

Die Rakete

Zeitschrift des Vereins für Raumschiffahrt E.V., Breslau



INHALT:

Eintragung des Vereins / Nomographische Tafeln
zur Raumschiffahrt / Der Triebstoff / Die Fahrt ins All /
Im Kampf um den Höhenweltrekord / Einwände gegen
die Möglichkeit der Weltraumfahrt
Bücherbesprechungen.

Eintragung des Vereins.

Auf Erfordern des Gerichts mußte der Zweck des Vereins in § 1 deutlicher zum Ausdruck gebracht werden. § 1 erhielt demgemäß folgenden Zusatz: „Er will die für den Flug im leeren Raume erforderlichen Vorarbeiten leisten und gegebenenfalls soweit fördern, daß Fahrten zu benachbarten Himmelskörpern unternommen werden können.“

Mit den so ergänzten Satzungen ist der „Verein für Raumschiffahrt“ unter Nr. 62 V. R. 1056/2 am 4. August 1927 in das Vereinsregister des Amtsgerichts Breslau eingetragen worden.

Ein Sonderabdruck der Satzungen wird demnächst fertiggestellt.

Der Verein konnte nunmehr auch ein eigenes **Postscheckkonto** eröffnen. (Breslau Nr. 1707. „Verein für Raumschiffahrt E. V.“ Breslau.)



Nomographische Tafeln zur Raumschiffahrt.

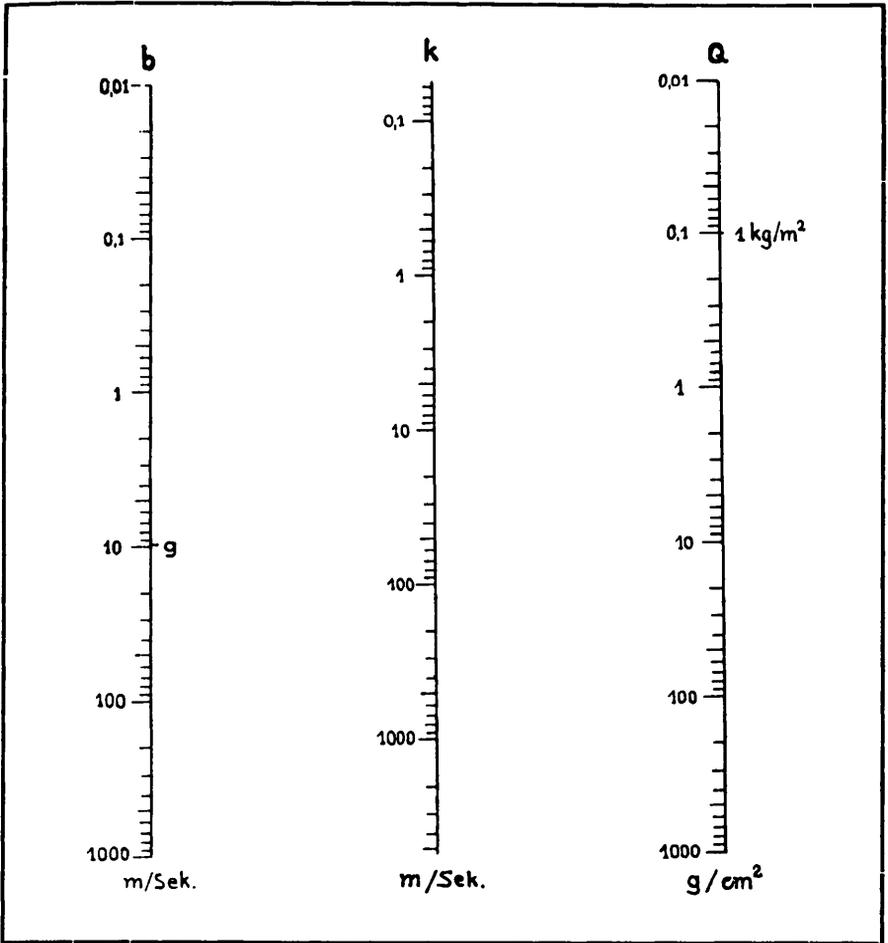
Der Luftwiderstand.

Eine für die Wirkung des Luftwiderstandes wichtige Zahlengröße ist die Geschwindigkeit des gleichförmigen Fallens. Dieselbe ist abhängig von der Luftdichte, von der Belastung pro Einheit der Querschnittsfläche und von der Gestalt des bewegten Körpers. Es ist dies die Geschwindigkeit, für die der Luftwiderstand gleich dem Gewicht des fallenden Körpers ist. Nach Hütte 24. Auflage 1923, Band I. Seite 305 f. ist die gleichförmige Geschwindigkeit gegeben durch

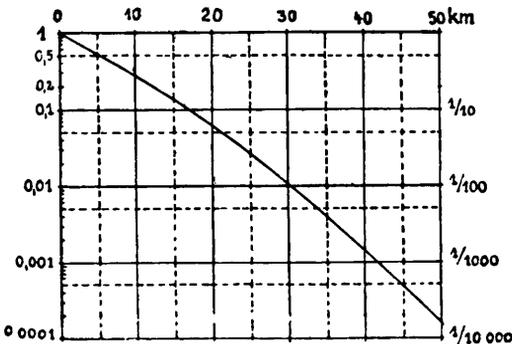
$$k = \sqrt{\frac{2g \cdot G}{\psi \gamma \cdot F}}$$

wo G das Gewicht des fallenden Körpers, F seine größte Querschnittsfläche senkrecht zur Bewegungsrichtung, g die Beschleunigung, γ das Gewicht von 1 cbm Luft (an der Erdoberfläche = 1,293 kg), ψ einen Erfahrungskoeffizienten darstellt, der von der Gestalt des bewegten Körpers abhängig ist (für die Kugel = 0,5).

Entsprechend dieser Gleichung ist nachstehend eine nomographische Tafel gezeichnet, welche für eine Kugel mit der Querschnittsbelastung G/F in g/cm^2 und der beliebigen Beschleunigung b den Wert k für die gleichförmige Geschwindigkeit an der Erdoberfläche angibt.



Der Gebrauch der Tafel entspricht den früheren Tafeln. Um eine der Größen $\frac{G}{F} = Q$, b und k zu finden, spannt man einen Faden über das Blatt, daß er durch die beiden gegebenen Werte hindurchgeht. Der Schnittpunkt mit der dritten Senkrechten liefert dann den gesuchten Wert.



Da bei größeren Raumschiffen auf 1 cm² Querschnitt eine größere Belastung kommt, können sie in luffterfüllten Räume eine größere Geschwindigkeit erreichen als kleinere, sie überwinden den Luftwiderstand besser. Aus demselben Grunde hätte das berühmte Projektile von Jules Verne zweckmäßig aus schwersten Metallen und nicht aus Aluminium hergestellt werden müssen.

Mit zunehmender Höhe nimmt die Luftdichte und damit der Luftwiderstand erheblich ab. Umseitige Tafel gibt eine Vorstellung davon; in 50 km Höhe ist die Luftdichte nach den neuesten Forschungsergebnissen nur noch $\frac{1}{10000}$ von der an der Erdoberfläche.

Für die Rakete ist dies günstig, weil sie die tieferen, dichteren Luftschichten mit geringer Geschwindigkeit durchfährt.

Der Triebstoff.

Von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung der Raumschiffahrt ist die Wahl eines geeigneten Triebstoffes. Für die ersten Aufstiege dürfte gewöhnliches Schießpulver, wie es bei der bekannten Feuerwerksrakete zur Anwendung kommt, hinreichen. Für einen wirtschaftlich lohnenden Betrieb wird man sich jedoch nach anderen Treibmitteln umsehen müssen. Feste Triebstoffe haben den Nachteil, daß sie entweder ohne Unterbrechung abbrennen oder sich nicht kontinuierlich in den Verbrennungsraum einführen lassen. Zudem sind sie nicht ungefährlich und besitzen eine nur geringe Energie. Es kommt dies daher, weil sie Bestandteile enthalten, die für den Verbrennungsprozeß wertlos sind.

Bedeutend günstiger gestaltet sich der Betrieb bei der Verwendung flüssiger Brennstoffe. Nicht nur daß sie es ermöglichen, die Brennstoffzufuhr und damit den Antrieb beliebig zu regeln, sie besitzen auch in konzentrierter Form hohe Energien und lassen sich rein genug herstellen. Die wichtigsten Brennstoffe sind Wasserstoff und reine Kohle. Von den bekannten Stoffen haben sie den größten Heizwert, d. h. 1 kg dieses Stoffes liefert bei vollständiger Verbrennung die meisten Kalorien.

Die Verbrennung besteht in einer Verbindung des Heizstoffes mit Sauerstoff und zwar verbrennt Wasserstoff (H) in der Regel zu Wasser (H_2O), und Kohle (C) zu Kohlensäure (CO_2). Dabei liefert 1 kg Wasserstoff ca. 29000 Kalorien, 1 kg Kohle 8100 Kalorien. Daraus ergibt sich ferner die zur Verbrennung erforderliche Menge Sauerstoff, indem 2 Wasserstoffatome 1 Atom Sauerstoff 1 Atom Kohlenstoff 2 Atome Sauerstoff erfordert. Setzt man das Gewicht von 1 Atom Wasserstoff = 1, so wiegt 1 Atom Kohlenstoff annähernd = 12, 1 Atom Sauerstoff = 16. Zur Verbrennung von Wasserstoff ist demnach die 8fache Gewichtsmenge Sauerstoff erforderlich, zur Verbrennung von Kohlenstoff die 2,66fache Gewichtsmenge. Der Heizwert von 1 kg Triebstoff, der den zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoff bereits enthält, ist somit für Wasserstoff $\frac{1}{8}$ des oben angegebenen Wertes = 3220 Kalor., für Kohlenstoff = 2210 Kalor. Es wäre somit am günstigsten, reinen Wasserstoff zu verwenden. Es hat dies jedoch wieder andere Nachteile, indem reiner Wasserstoff nicht gerade billig ist und ein geringes spezifisches Gewicht hat, was für die Überwindung des Luftwiderstandes beim Aufstieg von der Erde wieder gewisse Nachteile bringt.

Als sehr geeignet kommen Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff in Betracht, die in der heutigen Technik in großen Mengen Verwendung finden. Die bekanntesten Stoffe dieser Art sind Benzol (C_6H_6) und Benzin (z. B. C_8H_{18}). Je mehr Wasserstoff die betreffende Verbindung enthält, desto größer ist auch der Energiegehalt. Die Unterschiede sind indessen nicht sehr bedeutend, so daß die Preisfrage bei der Auswahl entscheiden wird.

Für einen beliebigen Kohlenwasserstoff C_mH_n sind $2m + \frac{n}{2}$ Atome Sauerstoff erforderlich. Der Heizwert von 1 kg Brennstoff ist gegeben durch

$$H = \frac{97200m + 29000n}{12m + n}.$$

Der Heizwert von 1 kg Triebstoff einschließlich Sauerstoff ergibt sich zu

$$H' = \frac{97200 m + 29000 n}{44 m + 9 n}$$

1 kg Brennstoff erfordert zur Verbrennung

$$\frac{32 m + 8 n}{12 m + n} \text{ kg Sauerstoff.}$$

1 kg Triebstoff enthält

$$\frac{12 m + n}{44 m + 9 n} \text{ kg Brennstoff}$$

$$\frac{32 m + 8 n}{44 m + 9 n} \text{ kg Sauerstoff.}$$

Daraus ergibt sich der Energiegehalt des Triebstoffes für

reinen Kohlenstoff zu $H' = 2206$ Kalorien = 945 000 mkg
Benzol $C_6 H_6$ „ $H' = 2380$ „ = 1 030 000 „
Pentan $C_5 H_{12}$ „ $H' = 2560$ „ = 1 093 000 „
Methan $C H_4$ „ $H' = 2664$ „ = 1 140 000 „
reinen Wasserstoff „ $H' = 3220$ „ = 1 376 000 „

Die Auspuffgeschwindigkeit berechnet sich entsprechend dem Heizwert in Kalorien aus der Formel für die kinetische Energie $E = \frac{1}{2} m v^2$ zu

$$v = \sqrt{2 g 427 \text{ Kal./kg}} = 91,5 \sqrt{\text{Kal./kg}}$$

Da jedoch infolge der hohen Temperatur der ausgestoßenen Heizgase ein großer Teil des Wärmegehalts ungenutzt bleibt, wird diese Auspuffgeschwindigkeit nicht ganz erreicht, man kann nur mit etwa $\frac{2}{3}$ der Kalorien rechnen. Demgemäß ist die Auspuffgeschwindigkeit etwas geringer. Unter Berücksichtigung dieser Verluste findet man

$$v = 73 \sqrt{\text{Kal./kg}}$$

Daraus erhält man für die oben angeführten Triebstoffe folgende Zahlen für die Auspuffgeschwindigkeit:

reiner Kohlenstoff	3500 m/Sek.
Benzol $C_6 H_6$	3640 „
Pentan $C_5 H_{12}$	3750 „
Methan $C H_4$	3840 „
reiner Wasserstoff	4220 „

Zum Vergleich mögen noch die entsprechenden Werte anderer Explosivstoffe hier zusammengestellt werden:

	Kal/kg	mkg	v
Sprengelatine	1640	700 000	2960
Nitroglyzerin	1580	670 000	2900
Schießwolle	1100	465 000	2420
Ammonsalpetersprengstoff	930	385 000	2220
Schwarzpulver	685	290 000	1910
Benzin + Luft	543	232 000	1700

Man erkennt daraus die starke Überlegenheit der oben genannten Kohlenwasserstoffe über die sonst gebräuchlichen Explosivstoffe. Zudem ist der Preis eines Gemisches von Benzin und reinem Sauerstoff wesentlich niedriger als der gleichen Gewichtsmenge von Schießpulver, so daß diesen Triebstoffen voraussichtlich die Zukunft gehört.

Die Fahrt ins All.

Eine kosmische Phantasie von Max Valier, München.

(Fortsetzung.)

In der Tat würde man ohne das Signal, welches durch eine sinnreiche Vorrichtung von einer Art seelenelektrischem Fernseher gegeben wurde, sobald die Mondscheibe auf der Projektionsfläche eine gewisse Größe überschritt, welche der vorher berechneten Entfernung des schwerfreien Punktes entsprach, gar nicht bemerkt haben, daß das Schiff nunmehr aus dem Machtbereich der Erde in den ihres Trabanten übergetreten war. Gerade in diesem Punkte haben sich frühere Romanschriftsteller so manchen Irrtum geleistet. Der Schwereindruck im Innern des Schiffes nimmt nicht vom Start von der Erde aus allmählich bis zum schwerfreien Punkte ab, so daß die Insassen sich von Stunde zu Stunde immer leichter fühlen, bis sie in dem Momente, in welchem das Schiff die Schweregrenze zwischen Erde und Mond überschreitet, ganz gewichtslos schweben, sondern jeder Andruck hört für sie schon in dem Augenblicke in geringer Höhe über der Erde auf, in welchem die Raketen aussetzen und fängt erst wieder an, wenn der Pilot die Maschinen in irgend einer Fahrtrichtung in Tätigkeit setzt. Ebenso ist es falsch, zu behaupten, daß sich das Schiff beim Übergang über die Schweregrenze von selbst umkehrt und nunmehr seinen Boden dem Mond zuwendet, daß also für seine Insassen sich die Begriffe oben und unten sichtbar vertauschen, indem die Erde, vordem unter dem Schiffsboden, sich jetzt über die Spitze des Fahrzeuges erhebt, während der Mond, der vorher oben gewesen war, sich nun hinter das rückwärtige Ende des Fahrzeuges schiebt. Auch die Begriffe oben und unten haben für die Insassen schon 1600 Kilometer über dem Meer ihren Sinn zugleich mit dem Verschwinden des Schwereandrucks verloren. Weder die Erde, noch der Mond sind von da ab oben oder unten, sondern schwimmen gleichberechtigt mit dem Schiff einfach voraus oder hinterher, rechts oder links, draußen im Raum.

Der Doktor hatte bereits den Wandschrank geöffnet, der die Äther-Tauchhelme barg. Aber der Ingenieur winkte ab und fuhr zu seiner Frau gewendet fort: „Schlafe nur ruhig, mein Kind, wir bleiben lieber h'er und drehen einstweilen das Schiff um, so daß die Düsenseite dem Monde zugekehrt wird, und dann wollen wir den großen Distanzmesser klar machen, denn mit dem Sextanten können wir nichts mehr messen, sobald wir dem Monde so nahe sind, daß wir nur mehr einen begrenzten Kreis seiner Halbkugel überblicken. Ich denke, du wirst ohnehin kaum 5 Stunden Schlafzeit haben, denn wir kommen etwas früher hin, als die Berechnung ergab, aber das schadet nichts in diesem Falle.“

Inge schaltete in ihrer Kojе das Licht aus und zog sich eine leichte Daunen- decke über den Kopf. Um das Einschlafen zu beschleunigen, drückte sie auf einen Knopf, der ein leicht betäubendes Gas, von den Raumfahrern Schlafgas genannt, gegen sie sprühen ließ, selbstverständlich nur eine automatisch genau geregelte Zeit, um die Atmung nicht störend zu beeinflussen.

Inzwischen machten sich die Männer ans Werk. Da sonst nichts zu befürchten war, nahm der Doktor den Steuersitz ein und ließ den Kreisel anlaufen, dessen Rotation durch das entstehende Drehmoment den ganzen Schiffskörper zwang, sich langsam entgegengesetzt herumzudrehen, bis die Schiffsspitze fast genau zur Erde, das Düsenende aber zum Monde zeigte. Inzwischen stieg der Ingenieur in den unteren Raum hinab, um sich vom Zustande der Tanks und ihrem Inhalte zu überzeugen. Treibstoff führte das Schiff in ungeheuren Mengen, davon getrennt den zur Verbrennung notwendigen Sauerstoff. Die Zusammensetzung war noch des Erfinders Geheimnis.

Die gesamte Treibstoffladung war so bemessen, daß sie dem Schiff beim Abbrennen in einem Zuge im luft- und schwerefreien Raume, allein entgegen der Massenträgheit des Schiffskörpers selber, eine Endgeschwindigkeit von 16000 Meter in der Sekunde hätte erteilen können. In der Fachsprache nennt man das den „idealen Antrieb“ und sagt wohl auch, ein bestimmter Schiffstyp ist für eine ideale Antriebsleistung von soundsoviel Tausenden Metersekunden gebaut. Diese Maßzahl ist die wichtigste von allen, denn sie bestimmt den Aktionsradius des Raumfahrzeuges, da auf der anderen Seite jede vorgeschriebene Reise im Weltenraum sich durch scharfe Berechnung durch diese einzige Ziffer, den für sie erforderlichen idealen Antrieb, ausdrücken läßt.

Für den Aufstieg von der Erde hatte das Schiff bereits rund 13000 Meter in der Sekunde seines Antriebsvermögens gebraucht, nur noch 3000 Meter in der Sekunde standen für die Bremsung des Absturzes gegen den Mond zur Verfügung, die gerade hinreichen mußten, um das Schwerefeld des Mondes von 2400 Meter in der Sekunde plus hyperbolischen Übergeschwindigkeit, mit welcher das Schiff soeben über die Schweregrenze geschossen war, zu überwinden.

Über die noch vorhandene Treibstoffmenge war sich der Ingenieur selbstverständlich von vornherein im klaren, denn ein Zeiger, der vom Steuersitze aus abgelesen werden konnte, wies in jedem Augenblick den Stand der Tanks. Auch zeigten Manometer und Thermometer die Drucke und Innentemperaturen in den Behältern an. Seine einzige Sorge galt vielmehr den Teilen der Schiffsmaschine, die notwendigerweise nach außen gegen den luftleeren und kalten Weltenraum geöffnet waren, d. h. den Düsen, den Raketenoöfen und den in sie hineinragenden Zerstäubern und Zündkerzen. Ohne Gegenmaßnahmen würden alle diese Teile sich, wenn die Raketen abgestellt waren, nahezu auf Weltraumkälte, das ist auf weniger als 250 Grad unter Null ausgekühlt haben und es bestand Gefahr, daß sie durch den schroffen Temperaturwechsel springen würden, wenn die Öfen überhaupt ansprangen. Ein Versager hier mußte den sicheren Tod durch Zerschmettern des Schiffes bedeuten, wenn es mit der doppelten Geschwindigkeit der Granate eines Ferngeschützes auf den Mondboden aufschlug.

Die Düsenwände, wie alle auf hohe Temperaturen beanspruchten Metallteile des Schiffes, die zugleich eine große Glätte und Härte der Wandung erforderten, waren aus Beryllium gemacht, weil dieses neben den günstigen Eigenschaften des Duralumins noch die genannten Vorzüge und außerdem ein um $\frac{1}{8}$ geringeres spezifisches Gewicht besitzt. Die Ofenwandung selbst war aus Quarzglas in einem Stücke geblasen. Um alle diese empfindlichen Teile gegen zu tiefe Auskühlung zu schützen, hatte der Ingenieur eine sehr sinnreiche Vorrichtung angeordnet. Dasselbe Schlangenrohrsystem, das während des Bremsens der Raketen für die Zirkulation des Kühlstoffes diente, wurde jetzt von einem in besonderem Heizkessel vorgewärmten Wärmestoff durchstrichen, so daß die Temperatur der gefährdeten Maschinenteile nicht unter ein gewisses Maß sinken konnte. Aus diesem Grunde durfte man die Raketen nicht ganz plötzlich abstellen und ebenso wenig mit einem Ruck auf Vollgas anwerfen.

Sorgsam prüfte der Ingenieur jeden Maschinenteil, die Pumpen, die Ventile, alles, bis zur letzten Schraube. Daß dies keine Kleinigkeit war, weiß jeder, der jemals einen 12-Zylinder-Flugzeug-Motor nachzusehen hatte. Was dort Zylinder heißt, waren hier die 12 sternförmig um die Hauptachse des Schiffes angeordneten Raketenoöfen, deren jeder in eine aus sieben Sedsexken wieder sternförmig zusammengesetzte Düse nach außen mündete.

So vergingen dem Manne im Maschinenraum die Stunden schnell, während der Doktor oben im Steuersitz einesteils aus Dienstpflcht, andernteils aber auch

aus eigenem Vergnügen, und um die Langeweile zu vertreiben, den nun sichtbar näherkommenden Mond mit dem großen, in die Hauptachse des Schiffes eingebauten, stets genau nach rückwärts gegen die Fahrtrichtung weisenden, tausendfach vergrößernden Fernrohr beobachtete. Da sich das Schiff im Laufe dieser Stunden dem Mond von etwa 30000 Kilometer auf 10000 Kilometer Höhe über dem Mondboden genähert hatte, sah er die Landschaften unter sich im Fernrohr so klar, wie sie dem freien Auge aus 30 bis 10 Kilometer Höhe erschienen wären. Dadurch, daß er den von den Messungen irdischer Sternwarten her genau bekannten Durchmesser des nahe dem Mittelpunkt der Vollmondscheibe gelegenen kleinen Kraters Triesnecker mit dem in das Rohr eingebauten Mikrometer im Winkel maß und zur Kontrolle dazu die Entfernung zweier winziger Kratergruben zwischen Trisnecker und Hyginus, gewann er in Ablesung von 5 zu 5 Minuten die jeweilige genaue Entfernung des Schiffes vom Mondboden und durch eine Rückrechnung auch die jeweilige Fahrtgeschwindigkeit. Diese nahm jetzt von Minute zu Minute wieder merklich zu.

Rasch verfloß noch die letzte volle Stunde, die achtzehnte seit der Abfahrt von der Erde. In den nächsten 30 Minuten mußte alles entschieden sein. Leben oder Tod! Wenn die Landung gelang, wenn sie mißglückte. Ein drittes gab es nicht. Keine, auch noch so entfernte, mattschimmernde Hoffnung auf irgend eine Rettung, wenn das Geringste versagte.

Im Heraufsteigen aus dem Maschinenraum hatte der Ingenieur seine Frau mit einem Kuß gewedelt und sich dann auf den Steuersitz begeben, während der Doktor links hinausrückte. Auch Inge schwebte alsbald zu den Männern empor und nahm Platz an der rechten Seite ihres Gatten. Sie war zunächst ganz erstaunt, den Mond nicht mehr in den Fenstern vorauszusehen, denn unmerklich während ihres Schlafes hatte der Doktor das Schiff gewendet, so daß jetzt die Sichel der Erde im obersten Kuppelfenster stand, zierlich anzusehen, etwa viermal so groß, wie die junge Mondsichel den Menschen auf Erden erscheint.

Zum Überblick brauchte man das große Fernrohr nicht mehr. Die zwölfmal vergrößernden, mit den Objektiven dem Monde zugewandten Scherenfernrohre genügten vollkommen. Immer näher rückte der Trabant heran, aber es hatte nicht den Anschein, als fiele das Schiff auf ihn, sondern bloß, als schwämme der Mond wie ein goldener Eisberg auf den unsichtbaren Fluten des raumerfüllenden Mediums heran, ein lauerner Dämon. Das Wachsen der im Sonnenlicht flammenden Scheibe hatte etwas Unerbittliches, Zermalmendes.

„Er ist wie ein gläserndes Meer, mit Feuer gemengt“ sagte Inge leise vor sich hin, ohne eine Antwort zu erwarten, „und wie ein Untier mit hundert Augen auf allen Seiten, das sich da reckt vor dem Stuhle und um den Stuhl der Unendlichkeit, wie es geschrieben steht in der Apokalypse Johannes, des Sehers von Patmos.“

Mit magischer Gewalt sog der Mond auch die Blicke der Männer auf sich, die sich nun mehr von der schauerlichen Wildnis seiner Kraterfelder auf Augenblicke losrissen, um nach den Zeigern der Meßapparate am Spritzbrett zu sehen. Endlich brach der Ingenieur das Schweigen.

„Kinder, es wird Zeit, sich zur Landung bereit zu machen. Also flink, mein Liebes, in dein Hängebettchen und fort mit allen Decken und aller überflüssiger Kleidung. Wir werden scharf bremsen müssen und der Anruck wird diesmal über uns herfallen wie ein Mühlstein, wenn er auch absolut genommen nicht ganz so stark sein wird, wie beim Start von der Erde. Dafür sind wir aber jetzt auch seit 18 Stunden der normalen Erdschwere völlig entwöhnt und würden schon diese als eine ungewohnte Last empfinden.“

Gehorsam wie ein Kind zog sich Inge in ihre Koje zurück und leistete der Anweisung Folge. Auch die Männer entledigten sich der Kleidung so weit als nötig. Prüfend blickte der Ingenieur über seine Muskeln, deren Durchbildung er fleißiger Gymnastikübung und einem zielbewußten Boxtraining verdankte.

„Nun gilt es, den alten Mond knock-out zu schlagen! — was tatsächlich nicht so leicht sein wird, denn für die Landung auf ihm ist es unmöglich, den automatischen Hebelregler anzuwenden. Da heißt es, den Gashebel mit eigener Muskelkraft zu werfen und das nach blitzschnellem Entschluß, wie es der Moment erheischt.“

„Was bei dem vervielfachten Andruck mindestens den Kraftaufwand erfordert, als wollte man mit einer Hand das Gewicht von einem Zentner stemmen, wenn nur deine Nervenleitungen nicht versagen, Edmund! Offen gestanden war mir beim Start von der Erde doch etwas duslich und ich war froh, daß damals der Automat die Gasregulierung so tadellos besorgte.“

„Ja, es ist kein Spaß mit rund 2000 Meter in der Sekunde gegen eine solche Panzerwand, wie es der kraterdurchlöcherte Mondboden ist, zu sausen, während die Geschwindigkeit, mit welcher die Nerven den Schreiz vom Auge zum Gehirn und wieder von diesem den Befehl an die Armmuskeln weiterleiten, kaum mehr als 15 Meter in der Sekunde oder den zweihundertsten Teil davon beträgt. Aber jetzt ist keine Zeit mehr zu verlieren.“

„Die Injektion nicht vergessen“, rief der Doktor zu Inge hinüber, während er selbst die Spritze ansetzte und der Ingenieur das gleiche tat.

Dieser ließ noch 30 Sekunden verstreichen, um dem Enttäubungsmittel Zeit zu geben, sich dem Körper mitzuteilen. Dann fragte er kurz: „Alles bereit?“

Der Abstand vom Mondboden hatte sich inzwischen auf rund 1000 Kilometer verringert, die Fallgeschwindigkeit betrug fast 3000 Meter in der Sekunde. Da griff der Ingenieur mit der Hand nach dem Gashebel und drückte mit dem Fuß auf den Anlasser.

(Fortsetzung folgt.)

Im Kampf um den Höhen-Weltrekord.

Von Max Valier.

Tief ankert im Wesen des Menschen das Streben nach oben!

Schon die uralte Sage von Dädalus und Ikarus weiß uns davon zu berichten. Und wirklich, ein großer Augenblick muß es gewesen sein, als sich zum erstenmale der Mensch in die freie Luft erhob.

Wir Kinder des XX. Jahrhunderts können uns nur mehr schwer eine richtige Vorstellung von dem ungeheuren Eindruck machen, welchen jener erste Freiballonaufstieg des Prof. Cesar **Charlier** am 7. September 1783 in Paris auf seine Zeitgenossen ausgeübt hat. So schreibt z. B. **Wieland** anfang 1784, als auch die Erfolge der Montgolfiären bekannt geworden waren, „die Erfindung der Ballone ist das Höchste, was Menschenwitz und Menschenkunst bisher hervorgebracht hat“. Daß unser Altmeister **Goethe**, der sich selbst mit Versuchen befaßte und dem Ziele nahe zu sein meinte, zu den Enthusiasten der Luftfahrt zählte, ist eigentlich selbstverständlich. Noch Jahrzehnte später ist er begeistert über die „Weltbewegung“, die durch die Erfindung des Luftballons entstanden sei.

Die ersten Aufstiege führten naturgemäß nur in geringe Höhen. Erst als die Ausführung von für Wasserstoff gasdichten Hüllen gelungen war, konnte man an wirkliche Hochfahrten denken. Bahnbrechend in diesem Sinne waren die 28 Aufstiege, die der englische Meteorologe **Glaisher** mit dem ausgezeichneten Ballonführer **Coxwell** in den Jahren 1862—1869 unternahm und die mehrmals bis in 8000 m Höhe trugen. Die 10 km-Grenze wurde aber erst am 3. Juli 1901

durch den denkwürdigen Aufstieg der beiden deutschen Gelehrten **Berson** und **Süring** überschritten, indem sie 10800 m erreichten, freilich in bewußtlosem Zustande, aus welchem sie erst beim Abstieg in viel geringerer Höhe erwachten, so daß ihre Maximalhöhe nur aus den Aufzeichnungen der selbstschreibenden Geräte nachher berechnet werden konnte. Von zwei englischen Forschern, die einige Jahre später 11200 m erreichten, kam der eine mit erfrorenen Gliedern zurück, während der andere als erstes Opfer der „**Stratosphäre**“ in 10000 Metern über dem Meere den Tod fand. Seither ist es wohl wiederholtemale gelungen, **unbemannte** Registrierballone bis zu 27 km Höhe zu entsenden (angeblich wurden einmal sogar 36, zuletzt 42 km erreicht), doch hat noch kein **bemannter** Freiballon bis zur Stunde Menschen in bewußtem Zustande auf 12000 m Höhe befördert. Diese Leistung ist vielmehr dem Flugzeug früher gelungen, so daß dieses jetzt die Führung im Höhenweltrekord innehält. Am 10. Oktober 1924 nämlich gelang es **Callizo** einwandfrei, 12060 m zu erreichen und heute hält er nach den letzten Pressenadrihten den Höhenweltrekord mit 12800 Metern. Dabei brauchte sein Flugzeug (Type Bleriot - Spađ 61, mit 450 PS Lorraine - Motor) zu den letzten 300 Metern allein **20 Minuten**, während es vom Erdboden weg dieselbe Steighöhe in ebensoviel Sekunden **bewältigt**.

Wenn bei früheren Hochaufstiegen die kühnen Forscher den Schrecknissen des Höhenfluges so ziemlich schutzlos preisgegeben waren, so rechnen diese Schwierigkeiten heute doch nicht mehr zu den unüberwindlichen. Mit Hilfe elektrisch geheizter Anzüge und künstlicher Atmungsapparate können kurzdauernde Flüge bis in 12000 m Höhe ohne Körperbeschwerden ausgeführt werden und wenn jemals eine größere Zahl von Menschen auf viele Stunden in dieser Höhe befördert werden sollte, so würde die luftdichte Abschließung des ganzen Schiffsrumpfes und die künstliche Erhaltung der gewohnten Luftzusammensetzung und Dichte im Innenraume keinerlei nennenswerte technische Schwierigkeiten bieten. Für unvorhergesehene Ohnmachtsanfälle und ähnliche Atmungsstörungen ist neuestens im Lobelin-Ingelheim ein ausgezeichnetes „Enttäubungsmittel“ gefunden.

Deshalb waren sich auch schon auf der vorjährigen Flugtagung in Mannheim alle Fachleute darin einig, daß das Fliegen in 12 bis 15 km Höhe ohne Bedenken für die Insassen ausführbar ist, wenn es nur gelingt, die Motorenfrage zu lösen.

Der bisherige Flugzeugmotor, selbst von modernster und bester Ausführung, läßt nämlich trotz Höhenvergaser und veränderlichem Verdichtungsverhältnis im Zylinder mit zunehmender Höhe in seiner Leistung sehr rasch nach. So gibt der 450-PS-BMW-Flugzeugmotor Muster VI, der nahe dem Meeresspiegel maximal 630 PS leistet, in 5000 m Höhe nur noch die Hälfte, in 8000 m Höhe knapp ein Viertel der Höchstleistung. Deshalb sind alle Anstrengungen der Techniker heute darauf gerichtet, schon dem Vergaser (wie der Lunge des Menschen) die erforderliche Luftmenge in derselben Dichte und Zusammensetzung zuzuführen, wie sie nahe dem Erdboden von Natur aus gegeben ist. Man kann dies durch besondere „Vorverdichter“ erreichen, Pumpen, welche die dünne Außenluft ansaugen und auf eine Atmosphäre zusammenpressen. Leider vergrößern diese Einrichtungen naturgemäß das tote Gewicht und zehren auch selbst an der Kraft des Motors, der letzten Endes auch die Pumpen treiben muß. Immerhin erscheint es möglich, auf diesem Wege den Flugzeugmotoren bis zu 15000 m Meereshöhe hinauf $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ ihrer Höchstleistung zu erhalten. Daß die Tragflächen in der dünnen Luft nicht mehr tragen, ist nicht zu befürchten, denn für sie wird durch die entsprechend hohe Flugeschwindigkeit die Luft gleichsam vorverdichtet. Die Frage ist daher bloß die, ob es mit Hilfe der heute üblichen Propeller möglich sein wird, dem Flugzeug die erforderliche Horizontalgeschwindigkeit von 300 bis 360 km pro Stunde

zu erteilen. Man verspricht sich zwar von verstellbaren Propellerflügeln viel, welche in jeder Höhe mit dem richtigen Anstellwinkel arbeiten und den jeweils besten Nutzeffekt herauszuholen gestatten, aber dies ändert letzten Endes doch nichts daran, daß das Propellerblatt sich auf die freie Außenluft, so dicht oder dünn sie eben ist, stützen muß. Da nun die Luftdichte mit der Höhe rasch abnimmt, so kann füglich bezweifelt werden, ob es mit Hilfe von Propellern jemals möglich sein wird, erheblich über 15 km Höhe hinaufzukommen.

Für die ganz großen Höhen des Luftozeans kann jedenfalls nur ein Motor helfen, dessen Wirkung von der Dichte der Außenluft ganz unabhängig ist. Die einzige uns bekannte Kraftmaschine, welche diese Bedingung erfüllt, ist nun die R a k e t e. Es mußte daher der Gedanke naheliegen, sie motorentechnisch bis zu den geforderten Leistungen zu entwickeln, woran heute in allen Ländern Forscher arbeiten. Die Rakete stützt sich nämlich nicht etwa mit dem ausströmenden Feuerschweif auf die umgebende Luft, sondern sie arbeitet nach dem Newtonschen Prinzip von der Erhaltung des Schwerpunktes zweier sich voneinander trennender Massen, einem Gesetz, das heute von keinem Physiker oder Techniker der Welt angezweifelt werden kann. Theoretisch ist man sich also darüber völlig im Klaren, daß ein Raketenschiff auch im luftleeren Weltenraum zu fahren, zu steuern, umzukehren und anzuhalten vermag, und es ist heute schon möglich, für eine bestimmte Fahrt die erforderliche Raketenleistung zu berechnen. Tun wir dies für Steighöhen von 50 bis 100 km, so zeigt sich, daß dazu gar keine so erschreckend großen Antriebskräfte erforderlich sind, sondern daß mit unseren heutigen Explosivstoffen bei mäßigen Ladungen derartige Höhen erreichbar sein müssen. Stecken wir unser Ziel ein wenig höher, wollen wir bis zur Grenze des Luftreiches in etwa 250 km Höhe vordringen, bis an den Rand des leeren Weltraumes, den zu erforschen Aufgabe der Zukunft sein wird, dann zeigt die Rechnung, daß die Maschine sich selbst eine ideale Endgeschwindigkeit von 2900 Metern pro Sekunde muß erteilen können. In 100 Sekunden Vollgas-Auffahrt wird sie dann 50000 Meter Höhe erreichen, um von da ab, bei abgestellten Raketen, wie ein frei geworfener Stein weitere 200 Sekunden lang noch 200000 Meter zu steigen. Die geforderte Endhöhe von 250 km würde also in einer Fahrzeit von nur 300 Sekunden oder 5 Minuten erreicht.

Der Bau eines derartigen Hochfahrt-Raketenschiffes würde die Kosten — von einigen Hunderttausend Mark — sicherlich lohnen, denn daß die wissenschaftlichen Ergebnisse einer solchen bisher ganz unerhörten Fahrt von höchster Bedeutung wären, darüber kann unter allen Gelehrten der Welt kein Zweifel bestehen.

Einwände gegen die Möglichkeit der Weltraumfahrt.

Von Max Valier, München.

Seit ungefähr drei Jahren beschäftigt sich auch die breiteste Öffentlichkeit mit dem Problem der Erreichbarkeit der Himmelskörper mit Hilfe von Raketen-Weltraum-Schiffen. Zunächst auf die Untersuchungen von Prof. Ziolkowsky, Prof. R. H. Goddard und Prof. H. Oberth gestützt, später durch die Mitarbeit zahlreicher Forscher und Vorkämpfer der großen Idee gefördert, gewann in allen Ländern die Ansicht an Boden, daß der „Vorstoß in den Weltraum“ schon für unsere heutigen technischen Hilfsmittel im Bereiche der Möglichkeit liegen soll. Auf der anderen Seite wieder mehrten sich die Stimmen derjenigen, welche heftige Einwände gegen die Ausführbarkeit solcher Unternehmungen erhoben. Es mag darum nicht uninteressant sein, in den wesentlichsten Punkten das Für und Wider gegeneinander abzuwägen.

1. Der erste und grundlegende Einwand ist gewöhnlich der, daß im leeren Weltraum draußen eine willkürliche Bewegung und Steuerung überhaupt unmöglich ist, weil die Motoren des Schiffes, seien sie welcher Bauart immer, keinen Angriffspunkt für ihre Kraftentfaltung finden. — Darauf ist zu antworten, was schon der große Newton vor 250 Jahren erkannt hat, nämlich, daß auch beim Fliegen in der Luft sich die Rakete **nicht** auf diese stützt, sondern sich einzig und allein dadurch bewegt, daß der Schiffskörper sich von seinen selbst durch die Explosion der Treibstoffe entwickelt, aus der Düse als Feuerschweif herausfahrenden Gasmolekülen abstößt, wobei ein dauernder **Rückstoß** entsteht (ähnlich wie beim feuernenden Gewehr oder Geschütz ein bloß kurzdauernder), der das Schiff vorwärtstreibt.

2. Eine andere Frage ist es aber, ob wir in der Lage sind, Raketen von solch gewaltiger **Leistung** zu bauen, daß sie dem Schwerefeld der Erde bzw. anderer Gestirne sich zu entringen vermögen. — Darauf ist zu sagen: Wir kennen heute genau die Formeln, um den theoretisch notwendigen Rückstoß zu berechnen und wir wissen auch, welche „ideale Endgeschwindigkeit“ nötig ist, um der Erde, oder dem Monde, oder andern bekannten Gestirnen zu enttrinnen. So muß das Schiff, einschließlich der Überwindung des Luftwiderstandes, beim Aufstieg von der Erde sich eine ideale Endgeschwindigkeit von 12700 m/Sek. erteilen können, während zum Wiederaufstieg von dem kleineren und luftlosen Monde, schon 2370 m/Sek. genügen. — Der wirkliche Rückstoß einer Rakete aber ist gegeben in dem Produkt aus der sekundlich ausgestoßenen Gasmasse mal ihrer Auspuffgeschwindigkeit. Soll das Schiff sich selbst jene „ideale Endgeschwindigkeit“ erteilen, welche der Auspuffgeschwindigkeit der Feuergase gleich ist, dann müssen 63,21 % vom Gesamtgewicht der startenden Maschine nur aus Treibstoffen bestehen. Soll das Doppelte, bzw. das Dreifache der Auspuffgeschwindigkeit erzielt werden, so müssen 86,46 % bzw. 95,2 % des Startgewichtes Treibmittel sein und bleiben nur 13 $\frac{1}{2}$ bzw. 5 % für das gesamte Leergewicht der Maschine einschließlich der zu befördernden Nutzlast übrig. Darin liegt eben die große technische Schwierigkeit des ganzen Problems! (Bei unseren Flugzeugen wiegen die mitgeführten Benzinorräte höchstens 35 %, das Leergewicht macht etwa 40 % aus, auf die Bedienung 5—10 %, so daß 15—20 % für die „zahlende Nutzlast“ übrigbleiben.) Nimmt man nämlich verhältnismäßig billige und leicht zu transportierende Treibstoffe (wie trockene Pulver) so ergeben diese eine zu geringe Auspuffgeschwindigkeit (höchstens 2500 m/Sek.) und man kommt für die Reise zum Monde auf unerträgliche Massenverhältnisse zwischen der Treibstoffladung und dem Leergewichte. Auf der anderen Seite sind sehr hohe Auspuffgeschwindigkeiten (von 4000—5000 m/Sek.) nur durch die Explosion von Wasserstoff mit Sauerstoff oder ähnlichen flüssigen Treibmitteln von hohem Energieinhalte zu erreichen, die sehr teuer, sehr schwer mitzuführen, und auch in ihrem Verbrennungsvorgang heute noch kaum hinreichend erforscht sind. Deshalb sind alle führenden Fachmänner auf diesem Gebiete der Ansicht, daß hier noch die allergrößten technischen Schwierigkeiten entgegenstehen, wenn auch theoretisch die Lösung völlig geklärt ist. Die Erreichbarkeit des Mondes ist also vorläufig noch für unsere Hilfsmittel ein außerordentlich schwieriges Problem. Dagegen würde zu einem Aufstieg in 250—300 km Höhe, der als erster Vorstoß in den Weltraum gelten kann, ein viel schwächerer Treibstoff mit mässiger Auspuffgeschwindigkeit in erträglichem Gewichtsverhältnisse genügen. (Vergl. auch in dem Artikel „Nomographische Tafeln“ der Juli-Nummer den Abschnitt betr. die Übereinanderstellung von Raketen. Die Red.)

3. Ein weiterer Einwand ist der, daß das Raumschiff beim Durchschneiden

der Luft wie ein Meteor verbrennen, oder aber, wenn selbst dieses Hindernis glücklich überwunden ist, in der Kälte des Weltraumes spröde werden und beim geringsten Anlaß zerspringen wird. — Darauf ist zu sagen, daß der Aufstieg nach vorheriger Berechnung so ausgeführt werden kann, daß die Geschwindigkeit des Schiffes erst in dem Maße nach oben zunimmt, als der Luftwiderstand und damit auch die Luftreibung abnimmt. Wenn aus der Erwärmung Gefahren bestehen, so eher bei der Rückkehr zur Erde, bei welcher das Schiff (wenn nicht vorher schon abgebremst wird) mit fast 11000 m/Sek. in die obersten allerdings dünnsten Luftschichten einschießt. Über das Verhalten der Schiffswandung im drucklosen und eiskalten Weltraum besitzen wir allerdings noch keine umfangreicheren Erfahrungen, doch können wir, bevor der erste Aufstieg erfolgt, das Schiff bzw. ein kleineres Modell, ohne Schwierigkeit in einem Kältelaboratorium daraufhin untersuchen.

4. Betreffen die bisherigen Einwände alle Weltraumraketen gleichermaßen, so treten noch neue Fragen hinzu, wenn es sich um bemannte Raumschiffe handelt. — Wird der Mensch, werden die Insassen eine solche Fahrt in den Sternerraum überhaupt lebendig aushalten können? Diese bange Frage hat sich sicherlich schon jeder Leser der bisher veröffentlichten Raumfahrt - Aufsätze einmal vorgelegt.

Darauf können wir folgendes sagen: Die reine, gleichmäßige **Geschwindigkeit** ist kein Hindernis. Wir alle fahren ja auch mit der Erde um die Sonne (mit 30000 m/Sek.) und mit der Sonne gegen die Fixsterne (mit 20000 m/Sek.) und vielleicht mit der Gruppe unserer Sternennachbarn gegen den Weltäther mit der enormen Geschwindigkeit von 750000 m/Sek. und spüren nichts davon. Dagegen bemerken wir sofort jede Änderung der Geschwindigkeit nach Größe oder Richtung, im Sinne eines Ruckes beim Anfahren, eines nach Vorwärtsgedrücktseins beim Bremsen und als zentrifugales Schleudern in der Kurve. Raumschiffe, welche Menschen befördern sollen, müssen sich also notgedrungen, in den für den menschlichen Organismus geltenden Grenzen beschleunigen und manövrieren, was ohne weiteres technisch möglich ist, da der Kosmopilot den Gashebel und das Steuerrad genau so regiert, wie der heutige Flugzeugführer. (Die Steuerung selbst kann im leeren Raume durch die Reaktion des Schiffes gegen die Bewegung eines kardatisch aufgehängten Kreisels bewirkt werden.) Daß Luftdruck und Luftzusammensetzung im Innern des Schiffes stets künstlich so erhalten werden müssen, wie wir Menschen es am Erdboden gewohnt sind, ist selbstverständlich, doch bereitet dies keine nennenswerten Schwierigkeiten. Auch die Heizung der Kammern, in welchen die Schiffsinsassen sich aufhalten, ist unschwer auszuführen. Dagegen bereitet der Mangel der Schwere bei der freien Fahrt einige Besorgnisse. Von dem Augenblicke an nämlich, in welchem die Raketenmotoren abgestellt werden, folgt das Schiff samt seinem ganzen Inhalte, als Ganzes wie in jedem einzelnen seiner Teile, wie ein frei geworfener Stein der Gravitation. Die einzelnen Teile des Schiffes, der gleichen Bewegung unterworfen, üben daher gegeneinander keinen Druck mehr aus, die Insassen empfinden keine Schwere mehr, sie schweben Engeln gleich in der Kammer. Daß unsere Muskulatur, ungewohnt dieses Zustandes, uns anfangs zu allzuheftigen Bewegungen verleiten wird, die zu komischen Situationen führen, mag sein. Aber dagegen läßt sich durch Lederschlingen an den Wänden, Führungsseile, eiserne Sohlen an den Füßen bei elektromagnetischem Fußboden, Sesselsitz usf. Abhilfe schaffen. Dagegen wissen wir nicht, ob beim mangelnden Schwereindruck nicht eine neue Art von Raumschwindel und Bewußtlosigkeit eintreten wird. Darin liegt ohne Zweifel eine große Gefahr, denn wenn der Führer bewußtlos wird — was das bedeutet, kann sich jeder selbst ausmalen. Dagegen ist kaum zu befürchten, daß das Herz versagt, denn es wird doch

höchstens leichtere Arbeit haben. Da das Herz gerade im Liegen am ruhigsten arbeitet, dürfen wir das hoffen, dagegen wird es beim Start infolge des verstärkten Andrucks außerordentlich stark in Anspruch genommen sein. — Doch am Ende, was nützt der Streit um Worte. Auch hier gilt das Sprichwort: Probieren geht über studieren; und das noch viel erhabener Wort unseres großen Dichters: „Und setzet ihr nicht das Leben ein, nie wird euch das Leben gewonnen sein.“

Max Valier

geboren 1895 in Bozen (Tirol), besuchte das Gymnasium der Pater Franziskaner, legte daselbst 1913 sein Abiturienten-Examen ab. Zu gleicher Zeit erhielt er das Gesellenzeugnis als gelernter Feinmechaniker. Schrieb schon als Schüler regelmäßig



für ca. 20 Zeitungen. Studierte seit 1913 zu Innsbruck Astronomie, Mathematik, Physik und Chemie. Stand im Kriege seit 1915 zunächst bei einem Gasbataillon, sodann bei einer Fliegerkompagnie, stürzte einen Tag vor der Pilotenprüfung aus ca. 4000 m Höhe ab, ohne ernstlich Schaden zu nehmen. Seit 1921 freier Schriftsteller in München.

**Wenn jedes Mitglied ein neues bringt,
verdoppeln wir unsere Mitgliederzahl.**

Entgegnungen.

Dr. J. Weber, Leipzig. (Fürs Haus. Heft 21.) Die Geschwindigkeitsänderung von 30 m/Sek. entspricht der Geschwindigkeitsänderung beim Abspringen aus einem in voller Fahrt befindlichen Schnellzug. — Es dürfte keinem zu empfehlen sein, aus einem mit 40 km/Stunde dahinfahrenden Personenzug abzuspringen, er dürfte dabei ebenfalls Schaden nehmen, während man die Erdbeschleunigung, die in jedem Augenblick derselben Geschwindigkeitsänderung entspricht, kaum merkt. D. h. obiger Vergleich hinkt und zwar deshalb, weil die Bremsstrecke nicht in richtiger Weise berücksichtigt ist. Würde man mit Dr. Weber eine Bremsstrecke von der Dicke eines sehr guten Luftkissens, also etwa von $\frac{1}{2}$ Meter annehmen — was übrigens Dr. Weber für ausreichend hält! —, so wäre die Geschwindigkeitsänderung nicht 30 m/Sek., sondern

$$b = \frac{v^2}{2s} = \frac{30 \times 30}{2 \times 0,5} = 900 \text{ m/Sek.}$$

also 30 mal schärfer als bei dem Aufstieg des Raumschiffes. Wenn der Vergleich stimmen soll, so müßte die Bremsstrecke

$$s = \frac{v^2}{2b} = \frac{30 \times 30}{2 \times 90} = 15 \text{ m}$$

betragen. Solche Entgleisungen sollten Männer der Wissenschaft sich doch eigentlich nicht leisten. Im übrigen hat man es in der Hand, die Beschleunigung so zu wählen, wie sie für den Menschen erträglich ist.

Dresdener Nachrichten 25. 5. 1927. Diese Kritik eines Valier-Vortrages steht einzig da. Der Verfasser fühlt sich angeulkt. — Die Torheit ist ein Gut, mit dem man nicht zu verschwenderisch umgehen soll.

Bücherbesprechungen.

Willy Ley. „Die Fahrt ins All“, mit 19 Abbildungen von Thea Blüthner. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig. (Lehrmeister - Bücherei Band 814 — 815) Preis 70 Pfg.

Was Prof. Oberth in seinem grundlegenden, wissenschaftlich gehaltenen Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“ ausführt, wird hier in einem Bändchen der allbekanntesten Lehrmeister-Bücherei dem Laien nahegebracht. Es ist die billigste Einführung in den großartigsten Gedanken der Gegenwart. (Z. Zt. das einzige im Handel erhältliche Buch über die Raumschiffahrt.)

Willy Ley. „Mars der Kriegsplanet“, mit 16 Abbildungen, ebenda. Lehrmeister-Bücherei Band 865—866.

Dieses Büchlein, ebenfalls für den Laien geschrieben, berichtet über das, was wir heute über den interessanten Planeten wissen und was wir vermuten. Für die Fahrt in den Weltenraum ist es wichtig, zu wissen, mit was für Verhältnissen wir bei einem etwaigen Besuch zu rechnen haben. Die letzten Rätsel wird freilich nur ein solcher Besuch selbst lösen können.

Beitritt zum Verein.

Wer das große Werk der Raumschiffahrt unterstützen will, trete dem Verein für Raumschiffahrt E. V. bei. Es gehören ihm die führenden Persönlichkeiten auf dem Gebiet der Raumschiffahrt (Professor Oberth-Mediasch, Max Valier-München u. a.) an. Die Mitglieder erhalten die am 15. jeden Monats erscheinende Vereinszeitschrift „Die Rakete“ kostenlos zugestellt. Der Mindestbeitrag ist z. Zt. 3 RM., doch sind höhere Beiträge und Stiftungen sehr erwünscht. Beitrittserklärungen können auf dem Abschnitt der Geldsendung erfolgen. (Postscheckkonto des Vereins: Breslau 1707 Verein für Raumschiffahrt E. V. Breslau.)

Prämien für die Werbung von Mitgliedern.

Als Ansporn für die Werbung neuer Vereinsmitglieder werden folgende Prämien ausgesetzt. Es erhält:

Wer 3 Mitglieder wirbt, 1 Bildnis von Max Valier, München, mit Autogramm;

Wer 5 Mitglieder wirbt, einen Sonderabdruck der Erzählung Max Valier, München, „Die Fahrt ins All“, mit Autogramm des Verfassers; bzw. das Buch „Die Fahrt ins Weltall“ von Willy Ley, mit Autogramm des Verfassers.

Wer 10 Mitglieder wirbt, das Buch „Der Vorstoß in den Weltraum. Eine technische Möglichkeit“ von Max Valier, München, 3. Aufl. 1927, mit Autogramm des Verfassers.

Quittungen.

Höhere Beiträge gingen ein von Hückel, Neutischin 30 *R.M.*; Otto, Freiburg 5 *R.M.*; Gardy, Obermenzing 5 *R.M.*; Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig 5 *R.M.*; Dorner, Obermenzing 5 *R.M.*; Winkler, Breslau 30 *R.M.*; Gutsmann, Breslau 5 *R.M.*; Auenmüller, Basel 5 *R.M.*

Der Verein dankt dafür und bittet alle, die es irgend können, um tatkräftige finanzielle Unterstützung.

Der erste Aufstieg noch im August?

Nach neuesten Meldungen aus Moskau beabsichtigen die Russen, eine bemannte Rakete zum 35 jähr. Jubiläum Ziolkowskis Ende August aufsteigen zu lassen. Es mag dahingestellt bleiben, wie weit man dieser Nachricht Glauben schenken kann. Wenn sie jedoch zutrifft, dann wird es allerdings für den geplanten Höhenrekord höchste Zeit. Wir bitten alle, die es irgend ermöglichen können, größere Beträge (evtl. auch darlehensweise) zur Verfügung zu stellen. Die geringen Mitgliederbeiträge reichen dazu bei weitem nicht aus.

I N T E R E S S A N T E N E U E R S C H E I N U N G E N !

Die Fahrt ins Weltall. Gemeinverständlich geschildert von Willy Ley. Mit 19 Abb. v. Thea Blüthner. Lehrmeister.-Bücher. Nr. 814-815. Pr. 90 Pf. postfr.

Mars der Kriegsplanet. Von Willy Ley. Mit 16 Abbildungen. Lehrmeister.-Bücherei Nr. 865-866. Preis 90 Pf. postfrei.

Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig, Marienplatz 2.

Valier-Vorträge durch das Tournee-Fachbüro
Schneider-Lindemann, Berlin-Wilmersdorf, Detmolder Str. 10.

Herausgeber: Johannes Winkler, Breslau 13, Hohenzollernstraße Nr. 63/65.
Postscheckkonto: Breslau 26550. Druck: Otto Gutsmann, Breslau, Schuhbrücke 32.
Bezugspreis: vierteljährlich 60 Pfg. und Postgebühr. 8