



DER ERSTE SCHRITT  
*in den Kosmos*

BEILAGE ZU WISSEN UND LEBEN HEFT 12 (1957)



## Über den Flug ins Weltall

A. A. STERNFELD, Moskau

Zur Verwirklichung des Raumfluges müssen Geschwindigkeiten entwickelt werden, die die Geschwindigkeiten, die man in der modernen Technik kennt, um ein Mehrfaches überschreiten: Um den Mond und alle Planeten unseres Sonnensystems erreichen zu können, muß eine Rakete eine Geschwindigkeit von 11,1 bis 16,3 km/sec entwickeln.

Der Bau einer interplanetaren Station wird die Lösung dieses Problems erleichtern, denn dann braucht man dem Raumschiff die Anfangsgeschwindigkeit nicht sofort mitzuteilen; beim Abflug von der Erde wird das Raumschiff auf die Bahngeschwindigkeit gebracht (etwa 7,9 km/sec), und beim Abflug von der interplanetaren Station wird ihm eine zusätzliche Geschwindigkeit von 3 bis 4 km/sec mitgeteilt.

Damit aber eine Rakete die kosmische Geschwindigkeit erreichen kann, muß man sie in technischer Hinsicht verbessern. Das gilt in erster Linie für die Ausströmungsgeschwindigkeit der Gase. Aus den modernen Flüssigkeitsraketen werden die Gase mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,5 km/sec ausgestoßen. Man darf annehmen, daß es gelingen wird, diese Geschwindigkeit auf 4 km/sec zu stei-

gern. Eine andere wichtige Frage, von deren Lösung der Erfolg der Sache abhängt, ist die Vergrößerung des relativen Treibstoffvorrats.

Heute beträgt das Gewicht des von einer Flüssigkeitsrakete mitgeführten Treibstoffs fast das Fünffache ihres Eigengewichts. Aber im Hinblick auf die Anwendung neuer Baustoffe und verbesserter Konstruktionen kann man hoffen, daß sich dieses Verhältnis verdoppeln läßt. Im modernen Raketenbau zeichnen sich ferner Tendenzen zur Vergrößerung der Motorleistung und der Zahl der Stufen einer Rakete ab.

Infolge des raschen Nachlassens der Anziehungskraft entsprechend der Entfernung vom Erdzentrum nimmt die Scheitelhöhe des Raumschiffes selbst bei einer nur geringen Steigerung der Abfluggeschwindigkeit wesentlich zu. Daher muß man annehmen, daß die Höhenrekorde sprunghaft erzielt werden.

Man kann einen Weltraumflug mit einer Rakete ausführen, die mit thermochemischem Treibstoff arbeitet. Aber zweifellos wird die Nutzung der Atomenergie der Astronautik neue Möglichkeiten bieten, und es wird mit der Zeit auch ein Atomraumschiff entwickelt werden, das hinsichtlich seiner Flugtüchtig-

keit und anderer Eigenschaften die besten thermochemischen Raketen überflügeln wird.<sup>1</sup>

Mit Hilfe einer Atomrakete werden Flüge zum Mond und zu den Planeten ohne Zwischenlandung auf einer interplanetaren Station möglich. Auch die Landung auf atmosphärenlosen Planeten und Trabanten wird dann möglich sein, da das Raumschiff mit einer solchen Rakete gebremst werden kann. In einem Atomraumschiff wird man von jedem beliebigen Himmelskörper unseres Sonnensystems auf die Erde zurückkehren können. Schließlich wird ein Atomraumschiff entsprechend seiner großen Geschwindigkeit starten können, ohne auf die günstige gegenseitige Stellung der Planeten warten zu müssen.

Das Raumschiff wird nach der Anfangsbeschleunigung auf Grund der aufgespeicherten Energie ohne Treibstoffverbrauch weiterfliegen: So ist es am wirtschaftlichsten. Aus den gleichen Erwägungen heraus werden die kosmischen Raketen, im Gegensatz zu anderen Verkehrsmitteln, nicht auf dem kürzesten, dem direkten Weg, ans Ziel gesteuert werden, ihre Flugbahnen werden vielmehr Ellipsenbögen und später Parabel- und Hyperbelbögen darstellen.

Bevor eine Expedition einen Weltraumflug unternimmt, werden Raketen mit automatischer Funksteuerung ausgeschickt werden. Mit ihrer Hilfe wird man alle Daten ermitteln, die zum Bau des Raumschiffes erforderlich sind. Die phy-

<sup>1</sup> In der nächsten Ausgabe von WISSEN UND LEBEN, in Heft 1 (1958), wird ein sehr ausführlicher, aufschlußreicher Aufsatz über die Möglichkeiten und Entwicklungsrichtungen für die Konstruktion und den Bau von Atomraketen von einem bekannten sowjetischen Wissenschaftler veröffentlicht.

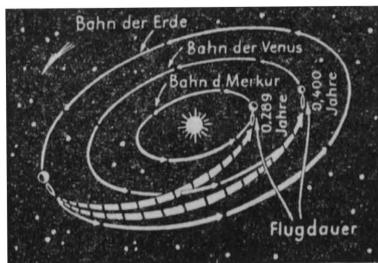
Die Redaktion

siologischen Bedingungen des Raumfluges werden ebenfalls vorher an Tieren erprobt.

Die erste Etappe auf dem Wege zur Verwirklichung des Raumfluges wird der Start eines künstlichen Erdtrabanten sein. Darauf werden Flüge zum Mond und zu den Planeten folgen, nachdem diese Him-

Interessant ist eine Erscheinung, die man auf den ersten Blick für paradox hält. Obwohl die Venus näher an die Erde herankommt als der Merkur, kostet ein Flug zum Merkur auf einer halb elliptischen Bahn wesentlich weniger Zeit als ein Flug auf die Venus. Warum das so ist, wird verständlich, wenn man die Abbildung betrachtet, aus der ersichtlich ist, daß der Weg Erde-Merkur kürzer ist als der Weg Erde-Venus.

Ziel des Fluges	Minimale Abfluggeschwindigkeit in km/sec	Flugdauer in einer Richtung	
		Jahre	Tage
Merkur	13,5	—	105
Venus	11,5	—	145
Mars	11,6	—	259
Jupiter	14,2	2	267
Saturn	15,2	6	18
Uranus	15,9	16	14
Neptun	16,2	30	225
Pluto	16,3	45	149



Auf einer halb elliptischen Bahn dauert ein Flug zur Venus länger als ein Flug zu dem weiter entfernten Merkur

melskörper vorher umflogen worden sind.

Um die Erdkugel zu umfliegen, braucht ein Raumschiff nicht mehr als einundeinhalb Stunden. Der Flug um den Mond einschließlich des Rückfluges zur Erde wird zehn Tage dauern, ein Flug auf einer elliptischen Bahn, die die Bahnen der Venus und des Mars schneidet und zur Erde zurückführt, mindestens ein Jahr. Expeditionen zu den weiter entfernten Planeten werden mehrere Jahre dauern

Die moderne Funktechnik ist imstande, mittels gesteuerter Funkwellen die Verbindung mit dem Raumschiff zu sichern. Da die Raumschiffe im Weltraum den gleichen Gesetzen unterliegen wie die Himmelskörper, wird man jederzeit ihren Standort relativ zu den Funkstationen auf der Erde feststellen können.

Vom physiologischen Gesichtspunkt aus wird der Verwirklichung des Raumfluges wahrscheinlich nichts entgegenstehen. Während der Raketenmotor arbeitet, wird der Mensch aller Wahrscheinlichkeit nach einige Minuten lang eine Belastung aushalten können, die das Vier- bis Fünffache seines Körpergewichts beträgt. Dadurch wird man der Rakete eine kosmische Geschwindigkeit bei hinreichend wirtschaftlicher Ausnutzung des Raketomotors mitteilen können.

Was dagegen die Schwerelosigkeit anbelangt, so sind wir vorläufig noch nicht sicher, ob sie sich auf die Dauer nicht doch schädlich auf den menschlichen Organismus auswirkt. Aber auch ein negatives Resultat ist kein Hindernis für die Eroberung des Weltraumes, da es technisch durchaus möglich ist, durch eine rotierende Bewegung das Gefühl der Schwere künstlich zu erzeugen. Die Temperatur im Innern

der Kabine wird man weitgehend durch eine mehr oder weniger intensive Absorption der Sonnenstrahlen durch die Verkleidung des Raumschiffes regulieren können. Die Herstellung der Mikroatmosphäre in der Kabine des Raumschiffes mit einer für den menschlichen Organismus geeigneten Zusammensetzung und Feuchtigkeit, die Versorgung der Raumflieger mit Lebensmitteln und der Schutz vor den ultravioletten Strahlen der Sonne bereiten der modernen Technik keine Schwierigkeiten. Eine ernste Gefahr stellt nur der Aufprall von Meteorikörpern und der Zusammenstoß mit Asteroiden dar.

Das Studium der Leistungen der Wissenschaft führt zu der Schlußfolgerung, daß es bereits in unserem Jahrhundert möglich sein wird, Flüge innerhalb des Sonnensystems durchzuführen. Durch die interplanetaren Reisen wird man auch die die Menschheit bewegende Frage, ob es auch auf den anderen Planeten unseres Sonnensystems Leben gibt und in welchen Entwicklungsstadien es sich befindet, beantworten können.

Die Raumflüge werden nicht ausschließlich für die Wissenschaft von großem Interesse sein, sondern sie werden wahrscheinlich auch praktische Bedeutung erlangen. Man denke nur daran, daß die Planeten und ihre Trabanten riesige Lagerstätten von Bodenschätzen darstellen, die zum Segen der Menschheit erforscht und nutzbar gemacht werden müssen.

Diesen Beitrag entnahmen wir mit freundlicher Genehmigung des Verlages für Nationale Verteidigung dem Heft 1 der Populärwissenschaftlichen Bibliothek „Der Flug ins Weltall“ von A. A. Sternfeld (erschienen 1956. 56 Seiten mit 16 Zeichnungen. Preis brosch. 0,75 DM). Die wichtigsten Probleme des Weltraumfluges sind in dieser Broschüre leichtverständlich behandelt. — Die Redaktion.



