

# Ziolkowski - der Begründer der Raketentechnik

S. Korolew, Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

Im September dieses Jahres feierte die Welt zum hundertsten Male den Geburtstag von K. E. Ziolkowski. Als hervorragender Erforscher, Experimentator und Erfinder sicherte er seiner Heimat den Vorrang auf vielen Gebieten der Luftfahrt, der Aviatik und besonders der Raketentechnik, die jetzt so aktuell geworden ist. Die Ideen und Abhandlungen auf dem Gebiet der Raketentechnik sind in seinem Schaffen von besonderer Bedeutung. Hier hatte er keinen Vorläufer, er war den Wissenschaftlern aller Länder und seiner Zeit weit voraus.

Schon im siebzehnten Lebensjahr Ziolkowskis war die Hauptrichtung seiner künftigen Bestrebungen deutlich zu erkennen. Bereits damals erwachten in ihm Vorstellungen von der Möglichkeit eines Fluges des Menschen über den Bereich der Erdanziehung hinaus.

Seine ersten Entwürfe scheiterten. Jahrzehnte vergingen in angestrengter Arbeit, im qualvollen Ringen in völliger Einsamkeit, unter den Verhältnissen des zaristischen Rußlands, wo ihm von seiten der einflußreichen Kreise keine Unterstützung, kein Verständnis, sondern mitunter offenkundige Mißbilligung zuteil wurde.

Aber das vermochte seine Energie nicht zu lähmen, sein Wille blieb ungebrochen. Kühn bahnte er neue Wege im Reich der Wissenschaft.

Schon zu Beginn seiner selbständigen wissenschaftlichen Tätigkeit erkannte er, daß es, um den Flugapparat im Raum fortzubewegen, prinzipiell zweckmäßig sei, die Rückwirkung eines ausströmenden Strahls zu nutzen, und sprach diese Erkenntnis in der Abhandlung „Der freie Raum“ im Jahre 1883 aus. Im Jahre 1896 kam er endgültig zu dem Schluß, daß die Rakete das einzige technische Mittel sei, um in den suprasphärischen Raum hinauszufiegen. Im Jahre 1903 veröffentlichte K. E. Ziolkowski die Arbeit „Die Erforschung kosmischer Räume mit Rückstoßvorrichtungen“. Diese klassische Arbeit gilt mit Recht als erste wissenschaftliche Abhandlung der Welt über Fragen der Theorie der Bewegung auf dem Gebiet der Raketentechnik und eine Reihe der wichtigsten prinzipiellen technischen Theoreme dieses Gebietes.

Bei der Ausarbeitung der Theorie und der Erforschung der Gesetze der Raketenbewegung läßt er sich streng von den Gesetzen der Logik leiten. Er ging aus von der Annahme, daß beim Flug der Rakete die Schwerkraft und der Luftwiderstand fortfallen. Er stellte die Hypothese auf, daß die relative Ausströmgeschwindigkeit von Teilchen für bestimmte Ausströmsubstanzen konstant sei. Diese Hypothese heißt die Ziolkowskische Hypothese. Er entwickelte auch die wichtigste Gleichung der Raketenbewegung in einem der Einwirkung äußerer

Kräfte nicht unterworfenen Medium: die nach ihm benannte Ziolkowskische Formel. In dieser Formel wird das Verhältnis des Treibstoffgewichts zum Endgewicht der Rakete als Ziolkowskizahl bezeichnet. Ziolkowski formulierte ferner mehrere Lehrsätze, die seinen Namen tragen.

Es sei hinzugefügt, daß er bei der Entwicklung der Raketentheorie selbständig und unabhängig von anderen Forschern eine Reihe angewandter Aufgaben aus einer neuen Abteilung der klassischen Mechanik ausarbeitete — der



Mechanik der Körper mit veränderlicher Masse.

Nachdem er die Raketenbewegung in einem der Einwirkung äußerer Kräfte nicht unterworfenen Medium untersucht hatte, erforschte Ziolkowski sorgfältig den Einfluß der Kräfte des Widerstandes des Mediums auf den Raketenflug. Schon in seiner Jugend betrachtete Ziolkowski die Kraft der Erdanziehung gewissermaßen als eine Kette, die den Menschen an die Oberfläche unseres Planeten fesselt. Den Bereich der Einwirkung der Gravitationskräfte nannte er den „Panzer der Gravitation“.

Einen wichtigen Platz in seinen Forschungen nahm die Unterzeichnung der Frage ein, welchen Einfluß die Kräfte des Luftwiderstandes auf die Raketenbewegung ausüben. Den Bereich, auf den sich die Einwirkung der Kräfte des Luftwiderstandes erstreckt, nennt er den „Panzer der Atmosphäre“.

In seinen theoretischen Arbeiten gelangte Ziolkowski zu einer Reihe fundamentaler Schlüsse, die noch bis auf den heutigen Tag in der Raketentechnik Gültigkeit haben. Aus seinen Untersuchungen ergab sich zum Beispiel, daß die Geschwindigkeit und folglich auch die Weite des Raketenflugs mit der Vergrößerung des an Bord der Rakete befindlichen relativen Treibstoffvorrats

und der Ausströmgeschwindigkeit wachsen.

Aus der Ziolkowskischen Formel ergeben sich außerordentlich wichtige praktische Schlußfolgerungen, die auf die Möglichkeit noch größerer Bewegungsgeschwindigkeiten der Rakete und damit von größeren Flugweiten und -höhen schließen lassen.

Ziolkowski erforschte die Energetik der Rakete, den Charakter des Treibstoffs für die Raketenmotoren sowie deren Bau. Seine Wahl fiel auf flüssigen Treibstoff. Er schlug eine spezielle Explosionsröhre in Form eines sich erweiternden Kegels und eine Brennkammer vor, in die der Treibstoff durch Pumpen befördert werden sollte.

Ziolkowski bearbeitete eine Reihe interessanter Probleme, wobei er seine Aufmerksamkeit auf die rationelle Konstruktion der Rakete, die Wahl ihrer Form, das Schema der Innenanlagen und die Verteilung der Masse im Innern der Rakete, die automatische Lenkung des Fluges und die Orientierung im Raum, die Steuerungsvorrichtungen usw. richtete.

In seinen Arbeiten ist die Möglichkeit angedeutet, daß man die Atomenergie und die Strahlungsenergie der Sonne für interplanetare Flüge ausnutzen kann. Allerdings sagt er an dieser Stelle, daß seine Berechnungen nicht zu den gewünschten Resultaten geführt hätten, daß er die Verwirklichung von Zukunftsträumen keineswegs bestreite, in seinen Arbeiten aber auf dem Boden der Wirklichkeit bleiben wolle und darum vorschlage, für Raketenflüge chemische Treibstoffe zu benutzen.

Ziolkowski bestimmte als erster den Wirkungsgrad der Rakete und wies darauf hin, daß die Anwendung von Raketenmotoren nur bei großen Bewegungsgeschwindigkeiten und in großen Höhen zweckmäßig sei.

Als ein Forscher von außerordentlichem Weitblick begleitete er alle seine oft so unwahrscheinlich anmutenden theoretischen Schlüsse mit so nüchternen und bis ins einzelne gehenden praktischen Überlegungen, daß der überwiegende Teil von ihnen jetzt in vielen Ländern, die sich mit Raketentechnik befassen, Anwendung findet und in jeder Richtung ausgewertet wird. Aber leider verschweigt ein Teil der ausländischen Wissenschaftler, die sich die Ideen und Arbeiten von Ziolkowski, seine Untersuchungen und Berechnungen vielfältig zunutze machen, bewußt den Namen ihres Urhebers. In vielen gedruckten Arbeiten ausländischer Wissenschaftler wird Ziolkowski nicht einmal erwähnt. Indessen sind seine Ideen und technischen Vorschläge so tief und umfassend, daß man bei der Schaffung einer beliebigen modernen Rakete nicht ohne sie auskommen kann.

Kaum zu ermessen ist die Bedeutung der Vorschläge Ziolkowskis, die sich auf

Stufenraketen und Raketenzüge beziehen. Hier öffnet sich wirklich der Weg zum Flug in den Weltenraum. Unter einem Raketenzug verstand er die Verbindung mehrerer Raketen, die sich zunächst gemeinsam fortbewegen. Nach und nach lösen sich die einzelnen Raketen und das zuletzt übrigbleibende Glied des Zuges (eine oder mehrere Raketen) erlangt hierbei eine riesige Flugendgeschwindigkeit.

Der unterhaltsamste Abschnitt aus den Arbeiten von Ziolkowski sind zweifellos die Überlegungen, die er dem Problem interplanetarer Reisen widmet. Selbst in seinen Arbeiten über Düsenflugzeuge, die zu Flügen in der Atmosphäre dienen, sagte er, daß diese nur eine Etappe zum Flug in den Weltenraum seien. Er sagte voraus, daß auf Flugzeuge mit Propellerantrieb Düsenflugzeuge und endlich Raketenzüge der Zukunft und künstliche Erdtrabanten folgen würden.

Viel beschäftigte er sich mit der Frage, wie man bewohnbare interplanetare Raketen und kosmische Stationen schaffen könne. Nach seiner Auffassung sollten solche Trabantenstationen aus vielen Raketen bestehen, die, nachdem sie genügende Geschwindigkeit erreicht und ihren Treibstoff verausgabt hätten, als Teile der künftigen Station benutzt werden könnten. Ziolkowski hielt es für möglich, daß man sich auf den interplanetaren Stationen die Sonnenenergie so weit dienstbar machen kann, daß der Anbau von Pflanzen gelingt, die dem Menschen dort die Ernährung und einen längeren Aufenthalt garantieren. Hätte man erst einmal ständige interplanetare Stationen geschaffen, wären die Bedingungen für den Start kosmischer Raketen zum Fernflug sowie für ihre Landung bei der Rückkehr wesentlich

günstiger. In den Stationen könnte man Depots mit Treibstoffvorräten für Raketen und allem Lebensnotwendigen für die Menschen anlegen. Die Verbindung mit der Erde sollte mit Spezialraketen aufrechterhalten werden.

K. E. Ziolkowski erkannte, welche riesigen Möglichkeiten sich bei der Ausnutzung der Sonnenenergie im schwere- und widerstandslosen Medium beim Flug in den Weltenraum bieten würden. Er dachte an die Möglichkeit einer großen Umgestaltung der wissenschaftlichen Forschungen und der Auswertung ihrer brauchbaren Resultate für die Reise des Menschen zu anderen Planeten.

Die Größe seines Talents, seine besondere Eigenart und Originalität zeigen sich in seinem Vorschlag, eine Flüssigkeitsrakete als neues und einziges Mittel zu benutzen, um bis dahin ungekannte Fluggeschwindigkeiten und -höhen zu erzielen und in den grenzenlosen Raum des Kosmos hinausfliegen zu können. Er hat die Grenzen der menschlichen Erkenntnis erweitert, und seine Ideen vom Vordringen in den Weltenraum mit Hilfe einer Rakete werden erst in unseren Tagen in ihrer überragenden Bedeutung erkannt.

Lange Jahre der Arbeit, einen großen Teil seines Lebens verbrachte Ziolkowski in der beklemmenden, dumpfigen Atmosphäre des zaristischen Rußlands, umgeben von einer überhohen Mauer der Unwissenheit und Gleichgültigkeit. „Das Grundmotiv meines Lebens“, schrieb er damals, „ist es, etwas Nützliches für die Menschen zu tun... Darum interessierte ich mich für etwas, das mir zwar kein Brot gab, aber ich hoffe, daß meine Arbeit, sei es früher, sei es erst in ferner Zukunft, der Menschheit Berge von Brot und un-

erschöpfliche Macht verschaffen wird.“ Die Große Sozialistische Oktoberrevolution war die gewaltige Kraft, die den 60jährigen Ziolkowski mit neuem Schaffensmut erfüllte, ihm größte Möglichkeiten für seine Arbeit bot. Sein Name und seine Werke wurden dem Sowjetvolk bekannt und vertraut. Er erlebte noch den Tag, da seine geheimsten Gedanken über die Raketen und über die Beherrschung der stellaren Räume durch die Menschheit keine unerfüllbaren Phantasiegebilde blieben, sondern zu einem wissenschaftlichen und technischen Problem unserer Zeit wurden.

K. E. Ziolkowski übergab all seine Arbeiten über die Luftfahrt, den Raketenflug und den interplanetaren Verkehr der Partei der Bolschewiki und der Sowjetmacht. Sein wissenschaftliches Erbe, das das Sowjetvolk treu hütet, wird nicht als starres Dogma behandelt, es wird von den Sowjetmenschen schöpferisch weiterentwickelt. Die sowjetischen Wissenschaftler haben die Arbeit von Ziolkowski nicht vergessen und schätzen sie noch heute. In den Jahren des Großen Vaterländischen Krieges verteidigten mit Raketen geschossen ausgestattete Granatwerfer-Gardeeinheiten der Sowjetarmee die Heimat und fügten den Faschisten vernichtende Niederlagen zu. In den Nachkriegsjahren fanden Flugzeuge mit Düsenmotoren immer weitere Verbreitung. Auf den Luftverkehrslinien fliegt der Düsenexpress „TU-104“. Neue hervorragende Typen von Düsenflugzeugen sind geschaffen worden. Die sogenannte „Schallbarriere“ ist längst überwunden. In der gegenwärtigen Aviatik stehen wir jetzt in der Übergangsperiode vom Flugzeug zur Rakete.

„Prawda“ vom 17. September 1957