



KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das
naturwissenschaftliche Bil-
dungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

~~~~~  
22. Jahrgang 1925  
~~~~~

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart

Es kommt unausbleiblich zu sogenannten „funktionellen“ Geistesstörungen, bei denen also eine organische Erkrankung des Gehirns nicht nachzuweisen ist. Der Blutkreislauf, der nur geregelt sein kann, wenn die Blutbeschaffenheit, d. h. die chemische Zusammensetzung des Blutes, normal ist, bedingt letzten Endes den regelrechten Ablauf der Hirnvorgänge; sie treten als geistiges Verhalten in die Erscheinung. Dies bezieht sich nicht nur auf den Alkohol, sondern gleichzeitig auch auf das Nikotin, das Koffein, die Opiate usw. als Blutverunreiniger und Kreislaufstörer. Der Kulturmensch, dessen Gehirn von Jahr zu Jahr mehr beansprucht wird, dessen Erwerbstätigkeit inmitten eines heißer und heißer sich gestaltenden Daseinskampfes vor allem eine gute, aufnahmefähige Hirnanlage fordert, tut besser, wenn er dem Alkohol wegen seiner spezifischen Reizwirkung auf das zentrale Nervensystem entweder ganz entsagt oder seinen Genuß doch auf ein Mindestmaß einschränkt. Hinzu kommt, daß er sich dem Alkoholgenuß im geschlossenen, sauerstoffarmen Raum hingibt, während der Naturmensch der Vorzeit alkoholische Getränke mit Vorliebe im Freien, in Wäldern zu sich nahm.

Wissenschaftlich ist erwiesen, daß eine bestimmte Menge Alkohol vom menschlichen Körper ohne Schaden vertragen werden kann; der Alkohol wird ja nicht, wie früher angenommen wurde, im Körper aufgespeichert, sondern im Blutkreislauf zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, die teils durch die Haut und die Lungen ausgeatmet, teils durch die Harnwege abgeleitet werden. Wieviel verbrannt wird, hängt von der körperlichen Beschaffenheit des Einzelnen und der Gewöhnung ab. Abderhalben, der hervorragendste Physiologe der Gegenwart, erklärt sich gegen den Alkoholgenuß überhaupt, obwohl wissenschaftlich festgestellt ist, daß Getränke mit 4% Alkoholgehalt die Verdauung durchaus nicht be-

einträchtigen, daß sie aber in Mengen, wie beim Bier, die Gewebe überschwemmen und so den Körper z. B. für Krebs empfänglich machen. Erst alkoholische Getränke mit über 8% machen ihren nachteiligen Einfluß geltend, und solche von über 20%, also Spirituosen, setzen die Verdauungskraft auf ein Drittel herab. Nach Voeb, Wölz und Dieterich gilt als erwiesen, daß in bezug auf die Beteiligung des Alkohols am Gesamtstoffwechsel die Geschwindigkeit des Umsatzes, d. h. des Unterschiedes zwischen Alkoholaufnahme und -verbrennung, von der Menge des Alkohols abhängig ist. Binnen einer halben Stunde ist der Alkohol aus dem Magen verschwunden, der Säuregrad hat sich verdreifacht, sodaß die Verdauung beschleunigt würde. Demnach müßte der Alkohol, vor dem Essen genossen, die Verdauung anregen.

Es darf, um jeder Seite Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, nicht verschwiegen werden, daß der Athylalkohol, d. i. Weingeist, Branntwein usw., die Ausnutzung der Eiweißnahrung begünstigt und eine ungünstige Beeinflussung der Atmung (nach Jung) nicht im Gefolge hat. Rubner und Noorden haben nachgewiesen, daß Alkohol bei eiweißarmer Kost schlecht vertragen wird; der bekannte Leipziger Psychiater Flechsig hat ferner an der Pflanze beobachtet, daß Alkoholzusatz Steigerung des Eiweißumsatzes bedingt. Wenn Dahlström behauptet hat, die Giftwirkung des Alkohols beruhe in seinem besonderen molekularen Aufbau, nicht aber sei sie abhängig vom Gehalt an Fuselöl, Aldehyd und Furfurolo, so ist dieser Ansicht nur beizutreten, wenn der Mengengenuß in Betracht gezogen wird. Auf alle Fälle aber spielen auch dabei die Nebenverbindungen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Dem jugendlichen Körper sollte freilich Alkohol in jeder Form vorenthalten werden.

Der Schuß in den Weltraum.

von Dr. Heinrich Hein.

Neuerdings ist die Möglichkeit, eine Rakete bis in den luftleeren Weltraum zu schießen, ernsthaft erwogen worden. Die Treibkraft von Sprengstoffen ist so gut bekannt, die Verfahren, Sprengstoff von bestimmten Eigenschaften herzustellen, sind so weit entwickelt, daß man mit ziemlicher Genauigkeit berechnen kann, wieviel Sprengstoff erforderlich ist, um einer Masse eine Geschwindigkeit von 10 oder 20 oder mehr

Kilometern in der Sekunde senkrecht zur Erdoberfläche zu verleihen. Wenn kein Luftmantel die Erde umgäbe, wäre eine Geschwindigkeit von 12 Kilometern mehr als genug, um einen Körper von der Erdoberfläche bis in unendliche Entfernung zu treiben. Die Reibung des geschossenen Körpers an der Luft ist aber bei hohen Geschwindigkeiten derart groß, daß die angegebene Geschwindigkeit — ganz abgesehen davon,

daß sich mit einer Kanone niemals entfernt derartige Schnelligkeiten erzielen lassen — um viele Kilometer überschritten werden müßte, damit das Geschloß noch mit genügender Geschwindigkeit in den reibungslosen Weltraum gelangt. Außerdem entstünde durch die Reibung eine derartige Hitze, daß die Außenseite des Geschosses sicher darunter leiden müßte, daß vielleicht auch das Innere dadurch in Mitleidenschaft gezogen würde, und daß so die Mitführung von Apparaten, geschweige lebender Wesen ausgeschlossen schiene.

Soll ein Geschloß Apparate — von Lebewesen sei vorläufig ganz abgesehen — mitführen, so ist unbedingt ein allmähliches „Anfahren“ nötig. Wird ja sogar schon ein plötzlicher Ruck der anfahrenden Eisenbahn, trotz der geringen Geschwindigkeit, als sehr unangenehm empfunden. Das Gleiche wäre aber — nur in vielhundertfachem Maße — bei einem aus einer Kanone abgefeuerten Geschloß der Fall, wenn es in einem Hohlraum Gegenstände irgendwelcher Art mitführt.

Bei einer Rakete liegt die Sache anders. Sie beginnt mit geringer Geschwindigkeit und kann diese dauernd vergrößern, solange noch Triebstoff vorhanden ist. Wird die Triebkraft so bemessen, daß die Rakete in jedem Augenblick an Geschwindigkeit soviel gewinnt, als die Anziehung der Erde sie zurückzieht, so würde sie ruhig in der Luft zu stehen scheinen. Ist die Triebkraft in jedem Augenblick größer, so steigt sie empor.

In verhältnismäßig geringer Höhe läßt die Reibung bedeutend nach, weil die Dichte der Luft schnell abnimmt. Vom Erdboden bis etwa 5000 m Höhe hätte ein Geschloß schon die Hälfte der gesamten Luftmasse durchlaufen. Andererseits wächst die Reibung ganz ungeheuerlich mit der Vergrößerung der Geschwindigkeit. Wird also die untere Luftschicht mit ziemlich geringer Geschwindigkeit durchlaufen, so wird außerordentlich an Reibungsarbeit gespart. Die dichten Luftschichten mit kleinerer, die oberen dünneren mit größerer Geschwindigkeit zu durchheilen, muß also Grundsatz sein, und dem entspricht das Verhalten einer Rakete. Bei einer Rakete, die mit nur 100 m Geschwindigkeit am Ende der ersten Sekunde begönne, dann in jeder folgenden Sekunde 100 m an Geschwindigkeit gewönne, wäre nach 15 Sekunden mit einer Geschwindigkeit von 1500 m eine Höhe von 12 km erreicht und damit die Zone der starken Reibung so ziemlich durchschritten. Die außerordentliche Reichweite der Ferngeschütze, die seinerzeit

Paris beschossen haben, erklärt sich zum guten Teil daraus, daß das Geschloß während des größten Teils seiner Bahn in den sehr hohen und sehr dünnen Schichten der Luftschicht dahineilte. Für die Rakete liegt der Fall noch günstiger, denn sie entfernt sich immer weiter von der Erde, gelangt also in stets dünnere Luftschichten, sodaß in verhältnismäßig kurzer Zeit die Triebkraft allein der Überwindung der Erdbziehung zugute kommt. Werden doch nach dem angegebenen Beispiel 5000 m Geschwindigkeit nach 56 Sekunden in etwa 125 km Höhe erreicht, wo die Luft so dünn ist, wie wir es mit den besten Luftpumpen eben noch erreichen können.

Hört dann die Verbrennung von Triebstoff auf, so steigt die Rakete wie ein in die Luft geworfener Stein weiter empor, immer langsamer laufend, weil die Erde sie nun ständig zurückzieht. Mit der Geschwindigkeit von etwa 5600 Metern in der Sekunde würde die Rakete dann eine Höhe von rund 2100 km erreichen, ehe sie zur Umkehr gezwungen wird. Die doppelte Geschwindigkeit genügt, um die Rakete bis zum Mond, zum Mars oder noch weiter steigen zu lassen.

Durch die Verbrennung des Triebstoffes verliert selbstverständlich die Rakete dauernd an Gewicht. Ein Beispiel in ganz willkürlich gewählten Zahlen möge den Vorgang erläutern. Es werde angenommen, daß der Verlust von $\frac{1}{10}$ der Gesamtmasse genügt, um die Geschwindigkeit je um 100 m in der Sekunde zu steigern. Wog dann die Rakete bei der Entzündung 100 kg, so wiegt sie nach der ersten Sekunde noch 90 kg. Damit ihre Geschwindigkeit am Ende der zweiten Sekunde 200 m beträgt, muß wieder der zehnte Teil verbrennen, also 9 kg. Die Rakete wiegt also nur noch 81 kg. Nach fünf Sekunden, bei 500 m Geschwindigkeit, wiegt der Rest nur noch 65 kg, bei 1000 m Geschwindigkeit nach zehn Sekunden fliegen noch 35 kg weiter. Um 2000 m zu gewinnen, bleiben von diesen 35 kg wieder nur 35 Hundertteile nach: 12,25 kg. 4,3 kg erreichen 3000 m, 1,5 kg 4000 m Geschwindigkeit.

Man sieht, es bleibt nicht allzu viel übrig. Nimmt man die Triebkraft der Sprengstoffe größer an, sodaß schon 5 % Verlust je 100 m Zuwachs an Geschwindigkeit geben, so bleiben bei 1000 m Geschwindigkeit noch 52 kg, bei 11000 m Geschwindigkeit noch 300 g übrig. Dieser Rest aber könnte dann bis zum Monde gelangen.

Dafür wären unserem Beispiel nach für

300 g fast 100 kg Triebstoff erforderlich. Das hieße also etwa das Dreihundertfache!

Das wird mancher auf den ersten Blick reichlich viel finden. Aber wir arbeiten von jeher bei allen Forschungen im Gebiet des noch nicht Bekannten mit ähnlichem, oft viel größerem Verschleiß. Man denke an die Millionen, die eine einzige Nord- oder Südpolfahrt verschlingt. Und was ist denn das Expeditionsschiff mit seiner ganzen Masse, d. h. Schiffsrumpf, Maschine, Kohlen, Nahrung, Ausrüstungsgegenständen, anderes als ein schweres Geschöß, das einige lebende Menschen einige tausend Kilometer weit befördern soll — allerdings im Schneckenang. Ob dieselbe Menge Betriebsstoff innerhalb vieler Jahre langsam, oder innerhalb einer halben Stunde vielleicht schnell verbraucht wird, ist an sich kein Unterschied. Es wäre allerdings vorzuziehen, wenn das Expeditionsschiff innerhalb einiger Stunden vollständig verbraucht wäre, dafür aber der Zweck der Expedition ebenschnell erreicht würde. Der Mensch ist eben nur zu leicht geneigt, langsamen Verschleiß nicht als solchen zu erkennen.

Aber ehe an entsprechende Reisen im Weltraum zu denken ist, liegen andere Ziele näher, die für die Wissenschaft von solchem Interesse sind, daß man vielleicht in kürzerer Zeit schon Versuche mit dem Weltraumgeschöß machen wird.

Bekanntlich werden seit Jahren sogenannte Pilotballons in die dem Menschen bis jetzt unerreichten Luftschichten emporgelassen. Ein leichter, mit Wasserstoff gefüllter Ballon trägt ein Gestell aus Korbgewebe, das selbstaufzeichnende wärme- und luftdruckmessende Apparate (Thermo- und Barographen) enthält. Solche Ballons haben Höhen bis 27 000 m erreicht. In höchster Höhe bringt der sich immer mehr ausdehnende Wasserstoff die Hülle zum Platzen. Dann fällt der Ballon herunter und bringt wertvolle Aufzeichnungen auf den Papierstreifen seiner Instrumente heim. Um das Wiederfinden zu ermöglichen, und zugleich auch Einblick in die Bewegung der oberen Luftschichten zu gewinnen, wird der Ballon während seines Fluges mit dem Fernrohr von einer oder besser von mehreren Stellen aus verfolgt.

Zu ganz entsprechenden Zwecken ließe sich das Weltraumgeschöß verwenden. Temperatur hat allerdings der Weltraum überhaupt nicht. Luftdruck ist nicht da, weil ja keine Luft vorhanden ist. Aber man wird versuchen können, das Geschöß zum Photographieren zu verwenden. Sobald das Geschöß seine Endgeschwindigkeit erreicht hat, d. h. sobald die Verbrennung

von Triebstoff aufhört, mag nach einiger Zeit, durch ein Uhrwerk in Tätigkeit gesetzt, eine photographische Kamera eine Anzahl von Momentaufnahmen machen. So wird man Abbildungen der Erde aus Hunderten und gar Tausenden von Kilometern Entfernung erhalten. Sie werden nicht nur unterhaltend sein — und auch den Allerdümmsten von der Kugelgestalt der Erde überzeugen —, sie werden sicher für die Meteorologie von höchstem Werte sein. Der Verfasser ist z. B. der Ansicht, daß sich die Wolkenbildungen, aus sehr weiter Entfernung gesehen, als ziemlich regelmäßige Wellenzüge (Abb. 1) darstellen werden. Wie die Schaumköpfe von Brandungswellen am Meeresufer parallele Streifen bilden, so würden auch die Wolken in Streifen aufeinander folgen, getrennt durch Zwischen-

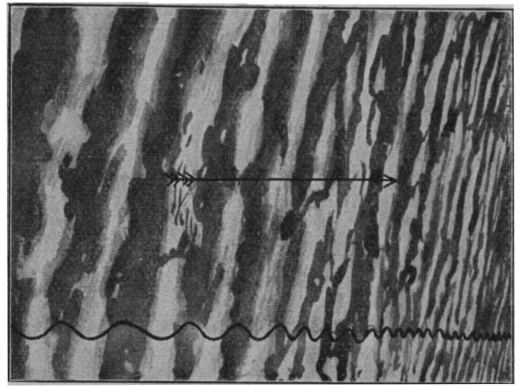


Abb. 1. Die vom Verfasser vermutete Anordnung der Wolken in Wellen von einer Länge von wenigen hundert Metern bis zu über hundert Kilometern.

räume klaren Himmels, die der Breite der Wolkenstreifen entsprechen: Wellenstreifen von einigen hundert Metern Breite bis hinauf zu Streifen von vielen Duzenden von Kilometern Breite. Im ganz Großen daselbe Bild, das uns die zierlichen Schäfchenwolken oft im Kleinen so hübsch zeigen. Zwar ließe sich die Entscheidung über diese Ansicht des Verfassers auch durch ein Zusammenarbeiten der zahllosen meteorologischen Stationen der Erde treffen, jedoch nur in außerordentlich mühevoller Arbeit. Einige wenige Aufnahmen aus einigen tausend Kilometern Höhe würden diese Frage mit einem Schläge lösen. — Wir würden auch die regelmäßige Anordnung der Passatwinde, die wir uns bis jetzt nur schematisch auf einer Erdkarte einzeichnen, im Bilde sehen und zugleich mit einem Blick genauer studieren können, als es eine hundertjährige Arbeit bisher vermocht hat. Wir werden an den Wolkenbildungen, die mit ihnen

verknüpft sind, tiefer in das Wesen der Wirbel der Taifune und Hurrikane, in das Wesen der barometrischen Minima und Maxima einbringen. Wir werden vielleicht sehen, daß die Festlandsküsten, insbesondere die Küsten von Ostasien und Ostnordamerika, nicht nur für die Wassermassen der Ozeane, nein auch für den Luftozean wie Küsten wirken, an denen das Luftmeer brandet. Ein Brandung, der wir vielleicht die Besonderheiten unseres europäischen Klimas verdanken. Wir könnten ferner im Wilde verfolgen, wie die Luftströmungen durch Gebirge, Wasserflächen, Tiefland beeinflusst werden, und aus alledem zu einer besseren Voraussage des Wetters gelangen.

Kurz, die Meteorologie hat voraussichtlich den größten Vorteil von einem Schuß in den Weltraum, wenn die geschossene Rakete mit einem photographischen Auge ausgestattet würde.

Es dürfte von Interesse sein, etwas Näheres über den Flug eines solchen Pilotgeschosses zu erfahren. Nehmen wir an, es sei eine Steighöhe von rund 6400 km — das ist ungefähr die Länge des Erdhalbmessers — erwünscht. Von solchem Abstand aus ließe sich mit einer Weitwinkelkamera die Erde als Ganzes auf eine Platte bannen. Ein ganzer Erdteil, ein halbes Weltmeer könnte aufgenommen werden (Abb. 2). Zur Erreichung einer solchen Höhe sind etwa 8000 m Geschwindigkeit in der Sekunde erforderlich, d. h. nach Durchbrechung der unteren dichten Luftschichten. Bis in 200 km Höhe ist noch soviel Luft vorhanden, daß Sternschnuppen mit 60 bis 70 km Geschwindigkeit noch in Glut geraten. Solche Geschwindigkeiten erreicht die Rakete ja überhaupt nicht, erfährt also nur eine verhältnismäßig geringe Erwärmung durch die Reibung. Man wird Mittel wissen, um dies für die Apparate unschädlich zu machen. Vielleicht eine äußere Schale, die durch einen letzten Schuß des Triebmittels entfernt und in den umgebenden Raum hinausgeschleudert wird. Oder ein Uhrwerk besorgt die Befestigung der Hülle automatisch nach einer gewissen Laufzeit des Geschosses. Dann schwebt der Apparat im freien Weltraum; gegen zu starke Strahlung der Sonne vielleicht durch spiegelnde Versilberung geschützt. Er öffnet seine photographischen Augen nach den verschiedenen Richtungen. Wie man dabei das Geschoss in der richtigen Lage hält, daß es nicht in eine drehende Bewegung gerät oder sich überschlägt, ist vielleicht ein Problem, das aber der Mensch sicher lösen wird. Hat der Apparat die höchste Höhe erreicht, so fällt er wieder zurück. Dabei nimmt seine Geschwindigkeit genau

in derselben Weise wieder zu, wie sie vorher abnahm. Er erreicht also die Luftkülle mit derselben Geschwindigkeit wieder, mit der er sie erst verließ.

Und jetzt kommt der gefährlichste Teil der Reise. Genau wie beim Lentballon, beim Flugzeug ist die Abfahrt bedeutend leichter als die Landung. Der Körper darf mit seinen 8000 m Geschwindigkeit vielleicht noch in die ganz dünnen oberen Luftschichten eindringen, nicht aber in die unteren dichten. Die Erhitzung durch die Reibung wäre ja wohl zu groß, um nicht für die Apparate im Innern gefährlich zu werden. Allerdings wird dabei nur die äußerste Schale in den wenigen Sekunden des Durchschlagens der dickeren Luft beansprucht, wie ja auch Meteore, die weißglühend aufleuchteten, deren Oberfläche geschmolzen oder gar vergast wurde, sofort nach dem Fall untersucht, im Innern noch die allertiefste Temperatur von weit unter 200° unter Null aufwiesen. Man wird aber vielleicht durch eine zweite Isolationshülle Schäden vermeiden können. Schlimmer ist unbedingt der Anprall beim Fall selbst. Im Innern eines Hohlgeschosses, das mit mehreren tausend Metern Geschwindigkeit aufstößt, dürfte kein noch so fester Apparat heil bleiben, abgesehen davon, daß das Geschoss wahrscheinlich zersprengt oder zu einer unförmlichen Masse zusammengestaucht würde. Eine Bremsung ist also unbedingt erforderlich. Vielleicht wird man sie durch Betätigung von Sprengstoff herbeiführen, die in etwa derselben Höhe über der Erdoberfläche beginnen müßte, in der beim Aufstieg die Verbrennung aufhörte. Diese Schüsse müßten gegen die Erdoberfläche gerichtet sein, um die Geschwindigkeit der Rakete durch die Rückstoßkraft allmählich zu verringern. Wie es eingerichtet werden muß, daß die Schüsse in der richtigen oder wenigstens einigermaßen richtigen Richtung erfolgen, ist ein neues technisches Problem, das aber durchaus nicht so schwer lösbar erscheint. Auf Möglichkeiten soll hier nicht weiter eingegangen werden, wenn dem Verfasser auch versch. bene vorschweben. — Endlich könnte im letzten Teil der Fahrt eine Bremsung mit Hilfe fallschirmartiger Einrichtungen die glatte Rettung der Fahrtergebnisse ermöglichen.

Wird die Rakete genau senkrecht in die Höhe geschossen, und zwar z. B. am Äquator, so besitzt sie beim Aufstieg zugleich die Drehbewegung des Äquators von Westen nach Osten, also rund 480 m in der Sekunde. Mit dieser Geschwindigkeit fliegt sie dann dauernd dem Äquator parallel. Der Punkt aber in 6400 km Abstand

von der Erde, der sich im Augenblick des Abschusses gerade über der Abfahrtstelle befindet, bewegt sich auf einem doppelt so großen Kreis, also auch mit doppelt so großer Geschwindigkeit; der Luftmantel dreht sich auch ziemlich mit! Dieser Punkt läuft demnach der Rakete in der West-Ost-Richtung voran. Erreicht also die Rakete ihren höchsten Punkt, so befindet sie sich nicht mehr über ihrem Ausgangspunkt, sondern ist scheinbar zurückgeblieben. Dasselbe wiederholt sich auf der Rückfahrt. Die Folge wäre, daß die Rakete in den 70 Minuten, die ihre Gesamt-reise, hin und zurück, erfordert, etwa 4000 km zurückgeblieben ist. In dieser Gegend wäre also auf ihren Fall zu warten. Die Fallstelle wird sich nicht genau bestimmen lassen. Es wird ein Gebiet von vielleicht 100 km, in Länge und Breite, in Frage kommen. Dort wird man Beobachtungsposten aufstellen. Vielleicht benutzt man die Rauchentwicklungsmassen, die die moderne Technik so vorzüglich herzustellen weiß, um die Fallstelle zu finden. Es könnte also die Rakete z. B. mit solchen Massen ausgestattet werden, die sich etwa in 20 km Höhe erst entzünden. So würde sich die Fallbahn durch einen dunklen Rauchstreifen verraten.

Um die Rakete fast an der Abschußstelle wieder herunterfallen zu lassen, müßte sie in gewisser Schräge abgeschossen werden. Im angegebenen Fall würden etwa 5% Neigung in Frage kommen. Das ist nicht soviel, daß es sich nicht lohnte.

Eine kürzere Fahrt von rund 4000 km Höhe verlangt rund 6400 m Geschwindigkeit. Die höchste Höhe wird nach etwa 1350 Sekunden erreicht. Die Rückkunft findet also nach 45 Min. statt. Aus solcher Höhe wäre ein Erdteil wie Europa oder Australien zum größten Teil

auf eine Platte zu bekommen. 2000 km ver-langen rund 5500 m Geschwindigkeit bei etwa 1700 Sekunden Fahrt-dauer. Das Geschöß bliebe also fast eine halbe Stunde unterwegs. Bei senkrechtem Abschuß läge der Ort der Nieder-kunft nur etwa 250 km abseits.

Bei einem Schuß in anderen Breiten, also nicht am Äquator, wäre der Ort des Nieder-falls etwas schwieriger zu bestimmen.

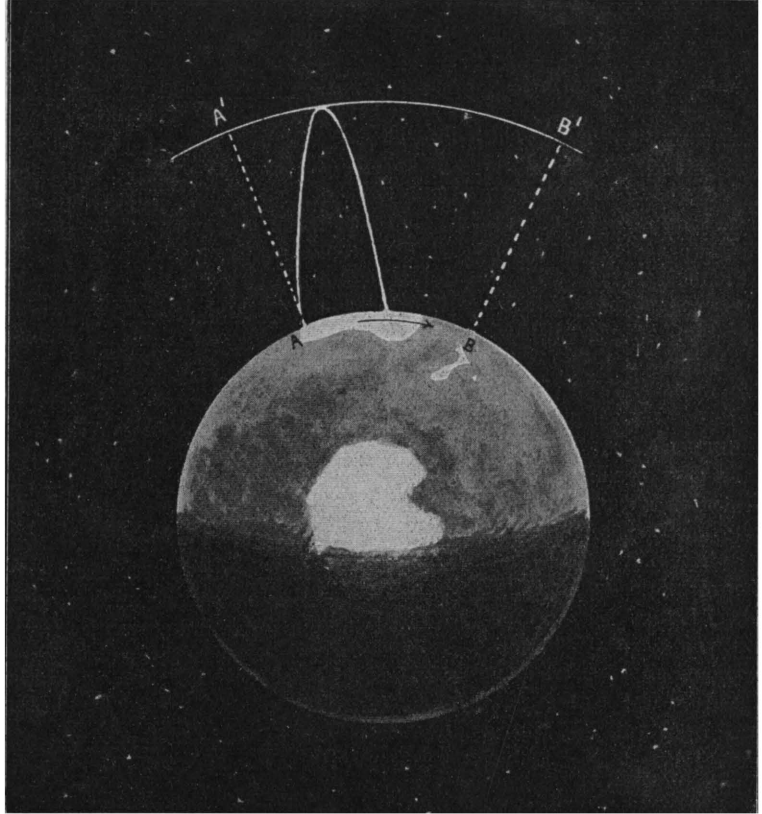


Abb. 2. Die Erde gegen den Südpol gesehen. Oben Australien und Neuseeland. Im Augenblick der Rückkunft befindet sich der Abschußpunkt A schon in B. Die Rakete fiel also in den Indischen Ozean.

Würde ein Schuß nach Untergang der Sonne abgegeben, jedoch so, daß das Geschöß in einiger Entfernung von der Erde wieder in die Strahlen der Sonne gerät, daß es also aus dem Erdschatten herausgelangt, würde ferner noch in solcher Entfernung der Treibstoff verbrennen, so dürfte die Menschheit das Schauspiel eines künstlichen Kometen erleben. Denn die Verbrennungsgase dürften sich außerordentlich dünn im Weltraum verbreiten, wie es bei der Kometenmasse der Fall ist. Im Strahl der Sonne leuchtend, würde also der Dunsfschweif

den Lauf des Geschosses erkennen lassen. Ob mit bloßen Augen, ist vielleicht fraglich. Aber die Astronomen würden das Geschöß wohl einige Zeit verfolgen können.

Ist man imstande, die hier benutzten Geschwindigkeiten praktisch zu erzielen, so wird man allmählich auch die Geschwindigkeit darstellen, die eine Fahrt bis zum Monde erfordert: 11 km in der Sekunde. Aber wohl kaum wird man dann Menschen dahin befördern, sondern erst einen anderen interessanten Versuch machen. Bekanntlich wendet uns der Mond stets dieselbe Seite zu. Wie die Rückkehr aussieht, davon hat man nur schwache Ahnungen. Dachte man früher doch sogar, auf der Rückseite des Mondes könnte Luft und Wasser sein, sodaß dort ein Pflanzen- und Tierleben möglich wäre. Wenn man das jetzt auch ablehnt, so möchte man doch gewiß gern einmal dem stillen Begleiter unserer Nächte hinter seine verborgenen Geheimnisse kommen. Das wäre möglich, wenn man die Rakete eine Rundreise um den Mond machen ließe. Die Astronomen würden die Bahn vorausberechnen können. Hinter der Rückseite des Mondes würden die photographischen Apparate in Tätigkeit treten und uns, wenn das Geschöß ganz nahe der Mondoberfläche entlang ließe, Bilder liefern, wie sie der Astronom nicht entfernt so klar mit seinen besten Fernrohren von der Vorderseite erhält, weil die ständige Zitterbewegung der Luft ja mitvergrößert wird und so die Bilder im Fernrohr trübt.

Was vor einigen Jahrzehnten noch unmöglich schien, liegt jetzt im Bereich der Hoffnung.

Es kann sein, daß wir vielleicht schon in einem Jahrzehnt ungeahnte neue Einblicke in die Natur der Erde, vielleicht gar in die des Mondes tun können. Und wenn man erst so weit ist, wird der Menscheng Geist nicht ruhen, bis er auch vom Mars, von der Venus und andern Nachbar im Sonnensystem genauere Kunde erhält. Auf die Erforschung der Erde, die so ziemlich beendet ist, soll nun auch die des Sonnensystems folgen!

So möchte man hoffen, aber: Dürften schon dem guten Funktionieren eines mit photographischer Einrichtung versehenen Apparates sehr erhebliche Schwierigkeiten entgegenstehen, so ist um so weniger noch die Frage des Menschenfluges durch den Weltraum zurzeit schon irgend spruchreif. Die größte Frage ist wohl — abgesehen von allen andern technischen und biologischen Gegenständen (Luftversorgung z. B.) —, ob der Mensch eine solche Geschwindigkeitszunahme, wie hier nötig, vertrüge. Zwar sprangen die Hawaier von einer 80 m hohen Klippe ins Meer. Ihre Geschwindigkeit beim Aufstreifen betrug damit 40 m. Diese Geschwindigkeit wird durch die Reibung im Wasser in einer Sekunde fast gänzlich vernichtet. — Umgekehrt vertrüge demnach der Mensch auch eine Beschleunigung von 40 m in der Sekunde. Ob aber länger als einige Sekunden, wäre an sich schon zweifelhaft. Und nun 100 oder gar 200 m, wie schon von anderer Seite gehofft worden ist, und dann noch minutenlang? — Freuen wir uns vorläufig, wenn überhaupt ein photographischer Schuß in den Weltraum einigermaßen gelänge!

Menschliche Körperteile als Trophäen, Reliquien, Kult- und Gebrauchsgegenstände.

von Bruno Wittmann.

III. (Schluß.)

Alte Helben sagen bringen die Mär, und auch von geschichtlichen Personen wird erzählt, daß sie die Hirnschale eines unterlegenen Gegners als Trinkbecher benützten. Bei den Ureinwohnern Australiens waren solche Gefäße ungemein beliebt und sehr verbreitet; waren doch die Weiber sehr geschickt in der Herstellung dieser knöchernen Kalabassen. Im wenig besuchten, vor den Europäern so streng gehüteten Tibet stehen heute noch dergleichen Schalen und andere menschliche Gebeine für lamaisische Zeremonien im Gebrauch (Abb. 11).

Opfergaben reicht man den Göttern in Gefäßen aus Schädeldecken. Bei Teufelsmysterientänzen bearbeiten die Priester Handtrommeln aus demselben Material eisrigt mit Schlegeln aus Oberarmknochen, während andere nicht müder fleißig menschlichen Schenkelknochen-Trompeten (Abb. 12, rechts) schauerliche Töne entlocken. Dieses phantastische Konzert veranlaßt die Schar der Gläubigen zu inbrünstigen Gebeten, deren Zahl an Rosenkränzen geprüft wird, die als „Perlen“ Fingerknöchelchen tragen.

Einen menschlichen Oberschenkelknochen, der zu einer Flöte umgearbeitet ist, zeigt Abb. 12 links.