

MIT RAKETENKRAFT INS WELTENALL

VON
OTTO WILLI GAIL

VOM

FEUERWAGEN

ZUM

RAUMSCHIFF





MAX VALIER

OTTO WILLI GAIL

**MIT
RAKETENKRAFT
INS WELTENALL**

VOM FEUERWAGEN
ZUM
RAUMSCHIFF

Mit einem Vorwort von Max Valier
und vielen Bildern, Zeichnungen
und Originalphotographien



K. Thienemanns Verlag Stuttgart

**GEDRUCKT IN STUTTGART BEI J. F. STEINKOPF
COPYRIGHT 1928 BY K. THIENEMANNS VERLAG**

HERRN
FRITZ
VON OPEL

DEM TATKRÄFTIGEN
UND WEITBLICKENDEN
FÖRDERER
DES
UNGEHEUERLICHSTEN
PROBLEMS
DER GEGENWART
GEWIDMET!

Vorwort

Fast alle großen Erfindungen auf verkehrstechnischem Gebiete sind bis kurz vor ihrer ersten geglückten Verwirklichung für unmöglich erklärt und die Vorkämpfer ihrer Grundidee darum von ihren Zeitgenossen als verrückte Phantasten angesehen worden. So erging es den Schöpfern der Dampfeisenbahn, dem Erfinder der Schiffschraube, den Forschern, welche die Grundlagen zur heutigen Elektrotechnik legten, ganz besonders aber den Männern, welche sich die Eroberung des Luftraumes zur Aufgabe gemacht haben. Es genügt, in diesem Zusammenhang die Namen Ganswindt und Zeppelin zu nennen.

Nun sollte man wohl meinen, die Erfolge der letzten dreißig Jahre müßten die Gegenwart empfänglicher für neue technische Ideen gemacht und es den Erfindern erleichtert haben, tatkräftige Förderung zu finden. Leider ist dies nicht der Fall.

Als ich 1918, damals technischer Offizier der österreichischen Luftfahrtruppe, zuerst mit meinem Projekt des Raketenflugzeuges hervortrat, weil ich erkannt hatte, daß Propellermaschinen niemals geeignet sein können, ganz große Höhen über 25 km und Geschwindigkeiten über 1000 km/h zu erreichen, wurde ich einfach ausgelacht. Nachher, 1919—1923, hinderten leider die Verhältnisse der Inflationszeit jede Fortentwicklung meines Planes. Auch als 1923 das Buch Oberths über „Die Rakete zu den Planetenräumen“ erschien und ich mich mit seinem Verfasser verband, in der Erwartung, g e m e i n s a m die entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden, mußte ich bald erkennen, daß diese Hoffnung eitel war. Oberth hatte als wissenschaftlicher Theoretiker das Ziel wohl zu hoch gesteckt, denn er suchte schon damals zu beweisen, daß der Mond mit unsern heute bekannten Treibstoffen erreichbar wäre. Die Fachwelt zeigte sich wenig geneigt, in diesen Ideen mitzugehen, und das Laienpublikum verstand Oberths Berechnungen überhaupt nicht. Deshalb trennte ich mich von Oberth wieder freundschaftlich, um mein eigenes, der Verwirklichung unvergleichlich näherliegendes Projekt des stufenweisen Vordringens in den Raum vom heutigen Flugzeug aus über das Raketen Schiff

durch Wort und Schrift zu propagieren. Aber die Kreise, die ich so durch persönliches Wirken erfassen konnte, erwiesen sich als zu eng. Da fand ich im Winter 1925 endlich in Otto Willi Gail, dem Verfasser der vorliegenden Schrift, den Mann, der als Schildträger meines Projekts durch den großen Wurf seiner Romane „Der Schuß ins All“ und „Der Stein vom Mond“ den Widerstand der breiten Allgemeinheit überwand und die Stimmung der Erwartung schuf, die der Verwirklichung meiner Pläne günstig war. Dadurch, daß Gail, selbst Elektro-Ingenieur und Mathematiker, auch noch mich als Berater in den kosmisch-technischen Fragen seiner Romane heranzog, wurden diese, im Gegensatz zu anderen Raumfahrtromanen, aus dem Bereich der üblichen Utopien herausgehoben und zu Schriften von ebenso hohem wissenschaftlichem als literarischem Wert.

Besonders der „Schuß ins All“, der zuerst in der „Münchener Illustrierten Presse“ erschien und bald darauf in zahlreichen Tageszeitungen nachgedruckt wurde, rüttelte die Geister wach. Nun wußte man plötzlich, was auf dem Spiele stand.

Eine gewisse Gefahr für den Ernst meines Projektes entstand allerdings dadurch, daß mich das Publikum gewissermaßen mit Gails Romanhelden Ingenieur Korf identifizierte. So wurde ich, im Volksmunde, der Mann, der sich nach dem Mond schießen lassen will. Noch heute bin ich oft gezwungen, diese irrige Auffassung zu bekämpfen. Doch will ich darum meinem Freunde, Otto Willi Gail, nicht gram sein, zumal inzwischen der erfolgreiche Start des ersten Raketenwagens der Welt auf der Opelbahn in Rüsselsheim am 12. April 1928 vor aller Augen bewiesen hat, daß meine Idee, für die ich seit zehn Jahren kämpfe und arbeite, richtig ist. Möge auch dieses Buch dazu beitragen, den Gedanken der Raketenfahrt weiter zu verbreiten und ihm immer neue Freunde zuzuführen.

K ö l n am Rhein, den 16. Mai 1928.

Max Valier.

Erster Abschnitt:
DIE THEORIE

Dies Buch will nicht beweisen,
sondern bloß schildern.

Einleitung

Am 11. April 1928 startete auf der Opel-Kennbahn in Rüsselsheim am Main das erste pulvergetriebene Raketenfahrzeug der Welt, — und während ich die Niederschrift dieses Buches beginne, berichten die Zeitungen aller Länder von diesem bedeutamen Ereignis, welches eine neue Aera der Verkehrstechnik eingeleitet hat.

Ich selbst bin von Max Valier, dem unermüdlchen Vorkämpfer der Raketenfahrtidee, und von Fritz von Opel, dem verdienstvollen Gestalter der Valierschen Pläne, persönlich zu den allerersten Versuchsfahrten eingeladen worden.

Der erste Probestart des Raketenwagens war bereits ein voller Erfolg und er bedeutet den Auftakt zu einer Entwicklung mit geradezu phantastischen Zukunftsmöglichkeiten.

Um nichts geringeres handelt es sich, als um die Erprobung und den weiteren Ausbau eines neuen Antriebsprinzips, das in künftigen Zeitepochen die Menschheit frei machen kann von der unüberwindlich scheinenden Bannkraft unseres Erdballs: um die Entwicklung der Rakete zum Motor der Zukunft.

Aus den jüngeren Lesern dieses Buches, aus der heutigen Jugend, wird einst — so hoffe ich — der Mann erstehen, der die Opel-Valier-Kakete hinaussteuert in den unermesslichen Weltenraum, — der zum ersten Male den Stern ins Fernrohr bekommt, den noch keines Menschen Auge in seiner Gesamtheit gesehen hat: **d i e E r d e.**

Auf welche Weise dieser uralte Menschheits Traum einst Wirklichkeit werden könnte, dies klar zu legen ist der Zweck dieses Buches.

Z e g e r n s e e in Oberbayern

Ende April 1928.

Otto Willi Gail.

Unmöglich?

Der Erdball ist zu klein geworden für unsere immer schneller vorwärts stürmende Technik, und die Zeit scheint zu kommen, da die fortgesetzte Steigerung aller Geschwindigkeiten den um uns gezogenen Panzer der Erdschwere von selbst durchbricht.

Der Gedanke, daß der Mensch einst die Erde soll verlassen können, sich hinaus-schwingen ins endlose Nichts, sehen, wie die Erdkugel als flimmernder Stern im schwarzen Weltall hängt, — dieser Gedanke erscheint freilich so ungeheuerlich, daß er nur zu oft als ein Hirngespinnst der Mathematiker aufgefaßt und bisher selten ernst genommen worden ist.

Doch wir Menschen des 19. Jahrhunderts sollten eigentlich gelernt haben, mit dem Wörtchen „unmöglich“ recht vorsichtig umzugehen.

Was galt denn nicht alles als unmöglich!

Zur Zeit der gelben Postkutschen gerieten die Herren vom Räte der Stadt Nürnberg in helle Aufregung, als der Plan der ersten deutschen Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth zur Ausführung herangereift war, und man setzte es sich in den Kopf, den Bau dieses teuflischen Eisenweges zu verhindern. Man ließ Sachverständige kommen, angesehene Wissenschaftler der damaligen Zeit, und diese gelehrten Herren berechneten, daß kein Mensch es in diesen tausenden Eisenkästen würde aushalten können. Sie erklärten, die furchtbare Geschwindigkeit von zwanzig Kilometer in der Stunde müsse die Reisenden an die Rückwand schleudern, daß ihnen Hören und Sehen verginge; und die zwei- und vierbeinigen Einwohner der an der Bahn liegenden Dörfer müßten durch den entsetzlichen Anblick der vorbeiz-

rasenden Züge schwindelig werden und die schwersten Gesundheitsstörungen erleiden; kurz: die Eisenbahn sei ein Ding der Unmöglichkeit.

Und wie war es dann mit Zeppelin? Auch ihm wurde haarscharf nachgewiesen, daß der Plan eines lenkbaren Luftschiffes in das Reich der Fabel gehöre, und die ganze Welt sprach achselzuckend von dem „verrückten Grafen am Bodensee“.

Und die Geschichte vom ersten Grammophon? Als ein Vertreter des berühmten Erfinders Edison den Sprechapparat zum ersten Male in der Pariser Akademie vorführte, sprang ihm einer der anwesenden Gelehrten an den Hals und beschimpfte ihn als Betrüger und Bauchredner. „Denn es ist in allen Zeiten unmöglich,“ so erklärte der Gelehrte in höchster Erregung, „das Wunder der menschlichen Stimme mit Apparaten aus Holz und Metall wiederzugeben!“

Solche Beispiele ließen sich zu Hunderten anführen und sie beweisen alle, wie sehr man zu allen Zeiten geneigt war, das Neue und deshalb noch Unbegreifliche zu bekämpfen. Es scheint eben in der Natur des Menschen zu liegen, hartnäckig so lange an dem unfruchtbaren Wörtchen „unmöglich“ festzuhalten, bis — ja bis das unmöglich Scheinende eben doch Wirklichkeit geworden ist. Und es ist erstaunlich, wie rasch dann Paulus vergisst, daß er einst Saulus hieß.

Auch die Fahrt zum Mond ist ein heute noch recht umstrittenes Problem, und es gibt weit mehr Leute, die diesen Plan als ganz und gar unmöglich ansehen, als solche, die von der Ausführbarkeit dieser kühnen Idee voll und ganz überzeugt sind. Ich halte es hier weder mit den einen noch mit den anderen, sondern ich will lediglich berichten, wie es überhaupt möglich werden

könnte, einen Körper, ein Schiff der mächtigen Erdschwere zu entreißen, welche Anfänge auf diesem Gebiet bereits gemacht worden sind und wie man sich so eine künftige Reise in den Weltraum überhaupt vorstellen muß.

Bevor ich aber auf diese Einzelheiten eingehe, möchte ich erst ein wenig erzählen von der Welt der Sterne, die es zu erobern gilt. Und dabei wird es sich nicht vermeiden lassen, Dinge zu erwähnen, die vielen meiner lieben Leser längst bekannt sind. Diese bitte ich um Geduld. Nicht jeder ist in den Schulweisheiten zu Hause. Und keine Sorge: Mathematik bleibt dabei ganz aus dem Spiele! Auf Ehre!

Das Reiseziel: Der Mond

Wer hätte nicht in sternklaren Nächten schon den Wunsch gehegt, sich hinaufzuschwingen über den Staub der Erde — hinauf zu ihm, den alle Dichter besungen? So nahe schwebt uns der Hüter der Nacht, daß ein gewöhnliches Flugzeug ihn in hundert Tagen erreichen könnte und eine Flintenkugel gar schon in ebensovielen Stunden. Und doch ist er uns so unerreichbar ferne; denn ein Abgrund liegt zwischen ihm und uns: das unfaßbare Nichts.

Als gelblich glänzende Scheibe zieht er langsam und lautlos seine gekrümmte Bahn am Firmament. Einige Flecken darauf sind alles, was wir mit bloßem Auge an Einzelheiten erkennen können.

Doch wir wissen, daß diese schimmernde Scheibe eine Kugel ist, ein mächtiger Weltkörper, eine Erde mit Kontinenten wie

die unsrige. Niesenberge recken ihre Gipfel uns entgegen und tausend Krater starren gleich erlöschenen Augen auf uns nieder.

Wir kennen ihn recht genau, den alten Gesellen; denn längst schon haben wir ein Mittel, die 383 000 Kilometer zu ihm zu überbrücken und seine Geheimnisse nahe zu schauen: das Fernrohr. Ein gewöhnlicher Feldstecher schon zerstört grausam das Märchen vom „Mann im Monde“; bei achtfacher Vergrößerung hat man bereits nicht mehr den Eindruck einer Scheibe, sondern eine fleckige Kugel schwebt da vor unseren Augen (Tafel 1 Abbildung a).

Und richten wir das Riesenteleskop einer modernen Sternwarte auf den Mond, dann sehen wir sie greifbar deutlich vor uns — diese schroffen, zackigen Mondgebirge, wie sie Tafel 1 Abbildung b aufzeigen.

Grell strahlen die Zinnen und Gipfel im Sonnenlicht, tiefe Schatten liegen in den Kratertälern der gewaltigen Ringgebirge, schmale scharfe Rillen durchziehen die Ebenen.

So nahe sehen wir dieses ferne Land, als schwebten wir im Flugzeug darüber hinweg. Das Bild auf Seite 15 ist nach einer Mondphotographie hergestellt und zeigt den großen Krater Tricnecker. Ist es nicht, als müsse man das Zeppelinluftschiff noch erkennen, wenn es über diese Berge zöge? In der Tat kann man durch die großen Teleskope der Sternwarten auf dem Mond noch Gegenstände von nur hundertfünfzig Meter Ausdehnung als Punkte wahrnehmen, und umgekehrt müßte vom Mond aus ein mittlerer Hapagdampfer eben noch zu unterscheiden sein.

Es ist also durchaus nicht verwunderlich, daß es Mondkarten und Mondgloben gibt, die an Genauigkeit denjenigen der Erde sogar überlegen sind. Und wird wirklich einmal ein Mensch am

Fuße eines dieser Ringgebirge landen, so wird er sich kaum verirren können; denn er befindet sich ja in längst bekannter Gegend. Freilich — recht behaglich wird ihm der Aufenthalt auf



*Wie der Mond im Okular eines modernen Riesentfernrohres erscheint: der Krater Triesnecker.
(Nach einer Photographie gezeichnet von R. von Grünberg)*

dem Monde nicht sein. Die Welt, die den Touristen dort erwartet, hat keine Luft. Diese Berge ragen ohne Wärmeschutz in den eisigen Weltenraum. Am Tage, der auf dem Mond zwei Wochen lang dauert, steigt die Hitze bis auf hundertfünfzig Grad an, und des Nachts würde in fürchterlicher Kälte das Blut in den Adern gefrieren.

Stumm und tot ist diese Welt da oben. Wohl mag der Mond einst Leben beherbergt haben; aber seit Jahrtausenden ist dieses Leben erstorben. Vielleicht sind in tiefen Kratertälern, in denen sich Reste von Luft erhalten haben mögen, noch Spuren niedriger Lebensformen zu finden. Der amerikanische Astronom Pickering zum Beispiel hat im Innern des Kraters Eratosthenes bewegliche Flecke gesehen, die er als Insektenschwärme deutet. In den Kratertälern also wäre die einzige Möglichkeit eines Aufenthaltes für Menschen — vorausgesetzt, daß es durch technische Mittel gelingt, die starken Temperaturunterschiede unwirksam zu machen.

Alles wissen wir noch nicht über den Erdbegleiter. Sind diese Gebirge aus Gestein, aus Lava — diese Ebenen aus Sand oder Lehm — oder ist dies alles eine Wüste ewigen, schweigenden Eises? Die Gelehrten streiten sich darüber und keiner weiß diese Fragen mit absoluter Sicherheit zu beantworten. Aber eines ist sicher: Kolonialland gibt es auf dem Mond nicht.

Mit Recht wird man mich fragen: wozu denn dann die Fahrt zum Monde? Es ist ja doch nichts Brauchbares zu finden dort oben und Menschen können da nicht leben und nicht wirken. Also was soll das nützen?

Nun — die Forschung fragt zunächst nicht nach Zweck und Nutzen in geschäftlichem Sinn. Sie strebt nur nach Wahrheit

und Erkenntnis. Und man kann ja nie vorher sagen, welcher praktischer Nutzen aus rein ideellen Erkenntnissen oft entspringen kann. Auch Galvani hat ganz bestimmt noch nicht an elektrische Bügeleisen gedacht, als er an zuckenden Froschschenkeln erstmals jene geheimnisvolle Kraft erkannte, die man dann Galvanismus und später Elektrizität nannte. Dieser kindlichen Spielerei mit Froschschenkeln verdanken wir letzten Endes unsere elektrischen Schnellbahnen, das Telephon und das Radio. Wer zweifelt heute an der Nützlichkeit der Galvanischen Entdeckung, deren Folgen er selbst und seine Zeitgenossen nicht einmal ahnen konnten?

Doch dies nur nebenbei. Später werde ich nochmals auf den Nutzen der Weltraumfahrt zurückkommen.

Die Erde und das Weltall

Stellen wir das Riesensfernrohr, mit dem wir soeben den erdnahen Mond betrachtet haben, nun auf irgend einen der funkelnden Sterne ein, dann sehen wir — ganz genau dasselbe flimmernde Pünktchen, das wir auch mit bloßem Auge gesehen haben. Der ganze Himmel ist übersät mit diesen sogenannten Fixsternen, die so unendlich weit von uns entfernt sind, daß auch das allerstärkste Fernrohr sie nicht näherbringen kann.

Nur ganz wenige der Himmelsfunken, so wenige, daß man sie an den Fingern herunterzählen kann, erscheinen in guten Teleskopen als Scheibchen, auf denen noch Einzelheiten wahrzunehmen sind. Das sind die Planeten, unsere Nachbarn und Geschwi-

ster in der Sternenwelt, die zwischen den Fixsternen in scheinbar so verschnörkelten Kurven umherwandern, daß sie und ihre Bahnen noch vor dreihundert Jahren als höchst rätselhafte Angelegenheit galten.

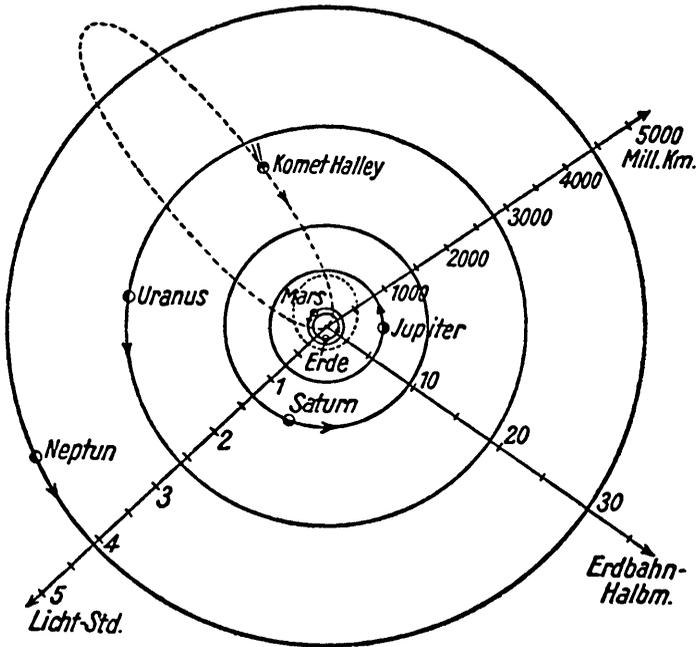
Könnten wir uns aber frei machen von unserem rotierenden und ewig dahinrasenden Erdball, könnten wir emporsteigen, höher und immer höher, weit hinaus in den Weltenraum — mit einem Schlage würden diese Rätsel fallen, zu deren Lösung die Menschheit Jahrtausende gebraucht hat.

Wir sähen den Feuerball unserer Sonne gleich einem hellen Fixstern im schwarzen All schweben, umgeben von acht kleineren Sternen, die langsam in konzentrischen Kreisen, die wie Herdringe angeordnet sind, um die Sonne ziehen. Und eines dieser acht Sternchen, die kein Eigenlicht ausstrahlen und nur im Widerschein des Sonnenlichtes glänzen, ist unsere Erde. Diese Erdenwelt, auf der 1500 Millionen Menschen leben mit ihren Freuden und Sorgen — ein winziges Sternlein ist diese Erde, eines der kleinsten unter den Planetengeschwistern.

Die Zeichnung auf Seite 19 stellt unser Sonnensystem in richtigen Größenverhältnissen dar. Im Mittelpunkt ist die Sonne zu denken — in diesem Maßstab so klein wie der Stiel einer feinen Nähnadel. Die Kreise sind die Bahnen der Planeten. Die Planeten selbst sind übertrieben groß wiedergegeben.

Im äußersten Bahnkreis um die Sonne zieht der blasse, nur mit stärksten Fernrohren erkennbare Neptun so langsam, daß er hundertfünfundsechzig Jahre braucht, um einmal seine ganze Kreisbahn zu durchlaufen. Sein nächster Nachbar gegen die Sonne zu ist Uranus, ein ebenfalls schwer sichtbarer Stern, der in der großen Entfernung von der Sonne noch recht wenig Licht

einheimst und etwa vierundachtzig Jahre zu einem Umlauf ver-
trödelst. Dann folgt das Glanz- und Prunkstück aller Volks-
astronomen, der ringgeschmückte und von zehn Monden umkreiste



Das Sonnensystem
(Zeichnung des Verfassers)

Saturn; als nächster Planet der Himmelsriesen Jupiter, in dessen ungeheurem Leib fast tausend Erdkugeln Platz fänden; und nun kommen wir in bekanntere Gegenden.

Jupiters Nachbar nach innen zu ist Mars, der uns am besten bekannte Stern des ganzen Weltalls, wenn wir vom Mond ab-

sehen. Immer noch ist es eine offene Frage, ob auf diesem rötlich blinkenden Stern des Kriegsgottes menschenähnliche Intelligenzwesen hausen oder nicht. Gewißheit darüber können uns auch die allerbesten Teleskope nicht verschaffen.

Innerhalb der Marsbahn liegt die Bahn unserer Erde, schon eine recht winzige Sache im Vergleich zu den weiten Bahnwegen der äußeren Planeten. Innerhalb der Erdbahn kreisen noch die beiden sonnennahen kleinen Planeten Venus und Merkur, deren Bahnen ich nicht mehr eingezeichnet habe, um das Bild nicht zu überlasten.

Zwischen Mars- und Jupiterbahn treibt sich in mehr oder weniger gestreckten Ellipsen das Gesindel der winzigen aber sehr zahlreichen Planetoiden oder Kleinwandelsterne herum. Als Beispiel ist eine solche Zwergsternbahn eingezeichnet. Der Titel Stern ist eigentlich viel zu großartig für diese kosmischen Steinbrocken, die zusammen vielleicht ehedem einen richtigen Planeten gebildet haben. Und erwähne ich nun noch jene bizarren Gäste, die in so langgestreckten Bahnen um die Sonne schwingen, daß wir sie alle paar Jahrhunderte einmal zu sehen bekommen, die Kometen, so sind alle Mitglieder der Familie aufgezählt, deren Oberhaupt die Sonne ist.

Wie steht es da nun mit den Entfernungen? Diese interessieren uns ja für die kommende Raumfahrt am meisten. Kilometerzahlen zu nennen, wäre ziemlich sinnlos. Oder interessiert es jemand, zu erfahren, daß Mutter Sonne fünf Milliarden Kilometer überblicken muß, um ihr äußerstes Kind, den Neptun, nicht aus den Augen zu verlieren? Unserer Generation, die die Inflation erlebt hat, können ja Milliarden gar nicht mehr imponieren. Wir können uns nichts vorstellen unter dieser Zahl,

als eine Eins mit neun Nullen daran und bestenfalls einen abgegriffenen Geldschein.

Wir müssen hier nach anderen Maßstäben greifen. Nehmen wir den Abstand der Erde von der Sonne (rund 150 Millionen Kilometer) als Einheit, so müssen wir diese Strecke zehnmal aneinander legen, um zum Saturn zu gelangen, und etwa dreißigmal, um die äußerste Grenze unseres Sonnenreiches zu erreichen.

Ein besseres Bild aber bekommen wir von den kosmischen Entfernungen, wenn wir uns einmal in Gedanken auf einen Lichtstrahl setzen, der von der glühenden Sonne ausgeht. Das Licht legt ja in einer einzigen Sekunde die Kleinigkeit von 300 000 Kilometer zurück. Das Licht ist also der richtige Expreszug für unsere Zwecke.

Übrigens ist dieser Ritt auf einem Lichtstrahl durchaus nicht reinste Phantasie; denn sehr wahrscheinlich erfolgt die Verbreitung des Lebens im Sonnenreich durch winzige Keimzellen, die vom Lichtstrahlendruck fortgeblasen werden und so tatsächlich jene Lichtreise durch das Weltall unternehmen, die wir nun in Gedanken mitmachen wollen.

Wir „starten“ also von der Sonne weg. Wir müssen die Augen offen halten, denn schon nach wenigen Minuten haben wir nacheinander die Bahnen von Merkur und Venus überquert und nach acht Minuten bereits winken wir unserer Erde einen Gruß zu. Fünf Minuten darauf sausen wir am Mars vorüber. Nun haben wir eine halbe Stunde Zeit, bis wir die Bahn des riesenhaften Jupiter erreichen. Aufenthalt gibt es nirgends; weiter fliegen wir hinaus in den Raum.

Nach einer weiteren Stunde glänzt der Ring des Saturn auf, gegen Ende der dritten Stunde kreuzen wir die Bahn des

langsam schleichenden Uranus und die vierte Stunde geht zur Neige, bis wir bei dem blassen, mattschimmernden Neptun und damit an der Grenze unseres Sonnensystems angelangt sind.

Vier Stunden also hat unsere Lichtreise durch die Welt der Sonne gedauert. Wir wenden uns zunächst einmal um, und sehen nach unserem „Startplatz“ zurück.

Die Sonnenscheibe ist nicht mehr da. An ihrer Stelle glänzt am Himmel ein Fixstern, der so wenig Helligkeit verbreitet, daß man von Tag nicht mehr gut reden kann. Gäbe es Menschen auf dem Neptun, sie würden in ewiger Dämmerung und in ewigem Eise leben. Die Sonnenwärme reicht kaum mehr bis in diese Regionen. Und die Neptunmenschen würden von der Existenz der Erde keine Ahnung haben. Denn von hier aus gesehen, bleibt die Erde so nahe an der Sonne, daß sie im Strahlenkranz der Planetenmutter vollkommen verschwindet.

Es wird uns wohl ein wenig einsam zumute; doch die Neugier reizt uns, auf dem Lichtstrahl sitzen zu bleiben, um zu sehen, was denn nun eigentlich noch kommt. Vier Stunden sind wir ja erst unterwegs. Wir reisen also weiter.

Rings um uns ist Nacht. Überall um uns herum stehen ruhig und unverändert die Scharen der Fixsterne. Das Firmament erscheint uns als geschlossene Kugel, in deren Mittelpunkt wir schweben. Wir sehen die wohlbekannten Sternbilder des Bären, das schiefe *W* der Cassiopeia, die drei hellen Sterne des Jakobstades — ganz genau so, wie wir dies von den sternklaren Winternächten der Erde her gewöhnt sind.

Stunden vergehen. Nichts ändert sich. Weiter, immer weiter gleitet unser Lichtstrahl, ohne Aufenthalt, in jeder Sekunde um 300 000 Kilometer. Vielleicht kommen wir noch an einem un-

bekanntem Planeten vorüber, dem Transneptun, dessen Dasein viele Forscher annehmen. Dann aber ist das Sonnensystem endgültig zu Ende.

Tage vergehen — Wochen! Die gähnende Leere um uns bleibt. Wenden wir uns um, so finden wir nur mit Mühe unsere Sonne aus dem Heer der Fixsterne heraus. Sie ist zusammengeschmolzen zu einem schwach glimmenden Pünktchen, und das ganze große Sonnenreich, die acht Planeten: Neptun, der Riese Jupiter, unsere Erde — alles ist verschwunden. Und hätten wir selbst das Riesenteleskop der größten Sternwarte der Erde bei uns — auch mit diesem Wunder der Optik würden wir vergeblich die Umgebung der Sonne absuchen. Denn von dieser Entfernung aus gesehen, sind die Planeten mit der Sonne verschmolzen — erloschen.

Wir sind allein im unendlichen Reich der Fixsterne, die alle Sonnen sind, wie die unstrige. Schwarze Nacht umgibt uns und kein Hahn kräht mehr nach der Erde.

Lange, lange müssen wir auf unserem Lichtstrahl noch weiterreisen, bis wir zu der nächsten Sonne gelangen. Erst nach vier Jahren und vier Monaten strahlt uns wieder eine Sonne Licht und Wärme zu, eine neue Sternfamilie taucht auf, in ihrer Mitte die Sonnenmutter Alpha Centauri — die nächste Nachbarsonne unserer Heimat.

In wenigen Stunden wiederum durchqueren wir dieses fremde Sonnensystem. Dann müssen wir weitere vierzig Jahre in Nacht und Finsternis und Kälte reisen, um den hellen Stern Capella im Sternbild des Fuhrmanns zu erreichen. Und weitere Jahrhunderte, Jahrtausende, Jahrmillionen vielleicht muß unser Lichtstrahl wandern, bis er dahin kommt, wo neue Fixsternwelten

beginnen, die wir in ihrer Geschlossenheit von unserer Erde aus als blasser Nebel im Fernrohr erkennen.

Aber da machen wir nicht mehr mit. Wir kehren heim zu unserer Scholle, zum Sonnensystem.

Ein furchtbarer Gedanke, sich nun sagen zu müssen, daß irgend ein funkelnder Stern, den wir mit unseren Augen am Nachthimmel leuchten sehen, vielleicht gar nicht mehr existiert! Daß er erloschen ist zu einer Zeit, da Babylons Reich noch die Kulturwelt der Erde beherrschte! Und doch sehen wir ihn blinken und glänzen in einem Licht, das er vor Jahrtausenden ausstrahlte, und das uns jetzt erst erreicht.

Genug davon! Auch die blühendste Phantasie kann nicht mit dem Gedanken spielen, daß Menschen einst diese unendlichen Räume durchstreifen könnten.

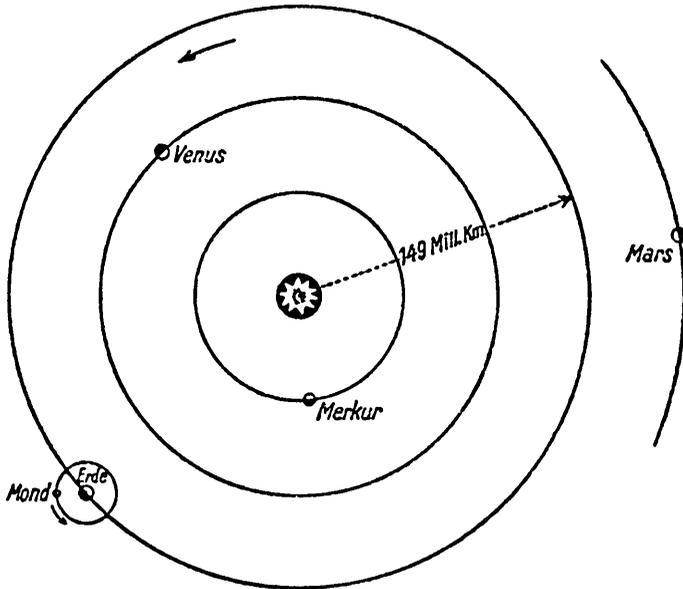
Aber auch das Sonnensystem kommt für zukünftige Weltraumfahrer kaum in Betracht. Auch diese Entfernungen sind immer noch zu kosmisch, und vorerst wird man sich wohl mit der Überwindung der Strecke von der Erde zum Mond begnügen müssen.

Ist es weit zum Mond?

Bei der bisherigen Betrachtung unserer Planetenwelt wurde der Mond nicht erwähnt. Er ist ja kein selbständiger Planet, sondern ein Knecht und Sklave der Erde, ein Unfreier, der nicht mitzureden hat im Familienrat der Sonne. Getreulich schleppt ihn die Erde mit auf ihrer Wanderung. Verglichen mit den Bahnkreisen der selbständigen Planeten ist die Bahn des Mon-

des um die Erde so winzig, daß man bei der Betrachtung des Sonnensystems Erde und Mond als ein Ganzes ansehen kann.

Das Bild auf dieser Seite zeigt in etwas größerem Maßstab die Bahn der Erde um die Sonne, und hier taucht zum ersten

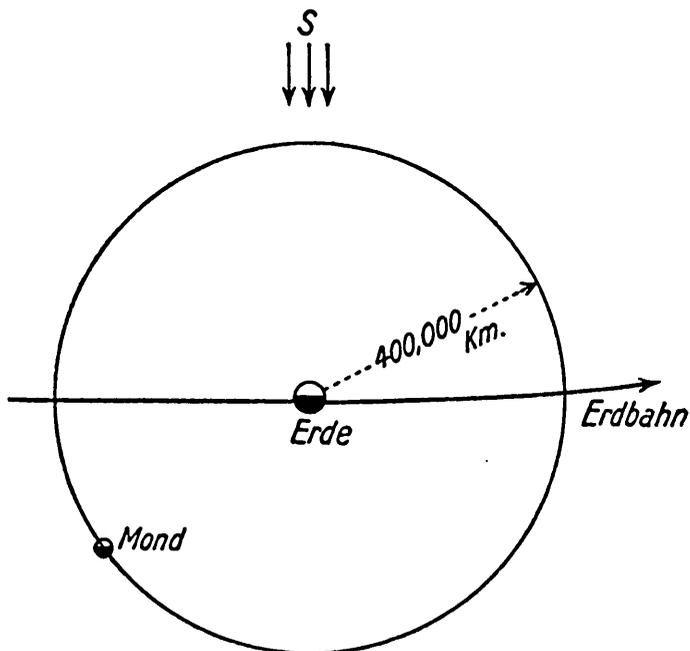


*Die Bahn der Erde und des Mondes
(Zeichnung des Verfassers)*

Male auch der Mond auf. Der kleine Kreis um die Erde ist die Bahn des Mondes, im Verhältnis noch viel zu groß gezeichnet. Er steht ja der Erde so nahe, daß man ein so feines Kreischen gar nicht zeichnen kann.

Der Raumschifffahrer braucht gewiß keine Sorge zu hegen, er könne sich auf der Fahrt zum Mond etwa aus Versehen zu einem

anderen Planeten oder gar einem Fixstern verirren. Am besten kann man sich die Größenverhältnisse durch folgendes Gleichnis veranschaulichen: Groß-Berlin sei die Sonne; dann entspricht



*Die Bahn des Mondes um die Erde
(Zeichnung des Verfassers)*

zum Beispiel das Rathaus von München der Erde und ein Geräteschuppen eines Vorstadtgärtchens dem Mond. Die anderen Planeten mögen den Rathhäusern von Stuttgart, Leipzig, Moskau entsprechen, und den äußersten Planeten Neptun müßten wir bei diesem Maßstab in Australien suchen. Die Fixsterne

kämen da gar nicht mehr in Betracht. Kann jemand annehmen, daß ein Münchener Schrebergärtner sich auf dem Weg von der Stadt zu seinem Vorstadtgrundstück versehentlich nach Moskau oder Sydney verirren könnte?

Wir wollen nun das Bild auf Seite 25 nochmals vergrößern, um die Mondbahn ganz genau zu erkennen.

Irgendwo oberhalb des Bildes auf Seite 26 muß man sich die Sonne denken. Das Papier müßte einige hundert Meter lang sein, wenn ich hätte die Sonne noch einzeichnen wollen. Die dicke wagrechte Kurve ist ein Stück der Erdbahn. In einem Abstand, den wir längst nicht mehr mit den Maßstäben der Lichtreise zu messen brauchen, kreist um die Erde der Mond. Nicht ganz 400 000 Kilometer sind es, die ihn von der Erde trennen, und das Licht braucht zur Überwindung dieser Strecke kaum mehr als eine einzige Sekunde.

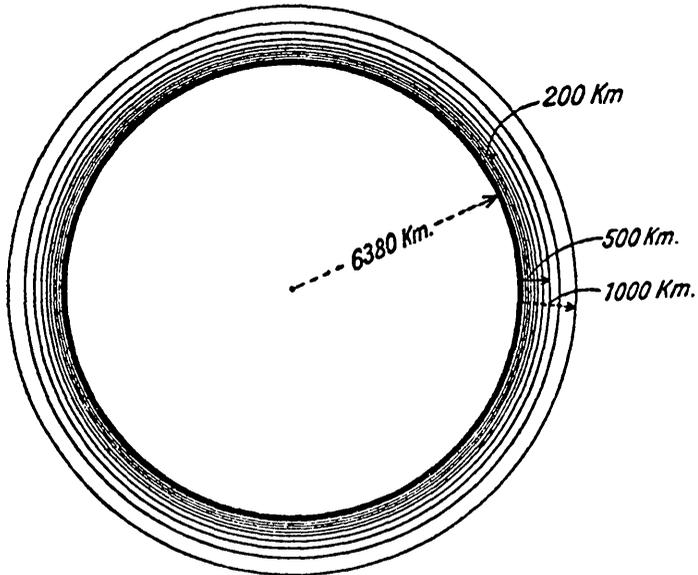
Ein Übersee-Handlungsreisender, der in seinem Leben dreißigmal von Hamburg nach Neuyork gefahren ist, der hat die Strecke Erde—Mond zurückgelegt. Und ebenso ein Weltenbummler, der zehnmal die Erde umsegelt hat. Dreißig Erdkugeln aneinandergereiht, diese niedliche Perlenkette würde bis zum Mond reichen.

Ist dies denn wirklich so sehr weit?

Reichte unsere Erdenluft bis zum Mond, dann wäre es denkbar, die Strecke mit gewöhnlichen, allerdings sehr leistungsfähigen Propellerflugzeugen zu überwinden. Leider ist aber dem nicht so. Der Luftmantel liegt so dünn um die Erde wie die Schale um eine Apfelsine. Bis zweihundert Kilometer Höhe kann man den eigentlichen Luftmantel annehmen. Winzige Spuren von Luft werden auch noch in tausend Kilometer Höhe

vorzufinden sein. Dann aber kommt das Nichts, der eisig kalte Weltenraum.

Und noch dünner als der Luftmantel ist die feste Erdkruste, die den heiß-flüssigen Inhalt der Erde umspannt. Erfassen wir



Schnitt durch den Erdball

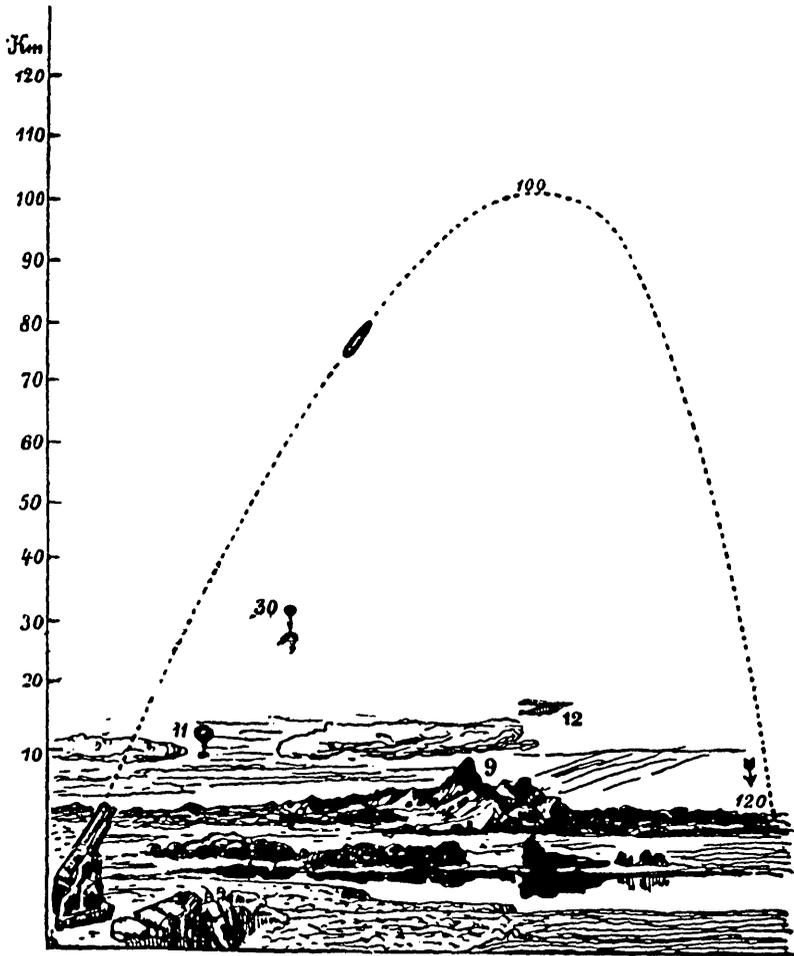
*Die Dicke des starken Kreises gibt ungefähr die Ausdehnung der festen Erdkruste wieder. Die Kreise deuten den Luftmantel an
(Zeichnung des Verfassers)*

recht, was das obige Bild uns sagt, so wird uns etwas unheimlich zumute. Auf dieser lächerlich dünnen Schicht — im Verhältnis so dünn wie die Haut eines Kinderluftballons — spielt sich unser Leben ab. Diese feine Haut zwischen dem glühenden Erdinnern

einerseits und dem eisigen Weltenraum andererseits, das ist die Welt, auf der wir leben, wirken, bauen und streben. In diesem winzigen Spielraum, den uns ein günstiger Zufall im Werden der Welten gelassen hat, da vollzieht sich das Leben von Menschen und Nationen. Unter uns sengende Glut, über uns tödliche Kälte. Ein weiterer Zufall im Weben der Gestirne, vielleicht ein sehr nahe vorbeiziehender Komet, der uns Teile unserer Luftpille absaugt, und wir erfrieren! Oder ein besonders starker Glutgasausbruch der Sonne — und wir verbrennen! Armselig und von Gefahren umringt ist unsere scheinbar so festgefügte Erdrinde.

Neht weit über diese Erdrinde ist man bis jetzt noch nicht emporgedrungen, wie das Bild auf Seite 30 zeigt.

Im untersten dichten Bodensaß des Luftmeeres leben wir. Der höchste Berg der Erde, das Gaurisankarmassiv mit seinen neuntausend Meter Höhe, reicht kaum darüber hinaus. In elf Kilometer Höhe ist ein Freiballon angedeutet, in zwölf Kilometer ein Flugzeug. Das sind die äußersten Höhen, die Menschen bisher je erreicht haben. Bis dreißig Kilometer steigen die unbemannten Registrierballöndchen der Wetterwarten; dann plagen sie in der schon sehr dünnen Luft und die Instrumente sinken am Fallschirm nieder. Das also ist die Rekordhöhe für Meßinstrumente. Weit darüber hinaus wölbt sich die mutmaßliche Geschosbahn der größten Ferngeschütze bis zu einer Höhe von etwa achtzig bis hundert Kilometer. Diese Geschosse steigen also schon in Schichten hinauf, die fast gar keinen Luftwiderstand mehr bieten, und darauf beruht auch wohl ihre überraschend große Fernwirkung bis zu hundertundzwanzig Kilometer.



Die bisher erreichten Höhen

(Zeichnung von R. von Grünberg)

Der Gaurisankar erreicht 9 km Höhe, der Freiballon 11 km, das Flugzeug 12 km. Die unbemannten Registrierballöner der Wetterwarten kommen bis 30 km, während die Geschosse bei der Fernbeschießung von Paris bis auf 100 km in die Höhe geklettert sind. Wolken reichen bis 12 km

Darüber hinaus ist noch kein Mensch und noch kein Ding gedrungen — mit einer einzigen Ausnahme, von der später die Rede sein soll.

Das ist also alles und diese Zeichnung ist doch eigentlich recht deprimierend für uns, die wir soeben von einem mühelosen Lichtausflug nach fernen Welten zurückgekehrt sind. Und unser Glaube an die Möglichkeit der Fahrt zum Mond wird wohl etwas erschüttert; trotzdem wir uns ja davon überzeugt haben, daß es im Grunde gar nicht so besonders weit ist zum Mond. Aber dennoch — so ganz aussichtslos ist der Versuch zur Überwindung dieser Höhen nicht. Und nun kommen wir zum eigentlichen Thema: Wie kann der leere Raum zwischen Erde und Mond überquert werden?

Der Wurf ins All

Der einzige wirkliche Feind, der sich der Fahrt ins All entgegenstemmt, ist die Erdschwere. Was Schwere im Grunde ist, das vermag niemand zu sagen; doch wie sie sich auswirkt, das ist ganz genau bekannt. Diese geheimnisvolle Anziehungskraft, die von unserer Erdkugel wie von jedem anderen Gestirn ausgeht, wirkt nämlich um so schwächer, je weiter man sich von der Erdoberfläche entfernt. Ein Liter Wasser zum Beispiel, das in der Küche genau zwei Pfund wiegt, wäre in einer Höhe von sechstausend Kilometer nur mehr ein halbes Pfund schwer, und könnte der Mensch sich selber hinaufschwingen in die Höhe, in der unser Mond schwebt, so würde er so leicht sein wie ein Schulheft.

Also Erdschwere, Erdanziehung, Schwerkraft und Gewicht

ist immer dasselbe. Und diese furchtbare Macht gilt es zu überwinden. Aufheben läßt sich die Schwere nun leider nicht; aber man kann ihr eine andere technisch beherrschte Kraft von gleicher Größe entgegensetzen. Und das geht so zu!

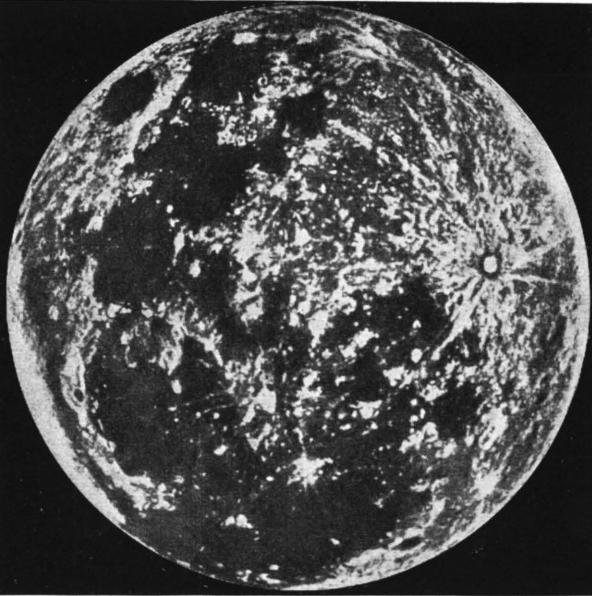
Eigentlich ist es gar nicht so schwierig. Jeder kann es selbst versuchen. Man braucht nur einen Stein senkrecht hochzuwerfen! Dann steigt der Stein eine ziemliche Strecke empor. Während dieses Aufstiegs überwindet er tatsächlich die Erdschwere — leider aber nur für kurze Zeit. Denn die Schwerkraft läßt sich das nicht so ohne weiteres gefallen. Sie zerrt ständig an dem Stein, seine Geschwindigkeit wird dabei immer geringer, und schließlich ist die Schwerkraft doch seiner Herr geworden. Der Stein fällt wieder herab und schlägt am Boden auf mit ungefähr derselben Geschwindigkeit, mit der er hochgeschleudert wurde.

Das ist sonnenklar! Aber, wird nun mancher fragen, was hat denn diese selbstverständliche Sache mit der Mondfahrt zu tun? Doch, dieser Steinwurf ist die Grundlage unserer ganzen Untersuchungen.

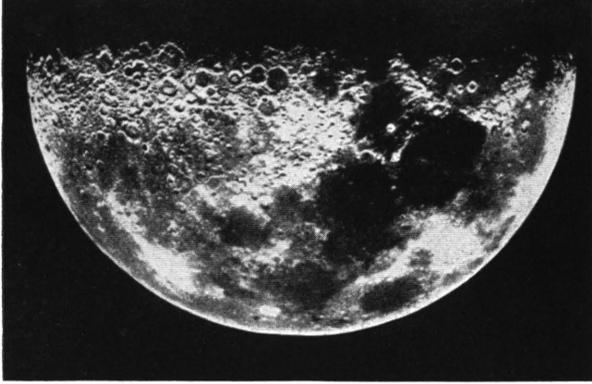
Wirft man den Stein mit größerer Wucht, das heißt mit größerer Anfangsgeschwindigkeit hoch, so wird er sich länger der an ihm zerrenden Schwerkraft erwehren können und um ein Stück höher steigen. Und ersetzt man dann die Muskelkraft durch ein Gewehr, so ändert sich an dem Versuch nichts als dies, daß das abgefeuerte Geschöß eine noch größere Steighöhe erklimmt. Es kann infolge seiner hohen Anfangsgeschwindigkeit länger gegen die nach unten ziehende Kraft der Erde ankämpfen, erliegt aber schließlich doch und fällt wieder zurück.

Könnte man nun das Geschöß mit immer größerer Wucht, also mit immer größerer Anfangsgeschwindigkeit nach oben

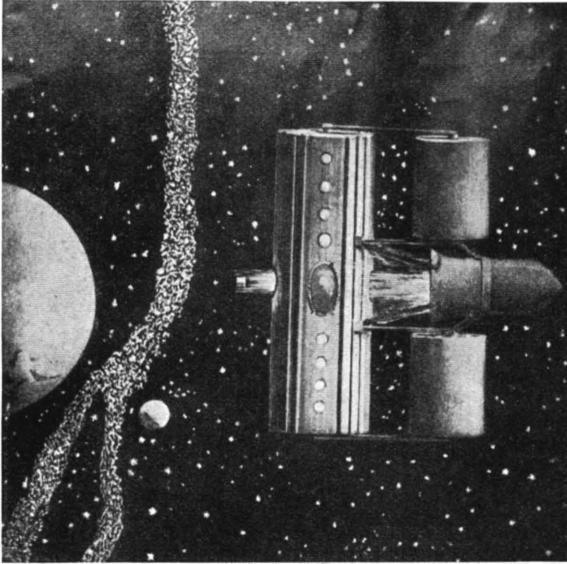
Tafel 1



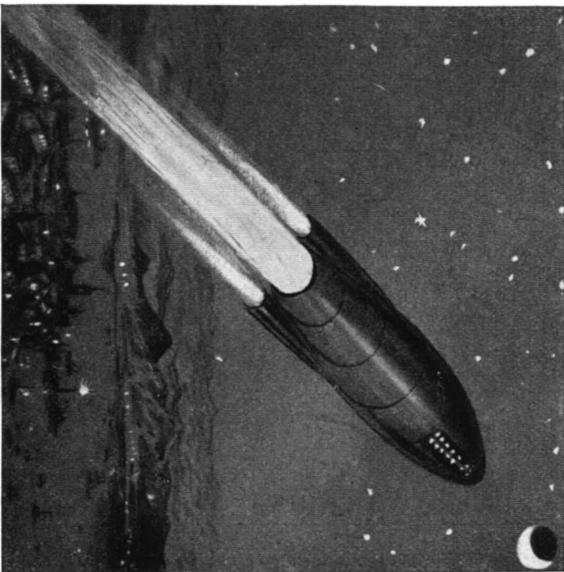
*a) Wie man den Vollmond durch einen gewöhnlichen
Feldstecher sieht
(Aufnahme von Carpenter)*



*b) Der Mond im ersten Viertel
An der Schattengrenze sind die Ein-
zelheiten am besten zu erkennen, weil
dort die tiefstehende Sonne die läng-
sten Schatten von den Bergen wirft
(Aufnahme der Pariser Sternwarte)*



Ganswindts Weltraum-Fahrzeug
(Zeichnung des Erfinders)



Goddards Raketentorpedo im Aufstieg
(Zeichnung R. von Grünberg)

schleudern, so müßte sich das Spiel immer wiederholen; nur die Höhen, in die das Geschosß dringt, würden immer größer werden. So denkt wohl jeder Leser, aber er meint da etwas Falsches!

Die Steighöhen werden freilich immer größer; aber bei dieser fortwährenden Steigerung der Abschußgeschwindigkeit würde es mit einem Male passieren, daß das Geschosß überhaupt nicht mehr auf die Erde zurückfällt. Immer zwar zerrt die Erdschwere am Geschosß und vermindert dauernd seine Geschwindigkeit. Aber dieses Zerrn wird um so schwächer, je höher das Geschosß hinaufdringt; und so kommt es einmal so weit, daß die Erdschwere nicht mehr recht nachkommt und es beim besten Willen nicht fertig bringt, die Geschwindigkeit des Geschosses ganz und gar abzutöten. Und das hat naturgemäß zur Folge, daß dieses Geschosß nicht mehr zur Erde zurückfällt. Es zieht seine kosmische Bahn weiter im leeren Weltenraum und kein Luftwiderstand hemmt mehr seinen Flug ins Unendliche.

Dieser Fall tritt dann ein, wenn die Abschußgeschwindigkeit mindestens 11 200 Meter in der Sekunde beträgt.

Woher weiß man das?

Die Abschußgeschwindigkeit ist stets ungefähr ebenso groß als die Aufprallgeschwindigkeit. Könnten wir nun die Schnelligkeit ermitteln, mit der ein aus fernen Welten auf die Erde her stürzendes Meteor (Sternschnuppe) aufprallt, so würden wir tatsächlich stets eine Geschwindigkeit finden, die nie unter 11 200 Meter pro Sekunde liegt. Diesen Versuch kann man freilich nicht durchführen. Denn Meteorschläge sind selten, und noch seltener befindet sich an der Aufschlagstelle gerade im Augenblick des Einsturzes ein gelehrter Mann mit den notwendigen feinen Meßinstrumenten. Auf diesen Zufall kann man also nicht warten.

Aber die Mathematiker können da helfen. Für die ist es eine Kleinigkeit, die Geschwindigkeit auszurechnen, mit der ein aus fernen Räumen her fallender Stein aufschlägt. Und sie können diese Räume so fern annehmen als sie wollen, stets kommt eine Geschwindigkeit von genau 11 182 Meter pro Sekunde heraus. Umgekehrt heißt das, daß ein Geschos, welches mit der Geschwindigkeit von mindestens 11 200 Meter pro Sekunde einmal abgeschleudert wird, nicht mehr zur Erde zurückfällt, sondern als winziger selbständiger Weltkörper durch das All weiter zieht.

Es handelt sich also „nur“ darum, diese Geschwindigkeit zu erzeugen. Das ist aber eine gar nicht so einfache Aufgabe. Man bedenke, was das bedeutet! 11 200 Meter in der Sekunde heißt: in einer Minute von Berlin nach München oder in sechs Minuten von Berlin nach Amerika, oder in einer Stunde rund um die ganze Erde herum!

Diese Zahl 11 182, die man die „parabolische Geschwindigkeit der Erdoberfläche“ nennt, hängt nur von der Größe der Erdanziehung und damit lediglich von der Größe oder vielmehr Masse unseres Planeten ab. Je größer ein Stern ist, desto größer ist auch seine Anziehungskraft, und desto höher ist die auf ihm wirksame parabolische Geschwindigkeit. Auf der riesigen Sonne zum Beispiel müßte man einem Geschos mehr als sechshundert Kilometer pro Sekunde Abschleudergeschwindigkeit geben, um es dauernd der Sonnenanziehung zu entreißen. Auf dem kleinen Mond hingegen würden bereits 2300 Meter genügen, und befänden wir uns auf einem der beiden winzigen Monde des Mars, so wäre das Fußballspiel eine recht mißliche Sache. Denn die parabolische Geschwindigkeit auf diesem Zwergstern ist so klein, daß der Ball bei jedem kräftigen Weitschlag

auf Nimmerwiedersehen im Weltenraum verschwinden würde. Wenn es auf diesem Marsmond Bewohner gäbe, so wäre es ihnen ein Leichtes, die Fahrt in den Weltenraum täglich wahr zu machen.

Wäre nur unsere Erde nicht so groß! Längst schon würden irdische Raumschiffe den Weltenraum durchziehen, und der Mond wäre vielleicht schon seit Jahrhunderten ein beliebtes Ziel für Vergnügungsreisende.

Also nur diese vertrackte Zahl 11 200 hält uns auf unserer Erde fest; denn bisher war es mit dem besten Willen nicht möglich, eine solche phantastische Geschwindigkeit auch nur einen Augenblick lang zu erzeugen.

Ewiger Flug

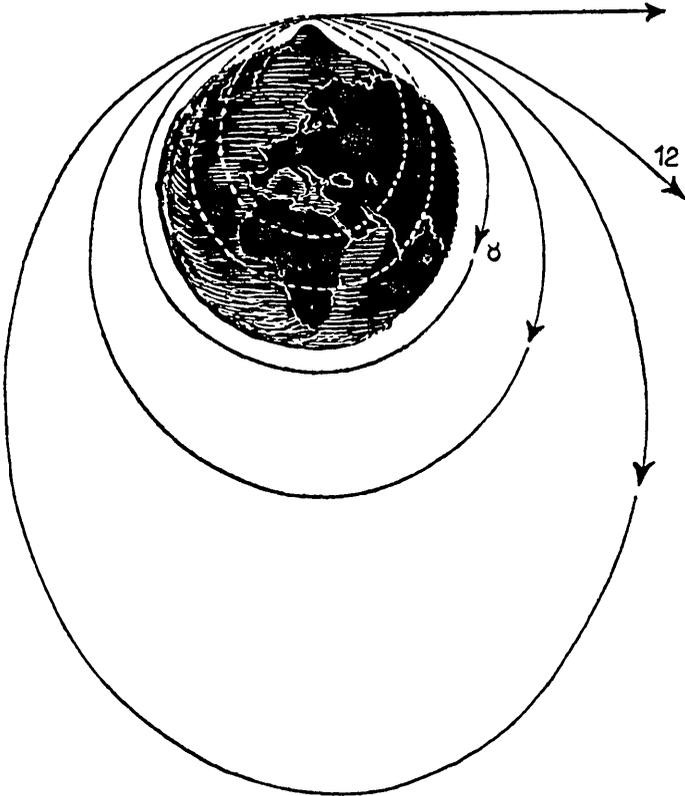
Nun wollen wir noch kurz untersuchen, wie der Schuß in den Weltenraum verläuft, wenn wir das Geschos nicht senkrecht nach oben, sondern wagrecht in horizontaler Richtung abfeuern.

Auf einem sehr hohen Berg wollen wir uns ein gigantisches Geschütz mit Schußrichtung genau nach Osten aufgestellt denken. Im Bild auf Seite 36 ist diese Lage angedeutet. Der Berg ist natürlich übertrieben hoch gezeichnet; solche Giganten gibt es auf Erden in Wahrheit nicht.

Mit kleinen Geschwindigkeiten fangen wir die Schießübungen wieder an. Aus Erfahrung wissen wir, daß das Geschos sich in gekrümmter Bahn zur Erdoberfläche hinab senkt.

Steigern wir die Abschußwucht durch Verstärkung der Pulverladung, so wird die Flugstrecke länger. Im Bild auf Seite 36

sind zwei solcher Flugbahnen eingezeichnet. Nach den Gravitationsgesetzen (unter Vernachlässigung des Luftwiderstandes) ist



*Schußellipsen um den Erdball
(Zeichnung von R. von Grünberg)*

die Bahn des Geschosses eine Ellipse um den Erdmittelpunkt. Das Geschöß kann diese Ellipse nur nicht ganz durchlaufen, weil ihm recht bald schon die Erdoberfläche in die Quere kommt.

Erhöhen wir die Abschlußgeschwindigkeit weiter, so wird diese Ellipse immer aufgeblähter, und schließlich gelangen wir zu einer Geschosbahn, die sich zum Kreis gerundet hat und in den Erdball nicht mehr einschneidet. Rund acht Kilometer Abschlußgeschwindigkeit genügen, um ein Geschos in diese Kreisbahn zu zwingen, und zwar für dauernd. Unaufhörlich umflöge es die Erde, in alle Ewigkeit, als zweiter künstlicher Mond, und in je eineinhalb Stunden würde es einen Umschwung vollenden.

Bei noch höheren Abschlußgeschwindigkeiten bläht sich der Kreis wieder zur Ellipse auf und schließlich — bei 11 200 Meter pro Sekunde — entsteht jene Ellipse, deren zweiter Brennpunkt im Unendlichen liegt, und die man Parabel nennt. Der Ast einer Parabel führt ins Unendliche. Das Geschos fliegt also hinaus in den Raum, entfernt sich immer weiter von der Erde und kehrt nie mehr zurück. Es ist nun klar, warum man diese kritische Geschwindigkeit 11 200 die „parabolische“ nennt.

Wird die Abschlußgeschwindigkeit noch weiter erhöht, so geht die Parabel in die Hyperbel über, und sollte das Geschos genau geradlinig von der Erde wegfliegen, so müßte die Abschlußwucht unendlich groß sein. Das gibt es aber nicht, und wir wollen uns nur mit Wirklichem beschäftigen.

Stets also genügt die Abschleudergeschwindigkeit von 11 200 Meter pro Sekunde, um ein Geschos für immer der Erde zu entführen, gleichgültig, in welcher Richtung der Abschluß erfolgt. Es wird von selbst zum Raumschiff, es braucht keine Tragflächen, keine Propeller, keine Maschinen, es braucht nur einmal abgeschleudert zu werden. Dann zieht es weiter in seiner kosmischen Bahn, ohne irdische Nachhilfe, ohne weiteren Kraftverbrauch, und gehorcht denselben kosmischen Gesetzen, die auch

die Erde in ihrer ewigen Reise um die Sonne halten, ohne daß irgend jemand dabei nachhelfen müßte.

Ein gigantisches Geschütz, welches eine Mündungsgeschwindigkeit von über elf Kilometer pro Sekunde entwickeln könnte, gibt es leider nicht, und ein solches Ungetüm wird auch niemals gebaut werden. Aber wir wollen noch für kurze Zeit annehmen, ein solches Phantasiegeschütz stünde uns zur Verfügung.

Wie müßten wir nun das Rohr einstellen, damit das Geschos mit geringstem Pulververbrauch von der Erde wegzubringen ist? Da sich bekanntlich die Erde von Westen nach Osten dreht, liegt es nahe, das Rohr genau nach Osten zu richten, weil sich so die Geschwindigkeit der Erdumdrehung zu der des Geschosses hinzugesellt, weil also auf diese Weise die Erde ein wenig nachhilft.

Aber wir dürfen nun doch den Luftwiderstand nicht mehr unberücksichtigt lassen; denn für die hohen Geschwindigkeiten, mit denen wir hier operieren, wird die Luft zu einer Mauer, deren Durchbrechung einen großen Mehraufwand an Energie erfordert. Schießen wir also wagrecht nach Osten ab, so muß das Geschos auf eine verhältnismäßig lange Strecke sich durch die dichten unteren Schichten der Erdluft hindurchkämpfen.

Den geringsten Luftwiderstand hingegen hätten wir beim Abschus senkrecht nach oben, weil in dieser Richtung der Luftmantel nur der Höhe nach zu durchdringen ist. Aber beim senkrechten Abschus geht uns die Nachhilfe durch die Erdrotation verloren. Zwischen diesen beiden Extremen wird sich eine günstigste Mittel-lage finden lassen, und der Abschus wird daher stets in schräg nach Osten geneigter Richtung erfolgen.

Soll nun der Mond „bombardiert“ werden, so muß die entstehende Geschosbahn vorher so berechnet werden, daß sie die

Mondbahn schneidet, und daß das Geschöß in demselben Zeitpunkt am Schnittpunkt eintrifft wie der um uns kreisende Mond. Das erscheint schwierig, ist es aber nicht. Das gibt nur eine ganz lustige Rechnerei für den Mathematiker, und die macht ihm wenig Sorge. Doktoringenieur Walter Hohmann in Essen hat vor einiger Zeit ein Buch „Über die Erreichbarkeit der Himmelskörper“ herausgebracht und darin ähnliche Berechnungen durchgeführt.

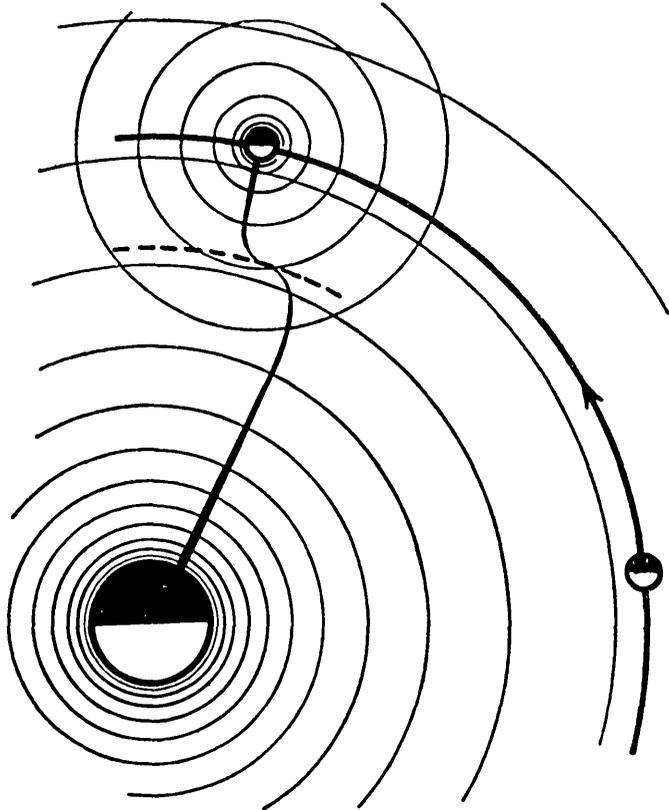
Dieser Schuß zum Mond wird natürlich nicht in einer geraden Linie verlaufen. Geradlinige Bewegungen gibt es in unserem Sonnenreich nicht, sondern immer nur Ellipsen, Kreise, Parabeln und Hyperbeln, also gekrümmte Kurven, die sich durch die übereinanderschneidenden Schwerfelder der Himmelskörper winden.

Genau wie die Erde, so ist auch der Mond von einem Schwerfeld umgeben. Das heißt, der Raum um ihn herum ist von seiner Anziehungskraft durchsetzt. Da aber der Mond sehr viel kleiner ist als die Erde, so ist sein Kraftfeld natürlich ebenfalls viel schwächer. Theoretisch reichen diese Anziehungsfelder bis ins Unendliche; praktisch aber wird es für jeden Stern eine Entfernung geben, in der seine Anziehung so unmerklich schwach geworden ist, daß man von einem Kraftfeld nicht mehr gut reden kann.

Im Bilde auf Seite 40 stellen die Kreise um Erde und Mond die übereinanderschneidenden Schwerfelder dar. Dazwischen muß es naturgemäß eine Zone geben (die gestrichelte Linie in der Zeichnung), in welcher die Anziehung der großen aber fernen Erde ebensogroß ist wie die des kleinen aber nahen Mondes, und hier heben sich die Wirkungen beider Gestirne gegenseitig auf.

Im Augenblick des Abschusses unserer Mondgranate ist das

Rohr durchaus nicht auf den Mond gerichtet, wie man ja auch die Jagdflinte nicht genau auf den springenden Hasen richtet, son-



Der Schuß von der Erde (unten) gegen den Mond (oben) durchheilt die durch konzentrische Kreise angedeuteten Schwerfelder der Erde, um in diejenigen des Mondes zu fallen. Daher die gekrümmte Geschosßbahn. Die neutrale Schweregrenze zwischen Erde und Mond ist durch die gestrichelte Linie angedeutet

dern etwas vorhält. Während das Geschosß seine Bahn durchläuft, bewegt sich der Mond dem vorberechneten Schnittpunkt entgegen.

Unter dem Einfluß der zurückzerrenden Erdbanziehung wird die Bewegung der aufsteigenden Granate immer langsamer, und sachte schleicht sie an die „Schwergrenze“ zwischen Erde und Mond heran. Ist der Abschluß nur um eine Kleinigkeit zu schwach gewesen, so erreicht das Geschöß die Schwergrenze nicht mehr und fällt wieder zurück zur Erde. Überschreitet das Geschöß aber diese Grenze nur um ein paar Meter, so kann die Erde ihm nichts mehr anhaben und es schwebt in den Fangarmen des Mondes. Die Mondanziehung überwiegt mehr und mehr und das Ding stürzt wieder hinab — aber nicht hinab auf die Erde, sondern hinab zum Mond. Hinauf und hinab sind im Weltenraum überhaupt etwas unklare Begriffe.

Sollte in der Bahnberechnung ein kleiner Fehler unterlaufen sein, so ist das weiter nicht sehr schlimm. Denn der Mond hat ja die angenehme Eigenschaft, daß er dem Schützen, der ihn beknaßt, nachhilft und das Geschöß an sich heranzieht, falls es etwas danebengeraten sein sollte. Eine Eigenschaft, die Hasen und Rebhühner leider nicht besitzen!

Nach den Berechnungen dauert dieser Schuß zum Mond etwa 70 bis 80 Stunden, also gerade so lang, als der Amerika-Zeppelin zur Überquerung des Atlantik gebraucht hat.

Der Zweck der Rakete

Wird ein solcher Schuß zum Mond jemals Wirklichkeit? Ich glaube es nicht. Denn es hat keinen Zweck, ein totes Geschöß in den Weltenraum zu schleudern, und Feinde, die es zu vernichten gilt, gibt es auf dem Mond nicht. Manche Leute werden nun

sagen, man könne dieses Geschöß hohl machen und einen Menschen hineinsetzen. Das wäre dann freilich eine andere Sache. Aber offen gestanden, ich hätte keine Lust, da mitzumachen. Denn erstens würde wahrscheinlich auch das schwerste Geschöß am Luftwiderstand wie eine Seifenblase zerdrückt werden und zweitens würde die fürchterliche Wucht des Abschusses selbst jeden In-fassen zu Brei zermalmen und keiner käme lebend von der Erde weg. Dagegen gäbe es keinen Schutz; auch die Jules Verne-schen Luftpolster könnten da nicht helfen.

Ein Schuß in den Weltenraum hat nur dann Sinn und Zukunftsmöglichkeiten, wenn die erforderliche Abschleudergeschwindigkeit nicht plötzlich in einem kurzen Geschüßrohr, sondern so allmählich erzeugt wird, daß der wirksame Beschleunigungsandruck in erträglichen Grenzen bleibt.

Beschleunigungsandruck ist ein schwieriges Wort. Nur Geduld — ich werde es sogleich erklären. Zunächst muß ich einem verbreiteten Irrtum entgegentreten. Es wird sehr oft behauptet, ein Mensch könne die ungeheure Geschwindigkeit von fast zwölf Kilometer in der Sekunde überhaupt nicht ertragen. Das ist grundfalsch. Der Mensch kann jede, auch die denkbar höchste Geschwindigkeit aushalten, wenn sie nur gleichmäßig bleibt. Der Mensch spürt ja doch auch nichts davon, daß er immerzu, Tag und Nacht, sich in einer rasend schnellen Fahrt befindet. Die Erde, auf der wir leben, steht ja nicht still, sondern sie ist stets unterwegs auf ihrer ewigen Reise um die Sonne und legt dabei in jeder Sekunde dreißig Kilometer zurück. Spürt jemand etwas von dieser fürchterlichen Schnelligkeit? Nein, man merkt das gar nicht, weil ja bloße Schnelligkeit auf den Körper ohne Einfluß ist. Das, was dem Menschen gefährlich werden kann, ist

nicht Geschwindigkeit, sondern die Geschwindigkeitssteigerung, die man Beschleunigung nennt, und die den gefürchteten Andruck nach hinten hervorrufft.

Wenn nun der Abschuf in den Weltenraum dem menschlichen Körper nicht schaden soll, dann darf der Druck nicht mehr als etwa das dreifache des gewöhnlichen Gewichtes ausmachen. Wird er stärker, dann hört das Herz zu schlagen auf.

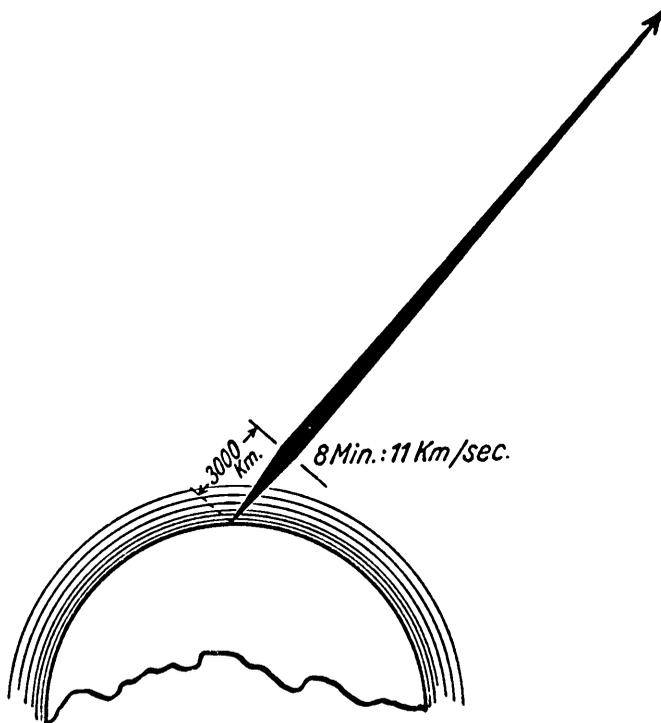
Dieser höchste zulässige Andruck entsteht bei einer Beschleunigung von etwa fünfundzwanzig Meter in der Sekunde. Das heißt: die Geschwindigkeit darf in der ersten Sekunde nur auf fünfundzwanzig Meter, in der zweiten nur auf fünfzig, in der dritten nur auf fünfundsiebzig Meter pro Sekunde usw. steigen. Ist dies der Fall, dann nimmt niemand Schaden durch den Andruck.

Ohne besondere Mühe kann man sich nun ausrechnen, daß auf diese Weise nach sieben bis acht Minuten die notwendige Abschleudergeschwindigkeit von 11 200 Meter pro Sekunde erreicht ist und daß das Geschof nach diesen acht Minuten eine Strecke von rund dreitausend Kilometer durchheilt hat.

Also können beim „Schuf ins All“ nur dann Menschen mitfahren, wenn der Abschuf auf einen Zeitraum von acht Minuten und auf eine Strecke von dreitausend Kilometer ausgedehnt wird. Wollte man einen solchen verzögerten Abschuf mit Hilfe eines Geschükes durchführen, so müßte also das Rohr nicht weniger als dreitausend Kilometer lang sein. Es ist klar, daß man ein Geschük, dessen Rohr fast über den ganzen Atlantischen Ozean hinweg reichen soll, nicht bauen kann. Und so scheint die Fahrt ins All also doch unmöglich!

Aber die Forscher, die sich mit diesem Problem beschäftigen,

sind auf eine andere Möglichkeit gekommen, um die notwendige Geschwindigkeit in der vorgeschriebenen Weise zu erzeugen, in-



Der Zweck der Rakete

*Die Rakete soll nur auf eine Strecke von 3000 Kilometer wirksam sein.
Die Stärke des Striches deutet die jeweilige Höhe der Geschwindigkeit an.
(Zeichnung des Verfassers)*

dem man nämlich dem Geschos die Treibladung mit auf den Weg gibt. Und diese Möglichkeit heißt Rakete. Die Zeichnung auf dieser Seite zeigt durch die Dicke des Striches die ansteigende und wieder abfallende Geschwindigkeit des Geschosses.

Die Rakete soll also nur das gigantische Geschützrohr ersetzen. Sie soll lediglich innerhalb eines Zeitraumes von acht Minuten die erforderliche Abschleudergeschwindigkeit erzeugen und also bloß auf der verhältnismäßig kurzen Strecke von dreitausend Kilometer wirksam sein. Dann ist ihre Aufgabe erfüllt, und das Weltenraumschiff eilt weiter in seiner kosmischen Bahn, ganz von selbst wie ein geworfener Stein, genau so wie bei dem Kanonenschuß zum Mond.

Was ist eine Rakete?

Das weiß eigentlich schon jedes Kind. Denn sicher hat es oft genug bei sommernächtlichen Festen die bunten, flammenden Leuchtraketen zum Himmel zischen sehen. Diese harmlosen Feuerwerksraketen sind die Vorläufer der Motoren für unsere Mondfahrt der Zukunft.

So eine Rakete wird nicht abgeschossen; sondern sie steigt aus eigener Kraft empor. Aber doch ganz anders, als etwa ein Luftschiff, das ja in der dichten Luft schwimmt wie der Fisch im Wasser oder das Flugzeug, das sich mit seinen Tragflügeln auf die Luft stützt.

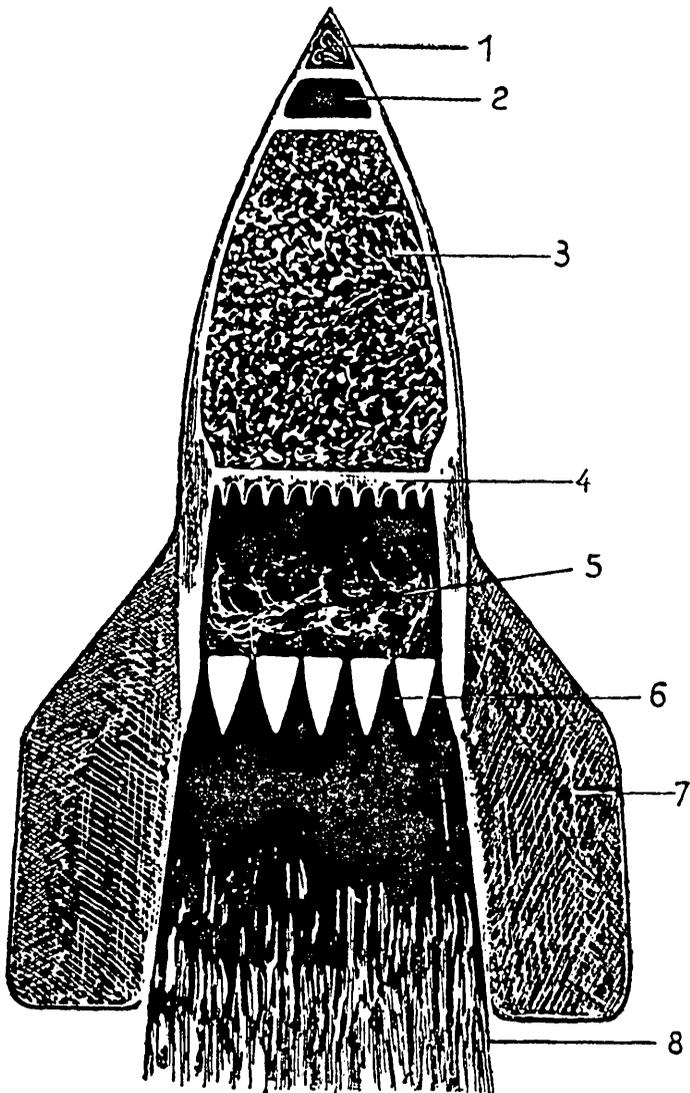
Die Rakete braucht gar keine Luft zu ihrem Aufstieg; denn ihre Fortbewegung beruht lediglich auf der Rückstoswirkung. Was Rückstoß ist, weiß jeder, der schon einmal eine Flinte oder ein Geschütz abgefeuert hat. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Geschützrohr beim Abschuß zurückgleitet, verhält sich zu der des abgefeuerten Geschosses gerade umgekehrt wie die Gewichte von Rohr und Geschosß sich zueinander verhalten. Physikalisch

nennt man diese Erscheinung das „Gesetz von der Erhaltung des Schwerpunktes“; und dieses Gesetz gilt im leeren Weltraum ebenso wie in irgend einem Medium. Und darum ist die Rakete die einzige für Fahrten im leeren Raum geeignete Maschine.

Nun sieh mal, lieber Leser, das Bild auf Seite 47 an! Im großen und ganzen besteht die Rakete aus einem mit Sprengstoffen gefüllten Behälter (3). Daran schließt sich ein Raum, in dem die Sprengstoffe nach und nach verbrennen, der Verbrennungsofen (5). Beim Verbrennen des Sprengpulvers entstehen nun große Mengen von Gasen, die das ganze Gehäuse, wenn es ringsum geschlossen wäre, auseinandersprengen würden. Es gäbe eine ziemlich heftige Explosion. Aber die Rakete ist nicht ganz geschlossen, sie hat am unteren Ende hinter dem Verbrennungsofen enge, sich trichterförmig erweiternde Öffnungen, die Düsen (6), durch welche die Verbrennungsgase mit großer Gewalt entweichen.

Wenn nun diese Gase nach unten auspuffen, so wird das Gehäuse selbst durch den Rückstoß nach oben in Bewegung gesetzt. Und diese Fahrt nach oben wird immer schneller und schneller, solange eben noch Sprengstoffe zum Verbrennen da sind. Dauert die Verbrennung nur genügend lange, so erreicht das Raketengehäuse Geschwindigkeiten, die viel höher sein können, als die Geschwindigkeit, mit welcher die Verbrennungsgase nach unten ausgestoßen werden.

Und da das Gewichtsverhältnis (besser: Massenverhältnis) zwischen Raketenkörper einerseits und den Auspuffgasen andererseits ziemlich groß ist, setzt sich die Rakete verhältnismäßig langsam in Bewegung und erhöht nur allmählich ihre Geschwindigkeit.



Schematische Darstellung einer Rakete

1. Fallschirm für die Landung. 2. Nutzlast (Beobachterkammer). 3. Treibstoff-Füllung. 4. Zerstäuber (Zündkerzen). 5. Verbrennungssofen. 6. Auspuffdüsen. 7. Stabilisierungsglossen für die Fahrt durch die Luft. 8. Strom der auspuffenden Verbrennungsgase. (Zeichnung des Verfassers)

keit. Und das ist es ja, was wir wollen. Auch aus diesem Grunde ist die Rakete die einzig brauchbare Maschine für unsere Pläne.

Wer ahnt noch nicht die Absicht der Weltenraumforscher? Diese wollen nämlich eine Rakete von ganz gewaltiger Größe bauen und darin so viele Sprengstoffe aufspeichern, daß die Verbrennung acht Minuten lang dauern wird, so lange, bis sich die Geschwindigkeit auf 11 200 Meter pro Sekunde gesteigert hat. Gelingt das, dann fällt die Rakete nicht mehr zurück, sondern sie fliegt ohne jede weitere Kraft hinaus in den Weltenraum als selbständiger Weltenkörper, als Raumschiff.

Das hört sich ja nun ganz einfach an und der Leser wird sich fragen, warum man dies nicht schon längst getan hat. Aber ganz so einfach ist die Sache auch mit der Rakete nicht. Denn wenn man anfängt auszurechnen, welche Mengen an gewöhnlichem Sprengpulver man braucht, um eine Rakete von bestimmter Größe von der Erde wegzubringen, so findet man immer wieder, daß man hundertmal mehr Explosivpulver mitnehmen müßte, als die Rakete fassen kann. Und macht man dann einfach die Rakete größer und schwerer, so braucht man wiederum eine neue mächtige Menge von Treibstoff dazu, und das Raketengehäuse ist wiederum zu klein.

Das ist die große Schwierigkeit, an welcher die Ausführung der Weltenraumrakete bisher immer wieder gescheitert ist.

Die Anziehung der Erde ist so stark, daß man jedem einzelnen Kilogramm Nutzlast eine Energie von fast sechseinhalb Millionen Meterkilogramm mitgeben muß, um es dauernd der Erde zu entführen. Oder anders ausgedrückt: jedes Kilogramm, das zum Beispiel zum Mond emporgehoben werden soll, verschluckt einen Arbeitsaufwand von etwa zwanzig Kilowattstunden. Das

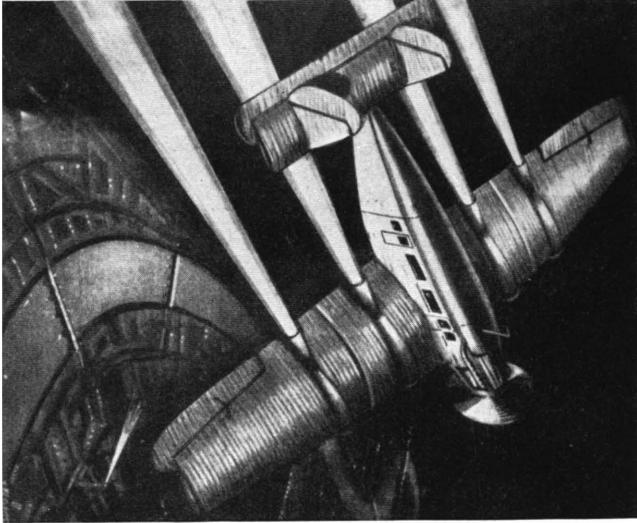
Tafel 3



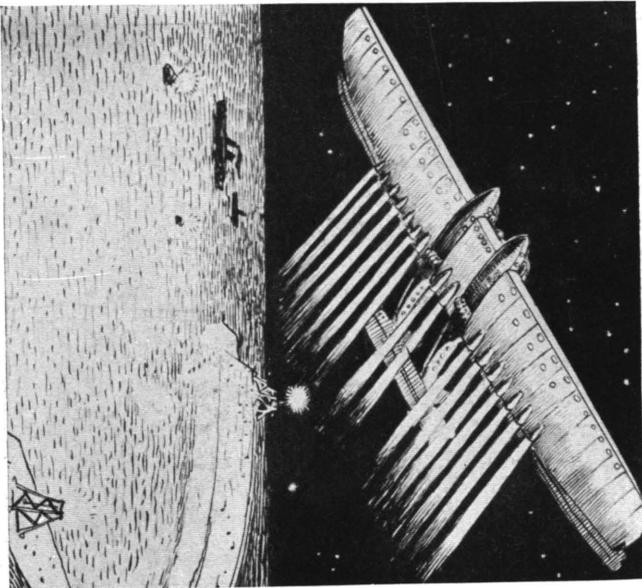
Professor Hermann Oberth



Doktor Franz von Hoefft



*Max Valiers Raketenflugzeug
Übergangstyp von der Propeller- zur Raketen-
maschine. (Zeichnung von Römer)*



*Das Stratosphären-Flugzeug
startet von der Tankstation im Meer
(Zeichnung von R. v. Grünberg)*

ist ungeheuer viel; und in der Tat hängt die Verwirklichung der Mondrakete nur noch von der Energiefrage ab.

Wenn es gelänge, ein Sprengmittel von ganz gewaltiger Sprengkraft zu erfinden, dann wäre das Gewichtsverhältnis zwischen Treibstoffen und Raketengehäuse schon besser, weil man nicht gar so viel Treibstoff mitzunehmen brauchte.

Die Rechnung ergibt, daß bereits zwanzig Kilogramm Treibstoff für ein Kilogramm Last ausreichend wären, wenn die Verbrennungsgase mit einer Geschwindigkeit von fünftausend Meter in der Sekunde ausströmen würden. Nun hat der deutsche Professor Oberth Versuche mit flüssigen Treibstoffen angestellt, insbesondere mit verflüssigtem Knallgas. Knallgas ist bekanntlich eine Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff und erzeugt die furchtbarsten Explosionen, die wir bisher überhaupt kennen. Oberth hat bei diesen Versuchen im Laboratorium Auspuffgeschwindigkeiten bis zu viertausend Meter pro Sekunde erzielt und er hofft, durch verbesserte Düsegestaltung und geeignetes Mischungsverhältnis der Treibstoffe die Auspuffgeschwindigkeit noch auf fünftausend Meter pro Sekunde treiben zu können.

Gelingt dies, so brauchte also die Füllung der Rakete nur zwanzigmal so schwer zu sein als die leere Rakete selbst.

Damit ist die Frage aber immer noch nicht ganz gelöst. Denn man stelle sich einmal vor, wie schwierig es sein muß, ein Raketengehäuse zu bauen, welches zwanzigmal so viel Brennstoffe aufnehmen soll als es selbst wiegt. Die Wände müßten so dünn gemacht werden, daß die Rakete die rasende Fahrt durch die Erdenluft nicht aushalten und zusammenknicken würde. Da ist derselbe Professor Oberth auf einen feinen Gedanken gekommen. Er will nicht eine einzige Rakete bauen, die immer die aus-

gebrannten Brennstoffbehälter mitschleppen müßte, sondern er schachtelt zwei bis drei oder gar vier Einzelraketen übereinander. Ist die unterste Rakete nach einiger Zeit leer gebrannt, so wird sie während der Fahrt einfach als nutzloser Ballast abgeworfen, und die nächste Rakete entzündet sich im gleichen Augenblick. Auch diese fällt herab, wenn sie ihre Pflicht erfüllt hat und mit ihren Vorräten zu Ende ist, und nur die oberste Rakete allein tritt die eigentliche Fahrt ins All an, ohne durch die leeren Behälter der Schubraketen belastet zu sein.

Bei dieser Anordnung würde es genügen, wenn die gefüllte Rakete sieben- bis zehnmal so schwer ist als die leere Rakete, und das wird sich technisch ganz gut ausführen lassen.

Freilich, so ganz sicher weiß man noch nicht, ob die Berechnungen Professor Oberth's in der Praxis auch wirklich reiflos stimmen werden. Um das festzustellen, müßte man erst einmal mit kleineren Raketen eine Reihe von Versuchen ausführen und erproben, ob die errechneten Auspuffgeschwindigkeiten tatsächlich erreicht werden, wie die oberen, noch ganz unbekanntes Luftschichten auf die Fahrt der Rakete einwirken, wie die Kühlvorrichtungen konstruiert werden müssen, damit der Apparat beim Durchstoßen der Luft nicht glühend wird, und vieles andere mehr.

Zu diesen Vorversuchen aber gehört viel Geld, und das hat Professor Oberth leider nicht. Doch vielleicht finden sich einmal reiche Leute, die ihm das nötige Kapital zur Verfügung stellen.

So ist also die Mondrakete heute kein Märchentraum mehr.

Freilich — mit unseren heutigen Feuerwerksraketen kann niemand zum Mond reisen; so wenig wie mit einer Traube von Kinderluftballons der Atlantische Ozean hätte überquert wer-

den können. Aber der Weg von der Sierrakete zum künftigen Weltraumschiff ist nicht weiter als der vom Spielballöndchen zum Amerika-Zeppelin.

Im nächsten Abschnitt will ich erzählen, wie weit man auf diesem Wege bis heute schon gekommen ist.

Zweiter Abschnitt:
DIE PRAXIS

Die Väter der Mondrakete

Im ersten theoretischen Abschnitt dieses Buches sind die Grundbedingungen dargelegt, die erfüllt sein müssen, wenn der Mensch einst die Erde soll verlassen können.

Man könnte nun einwenden, daß es ja auch noch andere Schwierigkeiten zu überwinden gäbe als nur die mächtige Erdschwere. Denn der Weltenraum ist doch vollkommen leer, in diesen öden Räumen gibt es keinen Luftdruck und außerdem herrscht da eine Kälte, von der man sich kaum eine Vorstellung machen kann. Dazu kommt noch der Mangel an Schwere. Wie soll da ein Mensch leben?

Nun, diese Schwierigkeiten sind nicht grundsätzlicher, sondern nur technischer Art und zum Teil schon durch das U-Boot gelöst. Luft wird in der Rakete in flüssigem Zustande mitgenommen, Wärme kann durch geeignete Konzentrierung von Sonnenstrahlen erzeugt werden und die Schwerfreiheit wird dem Raumsfahrer zwar anfangs einiges Unbehagen verursachen, aber gewiß keine Gefahr bilden. Auf diese „Kleinigkeiten“ komme ich später bei der Schilderung einer Mondfahrt nochmals zurück. Wir dürfen uns darauf verlassen, daß diese Aufgaben von den Ingenieuren des 19. Jahrzehntes gelöst werden.

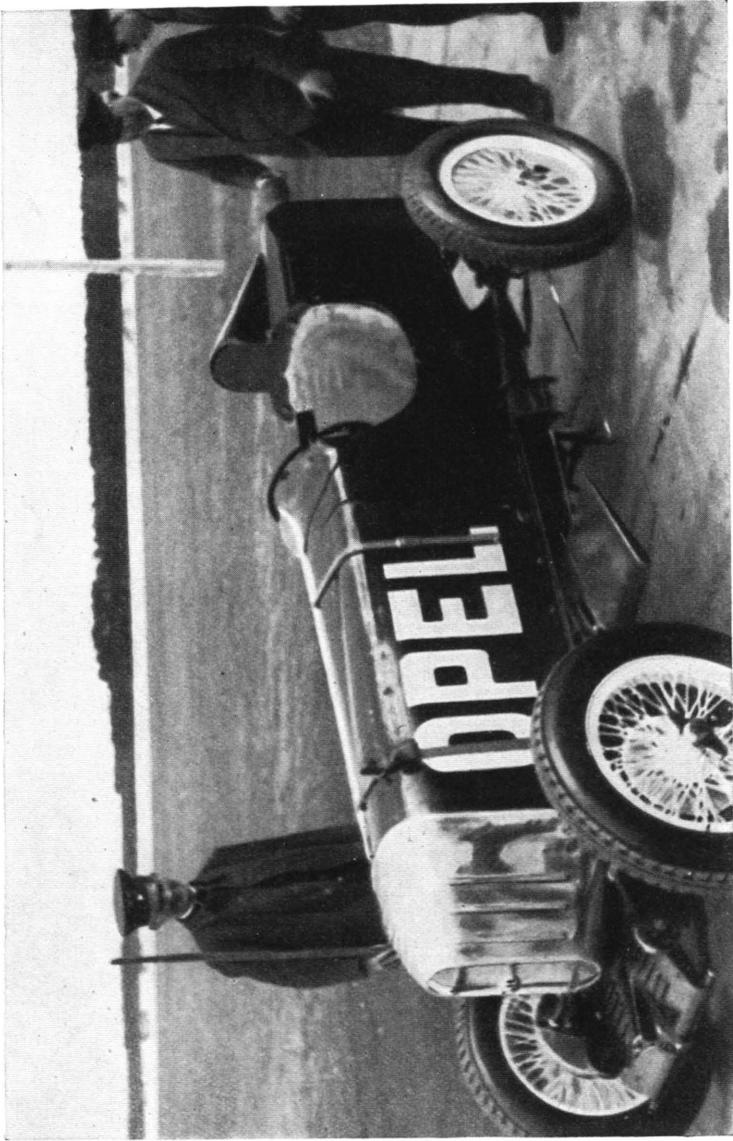
Der erste, der die theoretische Möglichkeit des Weltraumfluges mit Hilfe des Rückstoßprinzipes ausgesprochen hat, war der große Physiker Isaak Newton, derselbe, von dem das Newtonsche Gesetz von der Erhaltung des Schwerpunktes stammt. Zu jener Zeit aber gab es noch keine Technik in unserem Sinne,

und darum konnte Newton diesen Gedanken nicht weiter verfolgen.

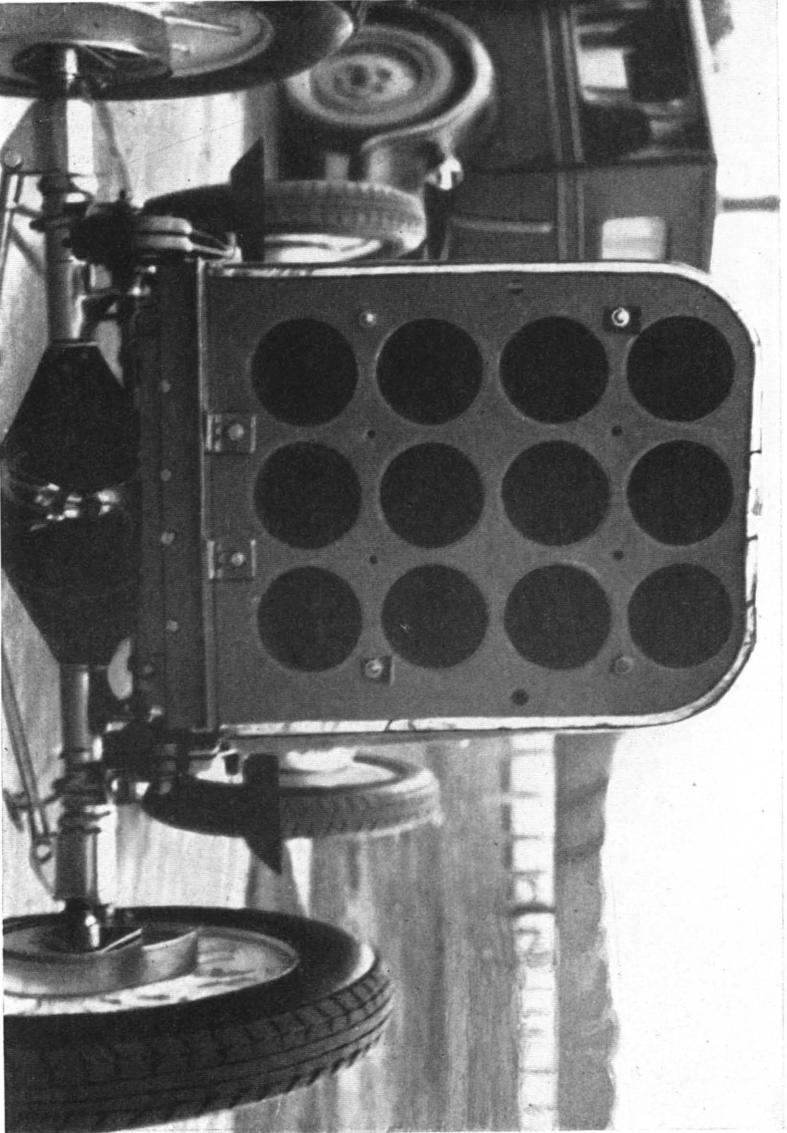
Seitdem ist der phantastische Plan der Mondfahrt in den mannigfachsten Variationen immer wieder aufgetaucht. Die alte Sehnsucht nach dem Sternenflug rief immer neue Männer auf den Plan. Aber diese Männer verfielen der Lächerlichkeit; denn die Zeit war noch nicht reif für die Verwirklichung dieser Ideen. Man hatte den erforderlichen Treibstoff noch nicht und der Motorenbau steckte noch in den Kinderschuhen.

Als eigentlicher Pionier der Raumschifffahrtsidee kann wohl Hermann Ganswindt gelten, der heute noch in Berlin-Schöneberg als rüstiger Greis von über siebenzig Jahren lebt. Schon in den siebziger Jahren — lange vor Zeppelin — hat Ganswindt vor engerem Freundeskreis seine grundlegenden Gedanken über den Bau von Lenkluftschiffen und Flugzeugen entwickelt — also zu einer Zeit, da der menschliche Flug überhaupt noch als Märchen angesehen wurde. Und zur selben Zeit, bevor noch Jules Verne seine phantastischen Romane veröffentlichte, hat Ganswindt auch den Plan eines Weltenraumsfahrzeuges nach anderen Himmelskörpern ausgearbeitet.

Dieses Fahrzeug beruht ebenfalls auf dem Rückstoß von Explosionsgasen. An zwei Trommeln, aus denen die Treibladung in Form von Dynamitpatronen in einen Verbrennungszylinder gelangt, hängt an elastischen Stahlfedern eine geschlossene, tonnenartige Gondel für zwei Mann. Interessant ist, daß Ganswindt schon an die Wirkung der Schwerelosigkeit während der Fahrt gedacht hat und insolgedessen den ganzen Apparat in rasche Rotation zu versetzen vorsah, um durch die Zentrifugalkraft eine Art künstlicher Schwere zu erzeugen.



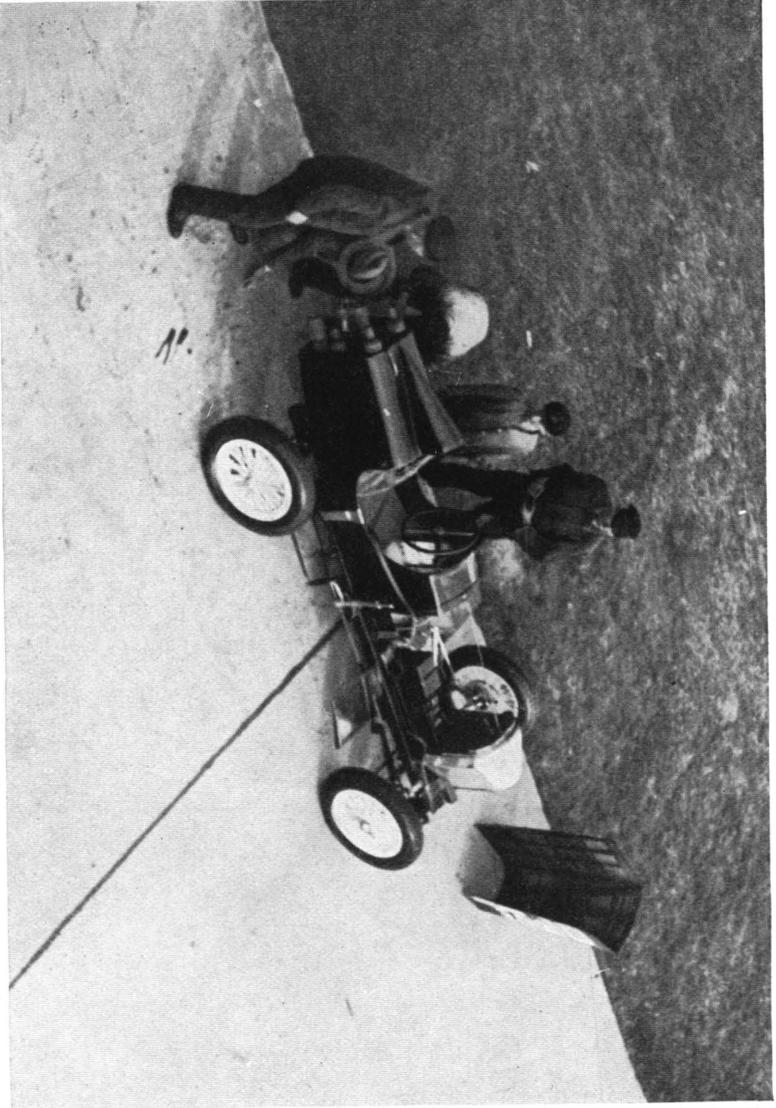
*Opels erster Raketenwagen
Rechts am Wagen Ingenieur Sander, der Konstrukteur des Raketenantriebs. (Aufnahme Dr. Wolff Frankfurt a. M.)*



*Das Heck des Feuerwagens.
Der leere Raketenkasten. Rechts und links die Tragflächenstützen*



*Das Geheimnis des Feuerwagens: Der Raketenkasten
Rechts kniend Fritz von Opel. (Aufnahme Dr. Wolff, Frankfurt a. M.)*



Opels Raketwagen
die Motorhaube ist eine Attrappe, denn sie birgt nichts

Praktische Bedeutung hat dieses Projekt nicht erlangt; aber es ist der erste wohldurchdachte Plan, die Raketenwirkung zur Fortbewegung im leeren Raume zu verwenden. Auf Tafel 2 ist dieses erste Weltraumfahrzeug abgebildet.

Ein erschütterndes Schicksal hat diesen Mann, den man oft als den deutschen Edison bezeichnet hat, um die Früchte seiner Arbeiten gebracht. Er fiel dem Unverstand seiner Zeitgenossen und den Angriffen seiner Rivalen zum Opfer. Seine Modelle wurden vernichtet, sein eigener Flugplatz bei Berlin beschlagnahmt, und er selbst wurde unter dem Vorwand, für das Ausland gearbeitet und in betrügerischer Weise Geldsammlungen veranstaltet zu haben, ins Gefängnis gesteckt, aus dem er freilich auf Grund einer glänzenden Rehabilitierung bald wieder entlassen werden mußte. Aber sein Lebenswerk war zerstört und andere ernteten, was Ganswindt gesät hatte. Er geriet in Vergessenheit. Erst in den letzten Jahren begann die Öffentlichkeit sich seiner wieder zu erinnern, als die amerikanische Regierung Ganswindt aufforderte, ein Gutachten über die Ursachen der Shenandoah-Katastrophe abzugeben.

Die Goddardschen Luft-Torpedos

Vielleicht hat Ganswindts Projekt anderen Forschern die Anregung zu ihren heutigen Arbeiten gegeben.

Da ist zunächst einmal der berühmte Amerikaner Professor Robert Goddard vom Clark College in Worcester. Vor einigen Jahren war sein Name in allen Zeitungen zu lesen. Ich selbst habe mit ihm korrespondiert, um festzustellen, ob es sich bei ihm

um eine Reportersage oder um einen Menschen von Fleisch und Blut handelt. Und Goddard ist tatsächlich keine Fabelgestalt.

Im Jahre 1919 gab Goddard eine Schrift heraus (die demnächst ins Deutsche übersetzt wird) über „die Erreichbarkeit äußersten Höhen mit Hilfe der Rückstofrakete“. Seitdem hat Goddard an der Verwirklichung dieses Problems gearbeitet und — soweit meine Ermittlungen reichen — vor einigen Jahren auch tatsächlich eine Versuchsrakete in etwa hundert Kilometer Höhe gebracht. Dieser Versuch scheint nicht ungünstig abgelaufen zu sein; denn im Jahre 1924 flatterte eine auffehenerregende Sensationsnachricht von Amerika herüber zu uns: „Goddard will demnächst eine Riesenrakete in den Weltenraum senden.“

Goddards Plan war, eine Doppelrakete von der Form eines acht Meter langen Torpedos durch Nitrozellulosepulver in der Weise anzutreiben, daß das Pulver in einzelnen Packungen maschinengewehrartig in den Verbrennungsraum gelangte und in sehr rascher Folge Einzelexplosionen auslöste. Diese automatische, unbemannte Rakete sollte so abgelassen werden, daß sie hätte in den engeren Anziehungsbereich des Mondes geraten und auf diesen abstürzen müssen. Beim Aufschlag auf die Mondoberfläche sollte sich eine in der Spitze der Rakete untergebrachte Leuchtpulverladung entzünden, und diesen Lichtblitz hätte man von unseren großen Sternwarten aus wahrscheinlich beobachten können.

Zweifellos wäre dieses Experiment von größtem wissenschaftlichem Wert gewesen. Aus den eventuellen Zeitdifferenzen zwischen errechnetem und beobachtetem Einschlag hätten sich wichtige Schlüsse auf die Beschaffenheit der obersten Erdluftschichten ziehen lassen und vielleicht wäre durch diesen Versuch auch die

noch sehr umstrittene Frage der Fortpflanzung der Radiowellen im Weltenraume zu beantworten gewesen.

Die ganze Kulturwelt geriet über Goddards pompöse Ankündigung in Aufregung und gespannt wartete man auf die Ausführung des epochemachenden Experimentes, das für den Dezember 1925 angekündigt war. Doch Weihnachten verging und nichts ereignete sich. Vergeblich suchten unzählige Augenpaare Nacht für Nacht den Winterhimmel ab — die Rakete stieg nicht auf.

Einige Monate schwieg man sich dann drüben über dem Atlantischen Ozean gründlich aus. Doch im Frühjahr 1926 kam eine neue Nachricht: Goddard habe sein Experiment auf den Sommer verschoben und seine Mondrakete inzwischen so verbessert, daß sie imstande sei, einen Menschen mit emporzutragen in die Ode des Weltenraumes.

Die Folgen dieser Nachricht waren verblüffend. Aus allen Gegenden der Erde liefen Briefe nach Amerika und Hunderte von Menschen stellten sich dem Professor Goddard als Mondfahrer zur Verfügung. Es gibt tatsächlich eine ganze Menge von Leuten, denen es auf dieser Erde nicht mehr so recht zu gefallen scheint. Aber alle diese Leute wandeln immer noch auf Erden, und der Mond zieht nach wie vor unberührt seine Kreisbahn am Himmel.

Um Professor Goddard ist es still geworden, und die Witblätter haben angefangen, sich mit ihm und seiner Rakete zu beschäftigen. Aber Goddard ist keine Witblattfigur und seine Pläne sind kein Bluff.

Warum schweigt er nun? Es ist äußerst unwahrscheinlich, daß er seinen Plan, für den er vom Smithsonian Institut in

Washington 80 000 Dollar erhielt, aufgegeben hat. Viel wahrscheinlicher sind die privaten Meldungen, nach denen sein Schweigen veranlaßt worden sei durch das amerikanische Kriegsdépartement. Denn man hat zweifellos erkannt, daß die Goddardsche Mondrakete vorläufig auch sehr irdischen Zwecken dienen kann.

Selbst kleine Raketen können, schräg aufgelassen, auf der Erde in sehr kurzer Zeit weite Geschosßbahnen durchlaufen und so als Lufttorpedos mit überlegener Reichweite Verwendung finden; und vielleicht handelt es sich bei den neuen amerikanischen Ferngeschützen, deren erstaunliche Reichweiten in den letzten Jahren einiges Aufsehen erregten, überhaupt nicht um Geschütze, sondern um Lufttorpedos — um Goddardsche Raketen. Ist dies so, dann kann der Tag kommen, an dem Amerika es in der Hand hat, mit Hilfe von Goddards Raketen London, Paris und Berlin in Trümmer zu legen, ohne einen einzigen Soldaten in Marsch zu setzen und ohne ein einziges Flugzeug zu riskieren.

Das Problem der Raumrakete hat also immerhin auch recht ernste Seiten. Eine Abbildung des Goddardschen Raketentorpedos bringt die Tafel 2.

Für die Mondreise allerdings hat die Goddardsche Rakete, so wie sie zu dem beschriebenen Versuch konstruiert ist, keine allzugroßen Zukunftsaussichten. Der maschinengewehrartige Antrieb würde auch bei raschster Explosionsfolge eine ruckweise Beschleunigung erzeugen, und dies wäre für eventuelle Insassen eine große Gefahr.

Außerdem erzielt Goddard mit seinem Pulver nicht jene hohe Auspuffgeschwindigkeit, die bei Verwendung von Knallgas auftreten würde.

Diesen viel schwierigeren, aber aussichtsreicheren Weg der flüssigen Treibstoffe ist ein anderer Forscher gegangen, der schon im vorigen Abschnitt erwähnt wurde: der deutsche Professor Hermann Oberth.

Oberths Raumschiff

Im Jahre 1924 hat Oberth in Deutschland Versuche unternommen, um seine Ideen zu verwirklichen. Da aber die ersten Versuche nicht ganz einwandfrei gelangen, was ja bei einem so neuen Problem gar nicht verwunderlich ist, sperren seine Geldgeber die Finanzen ab, und Oberth mußte wieder seine Lehrtätigkeit in Siebenbürgen aufnehmen. Sein Bildnis bringt Tafel 3.

In Amerika gibt es eben heutzutage mehr Geld als in dem besiegten Deutschland, und darum ist der Amerikaner Goddard unserem Landsmann Oberth praktisch voraus.

Aber Oberth ließ sich nicht entmutigen. Er legte der Öffentlichkeit ein Werk vor, „Die Rakete zu den Planetenräumen“, das demnächst in neubearbeiteter Auflage herauskommt. In diesem Buch hat Oberth nicht nur in streng wissenschaftlicher Weise die Möglichkeit der Fahrt ins All dargelegt, sondern auch zwei Raketen in allen Details aufgezeichnet und beschrieben. Dieses Buch hat in Fachkreisen Aufsehen erregt. Wer die Sprache der höheren Mathematik versteht, dem sei das Studium dieses geistvollen Wertes sehr empfohlen.

Der Hauptunterschied zwischen der Goddardschen und der Oberthschen Rakete besteht darin, daß Oberth nicht festes Sprengpulver, sondern flüssiges Knallgas für den Auftrieb vor-

sieht. Dem Knallgas wohnt ja eine fast dreimal so große Energie inne als dem besten Nitrozellulosepulver.

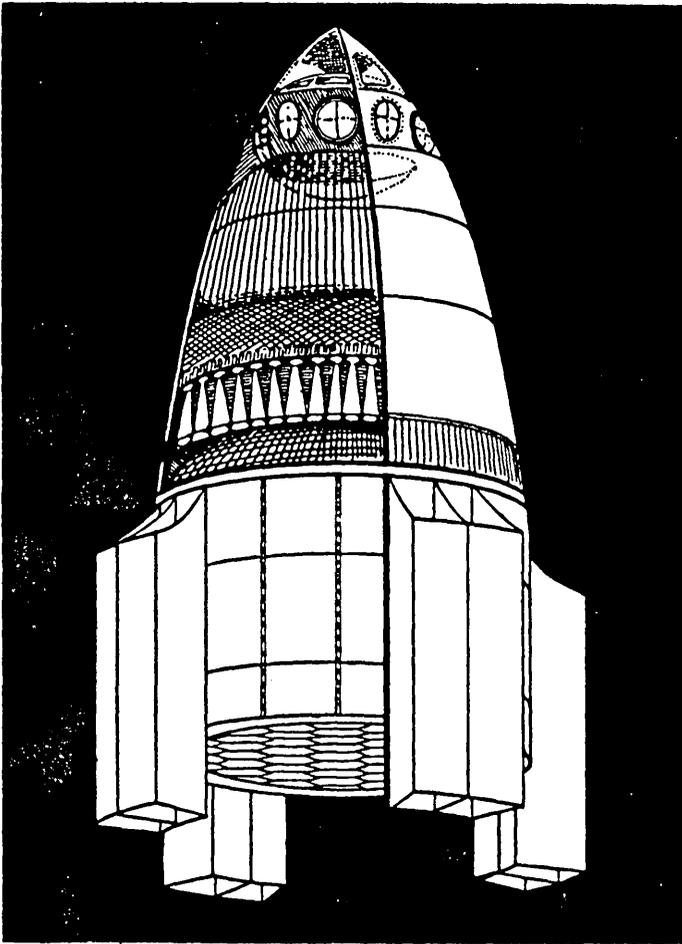
Unter anderem hat Oberth (vorläufig auf dem Papier) eine dreiteilige Rakete konstruiert, die nach den Berechnungen zwei Mann zum Mond emportragen könnte. In der Ausführung hätte der Apparat etwa die Höhe eines vierstöckigen Hauses.

Im Bilde auf Seite 63 sind die oberen beiden Teile dieser Rakete dargestellt, die allerunterste Schubrakete ist weggelassen.

Für die unterste, nicht dargestellte Schubrakete wählt Oberth Alkohol und Sauerstoff, also schwerere Treibstoffe, um eine höhere Durchschlagkraft durch die dichten unteren Luftschichten zu erzielen. Sind die Treibstoffe aufgebraucht, dann wird sie einfach abgeworfen, und gleichzeitig tritt die mittlere, ebenfalls mit Alkohol gespeiste Schubrakete in Tätigkeit, die das Raumschiff weiter beschleunigt bis zu einer Geschwindigkeit von vier bis fünf Kilometer pro Sekunde. Auch sie wird, sobald sie ausgebrannt ist, als nutzloser Ballast abgeworfen, und dann entflammt sich die oberste reine Knallgasrakete, beschleunigt sich weiter bis zu zwölf Kilometer Geschwindigkeit und trägt die Spitze, in der die Beobachtkammer liegt, hinaus in den Weltenraum.

Auf die Einzelheiten der technischen Ausgestaltung kann im Rahmen dieser ganz allgemeinen Abhandlung nicht eingegangen werden. Wer sich für die Vielheit der Einzelkonstruktionen von Pumpen, Stabilisierungskreisel, Steuerflößen für die Fahrt in der Luft, Kühlanlagen, Zerstäuber, bewegliche Steuerdüsen usw. interessiert, möge dies in Oberths erwähntem Buch nachlesen.

Nach Oberths Angaben könnte diese Rakete bis in die Regionen des Mondes emporbringen, diesen umkreisen und von



Oberths bemannte Weltraumrakete

Unterer geschlossener Teil Alkoholrakete, die abgeworfen wird, sobald ihre Betriebsstoffe verbraucht sind. Oberer geöffneter Teil Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete, welche die unter der Spitze gelegene eiförmige Beobachterkammer in den Weltraum trägt

(Nach einer Zeichnung des Erfinders)

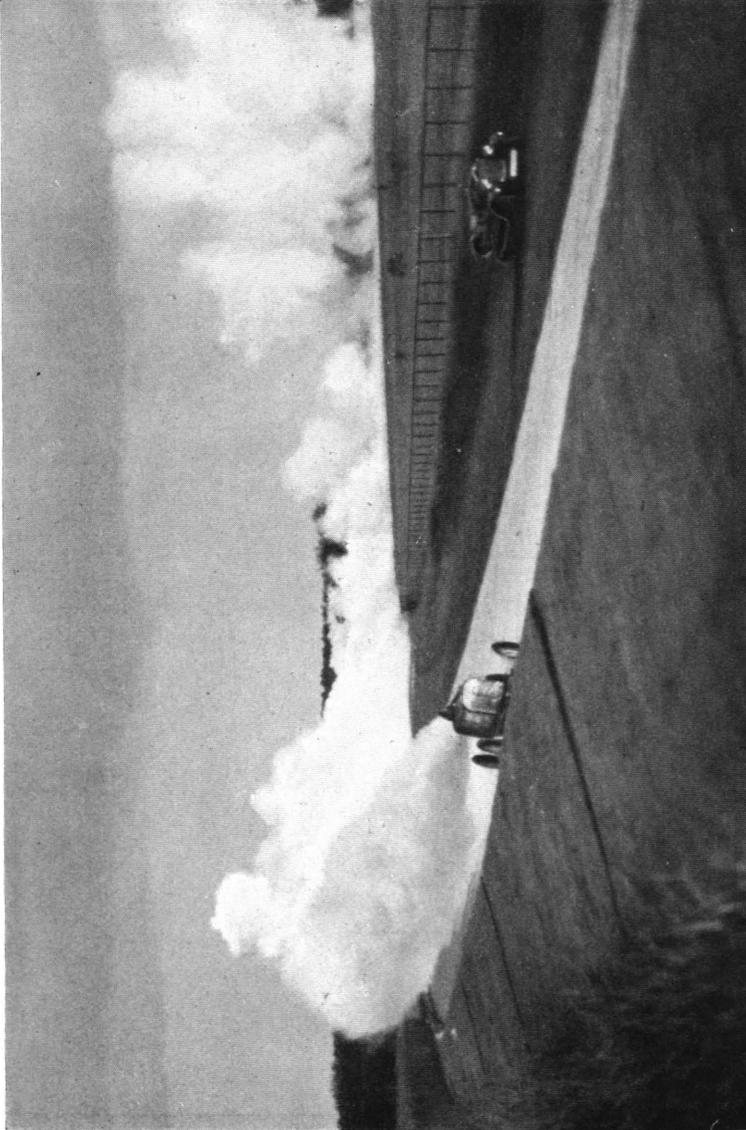
selbst in einer genau vorberechneten Gravitationsbahn wieder zur Erde zurückkehren. Soweit eine Steuerung dabei überhaupt notwendig ist, ließe sich diese wahrscheinlich durch kurzdauernde Raketenentladungen, durch sogenannte Richtschüsse, durchführen.

Eine schwierige Aufgabe freilich bleibt die Landung bei der Rückkehr zur Erde. Darüber werde ich später in einem besonderen Kapitel berichten.

Doktor von Hoeffft und seine Gesellschaft für Raumforschung

Zur Verwirklichung der Oberthschen Ideen hat sich im Herbst 1926 in Wien eine Gesellschaft für Raumforschung gebildet, der namhafte Forscher angehören und deren Vorsitz der bedeutende Gelehrte Doktor Franz Oskar Leo Edler von Hoeffft führt.

Eine ähnliche Gesellschaft hat sich im Sommer 1927 in Breslau unter dem Titel „Verein für Raumschiffahrt“ gebildet. Dieser Verein gibt eine von Herrn Johannes Winkler, Breslau 13, Hohenzollernstraße 63 – 65 redigierte ausgezeichnete Zeitschrift „Die Rakete“ heraus, die fortlaufend über alle Versuche und Fortschritte auf dem Gebiete der Rakete berichtet. Dem Vorstand des Vereins, dessen Mitgliederzahl ständig zunimmt, gehören alle prominenten Männer des Raketen-Problems an wie Dr. von Hoeffft, Professor Oberth, Max Valier, Dr. ing. Walter Hohmann und andere. Der Verein hat es sich zur Aufgabe gesetzt, durch Sammlung von Geldmitteln die Verwirklichung der Raketenfahrt zu ermöglichen.



Der Raketenwagen in voller Fahrt, drei Sekunden nach dem Start auf der Opelbahn in Rüsselsheim. (Aufnahme des Verfassers)



(Aufnahme Dr. Wolff, Frankfurt a. M.)

Drei Männer von Rüsselsheim. Von links nach rechts: Ingenieur K. C. Volkhart, Fritz von Opel, Ingenieur Friedrich Sander. Der vierte Mann, Max Valier, ist gegenüber dem Titelblatt abgebildet.

Die Hauptschwierigkeit, mit der diese junge Gesellschaft zu kämpfen hat, ist natürlich wieder die leidige Geldfrage. Begreiflicherweise hat Doktor von Hoefft nicht die Absicht, nun gleich eine Riesenrakete zum Mond zu entsenden. Das wäre übereilt, und die dafür erforderlichen Hunderttausende von Mark dürften jetzt schwerlich aufzutreiben sein. Schritt für Schritt will Hoefft dem Problem zu Leibe rücken und zunächst eine kleine Versuchsrakete bauen lassen. Es handelt sich hier um eine automatische Registrierrakete von 120 Zentimeter Länge, 30 Zentimeter Durchmesser und einem Gesamtgewicht von 30 Kilogramm, wovon 8 Kilogramm auf Raketengehäuse und Registrierinstrumente treffen. Die übrigen 22 Kilogramm verteilen sich zu 7 Kilogramm auf Alkohol und zu 15 Kilogramm auf flüssigen Sauerstoff. Das Verhältnis vom Treibstoff zur Nutzlast ist also wie 22 zu 8 oder wie rund 3 zu 1 Kilogramm. Die Mondrakete müßte — wie früher schon ausgeführt — 20 Kilogramm Treibstoff für jedes Kilogramm Nutzlast enthalten.

Diese Registrierrakete soll mit einer Beschleunigung von dreißig Meter sekundlicher Geschwindigkeitserhöhung aufsteigen, eine Höhe von einigen hundert Kilometern erklettern und am Fallschirm wieder zurückkehren.

Gemessen an der Entfernung des Mondes bedeutet diese Höhe freilich nicht viel. Doch immerhin steigt diese Rakete dreißigmal so hoch als die besten Höhenflugzeuge, und sie dürfte somit ungefähr an die mutmaßlichen Grenzen unseres Luftmantels gelangen. Die Aufzeichnungen der selbstregistrierenden Meßinstrumente werden äußerst wertvolles Material über die Beschaffenheit der noch recht wenig bekannten höchsten Luftschichten darstellen und die Grundlage zu weiteren Versuchen bilden. Es

gibt heute kaum mehr einen Fachmann, der am Gelingen dieses Versuches zweifelt.

Ist auf diese Weise erst unser Luftmeer genügend erforscht, dann werden größere Raketen gebaut werden, die in immer höher über den Erdball sich wölbenden Ellipsen weiter in den Weltenraum hinausdringen und von selbst wieder zurückkehren, ihre Absturzgeschwindigkeit am Fallschirm bremsend. Man wird dann auch einmal in diese Raketen Tiere setzen, um an ihnen die Einwirkung der absonderlichen Fahrt auf den lebenden Organismus zu studieren.

Kehren diese Tiere gesund und munter zurück, dann wird auch der große Tag kommen, an dem ein Mensch zum ersten Male Mutter Erde verläßt. Zum ersten Male wird dann ein Menschenauge die Erde als Kugel frei im Raume schweben sehen, als Stern unter Sternen. Mag der erste kühne Raumfahrer seine Verwegenheit mit dem Leben bezahlen — er wird Nachfolger finden! Denn was ist ein Lindbergh gegen den Kolumbus des Mondes?

Hoffen wir, daß die weiteren Arbeiten der Hoefftschen Gesellschaft nicht am Geldmangel scheitern mögen!

Valiers Projekt des Raketen-Fluges

Einen ganz anderen Weg als Goddard, Oberth und Hoeffft will der aus Südtirol stammende Münchner Flieger und Astronom Max Valier gehen. Zwar ist sein letztes Ziel ebenfalls die Erreichung des Mondes und die Eroberung des Welten-

raumes. Aber Valier ist nicht nur Wissenschaftler und Techniker, sondern auch ein rechnender Geschäftsmann, der genau weiß, daß für den phantastischen Plan des Baues einer Mondrakete heute in Deutschland noch kein Geld aufzutreiben ist — wohl aber für neuartige, sehr rasch und sicher fliegende Flugmaschinen.

Also entwickelt er das kommende Raumschiff in allmählichen Übergängen aus dem heutigen Flugzeug heraus, indem er nach und nach den Propellerantrieb durch Raketendüsen ersetzt.

Die Ozeanflüge der letzten Jahre haben deutlich gezeigt, daß es stets ein gefährliches Unternehmen bleiben wird, mit heutigen Flugmaschinen so große Strecken über Wasser zurückzulegen; denn niemals wird man Stürmen, Gewittern und Schneegestöbern gänzlich aus dem Wege gehen können. Könnten die Flugzeuge aber in Höhen über zwölftausend Meter hinaufsteigen, dann wären alle diese Gefahren ausgeschaltet. Denn dort oben gibt es weder Wolken noch Winde; dort herrscht ewige Ruhe und außerdem bietet die äußerst dünne Luft dieser Regionen so wenig Widerstand, daß ungleich viel höhere Fahrgeschwindigkeiten erzeugt werden können.

Für die Propellerflugzeuge jedoch muß dieser Höhenflug ein Traum bleiben; denn in der dünnen Luft der Höhen über zwölftausend Meter versagen sowohl Propeller als auch Explosionsmotoren.

Wenn aber das Flugzeug der Zukunft durch Raketen angetrieben wird, die ja bekanntlich kein Medium zu ihrer Wirksamkeit brauchen, dann steht dem Fernflug in der Stratosphäre nichts mehr im Wege. Gerade die Stratosphäre, die luftarme Schicht zwischen zwanzig und fünfzig Kilometer Höhe, ist das

richtige Element für Raketenflugzeuge. Die widerstandsschwache Luft erlaubt hier geradezu märchenhaft hohe Geschwindigkeiten, und die Schnelligkeit der Fahrt wiederum ersetzt die bessere Tragkraft dichter Unterschichten, so daß das Raketenflugzeug auch in der Stratosphäre mit ganz normalen Tragflächen auskommen kann.

May Valiers Plan ging nun dahin, irgend einen Kleinflugzeugtyp zu einer Übergangsmaschine auszubauen, die weiterhin durch Propeller, aber außerdem noch durch vier Raketeneinheiten angetrieben wird. Siehe Abbildung auf Tafel 4.

Mit einer solchen Maschine könnte die Wirkungsweise der Raketen ziemlich gefahrlos ausprobiert werden, eine Möglichkeit, die beim Plane Hoeffts nicht in diesem Maße gegeben ist.

Bewährt sich der Raketenantrieb, so würden die weiteren Modelle immer mehr Düsen erhalten, bis der Propeller ganz überflüssig geworden ist. Und es entsteht das reine Raketenflugzeug, das Überflugzeug der Zukunft, das für den Flug in der Stratosphäre bestimmt ist, und nach Valiers Angaben imstande sein soll, die Strecke Berlin – Newyork mit Hilfe zweier, im Ozean schwimmender Tankstationen in knapp zwei Stunden zurückzulegen – in drei hoch über die Wolken führenden Wurfbahnen – unabhängig von Wetter und Wind, mit der Pünktlichkeit und Sicherheit unserer Eisenbahnen (Tafel 4).

Eine Aussicht, um deretwillen allein es sich schon lohnt, dem Raketenproblem eine gute Fortentwicklung zu wünschen.

Natürlich muß dieses Überflugzeug dicht schließende und mit künstlicher Luft gefüllte Kabinen und eine ausreichende Heizungsanlage besitzen, was heute kaum mehr Schwierigkeiten bieten dürfte.

Ist es erst einmal so weit, dann wird das Überflugzeug durch weitere Steigerung der Düsenleistung zum Raumschiff, zur Mondrakete. Wenn es nur gelingt, ihm einmal die notwendige Abschleudergeschwindigkeit von zwölf Kilometer pro Sekunde zu erteilen, so schießt es ganz von selbst hinaus über den Luftmantel der Erde — genau wie die Oberthsche Rakete.

Die Weltraumrakete nach Valier vereinigt sämtliche Düsenheiten des Überflugzeuges rechts und links vom Rumpf in zwei Bündeln. Tragflächen sind verschwunden, weil überflüssig. Die erste Rakete, die Valier plant, soll in fünf Minuten 250 Kilometer Höhe erreichen und ähnlich der Hoefftschen Registrierarakete der Erforschung der Luftgrenze dienen.

Dies sind also in knappen Umrissen die Ideen Valiers, für die er sich jahrelang in unermüdlicher Energie in Wort und Schrift einsetzte — oft belächelt und als Phantast bespottet. Denn der Raketenmotor, hielt man ihm entgegen, habe ja einen viel zu geringen Wirkungsgrad, als daß er jemals praktische Arbeit beim Antrieb von Fahrzeugen leisten könne. Valier aber ließ sich von seinem Plane nicht abbringen und schließlich gelang es ihm, in dem bekannten Autofachmann Friß von Opel, dem Juniorchef der Opelschen Automobilwerke, einen tatkräftigen und großzügigen Förderer zu gewinnen, der den Willen hat und über die Mittel verfügt, Valiers Projekt schrittweise in die Tat umzusetzen. Zu diesen zweien gesellte sich noch der Ingenieur Friedrich Sander, der Inhaber der Feuerwerkskörperfabrik Cordes in Wesermünde, und nach langen, mühseligen Laboratoriumsarbeiten überraschten diese drei Männer am 11. April 1928 plötzlich die Welt mit einer ganz neuen Maschine: dem von Pulverraketen angetriebenen Rennwagen.

Der erste Versuch, mit diesem neuartigen und daher etwas unheimlichen Gefährt zu starten, war bereits ein voller Erfolg und hat bewiesen, daß die Rakete als Antriebsmotor durchaus praktische Arbeit zu leisten vermag und zum Antrieb von Wagen und Flugzeugen tatsächlich Verwendung finden kann.

Darin liegt die Wichtigkeit dieses Ereignisses, das wohl einst als allererster Auftakt zur kommenden Raketenfahrt historische Bedeutung erlangen wird.

Und deshalb will ich vom Raketenwagen etwas ausführlicher erzählen.

Die Probefahrt des ersten Raketen- Rennwagens der Welt

Auf den ersten Blick unterscheidet sich der Raketenwagen mit seiner leichten Karosserie und seinem starken Fahrgeßtel nur wenig von irgend einem anderen Rennwagen (Tafel 5).

Auffallend sind lediglich die hinter den Vorderrädern hervorragenden Tragflächenstufen, die verkehrt gestellt sind und also den Wagen während der Fahrt nicht heben, sondern im Gegenteil durch Luftdruck fest auf der Bahn halten sollen. Das wichtige und neue aber an diesem Wagen ist sein Heck. Es besteht aus einem Stahlkasten mit zwölf runden Öffnungen, die zur Aufnahme der einzelnen Schubraketen bestimmt sind (Tafel 6).

Mit großer Sorgfalt wird der Wagen vor der allerersten Versuchsfahrt, deren Ausgang niemand so recht beurteilen kann, „scharf gemacht“; das heißt: die dickwandigen, mit stärkstem

Sprengpulver gefüllten Raketenpatronen werden in den Raketenkasten eingebracht und die aus den Düsenöffnungen auslaufenden Zünddrähte mit dem automatischen elektrischen Schaltwerk am Führersitz verbunden (Tafel 7).

Ein großer schwerer Mann prüft die Verbindungen nach, Ingenieur Friedrich Sander, der das Raketenaggregat konstruiert hat; von seiner Arbeit hängt das Leben des Fahrers ab. Doch man sieht dem Manne an, daß er weiß was er will. Er hat die leistungsfähigsten Schiffsrettungsraketen der Welt gebaut und das Erbe von Spandau angetreten. In Zusammenarbeit mit Max Valier hat er die Raketen für Opel's Feuerwagen gepreßt, und er steht für seine unheimlichen Geschöpfe ein.

An der Motorschutzhaube, die eigentlich eine Atrappe ist, denn sie birgt ja keinen Motor (Tafel 8), lehnt ein schmächtiger, fortwährend Zigaretten rauchender Mann: Ingenieur K. E. Volkhart von den Opelwerken, der Konstrukteur und Erbauer des Raketenwagens.

Max Valier, der unermüdbliche spiritus rector des Ganzen, liegt mit Volkhart dauernd im Streit. Obwohl es auf Leben und Tod geht, möchte jeder der beiden den Wagen zur ersten Versuchsfahrt steuern. Aber Volkhart, der geübte Rennfahrer, siegt in diesem edlen Kampf und besteigt den Wagen. Ein letzter Händedruck noch, dann weicht alles zurück auf möglichst gedeckte Beobachtungsposten. Volkhart hebt den Arm:

„Freie Bahn dem ersten Raketenfahrzeug der Welt!“

Er weiß genau, wenn die acht Raketen hinter seinem Rücken, die zusammen fast einen Zentner des fürchterlichsten Sprengpulvers bergen, vorzeitig explodieren, dann hat er seine letzte Fahrt gemacht.

Eine Sekunde atemloser Stille. Dann brüllt Valier: „Ab!“
— und Volkhart drückt den Zündhebel nieder.

Da sticht hinter dem Wagen ein langer Glutgasschweif in die sonnenhelle Betonbahn, ein ohrenbetäubendes Brausen und Heulen setzt ein und der Wagen geht ab, wie von der Sehne geschneelt. Er braust vorüber und man fühlt: hier arbeiten bisher ungebändigte Riesenträfte.

In Bruchteilen einer Sekunde ist er verschwunden in den mächtigen Rauchschwaden, die er hinterläßt.

Für einen Augenblick setzt das Getöse aus. Das erste Paar Schubraketen ist abgebrannt. Doch sofort entflammen sich weitere Raketen und drei Sekunden später zischen die vierzig Sekunden lang arbeitenden Dauerbrandraketen — ein Sandersches Fabrikationsgeheimnis, das ihm bis jetzt noch niemand hat nachmachen können.

Weit drüben in der jenseitigen Kurve rast nun der Feuerwagen vor den Rauchwolken dahin, als fliehe er vor der kochenden Rennbahn (Tafel 9). Dann erstirbt plötzlich der Lärm, die Rauchschlange zieht langsam ab, und lange noch rollt der Wagen weiter, bis er zum Stehen kommt. Denn Volkhart hat strenge Weisung erhalten, unter keinen Umständen die Bremse zu ziehen, was auch kommen möge.

Fritz von Opel und Max Valier rennen auf den Wagen zu, selbst der schwere Sander vergißt sein Phlegma und läuft erheblich rascher als sonst, um nachzusehen, ob Volkhart noch am Leben ist. Doch die Sorge ist unnötig gewesen; dem Fahrer hat die Fahrt nicht den geringsten Schaden zugefügt. „Nur der Druck,“ meinte Volkhart, als er aus dem Wagen stieg, „hat sich unangenehm auf den Magen gelegt!“

Kein Wunder! Denn unter dem gewaltigen Druck der detonierenden Raketen war ja der Rennwagen innerhalb acht Sekunden aus dem Stand auf 100 Kilometertempo geschleudert worden.

Vom Feuerwagen zum Raumschiff

Nicht dies ist wichtig, daß der Raketenwagen bereits beim allerersten Versuch ein Tempo von hundert Kilometer in der Stunde erreicht hat — auch nicht die starke Beschleunigung, mit welcher diese Schnelligkeit innerhalb weniger Sekunden zustande kam. Wichtig ist einzig und allein die Tatsache, daß der motorlose Raketenwagen den glänzenden Beweis für die praktische Anwendbarkeit des umstrittenen Raketenrückstoßprinzipes erbracht hat. Nun steht fest, daß die Rakete als Motor eine Zukunft hat.

Dieser Meinung scheint auch Fritz von Opel zu sein; denn er gab dem Verfasser auf Befragen am 11. April 1928 folgende Erklärung ab, die so bedeutsam ist, daß sie hier festgehalten werden muß:

„Heute schon ist es uns möglich, alle bisher erreichten Geschwindigkeiten zu überbieten. Die Opelwerke sind sich darüber klar, daß das Opel-Sander-Raketenaggregat zwar für die Bewegungsverhältnisse auf der Erdoberfläche gewaltige und bisher für unmöglich erachtete Leistungen vollbringt, daß es aber in seiner jetzigen Gestalt doch nur eine Vorstufe zum Raketenflugzeug und späteren Weltraumschiff im Sinne des Valierschen Projektes bildet. Nichtsdestoweniger sind wir

heute schon in der Lage, mit unbemannten Maschinen dieses Typs in die Hochschichten der Atmosphäre vorzubringen, und wir sind überzeugt, daß es uns in nicht ferner Zeit gelingen wird, auch in den leeren Weltenraum vorzustößen.“

Man kann wohl annehmen, daß Friß von Opel diese bedeutende Aussage nicht gemacht hätte, wenn er nicht über die Mittel verfügen würde, den großartigen Plan auch durchzuführen.

Freilich — noch viele Zwischenstufen müssen erklimmen werden, bis diese Wünsche sich erfüllen können. Und ich will versuchen, diese Zwischenstufen zu schildern.

Als nächstes Ziel denkt Max Valier an den Bau eines fliegenden Raketenwagens, der bei Geschwindigkeiten von mehreren hundert Kilometer pro Stunde mit Hilfe drehbarer Tragflächenstufen vom Boden abgehoben und auf weite Strecken sprunghaft durch die Luft gesteuert werden könnte.

Doch die Bedeutung der Rakete liegt natürlich nicht im Automobilbau. Niemals wird sie den Benzinmotor der Verkehrsautos ersetzen können. Denn erstens einmal wäre es eine sinnlose Geldverschwendung, die niedrigen Verkehrsgeschwindigkeiten mit den kostspieligen Raketen zu erzeugen; zweitens würde dem vielmeterlangen Feuerstreifen auf der Landstraße noch viel mehr nachgeschimpft werden als den Staubwolken und dem offenen Auspuff des stärksten Kompressors; und drittens — und das ist der Kernpunkt — kann ja die Rakete gar keinen Dauerantrieb erzeugen, sondern nur verhältnismäßig kurz wirkende, dafür aber sehr kräftige Energieimpulse vermitteln.

Die Rakete muß also für ihre weitere Betätigung das Element auffuchen, in dem es keine Alleebäume und keine Kurven gibt: die Luft. Zweifellos wird es dem Raketenflugzeug über

kurz oder lang gelingen, in momentanen Spitzenleistungen den Schnelligkeits-Weltrekord zu überbieten. Aber eine wesentliche Steigerung der bisherigen Fluggeschwindigkeit wird auch dem Raketenflugzeug nicht möglich sein, weil dies der Luftwiderstand, der bei großen Geschwindigkeiten ins Ungeheure wächst, verhindert. Es wäre ganz verfehlt, etwa die bisherigen Passagierflugzeuge mit Raketenantrieb ausstatten zu wollen. Dafür wäre der Raketenantrieb zu teuer, zu unbequem und auch vorläufig noch zu gefährlich.

Die Rakete hat also nicht die Aufgabe, mit dem Auto oder mit dem Flugzeug zu konkurrieren. Ihre Zukunft liegt just da, wo alle anderen Verkehrsmaschinen von vornherein nichts zu suchen haben und wo alle Benzinmotore und Propeller versagen: in den luftarmen Oberschichten unseres Luftmeeres, in der sogenannten Stratosphäre zwischen zwanzig und fünfzig Kilometer Höhe. Und weil es da oben in absoluter Ruhe weder Wolken, noch Schneegestöber, noch Stürme gibt, kann ihr auch das schlechteste Wetter nichts anhaben.

So winkt also ein neuer und sicherer Weg von Europa nach Amerika.

Nun aber kommt wieder die böse Eigenschaft, die dem Raketenmotor unabwendbar anhaftet, nämlich die Unfähigkeit auf längere Dauer zu arbeiten. Und darum wird sich der Atlantikflug per Rakete ganz wesentlich von allen anderen Unternehmungen dieser Art unterscheiden. Es wird nämlich überhaupt kein richtiger Flug sein, sondern eine Art von Schleuderung — ein Wurf in hohem Bogen.

Beim Start eines Raketenflugzeuges werden demnach die Düsen nur wenige Minuten lang arbeiten, in dieser Zeit aber

die Maschine auf eine so hohe Geschwindigkeit beschleunigen, daß sie dann den Hauptteil ihrer Flugstrecke in freier ballistischer Wurfbahn ohne weiteren Kraftaufwand zurücklegen kann wie etwa ein Geschos.

Vielleicht geht überhaupt die ganze künftige Entwicklung der Schnellverkehrstechnik dem Ziele entgegen, Lasten nicht mehr durch Dauerantrieb mühsam von Ort zu Ort zu schleppen, sondern einfach zum Bestimmungsort zu schleudern. Ein Verfahren, das ja von den Ziegelträgern beim Hausbau im Kleinen längst angewendet wird. Die Beförderung von Menschen auf diese Weise ist allerdings erst durch die Großrakete in den Bereich der überhaupt erwägbareren Möglichkeiten gerückt. Denn die Energieentwicklung der Rakete kann ja reguliert und (wie schon im ersten Abschnitt ausgeführt) so lange ausgedehnt werden, daß der Beschleunigungsdruck in unschädlichen Grenzen bleibt.

So wäre zum Beispiel zum Sprung über den Atlantik eine Abschleudergeschwindigkeit von etwa viertausend Meter pro Sekunde notwendig. Wird diese Geschwindigkeit von der aufsteigenden Rakete innerhalb drei Minuten erreicht, so trifft auf die Sekunde ein Geschwindigkeitszuwachs von 22 Sekundenmeter, und das kann jeder halbwegs gesunde Mensch ohne Schaden ertragen.

Doch lassen wir vorläufig Passagiere ganz aus dem Spiele. Es wäre schon eine große Leistung, wenn es in nicht ferner Zeit gelänge, unbemannte Postraketen nach der amerikanischen Küste zu schicken. Solche Expresspostboten würden zu dieser ganzen Fahrt nicht länger als eineinhalb Stunden brauchen, und sie würden sich sicher auch geschäftlich rentieren. Ein Doppelzentner Nutzlast entspricht fünftausend normalen Briefen. Und selbst

wenn eine solche Postraketenfahrt nach Amerika 50 000 Mark kosten würde, dann träte auf den Einzelbrief doch nur ein Porto von zehn Mark. Und diesen Preis würde jeder Geschäfts- und Zeitungsmann gerne anlegen; denn ein Kabeltelegramm nach Newyork kostet ein Vielfaches, und das Telegramm käme auch nicht wesentlich früher an, als der Raketenbrief.

Diese Postrakete ist ein heute schon durchaus diskutables aber noch lange nicht das letzte Ziel. Man kann sich vorstellen, daß in ferner Zukunft einmal ein großes Raketenflugzeug auf seinem Rücken eine kleine Rakete mit hinaufträgt in die Stratosphäre. Im höchsten Punkt der gewölbten Flugbahn löst sich die Rakete mit frischer Kraft von dem Hilfsraketenflugzeug los und addiert so zu der schon vorhandenen Geschwindigkeit ihre eigene hinzu, so daß es ihr vielleicht gelingen mag, jene Gesamtgeschwindigkeit zu erreichen, die notwendig ist, um die Maschine dem Anziehungsbereich der Erde zu entführen (Tafel 12).

Acht Kilometer in der Sekunde würden ja genügen, um die Rakete in die ewige Kreisbahn um die Erde zu zwingen, und elf Kilometer pro Sekunde wären ausreichend, um sie zum Mond emporzutragen.

Steuerung und Landung

Ich muß nun einige Aufschlüsse darüber einfügen, wie man sich die Steuerung einer bemannten Rakete im leeren Raume und die Landung auf der Erde denkt.

Wenn auch durch die genaue Vorberechnung der Bahnkurve und durch entsprechende Wahl von Startzeitpunkt und Ab-

gangsrichtung der Weg des Raumschiffes im Weltenraum bereits bestimmt ist, so wird es bei bemannten, großen Raketen doch notwendig sein, eventuelle Bahnkorrekturen während der Fahrt durchführen zu können. Das heißt: die Rakete muß steuerbar sein.

Steuerflossen müssen im leeren Raume natürlich vollständig wirkungslos bleiben. Die einzige Möglichkeit, eine Richtungsänderung der Rakete herbeizuführen, liegt in der Auspuffdüse. Gibt die Rakete zum Beispiel während der Fahrt einige starke, kurz dauernde Düsenentladungen (sogenannte Richtschüsse) nach rechts ab, dann wird die Fahrbahn in entsprechender Weise nach links abgelenkt.

Zu diesem Zweck muß das Raumschiff so gedreht werden können, daß eine Einstellung der Auspuffdüse nach jeder gewünschten Richtung möglich ist. Die Drehung des Raumschiffes erfolgt dadurch, daß man im Innern große Schwungräder (Kreisel) laufen läßt. Nach dem Gesetz der Reaktion dreht sich das Raumschiff dann langsam im umgekehrten Sinne, solange der Kreisel läuft.

Nach Oberth ließe sich die Steuerung auch durch schwenkbare Steuerdüsen, die an der Spitze ausmünden, durchführen. Doch im großen und ganzen werden erhebliche Steuermanöver bei der Fahrt zum Monde nicht notwendig sein. Der beste Steuerer ist ja die Schwerkraft von Mond und Erde, deren Gesetzen die Rakete unbedingt gehorcht, und die eine genaue Festlegung der gesamten Flugbahn durch Berechnung gestattet.

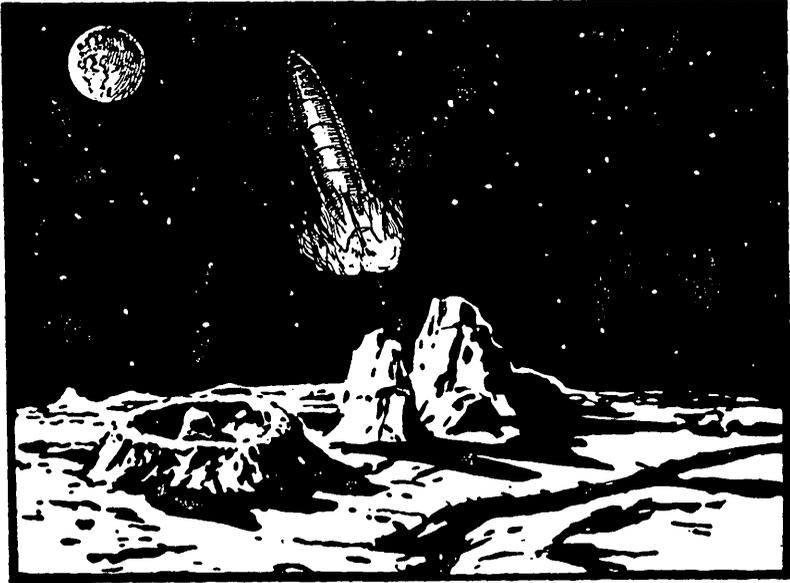
Schwieriger ist die Frage der Landung bei der Rückkehr zur Erde. Die kosmische Geschwindigkeit, mit der das Raumschiff unter der Anziehung zur Erde zurückfällt, muß irgendwie ab-

gebremst werden. Dafür gibt es drei Hilfsmittel: erstens die Bremswirkung der Erdenluft, zweitens Raketenstätigkeit entgegen der Fahrtrichtung und drittens den Fallschirm. Man wird wohl stets alle drei Bremsarten nacheinander anwenden müssen.

Sobald die Rakete in die äußersten, ungemein dünnen Schichten der Luft eindringt, muß die Rakete so gedreht werden, daß sie mit dem Düsenende in die Fahrtrichtung zeigt. Dann schiebt sich aus der nach rückwärts gerichteten Schiffsspitze ein Kabel ins Freie, an dem in kleinen Abständen konisch nach hinten gebogene Blechscheiben, ähnlich den Quasten am Schwanz eines Papierdrachens, aufgereiht sind. Diese Scheiben stemmen sich gegen die Luft, erzeugen hinter dem Schiffe mächtige Wirbel und üben eine starke Bremswirkung aus. Freilich dauert es nur Sekunden, dann glühen die Scheiben nacheinander hell auf und verbrennen in der Reibungshitze samt dem Kabel, das wie ein Kerzendocht verglimmt. Doch immer neue Bremscheiben werden nachgeschoben, und dadurch läßt sich der Absturz schon ganz erheblich verlangsamen, und ein großer Teil der in der Bewegung des Schiffes steckenden Wucht in Luftwirbel und Wärme verwandeln. Indem die Blechscheiben geopfert werden, bleibt das Schiff selbst vor übermäßiger Erhitzung bewahrt.

Dann gibt der Führer Gegengas gegen die Fahrtrichtung und bremst dadurch den freien Fall weiterhin ab. Wenn die Rakete den dichten Bodensaß der Luft erreicht, muß die Geschwindigkeit schon so weit vermindert sein, daß dann das Raumschiff am Fallschirm sachte herabtrudeln kann, am besten natürlich über einer Wasserfläche (Zaf. 13). Gefährlich wäre es, wenn der Fallschirm zu früh, also bei noch zu großer Geschwindigkeit, freigelegt würde; denn dann würde er unbedingt reißen oder verbrennen.

Valier schlägt als eine Art „Notausgang“ vor, den Fallschirm an der Beobachterkammer zu befestigen und die Spitze der Rakete aufklappbar zu machen. Besteht irgend eine Gefahr, daß die Fahrt der Rakete nicht mehr rechtzeitig abgebremst werden kann, oder daß der Fallschirm bedroht ist, dann öffnet sich die



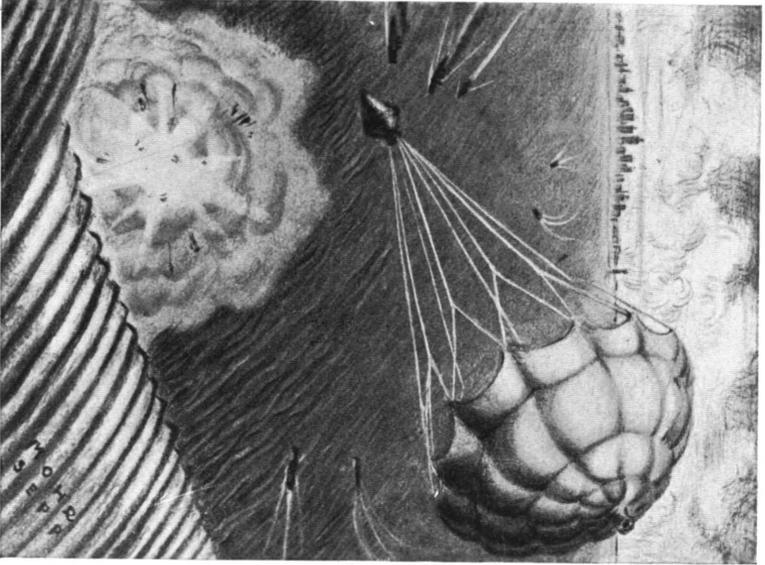
Landung auf dem kittleeren Mond kann nur durch die Gegenwirkung der Raketendüsen ausgeführt werden, wodurch das Hinabfallen auf den Mond abgebremst wird

Spitze, der Fallschirm reißt die kleine Beobachterkammer, die er leicht zu tragen vermag, heraus und die Rakete selbst stürzt ab. Aber die Passagiere sind gerettet und sinken am Fallschirm nieder.

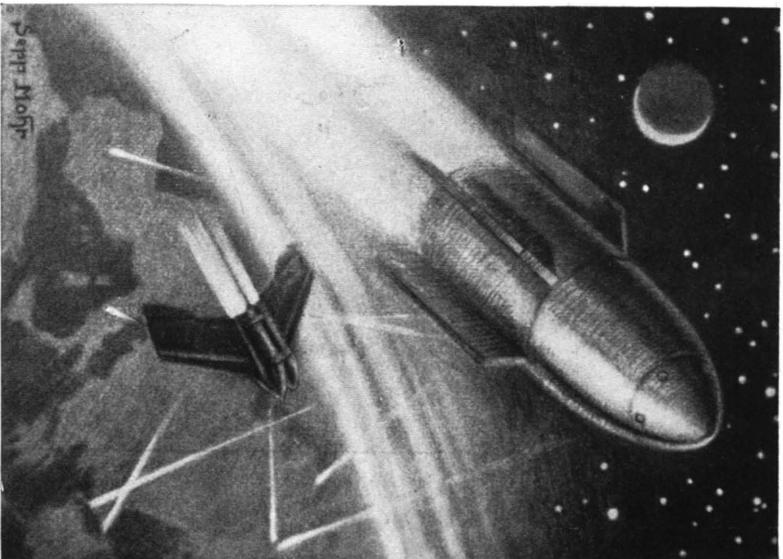
Auf diesem Gedanken zum Beispiel beruht die Art und Weise, in der die Landung einer unbemannten Postrakete auf Tafel 12



*Otto Willi Gail,
der Verfasser dieses Buchs*



*Die erste Postrakete erreicht die amerikanische Küste. Der Fallschirm bringt die Fracht nieder. Der Raketenkörper sprengt sich selbst automatisch in die Luft, um kein Unheil anzurichten.
(Zeichnung von Sepp Mohr)*



Das erste Weltenschiff hat sich in 200 Kilometer Höhe vom Hilfsraketenflugzeug losgelöst und verläßt die Erde. (Zeichnung von Sepp Mohr)

dargestellt ist. Der Postfach wird vom Fallschirm aus der nieder-
gehenden Rakete losgelöst und der Raketenkörper selbst wird
durch irgend eine Höllenmaschine zertrümmert oder chemisch auf-
gelöst, damit er beim Einsturz keinen Schaden anrichten kann.
Ausgebrannte Raketenhülsen haben ja auch keinen besonders
hohen Wert, so daß man sie ruhig wird opfern können.

Doktoringenieur Walter Hohmann in Essen denkt sich die
Art der Landung auf der Erde in einer Serie von immer enger
an den Erdball heranzuführenden Bahnellipsen unter vorsichtiger
Ausnützung der Bremswirkung der Luft; diese Bahnkurven sol-
len schließlich in einen Gleitflug auf Flugzeugtragflächen aus-
laufen.

Eine Landung auf dem luftleeren Mond, wie das Bild auf
Seite 80 es zeigt, müßte natürlich einzig und allein durch Ge-
gengas ausgeführt werden. Denn hier würden sowohl Fall-
schirm, als Bremscheiben und auch Tragflächen versagen. Leicht
wird die Landung auf dem Mond nicht sein, und vorerst denkt
noch niemand daran.

Ist aber der Mond erst einige Male umfahren worden, dann
werden kühne Raumpiloten einst es sich nicht nehmen lassen, eine
Mondlandung zu versuchen. Wünschen wir ihnen schon heute
viel Glück zu diesem verzweifelt schwierigen Unternehmen!



Meine Abhandlung über den Raketenvorstoß ins Weltall
wäre nun eigentlich zu Ende. Das Wichtigste über die theore-
tischen Grundlagen ist mitgeteilt und über alles, was zur Ver-
wirklichung des Problems bis heute errechnet, geplant und ge-

schehen ist, ist berichtet. Weiteres ist bis zur Stunde nicht bekannt.

Doch wen würden diese Pläne nicht reizen, nun einmal seine Phantasie walten zu lassen und die Tatsachen in Gedanken weiter auszuspinnen bis in die ferne Zukunft? Wie mag die Fahrt zum Mond dereinst in Wirklichkeit verlaufen?

Manche Einzelheiten der Weltenraumfahrt mögen dem Leser immer noch rätselhaft und ungeklärt erscheinen. Um diese letzten Fragen zu studieren, mache ich einen Vorschlag: werfen wir den ganzen theoretischen und wissenschaftlichen Kram über Bord, schieben wir einige Jahrhunderte einfach beiseite und setzen wir uns mal in Gedanken in so ein Oberthsches Riesenraumschiff der Zukunft.

Wir wollen selbst nachsehen, wie diese Reise vor sich geht, welche Überraschungen sie birgt und was es in der Wunderwelt der Sterne alles zu schauen gibt.

Phantastisch mögen ja diese Zukunftsvisionen aus dem dritten Jahrtausend wirken; aber letzten Endes sind sie doch nichts anderes, als logische Folgerungen aus vorhandenen Ansätzen.

Nicht die Technik ist phantastisch, sondern die Natur! Und was kann ein Oberth und ein Valier dafür?

Dritter Abschnitt:
DIE ZUKUNFT

Der Start

Es ist Abend an irgend einem See. Eine Stunde nach Sonnenuntergang.

Im gleißenden Licht der Scheinwerfer liegt die gewaltige, schräg nach Osten aufsteigende Gleitbahn, die dem Raumschiff die vorher berechnete Richtung geben soll. Ein brausendes Hurra der vieltausendköpfigen Zuschauermenge begrüßt den aus der Halle ausfahrenden Kolosß. Dann steht er auf den Geleisen der Gleitbahn still.

Zwischen den beiden Rümpfen eines riesenhaften Raketenüberflugzeuges ruht das eigentliche Raumschiff, ein mächtiger, zuckerhutförmiger Leichtmetallkörper, der vorne in eine rings mit Fenstern besetzte Spitze ausläuft. Am hinteren Ende gähnt zwischen den Stabilisierungsflossen die große Öffnung der Hauptdüse.

Winzig wie Ameisen erscheinen die Menschen an den Riesenkörpern des phantastischen Doppelfahrzeuges. Die Luken sind fest geschlossen, die gesamte Mannschaft bereits an Bord.

Ein Böllerschuß tracht, das verabredete Zeichen zur Abfahrt. Ein Zittern läuft durch das gigantische Flugzeug. Sirenenartiges Brausen gellt über die Felder, daß die Zuschauer erschreckt verstummen. Die Düsen der beiden Flugzeugrümpfe haben sich entzündet und speien feurige Gasegel nach hinten.

Langsam fährt das Raumschiff auf den Geleisen der Gleitbahn an, doch zusehends rascher wird die Fahrt und dann bricht es los wie die wilde Jagd. Nach einer Sekunde nimmt es die Steigung, stürmt hinauf mit vielfacher Schnellzugsgeschwindigkeit, nach zehn Sekunden vorüber an der Kilometermarke, und

dann — dann hebt es sich von den Rollenschuhen, schnellst über das sprunghafte Ende der Bahn hinaus in die Nacht. Wie von Geisterhänden gehoben jagt es in rasender Eile schräg nach oben — schneller, immer schneller.

Und dann plötzlich erschüttert verstärktes Donnern und Prasseln die Luft. Mit entsetzten Augen starren die Zuschauer auf das unheimliche Schauspiel am Nachthimmel. Das Raketenflugzeug hat Vollgas gegeben, alle Düsen haben sich entzündet und eine Feuergarbe steht in der Luft hinter dem davonschnellenden Schiff. In weiter Ferne schon zieht der feurige Komet, ein Werk von Menschenhand, seine flammende Bahn am Nachthimmel.

Noch nicht fünf Minuten sind vergangen und die Maschine ist nur mehr von sehr guten Augen als schwach glimmendes Pünktchen am Südosthimmel zu sehen — da blitzt es hinter dem fernen Schiff aufs neue hell auf. Die Raumrakete hat sich vom Hilfsflugzeug abgelöst und die Knallgasdüse angelassen.

Gute Gläser erlauben noch drei Minuten lang die Beobachtung des enteilenden Himmelschiffes. Dann plötzlich, mit Ablauf der achten Minute, erlischt der glimmende Punkt am Himmel und nichts mehr ist zu sehen.

Die Düsen sind abgestellt worden und die freie Fahrt der Rakete hat begonnen. Sie durchzieht bereits den leeren Raum der Welten, ohne Motorkraft, als geschleudertes Körper nur mehr den Gesetzen der Gravitation gehorchend — weg von der Erde.

Und alle Sternwarten der Erde sind besetzt. Hunderte von Riesenteleskopen suchen den Himmel ab nach dem Raumschiff, das erst nach einiger Zeit wieder sichtbar wird, dann, wenn es den Erdschatten durchheilt hat und im Licht der Sonne glänzt.

Acht schlimme Minuten

Wollen wir uns nun im Innern der Raumrakete umsehen und kehren wir zum Start zurück.

Die Mannschaften liegen in den Hängematten. Wehe dem, der herumsteht, wenn die Düsen anspringen! Der Führer behält den Chronometer scharf im Auge. Gleichförmig springt der Sekundenzeiger vorwärts. Kein Laut dringt von außen in das hermetisch abgeschlossene Schiff. Nur das gleichmäßige Pochen des Lichtmotors und das helle Singen des Stromgenerators mildert die Stille.

Da — ein Geräusch wie ferner Donner läßt das Schiff erbeben, die Hängematten schwanken, der Chronometer springt auf Null zurück — die Fahrt ins All hat begonnen.

Draußen zieht der Startplatz vorüber. Einen Augenblick lang sieht man durch die Lücken die Menschenmenge, die Tücher und Hüte schwenkt im Zaumel der Begeisterung. Dann huschen glitzernde Baumkronen vorbei, dahinter die unsicher schimmernde Fläche des Sees — dann saust der Erdboden versinkend nach hinten und schwarze Nacht steht in den Fenstern des Schiffes.

Der Führer hält den Fernsprecher am Ohr.

„Vollgas!“

Der Draht leitet den Befehl hinüber zur Steuertabine des Hilfsflugzeuges. Im selben Augenblick schwillt das Donnern der Düsen an. Der Beschleunigungszeiger kriecht über die Skala und schwankt um den Strich zwanzig.

Die Männer ächzen in den Matten. Eine unheimliche Nacht hat sich auf sie herabgesenkt — der Andruck! Zentnerlasten wuchten auf ihren Körpern und schnüren die Kehlen zu (Tafel 13).

Minuten verstreichen. Durch die Fenster ist nichts zu sehen. Nur schräg unten zieht ein blaß schimmernder Lichterhaufen vorbei, irgend eine Großstadt.

Nach fünf Minuten ruft der Führer durch den Draht der Mannschaft des Schubflugzeuges einen letzten Abschiedsgruß zu. Gleich darauf legt er ein Hebel um — und die Raumrakete hat sich von dem Hilfsflugzeug losgelöst. (Vergl. das Bild auf Tafel 12).

Im gleichen Augenblick zuckt die Hand des Führers nach dem Anlasser.

„Jetzt gilt's! Atmen nicht vergessen!“

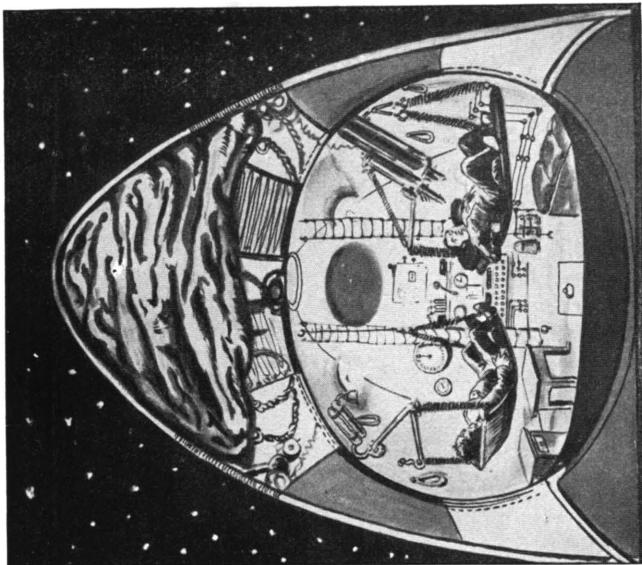
Der Hebel fliegt herum. Ein gewaltiger Ruck läßt das Schiff erbeben, die Knallgasfüllung hat sich entzündet und die Düse der Rakete speit donnernd kosmische Gewalten dem versinkenden Festland zu.

Der Beschleunigungszeiger steigt weiter über dreißig, pendelt um zweiunddreißig, bleibt auf fünfunddreißig stehen.

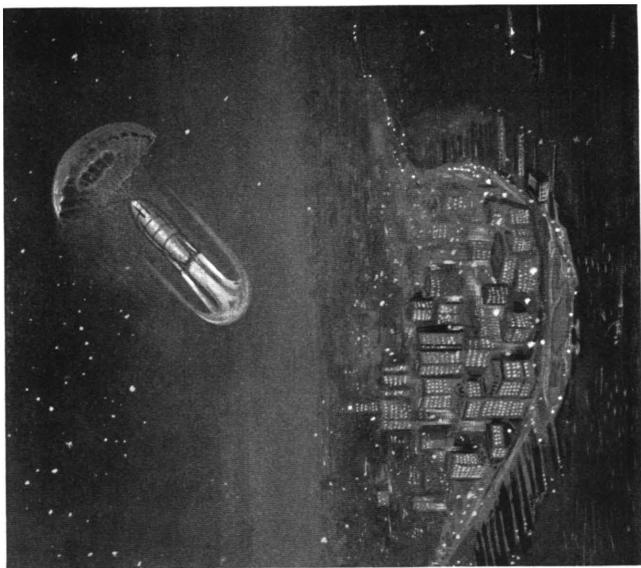
Der Druck wird unerträglich. Um fünfunddreißig Sekundenmeter erhöht sich nun in jeder Sekunde die Geschwindigkeit des Schiffes; auf vierzig leuchtet die rote Marke, die die Grenze darstellt; zwischen Leben und Tod der Insassen.

Tief wölben sich die Hängematten nach unten durch, die Tragefedern dehnen sich knirschend und die Riemen schneiden ins Fleisch. Die den Brustkorb zerdrückende Last wächst ins Fürchterliche. Die Lunge vermag kaum mehr das Gewicht der Brust zu heben. Es ist, als sei der Körper viermal schwerer geworden, als flöße Quecksilber in den Adern statt des Blutes, als lägen auf jedem einzelnen vier starke Männer und drückten ihn nieder.

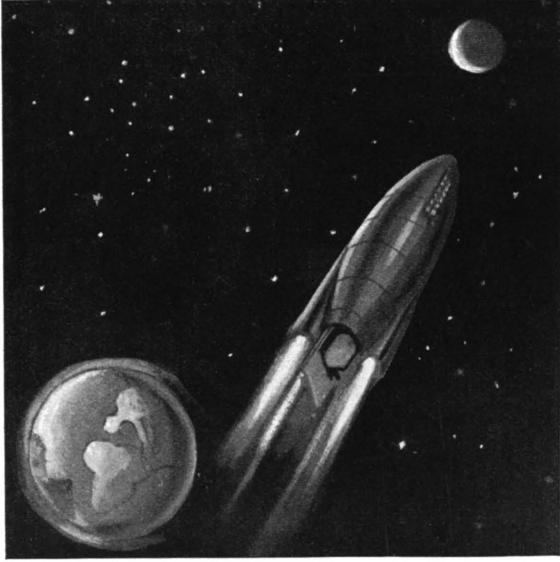
Noch drei Minuten gilt es auszuhalten; dann ist die Ge-



*Im Führerraum der Rakete beim Aufstieg
Der starke Andruck preßt die Mannschaft nieder; er
bildet die Hauptgefahr der ganzen Fahrt.
(Zeichnung von R. von Grünberg)*



*Fallschirmlandung vor Neuyork
(Zeichnung von R. von Grünberg)*



Rakete zwischen Erde und Mond
(Zeichnung von R. von Grünberg)



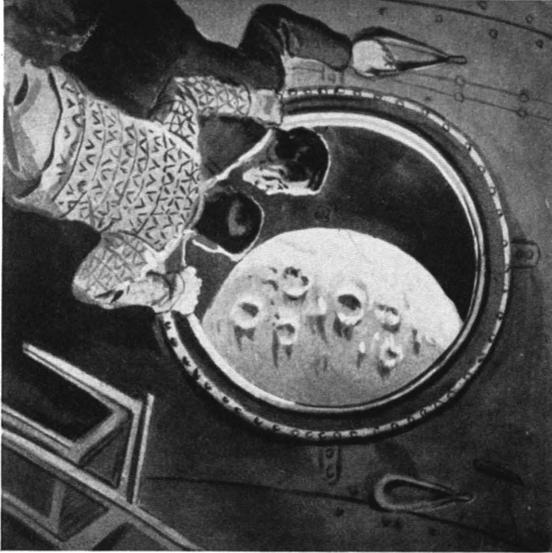
Schwerelose Raumschiff-Passagiere
(Zeichnung von R. von Grünberg)



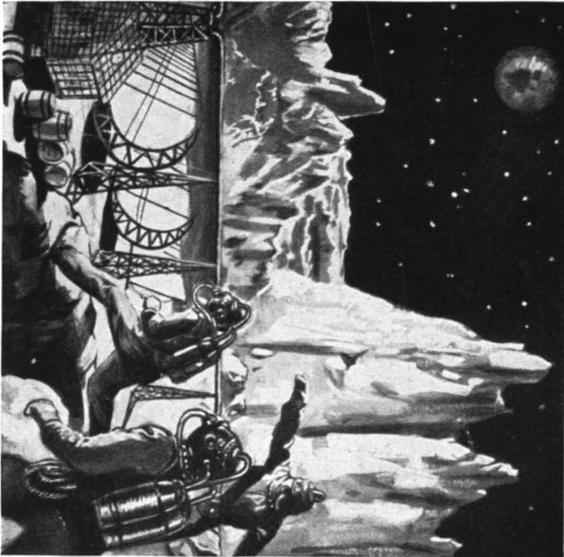
Während der freien Fahrt in vollkommener Schwerelosigkeit kann die Mannschaft das Raumschiff verlassen. (Zeichnung von R. von Grünberg)



*Der freie Fall
Zur Erläuterung der Schwerelosigkeit
(Zeichnung von R. von Grünberg)*



*Das Raumschiff nähert sich dem Mond
Der Mond in der Fensterluke
(Zeichnung von R. von Grünberg)*



*Im Jahre 3000 auf dem Mond
Ein Sonnenkraftwerk im Mondkrater
(Zeichnung von R. von Grünberg)*

schwindigkeit erreicht, die das Schiff hinausträgt aus dem Bannkreis der Erde.

Gleichmäßig steigt der Geschwindigkeitszeiger — 7000 bis 8000 Meter pro Sekunde — —

Ein entsetzlicher Gedanke mag den Raumsfahrer durchzucken: wenn er nun nicht mehr die Kraft aufbringt, den Gashebel zurückzureißen? Dann muß unter der hohen Beschleunigung die Fahrtgeschwindigkeit weiter steigen — steigen, bis alle Treibstoffvorräte erschöpft sind. Und dann gibt es — entblößt von allen Hilfsmitteln — keine Rückkehr mehr. In weniger als einer halben Stunde ist die Geschwindigkeit erreicht, die das Schiff nicht nur dem Bannkreis der Erde, sondern auch dem ganzen Sonnensystem für immer entführt. Es würde hinausgeschleudert werden über die Erdbahn, in wahnsinniger Fahrt würde es die Planetenräume durchsaufen, auf hyperbolischer Bahn, deren Ast ins Unendliche weist. — — —

Die siebte Minute ist um. 9000 Meter frist das rasende Schiff in jeder Sekunde. Das Donnern der Düsen ist nicht mehr zu hören; denn längst schon hat die Rakete die Erdenluft hinter sich, und im luftleeren Raum gibt es keinen Schall.

Langsam hebt der Führer den Arm, mit übermenschlicher Anstrengung führt er ihn zum Gashebel, kämpft mühsam um jeden Zentimeter.

11 000 Meter Geschwindigkeit verkündet unerbittlich das Instrument. Nur Sekunden bleiben noch.

Ein letzter Ruck, die Hand faßt den Griff, der Hebel fliegt zurück. Kalter Schweiß steht auf des Führers Stirne, und ermattet sinkt er zurück.

Der Beschleunigungszeiger fällt, passiert den Strich zwanzig,

geht über zehn herab, dreht auf Null zurück. Der Geschwindigkeitszeiger weist auf 11 200 Meter pro Sekunde. Der Chronometer zeigt die achte Minute an.

Still ist's in der Führerkabine des Raumschiffes, totenstill.

Die Sonne am Nachthimmel

Würden die Raumsfahrer jetzt durch die Fensterlücken spähen, sie sähen zunächst nichts als schwarze Finsternis. Unten am Erdboden vielleicht ab und zu einen schwachen Lichtschein, die Scheinwerfer eines Leuchtturms oder die Lichter einer Weltstadt. Wäre das Schiff bei Tag aufgestiegen, so könnte man jetzt die Erdoberfläche von der Küste Frankreichs bis zu den Philippinen überblicken; der Nordweststrand der Erdkugel läge genau zu Füßen der Raumsfahrer, der Südostrand aber würde fast in waagrechter Richtung zu sehen sein, und die ganze sichtbare Erdoberfläche würde schräg aufgestellt erscheinen und einen Winkel von beinahe neunzig Bogengraden einnehmen. Zweifellos ein grandioser Anblick!

Aber der Aufstieg bei Nacht ist notwendig. Denn würde das Schiff bei Tag, also von der Sonnenseite der Erde aufsteigen, so würde es während seiner ganzen Fahrt zwischen Erde und Sonne stehen und es wäre niemals von den irdischen Fernrohr-Beobachtern wahrzunehmen.

Doch der Anblick der Erde wird den Raumsfahrern bald zuteil. Wenige Stunden nach dem Start tritt das Raumschiff aus dem Erdschatten heraus — und nun sehen sie etwas Märchenhaftes.

In der Tiefe, am Rande einer weiten, sternlosen Stelle des schwarzen Firmaments, flammt ein ungeheurer, halbkreisförmiger Feuerkranz auf: die Erde. An dem äußersten, rechten Rand der Erdscheibe lecken die Sonnenstrahlen, erzeugen in der Lufthülle strahlende Protuberanzen und zucken in Lichtgarben gegen das dunkle Innere der Erde vor, deren Rand sich kreisrund und tiefschwarz von dem Lichtmeer der in allen Farben spielenden Atmosphäre abhebt. Es sieht aus, wie wenn die riesige Erdscheibe, die in dieser Entfernung in der zwölffachen Größe des Mondes erscheint und sich zu diesem verhält wie ein Hühnerer zu einer Erbse — wie wenn diese schwarze Riesenscheibe am Rande glühend geworden wäre und mächtige Feuerfarben austieße.

Unscheinbar und winzig schwimmt die Mondsichel seitlich von dem überwältigenden Lichtbogen der aufglühenden Erde.

Rasch nimmt der Glanz der Sichel zu. Am Scheitel des Bogens scheinen die Lichtgarben sich zu vereinigen zu einem so blendend hellen Punkt, daß die Augen schmerzen; und langsam schiebt sich die Sonne hinter der Erde hervor.

Tageshelle liegt im Führerraum. Von unten herauf dringen die Sonnenstrahlen ein und werfen grellgelbe Lichtreflexe an die kreisrunde Decke.

Der Tag ist für die Raumsfahrer angebrochen; nach langer Reise in Nacht und Finsternis ist das Sonnenlicht eingekehrt in die Innenräume der Rakete, und es wird dem Raumschiff von nun an treu bleiben auf seiner ganzen weiteren Fahrt.

Heller warmer Sonnenschein überflutet die Lichtseite des Schiffes, während die Schattenseite weiterhin in tiefer Dunkelheit verharret. Sonniger, ewig wolkenloser Tag lacht durch die

sonnenzugekehrten Fenster — schwarze Nacht gähnt in den gegenüberliegenden Lufen.

Doch der Tag erscheint anders als auf der Erde. Kein blauer Himmel spannt sich über das Schiff. Tiefschwarzes Firmament ringsum, in dem hell und klar die Sterne leuchten. Und seltsam: im Heere der nächtlichen Sterne strahlt gleißend hell die Sonne. Selbst in ihrer nächsten Nähe kann man alle Sterne erkennen, wenn man nur die hellglühende Scheibe mit dem Daumen abblendet. Wäre dem Kopernikus einst ein solches Schiff zur Verfügung gewesen, so hätte er nicht ins Grab steigen müssen, ohne den sonnen-nahen Planeten Merkur gesehen zu haben. Tag und Nacht haben ein unmöglich scheinendes Bündnis geschlossen.

Die Gegenstände, die direkt von den Sonnenstrahlen getroffen werden, die Außenrahmen der Fensterlufen, leuchten in übernatürlich phosphoreszierendem Glanz, heben sich in scharfem Kontrast vom schwarzen Himmel ab und reflektieren das Licht in das Innere des Schiffes, das nun endgültig der letzten Einwirkung der Erde, ihrem Schatten, entronnen ist.

Das verlorene Gewicht

Im Führerraum unseres Weltraumkreuzers hat sich inzwischen eine seltsame Veränderung vollzogen. Die ganze Mannschaft schwebt torkelnd in der Kabine umher und jeder sucht etwas, das er verloren hat, nämlich sein Körpergewicht. Peter Schlemihl hätte sich vielleicht über den Verlust seines Schattens weniger aufgeregt, wenn er gewußt hätte, daß man sogar sein Gewicht verlieren könne.

Nicht nur die lebenden Insassen unserer Rakete sind schwerelos geworden, sondern auch alle Dinge, die nicht angeschraubt sind, schweben frei umher. Die Begriffe oben und unten haben jeden Sinn verloren.

Fast unbeschreiblich ist dieser Zustand, den das Bild auf Tafel 14 festzuhalten sucht.

Jedes Gehen auf dem Boden hat aufgehört. Purzelbäume in der Luft sind an der Tagesordnung und jede unvorsichtige Bewegung hat ein Fortschnellen zur Seite oder in die Höhe zur Folge. Nur noch durch sehr bedachtsames, langsames Kriechen und Festhalten an den überall angebrachten Handgriffen ist es noch möglich, sich am Boden zu halten. Gefährlich für die Passagiere ist der Gebrauch ihrer normalen Muskelkraft. Beim kleinsten Sprung holt man sich Beulen an der Kabinendecke und die Reisenden müssen sich daran gewöhnen, von ihrer Kraft keinen Gebrauch mehr zu machen. Betten jeder Art sind natürlich überflüssig. Man schläft schwebend irgendwo und man braucht zu seiner Bequemlichkeit nichts mehr als freien Raum.

Amüsant ist es, wenn die Mannschaft bei Tische sitzt. Tisch ist natürlich zu viel gesagt. Man braucht keine Tische mehr und von Sitzen kann auch keine Rede sein. Eine neue Zeremonie des Speisens muß erfunden werden.

Will sich einer zum Beispiel ein Glas Wein eingießen, so nützt es gar nichts, wenn er die Flasche über das Glas neigt. Der Wein fließt nicht aus, man kann die Flasche kippen soviel man will. Auch für den Wein gibt es ja kein „unten“ mehr. Schwenkt man aber die Flasche rasch im Kreise, dann wird dem Wein der Druck der Zentrifugalkraft unbehaglich und er bequemt sich dazu, aus der Flasche auszutreten. Aber nicht als

Flüssigkeitsstrahl, sondern als Flüssigkeitskugel, die nun frei umherschwebt.

Der vergnügte Mann auf der Tafel 14 hat wohl die Flasche etwas zu heftig geschwenkt und dabei selbst das Gleichgewicht verloren. Er wird sich nun so lange in der Luft überkugeln, bis er an irgend einer Wand anstößt und schweben bleibt. Vielleicht mit dem Kopf nach unten — das merkt er ja gar nicht.

Die Suppe wird nicht mehr in der Terrine serviert, sondern sie schwebt als Flüssigkeitskugel einfach aus der elektrischen Küche herein und hinter ihr folgen auf dieselbe Weise Fleisch und sonstige Gerichte nach. Alles schwebt! — und die hungrigen Passagiere müssen wie Hechte im Karpfenteich danach jagen. So eine Reise in der Schwerelosigkeit ist also eine recht vergnügliche Sache.

Dieser Zustand vollkommener Schwerelosigkeit setzt bereits in dem Augenblick ein, in dem die Düsen abgestellt werden. Also am Ende der achten Minute nach dem Start.

Woher kommt das? Da ja die Erde immer noch sehr nahe und ihre Anziehungskraft zwar geschwächt aber doch noch wirksam ist, erscheint diese Gewichtslosigkeit rätselhaft.

Um dieses Rätsel zu lösen, müßte man sich erst klar darüber sein, was Gewicht denn eigentlich ist. Gewicht ist Druck auf eine Unterlage, und dieser Druck entsteht dann, wenn die freie Fallbewegung verhindert wird. Gewicht ist also verhinderte Bewegung und kann daher nicht vorhanden sein, wenn der natürliche freie Fall durch nichts gehemmt wird.

Man denke sich einmal in die Lage eines von einer hohen Wand abstürzenden Bergsteigers. Abgesehen vom Luftwiderstand gilt für den Unglücklichen von Tafel 15 folgendes: so-

lange er stürzt, hat er kein Gewicht. Denn er gibt ja der Erdanziehung nach und seine Fallbewegung wird — solange sie dauert — durch nichts behindert. Der Mann drückt ja auf keine Unterlage.

Auch seine Ausrüstung hat kein Gewicht. Rucksack, Bergstock, Fernglas, Hut — alle diese Dinge fallen schön artig und im gleichen Tempo neben ihrem Besitzer her. Während des Sturzes kann der Mann mal sein Glas vor die Augen nehmen und es wieder los lassen; es entfernt sich nicht von ihm, denn es schwebt ja relativ zu ihm in Ruhe. Er kann auch seinen Stock festhalten oder nicht, kein Stück seiner Ausrüstung geht verloren.

Nun soll dieser Sturz endlos weiter dauern, der Unglückselige in wahrhaft bodenlose Tiefe stürzen. Dann lebt er in genau dem Zustand, der in unserem Raumschiff herrscht.

Seitdem die Düsen schweigen, wird das Raumschiff in seiner natürlichen Bewegung durch nichts behindert und es fällt frei wie der Abstürzler — nur nicht mit zunehmender Schnelligkeit nach unten dem Erdmittelpunkt zu, sondern mit abnehmender Schnelligkeit nach oben. „Freier Fall nach oben“ klingt grotesk; so etwas gibt es aber wirklich!

Also: immer dann, wenn das Raumschiff nicht in seiner natürlichen Gravitationsbewegung gestört wird, weder durch Maschinenkraft von innen, noch durch Luftwiderstand von außen, dann herrscht in ihm vollkommene Schwerelosigkeit, ganz gleichgültig wie nahe oder ferne es der Erde oder einem anderen Himmelskörper schweben mag.

Es ist also leicht zu verstehen, daß das zweite Bild von Tafel 15 durchaus keine Übertreibung ist. Der Ausflug der Mann-

schaft aus der Rakete während der freien Fahrt ist in der Tat von vielen Forschern als möglich bezeichnet worden.

Da ja das Schiff mit allem, was es mit sich führt, frei fällt und deshalb schwerelos ist, können die Passagiere die Rakete verlassen ohne im geringsten befürchten zu müssen, zurückgelassen zu werden. Sie bleiben hinter dem dahinrasenden Raumschiff so wenig zurück wie der Rucksack hinter dem abstürzenden Touristen. Und da im Weltenraum kein Luftwiderstand da ist, so gilt dies absolut.

Von der Geschwindigkeit der Fahrt ist gar nichts zu bemerken. Relativ zum Schiff sind die draußen schwebenden Passagiere in Ruhe; für sie steht die Rakete still und die Erde entfernt sich, während der Mond heranrückt. Die bekannte Sache von der Relativität aller Bewegungen, die im leeren Raum erst zu voller Geltung kommt.

Einige Vorsichtsmaßregeln müssen die Ausflügler freilich beachten. Zunächst einmal muß die Luke, durch die sie das Schiff verlassen, doppeltürig und nach Art der Schleusen gebaut sein, damit während des Austritts die kostbare Innenluft nicht entweicht. Ferner ist es nicht ratsam, etwa im Sportsanzug im Weltenraum spazieren zu schweben. In dem luft- und druckleeren Raum würde man nicht nur ersticken und erfrieren, sondern überhaupt sofort in Atome zerplagen. Man muß also eine Art von Taucheranzug tragen, der luftdicht schließt und genügende Vorräte an komprimierter Luft enthält. Der innere Überdruck bläht die Anzüge auf und schafft den für den Körper notwendigen Luftdruck.

Natürlich muß auch ein Schutz vor der scharfen Kälte des Weltenraumes vorhanden sein, am besten dadurch, daß die

Raumtaucheranzüge nach dem System der Thermosflasche innen und außen spiegelblank poliert sind und so die Körperwärme zusammenhalten und am Ausstrahlen verhindern.

Es ist für die Ausflügler ratsam, durch ein Seil mit dem Schiff verbunden zu bleiben, damit sie sich daran wieder zurückziehen können. Sollte aber durch irgend einen Zufall so ein Halteseil mal reißen, so ist dies auch weiter nicht schlimm. Zwar hilft dann alles Strampeln und „Schwimmen“ nichts — man bleibt ein paar Meter abseits der Rakete schweben und kommt nicht wieder an das Schiff heran. Doch für solche Eventualitäten haben die Ausflügler kleine Pistolen mitgenommen, gewöhnliche alte Pistolen ohne Rücklauf. Schießt nämlich so ein Weltenraumbummler seine Pistole in irgend einer Richtung ab, so wird er selbst sich infolge des Rückstoßes langsam in entgegengesetzter Richtung in Bewegung setzen. Er kann sich also gleich einer kleinen lebenden Rakete selbst durch den Raum schießen und so wieder zum Schiffe gelangen.

Allerlei Experimente

Eine wichtige Frage muß nun berührt werden: wie ist das Schiffsinne auf erträglicher Temperatur zu halten?

Man sagt, im Weltenraum herrsche eine Temperatur von 273 Grad Celsius unter Null. Eigentlich ist das Unsinn. Wenn der Weltenraum leer ist, dann ist er einfach wärmelos; ein Nichts kann überhaupt keine Temperatur haben. Ein sehr kleiner im Weltenraum schwebender Körper, der keine Eigenwärme besitzt und die ganze von der Sonne zugestrahlte Wärme dauernd

wieder ausstrahlt — dieser Körper würde allerdings die erschrecklich tiefe Temperatur von nahezu 273 Grad annehmen, das heißt, er würde gänzlich wärmelos sein. Tiefere Temperaturen als 273 Grad unter Null gibt es nicht.

Durch gewöhnliches Einheizen könnte man sich im Raumschiff vor den dauernden Wärmeverlusten nicht schützen. Kohle kann das Schiff nicht auch noch über die Erde emporheben. Das ist auch gar nicht nötig; denn es steht ja eine unerschöpfliche Wärmequelle dauernd und kostenlos zur Verfügung: die Sonne.

Es handelt sich nur darum, die von der Sonne zugestrahlte Wärme aufzufangen und ihre Ausstrahlung an der Schattenseite zu verhindern. Die Erdkugel zum Beispiel hat diese Aufgabe im großen durch den Luftmantel gelöst. Beim Raumschiff ist dies dadurch zu erreichen, daß der Schiffskörper auf der einen Seite einen tiefschwarzen Anstrich erhält und auf der anderen spiegelblank poliert wird. Dreht nun das Schiff die schwarze Seite der Sonne zu, so kann die Wärme unbehindert eindringen; aber durch die Spiegelschicht der Nachtseite kann sie nicht mehr hinaus. Es ist sehr wahrscheinlich möglich, auf diese Weise eine erträgliche Temperatur während der ganzen Fahrt zu erzielen. Sollte aber diese Methode doch nicht genügen, so kann man außerdem durch geeignete Hohlspiegel Sonnenwärme auffangen und auf die Insassen konzentrieren. Dann frieren sie bestimmt nicht mehr.

Infolge der Schwerelosigkeit und der Abwesenheit von Luft im Weltenraume lassen sich während unserer langen Reise hochinteressante Experimente ausführen.

Mit den einfachsten Mitteln zum Beispiel ist ein Riesenteleskop herzustellen, das alle Fernrohre der irdischen Sternwarten

an Wirksamkeit vielfach übertrifft. Man braucht nur einen meterhohen Hohlspiegel an langen Metallbändern einige hundert Meter weit vom Schiffe abzustrecken, die Reflexbilder des Spiegels durch ein Okular im Führerraum aufzufangen und das Teleskop ist fertig. Mit einem Schnurzug kann man von der Rakete aus dem Hohlspiegel jede gewünschte Stellung im Raume geben und so in riesenhafter Vergrößerung die Erdkugel absuchen. Es muß ein unbeschreiblicher Genuß sein, mit diesem primitiven Teleskop die Umrisse der irdischen Kontinente abzutasten, den Startplatz zu beobachten, den Dampferverkehr auf den Weltmeeren zu kontrollieren, verirrtten Wüstenexpeditionen Zeichen zu geben und so ein bißchen den lieben Gott zu spielen. Ein kleiner Ruck am Schnurzug — und das Auge springt von Berlin nach Australien! Nur wird die Umdrehung der Erde die eingestellten Punkte stets so rasch aus dem Gesichtsfeld führen, daß große Übung erforderlich ist, mit Hilfe des Schnurzuges der Bewegung der Objekte zu folgen.

Vielleicht wird es auch möglich sein, mit Hilfe dieses „Fernrohres“ endlich einmal zu entscheiden, ob es auf dem Mars menschenähnliche Wesen gibt, ob um den Planeten Venus ein Mond kreist, ob die Erde gar noch einen zweiten bisher unbekanntem Kleinmond besitzt, was es eigentlich mit den Saturnringen auf sich hat, und dergleichen mehr.

Und schließlich könnten die Raumsfahrer auch versuchen, durch Lichtblitze im Morsealphabet nach der Erde zu telegraphieren, oder gar durch besondere Kurzwellsender mit der Menschheit in telephonische Verbindung zu kommen. Freilich ist es bis heute noch nicht so ganz sicher, ob die von den irdischen Radiosendern erzeugten Elektrowellen auch in den leeren Raum hinausdringen.

Rund um den Mond

Weiter geht unsere Fahrt dem Monde entgegen.

Von der Überschreitung der Schweregrenze zwischen Erde und Mond spüren wir nichts. Wir sind ja an sich schon schwerelos, kennen kein „oben“ und kein „unten“ mehr und haben also auch keine Empfindung mehr dafür, daß wir nun schon begonnen haben gegen den Mond zu abzustürzen. Nur unsere Meßinstrumente zeigen seit dem Überschreiten der neutralen Zone eine stetige Zunahme unserer Fluggeschwindigkeit an.

Mehr und mehr nähern wir uns dem Mond. Ausflüge in den Raumtaucheranzügen werden nun nicht mehr gestattet und wir müssen uns damit begnügen, durch die Fensterlukken die Wunder des neuen Landes zu betrachten (Tafel 16).

Die einzelnen Bergkuppen sind bereits mit bloßem Auge zu erkennen. Weit dehnt sich vor unseren Blicken die gelbliche Mondlandschaft. Dunkle Krater wechseln mit scharfkantigen Ringgebirgen und wüsten, von feinen Rillen durchzogenen Ebenen. Da unsere Bahnkurve sich um den Mond schmiegt, rücken seine Landmassen nicht nur heran, sondern gleichzeitig auch seitwärts, wodurch der Eindruck entsteht, als rolle der wuchtige Festlandball da draußen auf uns zu.

Wehe, wenn die vorberechnete Bahnkurve nicht ganz stimmt, wenn wir zu nahe an den Weltkörper herankommen! Nur die äußerste Kraft unserer Raketendüsen könnte uns dann vor dem Absturz, vor dem sicheren Untergang bewahren. Auf alle Fälle sorgen wir dafür, daß während der ganzen Mondumkreisung das Düsenende stets auf den Mittelpunkt des Mondes zu gerichtet bleibt. Einige Richtschüsse werden vielleicht notwendig sein, um

unser Schiff in der gewollten Bahn zu halten. Auf gewagte Abenteuer am Mond dürfen wir uns aber keinesfalls einlassen. Denn wir brauchen unsere noch vorhandenen Energievorräte für die Landung auf der Erde und wir sind unbedingt verloren, wenn durch irgendwelche Zufälle unsere unerseßlichen Treibstoffe zu stark vermindert werden.

Inzwischen hat sich das Festland des Mondes noch weiter herangewälzt. Beängstigend ist das Schauspiel der mit unheimlicher Geschwindigkeit wachsenden und heranrollenden Berge. Immer neue Landstriche steigen herauf und schießen seitlich vorüber; eine Bergkette scheint die andere einholen und überstürzen zu wollen. Nur Männer von absoluter Schwindelfreiheit können den Anblick der scheinbar bewegten Massen dauernd ertragen.

Dann wird die Drehung der wie ein Reibeisen aussehenden Mondlandschaften allmählich schwächer und weicht einer rein seitlichen Verschiebung. In weiter Ferne tauchen am Horizont die Gebirge auf, rücken heran und verschwinden in entgegengesetzter Richtung am Mondrand. Ein großartiges Wandelpanorama!

Die Gegend unter uns gehört bereits der rückwärtigen Seite des Mondes an, dem Teile der Kugel, den der Mond in beharrlichem Eigensinn niemals der Erde zuwendet, den er den Menschen bisher stets verborgen hielt. Wahrscheinlich finden wir aber auf dieser unbekanntem Mondhälfte auch nichts anderes als Ringgebirge, Krater, Ebenen und Nillen.

Allmählich verblaßt drunten das Sonnenlicht. In den tiefen Kratertälern liegt schon satte Finsternis und nur die Zinnen der Berge glänzen noch hell aus dem Dunkel. Es wird Abend;

in der Gegend, die wir gerade überfliegen, geht der Tag zur Neige und unser Schiff nähert sich der Schattengrenze, die den zwei Erdenwochen währenden Mondtag von der ebenso langen Mondnacht trennt.

Und auf einmal — ganz plötzlich und ohne Übergang — wird es finster in unserem Raumschiff. Wir sind nun selbst in den Schatten des Mondes eingetreten. Die Sonne ist hinter den nahen Landmassen verschwunden und wir schweben über nächtlicher Landschaft.

Doch die Verfinsterung dauert nicht lange. Unsere rasche Fahrt führt uns bald wieder zum Licht heraus. Die Sonne scheint uns wieder, unter uns glänzt der kraterbesetzte Mondrand auf, das Schauspiel der erwachenden Erde wiederholt sich am Mond. Nur die Feuerbüschel der Lichtkorona, die die aufstauhende Erdsichel umsäumt haben, bleiben bei dem atmosphärenlosen Trabanten aus.

Und in weiter Ferne steht ein tellergroßer, glitzernder Stern am Firmament: die Erde, die Heimat, von der uns jetzt fast 400 000 Kilometer trennen.

Achtzig Stunden der Rückreise stehen uns noch bevor.

In ferner Zukunft!

Ist erst einmal die Reise, die wir in Gedanken soeben mitgemacht haben, Wirklichkeit geworden, dann wird auch die Zeit kommen, da verwegene Raumsfahrer es sich nicht nehmen lassen, einmal den Mond anzulaufen.

Leicht ist diese Landung nicht; denn der Mond hat ja keine

Luft, der Fallschirm kann nichts helfen und die Raketendüsen allein müssen durch Gegenentladungen den Sturz abbremsen. Siehe das Bild auf Seite 80.

Gelingt es aber, die Schwierigkeiten einer Mondlandung zu meistern, so hängt die weitere Entwicklung von den Verhältnissen ab, die man auf dem Mond vorfindet. Gibt es auf dem Monde Wasser (das aber dort nur in Form von Eis existieren kann), dann steht dem abgestorbenen, alten Trabanten eine neue Ara bevor.

Bekanntlich dauert auf dem Mond der Tag zwei volle Erdwochen. Vierzehn Tage lang also scheint die Sonne und die Kraft ihrer Strahlen ist durch keine Luftschicht gedämpft. Diese ungeheure Sonnenenergie kann nutzbar gemacht werden, um das Mondeis zu schmelzen und elektrolytisch in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff zu zerlegen. Und diese Stoffe sind ja die Betriebsmittel für unsere Raumschiffe.

So ist es denkbar, daß einmal in irgend einem, noch von Luftresten erfüllten tiefen Mondkrater ein Sonnenkraftwerk zur Herstellung von Knallgas entsteht.

Vielleicht sieht es in tausend Jahren auf dem Mond etwa so aus, wie das zweite Bild von Tafel 16 es zeigt.

Sonnenkraftwerke sind entstanden. In luftdicht schließenden und mit künstlicher Luft erfüllten Häusern haben sich die Arbeiter niedergelassen. Im Freien müssen sie natürlich die Raumtaucheranzüge tragen. Raketen bringen von der Erde her Material, Proviant und Ablösungsmannschaften. Eben ist ein Schiff in weiter Ferne gesichtet worden. Die Leute rechts im Bild eilen zur Landungsstelle. Der eine springt ohne Anstrengung über die Felspalte. Er wiegt ja auf dem Mond nur zwanzig Pfund und

seine auf irdische Schwere abgestimmte Körperkraft erlaubt ihm Hochsprünge von zwanzig Metern mit Leichtigkeit. — —

Ist die Fabrikation von Sauerstoff und Wasserstoff auf dem Monde genügend ausgebaut und gesichert, so wird dieser Himmelskörper Ausgangsstation der Fernraketen nach den Nachbarplaneten Venus und Mars. Solche Fernreisen werden überhaupt nur dann möglich sein, wenn man im Mond einen Zwischenstützpunkt erschließen kann. Denn wollten solche Riesenschiffe direkt von der Erde abgehen, so müßten sie sich in ihren Treibstoffvorräten zu stark erschöpfen, um sich selbst und ihre für die Fernfahrt notwendigen Energiereserven über das starke Schwerfeld der Erde emporzuheben. Die Schwermacht aber, die beim Aufstieg vom Monde zu überwinden ist, beträgt nur den zwanzigsten Teil der Erdschwermacht und erfordert also keine allzu großen Mittel.

Man wird daher die Fernrakete der Zukunft in ihren Einzelteilen erst mit Erde-Mond-Raketen auf den Mond schaffen, dort zusammensetzen, mit Treibstoffen aus den Mondkraftwerken füllen und die Reise vom Mond aus antreten lassen. Die Zukunft des Mondes wäre also die eines Forts der Erde. Und ohne ein solches Fort muß die Reise zum Mars Utopie bleiben.

Vielleicht aber auch wird man den besseren Weg wählen, ein künstliches Fort der Erde zu bauen — einen kleinen, künstlichen Weltkörper, der frei um die Erde in dauerndem Kreislauf gravitiert, im Raume zwischen Erde und Mond als zweiter winziger Trabant unseres Erdballs.

Dieses technische Wunderwerk von Menschenhand würde dann die Rolle eines Brennstoffmagazins und eines Umsteige-„Bahnhofes“ spielen. Kleine, feste Raketen bringen die Reisenden von

der Erde hinauf zu dem gravitierenden „Kunstmond“, und hier wird umgestiegen in die großen Fernschiffe zur Venus, zum Mars, zum Saturn vielleicht. Diese interplanetarischen Fernraketen könnten ganz leicht gebaut sein, weil sie ja niemals einen Luftwiderstand und niemals ein starkes Schwerfeld zu überwinden brauchen. Und zum Anlaufen fremder Weltkörper könnten sie einige kleine, feste Mondraketen als „Beiboote“ mit sich führen.

Aber dies ist immer noch nicht alles!

Die künstliche Insel zwischen Erde und Mond hätte eine weitere, sehr praktische Bedeutung. In ihrer Nähe könnte man große Spiegel aus dünnstem Natriumblech von vielen Hektaren Fläche ausbreiten und gravitieren lassen. Solche Spiegel würden es ermöglichen, Sonnenlicht und Sonnenwärme aufzufangen, auf beliebige Punkte der Erde zu konzentrieren und so der Erde gewaltige Energiemengen zustrahlen. Auf diese Weise könnten weite Strecken der vereisten Polarländer in fruchtbare Gegenden verwandelt, die gefürchteten Wetterstürze im Frühling hintangehalten und so die Gemüseernten ganzer Länder gerettet werden. Auch verirrtten Wüstenerpeditionen, Polarforschern und dergleichen könnte man mit diesen Spiegeln Zeichen geben, gefährliche Unwetterbildungen könnte man auflösen und so überall sehr nützlich wirken.

Freilich aber haben diese Weltraum-Sonnenreflektoren auch eine hohe strategische Bedeutung. Dem Kommandanten der Weltraumstation wäre es ein Leichtes, mit seinen Spiegeln Munitionsfabriken in Brand zu stecken, marschierende Truppen zu vernichten, ganze Städte in Asche zu verwandeln und jede Kriegsrüstung im Keime zu ersticken. Und darum wird vielleicht einmal

irgend eine irdische Kulturmacht an die Ausführung dieser phantastischen Projekte gehen. Denn die Nation, deren Flagge als erste im Raume der Welten leuchtet, wird zur führenden Nation der Erde und wird über den Erdball gebieten.

Und darum sind all diese Raketenprobleme doch nicht so ganz zwecklose Spielereien. Um so erfreulicher ist es, daß man nun in Deutschland anfängt, diese Angelegenheit ernst zu nehmen, und daß sich in Fritz von Opel endlich der Mann gefunden hat, der gewillt ist, die Rakete Schritt für Schritt zum Motor der Zukunft zu entwickeln.

Zwar scheint unser guter alter Mond unserer Bemühungen zu spotten, und vorläufig zieht er noch unberührt seinen stillen Weg am Himmel. Aber seine Unantastbarkeit ist bedroht, und die Waffen zum Kampf gegen den Weltenraum werden bereits geschmiedet.

Und an dem Tag, an dem die erste noch so kleine Registriererakete den Luftmantel des Erdballes durchstößt, hat die Menschheit den ersten Schritt getan in eine neue Zeit:

In die neue Zeit der Eroberung
des Planetenreiches.

INHALTSANGABEN

Vorwort 5

ERSTER ABSCHNITT: DIE THEORIE

Einleitung	9
Unmöglich?	11
Das Reiseziel: Der Mond	13
Die Erde und das Weltall	17
Ist es weit zum Mond?	24
Der Wurf ins All	31
Ewiger Flug	35
Der Zweck der Rakete	41
Was ist eine Rakete?	45

ZWEITER ABSCHNITT: DIE PRAXIS

Die Väter der Mondrakete	55
Die Goddardschen Luft-Torpedos	57
Oberths Raumschiff	61
Doktor von Hoefft und seine Gesellschaft für Raumforschung	64
Valiers Projekt des Raketen-Fluges	66
Die Probefahrt des ersten Raketen-Rennwagens	70
Vom Feuerwagen zum Raumschiff	73
Steuerung und Landung	77

DRITTER ABSCHNITT: DIE ZUKUNFT

Der Start	85
Acht schlimme Minuten	87
Die Sonne am Nachthimmel	90
Das verlorene Gewicht	92
Allerlei Experimente	97
Rund um den Mond	100
In ferner Zukunft!	102

Von OTTO WILLI GAIL ist ferner erschienen:
im Bergstadtverlag in Breslau:

DER SCHUSS INS ALL

Ein Roman von morgen. Mit Bildern von
Max Odoy. Gebd. Rm. 5.80

DER STEIN VOM MOND

Ein kosmischer Roman. Gebd. Rm. 6.40

Zwei Romane, die die Geheimnisse des Weltalls zu entschleiern unternehmen. Die Erde ist zu klein geworden für die rastlos vorwärts stürmende Technik; was liegt näher, als die Gestirne zu erobern und dem Menschen dienstbar zu machen?

*

In Bände erscheint
im Verlag der Union Deutsche Verlagsgesellschaft
in Stuttgart:

HANS HARDT'S MONDFAHRT

Eine abenteuerliche, reich illustrierte Geschichte
für die Jugend. ca. Rm. 5.50

Eine neue Form des Abenteuers tritt hier in die Literatur ein, das grandiose, unerhörte Erlebnis der Weltraumfahrt und der Eroberung der erdnahen Welten. Das Buch wird gewiß den vollen Beifall der Jugend finden, die sich nicht bloß für den Stoff der Erzählung, sondern in gleichem Maße auch für die physikalischen und technischen Probleme interessiert, die dieser phantastischen, die Zukunft zur Gegenwart machenden Erzählung zu Grunde liegen.

K ♦ THIENEMANN'S VERLAG ♦ STUTT GART

**JOSEF VIKTOR
VON SCHEFFEL
E K K E H A R D**

*Mit farbigen und schwarzen Bildern von Karl
Mühlmeister. Pracht-, Geschenk- und
Volksausgabe. Quart und Oktav.
Ganz- und Halbleinen*

*Ueber Scheffels „Ekkehard“ braucht wohl kein Wort
mehr gesagt zu werden, ist er doch Besitz des ganzen
deutschen Volkes. Aber von der großen Zahl farbigen und
schwarzen Bildern des bekannten Münchener Malers Karl
Mühlmeister, auf Grund eingehender Studien am Schau-
platz der Erzählung geschaffen, ist jedes einzelne ein
Kunstwerk. Sie bringen die oft märchenhafte
Stimmung des Werkes mit einer Kraft des Aus-
druckes und Reichtums der Stimmung
zum Ausdruck, die wohl kaum
übertroffen werden
kann.*

K + THIENEMANN'S VERLAG + STUTTGART

**WILHELM HAUFF
LICHTENSTEIN**

Mit farbigen und schwarzen

Federzeichnungen von Robert Engels. 248 S. Okt.

Ganz- und Halbleinen

Vor fast hundert Jahren hat Hauffs Dichterphantasie von dem bescheidenen Häuslein, das damals noch auf der Kuppe des Lichtensteins stand, die Anregung empfangen, den bunten Sagenkreis, der im schwäbischen Volke um diesen Berg sich webt, zu einer „romantischen Sage“ zu gestalten. Seitdem ist dieses Werk zu einem Gemeingut des ganzen deutschen Volkes geworden. Robert Engels lebenssprühende, wundervolle Bilder bilden eine Bereicherung des Buches, die dem klassischen Werke zu würdigem Schmucke dient.



