

verlässlichen Kreise bilden, aus denen sich der Luftverkehr alimentiert und weiters die Tagespresse, gestützt auf die Fachpresse und deren authentischen Mitteilungen, diesen Kreis ständig zu erweitern in der Lage war. — Wenn wir diesen, auf konkreten Unterlagen basierenden Tatsachen einige Zeilen widmeten, so geschah dies, um auf Fehler der Luftverkehrsgesellschaften anderswo hinzuweisen, die losgelöst von der Fach-

presse und deren Verankerung in Fachkreisen, eigene, selbständige Wege zu gehen für besser hielten und demgemäß nun auch die Folgen zu tragen haben. Sie sind, ohne organischen Aufbau von den Kreisen aus, die sich eben schon für das Flugwesen interessieren, trotz größter Propagandaspesen ohne lebendigen Kontakt und Zustrom geblieben und auch ohne die Existenzkraft, um im Wirtschaftsleben zu einem Bedürfnis zu werden.

Beitrag zur Kosmonautik.

Von O. P. Fuchs — Wien.

In Folge 5 dieser Zeitschrift erschien eine Arbeit von Dr. Franz Hoefft unter dem Titel „Die Eroberung des Weltalls“, deren Inhalt die Möglichkeit eines interplanetaren Verkehrs bestätigt. Immer dichter wird die Zahl der exakten, rechnungsgemäßen Beweise, immer näher stehen wir der Realisierung dieses Planes und die Zeit ist nicht ferne, in welcher das erste Raumvehikel als Bote kultureller Entwicklung ins unermeßliche All wandert.

An prinzipiellen und konstruktiven Möglichkeiten herrscht in diesem Belange kein Mangel. Ich verweise unter anderem auf Franz A. Ulinski's Arbeit „Das Problem der Weltraumfahrt“, welche auszugsweise durch Veröffentlichung in der Zeitschrift „Der Flug“ (Oesterr. Flugtechn. Verein, Wien, Sonderausgabe Dezember 1920) einem breiteren Leserkreis zugänglich gemacht wurde. Wenn auch die darin angeführten Prinzipien der Weltraumfahrt zum Teil oberflächlich behandelt wurden, und dabei gelegentlich Irrtümer unterliefen — (siehe unter anderem den in der Einleitung enthaltenen Satz bezüglich des Raketenprinzipes: „... wäre über der Grenze der Atmosphäre eine derartige Reaktionswirkung nahezu effeklos“) — so bietet sie doch eine Fülle interessanter Anregungen. Von grundlegender Bedeutung sind die Veröffentlichungen Goddards, Oberths, Hohmanns und Valièrs.

Die Reaktionswirkung dürfte beim heutigen Stand technischer Erfahrung die besten Aussichten bieten, zur Verwirklichung der ersten Raumfahrt herangezogen zu werden, aber selbst unter Zugrundelegung eines einzigen Prinzipes gibt es immer noch mehrere Alternativen in bezug auf dessen praktische Anwendung.

Herr Dr. Hoefft spricht im zweiten Absatz seiner erwähnten Arbeit davon, dem Körper eine Anfangsgeschwindigkeit von 11.200 m/sec. zu erteilen, um ihn ins Unendliche zu bringen und zieht damit nur eine Art des Startes, nämlich den mit Flugbahn senkrecht zur Erdoberfläche, als Beispiel heran, dürfte vermutlich in diesem Falle auch noch stillschweigend angenommen haben, daß es sich um ein Raumgeschob handelt, da andernfalls der Begriff Anfangsgeschwindigkeit nicht notwendigerweise mit diesem Nachdruck in Anwendung gebracht worden wäre.

Ich habe einige Startmöglichkeiten, sowohl von Raumgeschoben als auch Raumschiffen analytisch behandelt, um insbesondere der Frage nach Oekonomie nahezukommen. Beispielsweise ist es durchaus nicht gleichgültig, ob der Start senkrecht oder unter einem kleineren Winkel zur Erdoberfläche angenommen wird, da vor allem eine zirka 300 Kilometer starke Luftschichte zu durchschneiden ist. Außerdem gestattet die

Wahl eines Flugwinkels kleiner als 90 Grad unter Umständen wesentlich kleinere Geschwindigkeiten.

Einige, meinen diesbezüglichen Erwägungen zugrunde liegende Berechnungen seien hier wiedergegeben, zu welchen die nachstehenden physikalischen Definitionen die Basis sind:

I. Das II. Newton'sche Prinzip:

$$P = Ma = \frac{G}{g} a$$

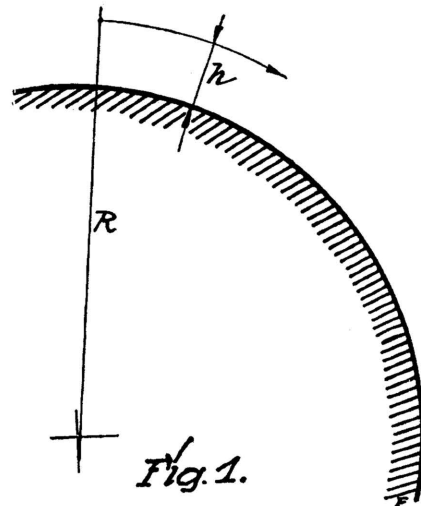
II. Die Zentrifugalkraft:

$$C = \frac{Mv^2}{r} = \frac{Gv^2}{gr}$$

III. Die Flugweite l beim schiefen Wurf unter dem

$$\text{Winkel } \alpha: l = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$$

Nehmen wir an, ein irdischer Körper bewege sich horizontal — sein Schwerpunkt habe also in jedem Zeitpunkt denselben Abstand vom Erdmittelpunkt — mit der Geschwindigkeit v, so beschreibt er (mit Rücksicht auf die sphäroidische Formung der Erde nur angenähert) ganz oder zum Teil einen Kreisbogen, dessen Radius R gleich dem Erdradius r plus der Flughöhe h gleichgesetzt werden kann. (Fig. 1.)



Mit Rücksicht auf unsere rein prinzipiellen Erwägungen und auf Grund des voraussichtlichen Mißverhältnisses zwischen den Größen r und h möge es gestattet sein, an Stelle von R den Wert des Erdradius r in die Berechnungen einzusetzen.

Der beobachtete Körper unterliegt somit einer Zentrifugalkraft

1.)
$$C = \frac{Mv^2}{r} = \frac{Gv^2}{gr}$$

Nach Gl. 1) ergibt sich für den mit der Geschwindigkeit v bewegten Körper vom Gewichte G eine Gewichtsabnahme von

$$2.) \quad G_v = G - \frac{Gv^2}{gr}$$

während vollkommene Gewichtlosigkeit erreicht wird, wenn

$$3.) \quad C = G = \frac{Gv^2}{gr}$$

wird. Es muß dann sein

$$4.) \quad \frac{\left(\frac{Gv^2}{gr}\right)}{G} = 1 = \frac{v^2}{gr}$$

Diese „kritische Geschwindigkeit“, bei welcher demnach jeder Körper sein Gewicht zur Gänze verliert, ist erreicht bei

$$5.) \quad v^2 = gr, \text{ bzw. } v = \sqrt{gr}$$

Aus dem vorstehend Gesagten ergibt sich, daß das Gewicht von Körpern eine Funktion ihrer Horizontalgeschwindigkeit ist, und demnach die Schwereloswerdung sehr wohl durch Erzielung von Geschwindigkeit in horizontalem Sinne erreicht werden kann. Auch im Weltraum sind übrigens nur Bewegungen um Attraktionszentren möglich, ein Umstand, der bei Aufstellung der Flugbahnen im Raume gebührend berücksichtigt werden soll!

Daß demnach auch mehrere physikalische Grundgleichungen in dem erwähnten Sinne revidiert werden könnten, um der Konsequenz und Exaktheit dieser Wissenschaft Genüge zu tun, möge an einem, dem vorliegenden Thema naheliegenden Beispiel gezeigt werden.

Aus den Gl. 2) u. 5) haben wir entnommen, daß ein bewegter Körper an Gewicht verliert. Um jedoch den ursprünglich ruhend gedachten Körper auf diese Geschwindigkeit zu bringen, mußten wir ihm eine gewisse Energiemenge zuführen, das heißt, einen gewissen Beschleunigungsdruck während eines gewissen Weges auf den Körper ausüben. Es wäre natürlicherweise ein Trugschluß, anzunehmen, daß der Körper durch seine Gewichtsabnahme nunmehr an Energie verlieren würde, wäre dies doch mit dem Gesetz von der Erhaltung der Energie unvereinbar. Wir können jedoch in der Beschleunigung selbst eine Größe auffinden, deren Veränderlichkeit den vorhin entwickelten Gedankengängen entsprechen würde.

Nach Newton II ist nämlich allgemein die Kraft

$$6.) \quad P = Ma = \frac{G_r}{g_r} a$$

in welcher Gleichung G_r, \dots, g_r die gleiche Bedeutung wie vorhin in Gl. 1), jedoch mit dem ausdrücklichen Zusatz „in Ruhe“ haben möge.

Setzen wir nun

$$7.) \quad P = G - C$$

so ergibt sich, unter Aussetzung von a aus Gl. 6) nach

$$8.) \quad a = \frac{P}{\left(\frac{G_r}{g_r}\right)} = \frac{Pg_r}{G_r} = P \frac{1}{M}$$

$$9.) \quad G - C = G - \left(\frac{G_r v^2}{g_r r}\right)$$

und ebenso

$$10.) \quad a = \frac{G - C}{M} = (G - C) \frac{1}{M} = \left[G - \left(\frac{G_r v^2}{g_r r}\right)\right] \frac{g_r}{G_r}$$

also

$$a = g_r - \frac{v^2}{r}$$

Nach den vorherigen Erwägungen können wir jedoch auch

$$11.) \quad a = g_r$$

setzen, worin g_r nunmehr die Akzeleration der Schwere für einen bewegten Körper darstellt.

Wir haben also die selbstverständliche Annahme so gestellt, daß die Masse konstant bleibt, also auch die zugeführte Energie voll und ganz erhalten bleibt.

Nach der physikalischen Grundgleichung für den schiefen Wurf nach oben (und die Folgerungen sind nunmehr auch für den Start von Raumschiffen und Raumgeschossen anzuwenden), wäre die Flugweite

$$12.) \quad l = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$$

worin g als unveränderlicher Wert aufscheint. Dies entspricht jedoch nicht, da g in Abhängigkeit zu v , und unter Annahme eines Flugwinkels auch in Abhängigkeit zum Flugwinkel steht.

Der Einfluß von g als Funktion von v geschieht nach Gl. 10), worin

$$a = g_r = g - \left(\frac{v^2}{r}\right)$$

ist, und die Berücksichtigung des Flugwinkels nach

$$13.) \quad a_r = g_{r,r} = g - \left(\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right)$$

Es wird sonach

$$14.) \quad l = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{a_r} = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{\left[g - \left(\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right)\right]}$$

Nach v , das hier in unbequemer Doppelgestalt erscheint, aufgelöst, ergibt sich

$$l = \frac{v^2}{\left[g - \left(\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right)\right]} \sin 2\alpha; \text{ bzw. } \frac{1}{\sin 2\alpha} = \frac{v^2}{g - \left(\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right)}; \frac{\sin 2\alpha}{1} = \frac{1}{\left[\frac{v^2}{g - \left(\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right)}\right]} = \frac{\left[g - \frac{v^2 \cos^2 \alpha}{r}\right]}{v^2} = \frac{g}{v^2} - \frac{\cos^2 \alpha}{r}$$

durch beiderseitige Addition von $\frac{\cos^2 \alpha}{r}$ ergibt sich

$$\frac{\sin 2\alpha}{1} + \frac{\cos^2 \alpha}{r} = \frac{g}{v^2}$$

und daraus

$$15.) \quad v = \sqrt{\frac{g}{\left(\frac{\sin 2\alpha}{1} + \frac{\cos^2 \alpha}{r}\right)}}$$

Wird hingegen v aus der nicht zutreffenden Gl. 12) abgeleitet, so erhält man

$$16.) \quad v = \sqrt{\frac{g l}{\sin 2\alpha}}$$

also einen unterschiedlichen Wert.

Wir können unter Zugrundelegung eines Raumschiffes mit konstant zur Verfügung stehender Reaktionskraft das Vehikel unter einem optimalen Flugwinkel starten, der sich auch im Flug als nach der Zeit funktionell abhängig erweist, bei welchem die Abnahme der Akzeleration durch Vergrößerung des Krümmungsradius der Flugbahn sich in Wirkung mit der — durch eben— dieselbe Radienvergrößerung ausgelöst — Verkleine—

rung der Zentrifugalwirkung die Wage hält. Man gelangt auf diesem Wege, und unter Heranziehung weiterer Faktoren auf Geschwindigkeiten, welche kleiner sind, als jene, deren man bedarf, um ein Raumschiff etwa senkrecht zu starten. Um eine abgeleitete Ziffer zu geben, möge die kritische Bodengeschwindigkeit unter Zugrundelegung eines mittleren Erdradius mit zirka 6,370.000 m gegeben werden nach Gl. 5) zu

$$v = \sqrt{9,81 \cdot 6,370.000} = 7801 \text{ m/sec}$$

Ob jedoch die Wahl des Startes unter einem optimalen Flugwinkel kleiner als 90 Grad unbedingt günstiger als der Senkrechtaufflug ist, möchte ich nicht unbedingt zu diesem Zeitpunkt bejahen. Es besteht vorläufig nur die Vermutung, da unter anderem im Bereich der At-

mosphäre in ökonomisch fruchtbringender Weise die Erfahrungen der Flugtechnik (Tragflächen) verwertet werden könnten, was im Raum selbst ohne Belang, bei Start und Landung hingegen vorteilhaft ist.

Meine bisherigen Arbeiten, ebenso wie die Resultate von Ing. Franz Kofler, Innsbruck, lassen die Wahl eines kleinen Flugwinkels (wobei das Raumschiff sich nach einer besonderen Spirale — der Raumkurve — vom Mutterplaneten loslöst) als empfehlenswert erscheinen.

Die etwas verwickelte Natur der gegenständlich berührten Dinge läßt es mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum nicht zu, vorläufig Näheres in exakter Form darüber zu bieten; sind diese Zeilen doch nur als Fortsetzung der interessanten Ausführungen Dr. Hoëff's gedacht.

AUS DER FLUGWELT.

Der Leichtflugzeug-Wettbewerb in Frankreich wird in Orly vom 9. bis 15. August ausgeflogen.

Der Leichtflugzeug-Wettbewerb in England wird vom 10. bis 17. September zu Lympne abgehalten. Der Wettbewerb soll über 3000 km führen und wird der Betriebsstoffverbrauch im Verhältnis zur Nutzlast gewertet werden.

Der französische Wettbewerb für Leichtflugzeuge findet vom 9. bis 15. August statt. Veranstaltet wird der Wettbewerb von der Association Française Aerienne unter der Patronanz des Leiters des Französischen Luftamtes. Bei dem Wettbewerb wird hauptsächlich die Flugökonomie bewertet und sind Totalpreise von 150.000 Fr. ausgesetzt. Anmeldungen sind bis 28. Juni an die Association Française Aerienne, 40, Quai des Celestins, Paris (4e) zu richten.

Funktechnik als Lehrfach für Fliegerschulen. Die besondere Wichtigkeit einer Funkverbindung zwischen Flugzeug und Festland hat die Deutsche Luft-Hansa veranlaßt, ihr gesamtes Personal in ihrer Staakner Fliegerschule im Funkdienste auszubilden. Zum ersten Male werden in diesem Jahre alle großen Verkehrsflugzeuge mit allermodernsten Luftfahrffunkgeräten ausgestattet sein.

Funkstationen auf Flugzeugen — eine internationale Vorschrift. Die internationale Luftfahrtkommission bestimmt in ihren neuesten Vorschriften, daß jedes dem öffentlichen Verkehr dienende Luftfahrzeug, das einschließlich der Besatzung mehr als fünf Personen aufnehmen kann, mit Funkgerät (Telegraphie oder Telephonie) versehen sein muß, wenn es ohne Zwischenlandung mehr als 160 Kilometer zurückzulegen oder mehr als 25 Kilometer Seestrecke zu überfliegen hat. Die dem öffentlichen Verkehr dienenden Luftfahrzeuge werden hinsichtlich der Verwendung von Funkgerät in zwei Klassen eingeteilt:

- A. Flugzeuge, die mehr als fünf oder weniger als zehn Personen einschließlich der Besatzung aufnehmen können; und
- B. Flugzeuge, die zehn oder mehr Personen aufnehmen können.

Zur Zeit wurde die Verwendung von Funkgerät nur für Flugzeuge der Klasse B. vorgeschrieben.

Vom 1. Jänner 1927 an dürfen diese Flugzeuge für ihren Verkehr lediglich Telegraphie verwenden und muß das Funkgerät durch ein mit Zulassungsausweis versehenes besonderes Besatzungsmitglied bedient werden. Die dem Luftverkehr dienenden Funkstellen (an Land und an Bord) dürfen lediglich Sendungen, die mit dem Dienst und der Sicherheit der Luftfahrzeuge im Zusammenhang stehen, senden und empfangen. Im Notfall, wenn es die Sicherheit des Luftfahrzeuges erfordert, kann auch Funktelephonie benutzt werden.

Amerika. In Amerika ist jetzt ein Gesetz zur Ueberwachung des Luftverkehrs — die Bingham Parker Bill — zur Annahme gekommen. Es sieht vor, daß der Luftverkehr unter die Aufsicht einer besonderen Stelle beim Departement of Commerce gestellt wird, die hinsichtlich Zulassung von Flugzeugführern und Flugzeugen, Materialprüfung und Verkehrsregelung große Vollmachten erhalten soll. Die Vergebung eines Monopols für den Luftverkehr ist nach diesem Gesetz untersagt, ebenso die Zulassung fremdländischer Luftverkehrslinien innerhalb Amerikas.

Ein Flugzeug für 50 Passagiere mit fünf Jupiter-Motoren von je 450 PS beabsichtigt Fokker im Auftrage eines amerikanischen Unternehmens zu bauen. Der Rumpfraum ist in 2 Etagen eingeteilt, wovon der obere die Schlafkabine enthalten soll.

FLUGPLATZ ASPERN

**Reparatur- und Montage-
Werkstätte**

WIATKOWSKI & OLBRICH

übernimmt Arbeiten für

Flugzeuge / Automobile / Motore

sowie

**Flugzeugwartung im
Monatspauschale**

bei verlässlich fachmännischer Durchführung und kulantesten Bedingungen

|||||

Werkstätten :

Groß-Enzersdorf Flugplatz Aspern
b. Wien