

# DIE UMSCHAU

Illustrierte Wochenschrift  
über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Herausgegeben von  
Professor DR. J. H. BECHHOLD

XXXII. JAHRGANG  
1928

FRANKFURT A. M.  
H. Bechhold, Verlagsbuchhandlung



# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCH. WOCHENSCHRIFT, PROMETHEUS UND NATUR

*ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK*

Bezug durch Buchhandl. und  
Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal wöchentlich.  
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Tel. Sammel-  
suständig für alle redaktionellen Angelegenheiten nummer Maingau 70861, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.  
Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen.  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 25 / FRANKFURT A. M., 16. JUNI 1928 / 32. JAHRGANG

# SPRECHSAAL

Zu der heute so aktuellen Frage über das Raumlufschiff und die Wirkung der Rakete gingen uns, insbesondere nach Veröffentlichung des Aufsatzes von Oberstleutnant P. Reimer („Umschau“, 1928, Heft 22), zahlreiche Zuschriften und Darlegungen zu. Aus der großen Zahl von Mitteilungen haben wir die von Herrn Dr. v. Dallwitz-Wegner ausgewählt, da sie u. E. das Grundproblem der Frage vom rein physikalischen Standpunkt aus nach allen Richtungen beleuchtet.

Die Schriftleitung.

Bemerkungen zum Artikel:

„Die Rakete als Motor“

von P. Reimer (Heft 22 der „Umschau“).

Die Arbeit von Herrn Oberstleutnant Reimer, als die eines Raketenfachmannes, hat ohne Zweifel großes Interesse gefunden. Trotzdem möchte ich die Frage nochmal vom rein physikalischen Standpunkt aus beleuchten, ob es möglich sei, sich mittels Raketen aus dem Schwerefeld der Erde zu entfernen. Gleich bemerke ich, daß die Frage glatt zu verneinen ist, und daß die Unmöglichkeit schlechthin ihren Grund in einem klaren, blanken Naturgesetz hat. Man kann aber auf andre Weise aus dem Schwerefeld der Erde freikommen, eine Weise, die schon Jules Verne bei seiner „Reise nach dem Mond“ angegeben hat. Auf dritte Möglichkeiten will ich am Schluß kurz hinweisen.

Die Rakete ist ein Reaktionsmotor, wie manche Wasser- und Dampfturbinen (die aber meistens als Aktionsmotoren gebaut werden). Sie bewegt sich dadurch vorwärts, daß die Masse  $M$  kg/sek des vom Raketenpulver entwickelten Gases mit der Geschwindigkeit  $v$  m/sek aus einer Düse entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der Rakete ausströmt. Durch die Ausströmung, gleichsam die Abstoßung der Gasmolekeln von den Düsenwänden, entsteht ein Reaktionsdruck  $M v$  kg in der Flugrichtung. Der Druck entsteht auch im Vakuum, und nicht nur in der Luft, die Rakete kann sich also auch im absoluten Vakuum bewegen. — Ferner hängt die Fluggeschwindigkeit der Rakete nicht vom Wert  $v$ , der Ausströmungsgeschwindigkeit der Gase ab, wie hier und da angegeben wird, sondern die Fluggeschwindigkeit  $u$  m/sek kann jeden beliebigen Wert erreichen, wenn ein Luftwiderstand nicht auftritt, sie kann also sich der Lichtgeschwindigkeit nähern, wobei aber die dabei auftretenden physikalischen Verhältnisse zwischen Masse und Geschwindigkeit zu beachten sind. Wir brauchen hier auf die Betriebsverhältnisse der Raumraketen nicht näher einzugehen, nur so viel sei festgestellt: die Arbeit, die die Rakete aufgenommen oder auf sich selbst geleistet hat, mußte von ihrem Raketenpulver resp. von dessen „Heizwert“ geleistet werden. Der Heizwert des Raketenpulvers betrage  $H$  kcal/kg.

Hat sich die Rakete  $h$  Meter über den Erdboden erhoben, so hat sie, wenn  $h$  nicht zu große Werte erreicht,  $A' = h$  kgm je kg Raketen-Gesamtgewicht auf sich selbst geleistet, wenn von der Arbeit zur Ueberwindung des Luftwiderstandes und von der kinetischen Energie der Rakete abgesehen wird. Wird die Flughöhe  $h$  sehr groß im Verhält-

nis zum Erdhalbmesser  $R = 6\,377\,000$  m, so macht sich eine Abnahme der Schwerkraft auf den Wert von  $A'$  bemerkbar, und es wird die wirkliche Hubarbeit  $A$  kleiner als  $A' = h$  kgm je kg Raketen-gewicht. Diese Verhältnisse wirken sich so aus, daß zur Hebung einer Masse, die an der Erdoberfläche  $1$  kg wiegt, auf Höhen  $h$ , die ein großes Vielfaches des Erdhalbmessers  $R$  ist, in der also die Schwerkraft Null wird, eine Arbeit von  $A = R$  kgm  $= 6\,377\,000$  kgm je kg aufzuwenden ist. Nehmen wir nun mal an, die gehobene Masse der Rakete bestehe nur aus Raketenpulver, sie wiege an der Erdoberfläche  $G$  kg, brenne nun ohne Rückstand gleichmäßig ab, und sei in der sehr großen Höhe  $h$  m außerhalb des Schwerefeldes der Erde gänzlich abgebrannt, habe also die Masse Null, so wird zu ihrer Beförderung nach  $h$  annähernd die Arbeit  $AG = G\,6\,377\,000 : 2 = G\,3\,200\,000$  kg, oder je kg ca.  $3\,200\,000$  kgm aufgewendet. Diese Arbeit mußte das Pulver mit seinem Heizwert  $H$  kcal/kg leisten, es muß zu dieser Leistung demnach äquivalent sein  $H = 3\,200\,000$  kgm. Wobei noch vorausgesetzt ist, daß der Raketen-Wärmemotor mit dem thermischen Wirkungsgrad Eins arbeitet, was aber nur in großen Höhen annähernd der Fall sein kann, in denen die absolute Außentemperatur annähernd den Wert Null besitzt. Nun sind aber äquivalent  $A = 3\,200\,000$  kgm  $= 3\,200\,000 : 426 = H = 7500$  kcal, das Raketenpulver müßte demnach eine Verbrennungswärme oder einen Heizwert von ca.  $7500$  kcal/kg besitzen, wenn es sich selbst als Raketenmotor aus dem Schwerefeld der Erde herausbefördern können soll. Solches Pulver gibt es aber nicht, die Pulversorten besitzen nur einen Heizwert von etwa  $1000$  kcal/kg. Dagegen hat z. B. Kohle einen Heizwert von ca.  $8000$  kcal/kg, Benzol ca.  $10\,000$  kcal/kg, Wasserstoff ca.  $32\,000$  kcal/kg, aber man müßte der Kohle, dem Benzol, dem Wasserstoff noch Sauerstoff zur Verbrennungsmöglichkeit mit auf den Weg geben in einem Betrage, daß für jedes kg Erdoberflächengewicht des Transportgutes ein Heizwert herauskommt für Kohle von ca.  $H' = 2200$  kcal/kg, für Benzol von ca.  $2400$  kcal/kg und für Wasserstoff von ca.  $3500$  kcal/kg. Ja, es ist ein klares Naturgesetz, daß es gar keinen Raketenheizstoff geben kann, der nur sich selber mit seiner eigenen Wärmeenergie aus dem Schwerefeld der Erde herausheben könnte, noch viel weniger kann er eine Nutzlast mitnehmen. Denn nach einer geltenden Hypothese sind die Weltkörper aus einem Molekelnebel entstanden, der im Weltenraum

von der absoluten Temperatur Null schwebte, wie die bekannten Kometennebel. Diese Nebel schlossen sich zu den Weltkörpern zusammen, aus irgendeiner Ursache, zu einem chemisch dissoziierten Atomhaufen, der wegen der hierbei in Wärme sich umsetzenden Fallenergie eine sehr hohe Temperatur besaß, die jedes Atom befähigte, sich infolge seiner gaskinetischen Energie wieder aus dem Atomhaufen fortzubewegen. Aber nur im ersten Moment, denn die sofort einsetzende Wärmeabgabe nach außerhalb in den Weltenraum kühlte zuerst die jeweils äußeren Atome ab, und damit reichte schon ihre gaskinetische Energie nicht mehr aus, den Atomhaufen zu verlassen. (Wohin strahlen die Weltkörper die Wärmeenergie aus? Der Weltenraum besitzt die Temperatur Null, er ist überhaupt nicht aufnahmefähig für Wärme! Ein interessantes Problem für Grübler. Jedenfalls geben die Weltkörper Wärme durch Strahlung nach außen ab, das ist eine Erfahrungstatsache.) Mit dem Einsatz der Abkühlung reichte also die gaskinetische Atomenergie nicht mehr aus, den einzelnen Atomen ein Verlassen des Atomhaufens zu gestatten. Mit der weiterschreitenden Abkühlung bildeten sich durch chemische Assoziation Verbindungen, aber dadurch werden keine neuen Energien gebildet, sondern es werden nur Energien dadurch aufgespeichert, die sonst durch Ausstrahlung längst verloren gegangen wären. Kurz, man bemerkt den Zusammenhang wohl selbst: die Rückstandsenergien, die wir in den brennbaren Verbindungen besitzen, können nie dazu ausreichen, den vorherigen Stand wieder herzustellen, in dem die Atome von sich aus, infolge ihrer Wärmeenergie, sich aus dem Schwerfeld herausbegeben konnten. Zumal sich Verbindungen erst bilden konnten, als die Abkühlung schon weit vorgeschritten war. Unsere Erde soll ja aber ihre unmittelbare Entstehung anderen Ursachen verdanken, sie soll eine von der Sonne abgeschleuderte Masse sein! Dadurch wird aber gar nichts an den Verhältnissen geändert. Auch die später in der organischen Welt der Erde mit Hilfe der Sonnenstrahlung gebildeten Stoffe mit latenter Wärmeenergie, wie Kohle, evtl. Petroleum usw. können daran nichts ändern. Jedenfalls kann aus diesen Gründen nicht plötzlich ein Körper infolge seiner eigenen Wärmeenergie aus dem Schwerfeld der Erde herausfahren, resp.: eine Rakete kann die Erde nicht verlassen. Eine Ausnahme bildet der Fall, daß uns ein anderer Weltkörper so nahe käme, daß er die Erdanziehung bedeutend schwächte. Der Mond ist hierzu zu weit und zu klein.

Wenn man aber die Wärmeenergie vieler kg Brennstoff auf ein kg Masse einwirken läßt, um diese Masse zu beschleunigen, während der Brennstoff an der Bewegung nicht teilnimmt, m. a. W., wenn man das kg Masse herausschießt in den Raum, so kann man zum Mond oder Mars usw. schießen. Jules Verne hat, wie gesagt, auf diese Möglichkeit mit rechnerischen Unterlagen bereits hingewiesen.

## PRESSA IN KÖLN

Besuchen Sie den sehenswerten Stand der „Umschau“ auf der Pressa in der Westhalle, Obergeschoß Nr. 302a.

Die neueste Nummer der „Umschau“ ist sowohl dort als auch im großen Zeitschriften-Lesesaal einzusehen / Verlangen Sie kostenlos unseren ausführlichen Verlagsprospekt über „Bücher der Umschau“

Mit Raketenfahrzeugen kann man sich aus dem Schwerfeld der Erde nur dann herausbewegen, wenn man Energien hierzu zur Verfügung hat, die nicht relativ mittelbar oder unmittelbar erdgeboren ist, wie die Wärmeenergie, also etwa die Atomenergie selbst, die beim Wasserstoff je kg etwa 17 Billionen kcal erreicht, gegen nur 32 000 kcal/kg Verbrennungswärme, resp. aufgespeicherter Erdbildungswärme. (Wo ist die Atomenergie geboren?)

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Basiliskenblick.

Die Mitteilung über hypnotisierende Schlangen („Umschau“, Heft 16, S. 323) erweckte in mir die Erinnerung an ein Erlebnis vor vielen Jahren. Ich stand als stud. med. im Berliner Aquarium, das sich damals noch Unter den Linden befand, vor dem Käfig einer mittelgroßen Schlange, die zusammengerollt auf dem Sande lag. Um sie und auch über sie hinweg spielte ein junges Kaninchen. Als sich dieses einmal am Gitter vor mir befand, erhob die Schlange ihr Haupt und starrte das Tierchen an. Dieses stellte sich auf die Hinterpfoten, machte „Männchen“ und näherte sich langsam hüpfend der Schlange. Diese sperrte plötzlich das Maul weit auf, und nun stürzte sich das Kaninchen kopfüber mit einem Hechtsprung in den offenen Rachen, der sich über ihm schloß. Ich konnte noch lauge die Umrisse des Opfers im Schlangenleibe sehen.

Dr. H. R. Maus.

## PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: D. Abteilungsvorsteher am Phototechn. Laboratorium d. Berliner Techn. Hochschule, Prof. Otto Mente, z. beamt. a. o. Prof. in d. Fak. f. Stoffwirtschaft. — V. d. Techn. Hochschule z. Braunschweig d. Präsident d. staatl. Nahrungsmitteluntersuchungsanstalt in Berlin, Ministerialrat Prof. Dr. phil. Juckack, z. Dr.-Ing. ehrenh. — D. Privatdoz. Dr. Ferdinand Bernauer z. Abteilungsvorsteher am Institut f. Mineralogie u. Petrographie d. Techn. Hochschule Berlin u. z. a. o. Prof. in d. Fak. f. Stoffwirtschaft. — D. Privatdoz. f. Staats- u. Verwaltungsrecht, Regierungsassessor Dr. Hans Peters in Breslau, z. nichtbeamt. a. o. Prof. d. dort. Univ. — Prof. Dr. jur. Karl Pribram, Privatdoz. an d. Univ. Wien, z. Zt. Leiter d. statist. Abteilung im Internationalen Arbeitsamt in Genf, auf d. durch d. Emeritierung v. A. Voigt an d. Univ. Frankfurt erl. Ordinariat f. Volkswirtschaftslehre. — Auf d. o. Lehrst. f. Innere Medizin an d. Univ. Greifswald, d. durch d. Fortgang v. Prof. Straub frei geworden ist, Prof. Dr. Gerhardt Katsch, d. Dir. d. Mediz. Klinik am Hospital z. Heiligen Geist in Frankfurt a. M. — D. neue Kurator d. Frankfurter Univ., Gesandter a. D. Dr. Kurt Riezler, wurde durch d. Unterrichtsminister Dr. Becker persönlich in s. Amt eingeführt u. z. Honorarprof. in d. philos. Fak. ern. — Dr. Ernst Klar, bisher wissenschaftl. Hilfsarbeiter am Berliner Schloßmuseum, an Stelle d. ausgeschiedenen Prof. Hermann Schmitz z. Kustos bei d. Staatl. Museen. —