

Das Problem der Weltraumfahrt.

Von Franz A. Ulinski, Wien.

Nachstehende bereits während des Weltkrieges entstandene Studie entstammt einer hochinteressanten Arbeit des als Entdecker des Differentialflugprinzips weitesten Kreisen bekannt gewordenen technischen Offiziers der ehemaligen österreichisch-ungarischen Fliegertruppen Franz Ulinski. Die Realisierbarkeit des in einer der Akademie der Wissenschaften in Wien (Oktober 1919) überreichten Denkschrift niedergelegten Prinzips der Fortbewegung fand im April 1920 auch durch Prof. Dr. Einstein seine Bestätigung. Gelegentlich des Naturforschertages in Bad Nauheim erklärte der berühmte Gelehrte die Möglichkeit der Erforschung des Weltraumes. Wenn auch der Raumflug infolge der quantitativen Verhältnisse mit den heutigen Mitteln noch nicht ausführbar ist, so sind immerhin die theoretischen Voraussetzungen für die Verwirklichung der Raumfahrt zum erstenmal von so hervorragender Seite als richtig anerkannt worden. Die Studie enthält überaus wertvolle Mitteilungen über die Entwicklungsmöglichkeit der modernen Naturerkenntnis und bringt geradezu umwälzende physikalische Thesen, deren bemerkenswerteste uns die folgende scheint: „Die Umsetzungen der Materie in Energie und der Energie in Materie bilden ein konstantes abgeschlossenes System, zum Beispiel: Die beliebig große aber stets endlich zu denkende Energie des Weltalls hatte den Höchstwert im strahlenden Entstehungszustand und würde die beliebig große, aber stets endlich zu denkende Materie der Welt den äquivalenten Maximalwert der potentiellen Energie — im absoluten Spannungszustand — erreichen.“

Wir übergeben nun den u. E. interessantesten und allgemein verständlichen Teil der Oeffentlichkeit.

Die Redaktion.

I. Einleitung.

Die rasch vorschreitende moderne Kultur läßt einer lebhaften Phantasie weitläufigen Spielraum, einem weitblickenden Menschen schwebt immer wieder die Frage vor: Welchem Ziele strebt die stetig sich vervollkommnende Technik entgegen?



Betrachten wir die Zeitdauer, in welcher der rastlose Aufschwung der Industrie so umwälzend unser Denken und Handeln beeinflußte, so staunen wir über die Schwerfälligkeit des Entwicklungsprozesses im Altertum, Mittelalter, ja bis tief in die Neuzeit hinein.

Je weiter wir zurückblicken, umso größer werden die Zeiträume, in welchem sich entscheidende Aenderungen der Lebensführung des Menschengeschlechtes ereigneten. Ja schließlich sind Jahrmillionen erforderlich gewesen, um den Urmenschen der Tertiärzeit auf die nicht viel höhere Stufe des Diluvialmenschen zu bringen.

Wie wird sich aber die menschliche Kultur weiter entwickeln, wenn heute schon die Technik so Großartiges zu leisten imstande ist? Nach dem Gesetz des Wachstums in der Natur müssen die Zeiträume der künftigen Kulturperioden immer kleiner werden, bis wir schließlich einen Höhepunkt unseres produktiven Könnens erreicht haben. Dies kann nun nicht mehr in allzufernen Zeiten liegen. Die jüngst gewonnenen Erkenntnisse wichtiger Naturgesetze führen sich bald in der Praxis ein, sodann stellen wir die fehlenden Werte fest, bis wir uns sagen, daß wir ein Maximum von einfachsten Bedingungsmöglichkeiten erreicht haben. Wir sehen dann mit geweiteten Augen herab auf den Werdegang der menschlichen Kultur, wie wir überlegen ein Diagramm betrachten.

Auf die große Frage gibt der Naturgeist klare Antwort: „Die Technik strebt der Beherrschung aller zu unserer Erkenntnis gelangenden Naturgesetze zu und bildet eine Lösung dieser vielen Probleme, auch der Raumfahrt.“

Ich hoffe, daß es mir nicht ebenso wie Robert von Mayer ergehen wird, welcher infolge seiner zahllosen Gegner, mit dem von ihm entdeckten Gesetz von der Erhaltung der Kraft nicht durchdringen konnte. Nachdem es aber von Joule und namentlich von Helmholtz erkannt und vervollkommnet worden war, hat es auf die ganze Physik grundlegenden Einfluß genommen. Gay-Lussac, Siemens und derselbe Helmholtz verwiesen jeden Gedanken an die Flugtechnik mit Menschen schwerer als die Luft in das Gebiet des Wahnes. Wie wird man dieser Abhandlung begegnen, wenn selbst die Bestimmungen der Patentämter ein Mondfahrzeug als „unmöglich“ erklären, indem sie eine derartige Anmeldung als unzulässig bezeichnen? Geradeso wie durch den Aero-plan sich das Prinzip schwerer als die Luft erfolgreich bewährte, wird einstens die unermüdlich fortschreitende Wissenschaft und die moderne Technik den Weltraum bezwingen und diese Unmöglichkeit ad absurdum führen.

Der sehnlichste Wunsch der Menschen, nach den Sternen, unseren Planeten der Sorge und Not verlassen zu können, ist schon sagenhaft. In der Mythologie war es nur ihren Göttern vergönnt, dorthin zu gelangen und dort wohnen zu können.

Viele Darstellungen von Raumfahrttheorien sind schon versucht worden und die bekannteste ist jene von Sahulka. Keines der mannigfaltigsten Probleme hat bisher einer kritischen Untersuchung standgehalten und wird im folgenden auf den Grundgedanken einzelner näher eingegangen.

Wir stehen, sagt Sahulka, unter einem gewaltigen Regen von Aetheratomen, die von allen Seiten daherschließen. Von oben hageln sie mit unverminderter Geschwindigkeit auf uns herab; von unten müssen sie zunächst die ganze dicke Erdkugel durchdringen, bevor sie zu unseren Füßen aus dem Erdboden austreten, um ihre Stoßwir-

dem zufolge derselben Theorie, die ganze Erde, also alle ihre Materie vom Weltäther allseitig durchdrungen wird und andernorts können wir ihn nicht holen, da wir auf diese Art von der Erde nicht los können. Uebrigens würde uns so ein Stoff auch nichts nützen, da die Wirkung bei einer kleinen Masse allseitig ist und sich daher im Weltraumfeld aufhebt. In einem späteren Kapitel¹⁾ werde ich über die Eigenschaften unserer Materie, der uns noch unbekanntem Grundstoffe, materielle Grenzen etc. sprechen, aus welchen wir entnehmen werden, daß keine derartigen Stoffe möglich sind.

Eine Reihe von Problemen wollen die Anziehungskraft der Erde durch Massenwirkung überwinden, obwohl das Gesetz der Aktion und Reaktion besagt, daß durch jede Kraftwirkung nur eine gleichgroße Gegenwirkung hervorgerufen werden kann. Und selbst wenn es auch denkbar wäre, daß

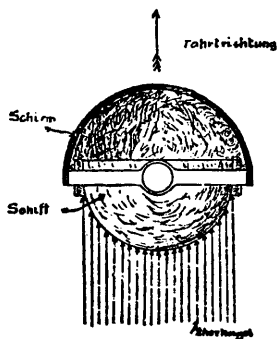


Abb. 1. Aetherdruck.

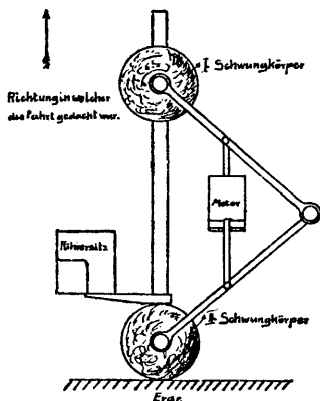


Abb. 2. Massenwirkung.

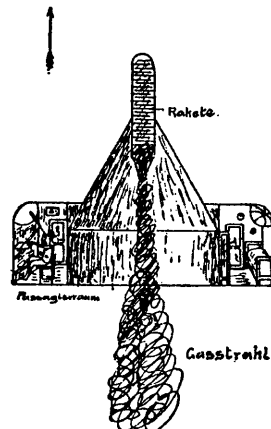


Abb. 3. Raketenprinzip.

kung auf uns auszuüben. Dadurch wird ihre Geschwindigkeit bedeutend vermindert; sie werden mit geringerer Energie auf uns pressen, als die von oben kommenden, so daß als resultierende Kraft ein heftiger Druck von oben her entsteht. Also nicht die Erdmasse entwickelt die unfaßbare Gewalt, die alles Irdische an unseren Himmelskörper fesselt, sondern sie nimmt ihren Ursprung aus Nichts, aus dem Hagel der Aetheratome, die das Weltall durchheilen. Curd Lasswitz gibt uns nun den Gedanken: „Wenn man einen Stoff entdecken würde, der imstande wäre, den Hagelschlag der Aethergeschoße wirksam zu hemmen, so hätten wir die Möglichkeit, durch Benützung einer Hülle den Aetherdruck in entgegengesetzter Seite der Fahrtrichtung wirken zu lassen und somit unsere Erdkugel zu verlassen.“

Ein wenig Nachdenken überzeugt uns, daß so ein Stoff nicht existieren kann, nach-

eine Schwingmassenvorrichtung mit großer Abstoßungsenergie oder tangentialer Fliehkraft bis außerhalb des Anziehungsbereiches geschleudert werden könnte, sodaß sie in einem abarischen Punkt, das heißt schwerelos frei im Weltraum zur Ruhe gelangt, sich befinden würde, so könnte der Schwerpunkt dieser Vorrichtung durch Wechselwirkung der Massen innerhalb ihres Systems, wie auch die wirkenden Kräfte beschaffen sein mögen, nicht verschoben werden. Ein solches Fahrzeug würde keine Ortsänderung willkürlich erzielen und ist es hiebei gleichgültig, ob es der Gravitation unterworfen ist oder nicht. Das gleiche tritt ein, wenn sich eine solche Vorrichtung als kosmischer Körper in irgend einer Bahn um ein Anziehungszentrum

¹⁾ Das im vorliegenden Hefte aus technischen Gründen nicht mehr untergebracht werden konnte. Die Redaktion.

bewegen würde, sie könnte keine eigenmächtige Richtungsänderung erreichen.

Auf noch ein Problem wird fallweise hingewiesen. Durch das Ausströmen eines kräftigen Gasstrahles könnte ein Fahrzeug gehoben werden. Es ist jedoch ausgeschlossen, daß sich eine ununterbrochene Gasentwicklung von solcher Mächtigkeit herstellen ließe, wie sie in diesem Falle erforderlich wäre, weil das Verhältnis zwischen Gewicht und Ausströmungsgeschwindigkeit unserer intensivsten Sprengstoffe unzureichend ist. Abgesehen von der Gefährlichkeit eines solchen Unternehmens, wäre über der Grenze der Atmosphäre eine derartige Reaktionswirkung nahezu ineffektiv. Immerhin besitzen wir in der Rakete ein einzigartiges Vorbild, mit welcher es gelungen ist, kleine Lasten einige hundert Meter hoch in die Luft zu heben.

Die Weltenbesiedelungstheorie von Svante Arrhenius sei noch erwähnt, nach welcher Bakterien, deren Gewicht im Verhältnis zu ihrer Oberfläche so gering ist, daß dieselben durch den Lichtdruck in den Weltraum hinausgeblasen werden, als lebendige Raumfahrer mit unfaßbarer Schnelligkeit dahin eilen. Ist auch diese Theorie einwandfrei, so konnte sie noch nicht ausgewertet werden, doch zeigt uns diese Naturscheinung bereits den Weg, auf welchem wir weiterstreben müssen und sei in nachstehenden Ausführungen soviel als möglich hiezu beigetragen.

II. Bedingungen für die Raumfahrt.

Ein Raumfahrzeug verfolgt in erster Linie den Zweck, einen Fernverkehr auf der Erde in möglichst kurzer Zeit, und zwar außerhalb der Atmosphäre bewältigen zu können und dann eine Verbindung mit den Nachbarplaneten herzustellen. Voraussetzung ist, daß die für die Ueberwindung der Gravitation und die Durchquerrung des Welt-raumes erforderlichen Energiemengen zur Verfügung stehen, ferner daß der kosmische Raum von einem gleichartigen Medium erfüllt ist, welches die Bewegung eines materiellen Körpers in jeder Richtung gewährleistet.

Die Arbeitsleistungen, welche hiebei in Frage kommen, sind von ganz gewaltigen Dimensionen und hängen von der Masse des Fahrzeuges und von den zurückzulegenden enormen Entfernungen ab, wobei dieselben in einem möglichst kleinen Raum zur Aeüßerung gelangen sollen. Bei den heutigen gegebenen Kräfteverhältnissen erscheint dies ausgeschlossen, insbesondere infolge Abhängigkeit von der atmosphärischen Luft und dem schlechten effektiven thermischen Wirkungs-

grad der Verbrennungsprozesse, selbst unserer besten Wärmekraftmaschinen.

Ein praktisch brauchbares Raumschiff von 20 Waggon Tragvermögen darf bei einer für ein derartiges Fahrzeug günstigen Kugelgestalt nur einen Durchmesser von 20 m besitzen und für eine halbe Erdum-segung zirka 50.000 PS durch 18 Stunden benötigen. Mit einem entsprechenden größeren Energieaufwand könnten die Antipoden noch schneller erreicht werden. Für eine Ueber-fahrt zur Venus in Erdnähe, welche in zirka 30 Tagen bewerkstelligt werden könnte, müßten annähernd 30 Millionen Pferdekraft-stunden aufgewendet werden. Die Fahrtge-schwindigkeiten hängen von den entfaltbaren Energiemengen ab und müßten von der kleinsten irdischen bis zu den kosmischen Ge-schwindigkeitsgrößen geregelt werden können.

Um so enorme Energiemengen zu ent-wickeln, können wir zwei Probleme verfolgen: Und zwar in dem einen Fall durch die Heran-ziehung der immer und überall in unserem Planetensystem vorhandenen Sonnen-strahlung, indem diese Strahlungs-energie in elektrische Energie um-gewandelt wird. Die auf diese Art gewonnene Energie ist nicht unbedeutend und hat den großen Vorteil kostenlos zu sein. Es könnten immerhin kleinere Fahrzeuge betrieben werden und würden dieselben durch ein ganz besonders großes Ringflächendeck zum Auffangen der Strahlung gekennzeichnet sein, welches im Zentrum eine kleine in doppelten Kardangelenken bewegliche Kugel aufnimmt.

Das zweite Problem wäre die Nutzbarmachung der inneren Energie der Materie, hiebei handelt es sich um Energiemengen, die mit Leichtigkeit die für eine Raumfahrt erforderliche Arbeitsleistung liefern; Max Abraham bewertet die Energie der in einem Gramm Materie enthaltenen Elek-tronen mit $6 \cdot 10^{13}$ Joule, oder von acht Milli-onen Pferdestärken, das heißt daß für obigen Venusausflug theoretisch wenige Gramm zum Beispiel Kupfer verbraucht werden würden. Die Aufgabe besteht darin, den potentiellen Spannungszustand eines Atoms ganz oder teilweise in eine kinetische Energie-form umzuwandeln. Beide Probleme werden später ausführlicher behandelt.

Zur weiteren Vorbedingung betreffend eines gleichartigen Mediums, welches das ganze Universum erfüllen soll, sei auf den Lichtäther hingewiesen. Nach Lodge muß jeder Kubikmillimeter des Raumes eine Masse haben, die 1000 Tonnen entspricht und jeder Teil dieser Masse muß mit Lichtgeschwindig-keit in sich rotieren. Ein Nachweis der Vis-kosität des Aethers ist ihm trotz Zuhilfe-

nahme aller erdenklichen Mittel nicht gelungen. Indessen gab Lebedew (1900) die experimentielle Bestätigung für die Existenz des Aetherdruckes.

Nehmen wir einmal diesen materiellsten aller Stoffe an, seine Gleichartigkeit, auf welche es hier ankommt, steht außer Zweifel, so hätten wir die Voraussetzung für die Bewegung eines kosmischen Körpers gegeben, und zwar in jeder Richtung, also nicht wie unsere Planeten nur in ihren gesetzmäßigen Bahnen fortzuschreiten vermögen. Nun ist aber die Natur dieses Stoffes unbekannt. Der zweite Fall von absoluter Homogenität im Weltraum wäre, denselben vollkommen leer aufzufassen. Jedes andere Zwischenstadium von Materie müßte den Gravitationskräften unterliegen und kann deshalb schon nicht mehr in Betracht kommen. In einem leeren Raume können keine energetischen Aeüßerungen durch die Leere stattfinden, noch fortgeleitet werden. Die Wellennatur des Lichtes und der Wärme, der Elektrizität und des Magnetismus überbringt aber ganz immense Energien durch die weiten Fernen. Die gewaltigen Kräfte der Gravitation werden ebenfalls durch denselben Raum von Gestirn zu Gestirn übertragen.

Was ist aber Gravitation? Durch Anregung des mir bekannten Ing. Holub habe ich mir eine neue Auffassung von Gravitation zurechtgelegt. Holub geht vom Standpunkte aus, daß die Schwerkraft nur eine Komponente einer anderen Kraft sein kann, so wie positive und negative Elektrizität oder der Nord- und Südpol eines Magneten. Die Gegenkomponente zur Gravitation ist die Radioaktivität. Beide Erscheinungen nennt er zusammen die Weltraumenergie. Ich werde in meinen weiteren Ausführungen erklären, daß alle Materie unter gewissen Bedingungen radioaktiv ist und bestätige so die Hypothese meines Freundes. Einen ausschlaggebenden Beweis liefert uns die Sonne, deren Unmassen ausgestrahlter Energiemengen nur durch radioaktiven Zerfall von Materie ununterbrochen gebildet werden können.

Daß der Weltraum nicht leer ist, noch von einem anderen undefinierbaren Stoff erfüllt ist, folgt nun aus dieser Ueberlegung. Es bleibt nur der Weltäther übrig und er ist der Gleichartigkeit in aufgestellter Bedingung vollkommen gerecht. Also ein Raumfahrzeug kann sich überallhin im Aether bewegen, geradeso wie ein Flugzeug im Luftozean oder ein Dampfschiff dorthin wo Wasser. Die hierzu notwendigen Einrichtungen werden nach Auseinandersetzung über die Bereitstellung der erforderlichen Energie in einem eigenen Absatz vorgebracht.

III. Erzeugung der Energie durch Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrischen Strom.

In einem aus zwei oder mehr verschiedenen Metallen gebildeten Kreis entstehen elektromotorische Kräfte, wenn eine der Lötstellen auf eine andere Temperatur gebracht wird, wie die zweite Berührungsstelle. Auch bei großen Temperaturunterschieden ist die EMK der Thermolemente gering und nur in engeren Grenzen proportional, sie hängt außerdem stark von der Reinheit der Metalle sowie von ihren Molekulargefüge ab und erreicht bei Verwendung von geeigneten Legierungen (zum Beispiel das Element Konstantan mit Zinkantimon) Werte von 0·05—0·08 Volt. Die thermoelektrische Spannungsreihe für einen Temperaturunterschied von 100° C ergibt die bekannte Anordnung von Wismuth bis Antimon. Durch gemeinsame Versuche mit Ing. Privigei ist es mir gelungen, die Reihe unter Heranziehung von chemischen Verbindungen etwa folgend zu erweitern: Tellur, Phosphor, Schwefelkupfer etc. Das Element Wismuth-Schwefelkupfer hat bereits 0·8 Volt Spannung.

Wegen der verschiedenen Ausdehnung der Stoffe durch die Wärme müssen solche gewählt werden, die einen sicheren Kontakt bewahren, leicht beschaffbar sind und eine genügende Festigkeit besitzen. Die Ausnützung der Wärme ist eine sehr schlechte und beträgt nur etwa 5—10 %, was zum Teil die Folge des mit den hohen Temperaturen steigenden Leitungswiderstandes ist. Durch weitere sorgfältige Versuche wird es sicherlich gelingen, die Wärmeausnützung bedeutend zu heben. Für unseren Fall können wir uns den neuen Bedingungen leicht anpassen, wodurch nebenbei noch besonders günstige Verhältnisse erzielt werden. Bekanntlich nimmt der spezifische Widerstand in einem metallischen Leiter um $\frac{1}{300}$ für 1° C Temperaturerhöhung oder Temperaturerniedrigung zu, respektive ab, sodaß derselbe bei Anwendung von zum Beispiel sehr tiefen Temperaturen, und zwar bei 273° C theoretisch Null oder praktisch sehr klein wird. Diese Tatsache, welche der Physiker H. Kammerlingh-Onnes zuerst bestätigte, könnte zur Verbesserung der Leistung von Thermolementen vorzüglich ausgenützt werden.

Von der durch das Temperaturgefälle aufrecht erhaltenen Spannung geht bei geschlossenem Element wegen des inneren Widerstandes ein gewisser Stromstärkeanteil verloren, der Rest ist dann die meßbare EMK. Als Wärmequelle wird die Sonnenstrahlung

herangezogen, deren Solarkonstante an der Grenze der Atmosphäre die Zahl der Grammkalorien ist, welche 1 m^2 Oberfläche bei senkrecht auffallenden Strahlen in der Minute von der Sonne erhält und beträgt zirka $3 \text{ kal./cm}^2/\text{min.}$ Nachdem immer mehr oder weniger Wasserdampf in der Luft vorhanden ist, welcher die Strahlen diffus reflektiert, werden die wirklich zum Erdboden gelangenden Wärmemengen einen kleineren Teil der Gesamtstrahlung ausmachen, als die Messungen an vollkommen wolkenlosen Tagen ergeben haben. Um nun mit einem bestimmten Durchschnittswert rechnen zu können, falls Versuche unter annähernd ähnlichen Bedingungen ausgeführt werden, so wird für die nachstehende Berechnung die Solarkonstante mit 2 (zwei) angenommen. Unter Beziehung auf Kilogrammkalorien erhält jeder Quadratmeter im Durchschnitt 20 Wärmeeinheiten in der Minute, das sind zirka $1\frac{1}{2} \text{ kW}$ oder 2 PS.

Durch ein bestimmtes Wärmegefälle ist auch der thermische Wirkungsgrad gegeben und ist derselbe von dem Verhältnis der absoluten Temperaturen abhängig. Der Quo-

Thermoelemente würden als Flächenzellen sich praktisch ausbilden lassen und in Rahmensegmenten zu einer ringförmigen Batterie vereinigt werden können. Eine solche Anlage könnte mit Vorteil auf unfruchtbaren Gebieten aufgestellt werden, wo tagsüber zumeist auch viel Sonnenstrahlung zur Verfügung steht, wie in Wüsten, hohen Gebirgszügen etc. Die Energie könnte durch hohe Heliumballon-Antennen in den Aether, welcher ein guter Elektrizitätsleiter ist, ausgestrahlt und an Bedarfsstellen wieder durch solche Antennen aufgefangen werden. Die irdische Lufthülle dient in diesem Falle gleich als vorzüglicher Isolator.

IV. Ejektionswirkung im Schwerefeld und im abarischen Raum.

Materieteilchen von zirka hunderttausendstel Zentimeter im Durchmesser werden von einem intensiven Lichtstrahl gleichsam fortgedrückt. Diese Erscheinung, die schon Maxwell in seiner Lichttheorie (1873) vorausgesagt hatte, nennt man Photoporese. Prof. Ehrenhaft fand Substanzen,

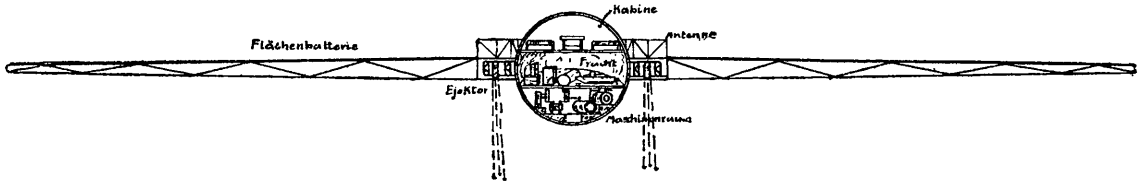


Abb. 4.
Raumschiff type.

tient von der gesamten vom Elemente zu liefernden Leistung und der Nutzleistung ist dann der elektrische Wirkungsgrad des Thermoelementes.

Um auf der Erdoberfläche ein größeres Temperaturgefälle zu erzielen, könnte die Entspannung von komprimierter Luft zur künstlichen Unterkühlung der Thermoelemente angewendet werden. Setzen wir als in der gemäßigten Zone durchschnittlich erreichbare Höchsttemperatur eines durch die Sonne bestrahlten Körpers mit 30° C fest und beträgt die Temperatur der expandierenden Luft, mit Berücksichtigung der hiebei durch die Reibung von der Umgebung aufgenommenen Wärme -70° C , so wird der thermodynamische Wirkungsgrad $0,25$, in ca. 10.000 m Höhe ist bereits die atmosphärische Temperaturdifferenz und mithin der Wirkungsgrad äquivalent und wird im Weltraum sicherlich nicht ungünstiger werden. Nach dieser Ausführung kommt auf 1 m^2 Fläche eine effektive Leistung von $\frac{1}{2} \text{ PS}$ und wird für ein derartiges Raumschiff $500-1000 \text{ m}^2$ Strahlungsfläche benötigt. Die

deren Teilchen sich der Richtung des Lichtstrahls entgegen bewegen, aus der auch die sogenannten anormalen Kometenschweife bestehen, die sich der Sonne zuwenden. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in dem Verhältnis des Gewichtes eines solchen Teilchens zu seiner Oberfläche sowie in ihrer elektromagnetischen Natur, so daß dieselben mit den Aetherwellen viskos werden.

Das Sonnenlicht drückt an der Grenze unserer Atmosphäre mit $0,7$ Milligramm pro Quadratmeter, daß ist in der mittleren Entfernung von zirka 150 Millionen Kilometer von der Sonne und verhält sich der Druck in anderen Entfernungen proportional dem Gesetze der Lichtintensität. Da nun die Sonne ihren Strahlungsdruck nach allen Richtungen ausübt, so ist die Reaktion auf ihre Masse auch eine konstante, so daß sich beide Kräfte das Gleichgewicht halten. Treten jedoch in der Sonnenoberfläche infolge mächtiger Protoperanzen große Flecken auf, welche einen Teil derselben verdecken und an dieser Stelle die Ausstrahlung in den Weltraum verhindern, so überwiegt die Rückwirkung des Strahlungs-

druckes auf der gegenüberliegenden Seite und es müßte eine Bewegung erfolgen.

Analog müssen Strahlungen, insbesondere korpuskulare, welche einseitig von einem Körper ausgehen, einen Rückstoß auf denselben ausüben und entspricht dieser Vorgang einer Umkehrung des Prinzipes der bekannten Vakuum-Radiometer. Experimentell kann dieses auch für den abarischen Raum geltende physikalische Prinzip durch eine Kathode oder auch Anode, welche als Flugrädchen ausgebildet sind, nachgewiesen werden. Ge-

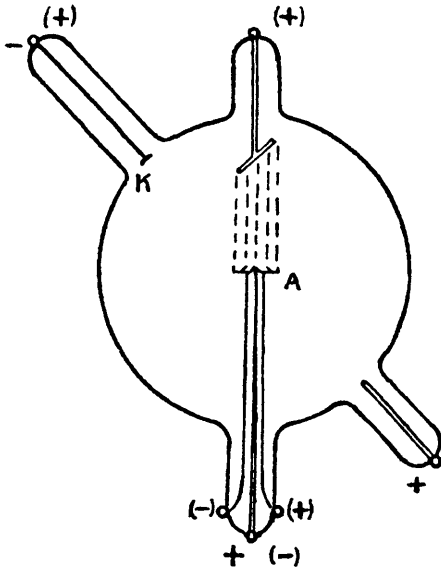


Abb. 5.

Elektronen- und Kathodenstrahlungs-Reaktionserscheinungen.

lingt die Aussendung von Elektronen oder Korpuskeln im großen Maßstab, so kann bei einem Reaktionsdruck von 2—3 kg/cm² eine genügend große Ejektionsleistung erzielt und mit bedeutenden Lasten die Anziehungskraft eines kleinen Planeten überwunden werden. Der selbständigen Bewegung eines Raumschiffes durch Massenverminderung im Weltraum steht also nichts mehr im Wege. Der erforderliche Energiebedarf ist allerdings ein ganz bedeutender und kann nur durch Umwandlung von Materie gewonnen werden. Die Betriebskosten für eine Ueberfahrt zur Venus oder zum Mars werden jedoch sich trotz der teuren Einrichtungen und der enormen Entfernungen nicht höher stellen, wie zum Beispiel eine Ozeanfahrt von Hamburg nach Neuyork.

Nach den lichtelektrischen Erscheinungen, beobachtet von Dr. Pohl und Dr. Pringsheim, löst ein einzelnes Elektron einen Stromstoß von etwa 10⁻¹¹ Coulomb aus. Da ein Coulomb gleichbedeutend mit einer Amperesekunde, so ist die Stoßgröße zirka

0.102.10.⁻¹² mkg/sek. Bei der Elektrolyse des Wassers ergibt sich die elektrische Ladung eines Grammes Wasserstoff zu 96.000 Coulomb. Eine kleine mit 1 Coulomb geladene Kugel, welche von einer zweiten gleich stark geladenen Kugel 1 cm entfernt ist, wird mit einer Kraft von 9¹⁸ Dynen abgestoßen oder angezogen. Der Millikansche Wert für e des Atomgewichtes ist 4.774.10⁻¹⁰ ESE, ist die Anzahl der Elektronen einer Grammasse 10²⁰, so ist das Gewicht eines Elektrons zirka 5.10⁻³⁰. Die Energie der mit Elektronengeschwindigkeit ausgestrahlten Materie von ein Gramm beträgt demnach zirka 5.10⁶ Watt. Bei Korpuskularstrahlung beträgt die Anfangsgeschwindigkeit nur 30.000 km/sek, so daß die freiwerdende Energie nur 5.10⁴ Watt erreicht.

Bei einer Abstoßungsgeschwindigkeit von 10 m/sek ist theoretisch eine Leistung von 10.000 kW für ein 20 Waggon tragendes Raumschiff erforderlich, also keine so außergewöhnlich große Kraftereinheit, wie man vielleicht aus den bisherigen Betrachtungen anzunehmen geneigt ist und selbst wenn der Wirkungsgrad nur 20% erreicht, so steigt der Leistungsaufwand auf 50.000 kW, daß sind zirka 60.000 PS, solch große Einheiten werden heute schon bei den Riesendampfern verwendet. Für die ersten Versuche würden kleinere Raumschiffe mit einigen Personen Fassungsraum vollständig ausreichen und wird der Kraftbedarf entsprechend geringer.

Die Rückwirkung von 1 Gramm auf die Masse eines Raumschiffes von 200.000 kg Gewicht, verhält sich wie das Quadrat der Geschwindigkeiten und involviert bei einer normalen irdischen Geschwindigkeit von 180 km in der Stunde einen sekundlichen Verbrauch von 5 Gramm Ejektionsmaterie. Da wäre ein sehr großes Quantum von solchem Material, welches zweckmäßig aus Quecksilberpräparaten besteht, mitzunehmen und könnte die Möglichkeit eines weiten Raumfluges sehr in Frage stellen, wenn hier nicht die natürlichen kosmischen Verhältnisse hilfreich eingreifen würden. Die Bahngeschwindigkeit der Erde beträgt zirka 29⁵ km/sek, diese Geschwindigkeit bekommen wir bei Abstoßung mit, mit dieser Geschwindigkeit bewegen wir uns infolge der Gravitation im Raume um die Sonne weiter, bis wir in den Anziehungsbereich der Venus, welche eine annähernd gleiche Bahngeschwindigkeit von 34.8 km/sek besitzt, gelangen. Demnach benötigen wir nur zur Ueberwindung des Schwerfeldes der Planeten und zur Richtungsänderung des normalen planetarischen Raumfluges Kraft, vielmehr Materie. Demnach können wir sagen, daß ohne Gravitation

eine Raumfahrt unmöglich wäre, dies leuchtet uns auch ohne weiteres auf Grund des Beharrungsgesetzes ein.

Der erforderliche Energiebedarf hat in unmittelbarer planetischer Nähe den Höchstwert, sowohl beim Start als auch bei der Landung, nimmt in einer gewissen Entfernung proportional der Masse des Planeten praktisch vollkommen ab und beschränkt sich nur auf die Richtungsänderung, mit welcher eine Beschleunigung von 5.3 km/sek bis zur Venus zu bewältigen ist, so daß während der Ueberfahrt verhältnismäßig sehr wenig Kraft benötigt wird, da dann die Sonnengravitation überwiegt. Eine überwältigende Anziehung der Sonnenmasse ist jedoch ausgeschlossen, nachdem der Strahlungsdruck, je näher wir zu ihr gelangen, dieselbe aufhebt und so eine gefahrlose Gleichgewichtszone schafft, je nach dem spezifischen Gewicht des hohlen Raumschiffkörpers. Die Ursache dieser Erscheinung ist analog der bei den Bakterien.

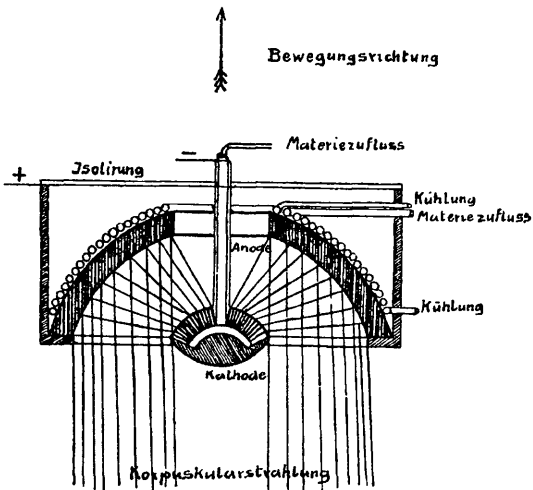


Abb. 6.
Ejektor.

Ein Ejektor ist folgend zu konstruieren: Eine parabolisch geformte Anode ist in der Mitte mit einer der Stromspannung entsprechenden Ausnehmung versehen, durch welche die Zuleitung der Kathode geführt wird. Die Anode muß so geformt werden, daß die emittierten Elektronen eine allseitige Korpuskularstrahlung der Anodenfläche erzeugen, welche von dieser wie bei einem Reflektor gleichmäßig ausgesendet werden und hiedurch eine gewaltige Reaktion hervorrufen. Der durch hochgespannten Gleichstrom in Tätigkeit gebrachte Ejektor bewegt sich mit dem Steuerungsring im entgegengesetzten Sinne der Ejektionsrichtung. Die zu ejektierende Materie wird den Elektroden unter hohem Druck ständig zugeführt werden

müssen, da die Reaktion zu überwinden ist. Die bei der Umwandlung entstehende Wärme wird teilweise für die Zersetzung des Elektrolyten benötigt, der Rest ist mittels einer Kühlanlage abzuführen.

Je nach der angewendeten Leistung in bezug auf die Flächeneinheit kann der Verbrauch von Energie und Materie geregelt werden, so daß eine beliebig große Rückwirkung entsteht, daß heißt verschieden hohe Fahrgeschwindigkeiten erzielt werden können.

V. Konstruktion, Ausrüstung und Führung von Raumschiffen.

Es müssen zwei Typen von Raumschiffen unterschieden werden, und zwar jene, welche die Sonnenstrahlung als Energiequelle ausnutzen und dann solche, welche die erforderliche Energie durch Umwandlung von Materie gewinnen.

Die erste Type der Raumschiffe wird sich durch ein großes Ringflächendeck kennzeichnen, welches aus den Flächenbatterien der Thermoelemente gebildet wird. Da die Thermoellen des Flächendeckes sich immer der Sonne zum Auffangen der Strahlung zuwenden muß, so müssen die Ejektoren im Kardanring angeordnet werden, um dem Raumschiff eine weitgehendste Bewegungsfreiheit zu sichern. Im übrigen wird die Einrichtung und Ausrüstung der zweiten Raumschiff-type entsprechen, jedoch nur eine beschränkte Größe erreichen können. Auch ist die Führung bedeutend schwieriger und immer von der Sonnenbestrahlung abhängig, wenn auch eine Akkumulatoren-batterie einen kleinen Spielraum in dieser Hinsicht gewährt. Aufstieg und Landung müssen tunlichst bei Tageszeit durchgeführt werden und sind infolge des weitausladenden Flächendeckes auch vom Festland aus möglich. Die Reichweite wird sich nur innerhalb der kleinen Planeten erstrecken, da bei größerer Entfernung die Sonnenstrahlung nicht mehr die nötige Energie liefert.

Die zweite Type von Raumschiffen zeichnet sich durch vollkommene Selbstständigkeit in jeder Weise hin aus. Da alle größeren Himmelskörper nahezu vollendete Kugeln sind, welche Form für die Natur der Raumfahrt die günstigsten Bedingungen aufweist, so wird auch für den Fassungsraum eines Raumschiffes die Kugelgestalt Anwendung finden. Der Vorteil, welchen diese Form besitzt, ist vor allem die besonders zweckmäßige Anordnungsmöglichkeit der Steuerungsvorrichtung, welche kardangel-artig die Kugel umgibt und nach jeder Richtung hin betätigt werden muß. Ferner die in diesem Falle am besten vollkommen

luftdicht ausführbare Hülle bei größtem Fassungsvermögen. Die Hülle muß aus folgenden Teilen bestehen: Zu äußerst aus Stahlblech, gut verkupfert, die innen anzubringenden Versteifungen dienen zur Wärmeleitung und sind mit Asbestfilz ausgelegt. Die innere Seite wird aus dünnwandigen übereinandergelimiten Holzfurnieren, welche mit gummiimprägnierten Stoffeinlagen versehen sind, gebildet. Schäden, welche während der Fahrt an der Stahlhülle entstehen und nicht vom Innenraum aus entdeckt werden können, sind durch Abspiegeln der Außen-

Zwang muß nur den Piloten und Maschinenwärtern während der Arbeitszeit auferlegt werden, da sie mit einem luftdicht schließenden taucherartigen Anzug bekleidet sind, der mit Ausdünstungsöffnungen versehen ist, welche sich bei einem lebensgefährlichen Unterdruck selbsttätig schließen. Ein Sauerstoffbehälter, Druckregler, Heizeinrichtungen und Telefon sind im Dienstkostüm untergebracht, so daß das Raumschiff auch im kosmischen Raum verlassen werden kann, um eventuell Revisionen, Reparaturen etc. vornehmen zu können.

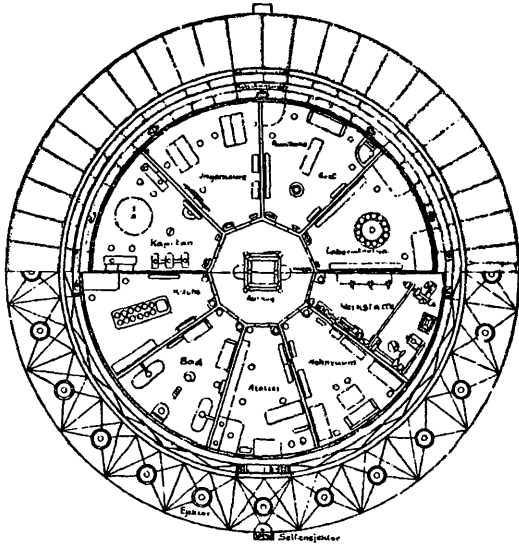


Abb. 7.

Ejektoren-Raumschiff:

Unter-, Zwischen- und Oberdeck; Steuerungseinrichtung.

seite aufzusuchen und mittels autogenem Schweißverfahren zu beheben. Aus den Abbildungen, welche ein größeres Raumschiff zeigen, ersieht man die weitere Einrichtung. Die einzelnen Stockwerke sind durch einen in der Achse gelegenen Aufzug untereinander verbunden und ihrem Zwecke entsprechend angeordnet: Zu unterst der Maschinenraum mit allen schweren Apparaten und Betriebsvorrichtungen, darüber der Frachtraum, so daß der Schwerpunkt der Kugel möglichst weit nach unten verlegt wird, um eine einfache selbständige Einstellung derselben nach dem vorherrschenden Gravitationsfeld zu gewährleisten. Dann folgen die für Wohnungen, Küche, Bäder etc. eingerichteten Unter-, Zwischen- und Oberdecks und als Abschluß ein kalottenförmiger Gesellschaftsraum. Die Kabinen können nach den heutigen Erfahrungen bei Ozeanriesen mit allem erdenklichen Komfort ausgestattet werden und muß jede für sich hermetisch verschließbar sein. Die Reisenden werden daher in den großen Räumen eine genügend weite Bewegungsfreiheit genießen. Ein gewisser

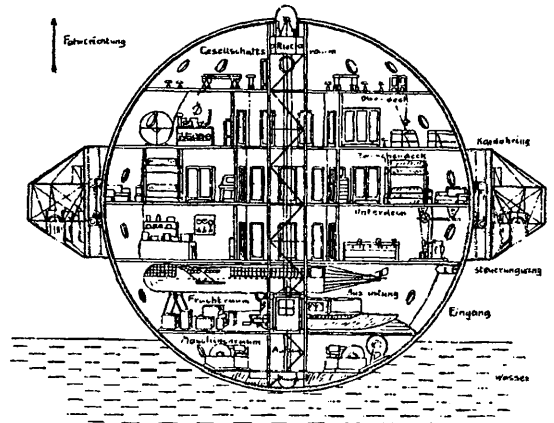


Abb. 8.

Ejektoren-Raumschiff:

Querschnitt.

Die Kugel ist mit normaler Luft von unserer atmosphärischen Spannung erfüllt und wird vom ausgeatmeten Kohlendioxid sowie von sämtlichen anderen Verunreinigungen durch Absorptionsapparate ständig gereinigt werden müssen. In diesem Laboratorium müssen auch Gasuntersuchungsapparate zur Bestimmung der Außenatmosphäre vorhanden sein, dann Manometer für Innen- und Außen- druck und so weiter. Die bewegliche Führerzelle ist mit Aethertachometer, Massenkompaß, Empfangs- und Sendestation für Funkentelegraphie sowie Nivellierinstrumenten ausgerüstet und kann mittels des Aufzuges vom oberen nach dem unteren Teil des Raumschiffes verlegt werden; dies wird fallweise bei der Bestimmung des jeweiligen Sternortes des Raumfahrzeuges notwendig sein, was durch Anpeilen des Polarsternes, der Sonne und eines Planeten bewerkstelligt werden muß. Die Sternkarte des Sonnensystems, welche durch einen Präzisionschronometer immer die genaue Lage der Planeten zu einander angibt, muß hiebei auf die Nord-

richtung eingestellt sein. So kann dann die eigene absolute Lage im Raume leicht aufgefunden werden. Sämtliche Daten müssen im voraus berechnet und in Tabellen zusammengestellt werden, welche als Anhaltspunkte dienen und eine gute Kontrolle ermöglichen. Start und Landung dieser schweren Fahrzeuge wird tunlichst vom Wasser aus erfolgen, da dies am ungefährlichsten ist. Ein 200.000 kg schweres Raumschiff von 20 m Durchmesser sinkt hierbei zirka 2·5 m im Wasser ein. Ein eventueller heftiger Landungsstoß würde daher mit Leichtigkeit aufgefangen werden und nur eine ganz geringe Auf- und Abbewegung zur Folge haben. Die Abstoßung sowie die Landung würde möglichst in Polnähe und auf freiem Meere vorzunehmen sein. Das Gefühl, welches uns während der Fahrt beherrschen wird, ist dem des beim freien Fall ähnlich und kann künstlich durch ein geeignetes Rotationssystem hervorgerufen werden, rührt also von der geringen Schwere im Raumschiff her, wird jedoch infolge ständiger Richtungsänderung teilweise behoben.

VI. Aussichten der Raumschiffahrt.

Was haben wir zu erwarten, wenn wir mittels Raumschiffen interplanetarische Forschungsreisen unternehmen können, wenn wir eventuell von anderen Himmelskörpern, welche ähnliche Lebensbedingungen bieten wie unsere Erde, Besitz ergreifen würden? Das allergrößte Interesse werden uns sicherlich jene Gestirne einflößen, auf denen wir Wesen antreffen, welche gleich uns denken können, mit denen wir uns zu verstehen vermöchten! Was für eine unendliche Fülle neuartiger Naturgebilde wird uns entgegen treten, da jeder unserer Planeten andere Konstanten, wie: Entfernung von der Sonne, Umlaufzeit, Durchmesser, Masse, Dichte, Fallbeschleunigung, Rotationsdauer, Präzision, hat, was in bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit, Vegetation und Bewohnbarkeit den allergrößten Einfluß besitzt. Auch die Mengenverhältnisse der einzelnen Grund-

stoffe müssen die denkbar verschiedensten sein, nachdem die Planeten unter chaotischen

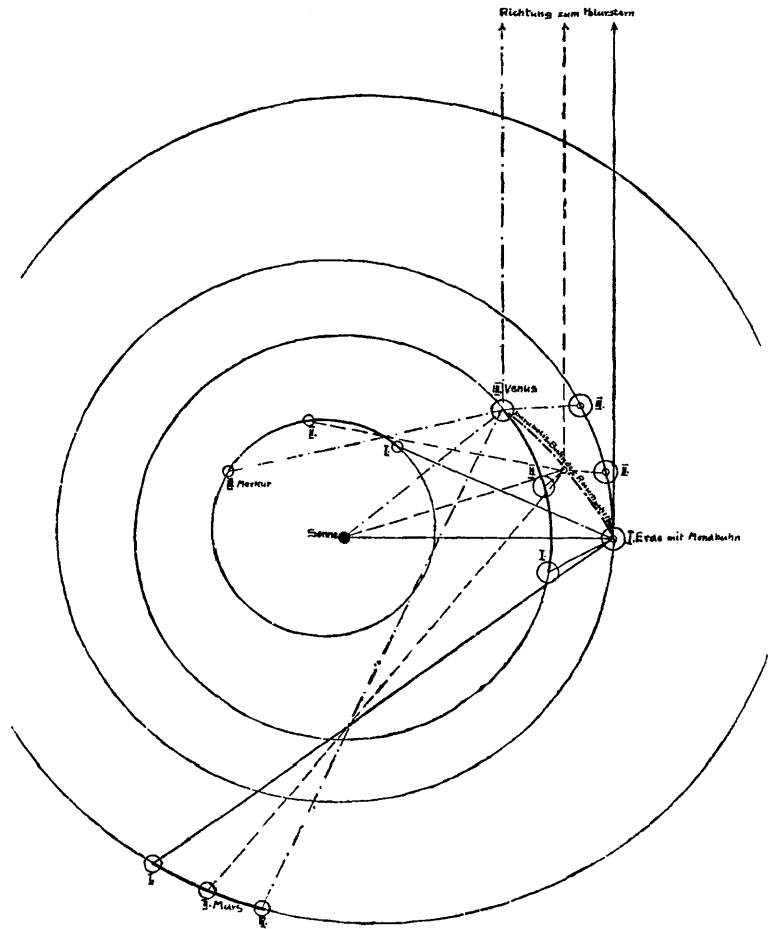


Abb. 9.

Führung von Raumschiffen.

Umständen entstanden sind, wobei mehr oder minder ungleichartige Materie verteilt, die in unregelmäßigen Zeiträumen verschiedentliche Elemente und Verbindungen bildete.

Merkur, unserem Muttergestirn am nächsten benachbart, ist für einen Besuch höchstens an jenen von der Sonnenstrahlung tangierten Randgebieten geeignet, derselbe besitzt eine ungemein dünne Atmosphäre. Eine Seite ist ständig der Sonne zugewendet, dort herrscht unendliche Tageszeit, während der abgekehrte Teil in vollkommene Finsternis gehüllt ist, dem nur der ewige Sternenhimmel leuchtet. Die Temperaturdifferenz muß demnach eine ganz bedeutende sein und wird sicherlich von uns nicht vertragen werden können. Den Forschungsarbeiten würden ungeahnte Schwierigkeiten begegnen, da dieselben nur mit den besten Vorsichtsmaßnahmen ständig im luftdichten Raumfahrtanzug durchgeführt werden müssen. Seine Umlaufzeit beträgt 88 Tage, so daß

man in zirka je drei Monaten in günstige Konjunktionen mit der Erde kommt. Die Hin- und Rückfahrt kann höchstens zwei Monate dauern und nähme eine Forschungsreise daher zirka 5—6 Monate in Anspruch. Der Durchmesser beträgt annähernd $\frac{1}{3}$ unseres Erdballes, seine Masse $\sim \frac{1}{20}$. Die Dichte übertrifft etwas jene der Erde und es erreicht die Anziehungskraft nur zirka die Hälfte derselben. Die Materie muß demnach von ähnlicher Beschaffenheit und Zusammen-

Eine besondere Sorge bezüglich Dauer des dortigen Aufenthaltes käme hier nicht in Frage, da seine Verhältnisse sehr jenen der Erde gleichen. Er besitzt eine so dichte Atmosphäre wie wir, nur mit einem bedeutend höheren durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt, der das auffallende Sonnenlicht kräftig zurückwirft, so daß auf seine Oberfläche nicht viel mehr Wärmestrahlung gelangt, wie bei uns. Die Folge davon ist, daß sie hiedurch immer unserem Zublick entzogen

ist, wodurch auch lange Zeit keine Rotation angenommen wurde. Dasselbe wäre umgekehrt bei der Betrachtung der Erde von der Venus der Fall, da unsere 0.5% betragende Luftfeuchtigkeit bereits $\frac{1}{3}$ der einlangenden Sonnenstrahlen reflektiert. Auf Grund der verschiedensten Beobachtungen habe ich herausgefunden, daß Venus eine selbständige Rotation um ihre Achse ausführt, da sie Polarkappen besitzt und sonst keine Vereisung auf der unbeleuchteten, fallweise von Polarlichtern schwach schimmernden Oberfläche aufweist. Die strichartigen Flecke, welche in der Richtung der Parallelkreise verlaufen, können nur durch eine langsame Bewegung um ihre Achse her entstehen und deuten auf Wasser und grüne Flächen. Die Umlaufzeit beträgt 225 Tage. Die Jahreszeiten der Venus, deren Achsenstellung einen sehr kleinen Winkel zur Ekliptik hat, folgen sich demnach in bedeutend kleineren Zeitabständen, sie müssen eine überaus gleichmäßige, üppige und vielseitige Vegetation mit den mannigfaltigsten und kostbarsten Früchten erzeugen, denn sehr lange Tage, warme Nächte und höhere mittlere Temperaturen in dem allgemein gemäßigten Klima beschleunigen den durch eine feuchte Atmo-

sphäre unterstützten Entwicklungsprozeß. Infolge der großen Wassermengen muß ein ungeahnter Reichtum an Wassertieren aller Art vorhanden sein. Wenn auch die Entstehung des Planeten später erfolgte als jene der Erde, so ist dessen Abkühlung infolge der geringeren Masse ohne verwickelten Begleitprozeß, wie Bildung oder Eingang eines Mondes, rascher vor sich gegangen. Eine etwas geringere Anziehungskraft, 0.88% der unsrigen, lassen

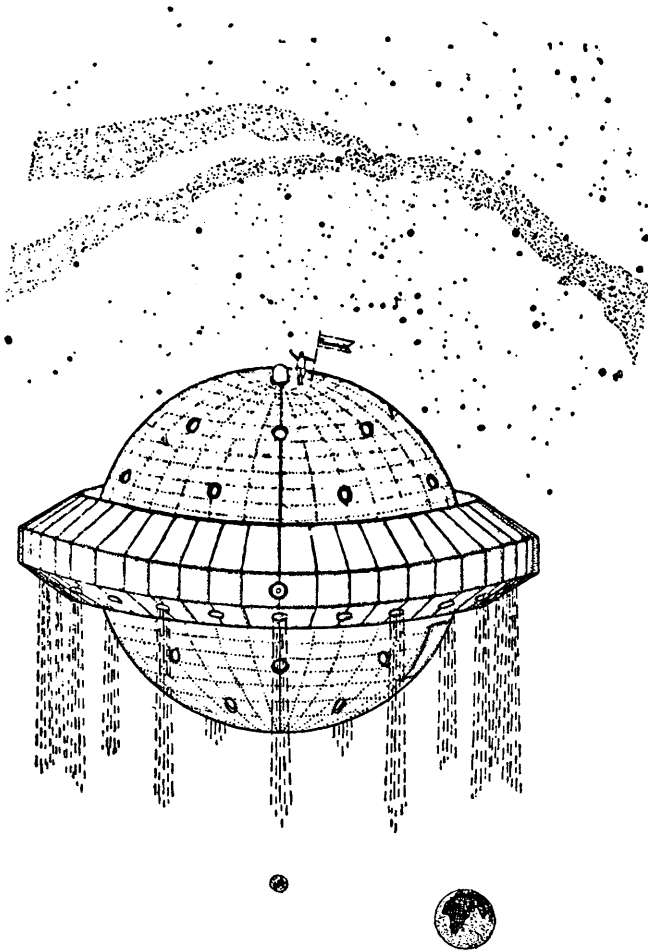


Abb. 10.

Raumschiff auf der Fahrt zur Venus.

setzung wie die unsere sein, wenn auch die Gruppierung infolge der raschen Erstarrung eine abweichende sein mag. Ein Gestirn mit diesen Eigenschaften kann nicht Träger von Leben unserer Art sein.

Venus, der prachtvoll funkelnde Morgen- und Abendstern, ist der uns am nächsten kreisende Planet, nur durchschnittlich 40 Millionen Kilometer während der Konjunktion von uns entfernt. Eine Reise zu ihm könnte in längstens 30 Tagen zurückgelegt werden.

übergroße Formgestaltung vermuten. Die Dichte von 0.91 deutet, in bezug auf die Erde, auf große Quanten spezifisch leichter Materie hin, welche Umstände das Vorhandensein von organischem Leben ganz besonders begünstigt. An Naturschätzen wird die Venus sicherlich nicht der Erde nachstehen.

Die Erde selbst könnte in den Polar-gegenden eingehender erforscht werden, ihr Mond kann eventuell als Lieferant von Mineralschätzen Bedeutung erlangen, falls er nicht vollständig vereist ist, dagegen sprechen jedoch die hohen Temperaturen zur Tageszeit auf seinen Aequator. Im großen und ganzen haben wir jedoch von unseren Trabanten nicht viel zu erwarten. Seine Einverleibung nach Astronom Hörbiger wird noch geraume Zeit auf sich warten lassen, jedenfalls wird es dann großartige Katastrophen geben, welchen wir bis dorthin längst mittels der Raumfahrt entronnen sind. Die Fahrzeuge, mit welchen man den Verkehr auf der Erde durchführen würde, können viel einfacher gebaut und dem Luftmeer besser angepaßt werden. Als treibende Kraft werden vorerst Hochleistungsverbrennungsturbinen Anwendung finden, später auch elektrische Energie und die Schnelligkeit wird doppelt, ja dreimal so hoch sein als jene der Luftschiffe und Flugapparate von heute. Eine nähere Beschreibung kann an dieser Stelle nicht gegeben werden, da dies von den Patentämtern als neuheitsschädlich angesehen werden würde.

Der Mars ist der an seinem roten Lichte altbekannte Planet. Seine Bahn ist um das Doppelte weiter von unserer entfernt, als die der Venus. Eine Ueberfahrt würde daher bei gleicher Fahrgeschwindigkeit etwas mehr als die doppelte Zeit benötigen, da auch die Sonnengravitation zu überwinden ist, was übrigens bei der Rückfahrt von der Venus ebenso der Fall ist. Sein Durchmesser und seine Dichte betragen etwas mehr als die Hälfte der Erdkonstanten. Die Masse $\frac{1}{10}$ und die Fallbeschleunigung 35% jener der Erde. Zu einem Sonnenumlauf benötigt er 1 Jahr und 322 Tage und hat eine Rotationsdauer von $24\frac{1}{2}$ Stunden. Die Dichte seiner Atmosphäre beträgt kaum mehr als $\frac{1}{5}$ der irdischen. Nach Arhenius ist Wasser in flüssiger Form nur noch in sehr geringem Maße vorhanden, es schlägt sich allmählich an denjenigen Pol nieder, der der kälteste Punkt der Marsoberfläche ist. In jedem Jahr findet zweimal ein Ziehen des gesamten Wassers von einem Pol zum andern statt. Ausgedehnte Wüsten bedecken die Hauptteile des Planeten. Die Berge sind durch

die großen Sandstürme abgeschliffen und so ist der Mars eine im Absterben begriffene Welt. Sollte es aber jemals hochorganisiertes Leben auf ihm gegeben haben, so liegt diese Zeit Millionen Jahre schon zurück und müßte inzwischen größtenteils ausgestorben sein. Dieser Ansicht kann ich mich jedoch nicht anschließen, da diese Organismen infolge ihrer unendlich langen Kulturentwicklung eine bedeutend weitere Naturerkenntnis als wir besessen haben müßten und unbedingt zur Technik des Raumfluges gelangt sein würden. Sie hätten bei den immer ungünstig werdenden Lebensbedingungen ihres Mutterplaneten längst denselben verlassen und sich auf einem mit ähnlichen kosmischen Verhältnissen ausgestatteten Nachbargestirn niederlassen können. Hiebei kamen seinerzeit der Merkur und jetzt eventuell noch die Monde des Jupiters in Betracht. Da die Erde oder Venus eine vielfach höhere Anziehungskraft ausübt, so mögen sie von den Martiern gemieden worden sein, andererseits müßten doch wenigstens Spuren oder sonst welche Anzeichen vom Vorhandensein solch hochentwickelter Lebewesen bemerkbar gewesen sein. Das Fortkommen niederer Organismen auf dem Mars ist wohl heute noch möglich. Infolge seiner besonders kohlenensäurehaltigen Atmosphäre, der Wasserarmut und der geringen Schwere, wäre die Entwicklung freizügiger botanischer Wesen, welche auch den stark schwankenden Temperaturen Widerstand leisten könnten, nicht ausgeschlossen. Der Aufenthalt auf der Marsoberfläche, so interessant er sein würde, dürfte für den Menschen große Unannehmlichkeiten mit sich bringen. Eine neuartige Erklärung, betreffend der vielbesprochenen und umstrittenen Marskanäle, gibt uns Ing. Hörbiger, indem er nach seiner Glacial-Kosmogonie auf dem Mars einen mehrere hundert Kilometer tiefen Ozean, welcher unter einer starken Eisdecke eingeschlossen ist, berechnet. Die Eisdecke ist an den sichtbaren dunklen Linien und Flächen gesprungen und fallweise mit Wasser überflutet.

Auf der weiteren Reise durch den Weltraum müßte man den vielen kleinen Planetoiden, die sich zwischen Mars und Jupiter tummeln, im weiten Bogen aus dem Wege gehen.

Die äußeren großen Planeten, wie Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, welche alle noch in glühendem Zustande sich befinden, könnten jedoch von ihren Trabanten aus, deren einige die Größe Merkurs oder des Erdmondes haben und auf welchen eventuell Verhältnisse herrschen, die einen Aufenthalt, ja, die Entwicklung von Lebewesen gestatten

würden, gründlicher erforscht werden. Doch ist auf denselben nicht gar viel zu holen, da sie größtenteils, wie Hörbiger angibt, aus Wasser und die Ringe des Saturn aus Eis bestehen.

Nun aber wächst schon unser Streben hinaus aus dem eng gewordenen Umkreis des Sonnensystems, hinüber zur Welt der Fixsterne, von denen der nächste der Stern Alpha im Sternbild des Zentauren ist. Wenn wir mit Lichtgeschwindigkeit reisen könnten, was aber selbst außerhalb des Planeten-

schwarmes nicht denkbar wäre, so würden wir erst in zirka 4 $\frac{1}{2}$ Jahren dort ankommen. Sicherlich besitzt er einige dunkle Begleiter wie unsere Sonne und unter der milliarden-großen Zahl nicht selbst leuchtender Himmelskörper können wohl ein paar tausendmal, und vielleicht gerade an einem des Alpha, die Bedingungen vorhanden sein, die den unsrigen heute auf der Erde gleichen.

Nicht allzuweit scheint uns das Ziel der Raumschiffahrt! Ob es uns gegönnt ist, dabei zu sein?



Unsere Luftpolitik.

Fiasko?

Von Hans Friedrich Orelli.

Niemals ertönte das hohle Schlagwort vom „Fiasko des Flugwesens“ aufdringlicher und widerlicher als in unseren Tagen. Von irgendeinem, mit demagogischem Flitterglanz spielenden Gehirn geprägt, verblüffte es erst den engen Kreis der Fachwelt und fand dann, zur brausenden Woge apodiktischer Weisheit anschwellend, den Weg in die urteilslose Masse weiter, um dort mit zermalmender Gewalt die letzten Reste jenes Werkes der Aufklärung und des Vertrauens zu zertrümmern, das jahrzehntelange Mühen aufgerichtet.

Wie steht es nun in Wahrheit mit dem sogenannten „Zusammenbruch“ der — Flugtechnik? Müßte nicht eher mit viel mehr Berechtigung von einem Zusammenbruch der durch schweres Erleben leicht zu entmutigenden, hoffnungs- und kraftarmen Geister gesprochen werden? . . .

Es kann allerdings nicht geleugnet werden: durch militärischen Zwang von seiner ursprünglichen, rein friedlichen Bahn abgelenkt, ist das Flugwesen der letzten Jahre — als solches pflegten wir indes bisher, wohl gemerkt, lediglich die Beschäftigung mit dem Drachenflugzeug zu betrachten! — in eine Sackgasse geraten. Wem könnte es heute noch ein Geheimnis sein, daß der von den Heeresverwaltungen verschwenderisch dem Siegesgedanken hingeopferte Einsatz von Mensch und Material bloß Einseitigkeitsleistungen von Rekordmaschinen hervor gebracht hat? Taugen solche den Bedürfnissen friedlichen Verkehrs? Kaum! Verurteilen wir aber darum nicht diese nur scheinbar ungesunde und nutzlose

Entwicklungshast! Erinnern wir uns nur, wieviele wertvolle Erkenntnisse an Gutem und Schlechtem wir gerade ihr verdanken und vergessen wir nicht: ohne diese Entwicklung, die mancher als „Fiasko“ beklagen zu müssen glaubt, hätte es noch vieler, vieler Friedensjahre bedurft, um die bereits vorhandene Erkenntnis von den eigentlichen Aufgaben und Eigenschaften brauchbarer Fliegwerkzeuge reifen zu lassen. Es ist also unzweifelhaftes Verdienst des Weltenbrandes, die Kette der notwendigen Entwicklungsglieder um ein bedeutendes verkürzt zu haben.

Nur Toren können diesen Gang der Dinge mißverstehen, können den Flugapparat im allgemeinen und das Drachenflugzeug im besonderen nicht von fliegenden Mordinstrumenten unterscheiden und geben sich dem Irrglauben hin: wenn die letztgenannten der Vergangenheit angehören, muß das andere ebenfalls „überlebt“ oder gar tot sein. . . . Daß dem nicht so ist, dürfte eine nahe Zukunft zur Genüge erweisen.

Wie viel des Problematischen am Drachenapparat noch zum Schaffen lockt! Fort mit den „Umgebauten“ und ihrem geradezu wahnwitzigen Kraftüberschuß! Die Vernunft beim Bau wirtschaftlicher Flugvehikel erheischt indes nicht etwa die einfache Vergrößerung oder Verminderung von Erfahrungsmaßen, sondern vor allem den intensivst betriebenen „inneren Ausbau“ des Systems. Los von den von unseren flugtechnischen „Vätern“ ererbten starren Grundsätzen! In der Tat beginnt es jüngst in uns bereits aufzudämmern, daß selbst