

Als der Mensch im Fluge die Vögel hinter sich ließ, trat er in Wettstreit mit den Himmelskörpern und begann im Kosmos eigene Bauwerke des Aethers zu errichten.

Wenn die Menschheit große historische Grenzen überschreitet, wovon dankbare und stolze Nachkommen noch nach Jahrhunderten und Jahrtausenden erzählen werden, fällt es uns, den Zeitgenossen, schwer, die unermessliche Bedeutung des Geschehenen und Miterlebten zu begreifen und gebührend einzuschätzen.

Von Jahrhundert zu Jahrhundert wuchs die Macht des Menschen über die Naturkräfte, aber durch Jahrtausende war er an Mutter Erde gebunden.

Noch sind in der Erinnerung vieler die ersten Schritte des Flugwesens bewahrt — der Beginn des Wettstreits des Menschen mit den Vögeln.

Aber welcher Adler könnte sich, zum Beispiel, mit der TU-104 messen?

Der Mensch bewegt sich unermüdlich weiter. In der Flugkunst versucht er es den Himmelskörpern gleich zu tun. Schon ist das schwere und spröde Eisen und der geschmeidige und feste Stahl, schon sind die neuesten ultraleichten und ultrafesten Materialien für die Lösung der neuesten Aufgaben nicht mehr geeignet. Der Mensch beginnt aus nichtstofflichen, aber doch ganz realen Materialien zu bauen. Der Mensch lernte eine so außerordentlich leichte und gefügte Materie wie die elektromagnetischen Felder und -Wellen, die man den Äther nennt, zu meistern.

Die Weltpresse hat der militärischen und politischen Bedeutung der in der UdSSR entwickelten interkontinentalen Rakete sehr viel Aufmerksamkeit gewidmet. Aber die allgemeinwissenschaftliche und technische

Kosmostraden = Weltraumstraßen mit Brücken, Stationen, Kreuzungen

Aether, elektromagnetische Felder und Wellen als Baustoff

Vision oder Wirklichkeit?

von Prof.
G. I. PROKOWSKI

Bedeutung dieses Ereignisses ist nicht weniger groß. Davon wird vorläufig noch wenig gesprochen.

Wir wollen uns erst einmal der energetischen Seite der Angelegenheit zuwenden. Die Rakete wird vertikal auf der Abschubrampe aufgestellt. Sie kann aus drei und mehr Stufen bestehen. Beim Aufstieg arbeiten nacheinander die Triebwerke der einzelnen Stufe und werden dann abgeworfen. Letzten Endes fliegt die letzte Stufe mit ungeheurer Geschwindigkeit in eine Höhe von mehr als 1000 Kilometer über der Erdoberfläche weiter und landet verhältnismäßig präzise im vorgesehenen Bezirk. Die Schubkraft eines Raketenmotors mit flüssigem Brennstoff bei höchstentwickelten Fernraketen ist imstande, die Stärke des größten Wasserkraftwerkes Europas, des Kuibyschewer, zu übertreffen. Natürlich besteht der wesentliche Unterschied zwischen der Stärke eines Wasserkraftwerkes und der eines Raketenmotors darin, daß ersteres jahrhundertlang arbeiten soll, letzterer aber nur einige oder mehrere Sekunden lang tätig ist. Dieser Unterschied aber zeugt von der ungewöhnlichen Kunst, gewaltige Energiemengen zu steuern, sie auf kleinstes Volumen zu konzentrieren und in kürzester Frist zu verbrennen.

Steuerung aber verlangt Präzision. Damit die letzte Stufe in den vorgesehenen Bezirk gelangen kann, ohne, sagen wir, mehr als 10 Kilometer von dem vorgeschriebenen Punkt abzuweichen, muß diese Stufe in eine genau festgelegte Richtung und mit einer bestimmten Geschwindigkeit gesteuert werden. Daher muß man sie durch etwas Langes, Festes, genau Zielgerichtetes oder durch etwas gleichsam wie ein Rohr von der Länge hunderter Kilometer am kosmischen Raum Hängendes schicken, wo es keine Luft gibt, die die Bewegung der Rakete stört.

Das wird so gemacht: drei oder vier Funkstationen senden der Rakete Funkwellen nach. Diese Wellen bilden — vergleichbar — einen engen Kanal oder Tunnel, durch den die Rakete fliegt. Beim geringsten Abweichen gelangt die Rakete in eine Zone, in der die Intensität der Funkwellen stärker ist als im Zentralkanal. Die Wellen wirken auf die automatische Regelung ein und die Rakete kehrt in den Zentralkanal zurück. Außerdem

(Fortsetzung von Seite 9)

gibt es noch eine besondere Funkstation, die der Rakete Funkwellen nachsendet, um die Geschwindigkeit ihres Fluges zu registrieren. Im Resultat all dessen vollzieht sich der Flug der Rakete mit einer solchen Zielsicherheit, von der kein Artillerist, der aus einer gewöhnlichen Kanone schießt, auch nur träumen könnte. Im Weltraum taucht eine elastische Konstruktion auf — unsichtbar und gewichtlos, die alles, was man aus bestem Qualitätsstahl oder anderem Material machen könnte, übertrifft.

Diese Weltraumkonstruktion ist für den Abschub der interkontinentalen Rakete äußerst wichtig; durch sie ist es möglich, daß die Bewegung der letzten Raketenstufe im kosmischen Raum äußerst gleichmäßig erfolgt, wie die Bewegung eines Himmelskörpers. Hier gibt es nicht solch verzerrte Flüge, wie sie das gewöhnliche Artilleriegeschoss in ungleichmäßiger Luft durchmacht, wo es zufällige Schwankungen der Dichte, der Temperatur, der Geschwindigkeit, der Windrichtung u.a.m. gibt. Die Entwicklung von Weltraumkonstruktionen wird dazu führen, daß in Zukunft Weltraumbrücken und Weltraumstraßen entstehen.

Auf ihnen werden Weltraumschiffe verkehren, die ihren Weg mit einer Gleichmäßigkeit zurücklegen, um die sie jede Eisenbahn beneiden könnte, die ja Stöße auf dem Gleis, an Weichen oder dergleichen mehr, nicht vermeiden kann.

Es ist möglich, daß der Mensch noch in unserem Jahrhundert beginnen wird, im Raum um die Erde und später auch in den Grenzgebieten des Sonnensystems „Kosmostraden“ — Weltraumstraßen — zu bauen, mit Brücken, Stationen, Kreuzungen, Überführungen und vielen anderen Konstruktionen.

Stein, Zement, Kunststoffe und Metalle waren und bleiben die Baustoffe an der Oberfläche unseres Planeten. Aus gleichem Material wird der Mensch einst vielleicht auch seine Bauten auf anderen Planeten ausführen. Aber für kosmische Bauten ist der Aether der Grundstoff — sind es elektromagnetische Felder und -Wellen.

Wir haben das Glück, in einer Epoche zu leben, wo wir Bauleute im Universum werden und, während wir uns noch auf der Erde befinden, schon kühne Weltraumbauten im grenzlosen Kosmos errichten. Wie werden die interplanetaren Flugzeuge aussehen, die für den Verkehr auf den Weltraumstraßen bestimmt sind?

Möglich, daß es mehrstufige Raketen sein werden, deren Einzelteile die Form eines Flugzeuges haben, zum Steuern und zum Bremsen im Äther. Außerdem werden sie mit den verschiedensten und kompliziertesten Funkgeräten ausgestattet sein, die einen genauen Flug sicherstellen werden. Es wird sich als notwendig erweisen, auf diesen Flugapparaten zusätzliche Raketenmotoren von relativ geringer Stärke, zur Regulierung des Fluges im Kosmos, zu haben. Der sowjetische Mensch hat fest und ernsthaft die Erschließung des Weltraumes in seine Hände genommen.

Nach einer interkontinentalen Rakete, deren Leben sehr kurz ist, wurden drei künstliche Erdsatelliten in den Kosmos geschickt, die sich mit einer Geschwindigkeit von 8 km/sek. um den Erdball bewegen. Sie könnten in etwas mehr als 24 Stunden einen Flug zum Mond und zurück zur Erde durchführen.

Ein gewisser, prinzipieller Unterschied zwischen einem Erdsatelliten und einer interkontinentalen Rakete besteht darin, daß die letzte Stufe der Rakete in einem schrägen Winkel in den Weltraum geschleudert wird. Der Erdsatellit jedoch muß sich erst in die volle Höhe seines Fluges erheben und dann möglichst genau in horizontale Richtung gebracht werden.

Deshalb muß der Abschub der Trä-

gerrakete, die den Erdsatelliten in horizontale Richtung bringt, nicht durch die unbewegliche Ätherkanone erfolgen, sondern mit Hilfe der beweglichen kosmischen Steuerungsbrücke, deren Arbeit nicht der Präzision der modernsten Meßgeräte unserer Zeit nachstehen darf und jene um tausende Kilometer in der Länge übertreffen muß. Als wir zu einem solch charakteristischen Beispiel, wie dem Start eines Erdsatelliten übergingen, mußten wir gleich weitergehen und den unbeweglichen kosmischen Bauten, bewegliche hinzufügen. So sehen wir, daß der Mensch, wenn er in den Weltraum eindringt und die Kunst erlernt, aus dem Äther präzise und in ihrem Ausmaß grandiose Konstruktionen zu bauen, den Kosmos nicht nur mit der unbeweglichen, sozusagen stationären Architektur der elektromagnetischen Kräfte zu füllen beginnt, sondern auch mit Maschinen, die aus Äther geschaffen sind und komplizierte und schnelle Bewegungen ausführen.

Diese gigantischen Bauten und die von ihnen verursachten Bewegungen von stofflichen Körpern umfassen große Räume im Kosmos. Diese Aufgabe fordert zu ihrer zufriedenstellenden Lösung die gemeinsame Kraft der ganzen Menschheit, fordert friedliches Zusammenleben und Zusammenarbeit aller Völker der Erde.

Können Satellitenbesatzungen zur Erde zurückkehren?

P. Issakow

Stalinpreisträger

Kandidat der biologischen Wissenschaften

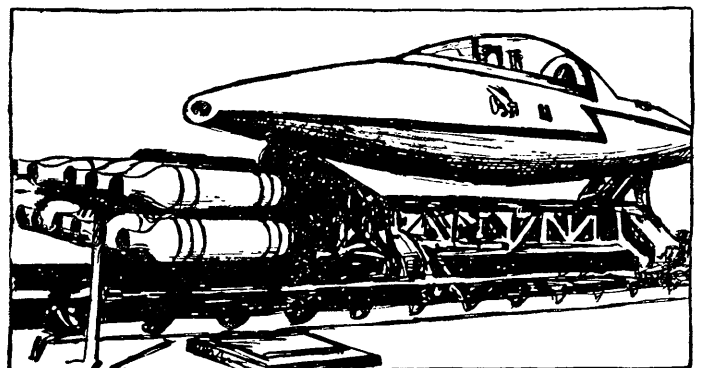
Der erfolgreiche Start der sowjetischen Sputniks und die Umkreisung der Erde durch die Hündin Laika haben gezeigt, daß heute reale Voraussetzungen für Flüge des Menschen im Weltraum bestehen. Doch wäre es verfrüht, schon heute von bemannten Satelliten zu sprechen. Prinzipiell aber sind Weltraumflüge möglich. Man kann diese Aufgabe auf zwei verschiedenen Wegen lösen. Der erste Weg ist die Rückkehr der Besatzung mit dem Satelliten, der zweite, einfachere Weg ist die Rückkehr der Menschen allein.

Im modernen Flugwesen gibt es bereits umfangreiche Erfahrungen darüber, wie eine Flugzeugbesatzung die Maschine möglichst günstig verlassen kann. In vielen Ländern hat man Katapultsitze konstruiert, die die Besatzung selbst bei sehr hohen Flugeschwindigkeiten aus dem Flugzeug herauszuschleudern. Bei

einigen neuzeitlichen Katapultsystemen werden Druckkabinen an Fallschirmen verwendet. Wahrscheinlich sind solche Kabinen auch für Satelliten denkbar.

Hier ist vor allem zu klären, wie man die Geschwindigkeit der sich lösenden Kabine verringern kann, damit sie nicht selbst zum Satelliten wird, sondern zur Erde zurückkehrt. Dazu sind starke Raketentriebwerke notwendig, die die Kabine nicht nur herunterkatapultieren, sondern auch der Flugrichtung des Satelliten entgegenwirken und so die Geschwindigkeit mindern.

Ein anderes Projekt sieht vor, den Sa-





telliten durch den Luftwiderstand zu bremsen. Trotz der geringen Dichte der oberen Atmosphäre kann die Luft bei einer Geschwindigkeit von etwa 8 km/sec. recht gut dazu benutzt werden.

Welche Schwierigkeiten treten nun bei diesem Verfahren auf? Da ist vor allem die sogenannte

„Hitzemauer“. Verschiedene Wissenschaftler wollen den Satelliten deshalb ganz allmählich, in Sprüngen, in die Atmosphäre eintauchen lassen. Die Hülle strahlt die Hitze, die in der Atmosphäre entstanden ist, bei dem folgenden Flug außerhalb der Atmosphäre immer wieder teilweise ab. Kann man so den Satelliten bis auf eine bestimmte Geschwindigkeit abbremsen, ist es durchaus möglich, daß die Besatzung mit den aus dem Flugwesen bekannten Mitteln wieder auf die Erde gelangt.

Man muß auch die Wirkung hoher Temperaturen auf die Besatzung studieren und Schutzvorrichtungen entwickeln. Es gilt heute als sicher, daß der Mensch eine kurzzeitige Erhöhung der Außentemperatur auf 100 Grad Celsius und mehr ertragen kann. Man hat schon verschiedene Typen von Spezialkleidung geschaffen, mit der sich Menschen in Temperaturen bis zu 300 Grad Celsius aufhalten können.

Die Hitzemauer ist nicht die einzige Schwierigkeit, mit der die Wissenschaftler zu kämpfen haben. Wird nämlich der Satellit in der Atmosphäre gebremst und sinkt die Geschwindigkeit, so tritt eine Überbelastung des Menschen auf – er fühlt sich so, als hätte sich sein Gewicht um ein Mehrfaches erhöht. Die Überbelastung hält während des ganzen, ziemlich langen Bremsprozesses an und kann den Organismus sehr ungünstig beeinflussen. Doch hat man festgestellt, daß verhältnismäßig kurze Überbelastungen auf das Drei- bis Fünffache ohne irgendwelche schädliche Folgen ertragen werden können.

Kürzlich wurden z. B. die Ergebnisse der Arbeiten italienischer Wissenschaftler veröffentlicht, die in Wasser getauchte Tiere großen Überbelastungen aussetzten. Übrigens hatte seinerzeit schon Ziolkowski diese Methode vorgeschlagen.

Von nicht geringer Bedeutung für den menschlichen Organismus ist auch die Beiseitigung der willkürlichen Rotation des Körpers in allen möglichen Ebenen. Diese Rotation kann die verschiedensten unerwünschten Folgen haben. Bekanntlich verliert ein Mensch, den man mit einer Geschwindigkeit von zwei oder drei Umdrehungen in der Sekunde rotieren läßt, bereits nach zehn oder fünfzehn Sekunden das Bewußtsein.

In der UdSSR wurden Tiere in entsprechenden Behältern 200 km hoch aus Raketen herauskatapultiert. Sie landeten wohlbehalten auf der Erde. Die Ergebnisse dieser Versuche werden zweifellos auch für die weitere Ausarbeitung von Systemen zur Rückkehr aus noch größeren Höhen Bedeutung haben, darunter auch für die Rückkehr von Menschen nach Raumflügen.

Sinn und Zweck der Flüge in den Kosmos

Einige Leser unserer Zeitschrift haben in letzter Zeit angefragt, welchen Nutzen künftige Raumflüge für den Menschen haben. Manche von ihnen meinen, der Flug in den Kosmos sei ein reines Abenteuer ohne jeden wissenschaftlichen Sinn, andere wiederum glauben, die Erdbewohner würden durch Fahrten in das Weltall zu nicht wesentlich neuen Erkenntnissen kommen. Der Mensch sollte deshalb mit den Beinen auf dem Boden bleiben.

Wir bateten aus diesem Grunde den bekannten sowjetischen Professor W. Dobronrawow, Doktor der Physikalisch-Mathematischen Wissenschaften, Sinn und Zweck der Flüge in den Kosmos zu beantworten.

Sie verstehen nicht, was für einen Sinn die Heldentat um der Eroberung des Weltraums willen hat. Vor mir liegen Tausende von Briefen, in denen Menschen der verschiedensten Altersgruppen und Berufe darum bitten, man möchte sie mit einer Rakete in den Kosmos starten lassen. Sie wollen Entdecker des Kosmos werden. Auf der einen Seite haben wir nur beschränkte Möglichkeiten dazu, auf der anderen Seite das romantische Bestreben, Unerforschtes zu ergründen.

Die Eroberung des Kosmos wird es den Physikern erleichtern, die Strahlung hoher Energie zu untersuchen. Außerdem kann man sich natürlich vorstellen, daß Weltraumfahrer vom Mars Pflanzensamen auf die Erde bringen, die sehr nützlich für die Landwirtschaft sind, oder daß es auf dem Mond gigantische Vorkommen von reinem Gold oder reiche Diamantenfelder gibt. Alles das ist natürlich möglich. Ich aber bin zutiefst davon überzeugt, daß die Wirklichkeit bedeutend reicher, großzügiger und kühner als unsere kühnste Phantasie sein wird.

Die sowjetischen künstlichen Erdtrabanten haben den Weg in den Kosmos erschlossen. In riesiger Höhe, in den obersten Schichten der Atmosphäre und im kosmischen Raum werden mit ihnen unablässig wissenschaftliche Beobachtungen durchgeführt.

Sind diese Beobachtungen notwendig, bringen sie wirklich praktischen Nutzen?

Es gibt Menschen, die daran zweifeln und fragen: Welche irdischen Güter gewinnt die Menschheit durch die Erforschung des Kosmos? Wir wollen versuchen, das alles vom Standpunkt des Menschen aus zu betrachten, der nur das ganz Alltägliche im Auge hat.

Jeden Abend hören die Menschen im Rundfunk die Wettervorhersage. Danach entscheiden sie, was sie anziehen werden, oder ob es Sinn hat, einen Ausflug zu unternehmen...

Noch größere Bedeutung haben die Wettervorhersagen für Flugzeuge und Schiffe (auch in der Binnenschifffahrt), für die Bauindustrie und die Landwirtschaft.

Das Geschehen in den oberen Schichten der Atmosphäre kann auch den Zustand der unteren Schichten beeinflussen. Der Empfang der Kurzwellen, auf denen sich heute der Funkverkehr vornehmlich über große Entfernungen abspielt, ergibt sich wiederum aus dem Zustand der oberen Schichten der Atmosphäre. Die Funkwellen werden von den ionisierten Schichten reflektiert und kehren zur Erde zurück. Die Ionisierung der Atmosphäre – also die Spaltung der Gasmoleküle in Ionen – erfolgt unter der Einwirkung der Sonnenstrahlung und der kosmischen Strahlung.

Verstehen Sie jetzt, wie wichtig es für uns ist, den Mechanismus des Geschehens in hundert Kilometer Höhe über uns zu ergründen, wo unaufhörlich Strahlen und Ionen, winzige Materieteilchen, in das weiche Kissen der Atmosphäre eindringen?

Welchen praktischen Nutzen hat man nun von einem Besuch des Mondes, des Mars oder der Venus?

Ich möchte Ihnen eine interessante Episode aus der Geschichte der Wissenschaft erzählen: Eines Tages erschienen einige Hofdamen im Laboratorium des Physikers Faraday. Der Gelehrte demonstrierte ihnen die kurz zuvor von ihm entdeckte Erscheinung der Wechselwirkung zwischen Leiter und Strom im Magnetfeld. Eine der Damen fragte beim Anblick der schwachen Bewegungen des Drahtes herablassend:

„Na schön, aber welchen praktischen Nutzen hat man nun von dieser Erscheinung?“

Der Gelehrte antwortete mit einer Frage:

„Können Sie die Zukunft Ihres gerade geborenen Kindes voraussagen?“

Sie wissen natürlich, daß auf den Entdeckungen Faradays alle modernen Elektromotoren, Generatoren und andere elektrischen Maschinen beruhen.

Noch kein Mensch war bisher im kosmischen Raum, noch kein Mensch betrat bisher den Mond oder den Mars. Doch man kann heute schon sagen, daß sich die Wissenschaftler mit der Schaffung eines Laboratoriums entweder auf einem großen, bemannten künstlichen Trabanten oder auf dem Monde befassen.

Die Astronomen zum Beispiel werden bei ihren Beobachtungen durch die Atmosphäre behindert. Aus dem kosmischen Raum oder vom Mond aus, der so gut wie keine Atmosphäre hat, könnte man die Kanäle des Mars und die Wolken der Venus viel besser beobachten.