

Die Rakete

Zeitschrift des Vereins für Raumschiffahrt E.V., Breslau



Schwanzloses Raketenversuchsmodell.

I N H A L T:

**Amtliche Bekanntmachung / Schwanzloses Raketenversuchsmodell
Probekapitel aus: Der Schuß ins All / Die Eroberung des
Weltalls / Einführung in das Raumfahrtproblem / „Glück ab“
Raketen mit flüssigen Treibstoffen im 19. Jahrhundert / Die
Breslauer astronomische Vereinigung / Otto Willi Gail (Bildnis)
Bücherbesprechungen / Quittungen**

Amtliche Bekanntmachung.

Hierdurch geben wir bekannt, daß Herr Dr. Franz von Hoefft, Vorsitzender der Gesellschaft für Höhenforschung in Wien, auf seinen Antrag gemäß § 7 Abs. 2 der Satzungen in den Vorstand des Vereins für Raumschiffahrt E. V. gewählt worden ist.

Breslau, den 12. März 1928.

Der Vorstand des Vereins für Raumschiffahrt E. V.
Winkler,



Zum Titelbild:

Schwanzloses Raketenversuchsmodell.

Gesichtspunkte für die Konstruktion:

Das Leitwerk darf keinesfalls im Raketenstrahl liegen — daher schwanzlose Bauart. (Als Flugzeug ausgeführt: Die Segelflugzeuge Weltensegler, Experiment und Storch.) Diese Ausführung bietet gleichzeitig den geringsten Luftwiderstand. Aus dem gleichen Grunde ist auch ein Stromlinienprofil G. 410 für die Tragfläche gewählt.

Die Modellversuche sollen Vergleichswerte liefern für eine eventuelle Ausführung im Großen. Der Rumpf (ebenfalls Stromlinienform) ist deshalb sehr dick gehalten, ebenso sind die Tragflächen sehr stark. Ferner wurde eine (für Modelle) hohe Flächenbelastung gewählt, um die Raketenkräfte besser beurteilen zu können.

Konstruktionsangaben. Spannweite: 1,50 m. Flächenbelastung: 6 kg pro m². Tragflächenprofil: G. 410 (Stromlinienprofil für große Geschwindigkeiten). Einstellwinkel: 2°. Pfeilform: 24°. Die zweiholmig gebaute Tragfläche ist mit weit übergreifender Sperrholznase versehen. Die Rumpfbeplankung besteht aus 3 mm Sperrholz. Die Steuerung erfolgt durch Querruder und Endscheiben — letztere als Seitensteuer. Mit den Querrudern und den Endscheiben können — (bei Ausführung im Großen), gleichsinnige und gegensinnige Bewegungen ausgeführt werden. Gleichsinniger Querruderausschlag bewirkt Höhen- oder Tiefensteuerung. Einseitige Betätigung der Endscheiben Seitensteuerung. Beiderseitige Betätigung der Endscheiben wirkt bremsend — also gleitflugverkürzend. (Siehe Segelflugzeug „Storch“ der Rhön-Rositten-Gesellschaft in der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt. Heft 2. Jahrgang 1919.) Gerhard Pusch.



Probekapitel aus: Der Schuß ins All.

Von Otto Willi Gail.

Atemlose Stille lag über der Menschenmenge, aller Augen hingen wie gebannt an dem in der Dunkelheit undeutlich zu erkennenden Koloß. Plötzlich erglühte er in hellem weißen Licht, die Leuchttröhren an der Oberfläche des Schiffsrumpfes waren eingeschaltet worden. Tageshelle lag über dem großen Platz und blendete die Augen der Zuschauer.

Noch einige Sekunden, dann krachte ein Schuß, das verabredete Zeichen zur Abfahrt.

Ein Zittern lief durch das gigantische Flugzeug, schrilles Heulen gellte über die Felder, daß die Menschen sich erschreckt duckten. Die Nebendüsen waren angelassen worden und spieen feurig flammende Gaskegel nach hinten. Langsam fuhr das Raumschiff auf den Geleisen der Gleitbahn — doch ein Moment nur, dann brach es los wie die wilde Jagd.

Rascher, immer rascher stürmte das Flugschiff vorwärts, nach einer halben Sekunde schon nahm es die Steigung, jagte mit vielfacher Schnellzugsgeschwindigkeit den Hang hinauf — nach zehn Sekunden vorüber an der Kilometermarke — und jetzt — jetzt hob sich der glühende Riesenfalter, löste sich von den Rollenschuhen, schwebte frei in der Nacht.

Ein überwältigender Anblick! Ein Meer von gelblichem Licht überflutete die dichtgedrängte Menschenmenge. Donnerndes Hurrah brauste dem Raumschiff nach.

Wie von Geisterhänden gehoben, strebte das feurige Gebilde in rasender Fahrt schräg nach oben.

Da — ein Krachen und Prasseln erschütterte die Luft, daß die Menschen in panischem Schrecken auseinanderstoben. Weit aufgerissene, entsetzte Augen starrten auf das unheimliche Schauspiel in der Luft. Die Rakete hatte Vollgas gegeben — die große Hauptdüse hatte sich entflammt und eine riesige Feuergarbe stand wie ein Kometenschweif hinter dem davonschnellenden Schiff.

Ein glitzerner Funke fiel herab — schon weit jenseits der das Ostufer umrahmenden Hügelketten. Ein kleiner Fallschirm war es, der eine Depeschekapsel trug — der letzte direkte Gruß des entfliehenden „Geryon“.

Niemand achtete jetzt darauf, aller Augen hingen an dem feurigen Kometen, der, ein Werk von Menschenhand, am Nachthimmel seine leuchtende Bahn zog.

Der Startplatz versank in Dunkelheit, in weiter Ferne bereits schwebte das Schiff, das den Erdboden nicht mehr zu erleuchten vermochte. Gespenstisch spiegelte es sich in den Wellen des Sees.

Noch nicht zwei Minuten waren vergangen; nur mehr als glimmendes Pünktchen erschien der „Geryon“ den Beschauern — da blitzte der Gasschweif aufs neue hell auf.

Geheimrat Heyse sah auf seinen Taschendronometer:

„Achtundneunzig Sekunden!“ sagte er zu seinem Nachbar; „soeben hat Korf die ausgebrannte Schubrakete abgeworfen und die Alkoholorakete angelassen.“

„Wie weit wird das Schiff jetzt . . .“

„Neunzig Kilometer Bahnweg dürften zwischen ihm und uns jetzt liegen.“

„Unglaublich!“ murmelte der andere, „in zwei Minuten vom Bodensee nach München!“

„Schätzungsweise steht der „Geryon“ jetzt in zwanzigtausend Metern Höhe über den Mittelalpen — da kann selbst der höchste Himalaya-Gipfel nicht mehr konkurrieren.“

Nach weiteren drei Minuten war das Raumschiff nur mehr von sehr guten Augen als schwach glänzender Punkt am Südosthimmel zu sehen. Siebenhundert Kilometer mochten es nun vom Startplatz trennen.

„Jetzt durchheilt das Schiff die letzten Reste der irdischen Lufthülle. Die Tragflächen haben vorläufig ihre Aufgabe erfüllt.“

Die Reporter umdrängten den Werftdirektor und notierten sich sorgfältig seine Angaben.

Gute Feldstecher erlaubten noch einige Zeit die Beobachtung des Himmels-schiffes, dann verschwand der Punkt am Firmament. Nur die wenigen glücklichen

Besitzer eines stark vergrößernden Fernrohres konnten den „Geryon“ weiter in seiner Bahn verfolgen, die sich mehr und mehr nach Süden wandte, bis er gegen ein Uhr nachts gleich einem sehr lichtschwachen Stern im Südwesten hinter den bewaldeten Höhen von Rohrschach unterging.

„Unfaßlich!“ sagte Direktor Heyse, als er heimfuhr, „vor wenigen Stunden noch stand ich in diesem Riesenschiff, das jetzt als winziger Erdsplitter im Weltraum zwischen unserem Planeten und dem Monde schwebt!“

Am nächsten Morgen brachten die Zeitungen lange Aufsätze über den Start und die Bahn des Raumschiffes.

„Wenn sich auch der „Geryon“, hieß es da, „in einer immer weiter sich öffnenden Spirale um die Erde zu bewegen scheint — eine durch die Erddrehung hervorgerufene Täuschung — so deuten doch alle Beobachtungen darauf hin, daß seine Bahn genau der vorberechneten S-förmigen Aufstiegskurve entspricht und auf das Sternbild des Wassermanns zu gerichtet ist, in welches nach drei Tagen auch der Mond eintreten wird.“

Während der ersten halben Stunde des Aufstiegs waren einige Funksprüche des „Geryon“ aufgefangen worden, welche betonten, daß die Reise bisher glatt und ohne Störung verlaufen sei und die Mannschaft sich wohl befinde. Doch diese Meldungen hörten bald auf; denn der Sender des Raumschiffes reichte nicht weiter als höchstens sechstausend Kilometer.

Am folgenden Abend, genau zur gleichen Zeit, zu welcher der Aufstieg erfolgt war, tauchte der „Geryon“ wieder am Osthimmel auf. Doch nun versagten die kleinen Fernrohre und sonstigen Sehinstrumente, und das Publikum war auf die Sternwarten angewiesen, deren große Spiegelreflektoren das nun in einem Abstand von fast fünfzehn Erddurchmessern schwebende Raumschiff gut erkennen ließen.

Wiederum stieg es am Himmel höher, durchlief den Meridian und neigte sich nach Südwesten. Aber bevor es den Horizont berührte, erlosch plötzlich das Fünkchen und ward nicht mehr gesehen.

Panischer Schrecken ergriff die Welt, als alle Sternwartenmeldungen übereinstimmend besagten, daß der „Geryon“ nicht mehr am Himmel zu finden sei. Eine Hoffnung ließ noch der Hinweis auf die Suchinow-Rakete, die so lange unentdeckt blieb, als sie im Erdschatten verweilte. Man suchte sich zu beruhigen mit der Annahme, Korf würde wohl, um Energie zu sparen, die Außenbeleuchtung abgestellt haben.

Aber auch in den weiteren Nächten erschien der „Geryon“ nicht mehr am Himmel. Selbst die größten Warten konnten nichts mehr beobachten.

Was war geschehen?

Grausen erfaßte die Menschheit. Hatte das All nun auch das zweite Opfer verschlungen? Zwar hoffte man jede Nacht auf das Wiederaufflammen des erloschenen Funkens — doch vergebens. Das Korfsche Raumschiff blieb verschollen.

Man gab Korf und seine Getreuen und damit auch Skoryna verloren — verloren für immer. Wie ein Alpdruck lastet es auf der Welt.



Die Eroberung des Weltalls.

Von Dr. Franz von Hoefft.

Vortrag gehalten im V. deutschösterreichischer Ing. am 9. Februar 1928.

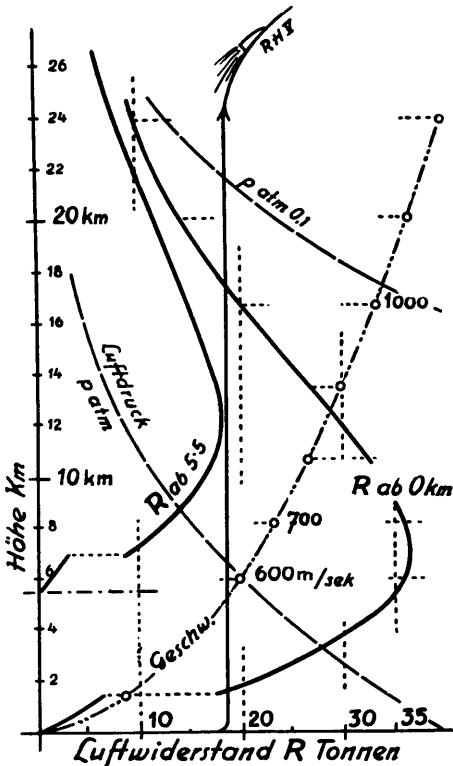
Die Entdeckung Amerikas, der „neuen Welt“, hat so tiefgehend auf das Menschengeschlecht und seine Kultur gewirkt, daß man damit das Ende des Mittelalters und den Anfang der Neuzeit zusammenfallen ließ. Wie viel bedeutender

muß da die Tat genannt werden, technisch die Fahrt durch den Weltraum und damit den Zugang zu unendlich vielen wirklich neuen Welten auf anderen Gestirnen zu ermöglichen! Hat die Wissenschaft einen kolossalen Aufschwung schon durch die Entdeckung Amerikas genommen, welche Möglichkeiten eröffnen sich hier erst! Das „Zeitalter der Raumschiffahrt“ wird in noch stärkerem Maße Epoche als die Neuzeit! Was immer die Menschen erfunden haben, die Menschheit und ihre Kultur mußte mit dem Untergang der Erde ihr Ende finden, dessen Zeitpunkt zwar unsicher, dessen endliches Eintreten aber nicht zweifelhaft ist. Wenn aber Leben, Menschheit und Kultur gewissermaßen in einer Weltraumarche Noah von Gestirn zu Gestirn sich flüchten und ausbreiten kann, verliert zum erstenmal der furchtbare Gedanke, daß alles Leiden und Streben letzten Endes umsonst war, seine Berechtigung.

Ähnliche Gedanken waren es wohl, die mich seit 1891 über **das Problem der Weltraumschiffahrt** nachsinnen ließen. Vom Ausstoß gepreßter Luft bis zu dem von Ätheratomen und Elektronen, getrieben von der Nullpunktsenergie des Äthers oder Atomzerfallsenergie habe ich alle Möglichkeiten durchdacht, bis ich 1924 das Buch Professor Oberth's, des größten Theoretikers auf diesem Gebiet, die „Rakete zu den Planetenräumen“ kennenlernte, und damit die Möglichkeit, schon mit jetzigen Mitteln, den flüssigen Gasen als Triebstoff, die nötigen kosmischen Geschwindigkeiten zu erreichen. Hatte die Dampfschiffahrt ein Geschwindigkeitsminimum von 4 m/Sek. erfordert, um praktisch Wind und Wetter gewachsen zu sein, die Luftschiffahrt etwa 16 m/Sek., steigert sich jetzt die Forderung auf 11,2 km/Sek., die parabolische Geschwindigkeit zum Verlassen der Erde. Und zwar genügt es nicht, die üblichen Motoren zu verbessern, um ihre Leistung auf die Gewichtseinheit zu erhöhen, wie es mit so großem Erfolg bei den Flugmotoren gelang (Chiffard 300 kg/P. S. Flugmotoren 1928 1 kg/P. S.), sondern da Schrauben oder Räder im leeren Raume keinen Angriffspunkt finden, mußte ein totaler Systemwechsel stattfinden. Und zwar wählte man die Abstoßung kleinster Massenteile, der Gasmoleküle, mit größter Geschwindigkeit, das Reaktions- oder Rückstoßprinzip, wonach der Schiffskörper nach dem Newtonschen Impulsatz von der Erhaltung des Schwerpunktes um ebensoviel nach rechts rückt, als die Ausstoßmasse nach links rückt, wenn sie gleich der Schiffsmasse wird bzw. nur soviel weniger oder mehr als diese Masse im Verhältnis zum Schiffe ausmacht. Man findet leicht, daß bei fortgesetzten Halbierungen die Geschwindigkeit nach Potenzen von 4 der Anfangsmasse wächst. Je kleiner man die abgestoßenen Teile wählt, um so günstiger wird das Verhältnis, bis die Zunahme nach Potenzen von 2,72 der Basis der natürlichen Logarithmen erfolgt. Daraus ergibt sich die grundlegende Gleichung: die Geschwindigkeit V des Schiffes ist stets gleich der Auspuffgeschwindigkeit c mal dem natürlichen Logarithmus aus der Anfangs- durch die jeweilige Endmasse $\frac{m_0}{m_1} \left(V = c \lognat \frac{m_0}{m_1} \right)$. Daraus ergibt sich sofort, daß

eine Zunahme von c viel mehr ausgibt als eine Steigerung von $\frac{m_0}{m_1}$. Dieses Verhältnis ist zudem schwer über 10 hinauszubringen, das heißt, das leere Schiff kann schwerlich weniger als $\frac{1}{10}$, die Triebstoffe mehr als $\frac{9}{10}$ vom Startgewicht ausmachen. Daher muß man c so groß als möglich machen und sowohl durch Rechnung als Experiment haben sowohl Oberth als ich gefunden, daß man bei Knallgasgemischen mit 50 bis 100% Wasserstoffüberschuß mit 4000 m/Sek. = c rechnen darf, wenn man die geeigneten Bedingungen besonders betreffs Ofen und Düsen einhält. (5600 m/Sek. wäre die theoretische Grenze.) Man kommt mit **4 km/Sek.** bei einem Massenverhältnis von 10 auf 9,2 km/Sek. = V , womit also

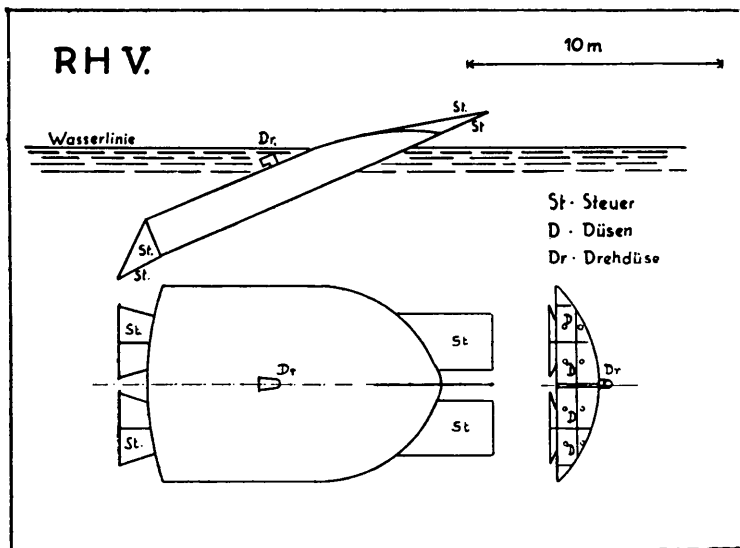
die Grenze für einfache Rückstoßflugzeuge erreicht ist. Setzt man aber so ein Aggregat auf ein zweites, dessen Nutzlast es bildet und geben Nutzlast mit leerer Hülle wieder $\frac{1}{10}$ des Startgewichts, addieren sich die beiden V und wir erhalten $V_2 = V_1 + V_2 = 9,2 + 9,2 = 18,4$ km/Sek. Soll auch diese Geschwindigkeit noch überschritten werden, muß noch ein drittes Aggregat untergebaut werden im selben Massenverhältnis größer und wir erhalten $V_3 = V_1 + V_2 + V_3 = 9,2 + 9,2 + 9,2 = 27,6$ km/Sek. Die aufgezählten Möglichkeiten entsprechen nun meinen Modellen RH V, RH IV, RH VII und RH VIII. Ich habe nämlich die Rückstoßflugzeuge Hoeffft mit Zahlen von I bis VIII bezeichnet. RH I, das zunächst angestrebt wird, ist eine Registrierrakete von 1,2 m Länge und 20 cm Durchmesser, von



Die Abszisse sind die Luftwiderstände des RH V in t beim Aufstieg mit 30 m/Sek.² Beschleunigung. Ferner sind eingetragen der Luftdruck in Atmosphären, wie er nach der Höhe, welche die Ordinate darstellt, ab- und die Geschwindigkeit, wie sie danach zunimmt. Im oberen Teil ist die Einheit des Luftdruckes verzehnfacht in der Zeichnung, um das Bild deutlicher zu machen. Die Kurve mit RH V zeigt das horizontale Anfahren auf dem Wasser, das Einbiegen in die Vertikale und oben 24 km das Einlenken in die Keplersche Ellipse. R ab 5,5 km zeigt, wieviel durch Start von höher gelegenen Punkten an Luftwiderstand zu sparen ist, was besonders für die Modelle RH I—IV von Bedeutung ist. Der Sprung in den Kurven „R“ zeigt den Übergang zur Überschallgeschwindigkeit, der in Wirklichkeit verlaufend ist.

30 kg, das einen Meteorographen von 1 kg auf 100 km Höhe bringen soll, durch Auspuff eines Verbrennungsgemisches von 10 kg Spiritus und 12 kg flüssigem Sauerstoff, wozu es zunächst von einem Pilotballon auf 10 km Höhe, (an Stelle der beiden Zeppeline, welche nach Oberth auf 5 km heben sollen) gehoben wird, um den Luftwiderstand der unteren dickeren Luftschichten zu vermeiden, worauf es sich selbsttätig zündet und ausschlippt. Sämtliche Modelle werden von Zenitkreiseln gesteuert. Sobald der Andruck auf die Spitze durch Luftwiderstand und Antrieb aufhört, hebt sich die Spitze durch Federn ab, öffnet sich nach Art eines Fallschirmes und bringt den Registrierapparat sicher zur Erde. RH II ist dasselbe mit Pulverantrieb. RH III entspricht einem Zweistufenapparat von 3 t und kann als Nutzlast der oberen Stufe etwa 5 bis 10 kg Blitzlichtpulver auf dem Monde derart zur Explosion bringen, daß in den Fernrohren der irdischen Sternwarten

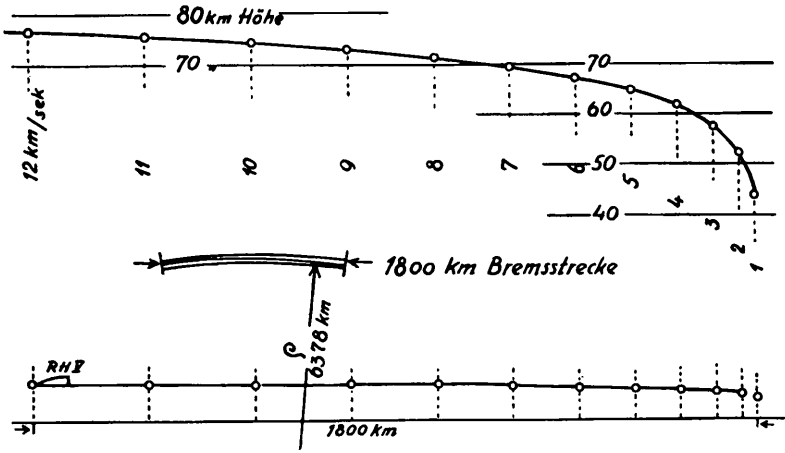
der Vorgang beobachtet werden kann. Auch kann durch die Kreiselsteuerung ein leichter Photoapparat bei einer Umfahrung des Mondes die dauernd abgekehrte, daher unbekannte Mondseite aufnehmen, worauf er dann durch Entfalten der Spitze am Fallschirm zur Erde zurückgebracht wird, nachdem er den rücklaufenden Ast der Ellipse durchlaufen hat. Der RH IV hat die gleiche untere Stufe wie RH III, aber statt der oberen wieder eine Photoeinrichtung oder einen Postsack und kann in einer Stunde jeden Punkt der Erde in einer Keplerschen Ellipse in etwa einer Stunde erreichen. Die Nutzlast muß natürlich, wie vorgeschrieben, von dem Spitzenfallschirm herabgebracht werden, der in diesem Falle eine andere Auslösung erhält als bei RH I. Wichtig ist, daß RH III und IV erst oben in 6 km Höhe starten und bis dorthin von großen unbemannten Ballons, von Schubraketen oder von Berggipfeln getragen werden, wie sich aus beistehendem Vergleich der Luftwiderstände bei 0 und 5,5 km Starthöhe ergibt (s. S. 38). Die Rechnungen sind für den RH V durchgeführt, der allerdings immer von 0 km startet, und zwar bis 25 km senkrecht nach Umbiegen nach dem horizontalen Anlauf im Wasser, um erst dort in die Ellipse bzw. Oberthische Energiekurve einzulenken, unter Voraussetzung eines Startgewichtes von 30 t, Endgewicht 3 t, größte Widerstandsfläche 8 m², Reduktionsfaktor 1/4, Beschleunigung senkrecht nach oben 30 m/sek. Bei RH III und IV wäre der Unterschied des Luftwiderstandes in 0 und 5,5 km Höhe noch viel größer, da sie geringere dynamische Querschnittsbelastung besitzen, wie ich die verfügbare Kraftmenge $m \cdot v$ der Querschnittseinheit nenne im Gegensatz zu meinen Kollegen, welche fälschlich die Trägheitsquerschnittsbelastung der Artilleristen auf diesen Fall übertragen. Den Hauptunterschied bildet aber wohl mein RH V, der nicht nur als bemanntes Rückstoßflugzeug um die Erde, sondern auch als Spitzenstufe der bemannten mehrstufigen Apparate RH VI, VII, VIII dienen soll. Er ist zunächst aus dem Gedanken, organisch von der „Luftschiffahrt zur Raumschiffahrt“ zu kommen, entwickelt und gegenüber den Startbahnen und dem senkrechten stoßweisen Anfahren aus dem



Das Bild stellt das Modell RH V dar. Länge 12 m, Breite 8 m, Höhe 1,5 m, Startgewicht 30 t, Endgewicht 3 t, ideale Endgeschwindigkeit 9,2 km/sek. bei Knallgasantrieb mit 4 km/sek. Auspuffgeschwindigkeit. Trägt 2-4 Personen und startet und wassert ganz nach Art der Wasserflugzeuge.

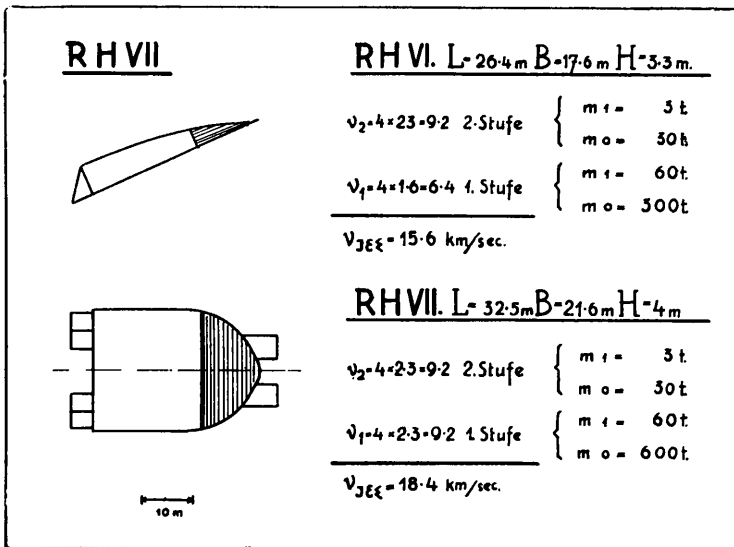
Wasser darauf abgestellt, wie jedes Wasserflugzeug starten und wassern zu können, wo eine entsprechende Wasserfläche und -tiefe zur Verfügung steht. Weiter soll er sich nicht nach Art der Höhenflugzeuge mit einer geringeren Luftwiderstandsarbeit begnügen, sondern in Keplerschen Ellipsen **oberhalb** der Atmosphäre im leeren Raum widerstands- und antriebslos wie ein Weltkörper um die Erde schwingen wie R H IV.

Um nach Art der Wasserflugzeuge zu starten, muß seine Unterseite selbst sowohl für den Schwimmer als für die Tragfläche die richtige Form bieten, da solche separat angebracht zuviel Belastung und — noch dazu unsymmetrischen — Luftwiderstand mit sich bringen (s. Bild R H V), auch den Aufstieg zuviel hemmen und durch die Luftreibung wie ein Meteor wegschmelzen würden. Die Hauptschwierigkeit ist, daß das Schiff beim Steigen mit Überschallgeschwindigkeit Geschloßform haben sollte, wegen geringen Luftwiderstandes beim Abstieg im Gleitflug Aeroplanform, daher obiges Kompromiß nötig. Auch der Vorschlag, bemannte Raketen mit eisgekühltem Fallschirm und Gegenaspuff landen zu lassen, gefiel mir nur sehr mäßig, da dies wohl nur am grünen Tisch ausführbar, besonders wenn man sich den Landeort aussuchen will — und muß, und der Gegenaspuff gleich das vielfache Startgewicht bedingt. Ich gestaltete den R H V daher derart aus, daß vor dem Wiedereintritt der Ellipse in die Atmosphäre derselbe durch eine tangentielle Drehdüse (weder durch schwere Kreisel noch durch Herumklettern der Insassen, wie vorgeschlagen!) umgedreht wird, so daß er mit den feuerfesten und gekühlten Düsen im größten Querschnitt voraus die ganze Bremsleistung aufnimmt, während der übrige Teil des Flugzeuges bei Überschallgeschwindigkeit im Vakuum keinerlei Erwärmung erfährt. Beiliegende Schaulinien zeigen die Abbremsung des R H V, wenn er als Spitzenstufe des R H VI



Durch das Bild wird die irrige Ansicht widerlegt, daß auch für große bemannte Rückstoßflugzeuge die Landung mit dem Fallschirm nötig oder auch nur möglich sei. Bei dem Leergewicht von 3 t des R H V entspricht einer Verzögerung von 40 m/Sek.² ein Luftwiderstand von etwa 12 t. In der Berechnung wird nun gefragt, in welcher Höhe bei der betreffenden Geschwindigkeit und Luftdichte dieser Luftwiderstand erreicht wird, wenn R H V mit dem größten Querschnitt 8 m², den Düsen voraus als Spitzenstufe eines R H VI mit 12 km|Sek. in die Atmosphäre eintritt. Oben sind die Höhen vergrößert, unten in natürlicher Größe. In der Mitte ist die Fahrkurve unter Berücksichtigung der Erdkrümmung. Die weitere Abbremsung bei Unterschallgeschwindigkeit erfolgt im normalen Gleitflug bis zur Meeresoberfläche. Die Bremsstrecke von 1800 km erfordert etwa 5 Min. Die Stellung kann dabei sowohl Ab- als Auftrieb bewirken. Die Intervalle, in welchen die Geschwindigkeit um 1 km abnimmt, entsprechen bei der gewählten Verzögerung von 40 m/Sek.² je 25 Sek.

oder VII von einer Mond-, Mars- oder Venusumfahrung zurückkehrend, mit etwa 12—13 km/sek. in die Atmosphäre eintritt. Die Rechnung ist so gestellt, daß der Luftwiderstand R der Endmasse von 3 bis 4 t bei 40 m/sek.² Verzögerung entspricht. In einem gewählten Bereich ist daher R , die mittlere Geschwindigkeit v und F als maßgebende Querschnittsfläche bekannt und aus der Formel $R = v^2 F \gamma/g$ zu bestimmen, wodurch mir auch die mittlere Höhe gegeben wird. Sobald die Unterschallgeschwindigkeit erreicht ist, schließt sich ein normaler Gleitflug an, wobei der Pilot zum Schluß die jetzt hinten befindliche Spitze herabdrückt, bis sie das Wasser tangiert und dadurch bremst, worauf das Flugzeug ins Wasser gleitet und sich wieder so einstellt wie zum Start, wo es sich über das Wasser reitend abhebt. Es kann jetzt wie ein Motorboot in den Innenhafen einlaufen, wenn keine Schlepphilfe zur Hand ist, durch schwachen Auspuff der Betriebsstoffreste, die als Reserve zum dynamischen Gegendampfgaben vorhanden waren. Es entsteht bei einem Flug von Wien oder Berlin nach Neuyork in etwa 30 Min. dabei das Paradoxon, daß man um etwa 5 Stunden früher an-



Die Modelle RHVI und VII. Der obere schraffierte Teil löst sich als RHV ab, sobald die Unterstufe ausgebrannt ist, welche dann evtl. durch einen Hilfspiloten im Gleitflug wieder ins Meer gebracht werden kann. Auf- und Abstieg erfolgen genau wie bei RHV. RHVII ist ein RHV, dem noch eine weitere Stufe untergebaut ist, mit einem Startgewicht von 12000 t und einer idealen Endgeschwindigkeit V von 27,6 km/sek.

kommt als abfährt, da man die Sonne einholt. Ganz ähnlich liegt die Sache bei der Verwendung als Spitzenstufe bei RHVI—VIII. Sogar noch günstiger, da man flugtechnisch günstigere breitere und weniger tiefe Verzerrungen des RHV hier anwenden kann, wo er nur die Spitze eines viel mächtigeren Körpers darstellt (s. Bild schraffiert).

Bis RHV halte ich die Probleme für durchaus sprudreif, von RHVI an wird es vielleicht besser sein, die Schaffung einer Außenstation auf dem Monde oder einem Raumschiff größten Ausmaßes, das wie RHV, aber nur in einer noch größeren Ellipse, dauernd die Erde umkreist, abzuwarten. Ich bitte mir hier zu gestatten zu betonen, daß ich nur für Nachrichten, die mit meinem Namen gezeichnet sind, die Verantwortung übernehmen kann. Wenn gelegentlich meines

Vortrages vom 9. Februar 1928 im Verein deutsch-österreichischer Ingenieure in der Presse Berichte erschienen sind, worin die mutmaßlichen Geschwindigkeiten der hypothetischen Äther-Nullpunktsenergieschiffe mit denen meiner Modelle R I bis VIII und zudem diese Modelle untereinander verwechselt sind, muß ich jede Verantwortung ablehnen, kann auch nicht jedes einzelne dementieren.

Leichtfertige Kritiken wie, daß es unmöglich ist, die Wärmeabgabe des Knallgases zu beherrschen, zeigen meistens, daß der Verfasser von dem Problem keinen Schimmer hat, unter anderem daß, da die Leistungsfähigkeit einer Stufe auf 9 km/Sek., die Beschleunigung auf 30 m/Sek. beschränkt ist, die Brenndauer niemals 5 Minuten überschreiten kann. Für solche Zeiten sind aber ganz andere Beanspruchungen zulässig als für jahrelangen Gebrauch im Maschinenbau üblich! Bezüglich der angeblichen Gefahren durch Höhenstrahlung ist ihr Entdecker Dr. Kolhörster der Ansicht, daß dies die mindeste Gefahr der Raumschiffahrt bildet! Es ist nicht so leicht, sich in die ganz speziellen Verhältnisse der Raumschiffahrt einzuarbeiten, und vorher ist jede Kritik eben leichtfertig und wirkt schädlich auf die Aufbringung der Mittel, zu welchem Zwecke ich die wissenschaftliche Gesellschaft für Höhenforschung in Wien gegründet habe (ordentl. Mitglieder 10, außerordentl. Mitglieder 5 \mathcal{M}). Demnächst erscheint bei Haymeister und Thal ein Sammelwerk Weltraumfahrt an dem neben Oberth, Hohmann, Ley, Pirquet auch ich mitgearbeitet habe, wo man in meinen Kapiteln Näheres über meine Pläne finden kann.

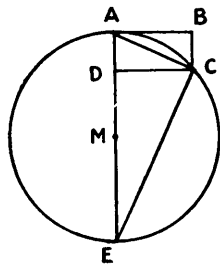


Einführung in das Raumfahrtproblem.

(Fortsetzung.)

Bereits Kepler hat die Vermutung ausgesprochen, daß die Planeten durch eine dem Magnetismus ähnliche Kraft in ihre Bahn gezwungen werden, und daß diese Kraft der Masse des Zentralkörpers proportional ist und mit der Entfernung abnimmt, ja sogar, daß sie mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt. Nach Newtons eigener Aussage (Mathematische Prinzipien der Naturlehre I. Buch II. Abschnitt § 19) haben schon andere vor ihm den Gedanken ausgesprochen, aber Newton gebührt das Verdienst, diese Vermutungen in mathematische Form gebracht und den mathematischen Beweis für die allgemeine Massenanziehung erbracht zu haben. Er hat damit die drei Keplerschen Gesetze zusammengefaßt. Die Keplerschen Gesetze erscheinen nunmehr als notwendige Folgerungen eines einzigen allgemeinen Gesetzes und gewinnen damit an Evidenz. Es ist also noch zu zeigen, wie sie aus dem Gravitationsgesetz folgen, und welche Formen die Ausdrücke für die Umlaufzeit, Kreisbahngeschwindigkeit usw. hierbei annehmen.

Bei einer Kreisbahn gilt nun folgendes (siehe die Figur): Würde auf den Körper keine Kraft wirken, so würde er in der Zeit t von A nach B gelangen, nur der Anziehungskraft folgend von A nach D. Durch die Wirkung beider Ursachen gelangt er von A nach C. Die Länge dieses Bogens ist $= vt$. Nimmt man diesen Bogen sehr klein an, so kann man ihn durch die Sehne ersetzen. Verbindet man noch C mit E, so ist nach einem bekannten Lehrsatz $AD \cdot AE = AC^2$. Da nun $AC = vt$ und $AE = 2r$ ist, folgt $AD = \frac{v^2 t^2}{2r}$.



Nimmt man ferner an, daß die Strecke AD nach den Fallgesetzen mit der Beschleunigung b durchlaufen wird, so ist der Weg $AD = \frac{1}{2} b t^2$. In Verbindung mit

dem eben abgeleiteten Ausdruck für A D ergibt sich $\frac{1}{2} b t^2 = \frac{v^2 t^2}{2 r}$, woraus folgt $b = \frac{v^2}{r}$. Nach S. 22 ist nun v für jede Entfernung vom Anziehungszentrum für die Sonne gegeben durch $v = \frac{1,15 \cdot 10^{18}}{\sqrt{a}}$, für die Kreisbahn ist $a = r$, mithin $v = \frac{1,15 \cdot 10^{18}}{\sqrt{r}}$ und $v^2 = \frac{1,323 \cdot 10^{26}}{r}$, setzt man dies ein, so erhält man $b = \frac{1,323 \cdot 10^{26}}{r^2}$, daraus geht hervor, daß in der Tat die Beschleunigung durch die Schwere mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt.

Für die Erde gilt ähnlich $v = \frac{2 \cdot 10^{10}}{\sqrt{r}}$ und $v^2 = \frac{4 \cdot 10^{20}}{r}$ und damit $b = \frac{4 \cdot 10^{20}}{r^2}$. Wendet man dies auf die Mondbahn an, so findet man

$$b = \frac{4 \cdot 10^{20}}{3,84^2 \cdot 10^{20}} = 0,271 \text{ cm/Sek.}^2,$$

angewandt auf die Erdoberfläche

$$b = \frac{4 \cdot 10^{20}}{6,38^2 \cdot 10^{16}} = 982 \text{ cm/Sek.}^2$$

Die Kraft, welche einen losgelassenen Stein zwingt, zur Erde zu fallen, ist also dieselbe Kraft, die den Mond zwingt, um die Erde zu kreisen.

Vergleicht man die beiden Zähler in dem Ausdruck von b für Erde und Sonne miteinander, so findet man $\frac{1,323 \cdot 10^{26}}{4 \cdot 10^{20}} = 331000$, es läßt dies darauf schließen, daß die Sonne eine ca. 330000 mal größere Anziehungskraft besitzt als die Erde.

Newton ging diesem Gedanken weiter nach. Er sprach die Vermutung aus, daß jeder Körper die Eigenschaft habe, andere Körper anzuziehen. Durch Messung der Anziehungskraft bekannter Massen mußte sich also die Anziehungskraft von 1 g Masse in der Entfernung 1 cm in Beziehung setzen lassen zu der Masse der Erde oder der Sonne. Sorgfältige Messungen haben nun ergeben, daß die Beschleunigung von 1 g Masse in der Entfernung 1 cm 0,0000000668 cm/Sek. = $6,68 \cdot 10^{-8}$ cm/Sek.² ist. Es ist dies die Gravitationskonstante im CGS.-System.

(Fortsetzung folgt.)



„Glück ab“

Betrachtungen zum Raumfahrtproblem,

von Gerhard Pusch-Heidewilken.

Häufig beschäftigen sich Abhandlungen über Raumschiffahrtprojekte mit Berechnungen und Kalkulationen unter Vernachlässigung der „Tücke des Objekts“, d. h. der Praxis. Folgende Betrachtungen sollen keine Kritik der bisher geleisteten theoretischen Arbeit sein, aber doch darauf hinweisen, daß Kardinalfragen der Luftfahrt bei der bisherigen Einstellung des Raumfahrtgedankens sehr vernachlässigt wurden. Es ist dies in erster Linie das Problem der Landung.

Der Fliegergruß ist „Glück ab“. Warum ist das Junkers-Riesenflugzeug für 100 Personen oder das Rumpler-Transozean-Flugzeug noch nicht gebaut worden? Sicher würden in Amerika finanzielle Schwierigkeiten keine Rolle gespielt haben. Was bei diesen Projekten noch nicht gelöst ist, ist die Frage der Landung bei großen Geschwindigkeiten. Die Möglichkeit des Baues und die absolute Flugfähigkeit ist rechnerisch einwandfrei ausgearbeitet. Das schrittweise Vergrößern der Maschinen, z. B. des Dornier-Wahlflugzeuges, beweist am besten wie vorsichtig die Konstrukteure sein müssen, um besonders bei der Landung nicht unangenehme

Überraschungen zu erleben. Die Laienansicht, daß eine Wasserlandung ungefährlicher sei, als die Landung auf einem guten Flugplatze ist falsch. Man kann mit größerer Geschwindigkeit auf einem guten Flugplatze landen, als auf dem Wasser.

Wieweit ist das schwierige Problem der Landung beim Raumschiff bis jetzt beachtet worden? Meines Wissens nach sollen bei „Oberth“ die Raketenöfen Gegendruck geben, somit bremsend wirken und ein sanftes Aufsetzen des Schiffes ermöglichen. Wie nimmt sich dieser Gedanke in der Fliegerei aus? Jeder Fluglehrer prägt dem Flugschüler als erstes den Satz ein: „Fahrt ist die Seele der Fliegerei!“ Sobald durch irgend eine Steuerung (zu grob „Höhensteuer“ geben) die Fahrt stark vermindert wird, kann die Maschine vor dem Umkippen (Abrutschen) nur bewahrt werden durch das Tiefsteuergeben (wirkt fahrtsteigernd). Jede Steuerung versagt, wenn die Maschine ihre Fahrt verliert (Trudeln). Mit der Abbremsung durch Raketengegenstöße ist es also schwerlich getan. Das Raumschiff würde vielleicht genau so ins Trudeln kommen wie ein Flugzeug und wäre „restlos“ trotz Schiffskreisel usw. Wie müßte es konstruiert sein, um eine Fallschirm- oder Gleitfluglandung zu ermöglichen. Der Fallschirm scheidet wegen Gewicht und Unsicherheit wohl aus. Blieben noch aufklappbare Windmühlflügel nach Cierva (Antogiro), die durch den Luftdruck in Drehung versetzt als Tragfläche wirken und eine steile Landung gestatten. Der Nachteil dieser Ausführung wäre die Schwierigkeit und auch Unsicherheit der Konstruktion. Die einfachste und zweckmäßigste Lösung erscheint demnach die Anbringung von Tragflächen oder Tragflächenstützen, deren Luftwiderstand beim Aufstieg eben in Kauf genommen werden müßte; denn einziehbare Tragflächen sind aus Festigkeitsgründen unmöglich.

Diese Gesichtspunkte sind bei einigen Phantasieraumschiffabbildungen berücksichtigt, z. B. von Valier. Allerdings hat man meist ein übliches Flugzeug zum Vorbild genommen mit einem im Raketenstrahl liegenden Leitwerk. Flugzeugprofil und Leitwerksanordnung müssen natürlich den besonderen Bedingungen des Raketenstiegs angepaßt werden. Das Tragflächenprofil muß den denkbar geringsten Luftwiderstand bieten (wegen des Aufstiegs) und doch einen genügend flachen Gleitflug gestatten, um die Landung zu ermöglichen. Das lebenswichtige Leitwerk darf selbstverständlich nicht dem Raketenstrahl ausgesetzt werden. Ein Flugzeugsystem, welches vorgenannten Bedingungen entsprechend gebaut werden kann, ist der schwanzlose Pfeileindecker, z. B. Segelflugzeug „Storch“ der Rhön-Rositten-Gesellschaft. Die Seitensteuerung erfolgt hier durch Endscheiben und gestattet bei gleichsinniger Betätigung eine Bremswirkung (s. diesbezgl. Modellversuche der „Rakete“). Die Tragflächen müßten in Abänderung obigen Segelflugzeuges ein symmetrisches Stromlinienprofil erhalten, um den geringsten Luftwiderstand und größte Geschwindigkeit zu gewährleisten. Es wäre eine Aufgabe für einen Konstrukteur, die Festigkeit solcher Tragflächen oder Tragflächenstützen zu berechnen, die dem großen Luftdruck bei den ungeheuren Geschwindigkeiten gewachsen sind.

Eine weitere, mit vielen Unglücksfällen erkaufte Erfahrung im Flugzeugbau ist die heutige Sicherung durch Brandschotten und Feuerlöschrichtung gegen Flugzeugbrände.

Wie sind beim Raumschiff die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen?

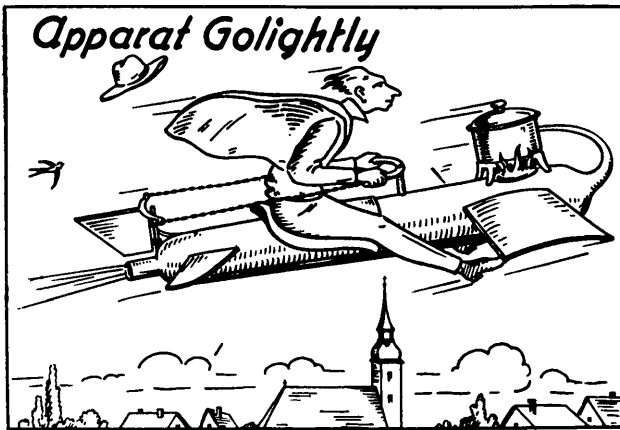
Mit Pulver wird aus diesem Grunde der Raketenantrieb beim benannten Schiff stets Gefahren bringen. Die Pulverrakete scheidet ja wegen ihres geringen Nutzeffektes wohl überhaupt aus und es bleibt nur noch der Raketenmotor mit flüssigem Brennstoff. Auch hier gilt es, die in der Fliegerei gemachten Erfahrungen mit Brandunglücken sorgfältig zu berücksichtigen. Es ist beim Raumschiff noch eine Menge Kleinarbeit zu leisten, die ebenso unerlässlich ist, wie die Arbeit an dem erst im Anfang der Lösung stehenden Hauptproblem der Raketenöfen an sich.

Raketen mit flüssigen Treibstoffen im 19. Jahrhundert.

(Vorabdruck aus dem Kapitel über die „Geschichtliche Entwicklung der Rakete“ aus dem Werke „Der Vorstoß in den Weltraum“ von Max Valier, das demnächst im Verlag von R. Oldenbourg, München, in dritter, ganz umgearbeiteter Auflage erscheint. — Die Schriftleitung.)

Auch auf dem Gebiete der flüssigen Treibstoffrakete ist das 19. Jahrhundert nicht ohne Beispiele geblieben.

Schon 1841 erhielt der Engländer Charles Golyghtly ein Patent auf eine durch Dampfkraketenkraft angetriebene Flugmaschine, eine Erfindung, die seiner Zeit immerhin soviel Aufsehen erregte, daß die zeitgenössischen Karrikaturisten bildliche Darstellungen darüber brachten. Wahrscheinlich ist Golyghtly durch die Erfolge der mit Pulver geladenen Kriegsraketen des englischen Obristen Congreve



angeregt worden, und hat durch seine Konstruktion das Bestreben verfolgt, eine dauernd wirksame Raketenmaschine zu schaffen. Ob er ein Modell jemals ausgeführt hat, ist nicht bekannt. Er teilte das Schicksal vieler Erfinder, die ihrer Zeit zu weit vorausgeeilt waren: seine Patentschrift wurde gar nicht veröffentlicht und er starb arm und unbekannt.

Kein Wunder, daß er kaum Nachahmer fand, bis 1895 der Peruaner, Chemieingenieur Pedro E. Paulet mit einer Flüssigrakete von erstaunlicher Leistung hervortrat. Auch dieser, damals ebenso verkannt, hat erst in der Nummer vom 7. Oktober 1927 der in Lima in spanischer Sprache erscheinenden Tageszeitung „El Comercio“ näheres darüber berichtet. Er schreibt:

„Meine entscheidenden Versuche wurden mit dem damals neuen Vanadium-Stahl und mit Panklastiten gemacht, die Turpin, der Erfinder des Melinit, damals gerade herausbrachte.

Im oberen Teil der im Innern konisch geformten Rakete von 10 cm Höhe und in der offenen Basis 10 cm Durchmesser, wurde durch entgegengesetzte und mit Schnappventilen versehene Leitungen auf der einen Seite Stickstoffperoxyd und von der anderen Seite Benzin eingeführt. Der elektrische Funke einer Zündkerze, wie sie heute bei den Automobilen verwendet werden und die in halber Höhe in das Innere der Rakete gestellt wurde, führte die Explosionen herbei.

Um nun die Anfangsversuche zu machen, wurde die Rakete mit Außenringen aus langen, biegsamen Röhren versehen, welche die erwähnten Zuleitungen zum Stickstoffperoxyd und Benzindépot miteinander verbanden. Außerdem war die Rakete mit einer Zündvorrichtung ausgerüstet und konnte ihren Aufstieg zwischen zwei in vertikaler Richtung parallel laufenden Drähten beginnen. Im oberen Teile war zwischen den Drähten ein starker, sich federnder Dynameter angebracht, welcher, indem er dem Drucke standhielt, annähernd die Stoßkraft der Rakete messen konnte.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren über alle Maßen befriedigend. Eine einzige Rakete, von $2\frac{1}{2}$ kg Gewicht und etwa 300 Explosionen in der Minute, konnte sich nicht nur in beständigem Anprall gegen den Dynameter, der einen Druck von 90 kg anzeigte, halten, sondern lieferte auch den Nachweis, daß es ihr möglich war, eine Stunde lang ohne nennenswerte Deformierung zu funktionieren.

Unter diesen Umständen war die Annahme durchaus berechtigt, daß, sobald man über zwei Batterien von je 1000 Raketen verfügte, von denen die eine in Tätigkeit war, während die andere ruhte, die Hebung von einigen Tonnen vollständig im Bereich der Möglichkeit lag.

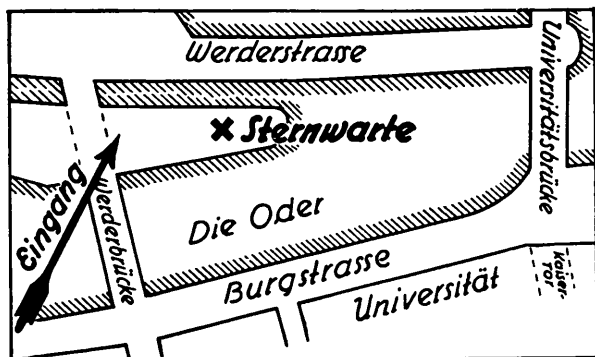
Die Unmöglichkeit, weitere Versuche mit so gefährlichen Explosivstoffen, wie das Stickstoffperoxyd, fortzusetzen und verschiedene andere persönliche Abhaltungen waren die Ursache, daß die Experimente seit dem Jahre 1897 ruhten.“



Die Breslauer astronomische Vereinigung

hat es sich als Ziel gesetzt, alle an der Himmelskunde interessierten Menschen (auch die völlig unvorgebildeten!) durch Vorträge und Sternführungen in wissenschaftlich einwandfreier Weise in das Gebiet der Astronomie einzuführen. Sie

veranstaltet an jedem Mittwoch im Breslauer Schulmuseum, Paradiesstr. Nr. 25/27 um $20\frac{1}{2}$ Uhr eine Zusammenkunft, bei der über alle astronomischen, mathematischen, physikalischen und sonstigen mit der Himmelskunde zusammenhängenden Fragen vorgetragen und diskutiert wird (Gäste willkommen!) und ferner an jedem



Werktag (außer Mittwoch) um 21 Uhr auf ihrer Sternwarte, klares Wetter vorausgesetzt, eine öffentliche Sternführung. Der Mitgliedsbeitrag, der zur kostenlosen Benutzung der Vereinsbücherei und zur ständigen kostenfreien Benutzung der Sternwarte berechtigt, beträgt monatlich 1 RM (Schüler 50 Pf.). Der Eintrittspreis auf der Sternwarte beträgt für Nichtmitglieder 50 Pf., für Mitglieder des Vereins für Raumschiffahrt nur 30 Pf.

Der Eingang der Sternwarte befindet sich auf dem Nordende der Werderbrücke, woselbst zu den Zeiten der Sternführung ein Schild „Sternwarte“ zu sehen ist. Zur Orientierung wird auf obenstehenden Lageplan aufmerksam gemacht.

Otto Willi Gail.

Jede Zeit braucht ihren neuen Jules Verne, ihren eigenen Dichter des Phantastischen. Der Jules Verne unserer Zeit ist Otto Willi Gail . . .

Max Valier in der Rundschau Nr. 41, 1926.

Geboren am 18. Juli 1896 in Gunzenhausen an der Altmühl; besuchte die Oberrealschule in Augsburg, machte den Krieg als Artillerie-Offizier mit; studierte dann an der Technischen Hochschule München Elektrotechnik und Mathematik.



Aus wirtschaftlichen Gründen konnte er einen seinem Studium entsprechenden Beruf nicht ausüben. Er wurde Kaufmann, handelte mit Schreibmaschinen, mit Bauholz, gründete eine eigene Firma, die aber den Stabilisierungswehen nicht stand hielt und 1924 liquidierte.

Dieser Schlag brachte die Wendung. Er zog mit Frau und Kind aufs Land, seine letzten Mittel schmolzen dahin, und in höchster materieller Not, buchstäblich hungernd, schrieb er im Herbst 1924 innerhalb vier Wochen seinen ersten Roman „Der Schuß ins All“, der ein großer Erfolg wurde und wohl allen unseren Mitgliedern bekannt ist.

Seitdem ist Gail ausschließlich schriftstellerisch tätig. Dem „Schuß ins All“ folgte der „Stein vom Mond“; ein weiteres Raketenbuch „Hans Harbts Mondfahrt“ (für die

Jugend) ist im Druck. Durch seine Romane, die in vielen in- und ausländischen Zeitungen erschienen und auch in Buchform starke Verbreitung fanden, hat Gail wesentlich dazu beigetragen, unsere Sache in weiten Kreisen populär zu machen und ihr Freunde zuzuführen.

Beitritt zum Verein.

Wer das große Werk der Raumschiffahrt unterstützen will, trete dem Verein für Raumschiffahrt E. V. bei. Dem Vorstand gehören die bekanntesten Persönlichkeiten auf dem Gebiet der Raumschiffahrt (Professor Oberth-Mediasch, Max Valier-München, Dr.-Ing. Hohmann-Essen, Dr. Hoefft-Wien u.a.) an. Die Mitglieder erhalten kostenlos die am 15. jeden Monats erscheinende Vereinszeitschrift „Die Rakete“. Der Regelbeitrag ist z. Zt. 5 RM., der Mindestbeitrag 3 RM. jährlich. Höhere Beiträge und besondere Zuwendungen sind sehr erwünscht. Beitrittserklärungen können auf dem Abschnitt der Geldsendung erfolgen. (Postscheckkonto des Vereins: Breslau Nr. 1707 Verein für Raumschiffahrt E. V. Breslau.)

Bücherbesprechungen.

Otto W. Gail. „Der Schuß ins All“, ein Roman von morgen mit Bildern von M. Odoj. Gebunden 5,80 *M.* Bergstadtverlag, Breslau 1.

Der Schuß ins All — aber in anderem Sinne als bei Jules Verne. Der freie Aufstieg mit Raketenkraft auf der erforderlichen Beschleunigungsstrecke von ca. 2000 km ersetzt das viel zu kurze Geschützrohr Jules Vernes. Der Verfasser hat es nicht nötig, Maschinen und Energiestoffe von mysteriösen Eigenschaften zu erdichten, er weiß, daß wir in der Rakete die Grundform des Motors besitzen, der uns technisch schon in seiner heutigen Form, aus finanziellen Gründen aber nur in verbesserter Form den Schuß ins All ermöglicht. In den astronomischen und technischen Grundlagen ist das Werk sorgfältig durchdacht, und gerade auf der Zuverlässigkeit seiner wissenschaftlichen Voraussetzungen beruht sein großer Erfolg. In packender lebendiger Darstellung erleben wir hier das große Ereignis der Weltraumfahrt, phantasievoll aber nirgends phantastisch! Gute wissenschaftliche Kenntnisse und schriftstellerische Begabung sind in richtigem Gleichmaß vorhanden. In nirgends ermüdender Form werden dem Leser gelegentlich die wichtigsten Einsichten in das interessante Problem vermittelt. Darum ist das Werk auch eine Werbeschrift ersten Ranges. Jeder, der eine Verwirklichung des Raumfahrtgedankens wünscht, sollte das Buch selbst besitzen und es bei sich bietender Gelegenheit Bekannten schenken, um der großen Kulturidee neue Freunde zuzuführen. (Vergleiche das Probekapitel S. 34 ff. dieser Zeitschrift.)

Quittungen.

Den Mindestbeitrag übersteigende Beiträge oder Zuwendungen gingen ein (bzw. wurden zugesagt) von Wetzlar, Hohenstein-Ernstthal 6 RM.; Hofmann, München 5 RM.; Fegers, München 5 RM.; Hamel, Grünberg 5 RM.; Gohl, Stuttgart 5 RM.; E. Hückel, Neutitschein 12 RM.; Hiort, Wiesbaden 5 RM.; Beier, Bielsko 10 und 10 RM.; Bitterfelder Verein für Luftfahrt E. V. (korporativ), 10 RM.; Oberth, Mediasch 5 RM.; Becker, Charlottenburg 5 RM.; Leppers, München-Glabach 5 RM.; Vohwinkel, Viersen 5 RM.; Opfermann, München 6 RM.; Korthaus, Buer-Erle 4 RM.; Radestock, Berlin 5 RM.; Wagner, Oldenburg 5 RM.; Pirquet, Wien 5 RM.; Breslauer Astronomische Vereinigung (korporativ), 5 RM.; Liesching, Buer 5 RM.; Fiedler, Schöнау 5 RM.; Rau, Berlin-Staaken 5 RM.; Tronner Zabrek 5 RM.; Botsch, Hamburg 5 RM.; Anhalt, Augsburg 5 RM.; Zäschmar, Danzig 5 RM.

Gaben: Wettkind, München 5 RM.; Käßler, Stuttgart 4 RM.; Schenk, München 1 RM.; Mikasch, München 1 RM. 50 RM. von Ungenannt, III. Rate für den Druck der Zeitschrift auf gutem Papier.

Der Verein dankt allen und bittet auch weiterhin um tatkräftige Unterstützung. Während der Mindestbeitrag in erster Linie für Werbezwecke bestimmt ist, sollen die den Mindestbeitrag übersteigenden Beiträge und Gaben für Versuche und für den Bau des Raumschiffes verwendet werden.

Werbeprämien siehe die Februar-Nummer.

Abgesehen von Vorstandsmitgliedern, steht Herr Ehrenberg, München, in der Werbung neuer Mitglieder mit bisher 37 Mitgliedern an erster Stelle.

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