

# Triebwerke für Weltraumschiffe

Seit dem Start des ersten künstlichen Erdsatelliten sind erst wenige Jahre vergangen. Während dieser kurzen Zeit aber hat die sowjetische Raketentechnik Hervorragendes geleistet. Major Juri Gagarin, ein Bürger der UdSSR, hat den ersten Raumflug unternommen. Wir stehen vor der Enthüllung der Geheimnisse anderer Planeten.

Um das Problem erfolgreich zu lösen, muß man die Raketentriebwerke weiter verbessern, wirksamer machen. Diese Aufgabe läßt sich sowohl durch Vervollkommnung des thermodynamischen Prozesses als auch in erster Linie durch Anwendung kalorienreicher Treibstoffe erfüllen.

Nach Angaben der amerikanischen Presse übertrifft beim Start künstlicher Erdsatelliten (mit gewöhnlichen chemischen Treibstoffen) das Startgewicht der Mehrstufenrakete die Nutzlast um das 150fache. Bei Flügen zum Mond mit Rückkehr zur Erde steigt dieses Verhältnis bis auf das 12 000fache und beim Flug zum Mars mit Rückkehr zur Erde auf das 24 000fache. Das heißt, daß man für den Marsflug eine Rakete entwickeln muß, die 24 000 mal schwerer als ihre Nutzlast wäre. Die Verwendung kalorienreicher Treibstoffe würde es gestatten, dieses Verhältnis bedeutend zu verringern. Berechnungen zeigen, daß es die Steigerung des spezifischen Schubs von 280 auf 420 Einheiten erlaubt, das Startgewicht der Rakete auf ein Viertel zu reduzieren.

Mit hochleistungsfähigen Raketen, die mit kalorienreichem chemischem Treibstoff arbeiten, könnte man zu anderen Planeten fliegen und dann zur Erde zurückkehren. Bei Fahrten zu entlegeneren Planeten – wie Jupiter oder Saturn – müßte jedoch allein der Hinflug mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Die Reise von der Erde bis zum Jupiter würde beispielsweise 3 Jahre dauern. Darum fragt man sich, ob es nicht möglich sei, diese Flugzeiten zu verkürzen.

In diesem Zusammenhang wird in den letzten Jahren immer wieder der Gedanke geäußert, daß man ein Triebwerk mit einem nicht allzu großen Schub entwickeln müßte, das, nachdem das Raumschiff mittels sehr starker Motoren mit chemischem oder thermonuklearem Treibstoff auf die notwendige Bahn gebracht worden ist, diesem Raumschiff eine gewisse Beschleunigung vermitteln und es zu anderen Planeten befördern könnte.

Ein Raumschiff für den Flug zum Jupiter würde in diesem Fall seinen Flug auf der Bahn eines Erdsatelliten beginnen. Sodann müßte es eine Zeitlang auf einer Spiralbahn die Erde umkreisen. Nachdem die Rakete auf dieser Bahn die zweite kosmische Geschwindigkeit erreicht, schlägt sie eine spiralförmige Bahn um die Sonne ein. Etwa auf der Mitte des Weges zwischen Erde und Jupiter ändert sich die Schubrichtung (Schubumkehr), und das Raumschiff setzt seine Bewegung auf dem Abschnitt der Spiralbahn um die Sonne mit verringerter Steigung fort, bis es die Jupiter-Bahn erreicht hat. Nach den notwendigen Manövern (bei ihrer Durchführung fliegt das Raumschiff weiter auf der Jupiterbahn) setzt der Motor das Bremsen fort, und das Raumschiff steigt im Spiralflug zur Oberfläche des Planeten ab. Sobald eine bestimmte Höhe erreicht ist, wird der Motor abgeschaltet. Von diesem Augenblick an bewegt sich die Rakete auf einer schwach ellipsenförmigen Bahn.

Es fragt sich nun, wie ein Motor auszusehen hat, der bei relativ geringer Schubkraft ununterbrochen längere Zeit hindurch arbeiten würde.

Triebwerke, die dieser Aufgabe gewachsen sind, haben die Bezeichnung Elektro-Strahltriebwerke erhalten. Diese Triebwerke besitzen einen außerordentlich großen spezifischen Schub und können lange Zeit hindurch arbeiten. Gegenwärtig kennt man drei Typen von Elektro-Strahltriebwerken: Ionenmotoren; Plasmamotoren mit Beschleunigung des Plasmas durch thermodynamische Ausdehnung; Plasmamotoren mit Beschleunigung des Plasmas im Magnetfeld.

Jedes Triebwerk dieser Art braucht in erster Linie elektrischen Strom. Folglich muß das Raumschiff mit einer kleinen Kraftanlage bestückt sein. Man will für die Stromerzeugung Kernreaktoren oder Kraftanlagen benutzen, die mit Sonnenenergie arbeiten würden.

Es ist anzunehmen, daß Elektro-Strahltriebwerke bei der Weltraumerschließung noch eine äußerst wichtige Rolle spielen. Sie werden nicht nur Flüge zu weit entfernten Planeten, sondern darüber hinaus die Möglichkeit sichern, während des Flugs zu manövrieren und nötigenfalls die Flugbahn des Raumschiffes zu korrigieren.

*Prof. Dr.-Ing. P. Kasandshan*