fassen Sie diese nicht ernstgemeinten Vorschläge als Scherz auf.

Bildlich gesprochen mußten die Schöpfer der automatischen Stationen Mars-2 und Mars-3 eigentlich ähnliche Aufgaben lösen, wenn sie diese Marskundschafter von der Erde auf ihren langen Weg schicken wollten.

Sechs Monate waren die Stationen im Kosmos unterwegs. Die eine Seite war ständig der Sonne zugewandt, die andere befand sich im schwarzen Weltall. Das in den Kabinen befindliche Gas zirkulierte fortwährend vom „Ofen“ zum „Kühler“, so daß in der Station auch ständig die geforderte Temperatur aufrechterhalten wurde. Würde sich in der Hülle der Gerätekabine ein Mikrospace befinden, so klein, daß selbst eine Bakterie nicht hindurch könnte, so würde doch das Gas allmählich in den Kosmos entweichen. Es sind also Spezialwerkstoffe und besondere Verfahren zu ihrer Verbindung erforderlich, um eine „gasundurchdringliche“ Konstruktion zu schaffen.

Die Stimme der Station wird ständig von kosmischen Geräuschen gestört. Etwa 150 Millionen Kilometer hatten die Stationen zurückgelegt, als sie sich dem Mars näherten. Einen Sender aufzustellen, dessen Signale die Radiogeräusche des Weltalls übertönen würden, ist unmöglich, er wäre zu groß und zu schwer. Es galt also, die Stimme der Station aus dem „Heidenlärm“ zu isolieren. Um das zu erreichen, mußte das Zentrum für kosmische Fernverbindung mit einer riesigen Menge komplizierter elektronischer Apparaturen, mit sehr empfindlichen Antennen, mit Systemen von elektronischen Rechenmaschinen ausgestattet werden, die die aus der Umgebung des Mars eintreffenden Informationen analysierten.

Wüste oder Wald?

Im Teleskop sieht man auf dem Planeten deutlich dunkle und helle Gebiete. Schiaparelli, der die Kanäle entdeckt

hatte, legte eine erste genaue Karte des Planeten an, auf der er die hellen gelbroten Gebiete als „Kontinente“ und die blauen (dunklen) Gebiete als „Meere“ bezeichnete.

Allein diese Aufteilung der Gebiete zwingt zum Nachdenken. Wenn den größten Teil der Erde die Ozeane und Meere, das Festland aber nur einen bescheidenen Platz einnimmt, so ist das Bild auf dem Mars gerade umgekehrt: Es überwiegen die Kontinente. Übrigens ist das leicht zu erklären: Auf dem Mars gibt es weniger Wasser als auf der Erde. Daß es dort lebenspendendes Naß gibt, darüber gab es bei den Zeitgenossen Schiaparellis keinen Zweifel. In manchen Gebieten leuchtete durch den blauen Dunst die gelbliche Färbung hindurch. Das bedeutet, daß das nichts anderes sein kann als Sandbänke, die Meerestiefe ist also nicht groß.

Diese Einteilung in Kontinente und Meere hätte sich wahrscheinlich bis zum heutigen Tag erhalten, wenn der Mars uns nicht durch eine Besonderheit erstaunt hätte: Die dunklen Gebiete verändern sich laufend. Auf diesem Planeten gibt es buchstäblich keine beständige Uferlinie, die Grenzen zwischen dem Festland und den Meeren verschieben sich episodisch.

„Das sind Sümpfe!“ rief W. Pickering im Jahre 1892 aus.

„Es sind besondere Sümpfe: Marssümpfe. Sie sind abwechselnd einmal Festland, einmal Meere!“

Ob das Wort „Sumpf“ nicht gefiel, oder weil überzeugende Beweise fehlten, auf alle Fälle rief die Feststellung Pickerings einen Sturm des Protestes hervor.

Die Astronomen begannen zu experimentieren. Sie waren bestrebt, unanfechtbare Fakten in die Hand zu bekommen. Am meisten entsprachen den irdischen Stoffen das Wasser und ... das Quecksilber. Dabei ergab sich, daß die Wüstengebiete gerade den dunklen Gebieten und die Meere den hellen zuzuordnen waren.

Das hielt Schiaparelli allerdings nicht aus. Er führte Versuche zur Absorption des Lichtes durch und schrieb humorvoll: „Wenn es Meere aus Milch oder flüssigem Schwefel wären, dann wäre ich einverstanden, daß diese Gebiete hell sein müßten.“

Die Meinung des ehrwürdigen Gelehrten erwies sich als entscheidend: Für W. Pickering sprach sich eine ziemlich große Anhängerschaft aus. Energisch wurde er noch

von einem großen „Marsmenschenanhänger“ unterstützt — von Lowell. Freilich, er präzierte etwas die Vorstellungen über die Meere. Der Astronom stellte fest, daß es Senken sind, in die während der Eis- und Schneeschmelze das Wasser abfließt. Sie nahmen einen fruchtbaren, sumpfigen Boden an, auf dem sich die Pflanzen stürmisch entwickelten. Gerade ihnen verdanken die Meere ihre Farbe.

Konnte denn Lowell annehmen, daß seine Hypothese im 20. Jahrhundert so viele Anhänger gewinnen würde und daß einer von ihnen — Gawriil Andrianowitsch Tichow — ein neues Gebiet der Wissenschaft begründen würde, das wohl das populärste in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts war!

Auf den Höhen von Pulkowo tobten erbitterte Kämpfe. Die Faschisten traten zum Angriff auf Leningrad an, und es begann die Schlacht um Moskau. In diesen Tagen entschied sich das Schicksal des Landes, während im fernen Alma-Ata, wohin die Astronomen von Pulkowo evakuiert worden waren, G. A. Tichow den Mars fotografierte. Er verwendete Lichtfilter, um ein deutlicheres Relief des Mars zu erhalten und um endlich zu begreifen, warum eine solch scharfe Farbveränderung der Meere stattfindet. Tichow machte etwa 1000 Aufnahmen vom roten Planeten. Und sein Beitrag zu der Schlacht bei Pulkowo war die Schaffung eines neuen Wissenschaftszweiges — der Astrobotanik, eine Wissenschaft, die die Pflanzendecke des Mars und der Venus erforscht. Später, nach dem Kriege, staunten viele westliche Wissenschaftler: Wie konnte das sein, in solch schrecklichen Jahren sich mit dem Mars zu beschäftigen; woher hatten die Russen diesen Glauben an den künftigen Sieg? Sie konnten nur schwer begreifen, daß die Astrobotanik Tichows, die archäologischen Ausgrabungen in Samarkand, das Studium der Sternassoziationen in Armenien und vieles andere, mit dem sich die Wissenschaftler in diesen Jahren beschäftigten, auch den festen Glauben an die Zukunft beinhalteten, der für die Front so unerlässlich war.

Tichow betrachtete aber nicht nur den Mars. Er bestieg den Pamir, um zu beweisen: Auf der Erde gibt es unter unwahrscheinlich schweren Bedingungen, ähnlich denen auf dem Mars, Leben. Dann schrieb er:

„Viele negieren die Existenz von Mikroorganismen

auf anderen Planeten und führen Hunderte von Einwänden an. Unzweifelhaft ist es leichter, Einwände zu machen, als Beweise zu liefern. Für die Beweisführung sind überzeugende Fakten notwendig. Heute ist es uns jedoch noch nicht möglich, auf dem Mars zu landen und den Ungläubigen von dort unwiderlegbare Beweise zu bringen. Dafür haben die Wissenschaftler andere Möglichkeiten. Sie können die verschiedenartigen Lebensformen auf der Erde und die Bedingungen für ihre Existenz sorgfältig studieren, die erhaltenen Daten den Bedingungen auf den Planeten des Sonnensystems gegenüberstellen und damit eine wissenschaftliche Hypothese über die Möglichkeit des Lebens von Organismen auf anderen Planeten aufstellen. Darin liegt wohl auch die Macht der wahren Wissenschaft.“

Gawriil Andrianowitsch kam zu dem Schluß, daß im Gebiet der Polkappen immergrüne Pflanzen wachsen, ähnlich dem Moos, der Preiselbeere, der Moosbeere oder Sumpfbrombeere, möglicherweise auch niedrigwachsende Bäume. Im Sommer nehmen die Pflanzen eine braun-violette Färbung an, sie reflektieren die infraroten Strahlen, wodurch sich ihre Farbe auch erklären läßt.

„Zieht man in Betracht, daß das Klima auf dem Mars und das auf dem Pamir viel Gemeinsames haben“, so die Schlußbetrachtung Tichows, „so darf man die Ähnlichkeit zwischen der Farbe der Pflanzendecke auf dem Mars und der der Pflanzen auf dem Pamir schon nicht mehr als Zufall ansehen.“

Am 31. Juli und am 5. August 1969 flogen zwei automatische Stationen, Mariner-6 und Mariner-7, am Mars vorbei, der erste Flugkörper in einem Abstand von 3430 Kilometern von der Marsoberfläche und der zweite in einem Abstand von 3428 Kilometern. Mit den Aufnahmen wurde etwa in einem Abstand von 1,5 Millionen Kilometern begonnen. Insgesamt wurden von der Erde etwa 200 Aufnahmen empfangen. Die interplanetaren Stationen führten auch eine Reihe wissenschaftlicher Messungen durch.

Nach der Bearbeitung der Daten teilten die amerikanischen Wissenschaftler mit, daß die Marsoberfläche in drei Typen eingeteilt werden kann: einen „Kratertyp“, einen „nicht-

durchfurchten“ Typ und einen „chaotischen“ Typ. Die Durchmesser der auf den Aufnahmen befindlichen Krater schwanken zwischen 400 und 800 km. Dabei wurden Anzeichen einer vulkanischen Herkunft nicht gefunden. Es ist anzunehmen, daß die größten Krater durch Zusammenstöße des Mars mit Asteroiden entstanden sind.

Auf dem Boden mancher Krater ist Geröll zu sehen, auch Terrassen sind zu bemerken, ähnlich denen der Mondkrater Kopernikus und Aristarch. Im ganzen sind die Marstrichter jedoch den Mondtrichtern nicht ähnlich: Ihre Ränder sind durch Erosion geglättet.

Die Wüste Hellas gehört zum „nichtdurchfurchten“ Oberflächentyp. In ihr gibt es keine Krater, es ist Ebene wie ein Golfplatz. Offensichtlich wurde durch die ständigen Stürme das leichtere Bodenmaterial hierher getragen, die Krater wurden zugeschüttet, und der Wind ebnete ständig die Oberfläche wie in Wüsten.

Die „chaotischen“ Gebiete bestehen aus Bergen und Tälern. Sie wurden von Mariner-7 im Gebiet des Südpols entdeckt. Nach den Aufnahmen zu urteilen, gab es auf dem Mars niemals Meere, Flüsse oder Seen. Die Wasserströme veränderten das Relief der Erde nicht zum Wiedererkennen, gestalteten es um. Auf dem Mars gibt es keine Spuren solcher Ströme.

Nun, und die legendären Kanäle? Das sind Wälle von großen Kratern oder Reihen von dunklen Flecken, wahrscheinlich Spalten in der Marsoberfläche.

Die Polkappen bestehen aus einem weißen Stoff. Dieser Stoff ist aber weder Schnee noch Eis, seine Dicke beträgt etwa 80 Zentimeter. Nach den Berechnungen kann jedoch das gesamte an den Polkappen konzentrierte Wasser des Mars 3 bis 6 Millimeter nicht übersteigen. Am wahrscheinlichsten dürften die Polkappen aus fester Kohlensäure bestehen.

Die von den Marsstationen durchgeführten Forschungen zeigen, daß das Vorhandensein von Pflanzenwuchs

wenig wahrscheinlich ist. In den Gebieten, die in das Blickfeld der Filmkamera geraten waren, gibt es jedenfalls keinen — das ist einwandfrei festgestellt. Die saisonmäßigen Veränderungen auf dem Planeten, die „Dunstwolken“, die unterschiedliche Reflexionsfähigkeit der Oberfläche hängen mit den physikalischen und chemischen Bedingungen zusammen — die Zusammensetzung des Marsbodens in den verschiedenen Gebieten ist nicht einheitlich; dazu kommt, daß Winde und Stürme gigantische Massen über die Oberfläche tragen, wodurch ihre Farbänderungen hervorgerufen werden.

Der Pflanzenwuchs auf dem Mars ist ebenso eine Legende wie die mächtigen Marsmenschen, die die Kanäle gebaut haben. War das Leben von Gawriil Andrianowitsch Tichow deshalb umsonst? Bedeutet das, daß der Gelehrte lange Jahre am Teleskop und mit Expeditionen verbrachte, nur um sich zu irren?

Im Zentrum für kosmische Fernverbindung sprach ich mit Wissenschaftlern. Meine Frage war allgemein und an alle gerichtet:

„Was führt Sie zum Mars?“

„Träume“, antwortete der eine, „von Kindheit an begeisterten mich Bücher über die Astronomie, insbesondere die Arbeiten Gawriil Andrianowitsch Tichows. Wahrscheinlich durch ihn wurde der Mars für mich so interessant.“

„In solchen Fällen erinnere ich mich stets an das Fernseh-Wissenstoto“, sagte der Konstrukteur. „Es begegneten sich zwei Mannschaften. Kapitän der einen war Alexander Jangel. Auf die Frage seines Widersachers: ‚Gibt es Leben auf dem Mars?‘ antwortete Sascha mit einem Vers:

Zur Beantwortung der Frage

fragte ich beim Mars erst nach.

Bald erhielt ich auch die Antwort:

„Regt Euch nicht auf — Leben gibt es nicht...““

„Lange lachte ich über diesen Scherz“, sagte der Konstrukteur weiter, „doch dann begriff ich: Im Herzen eines jeden von uns lebt beharrlich der Glaube an die Existenz von Leben auf dem Mars.“

„Obwohl wir nicht daran glaubten, daß es so ist“, setzte ein Kollege des Konstrukteurs hinzu, „dach-

ten wir an Gawriil Andrianowitsch Tichow, der ein Experiment vormachte, das nun von Bord der Orbitalstation durchgeführt wird. Die in Mars-2 und Mars-3 installierten Fotometer besitzen einen Satz Lichtfilter. Sie sind von verschiedener Farbe, wodurch es möglich ist, die Reflexionsfähigkeit der verschiedenen Marsgebiete festzustellen. Das, was G. A. Tichow auf der Erde durchführte, verwirklichen nun die Orbitalstationen im Kosmos.“

Der Ingenieur hat das Wort:

„Ich sehe den Planeten!“

Die Erde ruft regelmäßig die Orbitalstation. Nicht nur deshalb, um die Arbeit der Bordsysteme zu überprüfen. Während des langen Fluges wurden das interplanetare Plasma, die Mikrometeoritenschwärme und die kosmischen Strahlen erforscht. Das Zentrum für kosmische Fernverbindung erhält bei jeder Übertragung umfangreiche wissenschaftliche Informationen.

Die Sonne bestrahlt ununterbrochen die Teilchenströme. Man nennt sie „Sonnenwind“. Vom Magnetfeld der Erde zurückgestoßen, umrundet der Sonnenwind unseren Planeten. 20 Millionen Kilometer von der Erde entfernt entdeckte die Station interessante Effekte im Verhalten der Ionenkomponenten des Plasmas: Es änderten sich die Geschwindigkeit und die Zusammensetzung der Ströme. Beim Mars verringerte sich die Elektronenkonzentration im Medium, und die Elektronentemperatur sank ab. Diese Beobachtungen des Sonnenwindes ermöglichten eine Vorstellung, wie sich die Prozesse im interplanetaren Medium bei einer Vergrößerung des Abstandes von der Sonne verändern. Die Stationen Mars-2 und Mars-3 machten diese Experimente und Beobachtungen als erste, so daß beide Statio-

nen schon während des Fluges einen wesentlichen Beitrag zur Astrophysik leisteten.

Zwei Radioobservatorien — eins in Frankreich und eins in Moskau — empfangen während dieser Monate Signale von Mars-3. Das laufende sowjetisch-französische Experiment zum Studium der Sonnentätigkeit war einmalig.

Ich hatte Gelegenheit, in Nancy und im Observatorium zu weilen. Ich begegnete dort Professor Steinberg, einem der leitenden Persönlichkeiten des Projektes „Stereo“.

„Die Apparatur kann ich leider nicht zeigen“, begann der Professor das Gespräch, „sie ist bereits unterwegs nach Moskau. Sie können sie aber im Institut für kosmische Forschungen sehen, mit dem wir zusammen Experimente auf der interplanetaren Station durchführen werden. Worin die Besonderheiten bestehen? Bitte sehr, ich erzähle es...“

Der Professor ging zur Tafel und begann zu zeichnen.

„Das ist die Erde, das ist die Sonne und das hier die Station. Uns interessiert die Sonne, insbesondere ihre Tätigkeit im Bereich der Meterwellen. Die Sonne pulsiert, die Radioeruptionen im Meterbereich dauern unterschiedlich lange, doch höchstens einige Minuten. Auf der Erde werden sie von uns registriert, unser Radioteleskop in Nancy arbeitet in diesem Bereich. Man erhält jedoch ein ‚flaches‘ Bild — eine gewöhnliche Fotografie des Prozesses. Es ist ein Observatorium seitlich von der Erde an Bord einer Orbitalstation erforderlich, um eine räumliche, eine stereoskopische Darstellung zu erhalten. Daher auch die Bezeichnung ‚Stereo‘-Experiment. Je weiter die Station von der Erde entfernt sein wird, desto diffiziler ist das Experiment. Mars-3 ist ein idealer Beobachtungspunkt. Diese Forschungen sind für die Wissenschaft von großer Bedeutung. Uns ist es angenehm, diese Forschungen zusammen mit den sowjetischen Kollegen durchführen zu können.“

Mars-2 befindet sich schon neben dem Planeten. Das Zentrum für kosmische Fernverbindung widmet ihm höchste Aufmerksamkeit. Noch eine Überprüfung der Bordsysteme. Die Schalen der irdischen Antennen senden Signale in den Kosmos...

Als die Arbeit mit dem Lunochod begann, konnte sich niemand daran gewöhnen, daß Sekunden vergehen müssen, bevor die Antwort des Apparates vom Mond zur Erde gelangt. Diese Sekunden des Wartens wurden zur Ewigkeit.

Georgi Nikolajewitsch Babakin sagte einmal:

„Bei den Flügen zum Mars sind Sekunden schon nicht mehr erforderlich. Man wird sogar in aller Ruhe einen Tee trinken können, bevor die Antwort eintrifft.“

Ich erinnere mich an die Worte des Konstrukteurs jetzt, da sich Mars-2 beim roten Planeten befindet. Man muß tatsächlich fast eine Viertelstunde warten, um die Stimme der Station zu empfangen.

Es dürfte keine große Übertreibung sein, zu sagen, daß sich die Steuer- und Schaltzentrale im Zentrum für kosmische Fernverbindung im Ausnahmezustand befindet. Bei einem beliebigen Flug bis über die Grenzen der Erde hinaus spielt die Steuerung die Hauptrolle, die Arbeit mit den „Marsstationen“ ist jedoch eine qualitativ neue Etappe.

Die Übertragungen dauern einige Minuten bis zu vielen Stunden. Dabei ist die Verbindung oftmals so kurz, daß es nur gelingt, das Kommando zum Einschalten der Apparatur und das Ausschaltsignal zu senden; eine Antwort ist noch nicht angekommen.

Man fühlt sich nicht besonders wohl, wenn das Objekt bereits abgeschaltet ist, und die Erde hat noch nicht die Antwort auf das erste Kommando erhalten. Es sind also 15 Minuten erforderlich, bevor das Signal die interplanetare Funkstrecke überbrückt. Fast körperlich empfindet man diese Viertelstunde des Wartens — wie groß ist doch unser Sonnensystem...

Die Logik der Steuerung wird anders. Sie sieht eine maximale Automatisierung der Arbeit der Bordsysteme und eine zeitraubende Vorbereitung auf die Übertragung vor. Lange bevor das Signal die Erde verläßt, muß man genau festlegen, wie „Mars“ die Serien an Kommandos ausführen soll, ob bei unvorhergesehenen Komplikationen die Automatik selbst

die richtige Lösung finden kann. Auch die Steuerungsspezialisten müssen ein klein wenig in der Zukunft leben — bis zu 15 Minuten voraus. Mit jedem Tag vergrößert sich diese Zeitdistanz.

Und auf dem Planeten tobt ein Sturm. Sein Aufkommen hatten die Astronomen sofort bemerkt. Auch im astrophysikalischen Observatorium der Akademie der Wissenschaften der UdSSR auf der Krim wurde er registriert.

Im August und Anfang September war die Atmosphäre des Mars durchsichtig. Nur über den Polen zeigte sich manchmal leichter Dunst.

Am 12. September beobachteten die Astronomen rote und gelbe Wolken. Sie verdeckten einige Einzelheiten der Marsoberfläche.

Der Mars hatte bereits das Perihel seiner Umlaufbahn überschritten, d. h. seine kürzeste Entfernung von der Sonne. Auf der südlichen Halbkugel, der sich die sowjetischen automatischen Stationen näherten, begann der Sommer. Die Wärmezufuhr verstärkte sich erheblich.

Wie gewöhnlich entwickelte sich zu dieser Zeit ein Staubsturm. Infolge der stärkeren Sonneneinstrahlung entsteht in der Atmosphäre des Mars ein Temperaturgefälle, und die „Marsluft“ gerät intensiv in Bewegung. Es entstehen Stürme, deren Geschwindigkeit 100 m/s erreicht.

Gewöhnlich flauen die Stürme schnell ab. Im Jahre 1956 zum Beispiel beruhigte sich die Atmosphäre des Planeten bereits nach zwei Wochen. Im Jahre 1971 jedoch verlief alles völlig anders.

Eine mächtige Staubschicht erhob sich bis zu einer Höhe von 7 km, die Atmosphäre wies etwa eine Milliarde Tonnen Staubstoffe auf.

Nach zwei Monaten zeigten sich in der Staubwolke Aufhellungen, die sich aber bald verloren. Wieder entstanden mächtige Staubherde. Der ganze Planet war von einem Schleier überzogen, selbst die Polkappen schimmerten nicht hindurch.

In diesen Tagen näherten sich die Boten der Erde dem Mars: eine amerikanische und zwei sowjetische automatische Stationen.

Mars-2 sah den erleuchteten Teil einer Scheibe in einer Entfernung von 60 000 Kilometern. Das Orientierungssystem begann die Ränder

der Scheibe „abzutasten“. Die Apparatur führte einige tausend Messungen durch, analysierte sie und sendete die Informationen zur Erde.

Der Mars näherte sich rasch, die Bordsysteme sind schon auf die abschließende Etappe vorbereitet — zum Übergang auf eine Marsumlaufbahn.

Die Erde störte den Vorgang nicht. Die Station mußte selbst richtig entscheiden. Darin besteht das Unterpfand des Erfolges, denn diese 16 Minuten, die bei einer „Einmischung“ der Erde erforderlich sind, sind eine allzu lange Frist für die im Kosmos rasch dahinfliegende Station.

Man sagt, die Stromspeisungsquellen sind das Herz der automatischen Station. Damit kann man sich wohl einverstanden erklären. Und so besitzen die Marsstationen im Unterschied zu allen vorherigen Automaten ein „Gehirn“ — eine elektronische Rechenmaschine. Sie verarbeitet in Sekundenschnelle riesige Mengen von Informationen über Prozesse, die in allen Systemen der Station und im interplanetaren Raum vor sich gehen. Sie bearbeitet nicht nur die Informationen, sie analysiert auch die sich ergebende Situation und trifft die einzig richtige Entscheidung. Ihre Befehle werden schnell und strikt ausgeführt.

Die „Fähigkeiten“ dieses elektronischen Gehirns zeigten sich auf der schwersten Etappe des Fluges — bei der Überführung der Station in die Marsumlaufbahn.

Während des ganzen Fluges beobachtete die Station den Mars. Damit keine Fehler entstanden, wurden die Geräte viele Monate lang auf der Erde „trainiert“. Dazu mußte ein künstlicher Mars geschaffen werden — ein besonderer Prüfstand, auf dem die sich verändernde Helligkeit des wirklichen Mars imitiert wurde. Dem künstlichen Mars wurden auch seine Satelliten Phobos und Deimos beigegeben. Die Apparatur könnte beim wirklichen Flug den Satelliten als den Planeten selbst ansehen.

Die Helligkeit der Sonne beträgt auf dem Mars nur ein Drittel ihrer Helligkeit auf der Erde. Auch größenmäßig ist sie viel kleiner. Die Erde erscheint auf dem Mars als winziger Stern. Nichtsdestoweniger muß die Station in jeder Minute wissen, wo sich die Sonne und wo die Erde befindet. Sie benötigt doch Energie, die sie von unserem Tagesgestirn erhält, sowie eine zuverlässige Verbindung, und das heißt, die parabolische Antenne muß genau auf das Sternchen ausgerichtet sein, das da Erde heißt. Von allen Sternen ist wohl gerade dieses Erdensternchen am wenigsten bekannt, denn es wurde noch von niemandem aus solch einer Entfernung gesehen (ausgenommen sind die legendären Marsmenschen).

Die Aufgaben des „Gehirns“ der Station sind also überaus kompliziert. Es muß die Sonne, die Erde, der Mars beobachtet und außerdem die Flugbahn in einem sehr schmalen Korridor „festgelegt“ werden. Bei den ersten Flügen zur Venus war die Zielscheibe der ganze Planet, und da war es auch nicht wichtig, wo der Flugkörper landete, beim Anflug auf den Mars ist dies jedoch ganz anders. Der Anflugkorridor beträgt nur ein Fünzigstel der Marsgröße!

Außerdem wissen die Astronomen nicht ganz genau, wo sich der Mars im Moment der Begegnung befinden wird. Fehler der Bestimmung der Entfernung von der Erde aus lassen beim Mars einen Irrtum von einigen Dutzend Kilometern zu. Und das ist viel, sehr viel. Da muß es eben der Station selbst überlassen bleiben, „sich zurechtzufinden“. Dabei verändern sich sehr schnell die Verhältnisse — die gegenseitige Lage von Mars- und Stationsmittelpunkt, denn sie befinden sich in ständiger Bewegung, und zwar mit kosmischer Geschwindigkeit der beiden Körper!

Es ist also nicht verwunderlich, daß die erste wissenschaftliche Tätigkeit nach der Überführung der Marsstation auf die Umlaufbahn die genaue Feststellung des Abstandes vom

Planeten war. Das autonome Navigationssystem ist aber in der Lage, die Entfernung zum Beispiel fünf- bis siebenmal genauer festzustellen, als dies die Astronomen auf der Erde hätten tun können.

Mars-2 hat das Ziel seiner langen Reise erreicht. Die Station war in die berechnete Umlaufbahn eingeschwenkt und hatte einen Wimpel auf den Planeten geschossen. Sie umkreist ihren neuen Planeten in einer genau bestimmten Lage, so daß die wissenschaftliche Apparatur auf den Mars ausgerichtet ist, während die parabolische Antenne auf die Erde gerichtet ist, zu der der Strom der gesammelten Informationen geleitet werden muß, auf den die Wissenschaftler mit Ungeduld warten.

Die Steuerungs- und Schaltspezialisten sahen sich auf einmal einer massierten Attacke der Wissenschaftler gegenüber. An Bord der Marsstation befinden sich viele Forschungsapparaturen — ganz natürlich, daß sich jeder mit seinem Gerät „unterhalten“, von ihm Informationen empfangen möchte. Die Gruppe der Steuerungsspezialisten wurde buchstäblich mit Anfragen von den verschiedenen Diensten überschüttet, mit offiziellen und inoffiziellen. Sofort nach dem Einschwenken auf die Umlaufbahn konnten diese Anfragen nur begrenzt befriedigt werden. Es mußte sorgfältig die Arbeit aller Bordsysteme überprüft, die Umlaufbahn präzisiert und der Zustand der Apparaturen untersucht werden. Die ersten Übertragungen vom Mars hatten einen deutlich ausgeprägten technischen Charakter. Die Steuerungsgruppe hörte sich aufmerksam die Bitten der Mitarbeiter an, während die Wissenschaftler geduldig warten mußten, bis sie an der Reihe waren. Allmählich nahmen die Übertragungen einen wissenschaftlichen Charakter an.

Dem roten Planeten näherte sich nun auch die zweite automatische Station. Sie soll nicht nur zum neuen Satelliten des Mars werden, sondern bis zu seiner Oberfläche vorstoßen.

Die Legende von den Trabanten

So wie die großen Flüsse ihre Quellen nicht preisgeben, so kann man den „Geburtstag“ einer Legende nicht immer in den Tiefen der Geschichte entdecken. Einem ähnlichen Geschick konnte auch der Mythos über die Trabanten des Mars nicht entgehen.

Zuerst werden sie in „Gullivers Reisen“ von Swift erwähnt. Der Schriftsteller berichtet über die hervorragende Entdeckung der Astronomen Lapute, die beim Mars zwei Trabanten entdeckten. Dabei führt Swift auch die Parameter ihrer Umlaufbahn an: Der eine Mond ist fünf Planetendurchmesser vom Mars entfernt und der andere etwas weiter; die Umlaufdauer beträgt 10 bzw. 21,5 Stunden, d. h. die Marsmonde bewegen sich entsprechend den Keplerschen Gesetzen!

Auch die Helden Voltaires hatten so eine Beobachtungsgabe: Der Riese vom Sirius reist in den Gegenden des Mars herum und spaziert auf dem Planeten im Schein zweier Monde. Im Unterschied zur Erde reicht hier ein Mond nicht aus, denn der Mars ist wesentlich weiter von der Sonne entfernt, und die Nacht ist dort „dunkler“.

Die Schriftsteller also behaupten, daß der Mars Trabanten besitzt, während die Astronomen seit langen Jahren ihr Augenmerk auf den rätselhaften Planeten richteten, ohne irgendwelche Monde zu bemerken. Selbst der berühmte William Herschel konnte die Marsmonde nicht entdecken. Und so kamen die Astronomen zu der einzig richtigen Schlußfolgerung: Der Mars besitzt keine Trabanten, und die Phantasiebilder der Schriftsteller sind nicht als Realität anzusehen, ihnen kann ja so allerhand in den Sinn kommen.

Wer weiß, wie lange noch dieser Disput zwischen den „Lyrikern“ und den „Physikern“ gedauert hätte, wenn es im Staat Massachusetts den Zimmermann Asaph Hall mit seiner bezaubernden und geduldigen Ehefrau, von Beruf Lehrerin, nicht gegeben hätte. Offensichtlich war zu der damaligen Zeit das Schulprogramm nicht so überlastet wie heute, und das Ehepaar Hall hatte genügend Zeit, um sich weiterzubilden. Asaph studierte unter der Anleitung seiner Frau Mathematik. Zu ihrer Verwunderung erreichte ihr Ehemann nach einigen Jahren einen Wissensgrad auf diesem Gebiet, daß er seine hauptberufliche Tä-

tigkeit als Zimmermann aufgeben konnte. Er wurde zur Arbeit im Observatorium eingeladen. Bald wurde Hall der größte Refraktor anvertraut.

Einer der Biographen von Hall schrieb später: „Er war ein eitler Mensch und düstete danach, berühmt zu werden.“ Dieser Satz enthält einen Vorwurf; möglich, daß er unter dem Einfluß der Kollegen des großen Astronomen verfaßt wurde, die ihm, dem gewesenen Zimmermann, nicht verzeihen konnten, daß er sich völlig unzeremoniell in das von ihnen gezeichnete Ordnungssystem einmischte, in dem für Marstrabanten keinerlei Platz vorgesehen war.

Hätten wir doch mehr solche eitlen Menschen in der Wissenschaft! Hall ließ die Dogmen unberücksichtigt und studierte aufmerksam die literarischen Quellen, darunter auch die Werke von Swift und Voltaire. Er begriff, daß die Schriftsteller nichts erdacht hatten, sondern Berichte von Gelehrten des Altertums nutzten, die bei beliebigen Schlußfolgerungen immer die Arithmetik zu Rate zogen. Die Venus hat keinen Trabanten, die Erde einen, das bedeutet, daß der Mars zwei haben muß, der Jupiter 4 usw. Möglich, daß es auch so ist. Die Weltharmonie, die viele Forschergenerationen verfochten, ist anziehend, und Hall glaubte an sie.

Hall verläßt das Observatorium nicht. Mit unerklärlicher Leidenschaft und mit Eifer beobachtet er die Sterne, unter denen auch der Mars zu sehen ist. Besonders aufmerksam betrachtete er die Sterne, die nur schwach leuchteten und sich in weitem Abstand von dem Planeten befanden. Die Sterne leuchteten unbeweglich, sie waren buchstäblich erstarrt. Nicht einer von ihnen bewegte sich.

Der Astronom betrachtete dann die nähere Umgebung des Planeten. Am 11. August 1877 schien es ihm, als ob sich eines der Sternchen nördlich des Mars bewegte, und zwar zusammen mit dem Planeten. Nach kurzer Erholungspause wandte sich der erregte Astronom wieder dem Instrument zu. Doch er sah nichts mehr — die Sterne hatten sich hinter einem Nebelschleier versteckt.

Es ist schwer vorstellbar, was Hall in diesen Tagen durchmachte. Er stand an der Schwelle einer großen Entdeckung; sie schien bereits eine vollzogene Tatsache, doch Wolken hingen über dem Observatorium, und wertvolle Zeit verstrich. Was ist, wenn die Entdeckung schon von

anderen gemacht worden ist, zum Beispiel dort in Melbourne, wo sich gleichfalls ein wunderbares Observatorium befindet? Vielleicht hat er sich geirrt? Noch niemand hat diesen Trabanten gesehen...

Und wieder kam ihm seine Frau zu Hilfe. Sie hatte aus dem Mann einen Astronomen gemacht, jetzt glaubte sie bedingungslos an seine wissenschaftliche Intuition, auch dann, wenn er selbst „von einem Irrtum überzeugt war“.

Am 15. August entlud sich über der Stadt ein Gewitter. Hall war verdrießlich und schweigsam. Später bekannte er, daß er in diesen Tagen gern wieder Zimmermann gewesen wäre: „Zu drückend war das Warten und die Unmöglichkeit, etwas zu unternehmen.“

Endlich am Abend des 16. August klarte der Himmel auf. Hall war schon beim Refraktor. Er bemerkte sofort das sich bewegende Sternchen, das wie vor fünf Tagen dem Planeten folgte. Die ganze Nacht verbrachte der Astronom am Teleskop. Am Morgen war alles klar: Er hatte die größte Entdeckung gemacht — er hatte beim Mars Trabanten entdeckt.

So wie die Dunkelheit eintrat, war Hall wieder im Observatorium. Er beschloß, die Zeit zu bestimmen, die der Marsmond für den Umlauf um den Planeten benötigt. Doch was war das? Wieso erschien noch ein Sternchen und verschwand wieder? Eine Halluzination?

Doch das winzig kleine Sternchen zeigte sich wieder, Hall begriff: Der Mars hat zwei Monde. Dabei umlief der eine Mond den Planeten dreimal, bevor auf dem Mars ein Tag und eine Nacht vergingen.

Hall stellte fest, daß die Marsmonde sehr klein sind, so daß es auf dem Mars keine hellen Nächte geben kann.

Der Planet wurde von den Astronomen des Altertums nach dem Kriegsgott Mars benannt, einem Sohn Jupiters und Junos. Freilich, durch besonderen Mut zeichnete sich dieser Gott nicht aus: Niemand hat ihn in einem hitzigen Kampf mit Giganten gesehen, dafür besaß aber Mars eine gewaltige Einbildungskraft, und er liebte es, von seinen Verdiensten zu erzählen. Der Gott hatte es gern, „Staub in die Augen zu blasen“. Begann irgendwo ein Krieg, sprang er in den Kampfwagen. Der Wagen wurde von zwei Feuerrossen gezogen, zwei rangmäßig niedrigeren Gottheiten — Angst und Schrecken. Es ist völlig natürlich, daß die Mars-

monde nach ihnen benannt wurden: Phobos — Angst, Deimos — Schrecken.

Das Jahr 1877 ging in die Geschichte als Jahr der Marsforschung ein, nicht nur, weil die Marskanäle entdeckt wurden, sondern nicht minder deshalb, weil Hall die sensationelle Mitteilung über Entdeckung zweier Marsmonde machte.

Ein halbes Jahrhundert später wurden diese Trabanten zu „künstlichen“ Monden.

Ich befragte den Doktor der physikalisch-mathematischen Wissenschaften Jossif Samoilowitsch Schklowski nach seiner Hypothese.

„Ehrlich gesagt, wundere ich mich sehr, warum Sie, die Journalisten, dieser Hypothese solche Aufmerksamkeit widmen“, sagte er. „In meinem Leben habe ich sicher einige Dutzend Hypothesen aufgestellt, gewagtere als die künstlichen Trabanten des Mars, doch diese erfreut sich der größten Popularität. Warum eigentlich, weiß ich zwar nicht...“

Die Erklärung ist einfach: Die Hypothese Schklowskis ergab neue Argumente im Streit um die Marsmenschen, die Schöpfer der Kanäle. Ehrlich gesagt, die stürmische Diskussion, die sofort nach Schiaparellis Entdeckung einsetzte, war allmählich abgeflaut. Die Annahme des sowjetischen Wissenschaftlers belebte wieder das Gespräch über die Marsmenschen.

Was diente als Grundlage für diese Hypothese?

Im Jahr 1945 verglich der amerikanische Astronom Sharpless seine Beobachtungen mit den Angaben von Struve, dem berühmten russischen Astronomen, von dessen Präzision in den Forschungen sowohl seine Zeitgenossen als auch seine Schüler überrascht waren. Struve berechnete die Umlaufbahnen von Phobos und Deimos. Die Astronomen aller Länder der Welt bedienten sich dieser Berechnungen. Auch Sharpless benutzte sie. Er hatte theoretisch berechnet, wo sich Phobos im Jahre 1945 befinden wird. Doch es erwies sich, daß für Phobos andere Bewegungsgesetze galten! Nach einigen Jahrzehnten ist er auf seiner Umlaufbahn um $2,5^\circ$ von dem berechneten Punkt abgewichen — eine riesige Größe! Folglich befindet sich der Trabant jetzt näher der Oberfläche des Planeten als früher.

„Wenn die Angaben Sharpless' richtig sind“, erklärte

Jossif Samoilowitsch Schklowski, „so bedeutet dies, daß Phobos ein künstlicher Marsmond ist!“

Der Wissenschaftler traf sich mit M. Wassiljew, einem Korrespondenten der „Komsomolskaja Prawda“. Hier ein im Jahre 1959 veröffentlichtes Interview:

„Die Veränderungen im Bewegungscharakter von Phobos sind so groß“, unterstrich der Wissenschaftler, „daß wir mit Überzeugung sagen können: Wir erleben das langsame Absterben eines Himmelskörpers. Ungefähr nach 15 Millionen Jahren muß Phobos auf den Mars fallen. Nach astronomischen Maßstäben ist das ein sehr, sehr kurzer Zeitraum.“

Wie kann man die Beschleunigung des Phobos erklären, was sind die Ursachen? Der Widerstand des umgebenden Mediums? Ist dieses Medium der den interplanetaren Raum füllende Stoff, so ist unverständlich, warum es den weiter entfernten Deimos nicht auch abbremst. Doch vielleicht ist es die Marsatmosphäre? In 6000 Kilometern Höhe kann die Marsatmosphäre nicht eine solche erhebliche Dichte aufweisen. Durch entsprechende Berechnungen überzeugte ich mich, daß sie sich in einem solchen Fall in einigen Dutzend Millionen Jahren zerstreut hätte.

Eine zweite mögliche Ursache der Beschleunigung von Phobos sind Ausbrüche. Nach den Berechnungen des englischen Physikers Jeffreys können die Ausbrüche in der festen Marshülle nur ein Zehntausendstel der festgestellten Beschleunigung des Phobos erklären.

Als ich alle denkbaren Ursachen der Abbremsung des Phobos analysiert und abgewogen hatte, kam ich zu folgendem Schluß. Die entscheidende Rolle spielt hier wahrscheinlich die Bremsung durch die oberen, überaus dünnen Schichten der Atmosphäre. Wenn diese Abbremsung jedoch so wesentlich sein soll, muß Phobos eine nur geringe Masse besitzen, d. h. eine mittlere Dichte, die nur einem Tausendstel der Dichte des Wassers entspricht.

Und es gibt nur eine Möglichkeit, die erforderliche Festigkeit und Formbeständigkeit des Phobos mit seiner überaus unbedeutenden mittleren Dichte in Zusammenhang zu bringen. Man muß annehmen, daß Phobos hohl ist, so wie etwa eine Konservenbüchse ohne Inhalt. Nun, kann ein natürlicher kosmischer Körper überhaupt hohl sein? Nein und nochmals nein! Folglich wurde Phobos künstlich geschaffen. Mit anderen Worten, Phobos ist ein künstlicher Trabant des Mars. Die Eigentümlichkeiten der Eigenschaften von Deimos, obwohl weniger verblüffend als bei Phobos, lassen die Annahme zu, daß auch er ein künstliches Gebilde ist.

Nun haben diese künstlichen Trabanten des Mars ganz erhebliche Abmessungen. Doch die Schaffung solcher Satelliten ist für vernunftbegabte Wesen kein unlösbares technisches Problem. Das Gewicht eines solchen Trabanten von einigen Dutzend Millionen Tonnen darf nicht verwirren. Erbauten doch die Menschen schon zu Zeiten des Pharao Cheops, vor etwa 3000 Jahren, während einer Generation ein gigantisches Grabmal — eine Pyramide, die etwa 10 Millionen Tonnen wog! Und sie verfügten damals nur über die Kraft ihrer Hände, über Hebel sowie über kupferne und hölzerne Werkzeuge.“

„Könnte man nicht experimentell nachweisen, daß die Marssatelliten künstliche Gebilde sind?“ fragte der Journalist.

„Ja, natürlich kann man“, antwortete der Wissenschaftler. „Die beste Nachprüfung wird zwar die direkte Landung von irdischen Astronauten auf diesen Körpern sein. Doch darauf werden wir wahrscheinlich nach den kühnsten Voraussagen noch mehrere Jahrzehnte warten müssen. Wesentlich realistischer ist das Auflassen einer Raketensohle in die Umgebung des Mars, die mit wissenschaftlichen Apparaturen ausgestattet ist. Mit ihrer Hilfe könnte man wichtige Informationen über die Natur der Marssatelliten zur Erde übertragen.“

Jossif Samoilowitsch Schklowski nannte seine Hypothese eine „Arbeitshypothese“. Er wollte damit unterstreichen, daß sie für genauere Berechnungen der Umlaufbahn von Phobos und Deimos und zur sorgfältigeren Erforschung der Marstrabanten unerläßlich ist. Seine scharfsinnige Schlußfolgerung über die künstlichen Satelliten sollte die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler auf die Schlußfolgerungen Sharpless' lenken, was er auch erreichte. Bald konnte festgestellt werden, daß sich der amerikanische Forscher geirrt hatte. Es schien, als wenn die von Schklowski aufgestellte Hauptforderung „Wenn die Berechnungen richtig sind“ nicht gegeben war. Doch nichtsdestoweniger behielt die Hypothese ihre Popularität. Sie war zu verlockend und ungewöhnlich.

Und nun hat sich der Wunsch der Wissenschaftler erfüllt: Forschungslaboratorien der Erde befinden sich auf Marsumlaufbahnen. Darunter auch Mariner-9. In das Gesichtsfeld seiner Filmkamera geriet zuerst Deimos.

Das „Bild“ wird sofort umgebildet — es verwandelt sich in Ziffernreihen. Jedes Bild wird in Zeilen zerlegt und diese wiederum in einzelne Punkte. Es sind viele Tausende dieser Punkte, und für jeden Punkt gibt es eine Nummer, einen Code. Sodann werden diese Ziffern zur Erde gefunkt, und dort werden sie wieder in das ursprüngliche Bild zurückverwandelt. Dabei spiegelt die Gesamtzahl der Ziffern das ganze Panorama wider, alles das, was die Kamera gesehen hat.

Den Umwandlungsprozeß kann man als einfaches Kinderspiel darstellen. Nehmen wir die Ziffern von 0 bis 10. Wir nehmen an, daß 0 weiß und 10 schwarz ist. Zwischen diesen beiden Ziffern gibt es graue Farbschattierungen, die je näher der 10, desto dichter sind. Nun liegt zum Beispiel vor uns ein Streifen Papier, auf dem kleine Quadrate eingezeichnet sind, die verschiedene Farbschattierungen aufweisen, doch weiß der Nachbar nicht, in welcher Reihenfolge. Jedes Quadrat kennzeichnen wir mit einer bestimmten Ziffer — und schon haben wir sie chiffriert. Jetzt können wir sie dem Nachbarn übergeben, dem es keine Schwierigkeiten bereitet, diese Ziffern wieder als Quadrate auf einen Streifen Papier zu übertragen, wenn er den „Code“ kennt.

Das gleiche Prinzip wird bei der Übertragung der Marsaufnahmen angewendet. Zur Aufzeichnung eines einzigen

Bildes, das zum Beispiel aus 100 000 Punktelementen besteht, ist etwa eine Million Ziffern erforderlich. Dieser Informationsstrom kann ohne elektronische Rechenmaschinen nicht bewältigt werden. Sie verwandelten das die Informationen über die Trabanten enthaltende Ziffernmosaik in ein Bild. Die Abmessungen von Deimos sind nicht groß: 12 und 13,5 km. Das ist ein riesiger Steinbrocken, der mit Kratern übersät ist. Am Terminator sind zwei von ihnen deutlich zu sehen, es sind die größten; ihr Durchmesser beträgt etwa anderthalb Kilometer. Da die Anziehungskraft auf der Oberfläche von Deimos sehr gering ist, hat er ein eigenartiges Relief — Gebilde von unregelmäßiger Form. Sie sind zum Beispiel auf solchen kosmischen Körpern wie der Erde unmöglich, da hier die Schwerkraft die Oberfläche „glättet“.

Mariner-9 fotografierte auch Phobos. Auf seinem „Antlitz“ befindet sich eine riesige „Pockennarbe“. Da ist ein Krater, der fast ein Drittel der Oberfläche einnimmt. Außerdem gibt es eine Menge kleiner Krater. Offensichtlich entstanden sie alle nach einem Zusammenstoß des Phobos mit einem Asteroiden. Der Zusammenstoß der beiden Himmelskörper veränderte den Marstrabanten bis zur Unkenntlichkeit.

Die Marstrabanten sind Steinbrocken. Sie wurden entweder vom Planeten „eingefangen“ oder entstanden zusammen mit ihm. Die überwältigende Mehrzahl der Wissenschaftler ist der Meinung, daß die erste Annahme die wahrscheinlichere ist. Obwohl einige von ihnen Phobos und Deimos als „fliegende Berge über dem Mars“ bezeichnen, kamen diese „Berge“ von außen zum Planeten, womöglich aus einem Asteroidengürtel.

Die künstlichen Marsmonde — wie auch die Kanäle, die Marsmenschen, der Schnee auf den Polkappen und der üppige Pflanzenwuchs — gehören nun der Geschichte an. Ist nun der rote Planet jetzt weniger interessant? Ich glaube nicht. Zum ersten Mal befinden sich in seiner Nähe „Monde“, die in irdischen Laboratorien geschaffen wurden, und ihre vielmonatige Arbeit auf der Umlaufbahn ergießt sich in Kolonnen von Ziffern, die über den Mars und seine Trabanten, über das Leben dieser weit von uns entfernten Welten berichten.

Nach einer der Übertragungen von Mars-9 erkundigte ich mich bei einem Ballistikfachmann:

„Es kommt eine Zeit, da die Stationen ihre Arbeit abschließen, doch wieviel Jahre werden sie den Planeten umkreisen?“

„Man müßte es berechnen“, antwortete er. „Schätzungsweise einige Jahrtausende.“

Unsere späteren Nachkommen brauchen also nicht zu rätseln: Sie werden wissen, daß seit Ende des Jahres 1971 der Mars schon fünf Satelliten besitzt: zwei natürliche und drei künstliche.

Die Legende schließt einen Traum ein, deshalb stirbt sie auch nie. Es ist zwar mitunter schwer, zu bestimmen, wann sie entstanden ist, doch letzten Endes machen sie die Menschen zu einer Realität. Das vollzieht sich vor unseren Augen.

Das Wort hat der Konstrukteur:

„Unser Marsmensch“

Die Übertragung dauerte an. Es ist bekannt, daß die Orientierung der Station stattgefunden hat und das Bremstriebwerk sofort eingeschaltet wird. Doch es springt nur an, wenn der Landeapparat und die Orbitalkapsel getrennt sind. Der eine soll auf dem Mars landen und die andere auf eine Umlaufbahn einschwenken und sich mit der Station Mars-2 vereinigen.

„Das Bremstriebwerk ist eingeschaltet!“ melden die Telemetriker.

Wie weit ist doch die Station! Das Triebwerk wurde eingeschaltet, hat die vorgesehene Zeit gearbeitet und wurde wieder abgeschaltet, und die Erde hat darüber noch keine Nachricht erhalten. Irgendwo in der Weite des kosmischen Raumes läuft ein Funksignal, das unter den Radiogeräuschen des Weltalls fast verschwindet. Es schlägt jedoch eigensinnig den Weg zu Erde ein, damit sein winziges Teilchen auf die Antenne des Zentrums trifft... Stop! Wie es scheint, ist es angekommen — auf dem elektronischen Bildschirm zeichnet der Strahl Recht-

ecke. Was sagen nun die elektronischen Rechenmaschinen, die die Meldungen aus der Umgebung des Mars entziffern sollen?

...Das Triebwerk arbeitet die vorgesehene Zeit, und Mars-3 jagt schon rund um den roten Planeten. Die Ballistikfachleute präzisieren die Umlaufbahn ... Und was ist mit dem Landeapparat? Bis jetzt ist nichts bekannt, obwohl sich der Eintrittswinkel in die Atmosphäre und die Geschwindigkeit in den zulässigen Grenzen hielten.

Die Mechanik des Landesystems und ihre richtige Anwendung — das ist die Garantie für den Anflug zur Oberfläche mit der geringsten Geschwindigkeit. Das beste ist: Nullgeschwindigkeit bei der Oberflächenberührung; doch wie kann man sie erreichen, da auf dem Mars die Atmosphäre so überaus dünn ist?

Bei den Stationen, die zur Venus fliegen oder die aus dem Kosmos zur Erde zurückkehren, kann man dynamische Bremsmittel verwenden, zum Beispiel Fallschirme, doch für die Marsstationen sind Fallschirme allein zu wenig. Man müßte dann schon Fallschirme mit riesigen Kappen verwenden, doch die Abmessungen wären dann zu riesig und das Gewicht zu groß.

Für den Landeapparat Mars-3 wurde ein kombiniertes System zur Abbremsung in der Atmosphäre ausgearbeitet. Es begann damit, daß ein Modell der Marsatmosphäre geschaffen wurde. Leider ist die Marsatmosphäre nicht nur sehr dünn, sondern auch ihre Parameter sind nicht ausreichend bekannt. Hinzu kommen die Staubstürme, über deren Entstehung es wohl Mutmaßungen gibt, die sich in Wirklichkeit aber als mächtiger erwiesen. Und nicht zuletzt: Das Relief ist wenig bekannt, und es gibt keine Charakteristik des Bodens, auf dem der Landeapparat landen soll.

Hier ergibt sich also eine Gleichung mit nicht nur einer Unbekannten! Vor uns, den

Konstrukteuren, stand nun die Aufgabe, zu versuchen, eine Maschine zu entwickeln, die in der Lage ist, bei ausreichend breiten Bereichen physikalischer Bedingungen in der Atmosphäre des fremden Planeten zu arbeiten.

Der Atmosphärenstoß traf zuerst den aerodynamischen Kegel, den wir den „Hut unseres Marsmenschen“ nannten, da er den breitrandigen Hüten ähnelte, die im Süden getragen werden.

Die Geschwindigkeit verringert sich. Und obwohl die Atmosphäre nicht so dicht ist wie bei uns, war die Erwärmung des Apparates überaus stark. Doch er überstand auch diese Prüfung, da er zuverlässig mit hitzebeständigen Werkstoffen verkleidet war.

Das Fallschirmsystem trat bei Überschallgeschwindigkeit in Aktion. Alle, die schon einmal einen Fallschirm benutzt haben, wissen, daß in dem Moment, in dem sich der Fallschirm öffnet, ein dynamischer Stoß erfolgt. Die Traggurte schneiden in die Schultern ein, und noch Tage nach der Landung schmerzen die Muskeln. In der Marsatmosphäre ist dieser Stoß noch um vieles kräftiger, da die Geschwindigkeit mehr als das 3,5fache der Schallgeschwindigkeit beträgt. In diesem Moment muß die Konstruktion des Landeapparates kolossale Belastungen aushalten. Um diese zu verringern, wird die Kappe nicht vollständig geöffnet — die Fallschirmfläche tritt in Raten in Aktion.

Die Kappe über dem Landeapparat öffnete sich vollends. Da die Atmosphäre nur dünn ist, sinkt der Apparat sehr schnell. Dicht über der Oberfläche beginnt das Triebwerk für die weiche Landung zu arbeiten. Dabei führen die Mikrotriebwerke den Fallschirm zur Seite, damit er die Endetappe nicht stören kann. Das Triebwerk verringert die Geschwindigkeit praktisch bis auf Null. Die Station berührt die Oberfläche und die Stoßdämpfer treten in Aktion...

Am 2. Dezember 1971 um 16 Uhr 44 Minuten Moskauer Zeit trat der Landeapparat in die Marsatmosphäre ein. Drei Minuten später landete er weich auf der Marsoberfläche.

Um 16 Uhr 50 Minuten 35 Sekunden begann die Übertragung des Videosignals. Die Empfangsanlagen der Orbitalstation fixierten sein Erscheinen und begannen mit der Datenfixierung im Speicherwerk.

Es ist eine gewisse Ironie in all diesen Vorgängen! Möglich, daß der irdische Bote bereits irgendwo auf dem Mars zwischen den Kratern gelandet ist, und wir im Zentrum für kosmische Fernverbindung wissen dies nicht. Die Erde kann mit dem Landeapparat keine Verbindung aufnehmen, dazu ist ein Umwandler erforderlich, eine Orbitalzelle. Er empfängt die Information vom Landeapparat sowohl während dessen Flug in der Atmosphäre des Planeten als auch von dessen Oberfläche. Diese Information wird an Bord aufgezeichnet, und erst dann veranlaßt die Erde ihre Übertragung zum Zentrum...

Das Zentrum erhält die Verbindung mit der Station aufrecht. Es überprüft, ob die Systeme funktionieren, ob sich die Parameter der Bordapparaturen nicht verändert haben, wie hoch Druck und Temperatur in der Geräte kapsel sind, ob die Systeme der Wärmeregulierung und der Astronavigation einwandfrei arbeiten...

Hinter dem Mars erscheint noch ein sowjetischer Satellit. Auch er erfordert unsere Aufmerksamkeit. Das Zentrum nimmt die Verbindung mit Mars-2 auf.

Was ist dort am Aufzeichnungsgerät los?

„Das Signal trifft später ein“, beruhigt einer der Telemetriker die Journalisten. Sicher hatte er unsere erregten Gesichter bemerkt. „Kein Grund zur Beunruhigung“, setzte er hinzu.

Ehrlich gesagt, wir bemühten uns, weniger Fragen über den Landeapparat zu stellen. „Nur nicht die bösen Geister heraufbeschwören“, scherzte Lew Netschajuk vom „Roten Stern“.

...Das Training der Landung erfolgte sowohl in den Laboratorien als auch im Freien. Leider ist es nicht möglich, den ganzen Zyklus unter irdischen Bedingungen zu überprüfen. Besondere Schwierigkeiten bereitete

uns der Boden. Wir erprobten verschiedene Varianten — harten und weichen Boden.

Die Schaffung des Landeapparates kann man in zwei Etappen aufteilen: Seine Projektierung und seine Erprobung. Dabei ist die zweite Hälfte viel schwieriger und wichtiger. Viele Konstruktionen mußten geändert und verbessert werden. Hier eine Episode.

Die Federung soll sich einarbeiten. Ein Katapult. Auf ihm ist unser „Ei“, der Landeapparat, aufgestellt. Das „Ei“ wird abgeschossen und schlägt an ein Netz. Selbstverständlich laufen alle Anwesenden auseinander, zum „Ei“ hin: Hat es den Stoß ausgehalten? Diejenigen, die eine Analogie zum Marsboden geschaffen haben, dorthin — ist die Ähnlichkeit groß?

Dann stellt es sich heraus: Die Reibungskoeffizienten am Boden sind andere. Das bedeutet neue Prüfungen, neue Erprobungen.

Auf einem Spezialprüfstand wurden die Temperaturprüfungen durchgeführt. Soweit dies möglich war, wurde der Eintritt des Landeapparates in die Atmosphäre imitiert, auch die Arbeit des Triebwerkes unter diesen Bedingungen. Dabei ergaben sich viele Hunderte Varianten, und eine jede mußte erprobt werden, damit man sich überzeugen konnte, daß die Station diesem Zusammentreffen standhielt.

Selbstverständlich waren es unvergeßliche Tage, als wir die Landung auf dem Mars imitierten. Anfangs wollte es nicht gelingen. Es gab viele experimentelle technologische Apparate und eine Menge Probleme. Da versagte das eine, dann das andere, und jede folgende Vorrichtung mußte verbessert und zuverlässiger gestaltet werden. Und nun die anschließende Prüfung. Wir sahen die Landung der Station auf der Erde so, wie sie auf dem Mars sein mußte.

Der Apparat hängt am Fallschirm. Wie es scheint, direkt über unseren Köpfen. Der

Wind treibt den Fallschirm etwas zur Seite. Schon ist die Erde nah, und jeden Augenblick muß der Apparat auf ihr aufprallen und... zerschellen. Es verbleiben nicht mehr Sekunden, sondern nur noch Bruchteile von Sekunden — und dann „bums!“. Die Triebwerke für die weiche Landung sind angesprungen. Wir laufen zum Landeapparat, er liegt auf der Erde, ganz unversehrt ... Wir umarmen uns, wir küssen uns. Dieser Tag wurde für uns zum Feiertag: Wir hatten unser Ziel erreicht!

Und was ist dort los? Ist unter den Radiogeräuschen die ersehnte Stimme unseres Boten von der Erde, der auf dem Mars gelandet ist? Es werden Jahre vergehen, und auf dem Mars werden wissenschaftliche Stationen landen, sogar Menschen werden zum Mars fliegen, doch wird der heutige Tag der erste Tag in der Geschichte sein, da die Hände der Erde zum ersten Mal den Sand des Mars berührten.

Und schließlich das so lang Erwartete: „Das Signal ist da!“

Auf dem Apparat zeichnen sich die uns allen so teuren Worte ab: „Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken“. Jetzt befinden sich Wimpel mit dem Wappen der UdSSR auf allen kosmischen Körpern, die sich in der Nähe der Erde befinden, auf dem Mond, der Venus und dem Mars. Erfreulich, daß auf jedem von ihnen die Wimpel die erste Nachricht von der Erde sind, ein Symbol dessen, daß nun das planmäßige Studium dieser Himmelskörper beginnt. Jetzt ist der Mars an der Reihe — der rote Planet wurde zu einem Laboratorium, in dem sowjetische Wissenschaftler arbeiten.

Der Wissenschaftler hat das Wort:

„Weshalb sind Satelliten notwendig?“

Wir wissen sehr wenig von diesem Planeten ... Nach Beispielen braucht man nicht weit

zu suchen. Es scheint so, als wenn die Menschen die Erde längs und quer durchwandert haben und kennen würden, und doch hat der Start der Erdsatelliten eine riesige Menge unbekannter Prozesse aufgedeckt, die nur erkannt werden können, wenn der Planet aus der Ferne betrachtet wird.

Die Atmosphäre des roten Planeten ist durchsichtiger als die der Erde. Und wenn kein Sturm tobt und der Staub nicht die Marsatmosphäre erfüllt, kann man von der Umlaufbahn aus die Gebilde auf der Marsoberfläche ausgezeichnet sehen. Der Marssatellit erforscht den Planeten im globalen Maßstab, er gestattet das Studium großer Flächen, die Dynamik der Entwicklung der Prozesse. Er kann mit einem wissenschaftlich Tätigen verglichen werden, der sein Leben der Lösung komplexer Probleme gewidmet hat, und zwar aller Bereiche und nicht nur eines oder einiger.

Die Atmosphäre ist über den verschiedenen Marsgebieten nicht gleich. Der mittlere Druck von 5 bis 7 Millibar an der Oberfläche ist der gleiche wie in 30 bis 35 Kilometern über der Erde. Die Zusammensetzung der Atmosphäre ist nicht genau bekannt; klar ist nur eins: In der Hauptsache besteht sie aus Kohlendioxid, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserdampf und sehr wenig anderen Gasen.

Die täglichen Temperaturschwankungen erreichen 100 Grad.

Das führt zu erheblichen Druckgefällen, so daß sich starke Winde und Stürme ergeben. Außerdem können die Druckgefälle infolge des Höhenunterschiedes zwischen den „Kontinenten“ und den „Meeren“ sowie infolge des komplizierten Reliefs wesentlich höher sein.

Um die meteorologischen Bedingungen auf dem Mars zu ermitteln, sind sorgfältige Messungen der Charakteristiken der Atmosphäre erforderlich. Die wenigen Daten, die wir bisher kennen, müssen noch präzisiert werden, wenn sie als zuverlässig gelten sollen.

Unverständlich ist, warum die „Kontinente“ und die „Meere“ unterschiedliche Färbungen aufweisen. Wieso entstehen „Trübungswellen“ und saisonmäßige Veränderungen der Oberflächenkontraste? Viele dieser Prozesse hatten die Astronomen mit dem Auftreten und der Ausweitung des Pflanzenwuchses in Verbindung gebracht. Nach den jetzigen Vorstellungen und nach den ersten experimentellen Daten läßt sich diese Hypothese nicht mehr aufrechterhalten. Offensichtlich sind die unterschiedliche chemische Zusammensetzung der Oberflächenstoffe sowie Wind und Sturm die Ursachen.

Die in Mars-2 und Mars-3 sowie im amerikanischen Mariner-9 installierten Geräte registrieren die Strahlung des Planeten in den verschiedenen Wellenbereichen. Diese Daten gestatten, sowohl die Besonderheiten der Atmosphäre als auch die Zusammensetzung der Oberflächenschicht festzustellen. Überaus interessant ist das Studium des Mars im infraroten Wellenbereich. Das ist der Abschnitt des Spektrums, der die meisten Informationen liefert, denn das ist der „bevollmächtigte Vertreter“ des ganzen Planeten. Insbesondere kann man aus der infraroten Strahlung auf die Anwesenheit von Wasserdampf schließen, dessentwegen so viel Lanzen im Kampf der Meinungen und Hypothesen gebrochen wurden!

Die von Bord des Mariner-9 vorgenommenen Messungen des Wasserdampfes bestätigten, daß die Marsatmosphäre nur geringfügige Mengen an Feuchtigkeit enthält — nur ein Hunderttausendstel des Wasserdampfes der Erdatmosphäre!

Das infrarote Radiometer registrierte ein interessantes Temperaturbild der Oberfläche, das insbesondere auf der Nachtseite des Planeten 15 bis 25 Grad höher war als über den anliegenden Gebieten. Wieso das? Könnten tätige Vulkane die Ursache sein?

Der ultraviolette Bereich des Spektrums

gestattet, die Dichte der Marsatmosphäre zu bestimmen. Bis zur Erdoberfläche dringen die ultravioletten Strahlen nicht durch, sie können den mächtigen Luftpanzer unseres Planeten nicht durchdringen. Auf dem Mars ist das anders. Dort dringen die ultravioletten Strahlen bis zur Oberfläche durch, und es kann festgestellt werden, wie stark sich die Marsatmosphäre diesem Eindringen widersetzt. Die Messungen der Marsstationen zeigten, daß atomarer Sauerstoff bis zu einer Höhe von 700 bis 1000 Kilometern über der Marsoberfläche und atomarer Wasserstoff noch in einer Entfernung von 10 000 bis 20 000 Kilometern enthalten ist. Komplexforschungen im ultravioletten Bereich ermöglichen es, festzustellen, wie sich der Gehalt an Sauerstoff und Wasserstoff mit der Höhe verändert.

Für die Erde einwandfreie Modelle der Marsatmosphäre zu gestalten, gelang erst unlängst, nachdem wir von den Satelliten erfahren hatten, wie sich das gegenseitige Verhältnis von Atmosphäre und dem von der Sonne ausgestoßenen interplanetaren Plasma auswirkt. Was kann man schon vom Mars sagen, gibt es doch die künstlichen Satelliten — die sowjetischen wie den amerikanischen — erst seit Dezember 1971?! Das gegenseitige Verhältnis von Mars und dem auf den Planeten auftreffenden Sonnenwind ist überaus interessant. Es ist ganz ungewöhnlich, denn der Mars besitzt kein merkliches Magnetfeld, wie es der Erde eigen ist. Aber nicht aus Neugier befassen sich die Wissenschaftler mit dem Studium solcher einmaligen Erscheinungen. Sie ermöglichen, die Vergangenheit des Planeten, seine Evolution, ja die Geschichte des ganzen Sonnensystems zu erforschen.

Selbstverständlich ist es naiv anzunehmen, daß ein oder sogar zehn Marssatelliten alle Fragen beantworten könnten, die die Wissenschaftler interessieren. Etwa 1000 Flugkörper haben sich schon außerhalb der Grenzen unse-

rer Erde aufgehalten, doch bei weitem wissen wir noch nicht alles über unseren Planeten, und deshalb werden weiterhin Satelliten der Serien „Kosmos“, „Interkosmos“ und „Explorer“ gestartet. Zum Mars wurden erste Stationen, die ersten Boten, zum Studium dieses Planeten und seiner Umgebung gestartet. Und dieser Schritt eröffnet eine neue Etappe in der Weltraumforschung — jetzt verfügt die Menschheit über ständige wissenschaftliche Laboratorien, nicht nur bei sich „zu Hause“ — auf der Erde und dem Mond —, sondern auch auf anderen Planeten.

Keine Verbindung.

Die Station begann sich zu entfalten, und der „Mars-sender“ befühlte den Scheibenrand.

Wir saßen in der Kantine und tranken Tee.

Die Orientierungstriebwerke wurden eingeschaltet. Die Flügel der Sonnenbatterien begannen zu zittern und sich langsam zu neigen. Der Ingenieur schaute auf die Uhr.

„Ich las in einer französischen Zeitschrift, daß der Mars-sommer schlimmer ist als der sibirische Winter...“

„Nun, das möchte ich nicht sagen“, erwiderte sein Kollege, „im Sommer sind dort ganz angenehme Temperaturen. Mancherorts ist es auf der Erde kälter.“

„Das könnte schon sein“, stimmte der Ingenieur zu, „doch zum Spaziergehen dürfte die Umgebung nicht sehr angenehm sein...“

Der Sender „erfaßte“ zuverlässig den Mars. Die Sonnenbatterien erstarben. Jetzt richteten sich die Fernsehkameras auf den Planeten.

„Bestimmt wäre es besser, wenn der Mars überhaupt keine Atmosphäre hätte“, begann wieder der Ingenieur. „Die Kugel, die sich da dreht, würde noch mehr dem Mond ähneln.“

„Damit bin ich gar nicht einverstanden“, erwiderte sofort der zweite, „das wäre nicht interessant. Gerade der Atmosphäre wegen ist er so rätselhaft.“

...Die Aufnahmen begannen. Die Station flog rasch über dem Planeten dahin. Das Fotoauge schaute aufmerksam nach unten.

Ich hörte dem Gespräch der beiden Ingenieure zu. Sie wechselten ihre Worte nur schleppend, offenbar an etwas

anderes denkend. Und ich verstand sie: Beide wußten genau, daß sich eben jetzt die Kameras am Marshimmel einschalteten und die Aufnahmen begonnen hatten. Ob so, wie es vorbereitet war? Sie wußten, daß eine ungenaue Arbeit des Senders, eine Fehlorientierung und Defekte im „Bordfotolaboratorium“ die Aufnahmen stören können. Ja, was da so alles bei den Hunderten von Geräten, Instrumenten, Anlagen und Systemen passieren kann! Die Telemetrie? Sie hält zwar alles im Normzustand; doch kann man denn von einem Normzustand sprechen, wenn du die erste ersehnte Aufnahme nicht in deinen Händen hältst...

...Unter der in dem künstlichen Marssatelliten installierten wissenschaftlichen Apparatur befindet sich eine Fernsehanlage. Ihr ist eine besondere Rolle übertragen worden: Sie soll Bilder von dem fernen Planeten zur Erde übermitteln.

Die Station fliegt über den Kratern. Auf den ersten Blick sind sie den Mondkratern bemerkenswert ähnlich, doch schaut man aufmerksamer hin, so sieht man, daß sie sich voneinander unterscheiden. Die Kraterränder sind abgeflacht. Ganz unerwartet verschwinden die Krater, und die Landschaft verändert sich schroff: Da stoßen sie aneinander, da erheben sie sich ganz hoch, da gehen sie über in ebene Täler. Offensichtlich entstand dieses Gebiet viel später als die Kraterlandschaft. Und dann die Wüste Hellas. Das ist eine riesige Ebene von etwa 1600 Kilometern Durchmesser auf dem Antlitz des Mars. Hier gibt es keine Krater. Ein Plateau, eben wie ein Tisch, auf dem man Autorennen veranstalten könnte — worin ähneln sie nicht Salzseen auf der Erde?

Über dem Zentrum für kosmische Fernverbindung ertönt eine Sirene. Das Signal bedeutet: Jetzt werden langsam die gigantischen Antennenschalen ausgefahren. Sie werden auf den Horizont gerichtet, über dem mit Flammenzungen der rötliche Mars aufsteigen soll.

Bis zur Übertragung ist noch eine Stunde Zeit, doch die Operateure sind bereits auf dem Kommandopunkt.

Obwohl über einhundert Übertragungen stattgefunden haben, ist diese Übertragung etwas Besonderes — das Zentrum soll die erste Aufnahme von der Station empfangen.

...Bis zum Mars sind es etwa 50 000 Kilometer. Die Filmkameras sind eingeschaltet. An Bord der Station befindet sich ein ganzer Satz von Lichtfiltern, die abwechselnd eingesetzt werden. Die Lichtfilter helfen den Wissenschaftlern, die physikalischen Besonderheiten der verschiedenen Gebiete der Marsoberfläche aufzuklären.

Der Film wird in der Station entwickelt und bearbeitet; dann wird die Aufnahme zur Erde übertragen, ähnlich wie es bei Fernsehübertragungen geschieht.

Der Mars befindet sich im Empfangsbereich des Zentrums. Die Erde funkt die erste Kommandoserie. Nach 10 Minuten wird die Bordapparatur eingeschaltet, und die Antwort wird zur Erde übertragen. Nach abermals 10 Minuten fischen die empfindlichen Ohren der Antennen die Stimme der Station heraus.

Und wieder das Langerwartete: „Das Signal ist da!“

Auf diese Worte warten auch die Schöpfer der Station und die Ingenieure, die sich wie viele ihrer Kollegen mit Ungeduld und in Hoffnung die Minuten vor der Übertragung vertrieben, sowie die Wissenschaftler.

Die erste Aufnahme! Eine auffallend bekannte Sichel. Ja, ich habe mich nicht versprochen, auf den ersten Blick der abends sichtbaren Mondsichel ähnlich oder der Sichel unserer Erde, die schon viele Male aus dem fernen Weltall von unseren automatischen Stationen fotografiert wurde. Als ich die Marsaufnahme sah, erinnerte ich mich an ein anderes Foto, das diesem ähnlich war. Im Dezember 1970 nahm Lunochod-1 ein Panorama auf. Anfangs sah man seine Spur zwischen den Kratern, doch dann richtete sich die Kamera in den dunklen Kosmos.

„Gleich kommt die Erde“, sagte der Leiter der Besatzung.

Und wirklich zeigte sich die winzige Sichel unseres Planeten. Wir betrachteten sie und

versuchten, die Umrisse der Kontinente, die Ränder von Kamtschatka und vom Fernen Osten zu erraten. Auf dieser Erdhälfte war gerade ein heller, wolkenloser Tag...

Auf dem Mars tobte in diesen Minuten, in denen er gefilmt wurde, gerade noch ein Sturm. Doch der Staubschleier verdeckte nicht den ganzen Planeten — im Terminatorbereich waren Berge zu sehen. Sie waren deutlich durch den Schleier auf der Farbaufnahme zu erkennen, die wir nach der Entwicklung der mit verschiedenen Lichtfiltern aufgenommenen Filme erhalten hatten.

Die sowjetischen Wissenschaftler besitzen viele Aufnahmen vom Mars, die aus verschiedenen Entfernungen vom Planeten gemacht worden sind. Doch diese Sichel ist unvergeßlich, haben wir doch andere Welten aus dem Kosmos zuerst immer so gesehen. Jetzt war der Mars an der Reihe.

Trotz allem gibt es Leben!

Also, vernunftbegabte Wesen gibt es nicht.

Weder Wälder noch Pflanzenwuchs wurden festgestellt.

Phobos und Deimos erwiesen sich als Steinbrocken.

Die Marswelt sieht ebenso unbewohnbar und wüstenhaft aus wie die Mondwelt.

Diese Schlußfolgerungen sind leicht zu ziehen, wenn man die von Mars-2 und Mars-3 und von den Mariners erhaltenen Aufnahmen und Daten analysiert.

Doch wir wollen nicht voreilig sein. Die Lebensformen sind vielfältig und verwunderlich, die Gelehrten finden sie an gänzlich unerwarteten Stellen — kann der Mars sich nicht auch als solch eine Stelle erweisen?

Und schließlich, wenn es kein Leben gibt, warum wurde von den Konstrukteuren der Marsstationen der Landeapparat sterilisiert? Warum wenden die Forscher in unserem Land und in den USA für die Entwicklung

neuer Mittel zur „Befreiung“ der kosmischen Flugkörper von Mikroorganismen so viel Kraft und Energie auf?

Offensichtlich haben sie Grund anzunehmen, daß es auf dem Mars lebende Wesen gibt. Wie sich ein Biologe über die Mikroben äußerte, sind das „unsichtbare Wale, auf denen sich das Leben behauptet“.

Auf der Erde sind die Mikroben allgegenwärtig: Sie mischen sich in alle biologischen Prozesse ein. Sollten sie im Kosmos wirklich nicht zu finden sein?

Heute auf solche Fragen eindeutig zu antworten ist unmöglich. Es gibt vorläufig noch keine Methoden zur Entdeckung von Mikroorganismen im Kosmos und zu ihrer Erforschung. Deshalb muß versucht werden, auf Umwegen an sie heranzukommen. In irdischen Laboratorien werden die im Kosmos herrschenden Bedingungen modelliert, und an diesem Modell wird studiert, wie die einen oder anderen Faktoren die Existenz der Organismen beeinflussen.

Nennen wir zu allererst die sehr niedrigen Temperaturen. Zum Erstaunen der meisten Forscher werden sie von den Mikroorganismen verhältnismäßig gut vertragen. Selbst Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt töten nicht die „unsichtbaren Wale“. Nicht genug damit: Insekten und einige Pflanzen sind fähig, die kosmische Kälte zu ertragen. Noch ist allerdings nicht geklärt, ob diese lebende Organismen auch fähig sind, zu wachsen und sich weiterzuentwickeln; solche Versuche befinden sich erst im Anfangsstadium. Doch die Tatsache ihrer hohen Widerstandsfähigkeit ist in einer Vielzahl von Versuchen festgestellt worden, und Zweifel bestehen bei den Wissenschaftlern in dieser Hinsicht nicht.

Für die „Marsameisen und -mikroben“ stellen die auf der Oberfläche des Planeten registrierten niedrigen Temperaturen keine Gefahr dar.

Das tiefe Vakuum verringert etwas den Kreis der Anwarter auf das Leben außerhalb der Erde. Die Biophysiker stellten fest, daß Bakterien und einige Pilze auch ohne jede Atmosphäre leben können. Experimentell wurde bewiesen: In der automatischen Station oder in dem Raumschiff, die auf dem Mond gelandet sind, blieben die Mikroben am Leben!

Der Mars ist von einer Atmosphäre umgeben. Die hohe Verdünnung ist demnach kein Hindernis für die Existenz

von Mikroorganismen. Wenn sie fähig sind, auf dem Mond zu leben, so braucht man über den Mars kein Wort zu verlieren.

Für das Leben ist die ultraviolette Strahlung eine Plage. Selbst auf der Erde ist es in der Hitze eines sommerlichen Sonnentages leicht, die Haut zu verbrennen; bekannt sind genügend Fälle, da das Bestreben, recht schnell braun zu werden, eine komplizierte Erkrankung nach sich zog. Bis zur Erdoberfläche dringen jedoch nur geringfügige Mengen von ultravioletten Strahlen durch — sie werden von der mächtigen Lufthülle absorbiert. Im Kosmos gibt es diesen zuverlässigen Schirm nicht. Nicht? Die ultravioletten Strahlen können doch zum Beispiel eine dünne Platte von insgesamt einigen Mikrometern Dicke nicht „durchschlagen“. Ein solches Experiment wurde durchgeführt. Ein Steinmeteorit wurde sorgfältig zerkleinert, und diesem „Gemisch“ wurden Bakteriensporen zugesetzt. Dieses Gemisch wurde einem mächtigen Strom ultravioletter Strahlung ausgesetzt, wobei die Strahldosis riesig war: Die Mikrobenzellen erhielten so viel an ultravioletter Strahlung, wieviel sie unter kosmischen Bedingungen in einem Jahr erhalten hätten. Und die Sporen lebten weiter! Die künstlichen Mikrometeoriten erwiesen sich als ausgezeichneter Schutz. So wurde bewiesen, daß eine Bakterienspore in der Lage ist, auch die ultraviolette Strahlung zu ertragen, wenn sie in einem Meteoriten eingebettet oder von Staub bedeckt ist.

Die ultraviolette Strahlung durchdringt die Marsatmosphäre und erreicht seine Oberfläche. Auf diesem Planeten gibt es aber sehr viel Staub — der beim Anflug unserer Station auf dem Mars tobende Sturm bestätigt dies nochmals —, folglich haben die Bakterien eine wunderbare Gelegenheit, sich vor den ultravioletten Strahlen hinter den Staubteilchen zu verstecken. Möglich, daß in den vielen Jahrtausenden der Evolution die Marsbakterien gelernt haben, mit den ultravioletten Strahlen „Verstecken zu spielen“.

Im Kosmos gibt es jedoch noch eine ionisierende Strahlung. Bei Ausbrüchen auf der Sonne steigt der Strahlungspegel stark an, und zwar so stark, daß ihm selbst die Kosmonauten im schützenden Raumschiff ausgesetzt sind. Deshalb wird der Start und der Flug so geplant, daß im erdnahen Raum „ruhige Strahlungsverhältnisse“ herrschen.

Die Mikroorganismen sind gegenüber der Strahlung nicht so empfindlich wie die tierischen Zellen. Mit Leichtigkeit vertragen sie Hunderttausende Röntgen. Hinzu kommt, daß sich bei einer ununterbrochenen Strahlungseinwirkung neue Formen bilden, die fähig sind, noch höhere Dosen zu ertragen. Selbst im Wasser der Atomreaktoren wurden Bakterien gefunden, die darin leben, obwohl die Strahlung hier Millionen Röntgen erreicht!

Als es sich herausstellte, daß Mikroorganismen in der Lage sind, dem Vakuum, den Temperaturen, der ionisierenden und der ultravioletten Strahlung zu widerstehen, versuchten die Wissenschaftler zu erforschen, wie alle diese physikalischen Faktoren zusammengekommen auf die Mikroorganismen einwirken. In den verschiedenen Laboratorien der Welt entstanden Kammern, die „künstlicher Mars“ genannt wurden. In ihnen wurden die auf dem roten Planeten bestehenden Verhältnisse imitiert, selbstverständlich im Rahmen der von den Astronomen ermittelten Daten. Dabei wurden auch der Tag- und Nachtwechsel, die Veränderung der Wärmezufuhr zum Planeten und die ungefähre Zusammensetzung der Atmosphäre berücksichtigt. Die Schlußfolgerungen aus den zahlreichen Experimenten sind eindeutig: Unter den auf dem Mars herrschenden Bedingungen sterben die irdischen Mikroorganismen nicht aus, sie können sich sogar langsam vermehren. Am besten ertragen die auf dem fernen Planeten herrschenden Bedingungen diejenigen Mikroorganismen, die in den irdischen Wüsten zu Hause sind.

„Die weitverbreitete Meinung, daß auf dem Mars Leben existiert“, hebt das Akademiemitglied A. Imschenezki hervor, „findet ihre Bestätigung in den Forschungen mit den Stationen des künstlichen Marsklimas. Es ist völlig natürlich, daß die Lebensformen auf dem Mars, sofern solche existieren, mehr den Lebensbedingungen auf diesem Planeten angepaßt sind und folglich ihr Wachstums- und Entwicklungstempo schneller ist als bei den irdischen Mikroben unter marsähnlichen Bedingungen.“

Wenn wir hier unsere Vermutung über den Charakter des Lebens auf den Planeten aussprechen“, betont das Akademiemitglied, „unterschätzen wir die Fähigkeit lebender Wesen,

sich den ungewöhnlichsten Bedingungen anzupassen. Wenn auf der Erde die grünen Pflanzen bei negativen Temperaturen die Fotosynthese verwirklichen und Mikroorganismen in heißen Quellen leben, so ist völlig logisch anzunehmen, daß das nicht die Grenze der Anpassungsfähigkeit ist. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß Lebensformen auf den Planeten unter noch ungewöhnlicheren — von unserem Gesichtspunkt aus — Bedingungen existieren können. Die Natur auf anderen Planeten dürfte ein nicht minder kunstfertiger ‚Schöpfer‘ sein als auf der Erde, doch neigen wir dazu, dies zu vergessen.“

Nach dem Flug von Mariner-7 im Jahre 1969 betrachtete die überwältigende Mehrzahl der Wissenschaftler den Mars als Zwillingsbruder des Mondes, und zwar in jeder Beziehung. Sie behaupteten, daß es auf dem roten Planeten weder geologische noch biochemische Prozesse gibt. Wie es schien, hatten die Erdenmenschen eine tote Welt angetroffen. Aber selbst die Voranalyse der von Mars-2, Mars-3 und Mariner-9 erhaltenen Daten zeigen, daß es nicht so ist. Auf alle Fälle ist der Mars ein Planet, der sich verändert. Wenn es auf ihm Vulkane gibt, so liefern sie, ebenso wie auf der Erde, an die Atmosphäre „Rohstoffe“ für das Leben — Kohlendioxid und Wasserdampf. Ihre Menge ist für die Existenz von Mikroorganismen völlig ausreichend.

Viele Generationen von Wissenschaftlern suchten auf dem roten Planeten nach Anzeichen des Lebens. Jetzt ist klar, daß solche Anzeichen nur auf dem Mars selbst gefunden werden können — von der Erde aus ist dies unmöglich. Das bedeutet, daß zu den Marsmeeren und Marskontinenten solche automatischen Stationen geschickt werden müssen, wie es Mars-2 und Mars-3 sind, die viele Monate auf einer Umlaufbahn arbeiten können, sowie Landeapparate, die weich auf dem roten Sand landen.

Epilog

Prognosen über die Raumfahrt anzustellen ist gefährlich: Der Traum wird gewöhnlich vom Leben überholt. Hätte

man vor zehn Jahren einen Wissenschaftler gefragt, wann automatische Stationen auf dem Mond, der Venus und dem Mars landen, wäre die Antwort ganz unbestimmt gewesen. Doch wir, die Journalisten, stellen gern solche Fragen. Als nun der Flug zum Mars zu Ende ging, fragte ich meine Gesprächspartner:

„Wann, rechnen Sie, wird man Bodenproben vom Mars zur Erde bringen?“

Als erster antwortete ein Konstrukteur:

„Ich glaube, im nächsten Jahrzehnt.“

„Im Jahr 2035.“ Der Steuerungs- und Schaltfachmann lächelte.

„Ich nehme an, in etwa 20 Jahren“, meinte ein Wissenschaftler.

„Bodenproben könnten schon in fünf bis sechs Jahren zur Erde gebracht werden“, sagte ein zweiter Konstrukteur, „und Menschen werden so um das Jahr 2000 zum Mars fliegen.“

Glückliche Reise, neuer Traum!

Die Chronik einer Reise oder die Erzählung vom ersten Lunochod

„... Und noch eine Bitte an Sie. Wenden Sie sich bitte an die Leitung des Zentrums für kosmische Fernverbindung, an unsere Konstrukteure und teilen Sie ihnen mit, daß Iwanow Leonid Iwanowitsch, geboren 1940, bereit ist, zum Mond zu fliegen, um Lunochod-I zur Erde zurückzubringen.“

*(Aus einem Brief an die
„Komsomolskaja Prawda“)*

Prolog

Schließlich hielt ich es nicht mehr aus:

„Ging's gut?“

„Nein“, antwortete der Ingenieur. Dann setzte er nicht sehr überzeugt hinzu: „Es scheint aber alles in Ordnung zu sein.“

Wir befinden uns auf dem Betriebsgelände. Hinter der Montagehalle wurde ein neuer Prüfstand errichtet. Er ist durch eine Zeltplane abgegrenzt.

„Viele Neugierige“, kommentiert der Ingenieur, „die erste Prüfung der neuen Maschine... Später wird es zur Gewohnheit.“

Der Lunochod stand auf seinem Sockel wie ein Denkmal. Das durchsichtige Rädernetz, das Fahrgestell und die funkelnde „Hülle“ der Wärmeisolierung konnten die Phantasie anregen. Er schien etwas Übernatürliches, Unirdisches zu sein.

„Schön?“ Ich drehte mich um. Neben mir stand der Chefkonstrukteur. „Das ist aber noch nicht der ganze Lunochod“, setzte er hinzu.

Wir gingen näher heran. Wir sahen die winzigen Nieten an den Rädern, die am Rumpf eingerissene Hülle, die roten Kennzeichen. Diese Striche — Spuren von Menschenhänden — verwandelten den Lunochod in eine ganz und gar irdische Maschine, in eine zwar ungewöhnliche, aber doch irdische.

„Wir überprüfen gegenwärtig das Fahrteil“, sagte der Chefkonstrukteur, „der Rest wird imitiert. Da unten“, er zeigte auf den Sockel, „die Landestufe, mit der der Lunochod auf den Mond aufsetzen wird, und diese Träger“, der Chefkonstrukteur zeigte nach oben, „sind der Rumpf. Die Imitation ist ziemlich genau, das heißt die Nachbildung des Gewichtes, der Belastungen, der Drehmomente...“

„Dort ist doch alles nur ein Sechstel so schwer...“

„Hier auch. Der Kran entlastet das Fahrgestell um 5 Sechstel seines Gewichtes. Anders geht es nicht. Wir müssen ziemlich genau wissen, wie er sich auf dem Mond verhalten wird.“

Der Chefkonstrukteur lief schnell zum Leiter des Laboratoriums.

„Warum ist keine Filmkamera da? Wir müssen auch von der anderen Seite Aufnahmen machen, anders können wir die Höhe einer Steigung nicht messen.“

Neben dem künftigen Mondwanderer steht ein älterer Arbeiter. Er hält eine Büchse Farbe und einen Pinsel in den Händen und zieht neben jedem Rad eine dicke weiße Linie.

„In zehn Minuten ist es trocken“, sagt er zum Chefkonstrukteur.

„Man kann beginnen.“ Der Chefkonstrukteur sagte es mit Erleichterung.

Ich wußte bereits, daß die weißen Farbstreifen, nach denen später bestimmt werden kann, um wieviel sich der Lunochod bei seinen „Sprüngen“ verschoben hat, der letzte Punkt ist, der die Vorbereitung zur Prüfung beendet. Freiwillig oder unfreiwillig, vom Arbeiter bis zum Chefkonstrukteur, schoben sie den Augenblick hinaus, bis alles fertig war und mit der Prüfung begonnen werden konnte. Das war das erste Experiment, auf das sie so lange

gewartet hatten, und nun waren alle aufgeregt, ohne daß sie diese Aufregung voreinander verbargen. Das Lachen verstummte, die Gesichter erstarrten in Erwartung.

Der Leiter des Laboratoriums ging zum Kameramann.

„Wenn ich ‚zwei‘ zähle, einschalten“, sagte er und begab sich schnell zum Schaltpult.

„Eins!“

Es wurde merkwürdig still. Jeder von uns hielt den Atem an, und ich hörte den Schlag meines eigenen Herzens.

„Zwei!“

Die Filmkamera surrte los.

„Drei!“

Ein Knall. Der Lunochod hob sich hoch, neigte sich nach unten, hob sich nochmals hoch und ... bewegte sich nicht mehr.

Ohne Verabredung rannten alle zur Maschine.

Der Chefkonstrukteur steht neben dem Kameramann.

„Sofort den Film entwickeln und zu mir bringen“, höre ich, „je schneller, desto besser...“ Und, sich an mich wendend, setzte er hinzu: „So wird er sich auf dem Mond von der Landestufe abheben. Jetzt wissen wir schon genau, daß alles gut geht. Stimmt's?“ fragte er unerwartet.

Verwirrt antwortete ich nicht.

„Im übrigen ist das erst der Anfang“, sagte der Chefkonstrukteur. „Die erste Prüfung ist beendet, es kann erneut nachgedacht werden. Sofort nach dem Mittagessen überprüfen wir das Absteigen“, setzte er hinzu und ging schnell, ohne sich umzudrehen, durch die Allee zu dem zwischen den Bäumen sichtbaren Haupttrumpf.

Neben dem Lunochod ergehen sich die Prüfer in Vermutungen. Jetzt muß geprüft werden, wie dieses geländegängige Fahrzeug auf zwei Laufstegen von der Station zum Mondboden hinabrutscht.

Und wieder explodieren die Pyropatronen. Der Lunochod schwankt und bleibt stehen. Nach einigen Sekunden erzittert er und bewegt sich etwas vorwärts.

Die Filmkameras surren. Die Prüfer notieren etwas in ihre Notizbücher.

Etwas abseits eine Gruppe Menschen. Das sind die künftigen Fahrer des Lunochods. Sie hören aufmerksam zu, was der Konstrukteur ihnen sagt.

„Jedes Rad hat seinen eigenen Motor“, sagt er. „Seine Arbeit können wir ständig kontrollieren.“

„Da sind aber doch Zahnräder. Werden sie denn nicht zusammenschweißen?“

„Selbstverständlich, sofern sie nicht geschmiert werden. Äußerlich sind das ganz gewöhnliche Räder“, der Konstrukteur zeigte auf das Fahrgestell des Lunochod, „das ist eine wichtige und hohe Wissenschaft, der viele Menschen ihr Talent gewidmet haben...“

Die Lunochodfahrer hatten sich heute im Betrieb eingefunden. Sie interessierten sich für alles: für die Einrichtung des ihrer „Obhut Anvertrauten“, für Schweißungen im Kosmos und für die Fernsteuerungssysteme.

„Sie ähneln überraschend den Offizieren, die vor zehn Jahren in den Betrieb kamen, als die ersten ‚Wostoks‘ montiert wurden“, sagte der Konstrukteur. „Ihre Wißbegierde kannte keine Grenzen, und Sergei Pawlowitsch Koroljow mußte einem ganzen Sturzbach von Fragen standhalten: In einem Gespräch kann man nicht alles erklären, aber allmählich macht ihr euch mit jedem Schraubchen im Raumschiff bekannt.“

Der Lunochod sieht wie ein großes Spielzeug für Erwachsene aus; wahrscheinlich erschien er jedoch nur mir und demjenigen so, der ihn zum ersten Mal sah. Ich fürchte mich nicht, das heute zu bekennen, denn der erste Eindruck ist oft falsch, insbesondere bei der Begegnung mit den für den Kosmos bestimmten Maschinen, die jedem Nichteingeweihten als eine sinnlose Anhäufung von Behältern, Sockeln und allen möglichen Geräten erscheinen. Doch wer sie näher kennenlernt, begreift: Anders geht es nicht. Und das „Spielzeug für Erwachsene“ verwandelt sich in die vollkommenste Konstruktion, die in sich das Beste vereinigt, was die technische Begabung der Menschheit geschaffen hat.

Der Konstrukteur schaute auf den die Landestufe von Luna-17 herabgleitenden Lunochod mit anderen Augen. Hinter dem eingehüllten, glasartig funkelnden Maschinenkörper sah er das Leuchten der Starts, die lang andauernden Meinungsstreite im Konstruktionsbüro...

Lunochods gab es mehrere. Freilich, hier im Betrieb hießen sie anders: „technologische Maschinen“. Und sie wurden nicht deshalb in die Welt gesetzt, damit sie die Stelle hinter der Stromlinienverkleidung der Rakete einnehmen — ihnen war ein anderes Schicksal zugeachtet.

Die „Zwillinge“ durchliefen einen nicht besonders

leichten Weg an irdischen Erprobungen. In Vakuumkammern, in denen nahezu echte kosmische Leere erzeugt wurde, „flogen“ sie zum Mond und „landeten“ dort. Die Antennenfachleute ermittelten die optimalen Arbeitsbedingungen für die Radio- und Fernsehkanäle.

Die „Zwillinge“ stürzten zusammen mit der Station auf die Erde, und lange wurden sie auf Vibrierprüfständen „gerüttelt“, dann überprüften die Elektrofachleute jede Lötstelle und jede Verbindungsstelle, ob sie sich möglicherweise gelöst hätten.

Es ist bestimmt schwer, alle Prüfungen, die die technologischen Maschinen durchliefen, hier aufzuzählen, doch von einer Prüfung will ich erzählen.

Sowie sich nur auf dem Whatmanschen Papier die ersten Konturen der zukünftigen Mondmaschine abzeichneten, begann auch sofort der Bau des Lunodroms. Das Äußere dieses irdischen Teilstückes vom Mond ist dem wirklichen Mondteilstück sehr ähnlich. Darüber braucht man sich übrigens gar nicht zu wundern, denn die „Landschaft“ des Lunodroms wurde nach den von Luna-9 und Luna-13 gesendeten Panoramabildern gestaltet.

Bald traf auch eine der technologischen Maschinen auf dem Lunodrom ein. Es begannen die Prüfungen des Fahrgestells.

Schon nach etwa drei Monaten wußten die Lunochodfahrer, wo das eine oder das andere Gerät installiert worden war, und warum die auf der Erde befindlichen Sender nicht aufleuchteten, wenn sie von der Sonne angestrahlt wurden. Sie hatten den Lunochod so gut studiert, daß sie ohne zu stocken die Konstruktion einer beliebigen Baugruppe hätten erklären können, wenn sie in der Nacht plötzlich geweckt worden wären.

Doch das Schwerste stand ihnen noch bevor. Das zeigte der erste Fahrversuch.

Der Lunochod befand sich in seiner Ausgangsposition auf dem „Fahrweg“ und der Fahrer — vor dem Bildschirm des Fernsehers.

Die Triebwerke waren eingeschaltet. Der Lunochod bewegte sich vorwärts und blieb plötzlich stehen — der Fahrer hatte ihm befohlen stehenzubleiben, und die Maschine führte den Befehl momentan aus. Der Fahrer konnte nicht sagen, warum er das Experiment abgebrochen hatte, er glaubte, der Lunochod wollte zur Seite ausbrechen.

Das „Fahren“ des Lunochod vom Fernsehschirm aus erwies sich als nicht so einfach. Es fehlte der Raum, an den die Augen des Menschen gewöhnt sind.

Nach 15 Minuten verließ der Fahrer den Sessel. Obwohl es im Zimmer ziemlich kühl war, war sein Hemd so naß, das es ausgewrungen werden konnte — die Arbeit am Bildschirm erforderte eine gewaltige Anstrengung.

Nach mehreren Stunden vor dem Bildschirm hatte sich der Fahrer in seine Umgebung „eingelebt“, und der Lunochod gehorchte seinen Befehlen, doch am nächsten Tag fing alles von vorn an. Die erworbenen Fertigkeiten setzten sich durch.

„Ich kam nach Hause und setzte mich vor den Fernseher“, erzählte einer der Fahrer. „Was ich auch zu sehen bekam, immer versuchte ich, mir den die Übertragung leitenden Regisseur vorzustellen. Ich habe Fußballspiele, Hockeyspiele und Menschen ‚gesteuert‘ ... Solch ein tägliches Training ist eine große Hilfe. Die Fertigkeiten beim Fahren mit Hilfe des Fernsehens festigten sich — wir lernten in der „Fernsehumgebung“ zu arbeiten. Das alles erwies sich jedoch als zu wenig: Wir mußten lernen, in der Zukunft zu leben...“

Das Signal benötigt zum Mond etwa eine Sekunde und ebensoviel für den Rückweg. Die Zeit, die zur Umwandlung des Signals im Innern des Lunochod erforderlich ist, kommt noch hinzu. „Gehirn — Hand — Kosmos — Empfangsantenne des Lunochod — Apparatur — Radantriebe“. Das ist das Fahrschema, dazu sind einige Sekunden erforderlich. Dann setzt sich der Lunochod in Bewegung. Solange das Signal seinen komplizierten Weg fortsetzt, bewegt sich der Lunochod vorwärts. Ist sein Weg ohne Hindernisse, kann nichts Schlimmes passieren. Doch was geschieht, wenn ein Stein im Weg liegt? Noch einige Sekunden wird die Maschine, deren „Gehirn“ sich auf der weit entfernten Erde befindet, unnütz und beharrlich gegen das Hindernis anrennen, wobei sie dieses und sich selbst zerstören kann.

Oh, wie schwer ist es doch, in der Zukunft zu leben!

Doch ohne dieses Können der Fahrer würde dem Lunochod das Wichtigste fehlen — die Fähigkeit, sich fortzubewegen. Die neue Etappe der Erforschung des Mondes, die sich mit dem Erscheinen eines wissenschaftlichen beweglichen Laboratoriums auf seiner Oberfläche eröff-

net, kann nicht beginnen, solange die Menschen der Zukunft nicht einige Sekunden abgewinnen.

Der erste Tag

Dieser Stein zeigte sich auf dem Panoramabild am Ende der gestrigen Übertragung. Alle interessierten sich sofort für ihn, in erster Linie selbstverständlich die Mondwissenschaftler. Der Stein lag am Rand eines kleinen Kraters, etwa fünf Meter vom Lunochod entfernt.

Schon einige größere Steine lagen auf dem Weg des Mondmobils. Einige lagen direkt auf der Route und mußten umfahren werden. Doch das waren gewöhnliche Steine, die wahrscheinlich beim Aufprall eines Meteoriten entstanden sind. Beim „Unbekannten“ war die Form jedoch ungewöhnlich. Er sah aus, als ob irgendwer seine Ränder poliert hätte. „Der erste ‚Ziegelstein‘ auf dem Mond“, scherzte ein Ingenieur aus der Untersuchungsgruppe. Der Scherz erwies sich als gelungen; jetzt wird der rätselhafte Stein allgemein „Ziegelstein“ genannt.

Das Arbeitsprogramm des Lunochod mußte etwas geändert werden: Die Mondforscher grübelten einen ganzen Tag darüber, wie der Stein besser fotografiert werden könnte, von welcher Seite er aufgenommen werden müßte.

Zwölf Uhr nachts. In der Steuer- und Schaltzentrale des Lunochod-1 versammelten sich die Mitglieder der Staatlichen Kommission, die Besatzung des Mondfahrzeuges, die Konstrukteure und Wissenschaftler.

Eine Anzahl von Kommandos wird durchgegeben — die Funkanlagen des Lunochod-1 glühen. Die Funkbrücke „Erde—Mond“ arbeitet zuverlässig.

„Antrieb der Sonnenbatterie eingeschaltet“, ertönt es aus dem Lautsprecher.

In der Pause zwischen den Übertragungen war der Lunochod nicht untätig. Die Flächen mit den Sonnenelementen wurden zur Sonne gedreht, so daß die Batterie geladen wurde. Jetzt muß das „Sonnenkraftwerk“ noch gesenkt werden.

„Die Sonnenbatterie entfaltet sich“, wird über die Lautsprecheranlage gemeldet.

„Empfangen.“

„Es müssen 178 Grad sein“, kommentiert der Chefkonstrukteur.

Er steht neben uns Journalisten und berichtet, was auf dem Mond vor sich geht. In dem Strom von Ziffern und Kommandos, die in der Schaltzentrale durcheinanderschwirren, kann sich der Laie nicht zurechtfinden. Hinter jeder Zahl versteckt sich eine bestimmte Operation. Wie das alles abläuft, erfahren wir später aus kurzen Kommentaren des Chefkonstruktors.

„Stellung der Sonnenbatterie 170 Grad“, meldet der Diensthabende und setzt nach einigen Sekunden hinzu: „Die Batterie hat sich voll entfaltet und ist gesichert.“

„Nennen Sie den Winkel“, erregt sich der Chefkonstrukteur.

„Die Sonnenbatterie ist auf 178 Grad ausgerichtet.“

„Gut“, nickt der Chefkonstrukteur befriedigt. „Geben Sie die Temperatur an“, bittet er.

„Die Temperatur in der Kabine des Lunochod beträgt 10 °C. Seitenneigung plus 7, Steigeneigung minus 3.“

„Fertigmachen zum Anfahren!“

„Kreisel sind freigegeben.“

„Angefahren.“

Der Lunochod bewegt sich jetzt auf dem Mond blind. Die Fernsehkameras sind vorläufig noch nicht eingeschaltet. Der Steuermann legte die Marschroute fest, und der Fahrer folgt genau seinen Anweisungen.

Der Lunochod hat sich dem Stein genähert. Der Vorsitzende der Staatlichen Kommission wendet sich an uns.

„Jetzt sind wir bei eben dem Stein“, sagt er, „ganz nah bei ihm und machen nun die Apparatur für die Aufnahmen fertig. Vorerst führen wir einige Messungen durch: Wir bestimmen die physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Mondbodens und seine chemische Zusammensetzung.“

„Die Telefotometer begannen mit der Übertragung des Panoramabildes“, wird durch den Lautsprecher mitgeteilt.

Wir stürzen zu den Fernsehleuten. Das Bild ist eben angekommen. Wir sehen kleine Steinchen, dann die Nahe eines Lunochodrades. Das Bild ist sehr deutlich. In der Mitte des Panoramabildes der gleiche Stein. Ich ver-

lasse den Geräteraum und treffe im Korridor auf Sascha Basilewski.

„Ich habe dich schon gesehen“, lächelt er, „doch du bist an mir vorbeigegangen, ohne mich zu sehen. Nun, denke ich, eine eingebildete ‚Komsomolka‘*, alte Bekannte erkennt sie nicht.“

Sascha ist ein Mondforscher. Er ist im Institut für kosmische Forschungen beschäftigt. Wir hatten uns vor einigen Jahren kennengelernt. Die Übertragung läuft, nach wenigen Stunden muß ich der Zeitung eine Reportage von diesem „Steinchen“ übergeben. Selbstverständlich nutze ich den Augenblick und bitte um ein Interview: Sascha ist ein Fachmann, dessentwegen dieses komplizierte Manöver ausgeführt wurde, um an den Stein auf dem Mond heranzukommen.

„Es ist vorläufig schwer zu sagen, woher dieser ‚Ziegelstein‘ gekommen ist“, sagt Sascha, „möglich, daß es auf dem Mond irgendwelche Schichtgesteine gibt. Wenn es so ist, dann sind es keine Basaltgesteine. Ich glaube, der Stein klärt noch ein Rätsel des Mondes. Ich bedauere, daß ich dir nicht mehr sagen kann: Man muß eben sorgfältig diesen ‚Ziegelstein‘ untersuchen. Entschuldige, ich habe es eilig“, setzte Sascha hinzu, „jetzt werden wir uns wohl öfter sehen...“

Am Abend unterhielten Sascha Basilewski und wir alle uns wieder über diesen Stein.

Per Flugzeug kam ein Korrespondent einer Zeitung zum Zentrum. Er war in Moskau aufgehalten worden und hatte nicht mit uns wegfahren können. Bis zur Übertragung sind noch drei Stunden Zeit. Iwan Gussew, so hieß der Korrespondent, kam zu uns ins Hotelzimmer. Er hatte die ganze Zeit den Eindruck, daß wir „irgend etwas“ wissen und dies vor ihm sorgfältig verheimlichen, um darüber zuerst in der eigenen Zeitung zu berichten.

Gussew schaute sich die Plakate an, mit denen wir die Wände unseres Hotelzimmers am ersten Tag nach der Landung von Luna-17 auf dem Mond geschmückt hatten: „Es lebe die Epoche der fahrenden Apparate!“ „Wir sind für einen Mond, wo es von Lunochods wimmelt!“

„Nun, war es interessant?“ rief von weitem Iwan.

* Gemeint ist die Zeitung „Komsomolskaja Prawda“, bei der der Verfasser angestellt ist.

Wir wußten sofort, er kam, um eine Sensation zu erfahren.

„Ja, sehr“, sagte unwillig Lew Netschajuk von der „Krasnaja Swesda“ und blinzelte mir zu.

„Übertreibe nicht“, schaltete ich mich in das Spiel ein. „Wäre nicht dieser Brocken, hätten wir nichts zu schreiben.“

„Was für ein Brocken?“ spitzte Gussew die Ohren.

„Ein ganz eigentümlicher ...“ antwortete unbestimmt Lew. „Basilewski meinte, daß es ein Stück Eis wäre. Vorläufig sagte er aber noch nichts. Schauen wir uns die heutige Übertragung an.“

„Kinder, das ist doch eine Sensation erster Klasse!“ rief Iwan. „Stellt euch bloß vor: Eis auf dem Mond! Das hat es noch nicht gegeben!“

„Na und“, bemerkte gleichmütig Lew, „auch einen Lunochod gab es dort noch nicht. Das ist doch keine geringere Sensation. Er bewegt mich unvergleichlich mehr als irgendein Brocken, selbst ein Eisbrocken. Heute schreibe ich über die Fahrerjungen. Ihre Arbeit — das ist eine echte Sensation.“

Iwan Gussew hatte es eilig. Einige Minuten später schaute ich in sein Zimmer. Er schrieb.

„Wir hatten vergessen, dir das zu sagen“, sagte ich zu ihm.

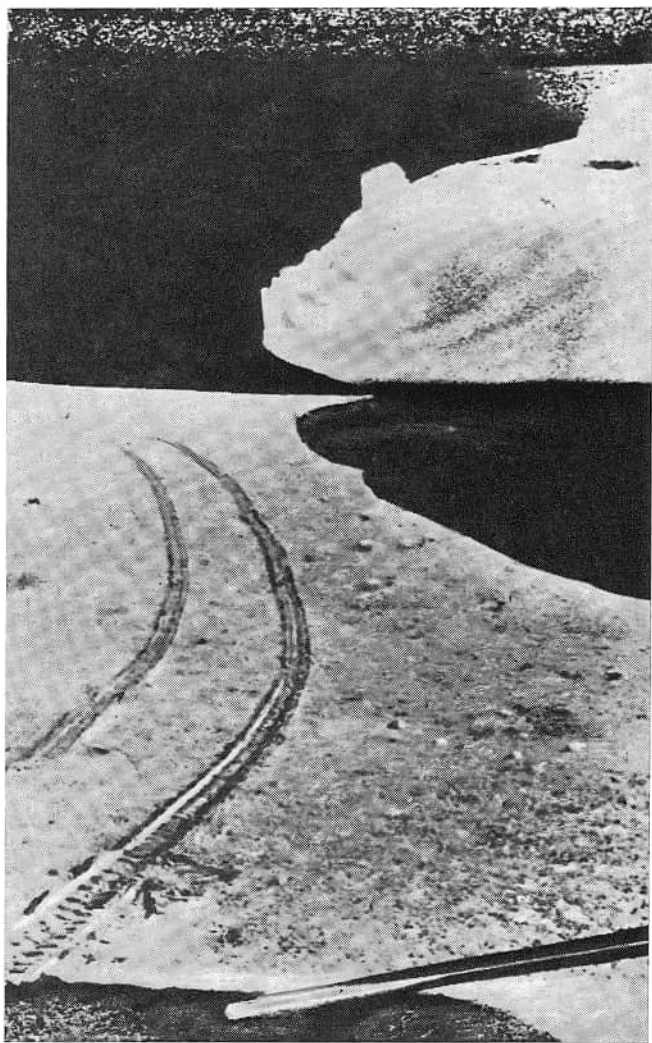
„Basilewski ist entschieden gegen eine Erwähnung des Brockens in der Presse.“

„Ich überrede ihn“, antwortete Gussew bestimmt, „über solche Entdeckungen muß man sofort berichten. Die Wissenschaftler verschweigen gewöhnlich das Interessanteste, bevor sie es nicht in ihren ‚Vorträgen‘ oder ‚Nachrichten‘ veröffentlicht haben. Heute geht das nicht mehr...“

Im Omnibus sprach Gussew nur von dem Eisbrocken. Basilewski konnte ich noch warnen. Als dann Iwan zu ihm ging, schlug er jeden Kommentar über den „Fund“ aus: erst nach der Übertragung!

Auf dem Fernsehschirm erschien das Bild.

In der Mitte der Übertragung sahen wir den interessanten Stein. Das Bruchstück des Mondgesteins ist beim Aufschlag des Meteoriten zur Seite geflogen und in einen kleinen Krater gefallen. Mit seinem Rand ragt es aus dem Krater heraus und sieht deshalb so ungewöhnlich aus.



Einige Kilometer sind schon zurückgelegt. Der Lunochod bleibt ab und zu stehen und schaut zurück auf seine Spur



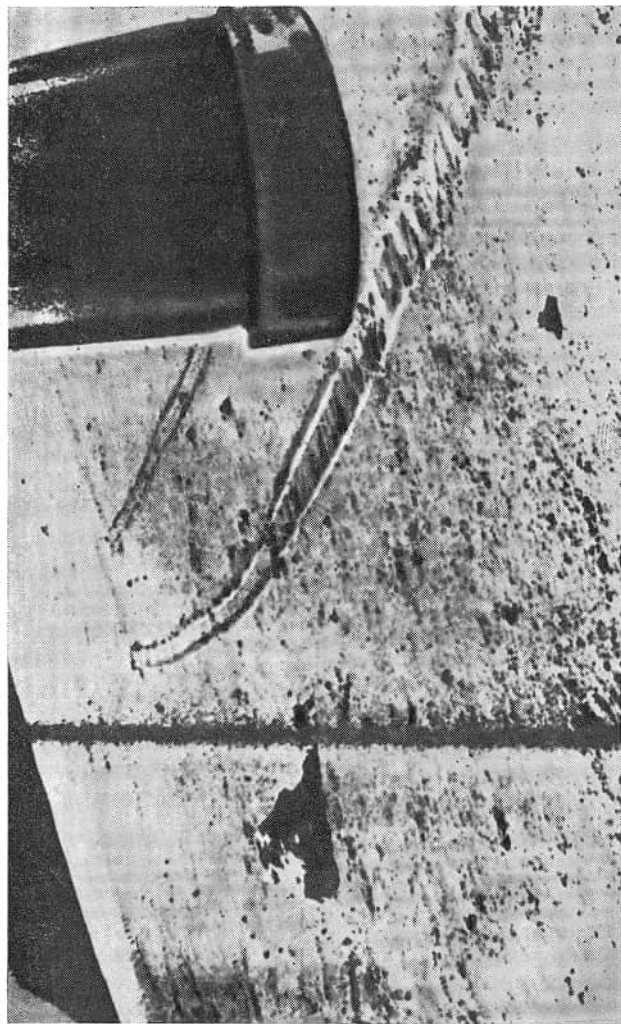
Das ist die Erde. Hier wurde das Fahrwerk des Lunochod erprobt



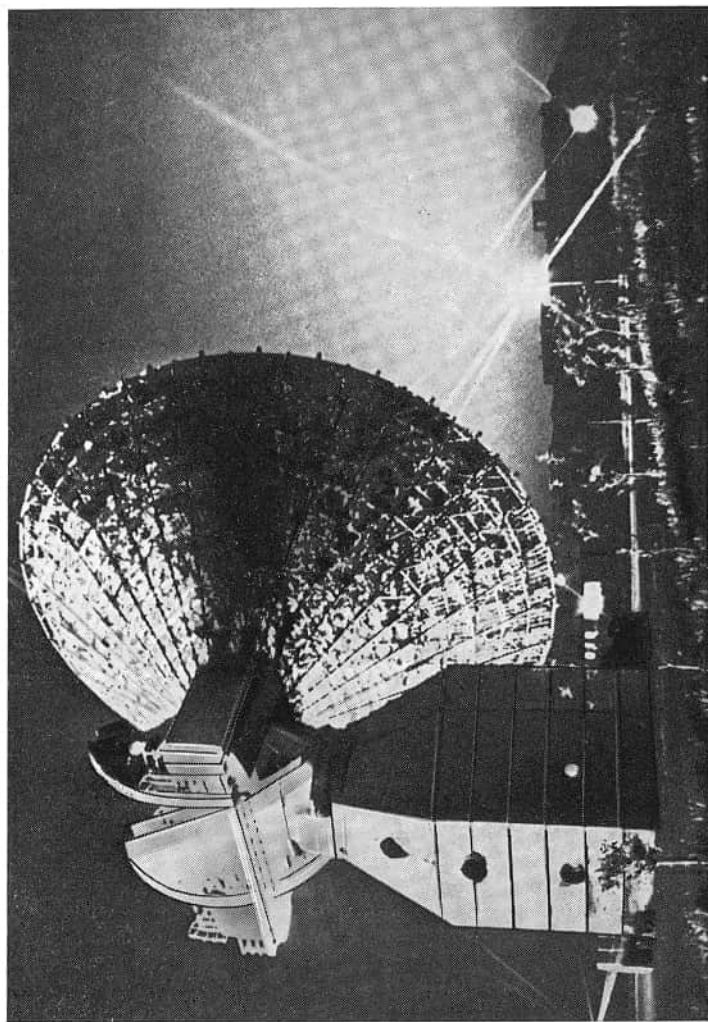
Und das ist der Mond. Ähnlich, nicht wahr? Doch bald mußten sich alle überzeugen, daß es dort, im Meer des Regens, viel schwerer ist...



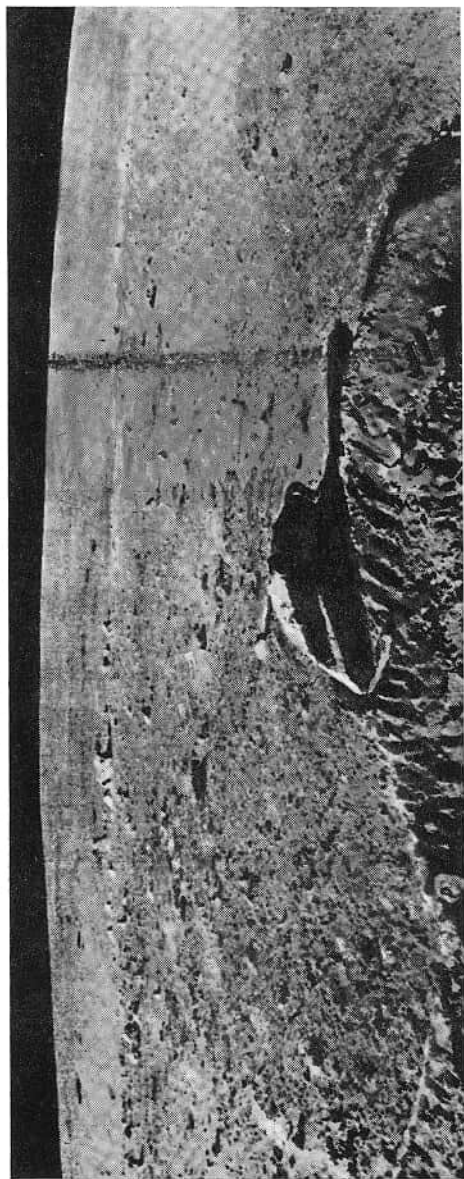
Eine Übertragung läuft. Der Fahrer von Lunochod hinter dem Steuerpult



Der erste Stein auf dem Wege des Mondwanderers



Nach wenigen Sekunden wird die Antenne des Zentrums für kosmische Fernverbindung auf den Mond gerichtet und hört dann die Stimme von Lunochod



Hier ist der Boden ziemlich locker. Die Räder des Lunochod haben diesen Teil buchstäblich durchpflügt

Basilewski dachte an unser abgekartetes Spiel, ging zu Iwan Gussew und zeigte in Richtung des Bildschirms:

„Das ist genau das... Interessant?“

„Sehr. Man muß unbedingt darüber schreiben“, erregte sich Iwan. „Dürfen wir da schweigen?“

„Nicht so eilig“, bremste Sascha, „die Wissenschaft verträgt keine Eile. Wenn wir uns irren, dann lachen alle über uns. Ich versichere euch: Alles erkläre ich eingehend, wenn es tatsächlich auf dem Mond Eis gibt. Viele Wissenschaftler meinen, es müßte Eis dort geben, obwohl ich diese Ansicht nicht teile.“

Später lachten wir kameradschaftlich gemeinsam über dieses Spiel. Der Fall mit dem „Eisbrocken“ machte viele Monate die Runde. Indessen schlossen Basilewski und Iwan Gussew eine enge Freundschaft.

Vielleicht ist diese kleine Episode aus unserem Leben im Zentrum für kosmische Fernverbindung lächerlich, aber der Journalist ist erpicht auf Sensationen. Und doch ist es nicht so. In diesen Tagen lebten wir in der Erwartung von kaum glaubhaften, phantastischen Ereignissen. Wir nahmen fest an: Sie kommen, sie kommen bestimmt! Und sie kamen zusammen mit der folgenden Übertragung, mit der einwandfreien Arbeit von Lunochod-1. Wir haben sie manchmal selbst nicht bemerkt, unser Kopf hatte es noch nicht begriffen, daß diese Fahrt durch die Krater selbst etwas Phantastisches ist.

...Und der Mondwanderer setzte seinen Weg fort: Er dringt immer weiter in das Meer des Regens vor.

„Erster Gang — vorwärts!“ ertönt das Kommando.

Der Fernsehfahrer bewegt den Steuergriff nach vorn, und auf dem Mond, 400 000 Kilometer von uns entfernt, bewegt sich die feinfühlige Maschine vom Platz.

„Sie bewegt sich!“ gibt der Telemetriker bekannt.

Auf dem die ganze Wand des Saales einnehmenden Bildschirm sehen wir ganz deutlich kleine Steine und Krater.

„Zweiter Gang — vorwärts!“

Dieses Kommando ertönt zum ersten Mal. Lunochod-1 durchläuft noch eine Prüfung: Die Höchstgeschwindigkeit wird eingeschaltet.

Auf dem Bildschirm ein kleiner Krater. Die Telemetriker sofort:

„In den Krater eingefahren... Neigung zur rechten Seite...“

„Sofort sehen wir die Spur“, kommentiert der Chefkonstrukteur, „etwas zurückfahren.“

„Stop!“ ertönt das Kommando.

Lunochod bleibt stehen.

„Erster Gang — zurück!“

Auf dem Bildschirm sind deutlich zwei Streifen zu sehen — das ist die Spur. Sie verläuft steil unten und bricht ab. Die rechte Spur ist etwas tiefer als die linke. Hier ist die Staubschicht einige Zentimeter dicker.

Die Übertragung ist zu Ende, doch keiner geht fort, obwohl draußen schon tiefe Nacht ist. Die Arbeiten werden zusammengefaßt, und die Wissenschaftler tauschen ihre Meinungen aus. Ich mache einige kurze Interviews. Ich bitte den Konstrukteur der Fernsehsysteme, mir seine Eindrücke mitzuteilen.

„Wir arbeiten insgesamt nur drei Tage“, sagt er, „aber eine Lawine an Material muß schon bewältigt werden... Wir erhielten viele Panoramabilder und eine Menge wissenschaftlicher Informationen; sie sofort auszuwerten ist unmöglich. Die ersten Panoramabilder waren ziemlich langweilig: ein sehr ebenes Gebiet. Jetzt wird es jedoch interessanter — viele Krater und verstreute Steine.“

„Erzählen Sie etwas von den ‚Augen‘ des Lunochod.“

„Der ganze Fernsehkomplex erfüllt zwei Aufgaben. Erstens: Mit seiner Hilfe wird der Lunochod gelenkt. Die ‚Augen‘ schauen nach vorn und helfen dem Fernsehfahrer, die Fahrtrichtung auszuwählen und Hindernisse zu umgehen. Zweitens: Wir erhalten sofort eine wissenschaftliche Information. Über das Fernsehen erhalten wir Daten über das Relief des betreffenden Gebietes und über die Besonderheiten der Mikrostruktur der Oberfläche des Bodens — unsere Fernsehkameras sehen die Objekte von einigen Millimetern Größe.“

Auf dem Mond befindet sich ein halbes Fernsehzentrum. Nein, ich übertreibe nicht. Es ist eine originelle Fernsehanlage. Sie arbeitet gut und zuverlässig. Wie Sie sich überzeugen konnten, ist das Bild gut und deutlich und seine Qualität ausgezeichnet.

Die zweite Hälfte des Fernsehentrums befindet sich hier auf der Erde. Das ist die Apparatur, die die Signale vom Mond empfängt. Zwar gibt es keinen Fernsehturm —

er wird vom Mond ersetzt; die Zusammensetzung der Apparatur jedoch ist die gleiche wie in einem irdischen Fernsehzentrum. Das Gewicht des kosmischen Fernsehentrums kann in Kilogramm angegeben werden, und es dürfte Ihnen jetzt nicht mehr schwerfallen, sich vorzustellen, wieviel Findigkeit von dem großen Kollektiv verlangt wurde, das diese einmalige kosmische Fernsehanlage geschaffen hat. Mir bleibt nur übrig hinzuzufügen, daß diese Anlage in den verschiedenen Stationen eingebaut werden kann, die in den näheren und weiteren Kosmos geschickt werden.“

Es kommt der Kommandant der Lunochodbesatzung. Zum ersten Mal gelingt es, mit ihm zu sprechen — bis zu dieser Minute war er in der Steuer- und Schaltzentrale beschäftigt.

„Uns nennt man ‚sitzende Kosmonauten‘“, wie es scheint, ist der Kommandant etwas philosophisch veranlagt, „und das ist richtig. Stellen Sie sich vor, in dem Mondmobil würde sich eine Besatzung befinden. Da ist ein Kommandeur, ein Fahrer und ein Steuermann sowie Bordingenieure. Sie steuern den Lunochod und legen seinen Weg fest. Eben solch eine Besatzung gibt es. Sie befindet sich auf der Erde, doch sie tut dasselbe im Meer des Regens.“

„Luna-17 landete ideal“, sagte der Kommandant der Besatzung weiter, „die Fernsehkameras wurden eingeschaltet, wir schauten uns um... Horizont war keiner zu sehen, der Boden war eben — keine Steine, keine Krater... Nun sollte der Lunochod zum Mondboden absteigen. Alle waren erregt. Der Puls steigerte sich beim Fahrer auf 120 — das hatten die Ärzte festgestellt: Die Besatzung steht ständig unter medizinischer Kontrolle. Der Lunochod muß zum Mondboden absteigen. Die erste Geschwindigkeit wird eingeschaltet. Die Maschine glitt langsam nach unten...“

Dann gingen wir etwas zurück und schauten uns wieder um. Alles ging gut, das Mondmobil reagierte feinfühlig auf jede Bewegung. Plötzlich wollte es schneller laufen, doch wir hielten es zurück — das Wichtigste war jetzt, nichts zu übereilen. Bei der ersten Übertragung gingen wir um fast zwanzig Meter weiter und schauten auf die Landstufe — prächtig... In der folgenden Nacht waren wir schon ruhiger — der Puls war normal, und wir waren sicherer. Doch auf dem Mond wird wie vorher vorsichtig

„gegangen“. Wir stiegen einen Bergabhang hoch, auf einmal vorn ein Stein... Der erste große Stein. Wir bremsen die linken Räder — der Lunochod wendete sich gehorsam zur Seite... Selbstverständlich hielten wir, um zu sehen, wie es hinten aussieht. Der Stein wurde fotografiert, ein nicht zu großer Krater war zu sehen...

Bereits 100 Stunden befand sich der automatische Forscher auf dem Mond. Ehrlich gesagt, die Arbeitsbedingungen waren nicht sehr komfortabel. Die Sonne am „Mondhimmel“ erhitze schon gute 10 Tage unbarmherzig die Oberfläche auf fast 100 °C. Der kosmische Apparat mußte alles daransetzen, um nicht überhitzt zu werden. Der Lunochod lavierte zwischen den Kratern, umging größere Steine, führte wissenschaftliche Messungen durch, und während der ganzen Zeit verhinderten die Anlagen, die sein ‚Wohlbefinden‘ überwachten, daß die Temperatur im Apparat anstieg. Die überschüssige Wärme wurde in den kosmischen Raum abgeführt.

Der Tag, der auf dem Mond 14 Erdentage dauert, ging zu Ende. Die Sonne versteckte sich hinter dem Horizont. Erst nach zwei Wochen kommt sie wieder zum Vorschein. Der Mondwanderer muß die Wärme sorgfältig aufbewahren. Die Fröste sind sehr stark — bis zu -150 °C.

Die Übertragung begann. Lunochod bewegte sich einige Meter und blieb stehen. Die Telemetriker schalteten sich ein. Das Zentrum empfing das Panorama der Mondoberfläche.

Die Sonne steht direkt über dem Horizont; aus diesem Grunde ändert sich auf den Bildern die Mondlandschaft etwas: Die Steine und die Kraterränder werfen lange Schatten.“

„Der Durchmesser dieses Kraters“, der Steuermann der Besatzung zeigt auf ein Fragment des Panoramas, „beträgt etwa 5 Meter. Trotzdem ist der Mond wunderbar! Bewegt sich der Lunochod einige Dutzend Meter weiter, verändert sich die Landschaft nicht zum Wiedererkennen. Die gestrige ist der heutigen ganz unähnlich — weniger Staub, und die Fläche ist ebener. Offensichtlich werden wir hier den ‚Mondwinter‘ abwarten.“

Und wieder zeigt sich auf den Bildern eine andere Welt. Der Lunochod bewegt sich vorwärts.

Wir schauen auf den Bildschirm und warten auf ein Wunder. So ist nun mal der Mensch: Unter den Anhäufun-

gen von Steinen, den dunklen Flecken der Krater, der Berghänge, und plötzlich, so scheint es, taucht etwas auf..., was, ist schwer zu sagen, doch das Warten auf ein Wunder bleibt.

„Sehen Sie den Stein“, einer der Wissenschaftler zeigt in die Ecke des Bildschirms, „stellen Sie sich vor, er bewegt sich plötzlich zur Seite, und aus der Tiefe kriecht ein Mondbewohner...“

Ein einmütiges Gelächter.

„...Wir warten auf ein Wunder“, setzt der Wissenschaftler schon ernster hinzu, „und vor unseren Augen vollzieht es sich. Der Lunochod, das ist ein Wunder der Wissenschaft und Technik. Schauen Sie, er lebt doch buchstäblich. Klug, gehorsam, sehr aufmerksam — nichts Interessantes läßt er aus. Eben das ist das wirkliche Wunder — ein Wunder, das auf dem Mondboden schreit!“

D'Artagnan aus Woronesh

„Das ist die Kratergrenze, bis dahin sind es ungefähr sechs Meter“, sagt Sascha.

Auf dem Fernsehschirm sehe ich einen dunklen Streifen.

„Erster Gang — vorwärts!“ befiehlt der Kommandeur der Besatzung.

„Er bewegt sich!“ meldet sofort der Telemetriker.

Nach einigen Sekunden melden die Funker über den Lautsprecher:

„Strom ist vorhanden! Alles in Ordnung... Stop!“

Das Bild auf dem Schirm wackelte, der Kraterrand kam schnell näher. Der Lunochod blieb am Rand eines Mondtrichters stehen.

„Ein schönes Kraterchen“, bemerkt Basilewski.

Ich schaue ihn verwundert an: Woher diese Freiheit der Terminologie? Wir sind es schon gewohnt, daß der einzige Mensch, der auf den Sitzungen der operativ-technischen Leitung trocken, zurückhaltend und gedrängt Bericht erstattet, Alexander Basilewski ist. Manchmal könnte man glauben, er wäre ein Pedant. Wie es scheint, macht ihm dies sogar Spaß.

„...Eine Tiefe von etwa fünf Metern“, sagte Sascha weiter, „dorthin müßten wir...“

Er hat eine unbezwingbare Leidenschaft, auf die Krater zu klettern. Übrigens ist das verständlich: Die Mondkrater — das ist die natürliche Geschichte des Erdtrabanten. Vor vielen Millionen Jahren sind sie entstanden, und weil es im Meer des Regens keinen Regen und keine Winde gibt, die die irdische Landschaft nicht zum Wiedererkennen verändert haben, so haben die Mondtrichter über diese lange Zeit ihren Urzustand beibehalten.

Für den Gelehrten ist der Mond ein „geologisches Paradies“, ein wunderbares Geschenk der Natur, die den Lauf der Zeit buchstäblich zum Stehen brachte, damit Sascha Basilewski und seine Kollegen untersuchen konnten, was es schon gab, als auf der Erde noch nichts Lebendiges vorhanden war.

Die tote, harte, von der glühenden Sonne und dem kalten Kosmos ausgedörrte Mondwelt erscheint Basilewski doch so schön, daß er seinen Pedantismus vergißt und auch seine etwas betont trockene Art.

Ehrlich gesagt, war mir diese Eigentümlichkeit von Saschas Charakter unbekannt, obwohl wir uns schon zwei Jahre kannten. Wir waren zusammen in einer Gruppe wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für kosmische Forschungen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR nach Frankreich gefahren.

In den zwei Wochen wußten wir bereits viel voneinander. Bei solchen Reisen kommen sich die Menschen sehr schnell näher, da sie ja vom Frühstück bis zur späten Nacht immer zusammen sind. Die lustige Gesellschaft mied Sascha nicht, obwohl er nicht tonangebend war; er schätzte einen gelungenen Scherz und nahm an den Spielen teil, die unweigerlich arrangiert werden, wenn sich etwa zwanzig Menschen zusammenfinden. Kurz gesagt, ich hätte nie gedacht, daß Sascha Basilewski ein solch „trockener“ Mensch sein kann.

Allmählich begriff ich die Ursache dieser Veränderung — hier trauerte Sascha gewissermaßen seiner Jugend nach. Sofort nach der Landung von Lunochod-1 auf der Mondoberfläche versammelten sich im Zentrum für kosmische Fernverbindung bekannte Wissenschaftler und Konstrukteure, Helden der sozialistischen Arbeit und Leninpreisträger. Bald kamen auch der Präsident der Akademie

der Wissenschaften der UdSSR, M. W. Keldysch, die Akademiemitglieder M. D. Milliontschikow, A. P. Winogradow sowie andere Persönlichkeiten.

Auf der Sitzung der Staatlichen Kommission ergriffen das Wort der Chefkonstrukteur von Lunochod-1, die Institutsleiter und Doktoren der Wissenschaften. Dann wurde das Wort Alexander Basilewski erteilt. Er geht durch den Saal, und alle sehen, wie erregt der junge Wissenschaftler ist. Für einen Augenblick hielten alle den Atem an. Wir wußten: Ihm steht ein „Kampf“ bevor.

„Die automatische Station Luna-17 landete an einem Kraterhang, der nach der morphologischen Einteilung zur Klasse...“

Sascha spricht abgehackt, nahezu herausfordernd. Man sagt, so las er auch die Verse von Majakowski: Er forderte die Anwesenden buchstäblich zum Widerspruch heraus.

Sofort entzündete sich auch die Diskussion. Die Fragen überstürzten sich:

„Ihre Prognosen zu Beginn der Fahrt?“

„Ist es weit bis zum Vorgebirge Heraklid?“

„Ist das Landungsgebiet für das Meer des Regens überhaupt charakteristisch?“

„Inwieweit sind die Steinfelder am Kraterhang glaubwürdig?“

„Nach wieviel Metern dürfte die Maschine auf gefährliche Hindernisse stoßen?“

Sascha antwortete, stritt, stimmte zu, erhob Einwände. In dem Frage- und Antwortduell fühlte man die Achtung vor der Meinung des jungen Wissenschaftlers heraus. In diesen Minuten war es gleichgültig, welchen Posten jemand bekleidete oder welche wissenschaftlichen Titel oder Grad er besaß — es sprachen Wissenschaftler, sie diskutierten, welche Experimente durchzuführen sind, damit das heute noch Unbekannte morgen schon bekannt wird.

Nach der Sitzung unterhielt ich mich mit Alexander Pawlowitsch Winogradow. Über Sascha Basilewski sagte der berühmte Gelehrte kurz:

„Aus ihm ist bereits ein richtiger Forscher geworden.“

Eine solche Beurteilung aus dem Mund des Akademiemitgliedes Winogradow hört man nicht oft.

Sascha hat sie verdient und nicht nur durch sein Talent. Talent haben viele, doch bei weitem können es nicht

alle anwenden, denn die Verwirklichung ihrer Träume zerschlägt sich oft an den vom Leben aufgetürmten Hindernissen. Erforderlich sind Mut und Selbstlosigkeit.

Basilewski träumte, Geologe zu werden, genauer: kosmischer Geologe.

„Ich kam im Jahre 1959 nach Moskau“, erzählte Sascha, „und zwar aus Woronesh, um die Hauptstadt zu erobern, ähnlich wie d'Artagnan.“

Vom Bahnhof ging er sofort zur Moskauer Universität. Seine Freunde hatten ihm abgeraten: Die Bewerberzahl ist groß, im Institut für geologische Erkundungen ist sie geringer, und in der Moskauer Technischen Hochschule kommen weniger als zwei Bewerber auf einen Platz. Sascha hörte auf niemanden, er war ziemlich eigensinnig, und von der Moskauer Staatlichen Universität träumte er schon in der sechsten Klasse.

An der Universität wurde er zum Geologen ausgebildet. Mit dem Rucksack auf dem Rücken begann er dann, den Heimatplaneten per pedes zu durchmessen. Fünf Monate arbeitete er bei Expeditionen, sechs Monate wertete er Daten aus und stellte Karten zusammen. Bald war er ein guter praktischer Geologe, und niemand dachte daran, daß er eines Tages abwandern wird.

„Minister der Geologie zu werden ist selbstverständlich verlockend“, scherzte er, „doch schien es mir immer, daß ich in der Wissenschaft von größerem Nutzen sein werde.“

Und die Moskauer Staatliche Universität nahm Sascha Basilewski freudig wieder auf, doch diesmal schon als Bewerber für den geochemischen Lehrstuhl. Sascha machte nun den zweiten Schritt zum Mond. Sein wissenschaftlicher Leiter wurde Akademiemitglied A. P. Winogradow.

Die weiteren Ereignisse entwickelten sich nach dem klassischen Schema: Aspirant — selbständige Forschungen — Dissertation — Institut der Akademie der Wissenschaften.

Bald wurde Basilewski Gruppenleiter. Ihm waren einige junge Mitarbeiter unterstellt. Zwei von ihnen hatten schon praktisch gearbeitet — sie waren in Expeditionen tätig, einer kam direkt aus dem Institut ins Laboratorium.

Noch vor einigen Jahren gehörte Sascha Basilewski zu den Schülern, heute ist er bereits Lehrer für Nikolai Grebennik, für Pjotr Dubin und Anatoli Konopichin.

Ich fragte Anatoli, welche Charakterzüge des Wissen-

schaftlers Basilewski und welche des Menschen Basilewski ihm gefallen.

„Wir müssen umlernen“, antwortete Konopichin. „Wir sind, wenn man so sagen darf, irdische Geologen. Jetzt befassen wir uns hauptsächlich mit dem Mond ... Basilewski hat eine leichte Auffassungsgabe und besitzt einen wendigen, scharfen Verstand. Er hat originelle Gedanken. Seine Schlußfolgerungen sind manchmal sehr kühn. Man kann mit ihm gut arbeiten, er ist taktvoll und versteht, seine Meinung zu behaupten. Diese Charakterzüge, das heißt Nachgiebigkeit und gleichzeitig Beharrlichkeit, sind für den derzeitigen Wissenschaftler unerlässlich. Es fällt ihm dann leicht, im Kollektiv zu arbeiten und zur gleichen Zeit seinen Standpunkt zu vertreten, originell zu bleiben.“

„Und was gefällt Ihnen nicht?“ interessierte ich mich weiter.

„Ich möchte sagen, eine gewisse Schroffheit in den Urteilen...“

Je weiter der Lunochod in die Tiefe des Meeres des Regens eindrang, desto mehr Panoramabilder von den Kratern und den Steinfeldern wurden zur Erde übertragen, desto natürlicher gab sich Sascha. Seine Trockenheit und seine Wichtigkeit verschwanden, ja, er zeigte sogar knabenhafte Züge. Er freute sich jetzt ganz offen darüber, daß seine Wissenschaft wertvolle Daten erhielt.

„Meine Bärtigen sind angekommen“, teilte er uns bei der nächsten Begegnung mit, „ihre Bärte brauchen Euch nicht zu stören, das kommt daher, weil die Jungs noch sehr jung sind. Jetzt werden wir sofort die Panoramabilder auswerten sowie die Steine und die Krater zählen...“

Seine Begeisterung übertrug sich auf die jungen Leute, die tatsächlich Bärte trugen und die höchstens drei bis vier Jahre jünger waren als ihr Leiter. Jetzt schliefen die Mondforscher mit Basilewski an der Spitze weder in den Nächten, in denen die Übertragungen vom Lunochod stattfanden, noch am Tage. Die Panoramabilder wurden schon hier im Zentrum ausgewertet.

Und Sascha Basilewski begann sich „skandalös“ zu benehmen. Freilich hatten wir das lange Zeit gar nicht bemerkt, und zwar bis zu der Zeit, da er selbst darüber sprach.

Als der Lunochod während der ersten Übertragung bei

demselben „Ziegelstein“ stehenblieb, betrachtete Sascha länger als gewöhnlich das Panoramabild.

Am nächsten Tag wurde drei Stunden vor Beginn der nächsten Übertragung von der Mondmaschine der Arbeitsplan korrigiert. Wie üblich, kam auch Basilewski.

Im Übertragungsprogramm war eine Geländeaufnahme vorgesehen.

„Es wäre gut, an den Stein heranzugehen und ihn zu fotografieren“, bemerkte Sascha.

„Er wird mit dem eingeplanten Panoramabild aufgenommen“, sagte der wissenschaftliche Leiter.

Saschas Gesichtsausdruck verfinsterte sich, er stand auf und ging aus dem Zimmer.

Nach zwei Wochen fand eine Sitzung der operativ-technischen Leitung statt. Behandelt wurde die Erfüllung des Arbeitsplanes in dem abgelaufenen Mondtag, und das weitere Programm wurde festgelegt. Die Sitzung ging dem Ende entgegen.

„Möchte noch jemand etwas sagen?“ fragte der Chefkonstrukteur.

„Darf ich?“ Basilewski erhob sich.

„Selbstverständlich.“

„Ich bitte, die Haltepunkte des Lunochod mit den Mondforschern abzustimmen“, sagte Sascha, „und aufmerksam unsere Meinung anzuhören. Ich möchte nicht wieder Krach machen wie letztes Mal...“

Alle waren etwas verwirrt: Was meint Basilewski?

„Entschuldigen Sie, wann hatten Sie Krach gemacht?“ fragte der Chefkonstrukteur.

„Nun damals, mit dem Stein...“

Alle lachten. Nachdem wir uns beruhigt hatten, sagte der Chefkonstrukteur:

„Wir werden bestimmt Ihren Wunsch berücksichtigen.“

Nach der Übertragung berichtete der Leiter der wissenschaftlichen Gruppe dem Vorsitzenden der Staatlichen Kommission über den Zustand von Lunochod-1:

„Während der Übertragung wurden über 500 Meter zurückgelegt... Der Druck im Inneren der Kapsel und die Temperatur... Der Standort wurde entsprechend der Empfehlung des Genossen Basilewski ausgewählt...“ Nach einer Pause von einer Minute setzte der Leiter der wissenschaftlichen Gruppe — offensichtlich als Antwort auf eine Frage

des Vorsitzenden der Staatlichen Kommission — hinzu: „Nein, jetzt macht er keinen Krach. Zufrieden... Freilich man muß mit ihm behutsam umgehen: Wie es scheint, ist Basilewski der Meinung, daß der Lunochod nur ihm gehört...“

Ich glaube zwar, daß trotz allem der junge Wissenschaftler doch recht hatte. Ihr Laboratorium nahm an der Auswahl der Landestelle sowohl von Luna-16, die Mondboden zur Erde brachte, als auch von Lunochod-1 teil. Dank den Interessen ihrer Wissenschaft legte der Lunochod den Weg durch das Meer des Regens zurück. Schließlich müssen sie die auf der Erde empfangene Flut von Informationen auswerten. Sie haben das Recht, die kosmische Maschine als ihr „Eigentum“ anzusehen, obwohl nicht sie es waren, die sie konstruiert und gebaut haben.

...Und es wurde Nacht

Und nun die letzte „Tagesübertragung“ des ersten Tages. Die Sonne berührt schon den Mondhorizont. Bald verschwindet sie für 14 Tage hinter dem Horizont. In der für diese Übertragung vorgesehenen Zeit mußte nicht nur der Lunochod bis ins einzelne nach dem Zustand aller seiner Systeme „befragt“ werden, sondern es mußte auch überprüft werden, inwieweit die Maschine unter den Mondbedingungen manövrierfähig ist.

Auf dem Mondstartplatz des Zentrums für kosmische Fernverbindung sahen wir eine sogenannte technologische Maschine — eine Kopie von Lunochod-1. Der Apparat demonstrierte seine Möglichkeiten: Er stieg in die Krater hinab, erstürmte Erhebungen und Steine; anscheinend gab es für ihn keine unüberwindbaren Hindernisse. So war es auf der Erde. Auf dem Mond sind jedoch besondere Bedingungen — bei einer Wendung wühlen die Räder den Boden auf, und die Räder beginnen zu rutschen, ähnlich wie beim Wenden eines Traktors auf einem frisch gepflügten Feld.

Die Übertragung beginnt. Die Antennen des Zentrums sind zu den Wolken gerichtet, hinter denen sich der Mond befindet.

„...Die erste programmgemäße Kommandoserie absenden...“, ertönt es aus dem Lautsprecher.

Der Lunochod wird „lebendig“. Die Erde ruft ihn zum Gespräch.

Die Kommandos folgen dicht aufeinander. Bei einer Übertragung sind es einige hundert. Und jedes von ihnen ist notwendig, denn die Konstrukteure hier auf der Erde müssen den Zustand der Apparaturen kennen, müssen Angaben über die Temperatur und den Druck, über die Arbeit der Systeme und Anlagen erhalten. Auf dem Lunochod gibt es nicht ein System, das nicht von Spezialeisen- und Spezialanlagen überwacht würde. Anfangs „meldet“ sich die Sonnenbatterie. Der Lunochod teilt mit:

„Der Antrieb der Sonnenbatterie dreht sich.“ Und nach einigen Sekunden: „Die Batterie hat sich vollständig entfaltet, sie ruht auf der Verriegelung.“

An der Reihe ist die Wärmeregelungsanlage.

„Die Temperatur in der Kapsel von Lunochod beträgt 12,5°C...“

Die Räder „melden“: „Temperatur der Räder: niedrigste minus fünf, höchste plus sechzig...“

Und so jedes System. Wohl eine gute halbe Stunde seit Beginn der Übertragung laufen die Mitteilungen der Telemetriker. Und die Kommandos folgen weiter dicht aufeinander... In dem Anlagenraum, von dem sie auf ihren Weg zum Mond geschickt werden und von dem sie wieder zurückkehren, fühlt man fast physisch, wie sich der Apparat auf den nächsten Schritt vorbereitet.

„Wendung um 20°.“

Der Fahrer schaltet die Antriebe der linken Räder ein. ...Strom normal. Räder bewegen sich... Stop!

Lunochod wendet.

Links von dem kosmischen Apparat befand sich eine ebene Fläche, die sich die Steuerleute als Orientierungspunkt ausgewählt hatten. Jetzt fährt der Lunochod in Richtung dieser Fläche.

Die Mondoberfläche ist deutlich zu sehen. Sie ist eben, es gibt nur wenig Krater und Steine.

Der Apparat fährt vorwärts und wendet wieder.

In der Mitte des Bildschirms ein sehr effektvoller Krater. Auf seinem Boden ein großer Stein, der wahrscheinlich den Hang hinunter gerollt ist.

Der Lunochod fährt weiter.

Der Krater bleibt seitwärts zurück. Es werden die physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Mondbodens gemessen. Der Miniaturbohrer des Lunochod wird eingeschaltet.

„Der Schaft läuft“, meldet der Telemetriker, „Krafteinwirkung auf den Schaft... Er dreht sich... Der Schaft bewegt sich aufwärts... Der Schaft in Ausgangsstellung...“

Der Apparat tastet den Weg ab. Der Boden ist ausreichend fest, und das Experiment der Steuerung des kosmischen Apparates wird fortgesetzt.

Die Übertragung nähert sich ihrem Ende. Der Lunochod bleibt stehen.

Auf ein Kommando von der Erde schließt sich die Sonnenbatterie. Während der Mondnacht darf sie nicht benutzt werden. Jetzt wird Lunochod-1 durch die Energie gespeist, die in den Pufferbatterien gespeichert wurde.

Die Schatten werden immer länger. Der „Sommer“ auf dem Mond ist beendet, es kommt der harte „Mondwinter“.

„Vorläufig sind wir zufrieden...“

Wie üblich erfolgt nach der Übertragung eine operativ-technische Beratung. Im Konferenzsaal versammeln sich die Mitglieder der Staatlichen Kommission, die Konstrukteure, die Leiter der verschiedenen Dienste des Zentrums und die Wissenschaftler. Der Vorsitzende der operativ-technischen Leitung (OTL) erteilt als erstem dem Leiter der Auswertungsgruppe das Wort.

„Die telemetrische Information“, informiert er, „besagt: Alle Parameter von Lunochod-1 entsprechen der Norm. Zu Beginn der Übertragung wurde festgestellt, daß die Sonnenbatterie abgeschaltet war. Das heißt, die Pufferbatterien waren voll aufgeladen, und die Automatik hatte die Sonnenbatterie abgeschaltet. Zum Funktionieren der Systeme“, setzte der Leiter der Auswertungsgruppe hinzu, „gibt es weiter keine Bemerkungen.“

Als nächster spricht Sascha Basilewski. Er gibt eine kurze Charakteristik des Gebietes, in dem sich augenblicklich der Lunochod befindet.

„Der Ort ist ausreichend eben“, stellt er fest, „von den irdischen Observatorien sind keine Mondgebilde erkennbar. Luna-17 landete etwa fünfzehn Meter von Krater rand entfernt. In der Ferne ist eine Erhebung zu sehen. In der Nähe befindet sich ein mit dem Krater in Verbindung stehendes Steinfeld. Nachdem sich der Lunochod in Bewegung gesetzt hatte, verringerte sich die Sicht. Zu dieser Zeit bewegte sich die Maschine den Abhang hinab zur Kratermitte. Dann fuhr der Lunochod weiter und erreichte fast den anderen Kraterrand, der, nach allem zu urteilen, die gleichen Züge aufweist, die für ähnliche Gebilde im Gebiet der äquatorialen Meere charakteristisch sind.“

„Auf der Trasse von Lunochod“, setzt der Leiter der operativ-wissenschaftlichen Gruppe, Boris Nepoklonow, hinzu, „wurden die physikalisch-mechanischen Charakteristiken ermittelt und die chemische Zusammensetzung des Mondbodens bestimmt. Die vorläufige Auswertung der erhaltenen Informationen zeigte, daß der Mondboden auf der Trasse von Lunochod-1 an vulkanischen Sand erinnert.“

Der Vorsitzende der OTL steht auf.

„Ich kann die Vorträge der Genossen wie folgt zusammenfassen“, sagt er, „der kosmische Apparat arbeitet normal, und es gibt keine Beanstandungen. Ich schlage jetzt vor, das Arbeitsprogramm für die nächste Zeit festzulegen...“

Eine halbe Stunde später ist der Konferenzsaal leer. Wir bitten den Chefkonstrukteur, noch einige Minuten hierzubleiben.

„Wir sind mit Lunochod zufrieden“, sagt der Chefkonstrukteur. „Die Maschine erwies sich als erstklassig für diese Arbeit vorbereitet. Das ist den komplizierten und zahlreichen Prüfungen und Erprobungen auf der Erde zu verdanken. Sie wurden in Vakuumkammern und auf verschiedenen Prüfständen und sogar in mondnahen Umlaufbahnen durchgeführt. Einige Konstruktionselemente haben wir an den Flügen der künstlichen Mondsatelliten erprobt.“

„Natürlich“, sagt der Chefkonstrukteur weiter, „konnten wir nicht alle im Kosmos herrschenden Bedingungen auf einmal modellieren. Zum Beispiel kann man nicht gleichzeitig die Protonenstrahlung und die Belastung mo-

dellieren. Solche Prüfungen wurden getrennt durchgeführt, doch wurde ihre Effektivität dadurch nicht verringert. Jetzt, da auf den Lunochod alle kosmischen Faktoren, wie Temperatur, Strahlung, extremes Vakuum u. ä., einwirken, arbeitet die Maschine zuverlässig. Kurz gesagt, der Lunochod wurde auf der Erde ausgezeichnet vorbereitet, deshalb arbeitete er auch so einwandfrei auf dem Mond. Freilich, wir sind auch sehr vorsichtig. Das ist völlig natürlich, auch die Straßenbahn und der Kraftwagen waren irgendwann einmal die ersten, und jetzt ist die erste Mondmaschine erschienen. Sie zu steuern ist schwer, ich spreche hierbei von den Fahrern von Lunochod, deren Meisterschaft bei weitem noch nicht vollkommen ist. Doch die ersten Schritte sind getan, und Fertigkeiten erwirbt man durch die Praxis. Unsere Fahrer werden bestimmt bald wirkliche ‚Mond-Kraftfahrer-Asse‘ sein...“

„Konnte man denn nicht für den Lunochod eine automatische Steuerung schaffen?“

„Das wäre möglich gewesen“, antwortet der Konstrukteur, „doch eine automatische Steuerung ist für die Mondmaschinen nicht unbedingt erforderlich. Bei den Planeten Mars und Venus ist das anders. Bis das Signal von ihnen zur Erde und wieder zurückgelangt, vergehen über 10 Minuten. In dieser Zeit kann die Maschine schon längst ausgefallen sein. Dort muß also unbedingt eine automatische Steuerung vorhanden sein. Viel wichtiger ist, eine vernünftige Lösung der Verbindungsmöglichkeiten zwischen Mensch und Automaten zu finden. Sozusagen ist die optimale Wechselbeziehung im System ‚Mensch—Maschine‘ ein riesiges Problem unserer Zeit. Doch das von uns für Lunochod-1 ausgewählte Steuerungssystem beweist jetzt, daß es zuverlässig arbeitet. Wir glauben, daß wir im vorliegenden Fall diese optimale Wechselbeziehung gefunden haben.“

„Noch eine letzte Frage: Wenn sich der Lunochod nicht mit wissenschaftlichen Forschungen befassen würde, welche Entfernung hätte er dann bis zum heutigen Tage zurücklegen können?“

„Die Bewegung als Selbstzweck?“ war die Gegenfrage des Konstrukteurs.

„Ja.“

„Einige Dutzend Kilometer... Doch so darf man die Aufgabe nicht stellen. Wir flogen nicht zum Mond, um

irgendwelche Fortbewegungsrekorde zu brechen; in Wirklichkeit bestehen sie ja auch gar nicht. Für uns ist wichtig, ein bestimmtes Gebiet des Mondes zu studieren, die Zusammensetzung der Oberflächenschicht zu ermitteln und zu lernen, sich auf dem Mond nicht schlechter zu rechtzufinden als auf der Erde.“

„Ich will nur unterstreichen“, beendet der Chefkonstrukteur unsere Unterhaltung, „daß die Arbeit des Lunochod noch einmal beweist: Im Kosmos und auf den Planeten gibt es für Automaten nichts Unmögliches.“

Das Erwachen

Der Lunochod wartete auf den Sonnenaufgang. Die Sonne müßte dort hinter dem das Meer des Regens umgebenden Gebirgskamm aufgehen.

Die Sonne hatte es nicht eilig. Noch gestern beleuchtete sie die Gipfel der Felsen, die als blendende Fackeln über der schwarzen Wüste aufflammten. Doch unten, auf der Fläche, auf der Lunochod-1 steht, ist es weiterhin kalt und finster. Als winzige Lichter brennen die ruhigen Sterne, und die Sichel der Erde strahlt als bläuliche Scheibe.

Schon vierzehn Tage kämpft der Lunochod mit dem Frost. Die Radnaben haben sich bis auf minus 100 °C abgekühlt, das Gehäuse, die wissenschaftliche Apparatur — ja alles, was sich außen befindet, ist ebenso kalt. Unerbittlich reißt der Mond aus dem Körper der Maschine jede Kalorie Wärme, und auch im Innern der Gerätezelle ist die Temperatur gefallen — die Kälte frißt sich bis in das „Herz“ der Maschine, die elektronischen Funkanlagen, vor. Den Radnaben schadet der Frost nicht, sie versagen nicht bei Temperaturen des flüssigen Heliums und auch bei einer Hitze von 100 °C nicht, doch die elektronische Funkanlage ist anspruchsvoll — sie verlangt irdische Bedingungen... Die empfindlichen Sender überwachen aufmerksam die Temperaturänderungen, und sobald die Temperatur unter die festgelegte Grenze fällt, schaltet die Automatik den Ventilator ein. Die Wärme des „Ofens“ strömt in die Gerätezelle. Die Temperatur steigt langsam an, und die Automatik schaltet sich wieder aus...

In diesen Tagen schwieg die Erde. Sie hatte ihre eigenen Sorgen. Künstliche Erdsatelliten wurden in den Kosmos gestartet sowie die Station Vertikal-1, eine neue interplanetare Station näherte sich der Venus. Alles dies nahm die Aufmerksamkeit der Erde in besonderem Maße in Anspruch. Von Zeit zu Zeit erkundigte sie sich beim Lunochod über dessen Wohlbefinden. Die Maschine reagierte gehorsam auf den Ruf und antwortete wie ein Student im Examen eingehend auf die gestellten Fragen. Dann schwieg die Erde wieder, begreiflich, denn jede Übertragung entnimmt der Batterie Energie.

Die Mondnacht nähert sich ihrem Ende. Im Zentrum für kosmische Fernverbindung macht sich dies an den Hotelzimmern bemerkbar, die wieder belegt werden. Es gibt immer weniger freie Zimmer.

Nachts sind alle Funkanlagen des Lunochod, bis auf eine, abgeschaltet. Würde beim Wecken plötzlich dieses eine „Funkohr“ versagen und nicht den Befehl von der Erde hören? Wer weckt nun den Lunochod, wenn es dieser Empfangswächter nicht tut? Die Konstrukteure haben auch das vorausgesehen. So ist es schon üblich in der kosmischen Technik: Jedes System ist doppelt vorhanden. Auch der Lunochod hatte spezielle „Wecksysteme“: Sonnen- und Wärmefühler. Sobald die Sonnenstrahlen den Lunochod beleuchten, sprechen die Fühler an und schließen das Relais, das die Hauptfunkanlage einschaltet.

Abends, als die erste Übertragung des zweiten Mondtages begann, erhielt die Erde die Mitteilung vom Mond, daß alle „Wecksysteme“ arbeiten!

Es begann eine intensive „Unterhaltung“ Erde—Mond! Es war, als ob es diese 14 Tage gar nicht gegeben hätte, in denen der Frost wütete und in denen es keinen aufopfernden Kampf um jede Kalorie an Wärme gegeben hätte. Jetzt stand die Sonne über dem Horizont. Am „Mondhimmel“ ein freigeibiger Ozean von Energie. Um jedoch die leeren Pufferbatterien ordentlich zu füllen, muß die Platte von der Sonnenbatterie zurückgeklappt und diese auf die Sonne gerichtet werden.

Die Funkübertragung nähert sich ihrem Ende. An Bord von Lunochod ist alles in Ordnung, kein Versagen der Anlagen. Jetzt muß der Batterieantrieb eingeschaltet werden, und die Batterie muß sich entfalten.

Die Konstrukteure, die Funker und die Lunochod-

besatzung sind erregt wie vor 20 Tagen, als der Lunochod über die Landestufe von Luna-17 hinabglitt. Das war damals der Beginn der Arbeit, heute ist es eine neue Etappe.

Von der Erde wird ein Kommando gesendet. Nach einigen Sekunden kommt die Antwort von Lunochod-1: „Die Platte der Sonnenbatterie ist zurückgeklappt...“

„Er ist ein Glückspilz“, sagte Sascha Basilewski über den Lunochod.

Ich stimmte ihm zu, weil in der nachfolgenden Übertragung ein Ereignis eintrat, das nicht vorausszusehen war.

Nach dem Programm sollte das Mondmobil am 13. Dezember 1970 für einige Tage abgestellt werden, weil die Vorwärtsbewegung mit Schwierigkeiten verbunden war: Die Sonnenstrahlen fallen senkrecht auf die Oberfläche, und es gibt keinen Schatten. Bei solch einer Beleuchtung ist es fast unmöglich, irgend etwas auf der Oberfläche zu erkennen. Sobald sich die Sonne dem Westen zuneigt, gibt es wieder Schatten, und dann kann der Weg fortgesetzt werden.

Vor der „Halbtagserholung“ mußte der Lunochod noch komplexe wissenschaftliche Untersuchungen des Bodens vornehmen.

Und da hatte der Lunochod oder, besser gesagt, die Mondforscher Glück. Die nächtliche Übertragung näherte sich ihrem Ende. Es verblieb weniger als eine Stunde. Auf den Fernsehschirmen zeigte sich die schon übliche, eintönige Landschaft: kleine Vertiefungen, wenig interessante Steine, die, ehrlich gesagt, nichts Besonderes mehr für uns waren.

Die Besatzung fuhr die Maschine mit hoher Geschwindigkeit. Ja, sie blieb auch seltener stehen — nach 8 Metern. Man hatte den Eindruck, der Lunochod würde irgendwohin eilen.

Die Aufstiegsneigung begann langsam zu wachsen. Die Steuerungsgruppe begriff sofort: Der Lunochod steigt einen Hang hinauf. Noch einige „Schritte“ vorwärts. In das Gesichtsfeld der Fernsehkamera kommen zwei scharfkantige Steine.

Die Mondforscher wurden aufgeregt.

Der Lunochod bewegte sich noch drei Meter weiter. Es zeigten sich noch mehr scharfkantige Steine.

„In der Nähe ist ein junger Krater“, kommentierte Sascha Basilewski, „beim Aufschlag eines Meteoriten sind die Steine aus dem Krater geflogen.“

Die Aufstiegsneigung ist nahe Null. Das bedeutet, daß der Lunochod bereits den Kraterrand erstiegen hat.

„Stop!“ befahl der Kommandeur der Besatzung.

Der Lunochod stand. Während der Übertragung legte er 253 Meter zurück, dabei in 40 Minuten fast einhundert Meter.

Wie üblich begannen die Fernsehkameras das Panorama aufzunehmen. Die Selenologen schauten begierig auf das herausgleitende Band, auf dem langsam die Umrisse einer Mondlandschaft hervortraten. Und ihre Erwartungen wurden belohnt. Fünf Meter vom Lunochod entfernt zeigte sich der Krater, den die scharfkantigen Steine angekündigt hatten. Ein großer Krater von etwa 30 Metern Durchmesser. Felder von Steinen umgaben ihn von allen Seiten.

Die erregten Selenologen diskutierten heiß über ihr Glück. Es hätte also genügt, nur ein wenig zur Seite zu gehen — und das einmalige Mondgebilde wäre unbemerkt geblieben. Wie gut, daß die folgende Übertragung voll der „Wissenschaft“ gewidmet ist — es besteht die ausgezeichnete Gelegenheit, den Krater und seine Umgebung zu studieren. Ohne das Ende der Übertragung abzuwarten, begaben sich die Mondforscher in ihre Residenz, um schon nach dem Panoramabild jede Einzelheit des künftigen Experimentes auszuarbeiten.

Sie mußten übrigens bald zurückkehren. Die linke Fernsehkamera brachte ein nicht minder verwunderliches Bild. Eine Kette kleiner und großer Krater verlор sich in der Ferne. Sie lagen inmitten einer gigantischen Senke, und in dieser Senke hatte sich während der ganzen Zeit der Lunochod fortbewegt. Zwischen den Kratern waren Steine zu sehen. Die Aufmerksamkeit von Boris Nepoklono- now und der Steuerungsfachleute zog jedoch ein weißer Fleck fast am Horizont auf sich. Er unterschied sich irgendwie von den Steinen. Was war das? Die Steuerungsfachleute beugten sich über die Karte der Marschroute. Ja, das ist doch die Landstufe von Luna-17! In Luftlinie befindet sich der Lunochod 642 Meter von ihr entfernt, nichtsdestoweniger hatten die ausgezeichneten Fernsehaugen des Lunochod sie gesehen!

Der „Tag der großen Wissenschaft“ begann mit „Auf-der-Stelle-Treten“. Der Lunochod bewegte sich vorwärts, dann lief er rückwärts und wendete. Solch kompliziertes Manöver war kein Zufall.

„Der Krater ist ‚frisch‘“, erklärte Sascha Basilewski, „er entstand vor nicht langer Zeit, insgesamt vor einigen Millionen Jahren. In der Geschichte des Mondes ist das nur ein Augenblick. Vorher bewegte sich der Lunochod zwischen alten Kratern, die zehnmal älter sind. Die Zone der ausgeworfenen Steine, in der wir jetzt arbeiten, ist ein ausgezeichnetes wissenschaftliches Betätigungsfeld, auf dem wir die Veränderungen der geologisch-morphologischen Eigentümlichkeiten des Mondbodens verfolgen können. Angaben über die alten Krater stehen uns bereits zur Verfügung, jetzt untersuchen wir die Steine und den Boden im Gebiet neuerer Gebilde — auf diese Weise machen wir gewissermaßen eine Reise mit der Zeit. Die Tiefe des Kraters beträgt etwa sechs Meter. Die Steine in dieser Zone liegen in dieser Tiefe. Ihr Studium—das Eindringen in die Tiefe des Mondes ist uns, wie wir sahen, gelungen: Ohne Bohrgerät sind wir quer durch die Oberflächenschicht vorgedrungen.“

„Und warum tritt der Lunochod auf der Stelle?“

„Damit die Räder den Boden einige Zentimeter tief ‚einschneiden‘“, antwortete der Selenologe. „In dieser Tiefe wurde auch die chemische Zusammensetzung des Mondgesteins bestimmt. Auf diese Weise untersuchen wir den aus mehreren Schichten bestehenden Mondboden. Zum Schluß der Übertragung wird ein Stereopanoramabild aufgenommen, das gestattet, einen genauen Ortsplan anzufertigen. Ich glaube, über die Bedeutung der heutigen Arbeit für die Wissenschaft braucht man nicht viel Worte zu verlieren. Ich will nur unterstreichen: Solch ein vielseitiges und detailliertes Komplexexperiment zur Geologie des Mondes wurde zum ersten Mal vorgenommen.“

Wenn die Sonne tobt ...

Am gleichen Tag schenkte die Sonne Shenja Tschutskow einen Ausbruch.

Nach allen Prognosen kam der Ausbruch unerwartet, befand sich doch unser Tagesgestirn in der sogenannten ruhigen Phase.

Das Radiometer registrierte sofort einen Anstieg des kosmischen Teilchenstromes. Es gab keine Zweifel: Auf der Sonne hatte ein grandioser Ausbruch stattgefunden.

Die hauptsächliche Besonderheit unseres Tagesgestirns, die schon unsere fernen Vorfahren bemerkt hatten, ist die Unbeständigkeit. Da ist es ruhig, mit gleichmäßiger Tätigkeit, wie ein Wärmekraftwerk, da „empört“ es sich ganz unerwartet. Die Legende behauptet sogar, daß es „erblassen“ kann, wie dies zum Beispiel im Todesjahr von Julius Cäsar war. Damals soll es plötzlich kalt geworden sein, so daß die Früchte nicht reifen konnten. Es ist schwer zu sagen, ob dies Dichtung oder Wahrheit ist. Die Wissenschaftler haben bis jetzt solch eine Erscheinung noch nicht beobachtet, doch ist der veränderliche Charakter der Sonne bestens bekannt. Er macht sich in den Funkstörungen bemerkbar. Einige Wissenschaftler nehmen an, daß die Zahl der Herz- und Gefäß-erkrankungen sowie der Verkehrsunfälle in direkter Verbindung mit den Ausbrüchen auf der Sonnenoberfläche steht. Ob es so oder anders ist, läßt sich heute noch nicht eindeutig sagen, doch ist unbestreitbar, daß die Sonne einen gewaltigen und verschiedenartigen Einfluß auf die Erde ausübt.

Die ruhige Sonne wird im 20. Jahrhundert ziemlich intensiv studiert. Wir besitzen Angaben darüber, wieviel Energie die Erde von der Sonne erhält, wie die Wechselwirkung von Teilchenströmen und Ionosphäre ist und wie die Tätigkeit dieses gigantischen Fusionsreaktors abläuft, der da Sonne heißt. Würde sich unser Tagesgestirn durch Beständigkeit auszeichnen, so wäre, glaube ich, das Interesse der Physiker und Astronomen nahezu befriedigt.

Unerwartet findet auf der Sonnenoberfläche ein grandioser Ausbruch statt — buchstäblich eine gleichzeitige Explosion von Millionen Atombomben. Die Temperatur steigt dort, wo vor knapp einer Stunde noch 1 bis 2 Millionen Grad herrschten, auf 30 bis 50 Millionen Grad an. Ein gewaltiger Strom kosmischer Teilchen entsteht. Er erreicht die Ionosphäre der Erde, und die die Kontinente des Planeten verbindenden Funkbrücken versagen. In

den Krankenhäusern erhöht sich die Zahl der Kranken, die an Erkrankungen des Herz- und Gefäßsystems leiden... Und die Sonne beruhigt sich wieder, und nichts erinnert mehr an die eben erst stattgefundene Katastrophe.

Die Astrophysiker quälen sich mit Mutmaßungen ab. Es werden zahlreiche Theorien und Hypothesen aufgestellt. Und ihre Fülle bestätigt zum wiederholten Male, wie wenig die derzeitige Wissenschaft über die Entstehung der Sonnenausbrüche weiß.

Die Observatorien auf der Erde beobachten laufend die Sonne. In die Mehrzahl der über die Grenzen der Erde hinaus geschossenen kosmischen Flugkörper bauen die Astrophysiker ihre Apparaturen ein. Und manche Sputniks waren speziell dazu bestimmt, entweder die Röntgenstrahlung der Sonne oder die Sonnenausbrüche zu beobachten.

Das Radiometer auf Lunochod-1 war kein Zufall: Die Astrophysiker hoffen, in Zukunft eine ständige Sonnenwarte einrichten zu können, die die Ausbrüche auf unserem Tagesgestirn rechtzeitig mitteilen könnte. „Allein zum Wohl einer solchen Warte lohnt es sich, den Kosmos zu erobern“, sagte einmal Professor Kukarkin, und er kann schwerlich der Voreingenommenheit beschuldigt werden: Die Vorhersage der Sonnentätigkeit ist tatsächlich eines der kompliziertesten und aktuellsten Probleme der heutigen Wissenschaft.

Die Sonneneruption im Dezember zog die angespannte Aufmerksamkeit der Wissenschaftler auf sich, und nicht nur deshalb, weil sie unerwartet kam. In diesen Dezembertagen gelang es, das in seinen Maßstäben grandiose Experiment zu verwirklichen.

Die Station Venus-7 befand sich ganz in der Nähe des Morgensterns. Lunochod-1 im Meer des Regens. Einige künstliche Sputniks beobachteten die Sonne aus erdnahen Umlaufbahnen.

In diesen Tagen beobachteten Dutzende Observatorien in Europa, Asien und Amerika die Teilchenströme. Wissenschaftliche Informationen kamen von verschiedenen, viele Millionen Kilometer voneinander entfernten Punkten des Sonnensystems. Ähnliche Angaben haben den Astrophysikern noch nie zur Verfügung gestanden. Sofort erfolgte auch die erste Auswertung der vom Radiometer des Lunochod-1 übermittelten Daten.

In diesen Tagen ist sogar Shenja Tschutschkow etwas abgemagert.

„Ich bin beschäftigt, es erfolgt eine Eruption“, sagte Shenja und schloß die Tür des Geräteraumes fest hinter sich.

Er wurde wortkarg, ja schroff. Er ärgerte sich, wenn das Radiometer abgeschaltet wurde; wenn der Lunochod in Bewegung war, war das Gerät außer Betrieb. Doch wie dem auch wäre, das Mondmobil war dazu da, um sich zu bewegen, und Shenja forderte, daß es während dieser Tage stehen sollte.

Der Lunochod sollte möglichst weit von der Landestufe von Luna-17 zurückgehen. Die Selenologen verlangten ein Panoramabild neuer Gebiete der Mondoberfläche. Die Konstrukteure hätten möglichst schnell das Fahrwerk der Maschine und die Wärmetechniker das System der Wärmeregulierung überprüft. Aber Shenja wollte davon nichts wissen, er kannte nur seine Eruption. Seine Besessenheit war verständlich, sie wurde fast von allen geteilt. Scherzend wurde Shenja zuletzt „Eruptionsmensch“ genannt. Er fühlte sich beleidigt, besonders nachdem Wadim Smirnow von dieser Namensänderung in der „Prawda“ berichtete.

Und obwohl wir später die „Beziehungen klärten“, blieb doch eine gewisse Spannung zurück. Shenja sprach gern über seine Wissenschaft und über die Probleme der Astrophysik, doch niemals über sich selbst. So war eben sein Charakter. Er gehört zu den Besessenen. Das Interessanteste für ihn ist seine Wissenschaft, alles andere ist nebensächlich. Er kann stundenlang über Korpuskularströme, über den Sonnenwind, über die Entstehung und Entwicklung von Magnetfeldern sprechen. Für ihn ist der Rhythmus der Sonnentätigkeit Musik, die Wechselwirkung von Protonen und Ionosphäre Poesie und alles übrige der Alltag, der nur dazu da ist, um sich an einem schönen Tag in einen Feiertag zu verwandeln, wie dies im Dezember der Fall war.

Nicht selten wird solchen besessenen Menschen nachgesagt, sie hätten nur beschränkte Interessen: Sie erregt nur eines — zum Beispiel der rote Teil des Spektrums und nicht die ganze Farbskala. Unfreiwilligerweise erwächst daraus mitunter eine gewisse Geringschätzung.

Ich kann nicht ohne Achtung von Jewgeni Tschutsch-

kow sprechen. Freilich, er versteht manchmal keinen Humor, auf einem offiziellen Empfang erscheint er auch im Pullover, er ist nicht immer taktvoll ... Nun, es können einem bei ihm nur diese Züge auffallen, besonders bei der ersten Begegnung, doch mit der Beurteilung sollte man nicht voreilig sein — vor Ihnen steht ein echter Wissenschaftler. Er hat sich ganz der Wissenschaft hingeegeben, das ist seine einzige und schönste Liebe. Wie wir im Leben von solchen Menschen, die nur eine einzige Liebe kennen, begeistert sind, so verdienen sie in der Wissenschaft zumindest unsere Anerkennung.

Im Zentrum für kosmische Fernverbindung wurde der Präsident der Akademie der Wissenschaften erwartet, und alle hatten sich auf den Empfang vorbereitet. Die Besatzung von Lunochod erschien in weißen Hemden und mit Krawatten, für ihre Vorträge fertigten die Wissenschaftler neue Schemata und graphische Darstellungen an. Im Konferenzsaal wurden neue Plakate aufgehängt und Karaffen mit Wasser bereitgestellt. Erwartet wurden die Gäste zu Beginn der Übertragung.

Shenja Tschutschkow erschien wie üblich um drei Uhr und begann mit der Überprüfung seiner Apparate.

„Abends kommt der Präsident“, teilte ihm Boris Nepoklonow mit, „könntest dir eine Krawatte umbinden ...“

„Sofort“, sagte Shenja, lief zum Hotel und kam bald zurück.

„Jetzt können wir nicht nur den Präsidenten empfangen, sondern auch zum Tanz gehen“, bemerkte Nepoklonow.

Shenja schwieg. Eine inhaltvolle Übertragung stand bevor, und sie mußte sorgfältig vorbereitet werden.

Die Gäste verspäteten sich etwas und erschienen erst im Lunochod-Leitpunkt, als die kosmische Maschine aus dem Krater bereits heraus war und schon am Rand des nächsten stand.

Der Leiter demonstrierte, wie die Maschine gesteuert wird. Der Lunochod wendete und fuhr dann rückwärts. Auf dem Fernsehschirm waren die Radspuren zu sehen. Die Sonne stand niedrig über dem Horizont, und deutlich traten die Schatten hervor. Es war einfach ein großartiges Bild.

Der Präsident begab sich in das erste mit Apparaturen ausgestattete Zimmer. Einer der Ingenieure wollte

erklären, wie das Programm in die elektronische Rechenmaschine eingegeben wird.

„Nicht nötig“, sagte der Präsident. „Das weiß ich. Sagen Sie besser, was Sie noch gebrauchen können, womit Ihnen geholfen werden kann.“

Offensichtlich hatte der Ingenieur vergessen, daß an der Schaffung der elektronischen Rechentechnik gerade dieser hervorragende Gelehrte unserer Zeit, Mstislaw Wsewolodowitsch Keldysch, maßgebend beteiligt war.

Allmählich näherten sich die Gäste dem Apparaturraum, in dem Shenja Tschutschkow arbeitete. Schon etwas früher war Boris Nepoklonow zu ihm gekommen.

„Die Gäste sind gleich hier“, machte er Shenja aufmerksam, „erzähle ihnen von der Arbeit des Radiometers.“

„Sie können warten“, antwortete ganz unerwartet Shenja und beugte sich über seine Apparatur. „Ich empfangen gerade eine Information ... Sage ihnen, so in etwa zwanzig Minuten...“

„Shenja“, sagte Nepoklonow.

„Der Präsident ist doch ein Wissenschaftler, er wird das verstehen“, beharrte Shenja, „in fünfzehn Minuten bin ich frei. Versteh doch, im Augenblick geht's heiß her...“

Die Tür stand offen. Auf der Schwelle — der Präsident. Das Ende des Gesprächs hatte er mitgehört. Mit einem Wink bat er Nepoklonow zu sich.

„Wir werden nicht stören“, sagte Mstislaw Wsewolodowitsch, „wir kommen in fünfzehn Minuten wieder.“

In Harmonie mit den Automaten

Man kann den Besatzungsmitgliedern nicht den Vorwurf machen, daß sie sofort, nachdem der Lunochod die Landestufe von Luna-17 verlassen hatte, allzu vorsichtig handelten. Zu ungewöhnlich waren die Bedingungen, doch die am ersten Montag zurückgelegten 197 Meter waren das Wichtigste: Die Fahrer gewöhnten sich an die ungewöhnliche Landschaft, lernten komplizierte Manöver auszuführen und überzeugten sich, daß das Mondmobil gehorsam jedes Kommando von ihnen ausführte. Und

was das Allerwichtigste war — die Fahrer gewannen Erfahrung. Es war deshalb ganz natürlich, wenn die Übertragung am zweiten Mondtag mehr der Bewegung gewidmet war. Wenn bis zur ersten Übernachtung das Kommando „Zweiter Gang — vorwärts!“ insgesamt nur einige wenige Male gegeben wurde, so wurde es danach die Regel.

Auf seinem Weg trifft der Lunochod ständig auf Krater. Er überschreitet die Kraterränder, bewegt sich auf Abhängen, steigt nach oben und trifft wieder auf die nächste Kraterkette. Die Bodencharakteristik ändert sich ziemlich häufig. Einmal ist der Boden fest, ein anderes Mal ist er so locker, daß die Räder den Boden aufwühlen und die Bewegung des Mondmobils stark gebremst wird.

Der Steuermann der Besatzung zeigte mir ein interessantes Panoramabild. Auf ihm war deutlich der etwa 100 Meter lange Weg des Lunochod zu sehen. Die Maschine bewegte sich nach Überwindung des Randes auf dem Abhang einer gigantischen Senke. Im Inneren dieses Kraters ein zweiter, zwar ein etwas kleinerer, und in diesem noch einer von etwa zehn Meter Durchmesser. Der Lunochod stieg die Treppe dieser Krater hinab, durchquerte ihre Mitte und verließ sie wieder auf der anderen Seite.

Die Übertragung beginnt traditionsgemäß: Lunochod-1 berichtet der Erde über seinen Zustand.

„Temperatur der Räder: geringste -24°C , höchste $+72^{\circ}\text{C}$ “, ertönt es aus der Lautsprecheranlage des Zentrums.

Es ist schwer, sich an die Temperatursprünge, an die Umrisse der Schatten und an die ungewöhnliche Sonnen-
glut zu gewöhnen. Noch vor ganz kurzer Zeit wies das vierte Rad eine Temperatur von 50°C auf, doch geriet es gleich darauf in den Schatten, und die Temperatur fiel auf -24°C . Vor drei Tagen waren die Fröste um ein Mehrfaches stärker als in Oimjakon, und heute ist eine solche Hitze, daß selbst die Erinnerung an die Sahara zur Bedeutungslosigkeit herabsinkt.

Und unter solchen unerträglichen Bedingungen arbeitet Lunochod-1. Er ist gehorsam, berichtet der Erde eingehend über die durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen, beobachtet aufmerksam seine Umgebung und bewegt sich auf der von den Steuerleuten vorgeschriebenen Route.

Die Übertragung wird fortgesetzt. Der Bordingenieur analysiert die Daten, die vom Mond übermittelt werden, und macht Meldung an den Kommandeur der Besatzung:

„Nach den Ergebnissen der bisherigen Mondfahrten ist die Bewegung nicht eingeschränkt.“

Das bedeutet, daß mit Hilfe der Bohrsonde die physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Bodens bestimmt werden konnten und dabei festgestellt wurde: Der Boden unter den Rädern des Mondmobils erinnert an einen Feldweg irgendwo in Belorußland, das durch seine Sandböden bekannt ist.

Auf den Fernsehschirmen sind deutlich nicht allzu große Steine zu sehen, auch viele kleine, sehr gleiche Krater. Man könnte meinen, das wäre nicht der Mond, sondern ein zugefrorener Teich, in den an einem Sonntag Angler Tausende Löcher gebohrt haben.

„Die Sonne blendete und schien bläulich zu sein. Schützte man die Augen gegen die Sonne und die den Glanz der Sonne reflektierende Umgebung, so konnte man die meist gleichfalls bläulichen Sterne und Planeten sehen. Weder die einen noch die anderen blinkten, so daß sie aussahen, als wenn Nägel mit silbernen Köpfen in das schwarze Gewölbe eingeschlagen wären... Kein Wind, der mit den Grashalmen raschelt und auf der Erde die Baumwipfel bewegt... Man hört kein Zirpen der Grillen. Nur Täler, Ebenen, Hochebenen... Wieviel Steine sind da angehäuft, schwarze und weiße, große und kleine, doch alle scharfkantig, glänzend, nicht abgerundet und rundgeschliffen von den Wellen, die es hier niemals gegeben hat und die nicht mit ihnen unter fröhlichem Lärmen spielten, sich auch nicht mit ihnen abmühten!“

Das ist ein Abschnitt aus der Erzählung von K. E. Ziolkowski „Auf dem Mond“. Sie war im Jahre 1893 veröffentlicht worden. Man darf nicht überrascht sein von der genialen Voraussage des bescheidenen Lehrers aus einer russischen Provinzstadt! Es scheint doch so, als wären diese Worte nicht damals vor etwa 80 Jahren geschrieben worden, sondern heute, in diesen Tagen, vielleicht in diesen Minuten, in denen die Seitenkameras von Lunochod-1 das nächste Panoramabild übertragen.

Konnten wir vor fünf Jahren überhaupt davon träumen?

Im Februar 1966 begann die sowjetische automatische Station auf dem Mond mit der Arbeit. Die Fernsehkameras übertrugen Panoramabilder von der Mondoberfläche. Zum ersten Mal sahen wir Steine und Krater auf dem Mond — eine unwirtliche Welt, in der viele wissenschaftliche Laboratorien in Zukunft arbeiten sollten.

Insgesamt vergingen fünf Jahre. Der Mond erhielt künstliche Satelliten, es wurde die Zusammensetzung des Mondbodens bestimmt, und es wurden einmalige Bilder aufgenommen. In diesen fünf Jahren erfuhren die Wissenschaftler mehr vom Erdtrabanten als in den Jahrhunderten, die den Februar 1966 von der Astronomie des Altertums trennten.

Die sowjetischen Mondsatelliten erforschten den mondnahen Raum, und in den Konstruktionsbüros entstanden Projekte prinzipiell neuer Stationen. Sie sollten im letzten Jahr des achten Fünfjahrplanes in den Kosmos geschickt werden. Lunochod-1 existiert nur auf dem Whatmanschen Zeichenpapier, der Streit über seine Gestalt war noch nicht verstummt, aber die Elemente seines Fahrgestells wurden bereits auf mondnahen Umlaufbahnen erprobt.

Für den achten Fünfjahrplan waren die hervorragenden Errungenschaften in allen Zweigen der Industrie, der Landwirtschaft und der Wissenschaft kennzeichnend. Wenn wir heute zurückblicken, so können wir nicht nur auf die Inbetriebnahme riesiger Wasserkraftwerke und Betriebe, auf neue von den Menschen geschaffene Meere und auf eroberte Wüsten, sondern auch auf die glänzenden Flüge rund um die Erde, zum Mond und zu den anderen Planeten hinweisen.

Wir erkannten, daß die Venus ein ganz anderer Planet ist als der, den wir uns vorgestellt hatten. Die automatischen Kundschafter durchdrangen ihre Atmosphäre und gaben Kunde von den auf der Venusoberfläche herrschenden Drücken sowie von den abnorm hohen Temperaturen, die endgültig den Mythos von der Möglichkeit einer Begegnung mit den „vernunftbegabten Brüdern“ auf dem Morgenstern zerbrachen.

Wir wurden Zeugen des Fluges der ersten Experimental-Orbitalstation und neuer Flugreisen von Sojus-Flugkörpern, die bestätigten, daß man auch außerhalb der Erde lange arbeiten kann. Diese Flüge auf erdnahen Um-

laufbahnen waren der Prolog für die Zukunft: Jetzt ist es schon nicht mehr schwer, sich große kosmische Laboratorien vorzustellen, die unstreitig in den nächsten Jahren, vielleicht sogar schon im nächsten Fünfjahrplan, im erd- und mondnahen Raum arbeiten werden. An Bord dieser einzigartigen wissenschaftlichen Forschungsinstitute werden Geologen, Meteorologen, Astronomen, Physiker, Geodäten, überhaupt Vertreter der verschiedensten Zweige der Wissenschaft und Technik arbeiten.

Schon jetzt ist die Raumfahrt ein Zweig unserer Volkswirtschaft, dessen spezifische Bedeutung mit jedem Jahr zunimmt.

Sputniks der Serie „Kosmos“, automatische Mond- und interplanetare Stationen, gelenkte Raumschiffe und Raketen zur Erforschung der Atmosphäre — das ist das Arsenal der modernen Technik, über das unsere Raumfahrt verfügt.

Lunochod-1 hat gewissermaßen die kosmische Bilanz des achten Fünfjahrplanes gezogen und den neunten Fünfjahrplan eröffnet.

Der Lunochod erinnert an einen Menschen, der über einen Sumpf geht. Er macht einige Schritte, bleibt stehen, befühlt den Boden und schreitet wieder vorwärts. Man könnte denken, wozu diese Vorsicht, denn hier auf dem Fernseher ist die Mondoberfläche doch ziemlich eben. „Wir gehen hier wie auf einem Fußballplatz“, scherzte der Leiter, und es ist schwer, ihm zu widersprechen. Doch das „Bild“ trügt. Die Beleuchtungsverhältnisse auf dem Mond sind eigenartig: Die langen Schatten der Steine sind deutlich zu sehen; ist der Krater jedoch flach geneigt, so gibt es keinen Schatten, und die Kraterränder sind nicht zu bemerken.

In der rechten Ecke des Fernsehschirmes hebt sich schwarz ein Krater ab. Der Lunochod umgeht ihn von links, doch plötzlich stellt sich der Horizont auf dem Bildschirm schräg.

„Seitenneigung: $+7$, Anstiegsneigung: -4 “, teilt der Bordingenieur mit.

Der Lunochod bewegt sich doch noch einige Meter weiter.

„Die Seitenneigung wächst“, macht der Bordingenieur aufmerksam.

„Stop!“ befiehlt der Kommandeur.

Aufmerksam betrachten wir den Bildschirm. Im Vordergrund eine ebene Fläche.

„Erster Gang — vorwärts!“

„Die Anstiegsneigung wächst“, teilt der Bordingenieur mit.

Die Maschine wird angehalten. Kurze Beratung. Der Kommandeur entscheidet: Zurückfahren und aus dem Charakter der Spur feststellen, was das für ein „gewöhnlicher ebener Ort“ ist.

„Erster Gang — zurück!“

„Bewegt sich!“

„Die Seitenneigung wächst und beträgt 27° “, macht der Bordingenieur aufmerksam.

Das ist doch seltsam. Die Seitenneigung hätte sich doch verringern müssen...

Auf dem Bildschirm ist die Spur der Räder zu sehen, und vieles wird einmal klar. Die Spur ist verwischt, und auf der einen Seite hat sich eine Kante gebildet. Der Lunochod bewegt sich langsam auf dem Kraterhang abwärts. Wegen des grellen Sonnenlichtes war der Rand der Mondschenke nicht zu sehen.

Das Wichtigste ist jetzt, sich nicht zu beeilen, es muß aufmerksam beobachtet und dann die Entscheidung getroffen werden, wie dieser Krater zu überwinden ist.

Die Seitenkameras beginnen mit der Übertragung des Panoramabildes. Die Steuermänner beugen sich über das Bild.

Der Krater ist ziemlich groß, Durchmesser etwa 20 Meter, Tiefe etwa 2 Meter. Wie sich zeigt, sind selbst solche „Gruben“ auf dem Mond nicht immer leicht zu bemerken. Die Sonne macht sie unsichtbar.

Zum Lunochod wird die nächste Kommandofolge gesendet.

„Setzt sich sofort in Bewegung“, macht der Kommandeur aufmerksam. „Aufmerksam die Seiten- und Anstiegsneigung verfolgen!“

„Erster Gang — zurück!“

„Er bewegt sich“, meldet der Bordingenieur. „Die Seitenneigung hat sich etwas vergrößert ... Nun etwas verkleinert ... Verkleinert sich weiter ... Anstiegsneigung gleich Null ... Seitenneigung minus fünf ... Aus dem Krater heraus...“

„Zwanzig — nach rechts!“ befiehlt der Kommandeur.

Das Mondmobil umgeht das Hindernis und rollt weiter durch das Meer des Regens nach Süden.

In einem Interview behauptet einer der Lunochodfahrer, Gennadi, daß sich die Maschine auf dem Mond leichter lenken ließe als beim Training auf der Erde: Während des Trainings waren die Bedingungen wesentlich komplizierter als die, die sie auf dem Mond angetroffen hatten, als der Lunochod sich in Bewegung setzte.

„Nun, und da war ich eben etwas voreilig“, lächelte Gennadi. Das galt nicht allgemein, er sprach nur von dem Abschnitt, auf dem er die Maschine lenkte. „Auf dem Mond-Startplatz konnten wir nicht alle Bedingungen imitieren, die auf dem Mond angetroffen werden konnten. Davon konnte ich mich heute überzeugen. Im Prinzip hatten wir während des Trainings ähnliche Manöver ausgeführt, doch heute war es komplizierter.“

„Es gab viele Krater“, sagt Gennadi weiter, „und ich sah sie sehr gut. Allerdings die Beleuchtungsbedingungen bei ‚unserem Krater‘ — ich nenne ihn jetzt so — waren überaus eigenartig. Ich hatte die Absicht, einen Abschnitt von etwa fünf Meter Länge zu durchqueren. Ich schaltete den ersten Gang ein. Die Maschine lief leicht. Plötzlich nahm die Seitenneigung stark zu. Ich hielt den Lunochod sofort an. Die Anzeige des Indikators: 27°. Das bedeutete, daß sich die Maschine stark zur Seite geneigt hatte. In solch einer Lage befand sie sich zum ersten Male, und da das Element der Überraschung nicht fehlte, schien es, daß ich und die Kameraden der Besatzung, wenn schon nicht völlig verwirrt, so doch sehr aufgeregt sein mußten. Ich muß ehrlich sagen, obwohl es paradox klingt, wir waren absolut ruhig. Wir hatten die Maschine schon „gut im Griff“, sowohl auf der Erde als auch auf dem Mond, und wußten: Sie ist in der Lage, solche Hindernisse zu überwinden. Freilich waren einige von uns sehr beunruhigt, besonders die Konstrukteure des Fahrgestells. Doch bald hatten sich alle von den ausgezeichneten Fahreigenschaften der Maschine überzeugt. Sie verließ ohne Schwierigkeiten den Krater, ungeachtet dessen, daß sich der Boden als locker erwies und den steilen Hang des Kraters hinabglitt.“

Wartezeiten

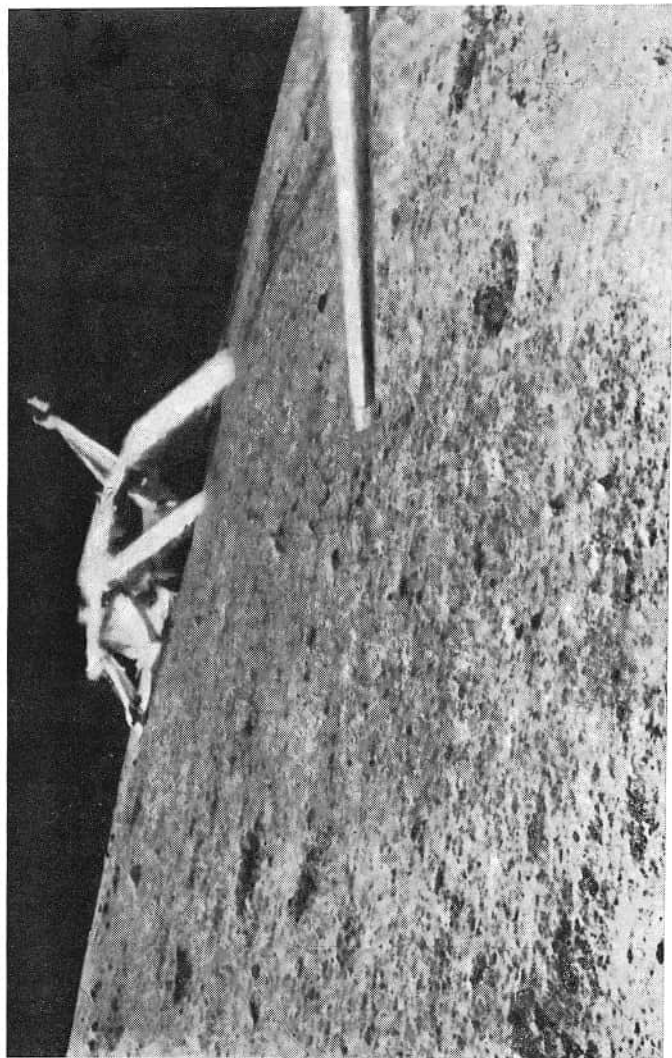
„Nun, fährst du wieder?“ fragte ein Arbeitskollege. „Ich habe heute die TASS-Mitteilung gelesen, daß ein neuer Mondtag begonnen hat.“

Schweigend nickte ich. Noch vor zwei Wochen hatte ich dem Redakteur gesagt, daß es jetzt keinen Sinn mehr hätte, zum Lunochod-Zentrum zu fahren. Über alles ist bereits geschrieben worden, dreißig Reportagen wurden veröffentlicht, was denn also noch. Doch über dem Meer des Regens ging die Sonne auf, und ich hatte keine ruhige Minute mehr. Bestimmt überkommt die Geologen im Frühjahr das gleiche Gefühl, wenn die Sonne beginnt, die Erde zu erwärmen, und besser als ein Kalender zu sagen scheint: Der Sommer ist nah, mach dich bereit für die weite Reise, die Taiga und die Wüste warten...

Und unsere Journalistengesellschaft — Wadim Smirnow von der „Prawda“, Lew Netschajuk von der „Krasnaja Swesda“ und ich — verließ wieder Moskau. Noch vor zwei Wochen waren auch sie der Meinung, daß das damals ihre letzte Reise war; nichtsdestoweniger sind sie jetzt hier, in der Tasche den Dienstauftrag, aus dem ersichtlich ist, daß wir in das Zentrum für kosmische Fernverbindung zu einer neuen Begegnung mit dem Lunochod fahren.

Jetzt verstehe ich, was uns bewegt. Es ist die Liebe. Selbstverständlich ist es etwas eigenartig zu bekennen, daß man eine Maschine liebt, doch ich kann kein anderes Wort finden, um meinem Gefühl Ausdruck zu verleihen. Erstens ist die Maschine für uns schon längst ein lebendiges Wesen, das fähig ist, zu kämpfen und zu leben in dieser ungastlichen Mondwelt, und zweitens hatten wir während dieser monatelangen Wanderung im Meer des Regens begriffen, daß sich dort auf dem Mond nicht acht Räder, nicht ein breites Sortiment von elektronischen Geräten und allen möglichen Anlagen befinden, sondern daß es menschliche Gefühle, Gedanken und Talente sind, die ein Stückchen Erde geschaffen und auf den Mond gebracht haben, und das lieben wir, so wie wir die Felder, die Wälder, die Seen und auch die Heimat lieben.

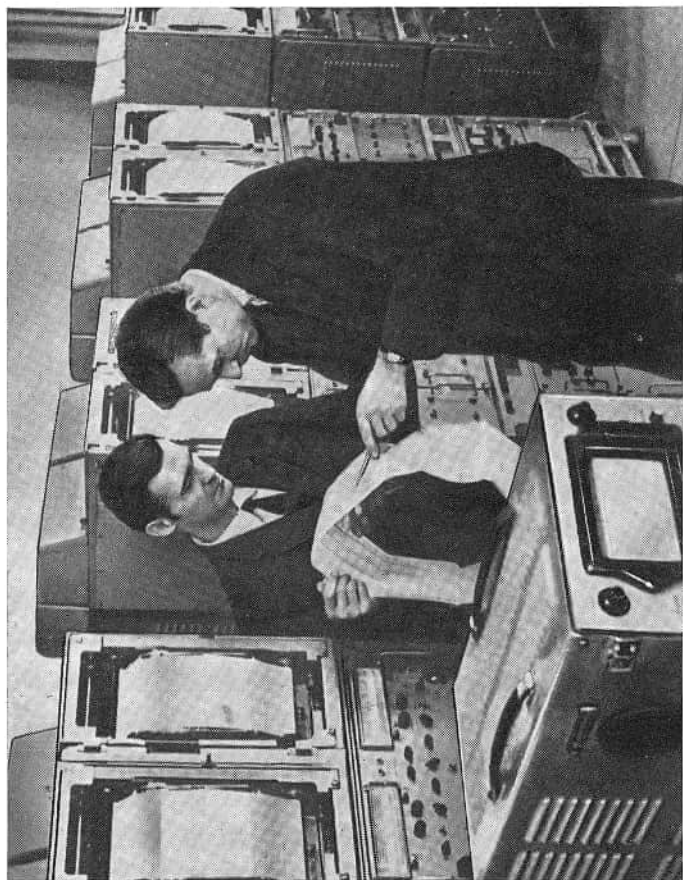
Während dieser Monate fanden weitere Starts von Flugkörpern statt. Sputniks, Raumschiffe und interplanetare Stationen wurden in den Kosmos geschossen. Wir



Der Lunochod bewegte sich 20 Meter vom Landeplatz der Luna-17 fort und blieb stehen. Auf dem Panoramabild ist die Landestufe zu sehen



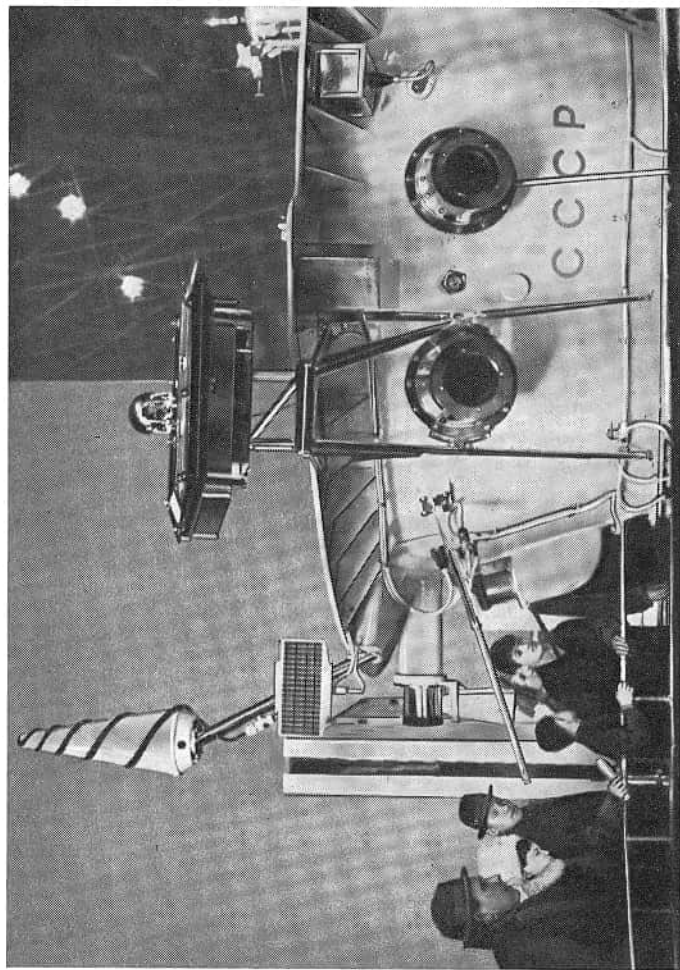
Die Sonne nähert sich dem Horizont. Die Schatten werden immer länger. Jetzt sieht man selbst die winzigen Steinchen und Kraterchen



Die Apparatur von Lunochoch ist eingeschaltet. Das Zentrum für kosmische Fernverbindungen empfängt Informationen der Fernmessung



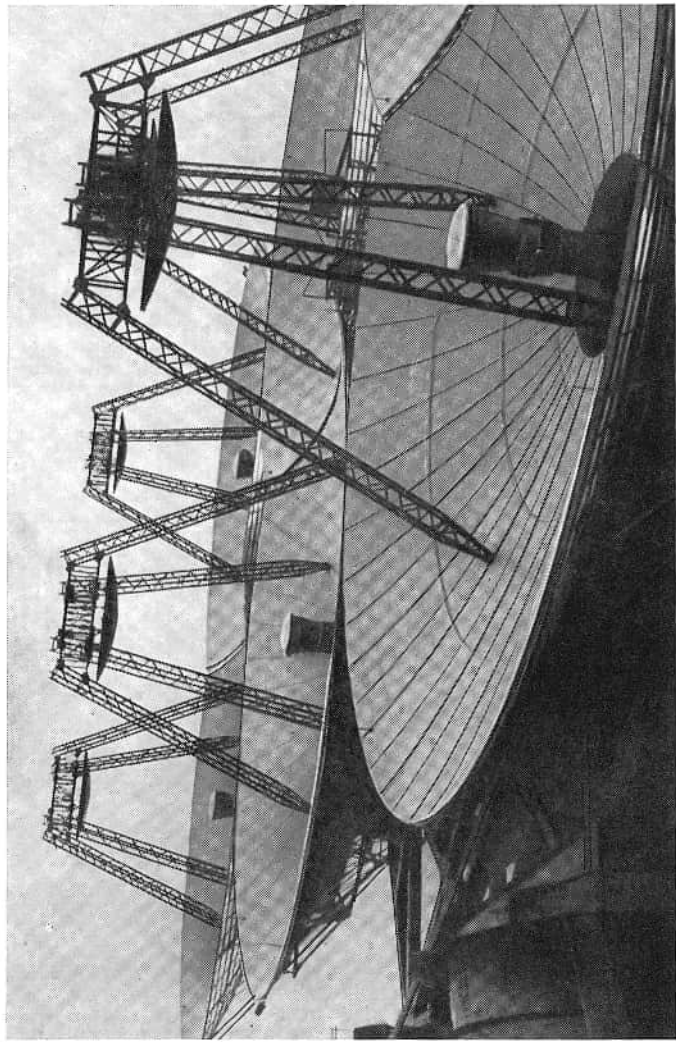
Eine der „Mondfallen“. Um von dort wieder herauszukommen, mußte das Mondmobil den Boden „feststampfen“



Lunochod-1 verblieb im Meer des Regens. Seine genaue Kopie kann man auf der Ausstellung der Errungenschaften der Volkswirtschaft sehen



Bis zum Beginn der Übertragung vom Lunochod ist es noch eine Stunde. Die Besatzung der Maschine und der Leiter der operativ-wissenschaftlichen Gruppe Boris Nepoklonow (stehend) präzisieren die Bewegungsrichtung



Das Zentrum für kosmische Fernverbindung. Diese Antenne empfängt die Signale vom Mars

schrieben darüber, beobachteten ihre Starts und die Beendigung ihrer Flüge. Trotzdem vergaßen wir nicht unseren Lunochod, der weiter lebte, kämpfte und uns in Erstaunen versetzte. Viele haben ihn sogar schon vergessen. Begegnest du einem Bekannten, und er fragt: „Nun, was macht dein Lunochod, arbeitet er?“, so kann man daraus entnehmen, daß der Lunochod in Vergessenheit geraten ist, was er durchaus nicht verdient hat. In der Geschichte der Raumfahrt gab es bisher noch keinen Automaten, der mit seiner „Lebensfähigkeit“ nicht nur die Laien in Erstaunen versetzt hat, sondern auch die Konstrukteure, die Wissenschaftler und alle Menschen.

Außer der Maschine interessierten uns natürlich auch die Menschen. Mit vielen von ihnen hatten wir uns angefreundet, sie betrachteten uns bereits auch als die ihren, die nicht mehr von dieser Wanderung im Mondmeer getrennt werden konnten.

Diesmal fuhren wir zusammen mit Wolodja Iwanow zum Zentrum für kosmische Fernverbindung.

Zum ersten Mal hatte ich ihn im Oktober 1969 gesehen, kurz nachdem Interkosmos-1 gestartet war. Ich kam damals in das Physikalische Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, um mich mit Professor S. L. Mandelstam zu treffen, der der wissenschaftliche Leiter des Experimentes war. Die Unterhaltung dauerte nicht lange: Der Sputnik hatte eben mit seiner Arbeit begonnen, über die Ergebnisse zu sprechen, war noch verfrüht.

Der Professor zeigte mir sein Laboratorium. In einem der Zimmer bemerkte ich einen jungen Ingenieur, der sich über ein Gerät beugte. In der Hand hielt er einen Lötkolben. Das auf dem Tisch ausgebreitete Schema betrachtend, lötete er irgendwelche Teile zusammen.

Sergei Leonidowitsch nahm ein Gerät in die Hand und zeigte es mir:

„Sehen Sie, wie klein ... Das ist ein Teleskop. Ein richtiges Teleskop, das auf den Mond geschickt werden soll, gewissermaßen unser Botschafter in das noch Unerforschte...“

So kam es, daß ich an diesem Tage den Ingenieur nicht kennenlernte. Nach einem Jahr begegnete ich ihm im Zentrum für kosmische Fernverbindung.

„Wladimir Iwanow“, stellte er sich vor, und ich erin-

nerte mich sofort an den über das Gerät gebeugten jungen Mann im Laboratorium von Professor Mandelstam.

„Ja, das war ich“, bestätigte Wolodja, „und das Gerät, über dessen Leichtigkeit Sie so erstaunt waren, ist jetzt auf dem Mond: Es ist in den Lunochod eingebaut.“

Wir sind daran gewöhnt, daß der Lunochod mehrere kosmische Berufe ausübt. Er ist Geologe und Spezialist für kosmische Strahlen, Geochemiker und erster Mondgeograph. Doch während der zwangsläufigen Stillstandszeiten zwischen den Übertragungen demonstriert er noch eine seiner Qualitäten: Der selbstfahrende Apparat verwandelt sich in ein ununterbrochen arbeitendes astronomisches Observatorium.

„Wir stören niemanden“, sagt Wolodja. „Wenn sich der Mond außerhalb der Funkübertragungszone (Funkstille) des Zentrums befindet, beobachtet unser Gerät den Weltraum. Alle Informationen werden dem Speicher zugeführt. Bei Beginn der Übertragung werden sie der Erde übermittelt; wir warten das Ende der Übertragung ab, um uns dann wieder einzuschalten.“

Iwanow spricht von der Arbeit des Röntgenteleskops ganz ruhig, und wenn man das Wesen der Dinge nicht kennt, ist es wohl nicht möglich zu erraten, daß sich in der Astrophysik eine eigentümliche Revolution vollzieht. Sie verläuft „zu Lasten“ der Gruppe junger Forscher, zu der auch Wolodja Iwanow gehört und an deren Spitze Sergei Leonidowitsch Mandelstam steht.

Es genügt, zwei Zahlen anzuführen: Einige Minuten und sechs Stunden. Die erste entspricht der Zeit, während der das Röntgenteleskop auf der senkrecht startenden Rakete eingeschaltet ist. Die röntgenastronomischen Beobachtungen der Wissenschaftler der gesamten Welt im Verlaufe vieler Jahre machen etwa vier Stunden aus. Um sie zu sammeln, war der Start einiger Dutzend Raketen erforderlich.

Sechs Stunden — das ist die Dauer einer Explosion des Meßgerätes von Lunochod-1.

Das Interesse der Wissenschaftler für die Röntgenstrahlung ist nicht zufällig. Sie gestattet, noch eine Seite des Lebens im All zu verfolgen, die bis vor kurzem durch die Erdatmosphäre dem menschlichen Auge entzogen war. Schon die ersten Beobachtungen aus dem Kosmos brachten eine Reihe sensationeller Entdeckungen: Es

wurden „Röntgensterne“ entdeckt, die von den üblichen Teleskopen nicht wahrgenommen werden konnten. Was sie eigentlich darstellen, aus welchem „Stoff“ sie bestehen, das zu beantworten ist vorläufig schwer.

Die Röntgenastronomie ist jünger als die Radioastronomie, ganz zu schweigen von der optischen Astronomie. Bei ihr gibt es noch zu viele „weiße Flecke“. Dieser Zweig der Wissenschaft befindet sich noch im Stadium des Aufbaus, und die von Interkosmos und Lunochod-1 aus betriebenen Forschungen sind unstreitbar Ecksteine dieser Entwicklung.

Die Röntgenastronomie verdankt in ihrer Entwicklung vieles Professor Mandelstam. Er hat nicht nur eine Reihe origineller Experimente durchgeführt, sondern hat auch für den neuen Zweig der Wissenschaft Scharen von jungen Wissenschaftlern herangezogen, unter ihnen Wladimir Iwanow.

Sergei Leonidowitsch versteht es wunderbar, mit Menschen umzugehen. Wir begegneten ihm mehrmals im Laboratorium und auf dem Kosmodrom. Schon wenige Minuten nach Gesprächsbeginn fühlt man, daß vor einem ein feinfühliges Psychologe steht. Er analysiert gewissermaßen, wofür du dich am besten eignest. Wenn ein Mensch schablonenhaft denkt und keine eigene Meinung besitzt, dann ist er für den Professor uninteressant. Er versucht, sich schnellstens von solch einem Gesprächspartner zu trennen.

Sergei Leonidowitsch ist Wolodja Iwanow schon als Student aufgefallen, als dieser im Physikalischen Institut der Akademie der Wissenschaften sein Praktikum absolvierte. Die Institution leitete Sergei Leonidowitsch, als er den jungen Ingenieur und Radiophysiker in sein Laboratorium einlud, und er hatte sich nicht geirrt.

Iwanow vergrub sich sofort in die Arbeit. Die Gruppe umfaßte insgesamt drei Mann, und die Apparatur wurde in viele für den Kosmos bestimmte Maschinen eingebaut. Dabei sind es die verschiedensten Geräte, denn ihr Leiter, S. L. Mandelstam, hat Ideen im Überfluß, so daß für Langeweile keine Zeit ist. Kaum hatte Wolodja die Schwelle des Laboratoriums überschritten, wurde ihm sofort der Bau der Apparatur für die Sputniks der Serie „Kosmos“ übertragen. Mit ihnen wurde zum ersten Mal eine Spektralanalyse der Röntgenstrahlung durchgeführt.

Nachher gab es die Serie „Interkosmos“ und schließlich den Lunochod.

Übrigens sind die gegenseitigen Beziehungen mit dem Mondmobil besonderer Art. Hierher, in das Zentrum, kam Wolodja Iwanow allein. Die Hauptlast dieses Experiments lag auf seinen Schultern, obwohl selbstverständlich die Ergebnisse in Moskau im Kollektiv ausgewertet werden. Vor der Staatlichen Kommission und vor der technischen Leitung war er, Wladimir Iwanow, der Verantwortliche. Und das ist nicht leicht, besonders, wenn man erst 26 Jahre zählt... Nicht genug damit, daß man nach Möglichkeit seine Interessen vor der Leitung zu vertreten hat und auch noch berichten muß, was mit dem Teleskop auf dem Mond geschieht, man muß auch die Angriffe der Journalisten abwehren. Und Interviews müssen gegeben werden, als wärest du Akademiker oder Konstrukteur.

„Mein größter Fehler“, so bekannte Wolodja, „ist meine Unsicherheit. Sie ist auch ganz natürlich, da mein Wissen nicht groß ist. Erst jetzt verstehe ich wirklich, wie wichtig es für den Wissenschaftler ist zu lernen, und zwar täglich...“

Wolodja Iwanow macht in der Wissenschaft die ersten Schritte. Das in den Lunochod eingebaute Röntgenteleskop verhalf ihm dazu, in diese große Welt der Wissenschaft einzudringen.

Wege zu den Mondmeeren

Alexei Iwanowitsch, einer der Konstrukteure von Luna-16 und Luna-17, versprach vor einigen Tagen Journalisten, sich mit ihnen zu unterhalten, doch das Gespräch fand nicht statt — es gab zu viel Arbeit, während der Übertragungen gab es zu viele verschiedene technische und wissenschaftliche Experimente. Beendet wurden sie immer wie auch heute erst am Morgen. Wir fühlten, daß Alexei Iwanowitsch sehr müde war, doch er kam von selbst zu uns.

„Entschuldigen Sie“, sagte er, „daß ich mich bis jetzt nicht mit Ihnen unterhalten konnte, doch heute will ich es tun...“

Das Erzählen machte ihm Vergnügen. Das Werk war getan, und es war ihm angenehm, davon zu berichten, wie schwer der Weg zum Meer des Regens war.

„Im September 1970 brachte Luna-16 Proben vom Mondboden zur Erde. Nach zwei Monaten nahm eine neue automatische Station Kurs zum Mond, an deren Bord sich Lunochod-1 befand. Was haben diese beiden automatischen Kosmoskundschafter gemeinsam?“ fragte ich.

„Luna-16 und Luna-17 haben viel Gemeinsames“, antwortete er, „bei der ersten diente die Landestufe als Startplatz für die Rakete, die Mondbodenproben zur Erde brachte, und bei der zweiten verwandelte sie sich in ein Fundament für den Lunochod.“

Beide Stationen ließen sich ausgezeichnet führen. Es dürfte meiner Meinung nach genügen zu sagen, daß es an Bord keine einzige Störung gab, weder während des Fluges von der Erde zum Mond noch auf dem Mond selbst. Wir waren nicht ein einziges Mal gezwungen, auf das Doublesystem auszuweichen, obwohl wir selbstverständlich auch dessen Zustand überprüften.

Sofort nach der Landung von Luna-17 beobachteten wir aufmerksam die Umgebung der Landestelle, und erst dann glitt der Apparat langsam von seinem Fundament auf die Mondoberfläche hinab. Wir waren sehr vorsichtig: Wir mußten uns erst an die Arbeit auf dem Mond gewöhnen, und das war nicht so einfach.

Der Lunochod führte viele interessante Experimente durch. Insbesondere wurden viele Bodenproben entnommen. Ich erinnere mich, daß hier im Zentrum für kosmische Fernverbindung ein lautes ‚Hurra‘ erscholl, als wir mit Luna-13 Bodenproben entnahmen — so begeistert waren alle. Und jetzt führen wir während einer Übertragung fünf solcher Operationen aus, ohne daß jemand ‚Hurra‘ schreit. Man sieht es schon als etwas Selbstverständliches an. Viele auf dem Mond durchgeführte Operationen sind heute alltäglich und rufen keinerlei Emotionen mehr hervor.“

„Die sowjetischen Wissenschaftler erforschen den Mond schon seit dem 2. Januar 1959. Könnte man sagen, daß Luna-16 qualitativ eine neue Etappe in der Raumfahrt eröffnet hat?“

„Vor Luna-16 führten alle automatischen Stationen, die zum Mond, zu einer Umlaufbahn um den Mond und

zur Landung auf dem Mond gestartet worden waren, Forschungen im globalen Maßstab durch“, sagte der Konstrukteur, „sie hatten die Aufgabe, uns eine ganz allgemeine Vorstellung vom Mond zu übermitteln; so zum Beispiel hatte Luna-9, die die allererste weiche Landung auf der Mondoberfläche ausführte, die Aufgabe, das Wichtigste zu klären: Was ist nun der Mond — ein Körper mit festem Boden oder ein mit einer dicken Schicht Staub bedeckter Körper?“

„Entschuldigen Sie, daß ich hier unterbreche, doch ich möchte jetzt an eine Episode erinnern. Man hat mir erzählt, daß auf einer der wissenschaftlichen Besprechungen, auf der die Frage ‚Ist auf dem Mond Staub oder ist kein Staub‘ beraten wurde, Akademiemitglied Sergei Pawlowitsch Koroljow sagte: ‚Auf dem Mond gibt es keinen Staub.‘ Das war vor dem Flug von Luna-9?“

„Diesen Vorfall hat es tatsächlich gegeben. An S. Koroljow wurde die Frage gestellt: ‚Und Sie können diese Ihre Worte unterschreiben?‘ ‚Kann ich‘, antwortete er. Er nahm ein Stück Papier und schrieb darauf: ‚Auf dem Mond gibt es keinen Staub. S. Koroljow.‘ Diesen Fall kann man als geniale Voraussage oder auch als Scherz ansehen. Ist es doch überaus schwer, mit Hilfe der indirekten Forschungen eine vollkommen klare und eindeutige Antwort auf die Frage zu geben, woraus denn nun die Mondoberfläche besteht, auf der der kosmische Apparat landen soll. Bekanntlich wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt, und jede von ihnen konnte richtig sein.“

„Deshalb wurde Luna-9 die globale Aufgabe gestellt: eine eindeutige Antwort auf die Frage nach der Beschaffenheit der Mondoberfläche zu geben“, sagte der Konstrukteur weiter, „und die Station versank nicht in einer Staubwolke. Zum ersten Male sahen die Menschen die Mondoberfläche aus der Nähe, stellten fest, daß auf ihr Steine liegen. Doch daraus eine endgültige Schlußfolgerung zu ziehen, daß die gesamte Mondoberfläche so sei, wäre wiederum falsch. Ebenso, wie man ein falsches Bild von der Erde bekommen würde, wenn ein automatischer Apparat in der Sahara, in der Antarktis oder im Ozean landen würde. Man könnte dann den Eindruck gewinnen, daß der gesamte Planet aus Sand oder Eis besteht. Deshalb ist es falsch zu sagen, daß das Landegebiet von Luna-9 charakteristisch für die gesamte Mondoberfläche wäre, denn sie

ist sehr unterschiedlich. Das sieht man sogar von der Erde aus mit unbewaffneten Augen. Ganz deutlich lassen sich ebene Gebiete, die sogenannten Ozeane und Meere, sowie Berge und Erhebungen erkennen. Auch eine Vielzahl von Kratern ist zu beobachten. Nichtsdestoweniger hat Luna-9 die Staubbypothese widerlegt, die von vielen Wissenschaftlern jahrzehntelang als die einzig richtige angesehen wurde.“

„Die folgenden Apparate der Luna-Serie hatten dann wohl die Aufgabe, globale Forschungen im mondnahen Raum durchzuführen und anzustreben, detaillierte Fotos von den einzelnen Mondgebieten zu liefern?“ fragte ich.

„Das stimmt. Luna-13 wiederholte in vielem den Flug von Luna-9, doch war sie auch eine echte Übergangsstufe zu einer neuen Etappe von Forschungen, die mit dem Erscheinen der Automaten einer anderen Klasse begonnen hatte“, stimmte der Konstrukteur zu. „Außerdem bestätigte Luna-13, daß es eine tiefe Staubschicht auf dem Mond nicht gab, da sie nicht im Staub versank. Mit Hilfe eines Dichtemessers wurden an Ort und Stelle die Nennwerte des Mondbodens ermittelt. Das war die Brücke zu Luna-16.

Mit Luna-16 und Luna-17 standen den Wissenschaftlern kosmische Apparate zur Verfügung, die viele Möglichkeiten zum Studium unseres natürlichen Erdsatelliten boten. Die Gelehrten nehmen an, daß eingehende Untersuchungen von verschiedenen Gebieten des Mondes ermöglichen werden, eine Theorie über die Entstehung des Mondes auszuarbeiten und die Frage beantworten zu können: Was ist nun der Mond — eine ‚Tochter‘ oder ein ‚Bruder‘ der Erde, d. h., wie ist er entstanden — ist er von der Erde abgeschleudert worden, oder ist er gleichzeitig mit ihr entstanden?

Luna-16 und die Apolloschiffe bestätigten, daß man eine allumfassende Vorstellung von der Mondoberfläche nicht gewinnen kann, wenn nur an einer Stelle gebuddelt wird. Die Verwirklichung des schon früher festgelegten Programms des Baus eines selbstfahrenden Mondgefährts — des Lunochod — wurde zu einer Notwendigkeit.

Durch die Untersuchungen von Luna-9 und Luna-13 wurde es möglich, die Konstruktion des Fahrgestells auszuwählen, auf dem sich der Lunochod bewegt.

Das Aussehen des Apparates ist ungewöhnlich. Er ist eine technische Besonderheit. Dieser kosmische Ap-

parat hat mit nichts irgendeine Ähnlichkeit. Man kann ihn mit keiner der irdischen Maschinen vergleichen. Selbst zwei kosmische Apparate kann man nur schwer miteinander vergleichen. Ein „Moskwitsch“ und ein Omnibus unterscheiden sich stark voneinander, und doch haben sie viel Gemeinsames. Die kosmischen Apparate sind dagegen so wenig einander ähnlich, daß selbst Spezialisten bei nebeneinanderstehenden Maschinen es schwer haben zu sagen, wozu jede dieser Maschinen bestimmt ist, wenn nicht entsprechende Erläuterungen gegeben werden. Das sind die Besonderheiten der kosmischen Technik. Deshalb kann der Lunochod bei dem, der ihn zum ersten Mal auf dem Bild und in Wirklichkeit gesehen hat, Enttäuschung hervorrufen. Das Äußere der Maschine sieht nicht sehr zeitgemäß aus. Gehen wir ins Kinderkaufhaus und kaufen ein Lunochod-Spielzeug, so ist dessen Aussehen wesentlich ästhetischer. Doch ich will mich für unseren Lunochod einsetzen. Er ist schön durch seine Realität. Die Ästhetik eines Phantasten — das ist das eine, und die Ästhetik des Realisten das andere.“

„Wie war Ihre erste Empfindung, als es feststand, daß der Lunochod seine Arbeit im Meer des Regens aufgenommen hat?“

„Empfindungen — das ist so spezifisch, so persönlich, daß sie wiederzugeben fast unmöglich erscheint“, lächelte der Konstrukteur. „Die kosmischen Starts und insbesondere die Beendigung der kosmischen Flüge gehören meiner Meinung nach zu den Ereignissen, an die man sich nicht gewöhnen kann. Ich habe viele kosmische Starts gesehen und erlebt, und jeder von ihnen war in seiner Art emotional. In den 14 Jahren hat die Spannung bei der Wahrnehmung der Ereignisse nicht nachgelassen; alles ist so erstmalig, wie es war. Ich spreche hier von den Starts, an denen ich unmittelbar teilgenommen habe.

Besonders erregend ist die Beendigung des Fluges. Nehmen Sie nur die Landung der Venussonde oder die Rückkehr von Luna-16.

Stellen Sie sich vor: Der Mond, das Meer des Überflusses. Nacht. Frost von 100 °C und eine tote Wüste. Irgendwo in der Ferne leuchtet ein Flämmchen auf. Es zittert und bewegt sich dann flink über die Mondoberfläche. Dann senkt sich eine lange, mechanische „Hand“ herab, ein Bohrer wird eingeschaltet. Langsam dringt er in den

Boden ein. Für einen kurzen Augenblick hält die ‚Hand‘ in der Bewegung inne und bewegt sich dann nach oben. Vor uns im Kommandopunkt stand ein Miniaturmodell von Luna-16. Es kopierte alles, was auf dem Mond vor sich ging ... Die ‚Hand‘ bringt die Bodenprobe in den Container, der luftdicht verschlossen wird. Weitere Bewegungsvorgänge gibt es nicht. Die telemetrischen Aufzeichnungen zeigen jedoch, daß das elektrische Gehirn der Station die durchgeführten Arbeiten sorgfältig analysiert und meldet, wie die Operation der Bodenentnahme stattgefunden hat. Und dann der Start. Der Mondstartplatz funktionierte tadellos! Und wir erwarteten ungeduldig den zurückkehrenden Apparat mit der wertvollen Last in Kasachstan ... Das war das Ende des Fluges von Luna-16.

Bei Luna-17 war das Ende des Fluges die Lunochodlandung und die erste Berührung der Räder mit dem Mondboden. Ob wir erregt waren? Selbstverständlich. Wie sollte man nicht erregt sein? Dieser ganze Komplex ist doch überaus kompliziert. Und der Weg zum Mond war gar nicht so einfach! ... Und diese riesige Menge an Geräten aller Art und an Mechanismen, sie mußten alle gut funktionieren, damit sie beim bevorstehenden Einsatz das gesamte Landungsprogramm auch ausführen konnten. Und der Lunochod — eine sehr ‚kluge‘, aufmerksame, empfindliche und verständige Maschine. Sie bestätigte laufend alle Kennwerte und zeigte sich den schmückenden Beiwörtern würdig, mit denen ich sie auszeichnete. Die Maschine erfüllte einwandfrei die ihr gestellten Aufgaben.

Beim Lunochod gibt es viel Interessantes. Hier nur zwei Zahlen. Der Lunochod gleicht in seinen Außenmaßen, wie überhaupt, einem Auto Typ ‚Shiguli‘; es ist also kein Spielzeug aus dem Kinderkaufhaus. Dabei benötigt er für seine Arbeit nur ganz wenig Energie — etwa so viel, wie für ein gewöhnliches Bügeleisen notwendig ist. Vorgesehen ist der Lunochod für eine Arbeit bei Temperaturen von $+130^{\circ}\text{C}$ bis -170°C . Versuchen Sie einmal, auf der Erde ein Gerät zu finden, das vollkommen unberührt solche Temperaturschwankungen aushält. Solche Geräte gibt es nicht. Der Lunochod jedoch arbeitet — er hat es eben gelernt.

Ich würde sagen, daß der Lunochod ein erstaunlich

„zäher“ Organismus ist, was er durch seine Arbeit auf dem Mond ja bewiesen hat.“

„Verfolgte man die Bewegung von Lunochod, so hatte man in den ersten Tagen den Eindruck, daß er sich sehr vorsichtig bewegte.“

„Später, nach einigen Jahren, werden wir vielleicht selbst über diese Vorsicht lächeln, mit der der erste Lunochod seine ersten Schritte auf dem Mond unternahm“, sagte der Konstrukteur. „Schon heute lachen wir über die in der Vergangenheit so populären Befürchtungen in bezug auf die Schwerelosigkeit. Damals gab es einige Leute, die ernsthaft davon sprachen, daß der Mensch den Verstand verlieren muß, wenn er sich auf der Erdumlaufbahn befindet: Seine seelische Verfassung hält die emotionale Belastung nicht aus ... Von den ‚Schrecken des Kosmos‘ — von dem rätselhaften und unbekannten Äther will ich hier schon gar nicht sprechen. Deshalb rufen frühere Zweifel ein Lächeln hervor, wenn später etwas zur Gewohnheit geworden ist.“

„Kann man annehmen, daß sich in Zukunft ein Lunochod auf eine Reise rund um den Mond begeben wird?“ fragte ich.

„Der Mond ist weitaus nicht der beste Platz für Spaziergänge. Vorläufig lernen wir nur fahren, und zwar in dem Bewußtsein, daß es noch zu früh ist, über den Bau von selbstfahrenden Maschinen zu sprechen, die geeignet wären, eine Rundfahrt um den Mond zu unternehmen, denn auf ihrem Weg können dann völlig unüberwindliche Hindernisse auftreten.“

Wenn wir von den übersehbaren Perspektiven der Mondfahrt-Technik sprechen, so dürften sie in der Steigerung der Bewegungsgeschwindigkeit und in der Selbststeuerung der Maschinen liegen. Doch auch hier gibt es Hindernisse, die unüberwindlich scheinen. Nehmen wir die Geschwindigkeit. Auf dem Mond beträgt die Schwerkraft nur ein Sechstel der Schwerkraft der Erde, und die Masse bleibt die gleiche. Das Bewegungsgesetz nimmt hier einen eigenartigen Charakter an. Wie theoretische Berechnungen zeigen, ist bei einer Geschwindigkeit von 20 Kilometern in der Stunde jede beliebige Maschine auf dem Mond nicht sehr standfest.

Und jetzt zur ‚Zählebigkeit‘ der Lunochod-Schemata. Sie ist vom Konstrukteur abhängig. Im Prinzip kann ein

Lunochod gebaut werden, der jahrelang über den Mond ‚schreitet‘ — die Möglichkeiten der Automaten sind unbegrenzt.“

„Einige Worte zur Bedeutung der Flüge von Luna-16 und Luna-17 für die Raumfahrt. Sind Sie überzeugt, daß sie eine neue Etappe in der Mondforschung eröffnet haben?“

„Nicht nur ich, die meisten Wissenschaftler bei uns und im Ausland ... Ich kann nur eines sagen: In meinem Leben ist dies das dritte denkwürdige Ereignis, das sich tief in mein Herz eingegraben hat. Für uns ist es schwer, den historischen Wert dieser Ereignisse zu beurteilen — aber das ist nicht unsere Sache, sollen sich die Historiker damit beschäftigen. Wir wollen das Geschehene in seiner emotionellen Wirkung beurteilen. Mir war es vergönnt, drei Ereignisse zu erleben, die ich niemals vergessen werde; ich kann mich deshalb zu den glücklichsten Menschen zählen. Das erste: der Start des ersten Erdsatelliten im Jahre 1957, unseres ‚PeEs‘ — so nannten wir damals den einfachen Sputnik. Das zweite: die Vorbereitung und der Start Juri Gagarins mit Wostok und das dritte die Flüge von Luna-16 und Luna-17 und ihre Beendigung. Es fällt mir schwer, einem Start der Stationen den Vorzug zu geben, eine zu kurze Zeitspanne trennt sie voneinander.“

Nur wenigen Menschen ist es vergönnt, gleich drei solche Ereignisse zu erleben. Als ich an der Vorbereitung und dem Start des ersten Sputniks teilnahm, hätte ich nie gedacht, daß ich jemals etwas Ähnliches noch erleben werde. Und dann kam Wostok und Juri Gagarin. Die mein Herz erfüllenden Gefühle mußten zusammenrücken. Seitdem sind zehn Jahre vergangen. Und es zeigte sich, daß es noch Ereignisse gibt, die ebenso erregend sind!“

Die erste Kreuzung

Der Lunochod wendete sich mit der Batterie zur Sonne. Die Übertragung war beendet. Als wir uns zum Hotel begaben, dämmerte es schon. Wir sind sofort in einen festen Schlaf gefallen.

...Langsam ging ich die Spur entlang. Die Füße rutsch-

ten leicht auf dem Boden, doch es ging sich leicht, denn wie man sagt, beträgt das Gewicht nur ein Sechstel des Gewichtes auf der Erde. Die Spur tauchte in Krater, umging sie und verlor sich plötzlich in Steinen. In der Ferne sah ich einen schwarzen Punkt. Die Sonne blendete die Augen, und ich konnte lange nicht begreifen, woher dieser dunkle Fleck inmitten einer blendend weißen Wüste kam, die sich rechts und links ausbreitete. Der Weg führte wieder in einen Krater, und der Punkt verschwand. Die Spur „tanzte“ zwischen den Steinen, hier hatte der Lunochod gewendet, ist zurückgefahren, umging einen großen Stein und rollte weiter. Hinter ihm stieg ich den Hang hinauf.

Am Kraterrand saß Boris Nepoklonow. Auf den Knien hatte er ein Meßtischblatt ausgebreitet und zeichnete etwas mit dem Bleistift. Ich blieb neben ihm stehen. Er hob den Kopf, schaute mich an und sagte ruhig:

„Das ist die erste Kreuzung...“

„Schon zum dritten Male ruft dich Moskau“, rüttelte mich Lew Netschajuk, Korrespondent der „Krasnaja Swesda“, an der Schulter, „das Material ist weiterzugeben.“

Ich erwachte. Als wir uns am Abend bei der nächsten Übertragung trafen, erzählte ich Boris meinen Traum.

„Wie es scheint, hat sich das schon zu einer Epidemie ausgeweitet“, sagte er lachend, „alle träumen jetzt nachts vom Lunochod. Morgen müßte er die alte Spur kreuzen. Etwa noch 250 Meter bis zur Kreuzung; und wenn wir nicht auf die Spur treffen?“

Es stellte sich heraus, daß sich auch Boris erregen kann. Das ist mir früher nicht aufgefallen. Wo ist deine Kaltblütigkeit, die im Zentrum so populär war? Wo ist dein Humor? Der gleiche Humor, von dem du gewissermaßen in einem Aphorismus sagtest: „Fehlt einem Menschen der Humor, muß er behandelt werden.“

Das Gespräch nahm ernste Formen an.

„Die Navigation auf dem Mond erinnert an die Navigation auf dem Meer“, sagte Boris. „Wir wissen, welchen Weg wir zurückgelegt haben, und kennen die Bewegungsrichtung. Es ist völlig natürlich, wenn sich die Fehler häufen. Sind es große Fehler? Bevor wir nicht zur alten Spur zurückkehren, erkennen wir sie nicht. Der Unterschied zwischen den berechneten und den realen Daten ergibt die Größe des Fehlers. Meine Erläuterungen sind vereinfacht,

in Wirklichkeit ist alles viel komplizierter. Wir haben doch noch keine genauen Karten. Wir haben wohl Aufnahmen vom Mond und Mondgloben, doch für uns Geodäten fehlt das Wichtigste — die Genauigkeit. Auf dem Mond muß ein geodätisches Grundnetz geschaffen werden, solch ein Netz, wie es auf der Erde existiert. Dann können wir auch genau feststellen, wo wir uns befinden. Die Menschen fliegen zum Mond, auf ihm rollt der Lunochod; doch genaue selenographische Koordinaten haben wir nicht. Die Fehler auf den Karten, sowohl auf unseren als auch auf den amerikanischen, betragen zwei bis drei Kilometer. Gut, daß es eine Erde gibt, an die wir uns binden und von der aus wir jedes beliebige Gebiet des Mondes erreichen können. Nun ist eine andere Zeit angebrochen, ich möchte sie die Zeit der großen geographischen Entdeckungen auf dem Mond nennen. Womit könnte man das, was wir gegenwärtig tun, vergleichen? Erinnern Sie sich an die Expedition Arsenjews in das Ussuri-Gebiet? Er durchquerte die Taiga und machte topographische Aufnahmen. Später erschienen die Landkarten, die ohne solche Expeditionen nicht hätten angefertigt werden können. Übrigens gehen auf der Erde die geodätischen Aufnahmen weiter, denn es ist bei weitem noch nicht alles aufgezeichnet, obwohl Tausende und aber Tausende Menschen ihr ganzes Leben dafür opferten. Diese Arbeit läuft schon viele Jahrzehnte, ja Jahrhunderte, doch mit solchen Zeiträumen ist uns nicht gedient. Die Zeit ist jetzt zusammengerückt, sie zwingt uns zur Eile... Wie Sie wissen, gibt es in der Wissenschaft viel weniger Feiertage, als Abseitsstehende glauben. Es ist eine eintönige Arbeit. Ein geodätischer Sputnik muß auf den Mond geschossen werden. Er muß lange dort arbeiten und nur Zahlen senden. Einen Monat lang, zwei Monate, ein halbes Jahr lang — Zahlen und nichts als Zahlen. Dann erhalten wir Daten über das Gravitationsfeld des Mondes. Das bedeutet: Wir können Karten anfertigen, und zwar Karten, die wir benötigen.

Im übrigen sind wir gar nicht so hilflos“, lächelte Nepoklonow, „wir versuchen schon jetzt, etwas zu unternehmen. Wir ersinnen Experimente und arbeiten Navigationsmethoden aus. Das gelingt uns nicht schlecht... Ich will mich nicht loben, es ist nicht mein Verdienst... Das Können, sich inmitten der Krater zu bewegen, das

Wissen, wohin und weshalb wir dort gehen, das ist die Wissenschaft. Und wir beginnen uns darin auszukennen... Sollten wir nicht wieder auf die Spur treffen, so vergessen Sie bitte all mein Gerede. Nehmen Sie an, ich hätte eben geprahlt.“

Am nächsten Tag kreuzte Lunochod-1 seine alte Spur. Auf dem Mond gab es die erste Kreuzung.

Zehn Jahre brauchte Nepoklonow; bis er dahin gelangte. Als Student im Kaukasus, als junger Ingenieur im Pamir. Sein Weg zum Mond begann zwischen Gletschern und Felsen, über Abgründen und Spalten. Er schlief mit Stricken an kalten Stein gebunden, um nicht abzustürzen. In den Serawschan stürzte er in einem Auto, das eine Bergstraße hinunter geschleudert wurde.

„Das war eine höllische Arbeit“, erinnerte sich Boris, „doch wer betätigt sich in der Wissenschaft in weißen Handschuhen?“

Vierundeinhalbes Jahr war er Leiter einer Vermessungsgruppe, die topographische Aufnahmen im Pamir machte. Seine Wissenschaft forderte von ihm, daß er Berge bestieg, und er wurde Alpinist. Er mußte sich daran gewöhnen, in Höhen von 6000 Metern zu arbeiten, in Höhen, in denen es einem aus Mangel an Sauerstoff schwindlig wird. Nur kräftige Männer halten das aus. Und er wurde abgehärtet. Als erster ging er Wege, die zu gehen andere ablehnten. Mut und Tapferkeit wurden gewissermaßen sein zweiter Beruf. Das war sein Weg zum Mond, zu der ersten Wegkreuzung im Meer des Regens.

Viele nehmen an, daß Großes in der Wissenschaft nur in der Stille der Studierstube entsteht. Teilweise ist das richtig. Doch die Geodäsie und die Kartographie, denen Boris Nepoklonow sein Leben geweiht hatte, messen die ihnen Verfallenen mit anderen Maßstäben. So wie es unmöglich ist, Chirurg zu werden, ohne Hunderte von Skalpellen auf dem Operationstisch stumpf gemacht zu haben, so kann auch der Topograph kein guter Fachmann werden, wenn er nicht die noch unberührte Erde mit eigenen Schritten durchmißt. Boris begriff dies bereits im ersten Studienjahr, und seine Überzeugung vermittelte er auch den anderen, wenn er von Zeit zu Zeit vom fernen Pamir nach Moskau kam. Nicht umsonst hat ihn die Natur mit der Gabe der Beredsamkeit ausgestattet... Und nicht zufällig zog es die jungen Absolventen in den

Pamir zu dem jungen Leiter der Gruppe. Sie machten eine gute Schule bei ihm durch, und er fühlte sich ihnen verbunden: Jetzt verbindet sie nicht nur Freundschaft, sondern auch die Arbeit. Bei der Verteidigung seiner Dissertation machte er in der Wissenschaft von sich reden, und ihm wurde vorgeschlagen, sich mit außerirdischen Angelegenheiten zu befassen; ihm zur Seite standen seine „Jungen“, die sogar die unerhört schwere Aufgabe — die Schaffung der Navigationsbordanlage für den Lunochod — elegant lösten.

Es kam die Zeit, da die Erde „verlassen“ werden mußte. Parallele Arbeiten mußten ausgeführt werden — in der Nähe der Erde, auf den Sputniks und auf dem Mond.

Das Meteor-System gewährleistete, daß die Meteorologen ihre Informationen aus dem Kosmos erhielten. Doch ihr Wert wäre gleich Null, wenn die aus dem Kosmos erhaltenen Daten nicht auf ein konkretes Gebiet der Erdoberfläche bezogen werden könnten. Die Geodäten hatten bisher nur mit Fotoaufnahmen und Luftfotoaufnahmen zu tun. Und nun trat das Fernsehen auf den Plan. Das Neue bringt immer Korrekturen mit sich und erfordert neue Lösungen. Boris Nepoklonow nimmt an der nicht leichten Arbeit teil, die sein Wissenschaftszweig zu lösen hat.

Im Werk wird bereits der Lunochod-1 gebaut; die Besatzung ist zusammengestellt.

„Wenn ich sage, daß er ein angenehmer und guter Mensch ist“, antwortet ein Fahrer des Mondmobils auf meine Frage, „so wäre es nicht gerecht, denn Boris verdient mehr. Es ist schwer, die richtigen und genauen Worte für ihn zu finden. Er war bei den Steuerleuten, war immer bei uns und half uns, den Fahrern. Seine Vorhersagen stimmten immer. Manchmal scheint es mir, Boris wäre auf dem Mond geboren und würde sich dort wie zu Hause fühlen...“

Im Zentrum haben Boris alle gern. Von einigen Dutzend Menschen, die sich im Hauptraum zwei Stunden vor der Übertragung aufhalten, finden Sie nicht einen, der ein schlechtes Wort über ihn sagen würde. Und dies nicht wegen seines Humors, ohne den man sich Nepoklonow schlecht vorstellen kann, nicht wegen seiner Bereitschaft zu helfen, sobald dies erforderlich ist, und nicht wegen seiner Freundlichkeit, obwohl alle diese Charakterzüge unzweifelhaft eine Rolle spielen. Das Wichtigste jedoch,

scheint mir, ist seine grenzenlose Ergebenheit seiner Wissenschaft gegenüber.

Schon früh morgens kann man ihn am Schaltpult des Lunochod antreffen, obwohl die letzte Übertragung erst spät nach Mitternacht geendet hatte. Das Jackett hängt über der Stuhllehne, der Hemdkragen ist offen, die Ärmel sind aufgekrempelt, die Finger halten einen Bleistift... Er spricht mit Ihnen, scherzt, erklärt bereitwillig, was nicht verstanden wird, doch die Gedanken beschäftigen sich mit etwas anderem — mit der schwarzen Linie, die Krater schneidet und die die Trasse des Lunochod kennzeichnet.“

Mondfinsternis

Der kosmische Ozean hat seine eigenen Gesetze. Auch die Boten der Erde — die von den Menschen geschaffenen Stationen und Raumschiffe — haben sich ständig mit den Strahlungsströmen, mit dem starken Temperaturgefälle und mit dem tiefen Vakuum zu kämpfen. Die außerhalb der Erde oder auf dem Mond arbeitende kosmische Maschine kann man mit einem Schiff vergleichen, das sich im Stillen Ozean verloren hat. Es ist Sturmböen und Orkanen ausgesetzt, und nur der Mut der Mannschaft sowie der Festigkeit des Schiffskörpers ist es dann zu verdanken, wenn es gelingt, mit der Naturgewalt fertig zu werden.

Dem Lunochod drohen solche Überraschungen nicht. Der Mond ist frei von solchen Launen der Atmosphäre. Vierzehn Tage lang Tag und ebenso lange Nacht. Wie ein gut aufgezoogenes Uhrwerk folgt er diesem Himmelsfahrplan. Zum Glück können die Mathematiker mit einer Genauigkeit bis zu einer Minute vorhersagen, wann die Sonne über dem Meer des Regens aufgehen wird, sagen wir einmal im Februar des Jahres 2038.

Nicht verwunderlich ist es, daß schon vor fünfzig Jahren ein Sonderling von Astronom berechnete, wieviel Mondfinsternisse es im 20. Jahrhundert geben wird. Die eine fiel auf den 10. Februar 1971. Wahrscheinlich hätte diese Mondfinsternis kein sonderliches Interesse hervor-

gerufen, wenn nicht an diesem Tage im Meer des Regens Lunochod-1 gearbeitet hätte; die Mondfinsternisse treten regelmäßig auf, manchmal sogar dreimal in einem Jahr.

Für das Mondschiff entlud sich an diesem Tag ein eigenartiger „kosmischer Sturm“. Er forderte vom Schiffskommando — den automatischen Anlagen — Standfestigkeit und von der Besatzung — den Wissenschaftlern und Konstrukteuren — genaue Berechnungen.

Ein gigantischer Schatten fiel auf den Rand der Mondscheibe. Er kroch schnell über die Krater und Berggipfel, mit jeder Minute näherte er sich dem Meer des Regens. Bald war die von der Erde verdeckte Sonne verschwunden.

Und jetzt zeigten sich die Besonderheiten des Mondes in ihrem vollen Ausmaß. Ganz plötzlich setzte Frost ein. In etwa einer Stunde kühlte sich die Mondoberfläche bis auf -100°C ab. Die Hitze von etwa 100°C verwandelte sich in grimmige Kälte. Etwa drei Stunden lang wütete im Meer des Regens der „Winter“, doch kaum war der Erdschatten verschwunden, ergossen sich die Sonnenstrahlen wieder über die Krater und Steine, zwischen denen unser Lunochod erstarrt dastand.

In diesen Stunden war er allein. Eine Verbindung zum Zentrum für kosmische Fernverbindung bestand nicht. Spät abends erschien der Mond über dem Horizont, und erst jetzt konnten die Antennen Funksignale zum Meer des Regens senden.

Wie ertrug Lunochod-1 diesen Einbruch des „Winters“ in den Mondsommer? Haben alle seine Anlagen und Apparaturen diesen raschen Temperaturwechsel vertragen? Wir konnten nur abwarten. Während der Vorbereitung für die nächste Übertragung unterhalten wir uns mit einem der Konstrukteure.

„Die Mondfinsternis ist eine originelle Imitation der Mondnacht“, sagte er. „Wie wir schon wissen, verträgt sie der Lunochod sehr gut. Doch hat sie ihre Besonderheiten! Für die zweiwöchige ‚Überwinterung‘ wird der Lunochod sorgfältig vorbereitet. Zum Tagesende faltet er die Sonnenbatterie zusammen, und er wird auf allen Seiten mit einer wärmeisolierenden Verkleidung versehen. Der Lunochod wird gegen ein Einfrieren geschützt. Am Vorabend der Verfinsterung hätte man das gleiche tun

können: den Deckel schließen und den durch die Verfinsterung hervorgerufenen kurzen ‚Winter‘ überdauern.“

„Und konnte sich der Apparat nicht überhitzen?“

„Freilich, es ist heiß auf dem Mond“, lächelte der Konstrukteur, „doch der Lunochod besitzt eine Anlage, die verhindert, daß die Temperatur im Innern der Geräte kapsel die zulässige Höhe übersteigt. Wir haben aber unseren ‚Kühlschrank‘ schon einmal während des Mondtages überprüft. Wir schlossen den Deckel und überzeugten uns, daß er zuverlässig arbeitet. Viel interessanter war für uns die Überprüfung der anderen Variante: Die Maschine verbleibt in dem für den ‚Mondsommer‘ üblichen Zustand, d. h. mit entfalteter Sonnenbatterie. Können die Anlagen für Wärmeregulierung und die Konstruktionen diesen äußerst schweren Temperaturbedingungen standhalten?“

„Sie hat am meisten die Geräte kapsel beunruhigt?“

„Nein, obwohl die Wärmeregulierungsanlage überaus angespannt arbeitete. Die Geräte kapsel kühlte sich intensiver ab als sonst, aber immer noch in den berechneten Grenzen. Sobald die Temperatur im Inneren bis auf $+10^{\circ}\text{C}$ absank, schaltete die automatische Anlage die Heizleitung ein, die Wärme strömte vom ‚Isotopenofen‘ in die Kammer, und die Temperatur stieg wieder an. Sie hielt sich ständig in den normalen Grenzen. Auch die Räder, die Antennen und die wissenschaftlichen Geräte beunruhigten uns nicht — für sie bedeutet solch starkes Temperaturgefälle keine ernste Gefahr. Bei dem traditionellen Wechsel von Tag und Nacht hatten sie bereits der Prüfung standgehalten.“

„Es verbleibt also nur die Sonnenbatterie...“

„Sie befand sich in der ‚unangenehmsten‘ Lage“, stimmte der Konstrukteur zu, „da sie offen geblieben war. Die Wärmebedingungen der Batterie waren nur durch die Wärmeisolierung, durch die Wärmekapazität und durch spezielle Abdeckhauben gesichert. Einfacher gesagt, in solch einer Lage können wir sie nicht aufheizen. Vor der Verfinsterung erwärmte sie sich zwar bis auf $+139^{\circ}\text{C}$. Reicht denn nun die gespeicherte Wärme für diese kurze, jedoch strenge Nacht aus? Die Berechnungen zeigten, daß sie ausreichen müßte, doch die Berechnungen auf dem Papier sind das eine, und die Wirklichkeit dort im Meer des Regens ist das andere...“

„Bis zur Übertragung dauert es noch fünf Minuten“, ertönt es aus der Lautsprecheranlage des Zentrums, „um zwanzig-null-null programmgemäß die erste Übertragungsreihe.“

Die Antwort vom Lunochod kam sofort. Nach einigen Minuten meldeten die Telemetrierer:

„An Bord alles in Ordnung! Alle Parameter normal!“

Besonders aufmerksam hörten wir uns die Temperaturdaten bei den verschiedenen Anlagen und die Parameter der Sonnenbatterie an. Anschließend wurden sie mit den Daten verglichen, die vor der Mondfinsternis bestanden hatten. Es waren die gleichen! Der Lunochod hatte die gigantischen Temperatursprünge gut überstanden und bewies damit noch einmal, daß er für die Fahrt in den Mondmeeren ausgezeichnet vorbereitet war. Die „kosmischen Stürme“ sind ihm nicht gefährlich!

Das Herz des Gerätes „Rifma“

Ich verhalte mich zu dieser kosmischen Maschine wie zu einem lebenden Wesen, dem viele menschliche Züge eigen sind — Kühnheit, Beobachtungsgabe, Wißbegierde und schließlich auch die ungestüme Lebensbegierde. Es wechseln die strengen Mondnächte und die Mondtage, Ströme von kosmischen Teilchen ergießen sich aus dem schwarzen Himmel, und große und kleine Krater begegnen dem Lunochod auf seinem Weg; doch er lebt, kämpft und siegt.

Der Lunochod bewegt sich nordwärts. Die Landestufe von Luna-17, von der aus das Mondmobil eine vier Kilometer große Schleife machte und nach drei Wochen zu ihr zurückkehrte, blieb zurück. Zum zweiten Mal verließ er sie nun, um Kurs genau nach Norden zu nehmen.

Im Schaltraum für Lunochod-1 führen nun die Selenologen und Grant Kotscharow das Kommando. Sie suchen die interessantesten Forschungsobjekte heraus, durchdenken originelle Komplexexperimente, die gestatten, die vorläufig noch unbekannte Welt eingehender zu studieren, in der sich das sowjetische Forschungslabor befindet.

Vor meiner Abfahrt zum Zentrum für kosmische Fernverbindung fragte mich ein Bekannter:

„Bist Du denn nicht schon überdrüssig? Er fährt und fährt, immer dasselbe.“

Ich schaue auf den Fernsehschirm, auf die Steine und Krater, auf eine von uns so weit entfernte Welt, und, ehrlich gesagt, mit einem Lächeln erinnere ich mich dieser Worte: „immer dasselbe.“ Konnte man denn früher so etwas sehen? Noch vor einigen Jahren vertieften wir uns in phantastische Romane über ähnliche Mondreisen, und heute läuft eine solche Mondreise vor unseren Augen ab, und wir nehmen daran teil.

Unser Planet wiegt nun 756 Kilogramm weniger. Das ist das Gewicht des ersten Mondmobils. Ein dem Mond geschenktes kleines Stückchen Erde, das im Meer des Regens dahinfährt. Einige Kilogramm gehören Grant Kotscharow...

Um Wissenschaftler zu werden, mußte er einen Weg beschreiten, der sich in das polytechnische Institut und in das physikalisch-technische Institut in Leningrad aufteilte. Ich möchte nicht behaupten, daß diese 200 Meter, die diese beiden Institute trennen — das Lehr- und das Forschungsinstitut — sehr leicht zu bewältigen gewesen wären. Die gleichen Menschen, die die Lehrstühle der Hochschule innehaben, führen ihre Experimente in den Laboratorien des physikalisch-technischen Instituts durch: für jeden beliebigen Studenten sind die Türen des Kabinetts geöffnet, dessen Hausherr ein berühmter sowjetischer Wissenschaftler ist; hat man eine interessante Idee, ist der Wissenschaftliche Rat immer bereit, zusammenzutreten, von dem man dann jede Unterstützung erfährt oder der einen unvoreingenommen, jedoch wohlwollend auf die Fehler hinweist. So ist es hier üblich, so hat es sich schon zu Zeiten „Papa Joffes“ herausgebildet, des Schöpfers des ersten physikalischen Zentrums in der Sowjetunion, dessen Traditionen in seinen Wänden so sorgfältig schon ein gutes halbes Jahrhundert gewahrt werden. Doch diese 200 Meter sind für einen für die wissenschaftliche Arbeit nicht geeigneten Menschen so unüberwindlich wie das Meer für einen Nichtschwimmer.

Grant Kotscharow sagt man oft nach, daß er Glück hatte: Sein Lehrer war Boris Pawlowitsch Konstanti-

now, Akademiemitglied, Vizepräsident der Akademie der Wissenschaften und Held der sozialistischen Arbeit, ein Mensch, der grenzenlos der Wissenschaft ergeben ist und in ihr so viel vollbracht hat, daß es manchmal schwer ist, sich vorzustellen, daß dies einem einzigen Menschen möglich war. Da ich Boris Pawlowitsch kenne, weiß ich auch, warum er seine Aufmerksamkeit auf den jungen Wissenschaftler Grant Jegorowitsch Kotscharow lenkte und warum er ihn in das Institut und in das neue, speziell von dem Direktor zur Klärung einiger unklarer, jedoch vollkommen aktueller Probleme der Astrophysik geschaffene Laboratorium aufnahm. In dem jungen Menschen sah das Akademiemitglied nicht nur das Talent des Forschers.

Als er Grant Kotscharow in das astrophysikalische Labor holte, hoffte er, daß sein Schüler die angefangenen Forschungen weiter fortführen und ihnen bis an sein Lebensende ergeben sein wird. Die Wissenschaft hat dem Akademiemitglied Konstantinow ganze Gruppen von Wissenschaftlern zu verdanken, die seine Ideen weiterentwickelten und vervollkommneten, sie in reale Konstruktionen und Anlagen verwandelten. Er begegnete mit Achtung denen, deren einzige Liebe die Wissenschaft ist, und freut sich, wenn seine Schüler an die Spitze der einzelnen Fachrichtungen der Physik gelangten. Doch er selbst, das Akademiemitglied, gehörte nicht zu ihnen. Seine Interessen waren so vielseitig, daß es wohl keinen Zweig der derzeitigen Physik gibt, in dem er nicht ein, zwei oder auch fünf Jahre gearbeitet hätte. Er war ein universeller Gelehrter. Seinen Arbeiten begegnet man in der Astrophysik, in der Festkörperphysik, in der Halbleitertechnik und auch in Abhandlungen über thermonukleare Reaktionen.

Nicht zufällig spreche ich soviel über Boris Pawlowitsch; einige seiner Charakterzüge finde ich auch bei seinem Schüler.

Zum ersten Mal begegnete ich Grant Kotscharow noch im November, als der Lunochod gerade den Mondboden berührte. Wir Journalisten baten, uns etwas über das Gerät „Rifma“ zu erzählen, das unter der Leitung von Kotscharow entwickelt wurde; doch er sagte nur kurz: „Später“. Während dieser wenigen Tage, in denen Lunochod-1 zur ersten Übernachtung vorbereitet wurde,

verließen Grant und seine Mitarbeiter den Geräteraum, in dem die Apparaturen zur Entzifferung der Signale vom Mond aufgestellt waren, nicht. Das waren aufregende Minuten für die Erbauer des Gerätes „Rifma“ — es war schwer, sich in dem Strom von Signalen zurechtzufinden, weil irgendeine andere Apparatur auf der gleichen Funklinie mit der Erde „sprach“. Die Signale überlagerten sich, und es gelang nur schwer, die „Rifma“-Signale von den Störungen zu trennen.

Auf der ersten Sitzung der operativ-technischen Leitung sagte Kotscharow:

„Das Gerät arbeitet, doch wir haben Schwierigkeiten mit den fremden Störungen. Hier muß etwas unternommen werden...“

„Sie erhalten doch Informationen über die Zusammensetzung der Gesteine“, bemerkte einer der Konstrukteure.

„Das schon, doch das Gerät ist zu mehr fähig“, parierte Kotscharow, „notwendig ist, daß alle seine Möglichkeiten ausgeschöpft werden...“

Eine Gruppe von Wissenschaftlern und Konstrukteuren studierte die telemetrischen Informationen, die vom Mond eintrafen. Es zeigte sich, daß die Störungen leicht beseitigt werden können, und schon zu Beginn des zweiten Mondtages bereitete „Rifma“ der Wissenschaft einige Überraschungen. Und nicht nur in bezug auf die chemische Zusammensetzung der Gesteine...

Sonneneruptionen erwarteten die Astrophysiker nicht. Man nahm an, daß sich unser Tagesgestirn im Dezember ruhig verhalten wird. Das Radiometer registrierte aber auf einmal ein Ansteigen der kosmischen Strahlung. Für Shenja Tschutschkow, der für das Gerät verantwortlich war, standen schwere Tage bevor.

Doch auch Grant Kotscharow konnte man nicht auffinden, obwohl er anscheinend mit den Eruptionen nichts zu tun hatte, denn das Gerät „Rifma“ war zur Untersuchung der chemischen Zusammensetzung des Mondbodens bestimmt und nicht für astrophysikalische Beobachtungen. Grant Jegorowitsch „zauberte“ in seinem Geräteraum. Und bald erfuhren wir, daß mit Hilfe dieses Gerätes, das völlig anderen Zwecken dienen sollte, einmalige Daten empfangen worden waren. Es zeigte sich, daß das Gerät dank seiner Konstruktion und seiner großen Empfindlichkeit nicht nur die Eruptionen registriert

hatte, sondern buchstäblich auch die zeitliche Entwicklung der Eruption Sekunde für Sekunde verfolgte. Früher konnten die Astrophysiker die „feinen“ Veränderungen im Strom der kosmischen Teilchen nicht erfassen, die erhaltenen Daten über die Entwicklung der Eruption trugen allgemeinen Charakter. Die Apparatur zeichnete ihnen nur das Panorama eines grandiosen auf der Sonne stattgefundenen Ausbruchs auf, während das Gerät „Rifma“ gleichsam wie ein Mikroskop in die Tiefe der Erscheinung eindrang.

Grant Kotscharow freute sich seines Glücks. Ist es denn nicht erfreulich zu erfahren, daß das leibliche Kind viel befähiger ist, als man dachte?! Hatte es doch Tage gegeben, an denen Grant das Gerät „Rifma“ nicht sehen konnte. Er wollte es auf den Müll werfen und vergessen: Schon zuviel Unannehmlichkeiten hatte ihm dieses komplizierte Gerät bereitet!

Doch von seinem Lehrer hatte Grant Kotscharow die Hartnäckigkeit geerbt. Das Akademiemitglied Konstantinow verwarf eine begonnene Arbeit nicht, solange er nicht von ihrer Unvollkommenheit oder ihrer Fehlerhaftigkeit überzeugt war. Er feilte bis zum Ende an seiner Idee herum, welche Schwierigkeiten sich ihm auch entgegenstellten. Und solche Eigenschaften forderte das Akademiemitglied auch von seinen Schülern, wobei er gut verstand, daß ein Frontalangriff nicht immer Erfolg bringt und ein Umgehungsmanöver manchmal bessere Ergebnisse liefert.

Die Wissenschaft fordert vom Gelehrten, daß er Mut besitzt, von seiner Idee überzeugt ist, vielleicht auch einen fanatischen Glauben an diese, freilich nur bis zu einer gewissen Grenze. Sobald das Ergebnis vorliegt, muß ganz nüchtern geurteilt werden, damit man sich zuletzt nicht in einer Sackgasse wiederfindet. In diesen Minuten muß man etwas über sich hinauswachsen, um zu sagen: „Jawohl, ich hatte recht“ oder: „Ich habe mich verrechnet“. Geschieht das nicht, kann der Fanatismus zur Krankheit werden, und der Gelehrte wird zum Sklaven seiner eigenen Idee.

Heute sagt Grant Kotscharow, daß er „Rifma“ etwas weniger liebt als früher, als das Gerät erst entwickelt wurde.

Damals hat das Gerät „Rifma“ den Wissenschaftler

Kotscharow in den Konstrukteur Kotscharow verwandelt. Jetzt gehört das Gerät bereits der Vergangenheit an, es ist ein Arbeitsgerät; und nun ist es ungeheuer wichtig, das zu analysieren, was „Rifma“ aussagt.

Im Jahre 1968 veröffentlichten die „Berichte der Akademie der Wissenschaften der UdSSR“ den Artikel einer Autorengruppe. Zu ihr gehörte auch Kotscharow. Der Artikel war betitelt: „Zu Fragen der Analyse der chemischen Zusammensetzung des Mondbodens in direkten Verfahren“. Dieser Artikel war nichts anderes als ein detaillierter Bericht über das Gerät „Rifma“. Der Präsident der Akademie der Wissenschaften, M. W. Keldysch, bewertete sofort den Vorschlag der Leningrader Physiker. Kotscharow erhielt ein „Gut“ für die Entwicklung des Gerätes für den Lunochod-1.

Dem so angenehmen Anfang folgte eine peinigende Fortsetzung. Auf den jungen Leuten, die vor zwei bis drei Jahren die Hochschule beendet hatten, und auf Grant Kotscharow lasteten unvorhergesehene Sorgen.

Das Gerät soll sehr empfindlich sein und gleichzeitig den Erschütterungen, den Schwingungen und dem plötzlichen Temperaturwechsel standhalten. Es muß die „Stimme“ der Atome der einzelnen Elemente deutlich hören und darf nicht auf die kräftigeren Teilchenströme achten, die den kosmischen Raum erfüllen. Proportionalzähler, d. h. Röhrchen mit einem Faden in der Mitte und mit Argon gefüllt, müssen hermetisch abgeschlossen sein, und gleichzeitig müssen sie durch sehr dünne Folien vom Kosmos getrennt sein, damit die Röntgenquanten in das Innere gelangen und das darin befindliche Gas ionisieren können. Das eine Problem schloß das andere aus, und es bedurfte schon nicht geringer Findigkeit, um diese Gegensätzlichkeiten in Einklang zu bringen.

„Rifma“ — das ist ein Verfahren der Röntgen-Isotopen-Fluoreszenzanalyse. Das Gerät hat also keinerlei Beziehung zur Poesie, und unter seiner Bezeichnung versteckt sich ein komplizierter physikalischer Prozeß. Das zwischen den Vorderrädern des Lunochod angeordnete „Rifma“-Gerät hat zwei „Ohren“ — mächtige Röntgenstrahlenquellen. Bei der Bestrahlung des Bodens wird vom Atom des chemischen Elementes ein Elektron ausgeschieden. Seine Stelle nimmt sofort ein Elektron aus einer „niedrigeren“ Bahn ein. Als Ergebnis der Elektro-

nensprünge entsteht das Röntgenquant. Jedes chemische Element erzeugt in einem solchen Fall ein Quant von ganz bestimmter Energie. Die Ströme dieser Quanten werden von den Proportionalzählern registriert. Das ist das grobe Schema der Arbeit des Gerätes. Grob deshalb, weil noch Filter und „Fenster“ nötig sind, deren Dicke in Mikrometern gemessen wird; es sind Analysier- und Dechiffriergeräte, äußerst komplizierte Erdapparaturen, erforderlich, damit festgestellt werden kann, daß ein Prozentanteil an Eisen vorhanden ist, während Titan nicht überall angetroffen wird.

Die Erde fragt das „Rifma“-Gerät. Langsam drehen sich die Magnetbänder: Die Signale vom Mond werden aufgezeichnet. Hier beugen sich die jungen Funkingenieure über die Geräte. Die Dechiffrier- und Analysiergeräte werden eingeschaltet. Auf dem Bildschirm hüpf die Kurvenlinie.

„Das ist Eisen“, Grant Kotscharow zeigt auf eine der Spitzen, „und hier Aluminium, Magnesium und Silizium. Etwas später untersuchen wir, wie hoch der einzelne Prozentanteil ist.“

...Ohne das „Rifma“-Gerät auf dem Lunochod würden wir nichts über die chemische Zusammensetzung des Mondbodens wissen, auf dem Spuren der kosmischen Maschine eingedrückt sind. Die Expedition in das Meer des Regens wäre für die Wissenschaft weniger produktiv ausgefallen. Und bestimmt wäre auch die Maschine selbst eine andere, der jetzigen ähnlich, aber doch eine andere. In einem jeden der in den Kosmos geschlossenen Flugkörper ist ein Stückchen von den Menschen, die ihn geschaffen haben. Es fällt mir schon schwer, mir den Lunochod-1 ohne das Lächeln des Konstrukteurs, ohne den Humor Boris Nepoklonows, ohne die Kaltblütigkeit des Fahrers der Besatzung, ohne die Selbstaufopferung von Sascha Basilewski, ohne unsere Journalistenschar und ohne Grant Kotscharow vorzustellen.

Epilog

Diese Welt ist trügerisch. Sie erscheint wunderbar und ungewöhnlich, jedoch nicht grausam. Schaut man auf

das aus dem Apparat herausfließende Panoramaband, auf dem eine Reihe von Steinen sorgfältig aufgezeichnet wird, so ist es schwer zu glauben, daß der blendende Glanz so heimtückisch ist... Diese Steine darf man nicht mit der Hand berühren, sie verbrennen einem die Finger. Ihre merkwürdigen, die Phantasie anregenden Umrisse sind gefährlich wie die Schneide eines Rasiermessers... Und der schwarze Himmel über dem Kopf? Und die ruhig strahlenden, nicht flackernden Sterne, die gleichsam als winzige Lagerfeuer im Weltall angezündet wurden, um ihm eine einmalige Schönheit zu verleihen? Nun — die Ruhe täuscht: Sie erzeugen Teilchen, die das Leben abtöten... Und nicht nur die Zellen, aus denen unser Körper wie aus Ziegelsteinen zusammengesetzt ist, sondern auch Metall und Kunststoffe sowie überharte Legierungen — alles wird zwischen den Mühlsteinen der Energie, der Teilchen und der Temperaturen zermahlen.

Der Mensch begab sich in diese grausame Welt, um sie kennenzulernen. Juri Gagarin war der erste Mensch, der diese Welt sah. Nach ihm waren es noch andere, die sich in diese Welt begaben. Und jeder von ihnen meinte: Man kann mit Worten nicht alles beschreiben, was außerhalb der Erde zu sehen ist. Das ist wahrscheinlich der einzige Fall, da man fühlt, wie arm unsere Sprache ist... Nur der Kosmonaut kann den Kosmonauten vollkommen verstehen.

Ehrlich gesagt, nicht immer war das glaubhaft — kann man denn Gefühle nicht zu Papier bringen, um sie an andere weiterzugeben?

Ich begriff, daß das wirklich so ist, in den Minuten, als ich Zeichnungen des Lunochod vom Kosmonauten Alexei Leonow betrachtete.

Als ich die mir bekannten Umrisse der Mondmaschine ansah, hatte ich das Gefühl: Nein, so ist sie nicht. Und wirklich war es eine andere — auf dem Prüfstand, auf dem Kosmodrom, auf der Ausstellung der Errungenschaften der Volkswirtschaft — eine völlig andere. Sie war einfach eine einmalige Maschine, für unsere Wege auf der Erde völlig ungeeignet und deshalb etwas sonderbar.

Später war der Lunochod im Meer des Regens. Elf Monate betrachteten wir den Mond mit den Augen des Lunochod, manchmal machten wir uns über seine Uner-

müdigkeit lustig, doch wir konnten diesen wunderbaren Automaten nie von der Seite sehen.

Alexei Leonow vollbrachte dies! Und wir sahen eine grausame Welt, eine andere Welt als auf den vom Lunochod übertragenen Panoramabildern. Das muß wohl so sein. Das Panoramabild ist ein Dokument, frei von Emotionen. In den Bildern des Kosmonauten und Mälers kommen jedoch Gefühle, Emotionen und Gedanken zum Ausdruck, die die Phantasie anregen und aufwühlen...

Der Lunochod begab sich in das Meer des Regens, um nicht wiederzukehren. Der Ausgang war von Anfang an klar: Früher oder später kommt vom Mond kein Antwortsignal mehr, und der unermüdliche, rastlose Arbeiter lebt nur noch in unserem Gedächtnis weiter, in den Papierbändern der Telemetrie, in den Panoramabildern, in neuen Entdeckungen und in den Bildern von Leonow. Doch jeder Tag seines Lebens — das ist ein „weiterer Pfeiler der Brücke, die die Menschheit in den Kosmos baut“. So schrieb eine Zeitung im Ausland, und das stimmt.

Die kosmischen Automaten enden unterschiedlich. Die einen verglühen in der Atmosphäre der Erde oder der Venus, die anderen verlieren sich in der unendlichen Weite des Kosmos, die dritten kehren in die Laboratorien der Wissenschaftler zurück. Die Konstrukteure berechnen bis auf Sekunden genau ihre Lebensdauer. Mit dem Lunochod ist das eine andere Sache. Hier kann nicht vorausgesagt werden, wann er zwischen den Krätern völlig erstarrt. Er ist doch eine autonome Maschine, die fähig ist — sie hat dies bewiesen! —, sehr lange Zeit um ihre Existenz zu kämpfen. Monatelang lief das wahrscheinlich größte Experiment um den „Lebenserhalt“. Es bewies, daß automatische Forschungslaboratorien fähig sind, lange Zeit auf dem Mond zu arbeiten.

Ich habe eine bewundernswerte Tabelle gesehen. Insgesamt nur zwei Zahlenkolonnen: Die linke Kolonne gibt die Arbeitsreserven der einzelnen Baugruppen und Geräte des Lunochod an und die rechte, wie lange sie schon gearbeitet haben. Das „Guthaben“ in diesem Zahlenduell erhöht sich allmählich bei der zweiten Kolonne. Viele Kennwerte der rechten Kolonne überschritten schon lange die Werte der linken Kolonne... Doch der Lunochod arbeitete!

...Er ist eben die wunderbarste vom Menschen geschaffene Maschine! Der Kraftfahrer, der die Journalisten vom Hotel zum Zentrum brachte, hat in diesen Monaten sein Auto etwa zehnmal repariert. Der irdische Kraftwagen ist aber ein viel einfacheres Gefährt als das Mondmobil. Doch dort im Meer des Regens kann niemand das Öl wechseln, verschlissene Teile auswechseln, und eine geringfügige Störung kann sich als die letzte erweisen. Doch Menschen haben diesen Apparat geschaffen; sie wußten, was ihnen bevorsteht, und sie erbauten ihn gewissenhaft, indem sie einen Teil ihrer selbst hineinlegten, weshalb wir in der mehrmonatigen Fahrt des Mondautomaten mit Recht ihre Heldentat sehen.

Trotz alledem glaube ich: Letzten Endes bringen wir oder unsere Kinder Lunochod-1 wieder auf die Erde zurück, damit er einen Ehrenplatz im zukünftigen Raumfahrtmuseum einnehmen kann. Er muß den Platz neben den Flugkörpern Wostok, Kosmos, Sojus, Salut, den Mars- und Venussonden einnehmen.

Der Himmel der Venus oder die Geschichte von der Atmosphäre eines fremden Planeten

Jeder Mensch hat seine Sterne. Den einen, die unterwegs sind, zeigen sie den Weg. Für andere sind es ganz einfach nur kleine Lichter. Für die Wissenschaftler sind sie gewissermaßen eine Aufgabe, die zu lösen ist ...

Antoine de Saint-Exupéry

Prolog

Ich ging durch die Montagehalle des Werkes, setzte mich abseits und sah schweigend zu, wie die Monteure arbeiteten. Anfangs musterten sie mich aus den Augenwinkeln: „Was notiert der bloß dort?“ Doch dann hatten sie sich an mich gewöhnt und beachteten mich nicht mehr. Als jedoch einer von ihnen lächelnd sagte: „Sie haben lange genug dort gesessen, Sie sollten mit helfen“, sprang ich vom Stuhl auf und begann hastig, einen Verschluß abzuschrauben. Die Finger hielten ihn nicht fest, und er fiel klirrend auf die Fliesen des Fußbodens. „Bei unserer Arbeit sind Hast und Eile nicht gut“, bemerkte der Monteur.

Jetzt liegt dieses Verschlußteil vor mir auf dem Tisch; ich hatte es mir damals zum Andenken mitgenommen. Zum guten Andenken an eine zweite Begegnung mit dem fremden Planeten, zu dem die „Venus“ unterwegs war.

Es gab auch noch andere Begegnungen. Sie begannen auf den Seiten der Bücher, durchliefen das Schicksal der Menschen und fanden ihr Ende auf dem Kosmodrom im Zentrum für kosmische Fernverbindung. Es gab viele Rendezvous zwischen der Venus und den Venussonden; einige von ihnen kann man nicht vergessen...

Erste Begegnung:

„Der Schleier falscher Meinungen!“

Man erwartet sie immer in der Morgendämmerung. Sie begleitet die Nacht und begrüßt den neuen Tag. Bestimmt deshalb haben die Menschen sie immer geliebt, denn die Geburt des neuen Tages verkündet ungeahnte Freuden, während der Kummer in der Vergangenheit zurückbleibt. Sie kündigt den Anfang der Sonne an. Sie führt sie gleichsam hinter sich her.

„Die Mutter des römischen Volkes, das Entzücken der Götter und Menschen, die gnadenvolle Venus! Du Meer der Seefahrer unter den himmlischen Sternen, du kommst zu der fruchtbaren Erde, denn nur dir verdankt alles, was da lebt, sein Dasein und daß es das Licht der Sonne sehen kann. Wo du dich zeigst, verschwinden Wind und Wolken, unter die Füße breitet die Erde dir einen weichen Blument Teppich aus, die Weiten der Meere lächeln dich an, für dich leuchtet der Himmel in seinem unendlichen Licht... Du allein regierst das Weltall, ohne dich dämmert nicht der Tag, ohne dich gibt es nichts Erfreuliches und Angenehmes.“

Diese Zeilen wurden vor 2000 Jahren von dem Dichter der Antike, Lucretius, geschrieben. Damals entstand auch das schöne Bild: der Morgenstern, der der Traum der Menschheit bis zum heutigen Tag geblieben ist.

Die Dichter widmeten zu allen Zeiten der Venus ihre Gedichte. Darunter auch Michail Wassiljewitsch Lomonossow. Doch unser großer Landsmann veranlaßte die Gelehrten, den Morgenstern von einer anderen Warte aus anzusehen. Dies geschah am 26. Mai 1761. In der Petersburger Akademie der Wissenschaften traf ein Brief aus

Frankreich ein. Darin wurde berichtet, daß sich die Gelehrten auf ein einmaliges Ereignis in der Astronomie vorbereiteten: Nach den Berechnungen sollte im Mai 1761 ein Venusdurchgang vor der Sonnenscheibe stattfinden; wie schon Johannes Kepler vorausgesagt hatte, steht dann die Venus auf einer geraden Linie zwischen Erde und Sonne. Das geschieht einmal in hundert Jahren, und es wäre unvernünftig, solch ein seltenes Ereignis — ein einmaliges Geschenk für die Astronomen — unbeachtet zu lassen.

Petersburg hörte auf Paris. Zumindest wäre es anstößig, auf diesem Gebiet hinter dem Westen zurückzubleiben. Es begann ein langer Briefwechsel. Von Petersburg wurde nach Paris berichtet, daß der „einzige russische“ Astronom Girschow krank sei, und einen anderen mit dieser wichtigen Beobachtung zu betrauen, wäre unangebracht. Aus Frankreich kam sofort die Antwort: Chape d'Otroche kann nach Sibirien fahren. Selbstverständlich nur, wenn die russische Regierung das für die Expedition erforderliche Geld zur Verfügung stellt.

In den Verhandlungen trat eine kurze Unterbrechung ein. Als Petersburg noch beim Überlegen war, traf eine neue Nachricht ein: Chape d'Otroche kann auf Rechnung der französischen Akademie fahren.

Der Stolz der Petersburger wissenschaftlichen Kreise ließ es nicht zu, dies mitzumachen. Es wurde beschlossen, zwei Expeditionen auszurüsten.

Michail Wassiljewitsch machte sich ans Werk. Als es darum ging, die Franzosen einzuladen, hatte man sich mit ihm kaum beraten. Jetzt übertrug man ihm beide Expeditionen; in der Akademie hatte man richtig begriffen, daß niemand sie besser organisieren kann als er.

Lomonossow setzte sich dafür ein, die Expeditionen auch zur „Verbesserung des Russischen Atlases“ einzusetzen. Dazu waren geodätische Aufnahmen notwendig. Eben diese Expeditionen wurden auch für beide Aufgaben ausgerüstet. Nach der Beobachtung des Venusdurchgangs sollten sie Forschungen für den „Atlas“ durchführen.

Am 15. Januar 1761 verabschiedete Lomonossow die Wissenschaftler zu ihrer großen Reise, während er selbst die Arbeit im Petersburger akademischen Observatorium aufnahm.

Girschow starb. Das Observatorium leitete Epinus, ein hervorragender Physiker seiner Zeit, doch bei weitem kein Astronom. Die Astronomie interessierte ihn wenig, weshalb das Observatorium auch vernachlässigt wurde.

„Um zu erfahren, was dort eigentlich los sei, schickte ich manchmal in hellen Nächten bei unbekannten und beobachtungswürdigen Himmelserscheinungen ins Observatorium; dabei wurde festgestellt, daß das Observatorium nicht nur verschlossen war, sondern daß auch auf der Außentreppe eine dicke Schicht Schnee lag“, schreibt Michail Wassiljewitsch.

Lomonossow versucht, eine Genehmigung zu erlangen, die den russischen Astronomen Krassilnikow und Kurganow den Zugang zu den Instrumenten gestattet. Der beleidigte Epinus widersetzt sich. Der Streit der Akademiemitglieder nimmt ernsthaften Charakter an.

„Das Observatorium ist zu eng“, behauptet Epinus.

„Krassilnikow war schon ein guter Astronom, als Herr Epinus noch zur Schule ging und den Katechismus lernte“, parierte Lomonossow.

Lomonossow begreift sehr gut, daß dies ein weiterer Versuch ist, die russischen Gelehrten von den Forschungen fernzuhalten, und er wird immer unversöhnlicher.

Drei Tage vor dem Beobachtungstermin trifft der Senat endlich eine Entscheidung. Krassilnikow und Kurganow erhalten Zutritt zum Observatorium, während der Schlüssel „Epinus abzunehmen ist, da er die Gewohnheit hat, das Observatorium abzuschließen“.

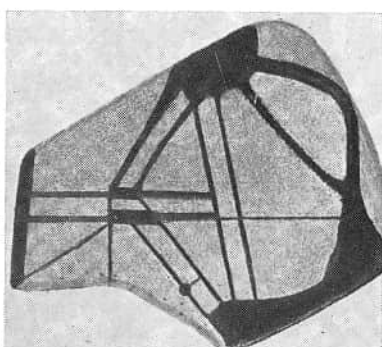
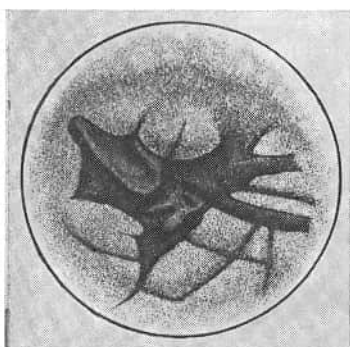
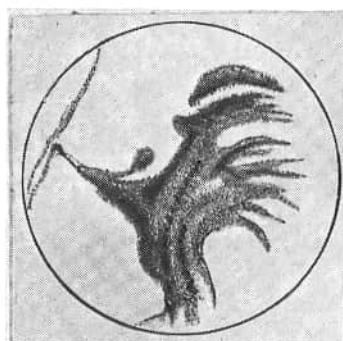
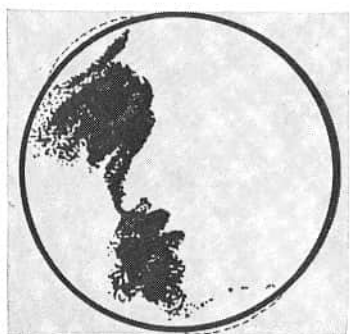
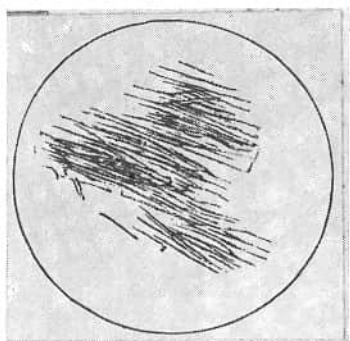
Demonstrativ erscheint Epinus nicht mehr an den Instrumenten... Es kommt der 26. Mai. Krassilnikow und Kurganow arbeiten im Observatorium.

In Selengink, wo sich die eine der sibirischen Expeditionen befindet, ist es bewölkt — Beobachtungen können nicht angestellt werden.

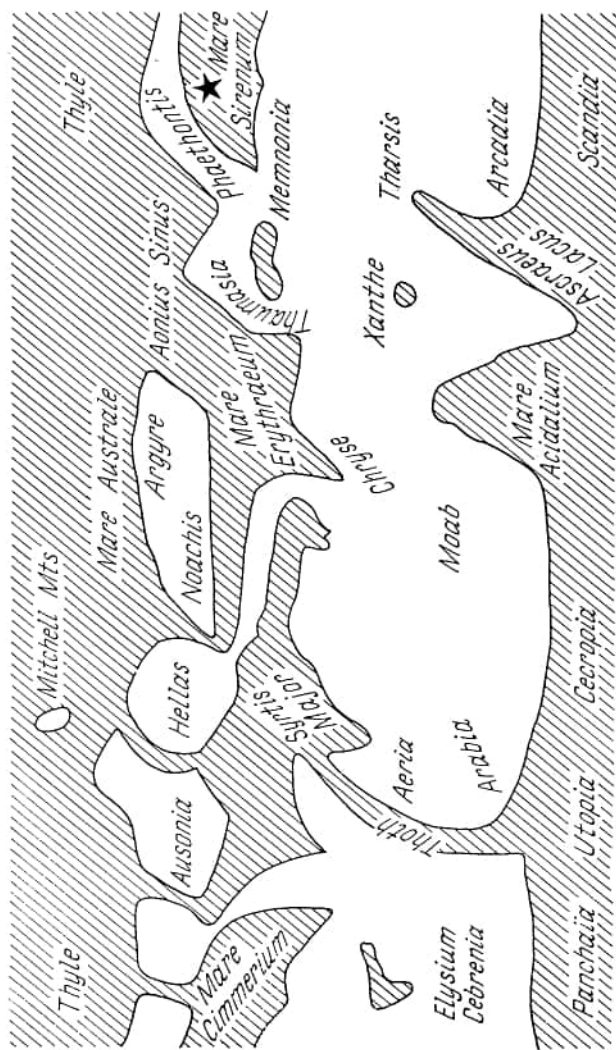
Die zweite Expedition trifft auch ein Mißgeschick. Die französischen Astronomen konnten nichts prinzipiell Neues auf der Venus entdecken.

Und Michail Wassiljewitsch Lomonossow ist in diesen Minuten zu Hause. Er hat ein nicht allzu großes „Rohr“, auf das er sich nicht verlassen kann, um so mehr, da die Qualität viel zu wünschen übrigläßt.

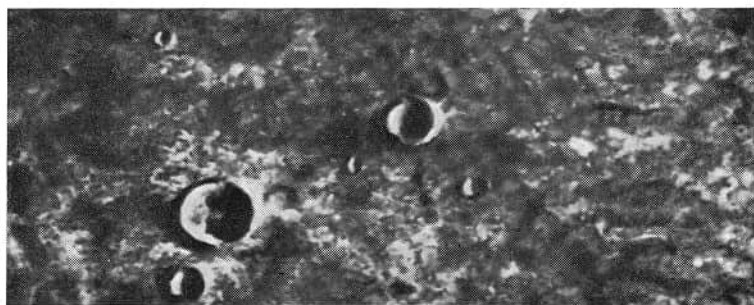
Lomonossow beschließt, nur den Anfang und das Ende der Erscheinung zu beobachten, „dabei die ganze



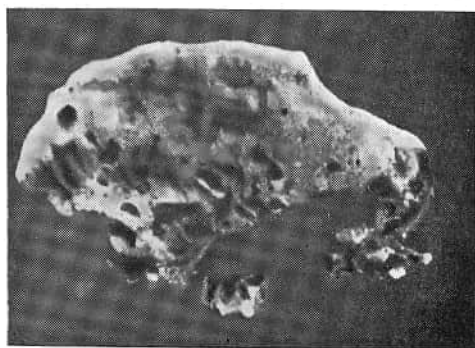
Diese Zeichnungen zeugen von der Entwicklung der Beobachtungen des Mars. Huygens sah im Jahre 1659 nur irgendwelche Streifen. Und Ende des vergangenen Jahrhunderts zeichnete bereits Schiaparelli in die Karte des Planeten die „Kanäle“ ein



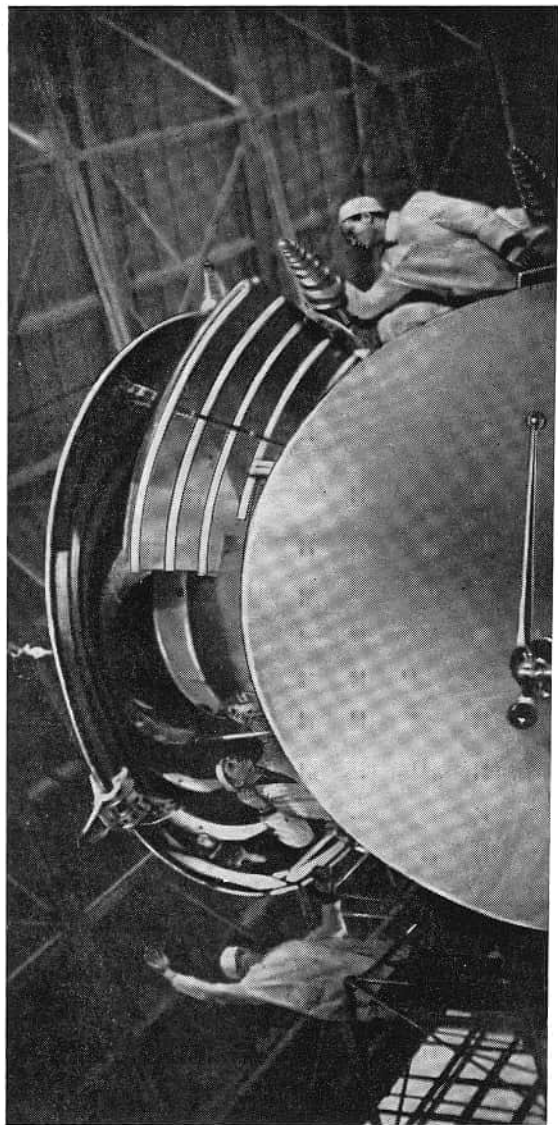
Hier landete der erste irdische „Marsbewohner“



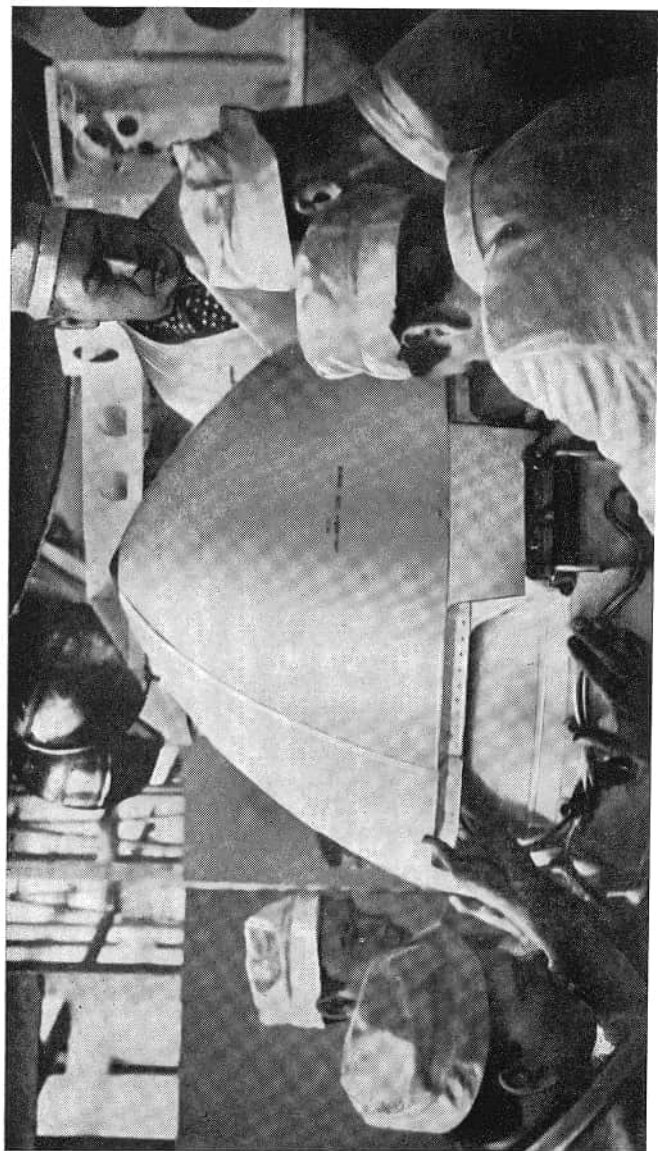
Die Marskrater erinnern an die Mondkrater



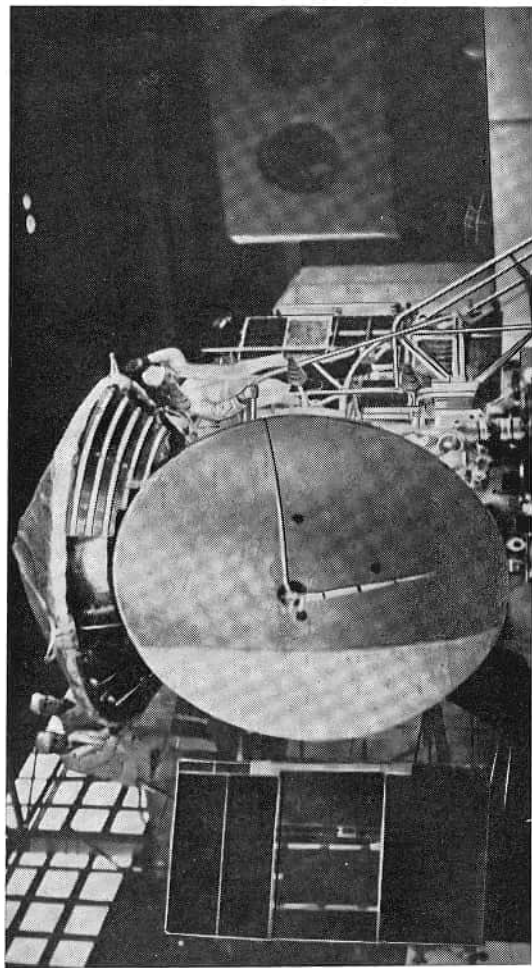
Phobos erwies sich als ein Steinbrocken



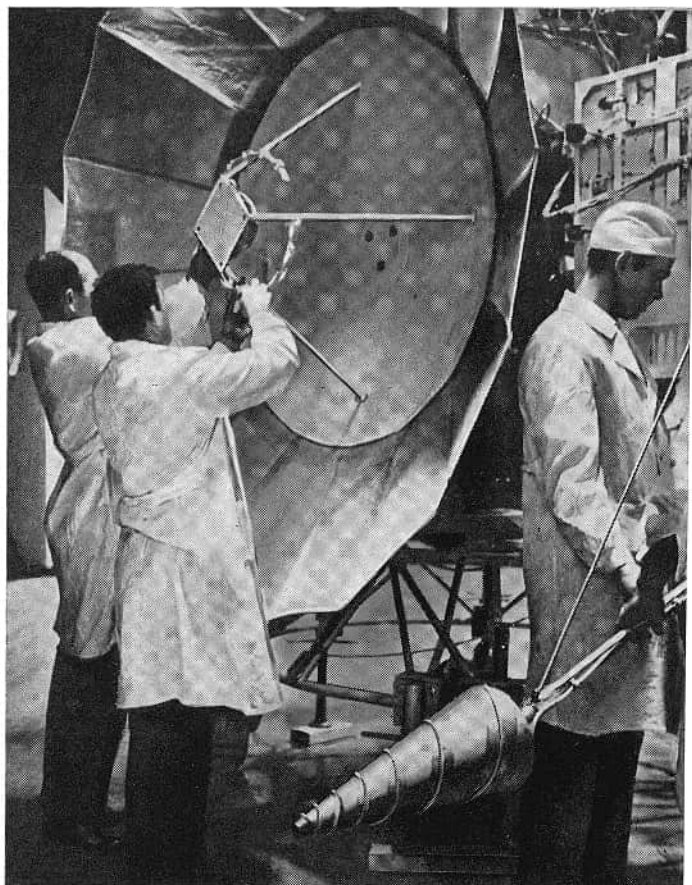
Der „Hut“ unseres Marsbewohners. Ihn trifft zuerst der Anprall der Atmosphäre des fremden Planeten



Die Montagehalle des Werks. Der Einbau der Apparatur des Landeapparates von Mars-3



Nach einigen Tagen verläßt „Mars“ die Halle, in der er geschaffen wurde



Die „Venus“ wird zum Verlassen der Montagehalle fertiggemacht



Gelandet...

Sehkraft des Auges einzusetzen und dem Auge in der restlichen Durchgangszeit Erholung zu gönnen“.

Die Venus verspätet sich. Schon 40 Minuten betrachtet Lomonossow durch das angerußte Glas die Sonne, der Planet zeigt sich nicht — die Berechnungen der Astronomen waren falsch. Die Augen schmerzen, doch der Gelehrte wartet geduldig.

Auf einmal sieht der Sonnenrand „unklar und etwas wie verwischt aus, während er doch vorher ganz klar und eben war“. Sind das Ermüdungserscheinungen? Lomonossow kneift die Augen zusammen. Dann schaut er wieder durch das Instrument. Die Venus steht schon vor der Sonne. Etwas später bemerkt er einen Strahlenkranz, er ist „dünn wie ein Haar“.

Der Gelehrte unterbricht die Beobachtung. Erst nach einigen Stunden kehrt er zum Instrument zurück. Die Venus hätte sich nun von der Sonne „verabschieden“ müssen. „Als ihr vorderer Rand sich der Sonnenscheibe näherte und noch etwa den zehnten Teil des Venusdurchmessers ausmachte, zeigte sich am Sonnenrand ein Bläschen, das immer klarer hervortrat, je näher sich die Venus dem Austritt befand... Bald war dieses Bläschen verschwunden; und die Venus zeigte sich auf einmal ohne Rand.“

Eine seltsame Erscheinung! Darüber enthalten die astronomischen Bücher nichts — folglich war Lomonossow der erste, der sie gesehen hat.

Seine Schlußfolgerung: „... Der Planet Venus ist von einer erheblichen Atmosphäre umgeben, einer Atmosphäre ähnlich der, die unsere Erdkugel umgibt (wenn sie nicht noch größer ist).“

Die Entdeckung Lomonossows kann man von Rechts wegen als Beginn der physikalischen Untersuchungen der Atmosphäre des Morgensterns ansehen. Seine Bemerkung „wenn nicht noch größer“ erwies sich als prophetisch. Freilich, dazu waern Forschungen von vielen Gelehrten, moderne astronomische Instrumente, Funkortungsapparaturen und schließlich automatische Stationen erforderlich.

Zweite Begegnung:

„Sie erreicht bestimmt das Ziel“

In einigen Stunden fliegen sie zum Zentrum für kosmische Fernverbindung.

Bis zur Venus hatte die Station noch fast zwei Tage zu fliegen. Am nächsten Morgen werde ich telefonisch mit dem leitenden Konstrukteur sprechen und seine erregte Stimme hören:

„Das Laboratorium ist in die Atmosphäre eingetaucht... Der Druck und die Temperatur steigen... Es ist dort sehr heiß... Der Apparat ist weiter im Niedergehen...“

Doch das später. Jetzt berichten wir von der Vergangenheit.

„In vierzig Stunden beginnt die Landung der Venus-4. Welchen Zweck verfolgt der Flug?“ beginne ich traditionsgemäß mit meinen Fragen.

„Beim Bau der Venus-4 nutzten wir die sowjetischen Erfahrungen der Starts der interplanetaren Stationen aus, darunter die Starts von Venus-1, Venus-2 und Venus-3“, antwortet der leitende Konstrukteur. „Die wichtigste Aufgabe der neuen Station ist die Bestimmung der physikalischen Bedingungen der Atmosphäre des Planeten. Außerdem soll sie einen ganzen Komplex wissenschaftlicher Untersuchungen auf der Flugstrecke durchführen.“

„Wann erfuhren Sie zum ersten Mal, daß Sie zum leitenden Konstrukteur von Venus-4 ernannt sind?“

„Vor einem Jahr.“

„Wie haben Sie diese Ernennung aufgenommen?“

„Ich bin doch ein Gerätebauer“, lächelte mein Gesprächspartner, „mit der Konstruktion hatte ich mich nicht befaßt. Das beunruhigte mich. Mich zog die Größe der neuen Arbeit an. Es ist interessant, nicht nur eine Anlage, sondern das ganze Objekt zu entwickeln.“

„War es schwer?“

„Wahrscheinlich ist die größte Anstrengung im Werk zu spüren. Bei der Entwicklung und Vorbereitung des Objektes ergibt sich eine Menge Fragen. Natürlich hat sich die Verantwortung auch nach dem Start nicht verringert. Um den normalen Flug zu gewährleisten und um auf die verschiedenen Situationen, die während des Flu-

ges eintreten könnten, vorbereitet zu sein, wurde eine operative Gruppe gebildet. Sie führt die Übertragung durch, beobachtet die Station und arbeitet die Arbeitsprogramme für jede Übertragung aus.“

„Was für Versuche wurden auf der Erde durchgeführt?“

„Vor allen Dingen mußten wir eine hohe Zuverlässigkeit des Objektes gewährleisten. Unter Berücksichtigung der Dauer des Fluges — mehr als vier Monate — überprüften wir alle Geräte, Anlagen und Baugruppen unter Bedingungen, die den kosmischen nahe kamen. Der Landeapparat wurde auf einer Zentrifuge erprobt. Die Überbelastung erreichte einige hundert Einheiten. Die Maschine durchlief Schwingungsprüfungen, Prüfungen am Fallschirm usw. Das Orientierungssystem hat ein Ventil, das während des Fluges 30 000mal ansprach. Auf der Erde schalteten wir es 300 000mal ein... Wie in der kosmischen Technik üblich, beträgt die Zahl der irdischen Prüfungen das Acht-bis Zehnfache der tatsächlichen Beanspruchungen im realen Flug. Das gibt uns den günstigen Ausgang des Experimentes.“

In unser Gespräch schaltete sich ein Fachmann für Thermoregulierung ein.

„Am interessantesten scheinen mir die Prüfungen der ‚Zwillingsschwestern‘ der ‚Venus‘“, sagte er. „Lange vor dem 12. Juni, dem Tag des Starts, wurde noch eine zweite Station gebaut — ein Double von Venus-4. Das Double wurde in einer Kammer untergebracht, in der Weltallbedingungen imitiert wurden; es überlebte den ‚Start‘ und den gesamten ‚Flug‘. Das ganze Experiment wurde vollständig modelliert, die gesamte Apparatur der Station und der ganze Arbeitskomplex wurden überprüft. Und das Wichtigste des ‚irdischen Fluges‘ der Station war die Möglichkeit, Konstruktionsmängel festzustellen und sie zu beseitigen. Nach dem 12. Juni war die Arbeit des Doubles noch nicht beendet. Es ‚folgte‘ der Station, und manchmal wurde sie sogar überholt. Damit gab uns das Double die Möglichkeit vorherzusehen, was mit Venus-4 nach einem bestimmten Zeitraum geschehen dürfte; es half uns, den Vorgang bei der Station in der einen oder anderen Flugetappe zu verstehen. Es waren also zwei Stationen unterwegs — eine auf der Erde und die andere im Kosmos.“

„Viele Wissenschaftler nehmen an, daß auf der Venus 400 °C herrschen. Haben Sie das berücksichtigt?“ fragte ich.

„Wir erprobten die Station unter den schwersten Bedingungen, bei den verschiedensten Temperaturen“, antwortete der leitende Konstrukteur.

„Nach Angaben amerikanischer Wissenschaftler gibt es in der Atmosphäre giftige Gase und Dämpfe bis zum Yperit. Hatten Sie etwas Ähnliches vorhergesehen?“

„Das ist bestimmt etwas übertrieben“, lächelte der Konstrukteur, „für jede Situation im Leben kann die Station nicht berechnet werden. Wir haben uns an die Gelehrten gewandt, sie gaben uns ein Modell der Atmosphäre. Wieweit sie sich von der realen Atmosphäre unterscheidet, das wird Venus-4 auch klären.“

„Alles ist gewissenhaft ausgeführt“, mischt sich der Fachmann für Thermostatierung ein, „was für giftiges Gas dort auch vorhanden ist, der Apparat wird nicht zerstört. Die Station wird schon ihre Aufgabe erfüllen.“

„...Und später wird es neue Maschinen geben“, setzte der leitende Konstrukteur hinzu, „Venus-4 wird vieles klären.“

„Wurde denn eine Abweichung zwischen dem ‚irdischen‘ und dem kosmischen Flug beobachtet?“

„Die Übereinstimmung ist sehr gut. Manchmal jedoch entwickeln sogar einzelne ausgezeichnet aufeinander abgestimmte Baugruppen bei ihrer gegenseitigen Wechselwirkung neue Eigenschaften. Das kann nicht vorhergesehen werden, selbst nicht bei der sorgfältigsten Erprobung. Alle für den Start vorgesehenen automatischen Stationen durchlaufen einen langen Erprobungszyklus, doch kann dies nicht eine volle Garantie für einen günstigen Ausgang des realen Fluges sein. Wir können nicht alles wissen, was der Station im Kosmos begegnen kann. Und wenn wir es wüßten, brauchten wir die Station nicht zu starten.“

„Eine der verantwortungsvollsten Operationen ist die Korrektur, nicht wahr?“ fragte ich.

„Jawohl“, stimmte der Konstrukteur zu.

„Und warum?“

„Neben Ihnen sitzt ein Vertreter der Schaltgruppe, er ist der ‚Zauberer‘ der Station; soll er nun berichten. Du hast das Wort, Nikolai.“

Der Konstrukteur wandte sich an einen jungen Mann, der mit Interesse dem Gespräch seiner Kollegen zugehört hatte.

„Ich möchte zuerst dem leitenden Konstrukteur und Ilja widersprechen, der nur in bezug auf die Wärmeregelungsanlagen recht hat, aber nicht in bezug auf unsere Anlagen“, begann unerwartet Nikolai. „Leider können wir auf der Erde nicht alles imitieren, darunter auch nicht einige Manöver, die die Station im Kosmos ausführen muß. Insbesondere die Orientierung. Sie ist notwendig, um die normale Arbeit der Bordsysteme zu gewährleisten. Die Hauptquelle der Stromspeisung, die Sonnenbatterie, muß streng auf die Sonne ausgerichtet sein. Während des Fluges ist bei der ‚Venus‘ die eine Seite immer unserem Tagesgestirn zugewendet. Diese Seite erhitzt sich. Auf der anderen Seite ist der Kosmos, die Kälte. Bei der Station ist also eine Wärmeregulierung erforderlich. Der Ventilator sorgt für den Gasaustausch, und die Temperatur bleibt konstant.“

Die Verbindung der Venus-4 mit der Erde wird mit Hilfe einer streng ausgerichteten Antenne, die während der Übertragung auf die Erde gerichtet sein muß, aufrechterhalten. Dafür muß gleichfalls die Orientierungsanlage ‚sorgen‘.

Zur Beseitigung von Fehlern beim Einschub der Station in die Flugbahn zur Venus ist eine Korrektur erforderlich und folglich eine Orientierung des korrigierenden Triebwerkes. Diese Aufgaben sind den Orientierungs- und Stabilisierungsanlagen auferlegt.

Ich glaube, ich habe nichts ausgelassen... Die Orientierung ist eine überaus feine Arbeit. Es genügt der geringste Fehler in Richtung der Impulswirkung, und die Station weicht von ihrer Bahn ab und fliegt dorthin, wohin sie nicht soll.“

„Kann man die Arbeit der Orientierungsanlagen mit irgendeiner Anlage auf der Erde vergleichen?“ interessierte ich mich.

„Der Jäger trifft die Fliege aus einer Entfernung von einigen tausend Kilometern“, lachte Ilja.

„Urteilen Sie selbst“, antwortete Nikolai ernst auf die Frage. „Zum Beispiel soll die Orientierung auf der Erde erfolgen. Stellen Sie sich vor, Freunde haben Sie eingeladen. Sie kommen zum Haus, steigen die Treppe hinauf,

auf einmal verlöscht das Licht. Sie tasten sich im Finstern bis zu der betreffenden Tür. Dann suchen Sie mit der Hand die Wand nach der Klingel ab. Analog geht es mit der Station bei der Orientierung vor sich. Zuerst sucht sie die Sonne und dann mit Hilfe eines zweiten Senders die Erde.“

„Wie würden Beobachter, die sich möglicherweise auf der Venus-4 befänden, die Sonne und die Erde sehen?“

„Zu Beginn des Fluges erscheint die Erde groß, dann immer kleiner und kleiner“, antwortete der Konstrukteur. „Als wir die Station bauten, arbeiteten wir Tag und Nacht. Manchmal durften die Prüfungen nicht unterbrochen werden — sie liefen rund um die Uhr. Du kommst spät nach Hause, schaut auf den Himmel, findest die Venus und denkst: Also so sieht die Erde von der Venus aus — ein kleines bläuliches Sternchen.“

„Die Korrektur, ist das eine unbedingte Notwendigkeit bei ähnlichen Flügen?“ fragte ich.

„Vorläufig ja“, erwiderte Nikolai. „Die moderne Technik hat noch keine Anlagen entwickelt, die fähig wären, die Station auf eine Flugbahn zu bringen, die der berechneten absolut gleich wäre. Es müssen also die Fehler beim Start schon während des Fluges korrigiert werden. Die Station wird erst konstruiert, doch schon berechnet die Schaltgruppe das Programm des Fluges zur Venus und legt im einzelnen jede der vorgesehenen Übertragungen fest.“

„Ich wiederhole, bei jedem beliebigen Unternehmen, und beim kosmischen insbesondere, entscheidet die Zuverlässigkeit über den Erfolg“, setzt der leitende Konstrukteur der Venus-4 hinzu. „Sie gilt für die Konstruktion des Apparates als auch für die Arbeitsmethodik. Venus-4 entspricht in vollem Maße den Forderungen der derzeitigen Raumfahrt, und ich war überzeugt, daß sie bestimmt das Ziel ihrer Reise erreichen wird.“

Zum Schluß unseres Gespräches hatte ich noch eine Frage. Sie war an alle gerichtet.

„Was meinen Sie, in welchem Jahr erfolgt die erste Expedition der Menschen zur Venus? Kann man die Frage sofort beantworten, ohne Berücksichtigung der Stellung der Planeten zueinander und nur unter Berücksichtigung des Tempos des wissenschaftlich-technischen Progresses?“ fragte ich.

„Das ist doch so, als ob das Ergebnis bei einem Hockeyspiel vorhergesagt werden soll“, versuchte Ilja zu scherzen.

„Übrigens wurde solch ein ‚Experiment‘ durchgeführt“, beharrte ich, „und zwar von der ‚Komsomolskaja Prawda‘ und von der ‚Mlada Fronta‘. Der Preis — ein Auto — wurde dem Sieger im Lushniki-Stadion übergeben.“

„Nun, wenn es auch bei unserem Wettbewerb um einen solchen Preis geht“, lachte Ilja, „bin ich einverstanden. Zur Venus dürfte der Mensch im Jahre 1995 fliegen...“

„Im Jahre 2007“, sagte Nikolai.

„Bestimmt fliegt er überhaupt nicht“, antwortete unerwartet der leitende Konstrukteur. „Unter solchen Bedingungen — bei überhohen Drücken und Temperaturen — ist es zweckmäßiger, die Forschungen mit Hilfe von Automaten durchzuführen.“

Dritte Begegnung:

Die Dynastie der Kandidaten

Der Sohn tritt in die Fußstapfen des Vaters und des Großvaters. Er wird Physiker oder Schlosser, Eisenbahner oder Stahlgießer. Er kommt in den gleichen Betrieb, in das gleiche Laboratorium, um das Werk fortzusetzen, das seine Eltern begonnen haben. So entsteht eine Dynastie — in der Wissenschaft, in der Kunst, in einem beliebigen Beruf.

Ich möchte hier von einer anderen Dynastie erzählen. Manchmal scheint es mir, diese Vier seien Brüder, obwohl sie sich äußerlich sogar nicht ähnlich sind und auch verschiedene Familiennamen haben.

Sie sind jedoch überall zu finden, auf internationalen Konferenzen und im Laboratorium, auf wissenschaftlichen Seminaren und beim Fischfang. Schließlich erhoben sie sich zusammen, als der Sekretär des ZK des LKJVD SU bekannt gab: „Der Preis des Leninschen Komsomol auf dem Gebiet der Wissenschaft wird verliehen an ... für ihre Forschungsarbeiten über die Ausbreitung der von den künstlichen Sputniks und interplanetaren Stationen aus-

gestrahlten Radiowellen in der Atmosphäre der Erde und der Planeten...”

Sie vereint die Wissenschaft. Vielleicht ist das eine „Schule“? Ein Lehrer und die Schüler, ein Stammvater einer wissenschaftlichen Richtung und seine Nachfolger?

Wenn ich Dmitri Lukin als Lehrer bezeichnete, wäre er bestimmt beleidigt. Jawohl, er war der erste, der an den Anfängen der Arbeiten stand, die so hoch von den Kollegen bewertet wurden, doch weder Spiridonow noch Fominych, noch Schkolnikow kamen zu einem Wissenschaftler mit Namen: nein, sie standen schon neben ihm, um mit ihm Seite an Seite weiterzuschreiten. Sie sind Freunde, Kollegen, Mitstreiter. Sie sind wie die Finger einer Hand, einem jeden ist seine Mission zugedacht, und zusammen bilden sie eine Faust.

Sie hatten verschiedene Schicksale, und das Leben war nicht einfach, bevor sie sich im Moskauer Physikalisch-Technischen Institut zusammenfanden. Trotz alledem war der Weg eines jeden ins Laboratorium des „Phys-tech“ typisch für einen derzeitigen jungen Wissenschaftler. Die Wege zu der Kreuzung, an der sie sich trafen, verdienen, daß sie eingehender behandelt werden.

Dmitri Lukin. Er wurde im Dorf Prigolowka bei Wjasma als viertes Kind in der Familie geboren. Der Vater arbeitete in einem Werk, die Mutter im Kolchos. Gegenwärtig sagt man: „Lukin wurde an der Front gestählt.“ Als ich dies zum erstenmal hörte, wunderte ich mich: Woher, im letzten Jahr des Vaterländischen Krieges hatte Dmitri gerade das achte Lebensjahr vollendet. Wieso die Rede von der Front? Später erläuterte Dmitri: Sein Bruder war im Krieg. Fünfmal brannte er im Panzer, doch er überlebte.

Er wollte Lokomotivführer werden. Als er aus dem Krieg nach Hause kam, kehrte er in die Schule zurück. Er beendete sie später als sein jüngerer Bruder. Er kam auch später ins Institut als dieser, doch sein Ziel erreichte er — er arbeitet im Transportwesen. Freilich nicht als Lokführer, Loks gab es zu der Zeit nicht mehr, als er Ingenieur wurde.

Dmitri nahm sich den Bruder zum Vorbild, selbst in den Charakterzügen. Die Mutter beharrte: „Werde Lehrer!“ Sie selbst war Analphabetin und wollte, daß ihr Jüngster andere lehrte. Doch Dima beschloß, Konstruk-

teur zu werden. Beharrlichkeit und Kühnheit kann man ihm nicht absprechen. Von der Dorfschule wollte er sofort in das Physikalisch-Technische Institut eintreten. Ein „modernes“ und ein schweres Institut — viele Medaillenträger wurden nicht aufgenommen. Anfangs hatte auch Dmitri kein Glück — er wurde erst beim „zweiten Versuch“ aufgenommen.

Im ersten Jahr hatte es nicht geklappt: Er hatte die Unterlagen verloren. Bei der nächsten Aufnahmeprüfung ging es glänzend. Niemand nahm Rücksicht darauf, daß er aus einem „Dorf“ kam. Zur Verwunderung vieler erwiesen sich seine Kenntnisse als grundlegend, tiefgehend und vielseitig.

Dmitri studierte zusammen mit Sergei Fominych, „dem Fanatiker von Borisoglebsk“. Er lebte im Gebiet Woronesh, ohne jemals zu verreisen, bis zu der Zeit, da er an das Physikalisch-Technische Institut kam. Jedes Jahr weilte er unbedingt in seiner Heimatstadt, früher während der Ferien, jetzt im Urlaub. Am Vortag der Aufnahmeprüfungen begibt er sich mit den Absolventen der Schule nach Moskau, damit diese dort die Prüfungen ablegen. Es kommt vor, daß sie diese nicht bestehen, doch im nächsten Sommer bringt Sergei neue Absolventen nach Moskau. „Er möchte das Institut in eine Filiale von Borisoglebsk verwandeln“, scherzen die Jungen, und Fominych lächelt: „An den Fakultäten des Instituts sind nicht wenige seiner Mündel, und er wacht über ihr Schicksal mit mehr Anteilnahme als manche Eltern.“

Und Viktor Schkolnikow durchwanderte vor Eintritt in das Institut weit das Land. Er wurde in Perm geboren, absolvierte die Universität in Woronesh und arbeitete als Konstrukteur in Wolgograd. Dort bewarb er sich um eine Aspirantur, die ihn mit den anderen zusammenführte.

Juri Spiridonow studierte in Riga. Das Physikalisch-Technische Institut erwählte er nicht zufällig: „Das ist ein anspruchsvolles Institut, und ich wollte ausgerechnet dieses Institut beenden.“ Offensichtlich war dieser Wunsch bei Juri überaus stark, denn das Diplom erwarb er ein Jahr früher. Sofort erhielt er eine Aspirantur. War es schon zur Tradition geworden, so wollte er sie nicht durchbrechen: Die Kandidatendissertation beendete er auch vorfristig.

Die Vier trafen sich an einem Lehrstuhl. Im Jahre 1958 bestand er aus zwei Mann — dem Leiter und einem Laboranten. Jetzt sind es einige Dutzend Mitarbeiter. Solch ein rascher Anstieg war gesetzmäßig: Der Lehrstuhl entwickelte sich und wuchs parallel zum Tempo der kosmischen Forschungen. Sie sind ohne eine zuverlässige Funkverbindung nicht möglich, und eben damit beschäftigt sich der Lehrstuhl.

Vor jedem Flug in den Kosmos werden die Übertragungen geplant, die Frequenz wird festgelegt, auf der die Übertragungen vom Raumschiff bzw. von der Station zur Erde stattfinden sollen. Es könnte scheinen, als ob alles vorgesehen wäre, doch die Funkverbindungen ändern sich ständig. Es kommt vor, daß der Funker meldet: In diesen Minuten mit dem Kosmonauten „zu sprechen“ ist nicht möglich, nichtsdestoweniger hören die Beobachtungspunkte seine Stimme. Sie ist klar und deutlich. Woran liegt das?

Die Raumfahrt kennt solche Fakten vom Flug German Titows und später von den Flügen von Wostok-3 und Wostok-4. Das sind die Fakten, doch sie stimmten nicht mit den theoretischen Voraussetzungen überein. Dabei gibt es Unterschiede zwischen den berechneten und den wirklichen Parametern von zwei bis drei Größenordnungen, das entspricht dem 100- bis 1000fachen!

In vielen Forschungsinstituten des In- und Auslandes interessierte man sich für diese Erscheinungen. Auch der Lehrstuhl für die Ausbreitung der Radiowellen des „Phys-*tech*“ trug sein Scherflein dazu bei.

Früher nahm man an, daß die Erdatmosphäre eine nahezu ideale Sphäre wäre, in der die verschiedenen Schichten an jedem beliebigen Punkt von gleicher Dicke wären. So ein Modell zu berechnen war nicht so schwer, und in den ersten Etappen war es auch völlig zufriedenstellend. Doch die Raumfahrt benötigte genauere Berechnungen. Insbesondere war ein mathematischer Apparat erforderlich, der auch unter Bedingungen „arbeiten“ konnte, die den realen nahe kamen. In erster Linie mußte der Einfluß der inhomogenen Ionosphäre, der Elektronenkonzentration und der Veränderlichkeit der Ionosphärenschichten nicht nur in senkrechter, sondern auch in horizontaler Richtung berücksichtigt werden.

Auf die letzte Besonderheit muß näher eingegangen werden.

Haben Sie nicht schon bemerkt, daß Sie auf der sich aufwärts bewegenden Rolltreppe der Metro plötzlich ganz deutlich hören, worüber sich die Menschen auf der sich abwärts bewegenden Rolltreppe unterhalten? Sie befinden sich weit von Ihnen entfernt und flüstern nur, doch Sie hören sie ausgezeichnet! Glauben Sie nicht, daß Sie ein feines Gehör haben! Das „Schuldige“ ist die gewölbte Decke des Tunnels, die einen originellen Leiter für die Schallwellen abgibt.

Diesen Effekt kannten schon unsere entfernten Vorfahren. Sie nutzten ihn beim Bau der Klöster aus. Wenn Sie an der Wand eines Saales stehen und das Ohr an diese legen, so hören Sie, worüber auf der gegenüberliegenden Seite des Gebäudes gesprochen wird. Und in der Mitte — Totenstille. Dieser Effekt ging in die Geschichte ein unter der ziemlich romantischen Bezeichnung „Flüstergalerie“. Kann man ihn denn im Kosmos nicht auch ausnutzen?

Diese Frage beantworteten die jungen Wissenschaftler vor gar nicht so langer Zeit. Ganz zu Beginn versuchten sie festzustellen, wie sich die Radiowellen auf dem Wege vom Sputnik zur Erde verhalten.

Bis zum Jahre 1965 betätigten sie sich in der Rolle von Prognostikern. Beim Flug von Mars-1 zum Beispiel berechneten sie, unter welchen Bedingungen die beste Verbindung sein dürfte, was stören und welchen Einfluß der Zustand der Ionosphäre haben könnte. Schon die ersten Vergleiche zeigten: Sie sind auf dem rechten Wege. Die Welt der Zahlen, auf deren Sprache sie die Erdatmosphäre „umsetzen“, beschreibt völlig reale Prozesse, wobei nur geringe Fehler auftreten. Der Erfolg beschwingte sie. Der Lehrstuhl vergrößerte sich. Zu ihm kamen Juri Spiridonow und Viktor Schkolnikow. Es kam eine „Faust“ zusammen, die gestattete, den Forschungsbereich auszuweiten.

Jetzt schenken sie ihre Aufmerksamkeit nicht nur der Erde. Sie bestimmen die „Radiocharakteristiken“ der Atmosphäre der Planeten — und schon begegnen sie skeptischen Bemerkungen.

Venus-4 und Mariner-5 erforschen den Morgenstern. Unsere Station taucht in die Atmosphäre ein und geht am Fallschirm nieder. Die amerikanische Station fliegt vorbei. Bei ihr an Bord befindet sich eine Apparatur, die

die Atmosphäre „durchleuchtet“. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den Charakter der sich darin abspielenden Prozesse zu beurteilen. Doch die Daten der beiden Stationen weichen voneinander ab, insbesondere die Angaben über die Temperatur und den Druck an der Oberfläche.

Sich nur der mathematischen Berechnung bedienend, weisen Lukin, Spiridonow, Fominych und Schkolnikow nach, daß die Atmosphäre der Venus nur bis zu einer Höhe von etwa 25 Kilometern „durchleuchtet“ werden kann. Damit macht sich der Einfluß der von der Oberfläche zurückgeworfenen Signale bemerkbar. Sie verfälschen den Charakter der Information, und das führte die amerikanischen Wissenschaftler irre.

Sie bereiten einen Vortrag für COSPAR vor. Wissenschaftler vieler Länder hören ihn, doch an die Ergebnisse wollen sie nicht so recht glauben. Allzu ungewöhnlich hört sich alles an, ja und auch das jugendliche Alter der Forscher läßt sie aufhorchen — lassen sie sich auch nicht hinreißen? Ist da nicht irgendwo ein Fehler?

Venus-5 und Venus-6 bestätigen die Berechnungen.

Jetzt beginnt man auf ihre Meinung zu hören. Sie werden zu einem Symposium über die Physik des Mondes und der Planeten, zu einer Konferenz über die Erforschung des kosmischen Raumes, zu einem Symposium über die Theorie der elektromagnetischen Wellen, zu einer Konferenz über Radioastronomie usw. eingeladen. Die wissenschaftliche Autorität der vier Kandidaten wächst. Bereits 28 Arbeiten haben sie veröffentlicht, eine Menge Vorträge gehalten.

Welche Vervollkommnung auch die Raumschiffe und automatischen Stationen erfahren haben, sie sind wertlos, wenn man von ihnen keine Informationen erhalten kann. Über die Kanäle der Funkverbindung laufen auch die Aufnahmen vom Mars, die Angaben über den Zustand der Anlagen und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen. Vom Sender des Landeapparates „Venus“ erhielten wir Daten über die Atmosphäre des Morgensterns. Doch die Verbindung ist zuverlässig, wenn der optimale Frequenzbereich ausgewählt wird. Die Arbeiten der jungen Wissenschaftskandidaten aus dem „Phystech“ helfen ihn zu bestimmen, und zwar für die Fälle, da der Automat zum Mars fliegt, sich zur Landung auf der Venus vorbereitet oder rund um die Erde fliegt.

Nun, und was ist mit dem „kosmischen Flüstern“? Als wir uns begegneten, fragte ich sie, auf welche Weise sie den in den Klöstern und bei der Moskauer Metro verewigten einmaligen Effekt ausnutzen wollen.

„Nun, bei der Berechnung von Anlagen berücksichtigen wir den Flüstereffekt“, meint Dmitri Lukin.

„In Höhen von 150 bis 300 Kilometern (in Abhängigkeit vom Zustand der Ionosphäre) ergibt sich für die Funkverbindung ein eigentümlicher Wellenleiter“, setzte Juri Spiridonow hinzu. „Befinden sich zum Beispiel zwei Sputniks im Kosmos, so können sie miteinander Funkverbindung aufnehmen, auch wenn sie sich auf verschiedenen Halbkugeln befinden. Dabei ist diese Verbindung zuverlässig und nicht von der Anordnung der Empfangspunkte auf der Erde abhängig.“

„Mit der Ausarbeitung dieses Projektes sind wir fast fertig“, mischte sich Sergei Fominych ein, „unsere ‚Naturalwirtschaft‘ arbeitet auf vollen Touren.“

„Was meinen Sie damit?“ interessierte ich mich.

„Die ‚Naturalwirtschaft‘“, lächelte Viktor Schkolnikow, „das ist unsere Arbeitsmethode. Wir selbst zeichnen die graphischen Darstellungen, werten die Daten aus und machen die Berechnungen. Jeder von uns beherrscht mehrere verwandte Berufe. Der eine mußte maschinenschreiben, der andere löten und bohren, der dritte Geräte zusammensetzen und auseinandernehmen, der vierte Schlosserarbeiten verrichten lernen. Selbst wenn wir vier auf eine unbewohnte Insel verschlagen würden, könnten wir gewiß ein Miniaturforschungsinstitut gründen, mit einer theoretischen Abteilung und mit Werkstätten.“

Scherz ist Scherz, doch eine gewisse Wahrheit liegt in diesen Worten.

Die heutige Wissenschaft ist die Arbeit eines Kollektivs. Tausende Menschen sind daran beschäftigt: Konstrukteure, Wissenschaftler, Theoretiker, Arbeiter, Projektanten. Im Ergebnis ihrer Arbeit entstehen solche Stationen wie „Venus“ oder „Mars“. Manchmal besteht das Kollektiv aus vier Enthusiasten, die eine Wissenschaftsrichtung bei „Null“ begannen und sie auf einen breiten Weg führten. Das ist eine Mikrogruppe Gleichgesinnter, die durch das gleiche Ziel zusammengeschweißt werden. Und sie gehen beharrlich vorwärts, helfen einander und bereichern so ihr Wissen und ihre Ideen.

Kosmische Zwillinge

Solange der Name Juri Gagarin der Menschheit noch unbekannt war, erschien jeder Start über die Grenzen der Erde hinaus als ungewöhnlich, fast als etwas Übernatürliches. Doch im Jahre 1962 tauchten im Weltall die Sputniks der Kosmos-Serie auf. Sie wurden so regelmäßig gestartet, daß wir uns an die Nachricht über ihr glückliches Einschwenken auf die Umlaufbahn schnell gewöhnten wie an den Lärm der Straßenbahn. Der Kosmos verwandelte sich in ein Forschungslabor der Wissenschaftler, in dem nur die tagtägliche und mühsame Kleinarbeit effektive Resultate ergeben kann. Für Hunderte und Tausende von Menschen wurde die Eroberung des kosmischen Raumes zur alltäglichen Arbeit.

Auf dem Kosmodrom sah ich ein interessantes Denkmal. Es wurde von denen errichtet, die den gesamten Startkomplex bedienen. Nach jedem Start eines Sputniks der Kosmos-Serie von diesem Platz erscheint auf dem Denkmal ein neues Sternchen. Die Sternchen sind in Reih und Glied ausgerichtet...

Das Echo dieser Starts sagt vieles aus. Vor allen Dingen darüber, daß in unserem Land eine mächtige kosmische Industrie geschaffen wurde. Zu ihr gehört auch das Werk für interplanetare automatische Stationen, in dem Venus-4, die im Herbst 1967 den legendären Abstieg in die Atmosphäre des rätselhaften Planeten ausführte, Venus-5 und Venus-6, die im Januar 1969 zur Venus flogen, gebaut wurden.

Über den Charakter der Produktion dieses Betriebes viel zu erzählen erübrigt sich: Wenn sich ihre Erzeugnisse im Weltall zeigen, ist die Aufmerksamkeit der ganzen Menschheit auf sie gerichtet. Und das findet seinen Ausdruck auch in der Arbeit und beeindruckt ebenso die Arbeiter des Betriebes. Ich habe niemals von ihnen etwas über eine „besondere Mission“, über „höchste Verantwortlichkeit“, über einen „großen Ansturm auf den Kosmos, den sie führen“ und andere große Worte gehört, die wir Menschen, die nicht unmittelbar mit dem Start zu tun haben, so gern aussprechen. Und als ich halb scherzend den Chefkonstrukteur fragte, ob er zu diesem Planeten

fliegen möchte und was er von diesem Planeten hält, antwortete er:

„Für mich ist die Venus die Station ‚Venus‘. Dorthin fliegen? Nein, bedauere, hier ist es interessanter.“

Sie schaffen einmalige kosmische Maschinen. Ähnliches gab es früher nicht. Obwohl von unserem Planeten schon viele Starts zur Venus stattgefunden haben, stößt man beim Vorbereiten der neuen Apparate auf andere, kompliziertere Aufgaben. Die Schöpfer der Automaten schlagen sich durch den Dschungel des Unbekannten, und je tiefer sie eindringen, desto schwerer ist es. Zur Zeit des Fluges wurde im Betrieb wenig von den Stationen gesprochen, nur so nebenbei. Es gab zu viel andere Arbeiten...

„Wie steht es mit unseren Maschinen?“ erkundigten sie sich bei dem Ballistikfachmann, der eben erst von einer Dienstreise zurückgekommen war.

„Die Übertragungen verlaufen normal, die Verbindung ist gut.“

Mit diesen Worten war die Unterhaltung zu Ende. Die Stationen beunruhigten ihre Schöpfer nicht. Für sie ist das die höchste Bewertung ihrer Arbeit. Das bedeutet, daß jeder von ihnen in jeder Abteilung des Werkes gewissenhaft gearbeitet hat. Es würde also genügen, daß einer nicht aufmerksam genug wäre — und die Arbeit des großen Kollektivs wäre umsonst gewesen. In der kosmischen Industrie darf auch nicht ein einziger Fehler gemacht werden...

Der Flug der Station verläuft nur unter einer Bedingung günstig: Wenn hier, in den Laboratorien und auf den Prüfständen, die Apparaturen und die Baugruppen alle nur möglichen Prüfungen durchlaufen. Jedes Gerät einzeln und alle zusammen.

In einem der Betriebsgebäude befinden Sie sich plötzlich im Reich der sogenannten Klimakammern. Hier werden die Geräte erprobt. Sie müssen im Vakuum, bei niedrigen Temperaturen und bei hohen Drücken arbeiten. Noch bevor die Geräte ihren vorgesehenen Platz an Bord der Station einnehmen, müssen sie dem Ingenieur von ihren Möglichkeiten berichten.

An Bord der Station befinden sich Ventilatoren. Ihre Aufgabe ist die übliche: Das warme Gas von der warmen Seite zur kalten Seite blasen, um so ständig gleiche Wär-

mebedingungen zu schaffen, damit die Station nicht überhitzt oder unterkühlt wird. Der Ventilator dreht sich; doch wie lange kann er sich so drehen? Versagt dieses Gerät nicht während des Fluges? Damit das erwartete „Nein“ als Antwort gegeben werden kann, muß der Ventilator erprobt werden. Darüber vergehen mehrere Monate. Man läßt ihn so lange laufen, bis er endlich versagt. So erfahren die Konstrukteure seine Möglichkeiten. Sie müssen höher liegen als erforderlich. Doch auch das ist noch zu wenig. Der Ventilator erhält ein Double.

Der Ventilator ist nur ein Beispiel. An Bord der beiden Stationen befinden sich keine Geräte und Apparaturen, die nicht den kompliziertesten Prüfungen und Erprobungen ausgesetzt gewesen wären. Selbst die Antennenanlagen (man müßte meinen, daß sie schon unzählige Male überprüft worden sind) durchlaufen Kontrollprüfungen. Ein Antennenmodell wird auf einem Spezialturm angebracht, in die verschiedensten Winkel gedreht und in die verschiedensten Stellungen gebracht — und sie müssen die Funkverbindung in allen erforderlichen Richtungen gewährleisten. Auf einem anderen Turm werden die Signale empfangen. Nur so — mühselig, peinlich genau, pedantisch — gelingt es.

Die Geräte sind fertig zum Flug in den Kosmos. Doch die Prüfungen sind damit nicht beendet, nein, sie haben sich nur dem wichtigsten Stadium genähert. Jetzt müssen sie zeigen, wie sie alle zusammenarbeiten.

Nur eine Station wird in den Kosmos gestartet, während doch im Werk mehrere gebaut wurden. Jede von ihnen ist für bestimmte Prüfungen vorgesehen.

Bei den Vorbereitungen zum Start von Venus-5 und Venus-6 verhielten sich die Konstrukteure besonders pedantisch zum Landeapparat. Jetzt, nachdem die Parameter der Venusatmosphäre schon besser bekannt geworden waren als beim Start von Venus-4, war es klar, daß die neuen Landeapparate höhere Drücke aushalten mußten. Das Gewicht mußte aber unverändert bleiben. Das Fallschirmsystem mußte etwas geändert werden, damit die „Kugel“ schon im ersten Stadium des Niedergangs tiefer in die Atmosphäre des Planeten eindringen konnte. Der Apparat sinkt schneller, wenn der Fallschirm kleiner ist, doch dann steigt die Belastung stark an. Höhere Belastungen? Dann muß doch auch der Wär-

meschutz verstärkt werden, denn die Wärmestrahlen durchdringen den geschmolzenen Überzug und erhitzen den Körper der „Kugel“. Erstens kann sie dann reißen; zweitens versagt die Apparatur; drittens, kurz gesagt, beginnt eine Kettenreaktion, an deren Ende auf den ersten Blick nur eine Schlußfolgerung möglich ist: Das herzustellen ist nicht möglich! Das traditionelle Hamletsche „Sein oder Nichtsein“ verwandelt sich für den Konstrukteur in einen Dialog zwischen „es muß“ und „unmöglich“. Zum Glück entfällt die Variante „unmöglich“ sofort, und die Konstrukteure beginnen, das „Kamel durch ein Nadelöhr“ zu ziehen. Letztendlich bringen sie es fertig und wundern sich später noch lange darüber, wie ihnen das bloß gelungen ist.

Und die „Kugel“ war vollgefüllt mit der erforderlichen Apparatur, das Gewicht verblieb innerhalb der Norm, auf den Wärmeschutz war Verlaß, und auch die Festigkeit war größer.

Auf dem Montagewagen erscheint der Landeapparat elegant; es ist angenehm, ihn zu betrachten. Doch es ist zu früh, sich zu freuen — zu viel Aufregung steht noch bevor. Schon laufen die Prüfer im Werk umher und warten; sie können es nicht erwarten, bis diese „Kugel“ in ihre Hände gerät.

Tief unter der Erde befindet sich eine Spezialzentrifuge. Auf ihr soll der Landeapparat nachweisen, daß er beim Eintritt in die Atmosphäre der Venus nicht zerstört wird. Die Überbelastung ist riesig. Würde sich in dem Landeapparat ein Mensch befinden, so würde er fast 50 Tonnen wiegen!

Die „Kugel“ widersteht diesen offensichtlich unmenschlichen Bedingungen. Ihre Apparatur arbeitet genau, ganz so, als ob es nicht dieses den Verstand raubende Rotieren, bei dem sich ein Kilogramm in eine halbe Tonne verwandelt, geben würde!

Die erste Runde von Dantes Hölle ist vorüber. Jetzt steht eine neue bevor — nicht weniger hart. In dem weiteren Landeabschnitt sieht sich die „Kugel“ einer Temperaturattacke ausgesetzt. Auch dieser muß sie widerstehen. Diese Kammer nennt man im Werk „Faß“. Sie befindet sich gleichfalls unter der Erde. Nachdem dort der Landeapparat aufgestellt worden war, wurde Gas angezündet, und das Betonfaß verwandelte sich in eine

Hölle. Eine ganze Stunde mußte die „Kugel“ in einer Hitze von 500 °C und bei einem Druck von 25 Atmosphären aushalten. Auf der Venus gibt es hohe Temperaturen und Drücke — diese Bedingungen muß sie nicht nur aushalten, sondern dabei arbeiten!

Ich berichtete hier nur von zwei Erprobungen. Sie sind unbedingt erforderlich, doch sie sind nicht die wichtigsten. Wichtigste Erprobungen gibt es ganz einfach nicht bei den kosmischen Objekten. Sie sind alle gleich wichtig, denn hat der Landeapparat auch nur einer Prüfung nicht standgehalten, ist die Bedeutung der anderen gleich Null. Beim realen Flug erhält dann die Erde keine Angaben, die für sie von Interesse sind.

...Wenn es Venusbewohner gibt, so wohnen sie, von unserem Standpunkt aus gesehen, unter ganz ungewöhnlichen Bedingungen. Sie leben wie auf dem Boden einer gigantischen Schale: Die Atmosphäre bricht die Lichtstrahlen stark, und der Venusmensch kann sich, wenn er will, beliebig lange an seinem eigenen Rücken ergötzen. Die Venus ist ein im wesentlichen ebener Planet, sie besitzt wenig Berge und Erhebungen, ihre einförmige Landschaft kann Niedergeschlagenheit hervorrufen. Möglich, daß dies in gewissem Grade dazu beiträgt, daß die Venusmenschen sehr lange in den Himmel schauen, in der Hoffnung, ein Raumschiff mit „Sternenfremdlingen“ zu sehen. Ihre Astronomen haben schon längst festgestellt, daß es im Sonnensystem keine Planeten gibt, auf denen vernunftbegabte Wesen existieren können, weil auf der Erde die Atmosphäre reich an Sauerstoff ist, der bekanntlich alles Lebende verbrennt.

Der aufmerksame Venusmensch sieht an diesem Tage zwei Feuer aufleuchten. Das eine ist der Landeapparat und das zweite die Station Venus-5, die in die Atmosphäre der Venus eindringen. Die Orbitalkapsel verbrennt sofort in den höheren Schichten der Atmosphäre, während die „Kugel“ ihre Arbeit fortsetzen muß...

„Die Station bereitet sich auf den Eintritt in die Venusatmosphäre vor“, erzählt der Konstrukteur. „Während der letzten Funkverbindung vor der Landung wird das Kommando zur Trennung des Systems gegeben: die Abtrennung des Landeapparates. Das bedeutet, daß er sich jetzt in jedem beliebigen Moment von der Station lösen kann. Der eine Sender überwacht ständig die Erde,

der andere die Temperatur, der dritte die Belastung und der vierte die Funkkommandos... Sobald die Station in die Atmosphäre eingedrungen ist, spricht der eine Sender an, und gleichzeitig kommen die Signale zur Abtrennung des Landeapparates an. Er beginnt nun seinen eigenen Flug. Die „Kugel“ taucht in die Atmosphäre ein. Die Belastung steigt stark an (eben hier wird aus einem Kilogramm eine halbe Tonne), um später wieder abzunehmen. Sobald die Belastungsspitze vorüber ist, wird der Deckel des Landeapparates, der den Bremsfallschirm herauszieht, abgeschleudert. Er zerplatzt bald, weil die Belastung weiterhin sehr groß ist, trotzdem senkt er die Geschwindigkeit — und nun entfaltet sich der Hauptfallschirm. Der Landeapparat beginnt langsam niederzugehen. Es entfalten sich die Antennen sowie der Funkhöhenmesser und dessen Sender, der Signale zu uns zur Erde sendet; die Geräte messen die Parameter der umgebenden Atmosphäre!

...Ich weiß nicht, wie sehr sich der Venusmensch wundern würde, wenn er über seinem Kopf die Kappe des Fallschirms sieht. Über den Charakter seiner Emotionen können wir schwer etwas aussagen, doch die von den Wissenschaftlern aufgezeichnete Landung kann bei uns keine Begeisterung auslösen. Reißen Sie sich für eine Sekunde von Ihren Gedanken los und stellen Sie sich vor: Der ferne Planet, eine vollkommen andere Welt, rätselhaft und noch nicht begreiflich, und nun schwebt ein Bote aus anderen Welten am Himmel. Das erscheint wie ein Wunder, wie Utopie. Daran ist schwer zu glauben, wenn man es nicht mit eigenen Augen sieht, wie die „Kugel“ geschaffen wird, wie darin ein Wimpel montiert wird, auf dem sich die Worte abzeichnen: „Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken. 1969“, wie sich das Zentrum für kosmische Fernverbindung auf die für die Maschine letzte Übertragung vorbereitet...

Als die Sonne langsam über den Horizont der Erde aufstieg, verblaßte die Venus, um später ganz zu verschwinden. Nur nach der Antennenrichtung läßt sich erraten, wo sie sich gerade befindet. Unmerklich hob die Antenne ihre acht Spiegel immer höher und höher.

In der Schaltzentrale läuft in Anwesenheit der Mitglieder der Staatlichen Kommission, der Konstrukteure und Wissenschaftler die Übertragung mit dem anflie-

genden Objekt. Ein leuchtender Punkt zeichnet auf dem Schirm des Oszillographen Rechtecke. Die Unermüdlichkeit des elektronischen Punktes zeugt davon, daß die Ergebnisse der Telemetrie der Orbitalkapsel normal zur Erde gelangen. Und sogleich höre ich über den Innensprechdienst den folgenden Dialog:

„Wie ist die Qualität der Telemetrie?“

„Die Qualität der Entfernungsmessung ist gut.“

Die Entfernung zu Venus-5 beträgt 67 Millionen Kilometer. Die gewaltige Anziehungskraft des Planeten wirkt sich schon stark auf die Geschwindigkeit aus. Von 5 Kilometern in der Sekunde beim Eintritt in die Atmosphäre steigt sie bis auf die zweite kosmische Geschwindigkeit an. Diese Beschleunigung ist für die Rechenmaschinen und für die Operateure die schwierigste Zeit. Nach der Frequenzmessung sollen sie die Geschwindigkeit mit größter Genauigkeit bestimmen. Hier in der Schaltzentrale werten die Ballistikfachleute mit Hilfe der elektronischen Maschinen die erhaltenen Daten sofort aus und vergleichen sie mit den berechneten Daten.

„Auf das Verschwinden der Signale achten!“ tönt es aus dem Innensprechdienst.

Nach wenigen Sekunden taucht Venus-5 in die dichten Schichten der Atmosphäre. Die Orbitalkapsel verbrennt in diesen dichten Schichten. Der abgetrennte Landeapparat müßte nun die Verbindung mit der Erde aufnehmen.

„Fertigmachen! Auf die Signale achten!“ tönt wiederholt der Befehl.

In der Schaltzentrale herrscht Stille. Nach den Berechnungen haben die Stationen ihre Arbeit bereits eingestellt. Die Orbitalkapsel ist zwar verbrannt, doch wir hören noch fast vier Minuten ihre Signale.

„Das Signal ist weg“, melden die Operateure. „Zum Landeprogramm übergehen!“

„Verstanden! Auf das Programm des Landeapparates übergehen!“

Wir warten. Die Sekunden auf dem die genaue Zeit anzeigenden Chronometer kriechen nur langsam, gleichsam ungerne dahin. Die Spannung im Saal ist fast körperlich zu spüren. Der Chefkonstrukteur blickt unbeweglich auf den Bildschirm des Oszillographen. Wir halten den Atem an — plötzlich die ruhige Stimme im Lautsprecher:

„Das Signal vom Landeapparat ist angekommen!“
Der elektronische Punkt auf dem Bildschirm beginnt wieder mit dem Aufzeichnen der Rechtecke.

„Die Qualität der Telemetrie?“

„Die Qualität der Telemetrie ist gut!“

In der Stimme des Operators schienen Laute Lewitans, des bekannten Sprechers von Radio Moskau, anzuklingen. Das Signal ist sehr deutlich. Als die Mitteilung über das Verhältnis von Signal- und Lärmpegel eintraf, konnten die Funkfachleute (sie sind hier natürlich in der Mehrzahl) ihre Begeisterung nicht verhehlen.

„Nach Angaben der Telemetrie arbeitet der Radiohöhenmesser!“

Dort fast 70 Millionen Kilometer von uns entfernt verläuft alles so, wie es die Konstrukteure berechnet hatten.

Beim Landeapparat hat sich der Fallschirm geöffnet, und die Antennen haben sich seitwärts entfaltet...

„Das ist jetzt das Interessanteste“, kommentiert der Ballistikfachmann.

Wie auf Kommando ziehen alle ihre Notizbücher. In solchen Minuten gleichen sie uns, den Journalisten.

Ich schaue dem Nachbarn über die Schulter. Drei genaue Spalten. Über der ersten lese ich: Venus-4 und eine Zahlenkolonne. Das sind die Daten über Druck und Temperatur der Venusatmosphäre vom Oktober 1967. Jetzt, in diesen Minuten, wird die zweite Zahlenkolonne eingetragen...

Und dem Planeten nähert sich noch eine interplanetare Station: Venus-6.

Die Journalisten hatten noch keine Reportage über dieses herausragende Ereignis schreiben können, als wir schon wieder zur Schaltzentrale gerufen wurden. Es begann die nächste Übertragung von Venus-6.

...Das übliche Bild. Kurven auf dem Bildschirm der Oszillographen, angespannte Gesichter der Operateure, die Unermüdlichkeit der elektronischen, die genaue Zeit angegebenden Uhren...

Es wurde das Kommando zum Einschalten der Bordsender gegeben, und die Antennen des Zentrums sendeten das Funksignal in den Himmel. Es strebt dorthin, in die Tiefe des Kosmos, wo unsere Station wie ein Staubkörnchen zum fremden Planeten fliegt. Es ist schwer

zu glauben, daß jetzt, in vier Minuten, der vom Menschen gesendete Befehl die Venus-6 findet und diese gehorsam, als wenn sie sich neben uns befinden würde, jedes Kommando ausführt und uns über die Arbeit der Geräte berichtet. Freilich ist es schwer, die Antwort der Station aus den kosmischen Funkgeräuschen herauszuhören, an denen der sonnennahe Raum so reich ist. Der mächtige natürliche Radiosender — die Sonne — ist ununterbrochen tätig, und die Stimme von Venus-6 würde sich unter diesen Strömen von Radiowellen verlieren, wenn nicht das exakte Funktionieren der Empfangsantenne des Zentrums wäre.

Über die Ausmaße der Antenne kann man nur dann urteilen, wenn man an ihr hochklettern würde. Nikolai Shelesnow, TASS-Korrespondent, blieb unten auf dem betonierten Platz. Von oben sah er wie ein dunkler Punkt aus, wir konnten nicht sehen, wie er uns mit der Hand winkte.

Ungeachtet ihrer riesigen Ausmaße arbeitet die Antenne mit der Genauigkeit eines Uhrwerks.

Die Übertragung von Venus-6 ist beendet. Der Chefkonstrukteur ist zufrieden. Er hat nun einige freie Minuten und beantwortet gern unsere Fragen.

Frage: Was für konstruktive Unterschiede gibt es zwischen Venus-5 und Venus-6 und deren Vorgängern?

Antwort: Diese Stationen sind in vielem gleich. Sie haben alle die gleiche Bestimmung, das gleiche Ziel — den Planeten Venus. Zum anderen sind einige Systeme der Orbitalkapsel die gleichen. Unzweifelhaft gibt es neue konstruktive Lösungen, doch im ganzen sind die Änderungen nicht groß. Das gilt nicht für die Landeapparate. Für die 5. und 6. Station wurden sie neu entwickelt. Ihre Landeapparate halten höhere Belastungen in der Ordnung von 450 Einheiten und einen höheren Druck aus. Auch das Fallschirmsystem wurde geändert, um die Geschwindigkeit des Niedergangs zu vergrößern.

Diese Neuerungen sind völlig natürlich, weil wir beim Bau der Landeapparate von Venus-5 und Venus-6 bis Oktober 1967 zum Beispiel nicht wußten, was für Drücke auf der Venus herrschen, und wir uns deshalb auf einen sehr breiten Bereich orientieren — von 1 bis 100 Atmosphären. Nach dem 18. Oktober hatten wir schon konkrete Parameter von diesem Planeten.

Frage: Was gibt das Experiment mit Venus-5 und Venus-6 der Wissenschaft?

Antwort: Das Studium der Zusammensetzung der Atmosphäre. Obwohl wir überzeugt sind, daß unsere Kinder und Enkelkinder nicht zur Venus fliegen werden, ist es notwendig, den Planeten zu studieren — zum besseren Verständnis der Evolution der Planeten und des Sonnensystems.

Frage: Was halten Sie vom Flug der Menschen zu den Planeten?

Antwort: Die Flüge des Menschen in den weiten Kosmos sind überaus kompliziert. Eine andere Sache sind die Automaten... Außerdem haben wir kein Recht, mit dem menschlichen Leben zu spielen. Auf der Venus herrschen allzu ungünstige Bedingungen, hohe Temperaturen und hohe Drücke. Der Mars? Um zum Mars hin- und zurückzufliegen, sind 900 Tage und Nächte erforderlich. Freilich haben die Automaten keine Gefühle, doch ist das noch kein Grund, ihnen einen zweitrangigen Platz bei der Erforschung des kosmischen Raumes zuzuweisen. Ich bin fest davon überzeugt, daß die Automaten das wichtigste Instrument zur Erforschung des Kosmos sind. Das ist selbstverständlich meine persönliche Meinung; doch mich vom Gegenteil zu überzeugen, dürfte schwer sein. Ich glaube an die Automaten.

Frage: Was können die Automaten im Weltall nicht ausführen?

Antwort: Mit Hilfe der automatischen Anlagen können beliebige Aufgaben gelöst werden. Sie arbeiten völlig zuverlässig.

Frage: Könnten Sie das durch ein Beispiel von heute belegen?

Antwort: Bitte sehr. Bei Venus-5 und Venus-6 sind natürlich viele Anlagen doubliert. Im Falle des Versagens des Hauptsystems müssen wir in der Lage sein, auf das Double umzuschalten. Doch es war im Verlauf des ganzen Fluges nicht ein einziges Mal notwendig, davon Gebrauch zu machen. Freilich haben wir auf die Doubles umgeschaltet, um zu prüfen, wie ihr „Befinden“ ist. Dann schalteten wir jedoch wieder zurück auf das Hauptsystem. Oder nehmen wir die Bedingungen innerhalb der Station. Es waren wahrhaftig „Sanatoriumsbedingungen.“ Die Temperatur blieb konstant, nicht ein ein-

ziges Mal näherte sie sich dem kritischen Punkt. Das spricht für eine gute Wärmeregulierung in der Station.

Frage: Wann begannen die Übertragungen aus der Atmosphäre der Venus; gab es da etwas Unerwartetes für uns?

Antwort: Nein.

Frage: Sie sprachen heute telefonisch mit dem Werk, in dem Venus-5 und Venus-6 gebaut wurden?

Antwort: Jawohl. Meiner Meinung nach ist heute dort ein großer Feiertag. Die Freude der Arbeiter des Betriebes ist doch leicht zu verstehen. Diese Menschen rechnen mit keiner Zeit und fürchten keine Schwierigkeiten... Das sind doch Besessene, Besessene in des Wortes guter Bedeutung. Sie sind von ihrer Arbeit begeistert, ihr widmen sie ihre ganze Kraft.

Das Interview mit dem Chefkonstrukteur ist beendet. Wir verabschieden uns bis zum Morgen. Am frühen Morgen beginnt die Landung von Venus-6.

...Das Zentrum bereitete sich bereits in der Nacht für die Übertragung von der Venus vor. Die Apparaturen, die Geräte und die Antennen wurden überprüft. Wie es schien, war die Schaltgruppe seit gestern nicht mehr zu Hause.

Die Übertragung begann zur festgelegten Zeit. Die Bordapparatur der Station wurde eingeschaltet und die Funkbrücke Erde—Venus-6 wieder hergestellt.

„Die 24. Minute der Übertragung ist vorbei“, wurde über die Lautsprecheranlage mitgeteilt.

Venus-6 dreht sich. Der eine Sender orientiert sich auf die Sonne, und, nachdem das „Sonnenohr“ sie gefunden hat, sucht der zweite Sender die Erde.

Noch vor einigen Minuten waren die Sonnenbatterien der Station dem Tageslicht zugekehrt — die Batterien wurden aufgeladen, jetzt muß sich Venus-6 so drehen, daß die parabolische Antenne genau auf die Erde gerichtet ist.

Uns bleibt nur übrig zu warten, bis Venus-6 die erforderliche Lage im Raum eingenommen hat. Sobald der Sender die Erde gefunden hat, hören wir wieder die Stimme der Station.

Venus-6 hat die „kosmische Wendung“ ausgezeichnet ausgeführt, die Verbindung ist wieder hergestellt. Und sofort werden von der Erde zur Station Befehle gesendet.

Der Ziffernsatz sagt uns, den Uneingeweihten, wenig, doch die Spezialisten sind zufrieden. Man braucht bloß in ihre Gesichter zu schauen, um sich davon überzeugen zu können.

Venus-6 nähert sich rasch dem Planeten. Es ertönen die von gestern schon bekannten Kommandos:

„Auf das Verschwinden des Signals achten!“

Die Orbitalkapsel und der Landeapparat fliegen bereits getrennt.

„Das Signal ist weg!“

„Auf das Programm des Landeapparates übergehen!“

Schweigen. Heute dauert die Pause länger als gestern.

Und endlich das Langerwartete:

„Das Signal vom Landeapparat!“

„Die Qualität der Telemetrie ist gut!“

Der Landeapparat der Venus-6 befindet sich in der Atmosphäre des Morgensterns.

Und wieder hören wir die Angaben über die Temperatur, den Druck und über die Gaszusammensetzung der Atmosphäre.

Dort ist es sehr heiß. Schon die ersten im Zentrum empfangenen Daten künden beredt davon. Der Landeapparat sinkt immer tiefer, und die Ziffernkolonnen in den Notizbüchern der Wissenschaftler zeugen von dem unentwegten Ansteigen des Drucks. Gleichsam im tiefen Ozean versinken unsere Raumschiffe.

Der Landeapparat der Venus-6 sendete das letzte Signal, und der Sender verstummte. Möglicherweise haben die Antennen seine Stimme nicht aufgefangen, obwohl nach den Berechnungen der Apparat etwa eine Stunde arbeiten müßte. Aus der Innensprechanlage kommt das Kommando:

„Das Signal entsprechend dem festgelegten Programm suchen!“

„Die Suche wurde durchgeführt, das Signal wurde nicht gefunden.“

„Die Suche wiederholen!“

Nein, wir erhalten keine neuen Mitteilungen mehr, das Programm ist erfüllt, die letzten Kommandos wurden nur zur Beruhigung des Gewissens gegeben.

Beide Stationen hatten ihren Flug beendet, doch die Arbeit im Zentrum für kosmische Fernverbindung ging weiter. Die Daten müssen ausgewertet werden; zwar

ist es nur eine vorläufige Auswertung, denn noch einige Institute der Akademie der Wissenschaften werden die endgültige Auswertung vornehmen und die von den beiden Stationen zur Erde übermittelten zahlreichen Informationen sorgfältig analysieren.

Der Vorsitzende der Staatlichen Kommission eröffnete die abschließende Versammlung um 12 Uhr. Geladen waren alle, die in diesen Tagen im Zentrum für kosmische Fernverbindung gearbeitet haben. Das Wort wird dem Leiter der operativen Gruppe erteilt, die den Start, den Flug und den Niedergang der Landeapparate beider Stationen in die Atmosphäre der Venus gewährleistete.

„Der Start der Venus-6 fand am 10. Januar 1967 statt, genau um 8 Uhr 51 Minuten 52 Sekunden“, sagte er. „Am 17. Mai um 9 Uhr 58 Minuten 04 Sekunden war das Flugprogramm erfüllt und abgeschlossen. Venus-6 befand sich 127 Tage im Weltall. In dieser Zeit gab es 63 Funkübertragungen, und 785 Kommandos wurden zur Station übermittelt. Die Flugkorrektur und die Landung der Station erfolgten in voller Übereinstimmung mit der Vorausberechnung. Alle Dienste des Zentrums für kosmische Fernverbindung arbeiteten genau und aufeinander abgestimmt.“

Als ich auf die Straße trat, sah ich wieder die Antennen des Zentrums. Ihre 16 Meter hohen Schalen waren nach oben gerichtet. Das ist ihre übliche Stellung, wenn sich im fernen Kosmos keine einzige sowjetische Station aufhält.

Im Hotel unterhielten wir uns mit einem der Konstrukteure.

„Ich habe so ein Gefühl“, sagte er, „als wenn gegenwärtig neue große geographische Entdeckungen beginnen würden, nur daß die Schiffe nicht die weiten Ozeane durchfurchen, sondern den Kosmos.“

Irgendwann begeisterte ich mich für die Astronomie, genauer für die Geschichte der Astronomie, und insbesondere beschäftigte ich mich mit den Anschauungen des Ptolemäus. Er sagte: ‚Es scheint leichter zu sein, die Planeten selbst zu bewegen, als ihre komplizierte Bewegung zu begreifen...‘ Und später: ‚Warum sich über die komplizierte Bewegung der Himmelskörper wundern, wenn doch ihr eigentliches Wesen völlig unbekannt ist?‘ Nun, seit Ptolemäus’ Zeiten ist viel Wasser ins Meer geflos-

sen; und wenn trotz allem die Astronomen die Bewegungsgesetze der Himmelskörper erkannten, so wissen sie jedoch nicht viel von ihnen selbst, insbesondere nicht viel von der Venus. Bis zum Flug der Stationen ‚Venus‘ zu diesem Planeten machte Lomonossow die bemerkenswerteste Entdeckung. Die ‚klassische‘ Astronomie erwies sich als unfähig. Erst mit dem Entstehen der neuzeitlichen Astronomie änderte sich die Lage.“

„Unter ‚neuzeitlich‘ verstehen Sie die Funkortung und die interplanetaren Stationen?“

„Ja, die Methoden der Radioastronomie und die experimentelle Raumfahrt.“

„Welche Bedeutung hatte die Funkortung der Venus?“

„Eine riesige. Mit Hilfe der Funkortung gelang es, die Entfernung zur Oberfläche des Planeten zu bestimmen, was, wie Sie verstehen werden, ungeheuer wichtig für die Flüge zur Venus ist. Die erste erfolgreiche Funkortung der Venus wurde im Jahre 1961 von Wissenschaftlern der UdSSR, der USA und Englands durchgeführt. Die Genauigkeit der Entfernungsmessung war einhundertmal größer als mit Hilfe der optischen Methoden.

Nach einem Jahr wurde in unserem Land eine zweite Funkortung der Venus vorgenommen und im Jahre 1964 noch einige. Die Funkortung ermöglichte, einige physikalische Eigenschaften der Atmosphäre und der Oberfläche des Planeten zu studieren, und mit ihrer Hilfe konnten die Größe der astronomischen Einheit und die Parameter des Planeten präzisiert werden. Ohne diese Daten ist es nicht möglich, die Trasse der interplanetaren Flüge genau zu berechnen.“

„Noch eine traditionelle Frage: Wie bewerten Sie das soeben beendete Experiment?“

„Als Konstrukteur kann ich eines sagen: Das ist eine phantastische Errungenschaft der Wissenschaft und Technik, in der sich, wie in einem Brennpunkt, die Erfolge unseres Landes in den verschiedensten Industriezweigen konzentrieren: sowohl in der Elektronik als auch im Maschinenbau, ja selbst in der Textilindustrie, denn die Fallschirme, an denen die Landeapparate niedergingen, waren aus einem Stoff gefertigt, der fähig war, die hohen Temperaturen in der Atmosphäre des Planeten auszuhalten. Es gibt wohl keinen Zweig der Wissenschaft und

Technik, der nicht seinen Beitrag zu den Flügen geleistet hätte.“

Im Zentrum für kosmische Fernverbindung ist es ruhig geworden. Die Wissenschaftler und Ingenieure, alle, die noch vor kurzem hier waren, sind nach Hause gefahren. Wir verlassen gleichfalls das Zentrum. Der Wagen fährt hinaus in die Steppe, und das Städtchen der Wissenschaft verschwindet im abendlichen Dunst; doch noch lange sind die Antennenschalen zu sehen, die in den unendlichen weiten Himmel gerichtet sind.

Wir sagen nicht Lebewohl, Zentrum für kosmische Fernverbindung, wir sagen einfach zu dir: „Auf Wiedersehen!“

Fünfte Begegnung:

Diese sonderbare, sonderbare Welt...

Dem ersten Anschein nach sind Erde und Venus Schwestern. Sowohl die Masse als auch die Dichte und der Durchmesser beider Planeten unterscheiden sich nicht auffallend voneinander. Es ist völlig natürlich, wenn sich da die Annahme aufdrängt, daß die Planeten eine ähnliche chemische Ausgangszusammensetzung haben und insbesondere die gleiche Wassermenge besitzen.

Doch wohin ist sie von diesem Planeten verschwunden?

Bei einer Temperatur von 500 °C, wie sie von den Venusstationen registriert worden ist, kann sich kein Wasser auf der Planetenoberfläche befinden. Ozeane, ähnlich wie auf der Erde, gibt es dort nicht. Folglich mußte das Wasser in die Atmosphäre verdampfen. Übrigens, wenn bei uns eine analoge Situation entstehen würde, so würde der Druck in der Atmosphäre um das Dreihundertfache ansteigen! Es würden sehr ähnliche klimatische Verhältnisse eintreten, wie sie auf dem Morgenstern registriert worden sind.

Doch die Geräte senden hartnäckig zur Erde: In der Atmosphäre der Venus gibt es nur sehr wenig Wasser.

Einige Wissenschaftler haben da eine originelle Hypo-

these entwickelt: Das Wasser ist in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Dabei entweicht der Wasserstoff sofort in den kosmischen Raum, weshalb in der Umgebung des Planeten — das ist wieder solch eine Feststellung von der Station — viel mehr Wasserstoff zu finden ist als auf der Erde.

Doch wohin ist der Sauerstoff gelangt? Nach diesem Prozeß müßte er doch in der Atmosphäre verblieben sein, aber dort ist nur wenig zu finden.

Die Mitarbeiter des Institutes für kosmische Forschungen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Juri Pintschukow und Lew Muchin, versuchten, diese paradoxe Situation von einem anderen Gesichtspunkt aus zu erklären. Sie begaben sich gewissermaßen in die Vergangenheit der Erde. Die Wissenschaftler nehmen an, daß sich in der Frühentwicklung des Planeten das gesamte Wasser „in der Gefangenschaft“ des Silikatmantels der Erde befand. Nur die Vulkane konnten es befreien: Während ihrer Tätigkeit stießen sie riesige Mengen von Wasserdampf in die Atmosphäre. Die Vulkane spielten die Hauptrolle bei der Formung des Antlitzes unserer Erde.

Pintschukow und Muchin nehmen an, daß es auf der Venus keine Vulkane gibt. Das Wasser dürfte sich also unter der dicken Staubschicht befinden, die den Planeten bedeckt, oder es ist von stark ausgetrockneten Gesteinen bedeckt, die zu durchdringenden Wassermolekülen schwerfällt.

„Inwieweit ist das hier gezeichnete Bild nahe dem realen?“ fragte ich den Vizepräsidenten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Akademiemitglied Alexander Pawlowitsch Winogradow.

„Ich kann dazu nichts sagen“, antwortete der Wissenschaftler, „Hypothesen werden durch Fakten bestätigt oder durch sie zerschmettert. Warten wir ab. Ich glaube, es dauert nicht mehr lange.“

„Im Mai 1969 baten wir Sie nach Beendigung des Fluges von Venus-6 im Zentrum für kosmische Fernverbindung, die Untersuchungsergebnisse beider Stationen zu kommentieren. Sie sagten damals nur ein Wort: ‚Später‘.“

„Ganz natürlich“, lächelte das Akademiemitglied. „Ihr Journalisten habt es immer eilig, wir mußten jedoch

noch die erhaltenen Resultate studieren, sie auswerten.“

„Jetzt kann das doch wohl schon geschehen?“

„In gewissem Grad schon... Um die Bedeutung dieser von den Venusstationen zur Erde gesendeten Nachrichten zu beurteilen, muß ich etwas weit ausholen.

Vor zweihundert Jahren entdeckte Lomonossow auf der Venus eine Wolkenschicht. Seitdem wurde der Planet regelmäßig beobachtet, doch war es nicht möglich zu sagen, woraus die Wolkenhülle der Venus und ihre Atmosphäre bestanden. Später hat man neue Methoden entwickelt, insbesondere die Infrarotspektroskopie. Die Wissenschaftler erhielten Kenntnis von der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung der Schichten über den Wolken der Venusatmosphäre (Ionosphäre). Doch das waren nur Orientierungsdaten.

Die Untersuchung der Radiostrahlung der Venus“, sagte Winogradow weiter, „die etwa vor 15 Jahren begonnen hat, zeigte, daß die Temperatur auf der Oberfläche des Planeten sehr hoch ist. Das waren ungefähr die Daten, über die die Wissenschaftler bis zum Flug von Venus-4 verfügten. Viele Ergebnisse über die chemische Zusammensetzung der Venusatmosphäre widersprachen sich.

In diesen 93 Minuten, während der der Sender von Venus-4 tätig war, erhielten wir reale Angaben über die Parameter der Atmosphäre. Und was besonders wichtig ist, ihre chemische Zusammensetzung wurde festgestellt. Insbesondere verengte sich der Bereich von Temperatur und Druck im Vergleich zu den Daten, über die wir früher verfügten. Nach dem Flug von Venus-4 war es klar, unter welchen Bedingungen die anderen Stationen arbeiten werden. Wenn die erste von ihnen gewissermaßen blind projiziert wurde, verfügten die Konstrukteure bei der Entwicklung der folgenden Stationen schon über ein Atmosphärenmodell, das der natürlichen Atmosphäre sehr nahe kam.“

„Welche Schlußfolgerungen kann man aus der Arbeit aller Stationen ziehen?“

„Im Ergebnis der Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Venusatmosphäre mit Hilfe aller dreier kosmischen Stationen“, sagte das Akademiestandmitglied, „war klar, daß sie in der Hauptsache aus Kohlensäure besteht. Die Konzentration des Kohlendioxids

beträgt etwa 97 Prozent, des Stickstoffes etwa 2 Prozent und des Sauerstoffes weniger als 0,1 Prozent. Die Venusatmosphäre enthält auch Wasser.

Die Venus besitzt eine mächtige und dichte Atmosphäre“, unterstrich Alexander Pawlowitsch. „An der Oberfläche des Planeten erreicht die Temperatur 500 °C, und der Druck beträgt etwa 100 Atmosphären.“

„Wodurch wird ein so hoher Gehalt an Kohlendioxid in der Venusatmosphäre hervorgerufen?“ interessierte ich mich.

„Die Venus steht der Sonne näher“, erklärte der Wissenschaftler. „Ihre Oberfläche wird stärker erwärmt als die Oberfläche der Erde. Dadurch entweichen bedeutende Mengen von Wasser und Kohlensäure in die Atmosphäre. Sie absorbieren stark die Strahlungsenergie der Sonne. Dies rief eine weitere Selbsterhitzung der Atmosphäre hervor. Übersteigt die Temperatur auf der Oberfläche der Venus 350 °C, so ruft das eine Reaktion der Karbongesteine mit der Kieselsäure hervor. Im Ergebnis dieser Reaktion entweicht auch die Kohlensäure der Karbongesteine in die Atmosphäre. Auf diese Weise entsteht der Wärmeeffekt.“

„Kann man davon sprechen, daß die Atmosphäre schon ausreichend gut bekannt ist?“

„Selbstverständlich nicht“, antwortete Winogradow. „Nehmen wir an, wir starten nur drei Stationen in die Atmosphäre der Erde; würden wir wohl dann von ihr eine vollständige Vorstellung bekommen? Die Sondierung der Venusatmosphäre ist nur der Beginn von aufeinanderfolgenden und, wie ich glaube, langandauernden Untersuchungen der Venus mit Hilfe von Automaten. Es sind erst die ersten Schritte gemacht.“

Sechste Begegnung:

23 Minuten

Sie begab sich an einem heißen Augusttag auf ihre lange Reise. Über den Steppen des Gebietes von Poltawa grollten die letzten Sommergewitter, im Hohen Norden berei-

tete man sich auf die lange Polarnacht vor, im Süden begann die Getreideernte, und Venus-7 verabschiedete sich von der Erde. Einmal umkreiste sie den heimatlichen Planeten, dann begann das Triebwerk der letzten Stufe der Trägerrakete wieder zu arbeiten, und die kosmische Maschine verabschiedete sich für immer von den gelb gefärbten Feldern, von den blauen Spiegeln der Seen, von den in der Dämmerung strahlenden Lichtern der Städte, von den Hainen und Wäldern, in denen sie geboren wurde.

Es begann eine vielmonatige Reise durch die von Sternen übersäte Welt, in der sie selbst schon wenige Minuten nach dem Start zu einem Stern wurde, ein Sternchen unter den vielen. Venus-7 entfernte sich immer weiter von der Erde und wurde immer kleiner und kleiner, immer unauffälliger.

Die Menschen auf der Erde interessierten sich weiter aufmerksam für die Starts zum Mond. Sie füllten die Phantasie aus und überraschten durch ihre Kühnheit und Ungewöhnlichkeit. Luna-16 und Lunochod-1 zogen die Aufmerksamkeit auf sich, und an den weit entfernten Wanderer erinnerten nur selten kurze TASS-Nachrichten. Doch auf dem Hintergrund der phantastischen Wanderung des Mondmobils, das die Krater erstürmte und die Mondsteine „betrachtete“, fanden diese Erwähnungen von Venus-7 nur kurze Zeit eine gewisse Aufmerksamkeit.

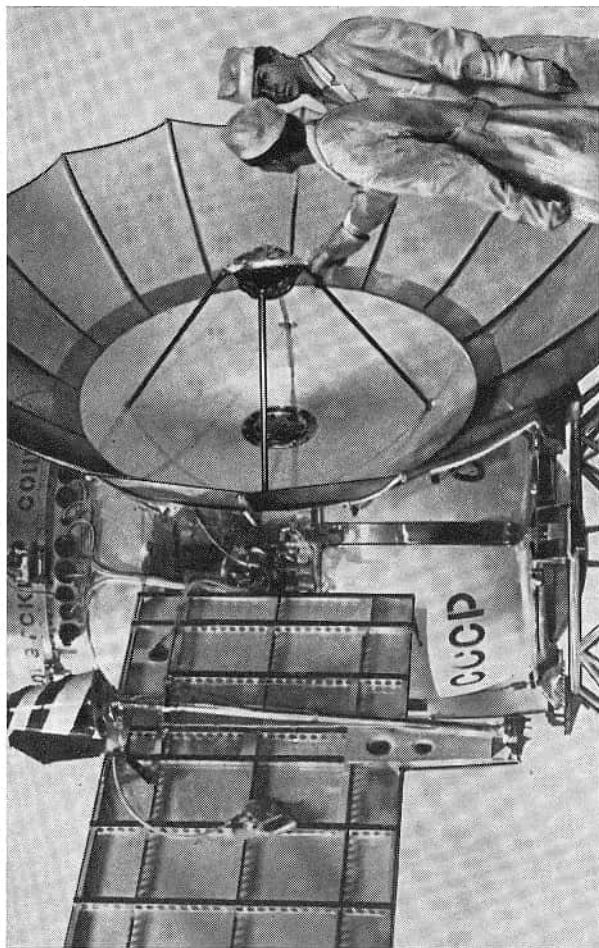
Selbst im Zentrum für kosmische Fernverbindung wurde mehr über den Lunochod gesprochen, zusammen mit ihm durchlebte man die lange Mondnacht, und mit Interesse betrachtete man die Landschaften, die von den Fernsehkameras übertragen wurden. In den drei Wochen, die ich mich hier aufhielt, hörte ich nur ein einziges Mal von der „Venus“. Später in der Nacht, als die Übertragung vom Mond beendet war, sagte einer der Operateure:

„Ein Stündchen werde ich schlafen, und dann beginnt wieder die Arbeit: Ich muß mit der ‚Venus‘ sprechen.“

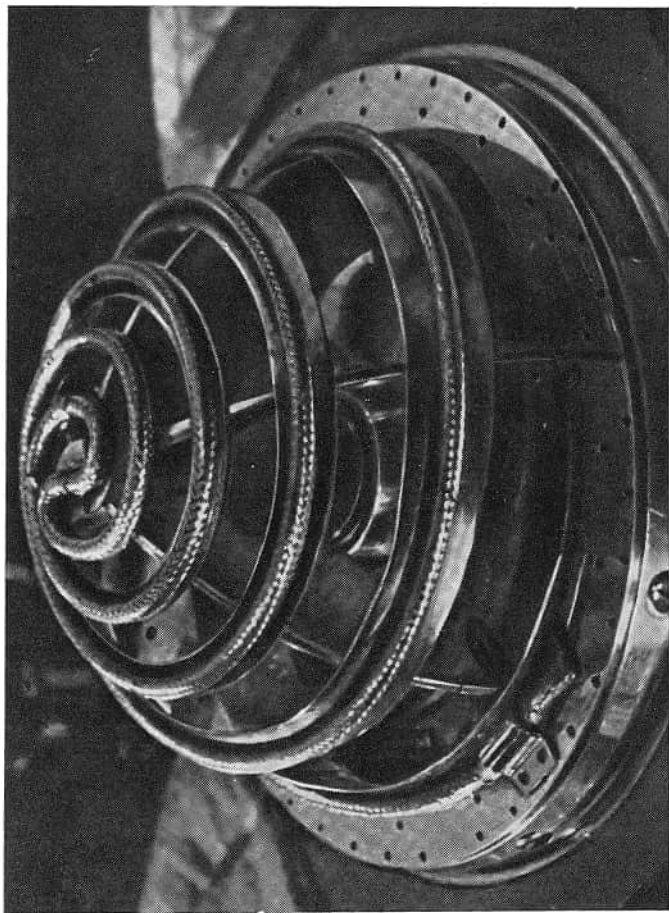
„Ist es etwas Interessantes?“ fragte ich.

„Nein, nur die übliche Übertragung“, antwortete er, „wie sie schon mehrere dutzendmal stattgefunden hat.“

Er sagte es so ruhig, als wenn die Rede vom heutigen Wetter oder von einem langweiligen Fußballspiel wäre. Und diese Gleichgültigkeit war völlig natürlich: Wir haben uns eben an eine Fülle von kosmischen Kund-



Die „Venus“ in der Werksabteilung

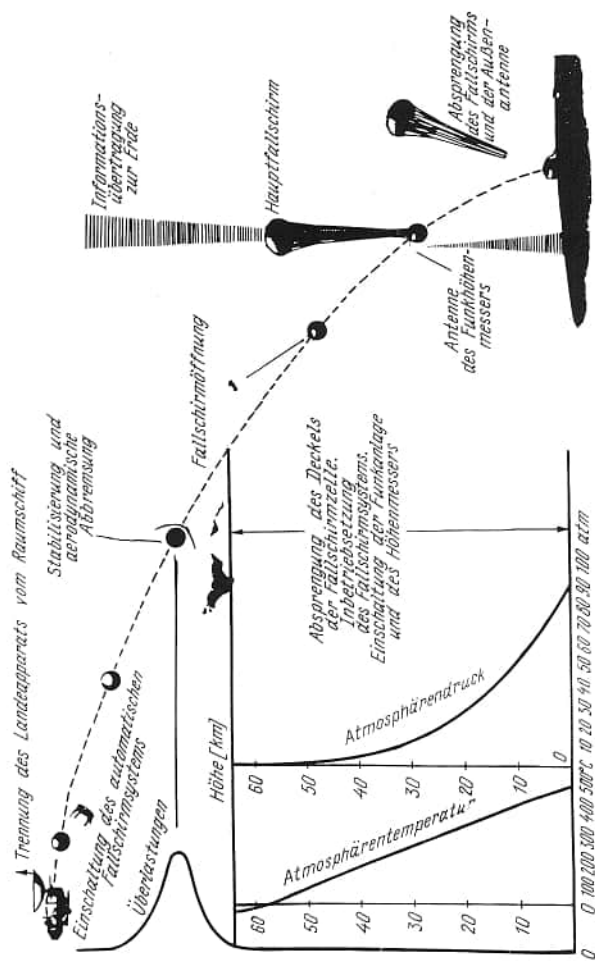


Diese Antenne wird die Signale von der Oberfläche der Venus senden

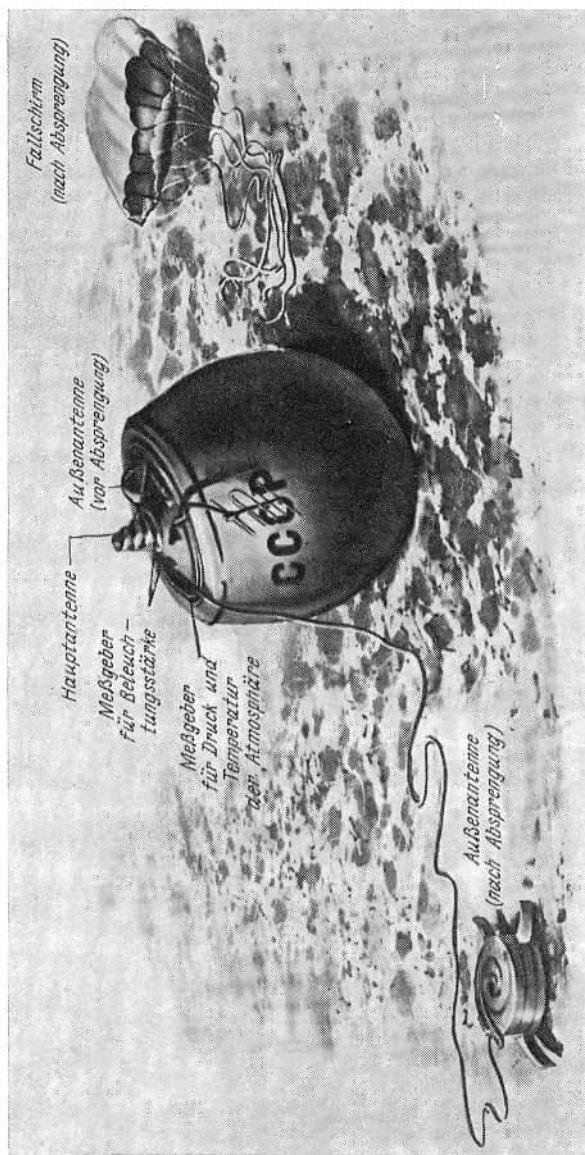


Der Wimpel, den die Venus-8 zum Morgenstern brachte





Schema der Landung von Venus-8



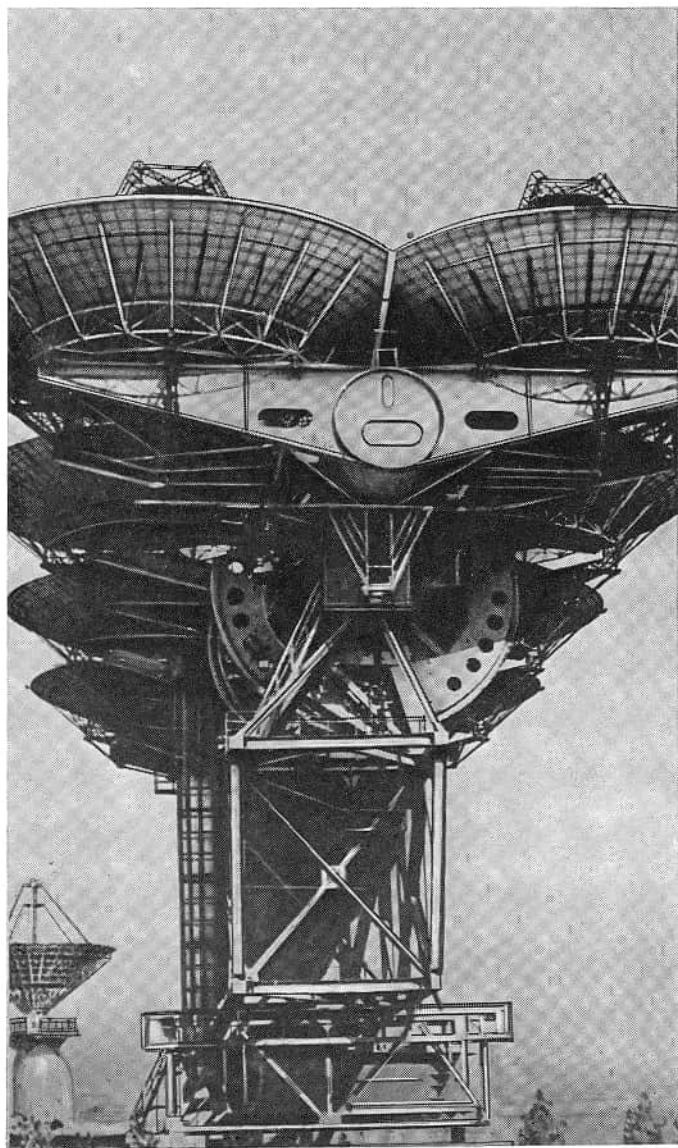
Der Landeapparat der Station Venus-8 auf der Oberfläche der Venus



Die elektronischen Rechenmaschinen des Zentrums für kosmische Fernverbindung werten die von der interplanetaren Station gesendeten Informationen aus



Das Koordinierungs- und Rechenzentrum



Bereit zu neuen Starts!

schaftern gewöhnt, so daß uns bestimmt ihre Abwesenheit schneller in Erstaunen versetzen würde als ihre Arbeit.

Ich begab mich zur Übertragung.

Die Antennen waren auf die Wolken gerichtet. Irgendwo hinter ihnen strahlte ein heller Stern, der auf dem Hintergrund des rötlichen, den Tagesanbruch ankündigenden Himmels wunderbar anzuschauen wäre, vorausgesetzt, das Wetter wäre nicht so trüb.

Die von der Erde gesendeten Funkwellen holten die Station ein. Der Sender schaltete sich ein. Noch einige Minuten schwieg Venus-7 — die Apparatur mußte sich erst erwärmen, und dann sendete der Speicher die aufgespeicherten wissenschaftlichen Informationen sowie Daten über den Zustand der Orbitalkapsel und des Landeapparates zur Erde.

Alle Systeme arbeiten normal, und nach der zur Erde gesandten „Berichterstattung“ verstummte Venus-7.

Es gab bei dieser Übertragung keine ungewöhnlichen Landschaften zu sehen und keine Erregung, von der ein Wiedersehen mit dem Lunochod unweigerlich begleitet ist, so daß ich schon gehen wollte. Im Korridor traf ich zufällig einen der Konstrukteure. Wir hatten uns vor einigen Jahren kennengelernt, und zwar beim Flug der Venus-4. Wir unterhielten uns, erinnerten uns an die vergangene Zeit. Ich erzählte von der heutigen Übertragung.

„Langweilig?“ war die Gegenfrage des Konstrukteurs. „Wissen Sie, darin liegt irgendeine Ungerechtigkeit. Sie bezeichnen den Lunochod-1 als eine ‚kluge‘ Maschine, die sich bewegt, empfindet, sieht, tastet und spricht. Diese menschlichen Eigenschaften verleihen Sie dem Lunochod, warum aber nur ihm? Venus-7 fühlt und spricht gleichfalls. Und diese Station hat keine leichtere Aufgabe als der Lunochod. Zwischen beiden kann man ruhig das Gleichheitszeichen setzen. Zwei kosmische Automaten — zwei Wunder der derzeitigen Wissenschaft und Technik. Das eine bewegt sich auf dem Mond, das andere überwindet gigantische kosmische Entfernungen.“

Vier Monate lang flog die Station zur Venus. Sie lauschte aufmerksam den kosmischen ‚Stimmen‘. Lauter als gewöhnlich ließ sich die Sonne vernehmen. Irgendwo auf ihrer Oberfläche fand eine Eruption statt, und Teil-

chen verschiedener Energien ergossen sich in den Weltraum. Die Apparatur der Venus-7 registrierte sie, und die Station warnte sofort die Erde: Die Ströme langsamer Protonen wachsen. Sie arbeitete gewissenhaft, denn sie wußte, daß die Astrophysiker mit Ungeduld auf die Nachrichten aus dem weiten Weltraum warten.

In diesem Herbst benahm sich die Sonne ganz seltsam. Entgegen den Vorhersagen, die von einer ruhigen Sonne sprachen, ‚rebellierte‘ sie. Mächtige Ausbrüche von Sonnenplasma folgten aufeinander. Während eines Monats waren zwei von ihnen so stark, daß die Funker einige Stunden lang in ihren Kopfhörern nur ein Knattern hörten — durch Funk sich zu verständigen war unmöglich. Eine besonders mächtige Eruption fand im Dezember statt. Mehrere Astrophysiker behaupteten, daß die Launen des Dezembers, der viele warme Frühlingstage brachte, unmittelbar mit der zu großen Energietätigkeit der Sonne zusammenhingen. Möglicherweise ist es nicht so, allein die Tatsache des ‚Protonensturmes‘ im Dezember wurde von allen Observatorien der Erde und auch vom Lunochod-1 registriert. Als erste meldete die ‚Venus‘ diesen ‚Sturm‘.

Doch die wissenschaftlichen Forschungen auf der Flugstrecke Erde—Venus sind beendet. Bis zum Morgenstern sind es nur noch einige zehntausend Kilometer — eine winzige Entfernung im Vergleich zu der Gesamtstrecke, die die Station zu überwinden hat.

Venus-7 und der Planet Venus nähern sich mit riesiger Geschwindigkeit dem Punkt im Weltraum, an dem sie sich begegnen sollen. Darauf braucht man jetzt nicht mehr lange zu warten.“

Spät am Abend versammelten sich namhafte Wissenschaftler des Landes, Konstrukteure und Spezialisten in einem der Gebäude des Zentrums für kosmische Fernverbindung. Vor kurzem ging die letzte Übertragung von der Station zu Ende, und nun sollte die Staatliche Kommission sie auswerten.

Die Journalisten notierten in ihren Notizbüchern:

Vorsitzender der Staatlichen Kommission: Gestatten Sie, daß ich die heutige Sitzung eröffne. Bekanntlich beendet morgen die automatische Station Venus-7 ihren Flug. Auf dieser Sitzung soll der Zustand des Objektes sowie die Bereitschaft der Bordsysteme und der Anlagen

auf der Erde zur Aufnahme der abschließenden Arbeits-
etappe beurteilt werden.

Vorher jedoch ein Vortrag über den Zustand der Station...

Leiter der für die Analyse zuständigen Gruppe: Es fanden 122 Funkübertragungen statt. Nach Angaben der Telemetrie funktionieren alle Bordsysteme normal. Die Temperatur in der Orbitalkapsel beträgt plus 30 °C und im Landeapparat minus 6 °C.

Am 8. und 12. Dezember wurde der Zustand der Geräte im Landeapparat überprüft. Es gab keine Abweichungen von der Norm. Die Akkumulatorbatterie ist voll geladen.

Am 11. Dezember begann das „Einfrieren“ des Objektes. Vorher waren plus 11 °C, und jetzt ist die Temperatur auf minus 8 °C gefallen.

Leiter der Gruppe für wissenschaftliche Messungen: Die gesamte Apparatur ist zur Durchführung der Forschungen während des Niederganges der Station in die Atmosphäre des Planeten bereit.

Leiter der Gruppe der Ballistikfachleute: Die Vorbereitungen zur Übertragung aus den venusnahen Schichten werden von zwei Rechenzentren geführt. Nach den Berechnungen findet der Eintritt in die Atmosphäre um 7 Uhr 57 Minuten 30 Sekunden statt. Toleranz plus/minus zwei Minuten.

Das Institut für Radioelektronik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR führte eine Ortung der Venus durch. Die Entfernung von der Erde zur Venus wurde mit einer Genauigkeit bis 20 Kilometern bestimmt.

Technischer Leiter: Der Flug der Venus-7 ist günstig verlaufen. Unannehmlichkeiten gab es keine, sowohl die Erde als auch die Station sind zur Aufnahme der Arbeiten bereit.

Vorsitzender der Staatlichen Kommission: Die Meldungen der Genossen zusammenfassend kann man folgende Schlußfolgerung ziehen: Alles ist für den Abschluß des Fluges von Venus-7 vorbereitet. Die Übertragung aus den venusnahen Schichten beginnt um 5 Uhr 30 Minuten; ich bitte alle Genossen, um 4 Uhr 30 Minuten auf ihren Plätzen zu sein...

An Venus-7 wurde das erste Kommando gegeben.

Die Apparatur der Station beginnt sich zu erwärmen. Im Saal der operativ-technischen Leitung wird die Leuchtanzeigetafel eingeschaltet. Auf ihr die lakonische Aufschrift: „Erde—Venus. 06.01. 344 km. 124. Übertragung. 15. Dezember 1970.“

Das Gespräch Venus-7—Erde gestaltet sich immer intensiver. Die Erde erkundigt sich nach dem Zustand der Bordapparatur.

„Die chemische Batterie des Landeapparates ist voll geladen“, meldet die Lautsprecheranlage.

Venus-7 nähert sich dem fernen Planeten.

„Parabelantenne ausgefahren!“

Im Saal wird es lebhaft, die scharf ausgerichtete Antenne zielt auf die Erde. Jetzt wird ein spezieller optischer Sender unverwandt den heimatlichen Planeten beobachten. Sobald er die Erde aus dem Blickfeld verliert, trennen sich Orbitalkapsel und Landeapparat.

06.53.18 —— genaue Moskauer Zeit.

„Das Signal ist konstant. Die Arbeit verläuft programmgemäß. Keine Abweichungen.“

06.58.31.

„Übertragung läuft weiter entsprechend dem aufgestellten Programm“, meldet wieder der Funker.

07.00.00.

„Entfernung bis zum Objekt 60 490 000 Kilometer.“ Viel ist nicht mehr verblieben.

„Vierter Meßzyklus ist vorüber“, tönt es aus dem Lautsprecher.

Die Übertragung aus den venusnahen Schichten dauert an. Die Geschwindigkeit wird gemessen. Die Ballistikfachleute legen das Gebiet des Eintritts in die Atmosphäre fest.

07.32.40.

„Achtung. Die Station hat sich in ihre zwei Bestandteile getrennt.“

Der Dialog Erde—Orbitalkapsel dauert an. Ein Teil der Empfangsapparatur auf der Erde hat sich schon auf den Empfang der „Stimme“ des Landeapparates vorbereitet.

„Die Zeit des Eintritts des Landeapparates in die Atmosphäre der Venus wurde präzisiert; er findet um 7 Uhr 58 Minuten 44 Sekunden statt.“

Bald wird die Station die obere Schicht der Atmosphä-

re berühren, und diese beginnt die Geschwindigkeit der Maschine zu bremsen.

08.01.19.

„Umstellung ... Ende der Umstellung!“ meldet der Funker.

Im Saal herrscht Stille. Wir warten — endlich das Langerwartete:

„Signal vorhanden!“

„Achtung! Es läuft die Übertragung vom Eintritt in die Atmosphäre der Venus. Die telemetrische Information wird ausgewertet...“

... Die Konstrukteure mußten einen prinzipiell neuen Landeapparat schaffen, der für eine Temperatur von mehr als 500 °C und für einen Druck von 100 Atmosphären berechnet war.

„Wir verwendeten andere Werkstoffe“, berichtete einer der Konstrukteure, „eine neue Kombination der Baugruppen im Vergleich zu den vorherigen Maschinen, die die Atmosphäre der Venus sondierten. Der Landeapparat ist eine Kugel bzw. eine Halbkugel. Sie widersteht am besten dem Druck, besser als ein beliebiges flaches Teil, das unter solchen Bedingungen katastrophal gefährdet ist... Bei den Erprobungen imitierten wir die auf der Venus herrschenden Bedingungen. Selbstverständlich nur in den Grenzen, die auf der Erde möglich sind. Ich glaube jedoch, daß sich beim realen Flug trotz allem Unerwartetes einstellen kann...“

Dieses Gespräch fand einige Tage nach der Landung von Venus-7 statt, und zwar im Betrieb. Nach meiner Ankunft im Zentrum für kosmische Fernverbindung habe ich gleichsam die Fortsetzung des Gesprächs gehört. Auf der Sitzung der Staatlichen Kommission sagte der Chefkonstrukteur der Venus-7:

„Der Flug auf der Strecke Erde—Venus verlief ideal. Besondere Bemerkungen gibt es nicht. Doch morgen steht uns ein schwerer Tag bevor: Ein solcher Landeapparat arbeitet zum erstenmal, doch, so hoffe ich, wird alles gut gehen...“

Der Vorsitzende der Staatlichen Kommission fragte den wissenschaftlichen Leiter des Experimentes:

„Wann können Sie die Ergebnisse ausgewertet haben?“

„Wenn alles so verläuft, wie bei den bisherigen Ma-

schinen“, antwortete er, „können wir die Vorresultate in fünf bis sechs Stunden bekanntgeben.“

Die an Bord der Venus-7 erhaltene telemetrische Information konnte jedoch erst einen Monat nach dem Flug ausgewertet werden, weil bald nach Beginn des Niedergangs des Landeapparates in die Venusatmosphäre die ersten unerwarteten Ereignisse eintraten.

„Das Signal ist konstant“, meldeten die Fernmeßspezialisten, „der Fallschirm hat sich entfaltet.“

Die Fläche des Fallschirms ist nicht groß, so daß der Apparat rasch sinkt.

„Die Fernmessung ist gestört!“ meldeten unerwartet die Telemetriker. „Der Signalpegel ist gefallen ... stieg wieder ... fiel ... Signal ist weg ... nein, es ist wieder da ...“

Etwas Unverständliches geht hier vor. Wir schauten angestrengt auf den Bildschirm des Oszillographen. Der Lichtpunkt zeichnet bald deutliche Rechtecke, bald tanzt er unruhig auf dem Bildschirm.

„Ich glaube, die Station ist schon gelandet“, sagte der Vertreter des Chefkonstruktors, „und sie schwankt wie ein Stehaufmännchen. Das Signal wird stärker, wenn die Erde in das ‚Gesichtsfeld‘ der Antenne kommt.“

Und das Signal wird immer leiser und leiser. Es kann nur schwer von den „Radiostimmen“, die das Sonnensystem erfüllen, getrennt werden.

Auf der Sitzung der Staatlichen Kommission gab es keinen Streit: Die telemetrischen Informationen mußten sorgfältig ausgewertet werden.

Anfang Januar hatte ich das Glück, den wissenschaftlichen Leiter des Experimentes zu sprechen.

„Wir arbeiten fast rund um die Uhr“, sagte er, „die Ergebnisse sind sehr interessant. Es ist ganz klar, der Landeapparat arbeitete auf der Venusoberfläche über 20 Minuten. Da herrscht eine Temperatur von etwa 500 °C, und der Druck beträgt etwa 100 Atmosphären. Der Bordkommutator befand sich nur in einer Lage, deshalb konnten nur Temperaturdaten übermittelt werden. Sehr wichtige Parameter. Bringen wir sie mit den von Venus-4, Venus-5 und Venus-6 übermittelten Daten in Verbindung, so erhalten wir ein vollständiges Bild.“

Am 15. Dezember beendete Venus-7 ihren Flug, doch erst nach einem Monat erfuhren wir Einzelheiten des er-

folgreichen Experimentes im Kosmos. Daran ist weiter nichts Verwunderliches: Es kommt häufig vor, daß wir warten müssen, bis sich die Wissenschaftler in der von anderen Welten erhaltenen Flut von wissenschaftlichen Daten zurechtfinden. Die kosmischen Apparate begeben sich in das Unbekannte, und auf ihrem Weg gibt es viel Unerwartetes.

Die wissenschaftliche Station auf der Oberfläche der Venus arbeitete 23 Minuten. Doch bevor sie verstummte, konnte sie noch wertvolle Daten übermitteln. Jetzt wissen wir schon genau, wie heiß und grausam diese Welt des Morgensterns ist.

Siebente Begegnung:

22. Juli 1972. 12 Uhr 29 Minuten Moskauer Zeit...

Die Station sollte die Landung auf dem erleuchteten Teil des Planeten vornehmen, dort, wo Tag herrschte. Von der Erde aus ist die schmale Sichel auf dem Rand der Venus-scheibe zu sehen, und eben hier sollte sie in die Atmosphäre eindringen. Ist der Eintritt zu steil, hält die Station die Belastung nicht aus; ist er zu flach, fliegt sie am Planeten vorbei. Dieser „Eintrittskorridor“ begann die Ballistik-fachleute sofort nach dem Start von Venus-8 zu beunruhigen. Regelmäßig wurden Flugbahnmessungen durchgeführt und die Entfernung der Venus mit Hilfe von Funkortungsmethoden bestimmt. Am 6. April wurde dem kosmischen Apparat von der Erde der Befehl zur Korrektur der Flugbahn erteilt. Als die Mikrotriebwerke die Station wendeten und sie auf den neuen kosmischen Weg brachten, war klar: Venus-8 geht ihren Weg einwandfrei und genau.

Nicht sehr gastlich begegnete der Planet dem Landeapparat der Station. Eine Stoßwelle richtete Überbelastung und hohe Temperaturen auf den Ankömmling. Sein Gewicht erhöhte sich um das 300fache, und das ihn umgebende Gas erhitze sich auf 12 000 Grad. Doch der Apparat hielt diesem Feuersturm stand, seine Geschwindigkeit verlangsamte sich, und der Fallschirm wurde aus dem Behälter gerissen. Der fünfte Fallschirm am Himmel der Venus!

Um 12 Uhr 29 Minuten senkte sich die Station weich auf die Oberfläche der Venus herab. 50 Minuten lang kämpfte sie mit der Hitze... Zwei Antennen sandten eine nach der anderen Signale zur Erde. Sie trugen Angaben über die Temperatur und über die Oberflächenschichten der Venus durch das ganze kosmische All; und diese Radiogramme aus einer anderen Welt zerstreuten Legenden, bestätigten Vermutungen, brachten Verwunderung und Enttäuschung...

Die Venus war für Astronomen immer ein Rätsel.

„Der Planet, der seinen Namen der Göttin der Schönheit verdankt, verdient diesen Namen in Wirklichkeit gar nicht: Sie ist ständig von einer dichten Hülle umgeben, die das Studium ihres Aufbaus erschwert“, schrieb ein Astronom des 19. Jahrhunderts. „Ab und zu heitert die Atmosphäre der Venus auf, und man kann dann auf ihrer Oberfläche einige Flecke erkennen, wenn auch nur unklar. Manche nehmen an, daß das hohe, von Schnee bedeckte Berge sind, die sich über die Wolkenschicht erheben.“

„Einige böse Zungen behaupteten, daß die Venus wohl von weitem sehr bezaubernd, von nah jedoch überhaupt nicht schön ist, und widersprachen damit heiß dem Gelehrten Camille Flammarion, dem großen Popularisator der Wissenschaft des vorigen Jahrhunderts.“

So wollen wir zur Venus liebenswürdig sein und bleiben bei der Überzeugung, daß sie nicht nur von weitem lieblich anzusehen, sondern auch von nah bezaubernd ist. In Wirklichkeit erfreut sie sich einer größeren Helligkeit als die Erde. Ähnlich unserer Kugel ist sie von einer durchsichtigen Atmosphäre umgeben, in deren Inneren Tausende Farbkombinationen vorkommen. Aus dem braunen Ozean steigen Wolken hoch und ziehen über den Himmel in vielfältigen weißen, silbernen, goldenen und purpurnen Schattierungen. Wenn das strahlende Tagesgestirn — zweimal so groß, wie wir es sehen — morgens im Osten als riesige Scheibe aufgeht oder abends im Westen untergeht, so zeigt sich die Morgen- bzw. Abendröte in ihrer vollen wunderbaren Pracht.“

So stritten die Gelehrten im vergangenen Jahrhundert. Doch nur wenig hatte sich auch in unserem Jahrhundert geändert, bis zu dem Zeitpunkt, da die erste automatische Station zur Venus flog. „Die zahlreichen von vielen Beobachtern in den verschiedenen Ländern mit den ver-

schiedensten Instrumenten durchgeführten visuellen Beobachtungen dieses Planeten ergaben nur sehr bescheidene Resultate“, so im Sammelwerk der Akademie der Wissenschaften „Die Entwicklung der Astronomie in der UdSSR (1917 bis 1967)“.

Die vier Flüge sowjetischer automatischer Stationen zur Venus gaben den Astronomen mehr als Jahrzehnte von Beobachtungen durch das Teleskop. Trotz alledem gibt es keine Antworten auf die prinzipiellen Fragen: Ist es dort dunkel oder hell? Gibt es dort Wind oder nicht? Sind die Temperaturschwankungen im Laufe eines Tages, der dort fast vier irdische Monate dauert, sehr groß? Enthält die Atmosphäre tatsächlich Ammoniak? Und schließlich, welche Gesteine bilden die Oberfläche?

Die Wissenschaftler nannten die Probleme, und die Konstrukteure versuchten, den Landeapparat mit den erforderlichen Geräten zu versehen.

Das Werk für interplanetare automatische Stationen. Im Zimmer des Konstrukteurs einige Menschen. Sie beugen sich über die Zeichnungen des Landeapparates von Venus-8. Der Zeigestab gleitet über die Zeichnung. Wir sind drei Journalisten: Wadim Smirnow von der „Prawda“, Lew Netschajuk von der „Krasnaja Swesda“ und ich. Wir bemühen uns, jedes Wort aufzuschreiben.

„Für uns ist das Wichtigste das Gewicht. Die neuen Geräte sind keine Flocken, sie müssen irgendwo in die ‚Kugel‘ eingebaut werden“, sagte einer der Konstrukteure.

„Nach dem Flug von Venus-7 könnten wir erheblich einsparen“, meinte ein zweiter, „wir kennen nun die maximalen Drücke und Temperaturen an der Venusoberfläche, und der Landeapparat konnte etwas leichter gebaut werden...“

„Wir bauten die Geräte ein und statteten sie auch ein wenig zum Kampf mit den Temperaturen aus“, bemerkte ein dritter Konstrukteur. „Der Apparat kann auf der Venus nicht gekühlt werden. Bekanntlich ist dazu ein Temperaturabfall erforderlich, und dort herrschen fast 500 °C. In einer solchen Hitze muß der Apparat arbeiten, und die Elektronik darf sich nicht bis über die zulässige Grenze erhitzen, solange das Programm nicht erfüllt ist.“

„Beim Anflug an den Planeten kühlten wir die Geräte- kapsel des Landeapparates weitgehend ab — wir ‚froren‘

sie leicht ein. Im Inneren waren spezielle Wärmeabsorber angeordnet, die gleichfalls die Lebensdauer der ‚Kugel‘ verlängerten.“

„Jedes Gramm Gewicht wurde rationell verwertet und der Innenraum der ‚Kugel‘ ebenso rationell ausgenutzt. Ich kann Ihnen versichern, daß es Ihnen nicht möglich wäre, dort eine Zündholzschachtel unterzubringen. Eine solch dichte Montage habe ich noch bei keiner Konstruktion angetroffen.“

„Es ergaben sich völlig unerwartete Probleme. Im Apparat befinden sich Pyropatronen. Sie explodieren bei der Landung, wenn es darum geht, die Stropps des Fallschirmes zu lösen. Es mußte darauf geachtet werden, daß sie bei der hohen Temperatur nicht schon während des Niedergangs gelöst wurden. Sie erhielten deshalb eine Wärmeisolierung. Während der Erprobung zerfiel jedoch ein Stropp im ‚Ofen‘ zu Mulm. Wir experimentierten, verstehen aber nichts. Einer der Konstrukteure kommt zu uns. ‚In was für einem Stoff wurden die Prüfungen vorgenommen?‘ fragte er. — ‚In Luft‘. — ‚Versuchen Sie es in Kohlendioxid!‘ — Es wurde versucht, und alles ging in Ordnung. Später wurde festgestellt, daß tatsächlich der Sauerstoff schuld daran war. Im Inneren der Kammer verhält sich die Konstruktion ideal, gerät sie jedoch an die Luft, zerfällt sie.“

„Wir haben jetzt neue Antennen. Eine Spiralantenne: eine ‚Schlange‘ — direkt auf der ‚Kugel‘ selbst — und eine zweite, die nach dem Landen auf dem Boden herauspringt. Wir müssen unbedingt von der Venus Informationen bekommen, und deshalb rückversichern wir uns. Gerät die ‚Kugel‘ in einen Spalt oder auf einen Abhang, so hält die ausfahrbare Antenne die Verbindung mit uns aufrecht.“

„Noch vor wenigen Jahren waren einige Wissenschaftler der Meinung, es lohnt sich nicht, zur Venus zu fliegen: Dort wäre sowieso nichts zu holen. Heute gibt es solche Skeptiker nicht mehr — der Mensch begegnete einer wunderbaren und vorläufig noch unbegreifbaren Welt. Für die derzeitige Wissenschaft ist es unbedingt notwendig, sie zu erkennen.“

...Etwa zwei Stunden dauerte das Treffen mit der Venus.

Schon während des Niedergangs am Fallschirm teilte

der Landeapparat der Erde mit, daß es zwischen der Tag- und der Nachtseite des Planeten keine Unterschiede in Temperatur und Druck gibt (so wie die Theorie es vorhergesagt hatte). Direkt auf der Venusoberfläche herrschen 470 °C Hitze, und der Druck beträgt etwa 90 Atmosphären.

Auch eine chemische Analyse der Atmosphäre wurde durchgeführt. Venus-8 bestätigte die von den anderen Stationen dieser Serie erhaltenen Daten: Die Atmosphäre besteht aus Kohlendioxid, wenig Sauerstoff, Wasserdampf — weniger als ein Prozent. Die Patronen, in denen sich gelbes Pulver befand, öffneten sich in einer Höhe von 46 Kilometern. Das Pulver nahm eine blaue Färbung an. Nach 13 Kilometern wurde das gleiche Experiment vorgenommen. Und wieder änderte das Pulver die Farbe. Demnach enthält die Venusatmosphäre Ammoniak. Das ist nun genau festgestellt: Die Hypothese, die solch erbitterten Streit hervorgerufen hatte, wurde bestätigt.

Auch Wind gibt es auf der Venus. Bei der Landung bewegte sich der Apparat langsam längs der Oberfläche. Die Windgeschwindigkeit ist veränderlich: In den oberen Schichten ist sie höher. Dabei weht der Wind vom Horizont zur Tagseite. Noch eine Besonderheit der Gashölle des Planeten konnte also geklärt werden. Jetzt kann man sie mit größerer Ähnlichkeit in den irdischen Laboratorien modellieren.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit von Venus-8 ist die Messung der Helligkeit. Die Sonnenstrahlen dringen also trotz allem bis zur Oberfläche des Planeten durch!

Und schließlich führte der Apparat nach Beendigung der Landung eine Untersuchung des Bodens durch. Seine Dichte erwies sich als nicht sehr groß: Das bedeutet, daß der Venusboden im Gebiet der Landung sehr locker ist.

In den Laboratorien erprobten die Wissenschaftler die „Kugel“ auf verschiedenen Böden — auf Granit, Basalt und anderen Gesteinen. In ihnen wurde der Gehalt an Uran, Thorium und Kalium gemessen.

Die gleichen Experimente wurden auch auf der Venus durchgeführt. Zweimal erhielt die Erde Informationen über die Besonderheiten des Bodens des so weit entfernten Planeten. Er wies viel Kalium, Thorium und Uran auf. Die Oberflächenschicht der Venus ist granitähnlich. Freilich muß gesagt werden, daß sich das nur auf den

Punkt des Planeten bezieht, an dem der Landeapparat der Venus-8 den Boden untersucht hat.

Viele Jahrhunderte hatte die Menschheit eine andere Vorstellung von der Welt der Venus. Die üppige Phantasie bevölkerte die angeblichen Ozeane und Wälder mit Untieren, die Bücher zeichneten Venusmenschen, ganz ähnlich den Erdenmenschen. Doch haben wir jetzt den Atem des glühenden Planeten gefühlt, auf dem doch nichts Lebendes existieren kann, und das Interesse am Morgenstern versiegte nicht, im Gegenteil, es stieg, weil den Wissenschaftlern noch ein natürliches Laboratorium zur Verfügung stand, das weder dem Mond noch dem Mars noch der Erde ähnelte. Ihn zu erkennen bedeutet, in die große Werkstatt der Natur einzudringen, in der Welten entstehen und vergehen, unter denen eine von uns bewohnt wird.

Epilog

...Über eine Eroberung der Atmosphäre des Morgensterns zu schreiben ist nicht möglich. Neue Starts werden stattfinden, zu Venus werden neue, modernere Automaten fliegen als die, die bereits dort gewesen sind. Die Menschen müssen noch viel über den Kosmosnachbarn der Erde erfahren. Doch in der Geschichte der Raumfahrt haben die ersten Starts, die den Menschen in die rätselhafte Atmosphäre der Venus einzudringen und ihre Oberfläche zu erreichen halfen, für immer ihren Platz.

Das vorliegende Buch führt den Leser auf unterhaltsame Weise in die Gedankenwelt von Konstrukteuren automatischer Raumstationen ein. Sechs Männer — Konstrukteure, Techniker, ein Wissenschaftler und ein Journalist — sind von den Starts der Stationen Mars 2 und 3 so beeindruckt, daß sie unter dem Aspekt, sie seien deren Besatzung, ein Gespräch führen und so nachvollziehen, wie Illusionen geboren und wieder verworfen werden, aber auch wie kühne Forscherträume Wirklichkeit werden. Den Kern der drei Erzählungen bilden die automatischen Stationen, die jeweils zum Mars, zum Mond und zur Venus gesteuert werden. Dabei erfährt der Leser viel Wissenswertes über diese drei Planeten.