

КОМСОМОЛЬСКАЯ
ПРАВДА
Komsomolskaja Prawda

vom 11. September 1954

Weltraumflüge

A. Sternfeld, Träger des internationalen Preises zur Förderung der Astronautik

Das Streben, sich von der Erde zu erheben und in den Welt-
raum zu fliegen, um dessen Geheimnisse zu ergründen, er-
wachte im Menschen schon sehr früh — zu der Zeit, als er
erkannte, daß die leuchtenden Punkte am Himmelsgewölbe
ferne Welten sind. So entstanden die Mythen vom Flug nach
dem Monde und anderen Himmelskörpern.

Nach Kopernikus, der bewiesen hatte, daß unsere Erde nicht
das Zentrum der Welterschöpfung, sondern nur einer der Plane-
ten ist, die um die Sonne kreisen, und damit der Theorie von
der Vielheit der Welten eine philosophische Grundlage gege-
ben hatte, trat Giordano Bruno mit der Behauptung hervor,

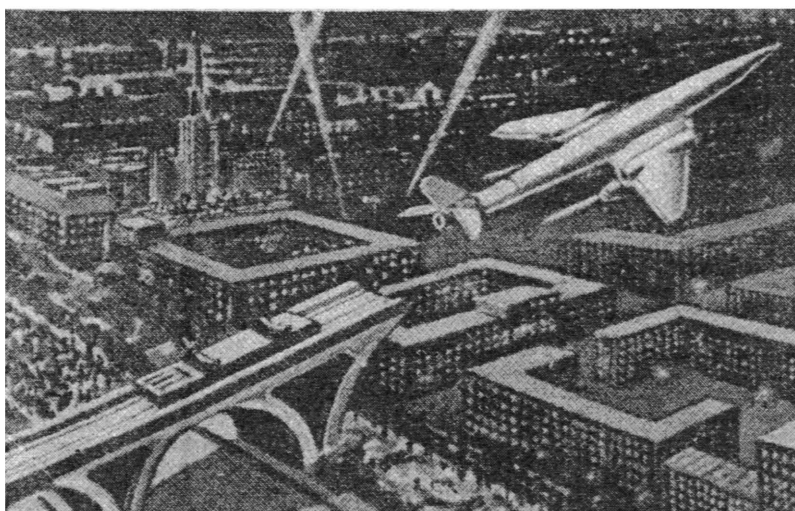
daß die anderen Welten bewohnbar seien. Hierdurch erhielten
die Träume von Weltraumflügen neue Nahrung.

Mit der Entwicklung der Wissenschaft änderte sich auch der
Charakter der Werke, die sich mit Flügen auf andere Plane-
ten befaßten: Neben rein literarischem Material tauchen in
ihnen Elemente wissenschaftlicher und technischer Ideen auf.
Die Schriftsteller verzichteten auf Ideen von kosmischen Flügen
mit Hilfe von Vögeln oder Geistern und bringen die verschie-
denartigsten Maschinen auf den Schauplatz der Handlung.
Schon im 17. Jahrhundert wird der Gedanke ausgesprochen,
daß es möglich sei, andere Welten mit Hilfe von Raketen zu

erreichen. Aber erst zu Beginn unseres
Jahrhunderts, als K. E. Ziolkowski und
nach ihm andere Forscher die grundlegen-
den Thesen der Astronautik ausgearbeitet
hatten, erhielt das Problem des Weltraum-
fluges eine feste Grundlage. Gestützt auf
die Gesetze von der Bewegung der Him-
melskörper und auf andere Naturgesetze
und unter Auswertung der durch die mo-
derne Technik gegebenen Möglichkeiten,
gelangte die Wissenschaft zu dem Schluß,
daß interplanetare Flüge mit Hilfe von
Raketenschiffen durchführbar seien.

Unter welchen Bedingungen ist nun ein
interplanetarer Flug möglich?

Vorerst wollen wir folgenden Umstand be-
rücksichtigen. Von dem am weitesten ent-
fernten Planeten unseres Sonnensystems,
dem Pluto, braucht ein Lichtstrahl bei der
weitesten Entfernung des Planeten von der
Erde bis zu dieser etwa 7 Stunden (die
Lichtgeschwindigkeit beträgt 300 000 km
in der Sekunde), von dem nächsten sicht-



baren Stern gelangt er zu uns erst nach mehr als 4 Jahren. Die Entfernung bis zum Monde jedoch beträgt 384 000 km. Darum ist für die nächste Zukunft der Bereich der Astronautik von dem Mond und den nächsten Nachbarn der Erde im Weltraum, der Venus und dem Mars, begrenzt, die von der Erde 39 bzw. 55 Millionen Kilometer (in ihren nächsten Stellungen) entfernt sind.

Mit welcher Geschwindigkeit muß man nun fliegen, um das nächste Himmelsgestirn zu erreichen?

Nehmen wir an, wir starten in einer Rakete mit der Geschwindigkeit eines Passagierflugzeuges, d. h. mit 525 km in der Stunde, zum Mond. Theoretisch müßten wir die Entfernung Erde — Mond in einem Monat zurücklegen. Bei einer solchen Arbeitsweise der Motoren würden wir den Mond aber nicht erreichen. Der Treibstoffverbrauch wäre sogar bei Verwendung von Atomenergie ungeheuer.

Es ist jedoch möglich, die Menge des notwendigen Treibstoffes auf den tausendsten Teil zu senken und ihn auf ein praktisch annehmbares Maß herabzusetzen. Zu diesem Zweck muß man beim Abflug dem Schiff nur eine hohe Anfangsgeschwindigkeit geben, dann wird es den ganzen Flug ohne Motor, allein mit der erhaltenen Beschleunigung, ausführen. Unter diesen Bedingungen beträgt die Geschwindigkeit des Abfluges nach dem Mond und den nächsten Planeten, Venus und Mars, 11,1 bis 11,6 km in der Sekunde und zur Reise nach den übrigen Planeten 13,5 bis 16,3 km in der Sekunde.

Die Berechnungen zeigen, daß die geringste Treibstoffmenge unter der Bedingung gebraucht wird, daß das Schiff sofort mit der notwendigen Geschwindigkeit startet. Das würde jedoch mit sich bringen, daß innerhalb des Schiffes eine Überbelastung (eine Gewichtszunahme) geschaffen wird, die der menschliche Organismus nicht aushält. Bekanntlich ist der menschliche Organismus, der beliebige Geschwindigkeiten gut verträgt, sehr empfindlich gegen ihre Veränderung. Versuche haben gelehrt, daß die Geschwindigkeitssteigerung 40 bis 50 m in der Sekunde nicht übersteigen soll.

Unter diesen Bedingungen muß die Treibstoffmenge, die zum Flug nach dem Mond notwendig ist, bei einer Raketen-Gasaustrittsgeschwindigkeit von 4 km in der Sekunde etwa 20mal so groß sein wie das Gewicht des leeren Schiffes. Man denke daran, daß der Inhalt des Hühnereies nur 11mal so schwer ist wie die leere Schale.

Aber auch der Bau eines solchen Schiffes übersteigt die Möglichkeiten der modernen Technik. Um die Lösung dieser Aufgabe zu erleichtern, schlug K. E. Ziolkowski vor, eine interplanetare Station auszurüsten, d. h. einen künstlichen Trabanten der Erde, von dem die Weltraumfahrer zu ihrer weiteren Reise starten.

Eine solche Station soll in einigen Hundert Kilometern Höhe um die Erde kreisen und ebenso wie der Mond infolge ihrer enormen Geschwindigkeit nicht auf die Oberfläche unseres Planeten zurückfallen. Um die interplanetare Station erreichen zu können, muß das Schiff eine Geschwindigkeit von etwa 8 km in der Sekunde entwickeln.

Bei der Weiterreise von der interplanetaren Station zum Mond, zur Venus und zum Mars braucht die Rakete jetzt nur noch eine Geschwindigkeit von 3,1 bis 3,6 km in der Sekunde zu entwickeln. Die interplanetare Station wird dem Menschen beim Eindringen in den Weltraum sozusagen als Sprungbrett dienen.

Die ersten künstlichen Trabanten werden wohl Automaten sein, die den Stand der Meßgeräte auf dem Funkwege zur Erde melden. Diesen automatischen „Kundschaftern“ werden Raketen mit Besatzung folgen.

Man könnte den Flug auch in Etappen aufteilen und ihn ohne interplanetare Station durchführen. Stellen wir uns beispielsweise folgendes vor: Ein Weltraumschiff fliegt von der Oberfläche der Erde ab und wird, nachdem es eine Geschwindigkeit von etwa 8 km in der Sekunde erreicht hat, in 200 bis 300 km Höhe zu einem künstlichen Trabanten unseres Planeten. Hilfsraketen versorgen das Trabantenschiff mit Treibstoff und weiterer Fracht, die es für den Weiterflug braucht. Nach Aufnahme der „Verstärkung“ nimmt das Schiff die letzte Etappe in Angriff.

Die ersten Weltraumschiffe werden wahrscheinlich Flüge um den Mond und darauf um die benachbarten Planeten ausführen, ohne auf ihrer Oberfläche zu landen. Für solche Fahrten braucht man viel kleinere und einfachere Raketen als für Flüge mit Landung.

Später können Flüge nach der Venus und dem Mars mit Landung durchgeführt werden. Zur Bremsung dient die Atmosphäre des betreffenden Planeten. Die Rakete fährt Tragflächen aus und geht im Gleitflug nieder.

Um den Erdball auf kreisrunder Bahn zu umfliegen, braucht die Rakete nicht mehr als anderthalb Stunden. Der Flug um den Mond mit Rückkehr zur Erde wird 10 Tage dauern, die Reise zur Venus und zum Mars mit Rückkehr zur Erde mindestens ein Jahr.

Mehr als 99 Prozent des ganzen Weges legt das Weltraumschiff allein auf Grund des Beharrungsvermögens zurück. Hierbei werden die Weltraumfahrer keine Wirkung der Schwerkraft empfinden: Sobald die Motoren ausgeschaltet sind, befinden sie sich in einer schwerelosen Welt.

Aus der alltäglichen Erfahrung ist bekannt, daß ein kurzfristiges Aussetzen der Schwerkraftwirkung für den Menschen nicht schädlich ist. Wenn es sich jedoch zeigt, daß eine längere Gewichtlosigkeit den Menschen schadet, kann man dadurch, daß man das Schiff um die eigene Achse rotieren läßt, eine Zentrifugalkraft schaffen, die den Weltraumfahrern die Schwerkraft ersetzt.

Die Schaffung einer Atmosphäre in der Kabine des Weltraumschiffes, deren Zusammensetzung und Feuchtigkeit für den menschlichen Organismus geeignet ist, die Ausrüstung der Weltraumfahrer mit Lebensmitteln, der Schutz vor den ultravioletten Strahlen der Sonne und vor kosmischen Strahlen, die den interplanetaren Raum durchdringen, bietet für die moderne Technik keine Schwierigkeiten.

Eine Verbindung des Weltraumschiffes mit der Erde sowie mit anderen im interplanetaren Raum schwimmenden Schiffen läßt sich mit Hilfe gerichteter Funkwellen herstellen.

Unter den Gefahren, die die Weltraumfahrer im interplanetaren Raum bedrohen, ist die größte der Zusammenstoß mit Meteoriten und mit Asteroiden. Während ein Zusammenstoß mit Asteroiden nur bei einem Flug über die Marsbahn hinaus zu befürchten ist, muß man jedoch im ganzen Bereich des Sonnensystems mit Meteoriten rechnen.

Allerdings sind die meisten Meteoriten kleiner als ein Sandkörnchen, aber es gibt auch pflastersteingroße, die das Weltraumschiff oder den künstlichen Trabanten vernichten würden. Der Kampf gegen die Meteoritengefahr wird dadurch erleichtert, daß die Bahnen, auf denen sich einige Schwärme von Meteoriten sowie die großen Asteroiden bewegen, gut bekannt sind; man kann also einer Begegnung mit ihnen ausweichen. Zum Kampf gegen die Gefahr, die in Gestalt unbekannter Meteoritenschwärme sowie kleiner Asteroiden droht, können Radargeräte verwendet werden, die einen drohenden Zusammenstoß rechtzeitig signalisieren.

Die moderne Technik steht auch kurz vor der Lösung des Problems des Raketenverkehrs, der die Verbindung zwischen einzelnen Punkten der Erde in einem Bruchteil der bisher benötigten Zeit ermöglichen wird. Die modernen Raketen sind jedoch noch zu schwer und nicht stabil genug, daher kann man sie nicht mit dem für interplanetare Flüge notwendigen Treibstoffvorrat belasten; die Düsenmotoren halten so hohe Drücke, wie sie hier vorkommen, nicht aus und verbrennen bei den hohen Temperaturen.

Für interplanetare Flüge braucht man außerordentlich leichte Raketen und vollkommene Motoren.

Es gibt jedoch noch eine Möglichkeit, die Leistung der einfachen Rakete zu verbessern: Man gibt ihr vor der Inbetriebsetzung durch eine oder mehrere andere Raketen eine Anfangsbeschleunigung. Das ist das System der sogenannten „zusammengesetzten Raketen“.

Während in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts eine Flüssigkeitsrakete bis zu einer Höhe von 13 km aufstieg, erreichte im Jahre 1949 die zusammengesetzte Zweistufenrakete bereits eine Höhe von 400 km. Wie unlängst in einer Erklärung der Sowjetregierung*) festgestellt wurde, können Raketen geschosse heute über Tausende von Kilometern hinweg ihr Ziel erreichen.

Angesichts der Entfernungen, die uns von den Himmelskörpern trennen, erscheinen die Höhen- und Weitenrekorde, die in neuester Zeit mit Raketen aufgestellt worden sind, sehr bescheiden. Jedoch hinsichtlich der Geschwindigkeiten, — und das ist die Hauptsache — sind diese Erfolge doch recht bedeutend: Es genügt, die Geschwindigkeit, die eine moderne Ra-

*) Siehe „Tägliche Rundschau“ vom 23. Dezember 1953.

kete entwickeln kann, auf das Dreifache zu steigern, um einen künstlichen Trabanten der Erde zu schaffen, und eine Steigerung dieser Geschwindigkeit auf das Vierfache wird es gestatten, den Mond zu erreichen.

Die wichtigste Kennziffer für den Grad der Vollkommenheit einer Rakete ist die Austrittsgeschwindigkeit der Gase aus der Düse des Motors. Aus den modernen Flüssigkeitsraketen werden die Gase mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 2,5 km in der Sekunde ausgestoßen. Man kann annehmen, daß es gelingen wird, diese Geschwindigkeit auf 3,5 bis 4 km in der Sekunde zu steigern.

Eine andere Kernfrage, von deren Lösung der Erfolg wesentlich abhängt, ist die Vergrößerung des relativen Treibstoffvorrats. Das Gewicht des von einer Flüssigkeitsrakete mitgeführten Treibstoffs beträgt heute etwas mehr als das Dreifache des Leergewichts der Rakete. Eine Verdoppelung dieser Menge liegt im Bereich des Möglichen. Erreicht man das und außerdem die erwähnte Austrittsgeschwindigkeit der Gase, so könnte die Rakete eine Geschwindigkeit von mehr als 7 km in der Sekunde entwickeln. Eine solche Rakete könnte, zweistufig gebaut, bereits kosmische Geschwindigkeit annehmen. Jedoch kann man in Raketen nicht nur (wie gewöhnlich) thermochemischen, sondern auch Atomtreibstoff verwenden.

Aus einer Atomrakete wird der Gasstrom mit riesiger Geschwindigkeit ausgestoßen. Darum braucht eine Atomrakete nicht mit einem großen Vorrat von Treibstoff belastet zu werden und kann doch sehr hohe Geschwindigkeiten entwickeln.

Die Atomrakete ist aber noch ein Zukunftstraum. Man kennt bisher noch kein Material, das den in Atomraketen erzeugten Temperaturen und Drücken standhält. Eine andere Schwierigkeit, die die Konstrukteure der Atomrakete überwinden müssen, besteht darin, daß Schutzmittel vor radioaktiven Strahlungen gefunden werden müssen.

Es ist zu vermuten, daß die ersten Weltraumflüge mit den gewöhnlichen Flüssigkeitsraketen durchgeführt werden, die auf der Verbrennung beruhen, einem Prozeß, der dem Menschen seit altersher bekannt ist.

* * *

Das Sowjetvolk, das die Errungenschaften der Wissenschaft, darunter auch die Atomenergie, zu friedlichen Zwecken auswertet, wird neue Himmelskörper schaffen: die interplanetaren Stationen und die Weltraumschiffe, um immer tiefer in die Geheimnisse des Universums einzudringen und den Herrschaftsbereich des menschlichen Verstandes über die Naturkräfte zu erweitern.