

URANIA

**KULTURPOLITISCHE MONATSFESTE
ÜBER NATUR UND GESELLSCHAFT**

**ORDENTLICHE VERÖFFENT-
LICHUNGEN DES „URANIA“ FREIEN
BILDUNGSINSTITUT E. V., SITZ JENA**

FÜNFTER JAHRGANG 1928/1929



URANIA-VERLAGS-GESELLSCHAFT M.B.H., JENA

COPYRIGHT 1929 BY URANIA-VERLAGS-GESELLSCHAFT MBH., JENA

NACHDRUCK DER AUFSÄTZE AUS DER URANIA NUR MIT EINVERSTÄNDNIS DES VERLAGS

A. Lowitsch:

Physische und gesellschaftliche Triebkräfte der Rakete

Ab und zu beobachtet der Astronom am Sternenhimmel das plötzliche Aufleuchten eines bis dahin unbedeutenden Sterns; man spricht von einer „Nova“. Aehnlich ist am technischen Himmel das Raketenproblem aufgegriffen, als Sensation von der Tagespresse gierig aufgegriffen, so daß man die Bilder des Opelschen Raketenwagens (Abb. 1) und der damit gemachten Versuche als allgemein bekannt voraussetzen darf.

Da das Raketenproblem wohl aber trotz der bestimmt noch zu erwartenden Fehlschläge von

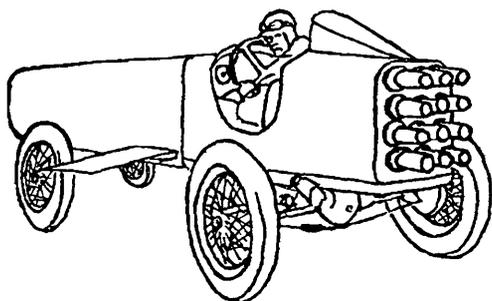


Abb. 1. Raketenwagen

der Tagesordnung nicht mehr verschwinden wird, hat auch der „Urania“-Leser Anspruch auf Unterrichtung, allerdings vom gesellschaftskritischen Standpunkte.

Zunächst ein kurzer Ueberblick über die technisch-physikalischen Grundlagen: Eine grundsätzliche Ablehnung der Richtigkeit des Raketenprinzips ist nicht mehr angebracht. Die bisherigen Versuche könnten insofern irreführen, als sie in dem verhältnismäßig dichten „Medium“ der atmosphärischen Luft gemacht wurden. Es ist aber gerade das Kennzeichnende der Raketenbewegung, daß sie auf den Rückstoß gegen irgendein Medium verzichten kann, wie ihn die Propeller der Dampfschiffe (Wasser), Luftschiffe und Flugzeuge (Luft) benötigen. Letztere werden wohl mit Entwicklung der Luftfahrt in Höhen von 10 bis 15 km vorstoßen, um die Sturm- und Nebelfreiheit dieser sogenannten „Stratosphäre“ auszunützen. Notwendig wird dann in der so viel dünneren Luft eine Erhöhung der Motoren-Umdrehungszahl, eine Anpassung der Propeller — und besonders auch eine Vorverdichtung des im Motor zur Verbrennung gelangenden

Explosionsgemisches. Aber immer noch wird der Verbrennungs-Sauerstoff aus der Atmosphäre entnommen werden.

Die Rakete aber, die in den leeren Raum vorzustößen gedenkt, hätte als Abstoßungs-„Medium“ nur den „Weltäther“, der sie ja aber selber so vollkommen durchdringt wie alle anderen Körper, der sämtliche Riesenkörper in ihren Geschwindigkeiten von vielen Kilometern in der Sekunde während unvorstellbar langer Zeiten noch nicht nachweislich gebremst hat. Eine Propeller-Reaktion hiergegen ist also durchaus unmöglich.

Die Raketenlehre stützt sich vielmehr auf den Lehrsatz der Mechanik von der Erhaltung des Schwerpunktes, der ganz unabhängig ist von irgendeinem umgebenden Medium. Jeder, der seinen Arm plötzlich von sich streckt, wird bemerken, daß sein Körper ein wenig nach der entgegengesetzten Richtung gedrängt wird; desto mehr, je wuchtiger der Ausstoß war.

Ein anderes Beispiel: Ein aufgehängtes Gefäß mit Wasser (Abb. 2) wird sofort aus der lotrechten Lage abweichen, sobald durch eine Öffnung in der einen Wand der Druck auf diese Stelle dem auf die gegenüberliegende ausgeübten nicht mehr ausgeglichen wird. Entgegengesetzt der Richtung des austretenden Strahls neigt sich das Gefäß. Diese Wirkung vollzieht sich ebenso im leeren Raume wie in dem mit irgendeinem Medium gefüllten. Die Rakete stößt schon mit Explosionsgeschwindigkeiten von etwa 2000—4000 Sekundenmeter und mit entsprechendem Gebrüll gewaltige Mengen Gas nach hinten (Abb. 3). Die Geschwin-

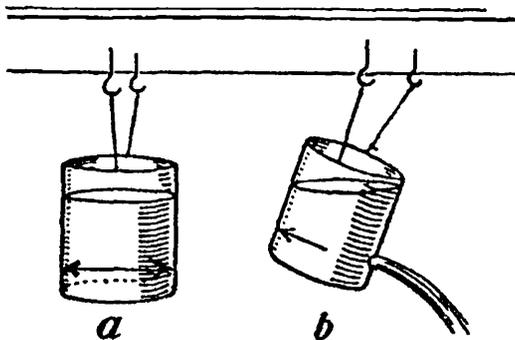


Abb. 2. Wirkung des Rückstoßes

digkeit des Ausstoßens richtet sich nach der bei der Verbrennung freiwerdenden Wärme. 1 kg Wasserstoff entwickelt bei seiner Veremigung mit 8 kg Sauerstoff 34000 Wärmeeinheiten, könnte also 3/4 cbm Wasser um 1° C erwärmen. Wärme ist jedoch bekanntlich genau ebenso oine Energieform wie mechanische Arbeit. Jede Wärme-Einheit (WE) entspricht 424 Kilogramm-Metern (m/kg), also der Arbeit, 424 kg 1 m hoch oder auch 1 kg 424 m hoch zu heben. 1 kg Wasserstoff entwickelt dem-

nur mit der höheren, der dialektischen Mathematik, mit sogenannten „Differentialgleichungen“ heizukommen, worauf an dieser Stelle natürlich verzichtet werden muß. Hier sollte nur das Prinzip verständlich gemacht werden. Wenn also auch in den unteren Luftschichten der Rückstoß durch diesen Widerstand zunächst verstärkt wird, bleibt doch bestehen, daß selbst nach Erreichung des leeren Raumes eine Bewegungsmöglichkeit der Rakete unzweifelhaft gegeben ist. Durch Austretenlassen der Gasstrahlen aus seitlichen und nach vorn gerichteten Düsen kann man die Rakete auch steuern und bremsen (Abb. 5).

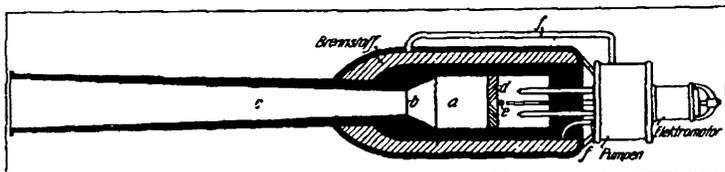


Abb. 3. Rakete mit Explosionsdüse

a = Verbrennungsraum, b = Düse, c = Düsenhals, d = Gitter, e = Glühdraht, f = Umlaufrohre für den Brennstoff.

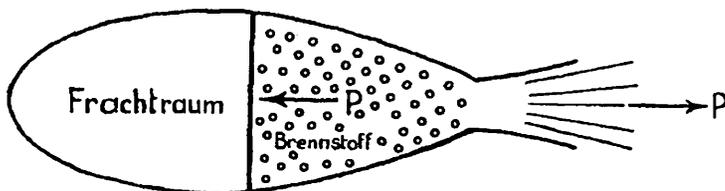


Abb. 4. Der Rückstoß als Raketen-Treibmittel

nach bei der Verbrennung nicht weniger als 14400000 m/kg. Fast 15000 t könnten damit 1 m hoch geloben werden! Es ist klar, daß diese gewaltige Arbeit, nur auf das Auspuffen der entstehenden Gase verwendet, diesen ganz ungeheuren Geschwindigkeiten verleihen muß. Theoretisch errechnen sich hier 5600 m/sek. Bei den unvermeidlichen Energie-Verlusten wird man immer noch mit reichlich 4000 m/sek. rechnen können. Aehnliche Geschwindigkeiten errechnen sich bei der Verbrennung anderer Stoffe. Durch diesen Ausstoß nach hinten wird der Raketenkörper selber im Verhältnis der Gewichte Gas zu Rakete nach vorn gedrückt (Abb. 4). Zum Beispiel: 4000 kg Raketen-gewicht, 1 kg mit 4000 m/sek. ausgestoßenes Gas ergibt folgende Momentangleichung.

$$4000 \text{ kg} \times 1 \text{ Sekundenmeter} = 1 \text{ kg} \times 4000 \text{ Sekundenmeter}$$

in der Pfeilrichtung in der Pfeilrichtung

Dann bleibt der Schwerpunkt des Systems gewahrt. In dem Worte „Momentangleichung“ liegt schon, daß sich diese Verhältnisse fortwährend und stetig ändern. Es ist ihnen also

Die Hauptschwierigkeit ist jedoch, daß man nicht wie beim Motor des Autos oder Flugzeuges nur den reinen flüssigen Brennstoff mitnehmen muß, den Verbrennungs-Sauerstoff aber aus dem Luftmeer entnehmen kann. Sondern die Rakete muß solche Mischungen verwenden, die gleich den nötigen Sauerstoff zur Verbrennung in sich enthalten; also entweder reine Sprengstoffe wie Nitrozellulose (das Wirksame am Dynamit)

oder Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe und Alkohole mit dem erforderlichen Sauerstoffvorrat. (Näheres vgl. in dem Abschn. „Betriebsstoffe der Raumschiffe“ in dem Buche: „Die Möglichkeiten der Weltraumfahrt“ von Willy Ley, Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig.) Diese Bedingung engt zunächst die Wirtschaftlichkeit des Raketenfluges gewaltig ein und begrenzt zum anderen den Raum für Passagiere bzw. Gepäck schon für irdische Fahrten sehr bedenklich, noch mehr natürlich für kosmische.

Ein Massen-Verkehrsflugzeug also wird die Rakete nie werden können. Wer etwa an Motorräder mit Raketenantrieb gedacht hat, übersah wohl die Verpestung der Atmosphäre, die ja schon durch die heutigen Kraftfahrzeuge gerade zur Genüge besorgt wird, namentlich aber die Gefährdung aller Passanten, die in die Ausstoßrichtung eines solchen Raketenfahrzeuges kämen. (Die Bilder der Opel-Versuche haben das wohl genügend klar gemacht.) Sondern es werden bestenfalls von abgelegenen Raketen-Schießplätzen, für die ein Auto-Zubringeverkehr nötig wird, die zur Beförde-

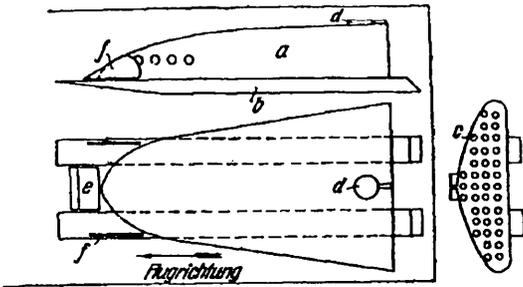


Abb. 5. Rakete mit Steuer-Vorrichtungen
 a = Tragflügel, enthält von vorn Führer- und Fahrgastraum, dahinter Brennstoffbehälter und Raketenmotoren, b = Schwimmer, c = Raketenmotordüsen, d = drehbare Steurdüse, e = Bughöhenruder, die Anordnung am Bug ist gewählt, da bei Uberschallgeschwindigkeit hinter dem Flügel ein gestörtes Gebiet ist, f = Bugseitenruder.

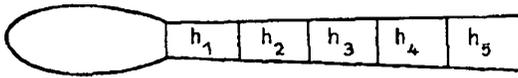


Abb. 6. Raketenkopf mit abwerfbaren Brennstoffbehältern h₁ bis h₅

zung bestimmten Dinge in Raketen abgeschossen werden können. Mit der Passagierbeförderung dürften noch allerhand Vorversuche gemacht werden müssen. Das einzig leidtragende Lebewesen war ja bisher die berühmte Katze im Opel-Raketwagen.

Der Grund für diese Vorversuche ist folgender: Unsere üblichen Verkehrsmittel erreichen ihre Endgeschwindigkeit verhältnismäßig langsam. Ein Fern-D-Zug hat etwa 90 km Fahrtgeschwindigkeit in der Stunde bzw. 25 m in der Sekunde. Er erreicht diese aber etwa erst in einer Minute; seine Geschwindigkeit nimmt also in jeder Sekunde um zirka 0,4 m zu; er hat eine Sekunde nach der Abfahrt 0,4, zwei Sekunden danach 0,8 m usw. usw., also nach 60 Sekunden $0,4 \times 60 = 24$ m in der Sekunde. Diesen Geschwindigkeitszuwachs in der Sekunde nennt man Beschleunigung. Im elektrischen Zuge und auch im Auto erreicht man schon das Doppelte, 0,8 m in der Sekunde. Bei unvorsichtigem An-

rucken spürt man schon deutlich den Reaktionsruck des Körpers nach hinten, ebenso bei scharfem Bremsen den entsprechenden nach vorn.

Die Rakete aber muß mit ganz anderen Beschleunigungen rechnen, um in möglichst kurzen Zeiten in die Höhen zu gelangen, wo sie allein gegenüber den anderen Fahrzeugen zu herrschen gedenkt, Hunderte von Kilometern mindestens schon für die irdische Fahrt, Zehn- und Hunderttausende für die kosmische Fahrt. Die Fachleute möchten gern 70 m Beschleunigung erreichen; die Rakete hätte dann nach einer Minute bereits 4,2 km sekundliche Geschwindigkeit. Da aber über die physiologischen Fähigkeiten des Menschen, dem ungeheuren damit verbundenen Andruck zu widerstehen, noch keine ausreichende Klarheit besteht, will man vorläufig bei etwa 35—40 m stehen bleiben und zieht heran, daß im Flugzeug beim Sturzflug bzw. Looping der Pilot solche Andrucke ohne Schaden aushält. Die

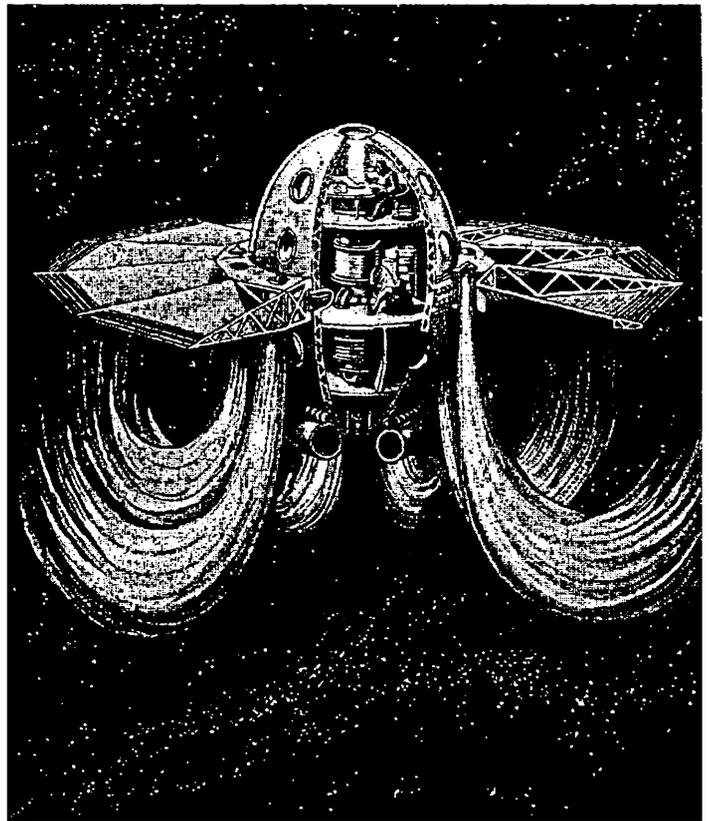


Abb. 7. Elektronen-Rakete System Ulinski
 Dieses Weltraum-Fahrzeug will die Energie der Sonnen-Strahlung benutzen, die, in elektrische Energie von $\frac{1}{4}$ Million Volt Spannung umgewandelt, Kathoden-Röhren betreiben soll. Die von diesen Röhren ausgeschleuderten Elektronen sollen schließlich den Raketen-Vortrieb bewirken

Zeit ist für die Rakete deshalb so kostbar, weil sie ja die Brennstoffvorräte bedingt.

Um gar — für kosmische Fahrt — aus dem Schwerefeld der Erde zu gelangen, bedarf die Rakete 11,2 km Geschwindigkeit in der Sekunde. Bei 40 m Beschleunigung erreicht sie diese in 280 Sekunden = 4 Minuten und 40 Sekunden. Sie hat aber bis dahin schon solch ungeheure Mengen Gas auspuffen müssen, daß man auf den Behelf verfallen ist, die Rakete zu teilen in den Kopf und mehrere angehängte Brennstoffbehälter, die nach Verbrauch abgestoßen werden, um die Masse der eigentlichen Rakete denkbar klein zu halten (Abb. 6).

Ist allerdings das Schwerefeld der Erde überwunden, wird Brennstoff nur noch zum Steuern verbraucht werden, dann wieder, falls der Mond oder ein Planet erreicht würde, zum Bremsen, da man natürlich nur sachte ankommen darf (Abb. 5). Schließlich noch zur Rückkehr, wobei man sich dann aus dem Schwerefeld des besuchten Sternes wieder hinausbegeben muß und zuletzt zur Bremsung bei der Rückkehr auf die Erde. Man sieht: allerhand gehäufte Schwierigkeiten, auch wenn man von der eigentlichen Weltraumfahrt, dem Verlassen unseres vergleichsweise doch winzigen Planeten-Systemchens, vorderhand ganz absieht. Diese Probleme überläßt man wohl besser der Zeit, die die Atomenergie zu beherrschen gelernt haben wird (Abb. 7).

Woher stammt nun das leidenschaftliche Interesse an dem Raketenproblem? Ist es nur sportliche Begeisterung an Geschwindigkeitsrekorden? Oder sollten es nicht doch gesellschaftliche Triebkräfte sein, die diesem Raketenproblem opferbereite Pioniere und auch die Mittel zu Versuchen heranschaffen, trotzdem doch von einer praktischen Verwendbarkeit vorläufig so gut wie nichts abzusehen ist? Denn es kann angenommen werden, daß der Ueberseeflug in wenigen Jahren eine fahrplanmäßige Angelegenheit ist. Und so kostbar ist selbst die Zeit der Dollarmagnaten nicht, daß sie wegen eines Zeitgewinnes von 1 bis 2 Tagen die Fahrt in der Rakete antreten müßten; um so mehr, als ja für solche Geldbeutel das Uebersee-Telephon, bald wohl auch der Fernseher einen Gegenstand des täglichen Bedarfs darstellen wird, also das persönliche Verbandeln gar nicht mehr vom persönlichen Beisammensein abhängt. Mit der Rakete allerdings kann man um 12 Uhr in London abfliegen und doch schon um 10 Uhr in New York ankomen

men — wegen der Erddrehung und ihres Zeitunterschieds.

Wir fürchten, es sind die unheimlichen Triebkräfte des Imperialismus, die hier wieder einmal ihr Unwesen treiben, es jedenfalls treiben könnten. Die Rakete würde dann unter Umständen die Fortsetzung der „dicken Berta“ und des 120-km-Ferngeschützes bedeuten. Mit einer gehörigen Ladung von Phosgen-, Levisite- oder sonst einem menschenfreundlichen Gas aus der Nähe einer Hauptstadt auf eine der „feindlichen“ geschleudert, wenige Augenblicke nach der formellen Kriegserklärung — nach dem Kellogg-Pakt natürlich nur in „Selbstverteidigung“ —, vermag sie sehr wohl den Krieg durch Zerstörung der feindlichen Zentralen mit einem Schläge zu beendigen.

Der Vertrag von Versailles trifft ja nur das Flugwesen, nicht das Raketenwesen. Also könnte bei aller Vertragstreue mit einem Fonds, der geringer ist als die Millionen für den so heiß umkämpften Panzerkreuzer, allerrhand erreicht werden. Und die kurzsichtigen Militärdiktatoren von Versailles müßten gewahr werden, daß das Prokrustesbett ihres Vertrages nur die Wirtschaft vergewaltigte, ohne doch die Zerstörungswut in neuen Formen unterbinden zu können. Freilich liegt die Sache praktisch so, daß bei dem unerschütterlichen Vertrauen zu der Friedensmission des Völkerbundes — auch anderwärts das Raketenproblem eifrig studiert wird. Die meistgenannten Namen gehören nicht nur Deutschen an, sondern auch Angehörigen aller europäischen Länder und auch Amerikas.

Für das Proletariat bringt also auch das Raketenproblem nur die eindringliche Mahnung, die Kluft nicht immer breiter werden zu lassen zwischen technischem Vorwärtsrasen einerseits und gemütlichem Beharren in überholten Gesellschaftszuständen andererseits. *Karl Marx* sagt bekanntlich im Vorwort zur „Kritik der politischen Oekonomie“, daß keine Gesellschaftsform untergehen könne, bis alle in ihr entfaltbaren Produktivkräfte entfaltet seien. Aber die Spannungen zwischen den Produktivkräften und dem „Ueberbau“ sind heute so gewaltig geworden, daß man fast diesem Satz eine zeitliche Bedingtheit wünschen möchte. Denn *Kassandra*-Perspektiven eröffnen sich, wenn man sich bewußt wird, welch furchtbare Zeche ein Proletariat zahlen muß, das sich noch in kindlicher Fröhlichkeit auf Vogelschießen und ähnlichen „Volksfesten“ verlustiert, dieweilen einige gewaltige Finanzcliquen schon die Rake-

ten vorbereiten, die nach entsprechender Kriegsstimmungsmache auf den „die Existenz bedrohenden“ Feind hüben und drüben, auf die Ahnungslosen herniedersausen sollen, ein riesiges Leichenfeld hinterlassend.

Es bestehen eben eherne Zusammenhänge zwischen den Produktivkräften und denjenigen Gesellschaftsformen, innerhalb deren sie allein segensreich wirken können. Entsprechend der antiken Wirtschaft die Sklaverei, dem Feudalismus die Leibeigenschaft und dem Kapitalverhältnis das Lohnarbeitertum, so fordert jedenfalls die technisch heut erreichte Stufe der Naturbeherrschung dringlichst ein sozialistisches Weltvolk, dem „Krieg“ nur noch ein Märchen aus uralten Zeiten bedeutet. Dann könnten Raketen forschend im Raume umherschwirren; auf unserem Planeten hätten sie allenfalls eine Sendung von Medikamenten in ein verseuchtes Gebiet oder sonstige außergewöhnliche Hilfeleistungen zu vollbringen. In

einer Welt aber, die noch als Beutestück angesehen wird zwischen kapitalistischen Cliques, liegt die Gefahr sehr nahe, daß die Rakete sich entpuppt als eine neue „Büchse der Pandora“, die nur Unheil über die Menschheit ausschüttet.

Und wie verfrüht mutet den Sozialisten diese Wißbegier nach den Verhältnissen auf den Nachbargestirnen an! Wäre es nicht viel angebrachter, daß die Menschheit erst einmal auf dieser Erde ihre eigenen gesellschaftlichen Zustände so klar zu sehen lernte, wie es bei naturgesetzlichen erfreulicherweise schon einigermaßen zutrifft? „Was hülfte es dem Menschen, wenn er die Welt gewänne und hätte des Sozialismus nicht?“

Lassen wir also die Raketen zischen; ihr Lärm sei uns aber eine Mahnung zur Aufklärung, damit nicht eine entwickelte Raketen-Kriegstechnik unversehens über eine in unentwickeltem Denken befangene Masse herfällt! Aufklärung in der Gegenwart sichert die Macht in der Zukunft.