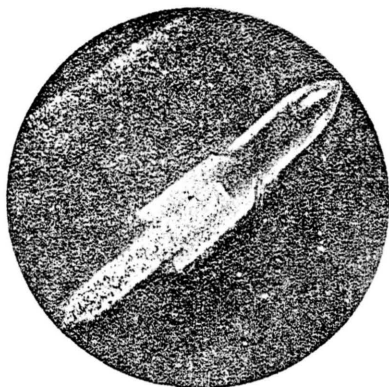

RAK E T E N F L U G



MITTEILUNGSBLATT DES RAKETENFLUGPLATZES BERLIN.

Januar 1932

Nr. 1

Zur Einführung.

1 Jahr Raketenflugplatz liegt hinter uns! Wertvolle Entwicklungsarbeit am Raketenmotor und an den ersten fliegenden Flüssigkeitsraketen, verbunden mit dem gelungenen Innenausbau des Raketenflugplatzes kennzeichnen die Erfolge des Jahres 1931.

Nun gilt es die Außenorganisation aufzubauen! Diesem Ziele dient das nunmehr regelmäßig erscheinende Mitteilungsblatt „Raketenflug“. Es soll nicht nur die Verbindung mit unseren Mitgliedern aufrecht erhalten und vertiefen, es soll auch neue Mitglieder und Förderer dem Raketenfluggedanken gewinnen helfen.

Gleichzeitig hoffen wir aber auch unseren Mitgliedern die **Mitarbeit** zu erleichtern. Diese Mitarbeit kann nun durch Werbung von Abonnenten für den „Raketenflug“ in die Tat umgesetzt werden.

Die Schriftleitung.

Herausgeber: **Raketenflugplatz Berlin** des Vereins für Raumschiffahrt e. V.

Verantwortlich: Dipl. ing. Rudolf Nebel, Berlin-Reinickendorf.

Fernspr.: D9 Reinickendorf 4617. Postsch.-K.: Raketenflugplatz Nr. 61591.

Raketenflug.

Uralt ist der Traum der Menschheit, sich von der Erde loszulösen und den Menschenflug zu verwirklichen. Unaufhaltsam ging die Entwicklung über die Heißluftballons, das lenkbare Luftschiff zum Flugzeug und hat damit einen vorläufigen Abschluß gefunden. Denn alle diese Fahrzeuge sind an das Vorhandensein von Luft gebunden.

Das Flugzeug hat heute eine Höhe von 14000 m erreicht, der Freiballon durch den Piccardschen Aufstieg in die Stratosphäre — 16000 m. Nur der unbemannte Registrierballon hat es heute schon auf eine Höhe von 36000 m gebracht.

Praktisch sind geringe Höhenunterschiede von mehreren Kilometern belanglos, zumal sie mit einem erheblichen Aufwand an Geld bezahlt werden müssen.

Zur Erreichung größerer Höhen kann also nur eine völlige Abkehr von den bisherigen Antriebssystemen verhelfen. Wir brauchen einen Antrieb, der von dem Vorhandensein der Luft unabhängig ist.

Die einzige Möglichkeit, auch im luftleeren Raume zu fliegen, liefert uns der sogenannte Rückstoß- oder Raketenantrieb.

Wir alle kennen seit Jahren die Pulverrakete aus der Feuerwerkerei. Untersucht man jedoch deren Antrieb, so kommt man zu dem Ergebnis, daß eine wirklich große Kraft nur während eines Bruchteiles der ersten Sekunde frei wird; der lange Feuerschweif der Zierrakete wird also nur wegen des optischen Genusses beibehalten, für den Antrieb hat er kaum Bedeutung. Alle Versuche, die Leistung derartiger Pulverraketen zu verbessern, kamen über eine gewisse Grenze nicht hinaus; sie scheiterten an der Explosivität der Pulverrakete sowie besonders an der Unmöglichkeit, ihre Leistung irgendwie während des Brennens zu beeinflussen. Von der Verwendung der Pulverrakete zu artilleristischen Zwecken, wie sie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts versucht wurde, kam man daher bald wieder ab.

Eine neue große Bedeutung konnte die Rakete erst in dem Augenblick gewinnen, wo es gelang, brauchbare Raketen für flüssige Treibstoffe zu konstruieren. Eine Explosionsgefahr, wie bei Pulverraketen, besteht hier fast gar nicht, und die Möglichkeit, den Durchfluß von Flüssigkeiten mit Hähnen oder Ventilen zu verändern, gestattet ein beliebiges Regulieren des Antriebs. Unter einer Flüssigkeitsrakete ist also eine reguläre Maschine zu verstehen, die Treibstoffbehälter besitzt, die entleert und nachgefüllt werden können und die mit der überlieferten Feuerwerksrakete nichts anderes als das Antriebsprinzip gemeinsam hat. Man unterteilt eine Flüssigkeitsrakete daher auch genau wie eine andere Maschine in den „Raketenmotor“, in dem der Antrieb durch Verbrennung erzeugt wird, und in die zu der Treibstoffaufbewahrung erforderlichen „Tanks“.

Es sei hier noch besonders darauf hingewiesen, daß der Raketomotor im Gegensatz zu allen anderen bisherigen Motoren natürlich keinerlei rotierende oder bewegte Teile hat; vermöge seiner Eigenart ist er eben gerade in der Lage, auf ganz direktem Wege eine Antriebskraft zu erzeugen. Den Namen „Motor“ verdient er trotzdem mit vollem Recht: Motor heißt ja nichts anderes als „Beweger“, und der Raketomotor ist ja die ursprünglichste Form eines Bewegers, die sich denken läßt.

Uns allen ist die Wirkung des Rückstoßes aus der Beobachtung bekannt, daß das Rohr eines Geschützes im Augenblick des Abschusses auf der Lafette zurückgleitet: es ist dieses auch dieselbe Wirkung, die beim Abfeuern eines Gewehres den bekannnten unangenehmen „Rückschlag“ fühlbar macht. Sie entsteht durch die Tatsache, daß der Expansionsdruck der Pulvergase mit der gleichen Kraft auf das Gewehr zurückdrückt, mit der er in der entgegengesetzten Richtung das Geschöß her austreibt. Ein Raketomotor ist nun nichts anderes, als eine Kanone, die imstande ist, in jeder Sekunde viele Millionen winzigster Kugeln abzuschießen, die die Gasmoleküle darstellen. Jedes herausfliegende Molekül erzeugt dabei einen kleinen Rückschlag, da der Ausströmungsvorgang nun aber kontinuierlich verläuft, entsteht aus allen diesen kleinen Stößen eine konstant wirkende Kraft, der sogenannte „Rückstoß“ der Rakete. Dieser Rückstoß wächst natürlich einmal mit der Zahl der abgeschleuderten Moleküle, also der sekundlich ausströmenden Masse, sodann mit der Abschleuderungsgeschwindigkeit.

Für den näher Interessierten sei hier eine kurze Ableitung der Ausströmungstheorie der Rakete gegeben, die die rechnerische Beziehung zwischen der erzielbaren Endgeschwindigkeit einerseits und dem Treibstoffverbrauch sowie der Ausströmungsgeschwindigkeit andererseits klarstellt: als Endgeschwindigkeit in diesem Sinne ist diejenige ideelle Geschwindigkeit aufzufassen, die eine Rakete nach ihrer Antriebsperiode im luft- und schwerefreien Raume erhalten hat.

Nach dem Newtonschen Bewegungsaxiom ist

$$m \cdot dv_x = - c \cdot dm$$

also

$$\frac{dv_x}{|c|} = \frac{dm}{m}$$

und

$$\int \frac{dv_x}{|c|} = \int \frac{dm}{m}$$

durch Integration:

$$v_x = |c| \cdot (\ln m_0 - \ln m_1) = c \cdot \ln \frac{m_0}{m_1}$$

Die ideelle Endgeschwindigkeit einer Rakete wächst also mit dem direkten Wert der Ausströmungsgeschwindigkeit und mit dem natürlichen Logarithmus des Verhältnisses von Vollgewicht zu Leergewicht der Rakete. Es erhellt sich hieraus vor allem die außerordentliche Bedeutung einer möglichst hohen Ausströmungsgeschwindigkeit, da ja eine Verminderung von c bei gleichem v_x nur durch eine außerordentliche Vergrößerung des Massenverhältnisses m_0/m_1 , also auch des Treibstoffverbrauches erkauft werden kann.

Der Ausströmungsvorgang an einer Flüssigkeitsrakete ist ein thermodynamischer Effekt, der einige Ähnlichkeit mit der bekannten Kaminwirkung besitzt, die für das „Ziehen“ eines Ofens ausschlaggebend ist. Diese Wirkung beruht darin, daß ein erhitztes Gas auf einem längeren Weg die Möglichkeit der Abkühlung hat, wobei die in ihm enthaltene Wärmeenergie in Bewegungsenergie, d. h. in Strömung umgesetzt wird. Der „Kamin“ eines Raketenmotors ist die sogenannte Ausströmdüse, die Temperaturspanne ist freilich viel größer als bei einem normalen Ofen für Heizzwecke, sie beträgt bis 2000°. Die erzielbare Strömungsgeschwindigkeit liegt daher auch sehr hoch.

Bei einer Verbrennung von Benzin in verflüssigtem Sauerstoff, wie sie in einem modernen Raketenmotor erfolgt, werden Ausströmungsgeschwindigkeiten von ca. 2200 Meter pro Stunde erzielt, bei Verwendung einer Treibstoffzusammenstellung von Flüssigwasserstoff und Flüssigsauerstoff die wegen praktischer Schwierigkeiten zur Zeit allerdings noch nicht zur Anwendung gelangt, dürften sogar 4000 Meter pro Sekunde noch leicht erreichbar sein.

Es ist daher nicht verwunderlich, daß der mit einem solchen Rückstoßmotor erzielbare Rückstoß im Verhältnis zum Treibstoffverbrauch außerordentlich hoch erscheint; so könnte z. B. mit einem Raketenmotor von nur 1,5 kg Gewicht bei einem Treibstoffverbrauch von 500 Gramm pro Sekunde ein dauernder Rückstoß von 100 kg gemessen werden; in Pferdestärken ausgedrückt entspricht das einer indizierten Leistung von 2000 PS! Dieser Motor könnte, mit Tanks für 45 Sekunden Arbeitsdauer belastet, bereits eine Steighöhe von etwa 15 Kilometern erreichen.

Alle diese Versuche haben natürlich einen außerordentlichen Aufwand an Arbeit benötigt und werden dieses auch noch weiterhin in erhöhtem Maße tun. Zur Durchführung dieser langwierigen Entwicklungsarbeiten gründete man bereits im Jahre 1927 den Verein für Raumschiffahrt e. V., der allmählich eine Mitgliedszahl von über 600 erreicht hat. Mit den aus diesem Verein eingehenden Mitteln wurde zunächst die Entwicklung eines einfachen stationären Raketenmotors für Benzin und Flüssigsauerstoff in Angriff genommen. Im September des Jahres 1930 gelang erstmalig, einen Rückstoß von 7,5 kg bei einem sekundlichen Treibstoffverbrauch von 90 Gramm zu erzielen und auch von behördlicher Seite bestätigt zu bekommen.

Quittungen: Verein für Weltraumfahrt, Rheydt/Rhld. 500,—; Schendell, Stettin 5,—; Nitz, Hannover 4,—; Bachmann, Berlin 10,—; Niemöller, Perleberg 8,—; Lewy, Berlin 8,—; Gollnow, Stettin 7,—; Neubert, Berlin 4,—; Schweiger, Berlin 10,—; Dr. med. Mütz, Frankfurt a. M. 10,—; Grimm, Leipzig 2,—; Dr. Schulze, Soerabaja 8,—; W. Stöcker, Würzburg 10,—; Fr. Keßler, Berlin 10,—; O. v. Rothkirsch, Schottgau 10,—; W. Friedrich, Bielefeld 8,—; Dr. W. Botsch, Hamburg 3,—; E. Löslein, Berlin 20,—; Schoierer, München 10,—; K. Janczikoeski, Berlin 10,—; A. Vierling, Mannheim 8,—; H. Ubert, Berlin 8,—; H. Geiser, Amberg 12,—; Brügel, Frankfurt 4,—.

WERBT ABONNENTEN FÜR DEN „RAKetenFLUG“.

Bezugspreis für das Mitteilungsblatt „Raketenflug“ vierteljährlich RM 1,50.