triebe, Wien, IV., Wiedenstraße 19. 22006

Natur- und Völkerkunde.

Die Luft als Verkehrsbahn und die experimentale Lösung der Flugfrage.

Die Versuche, sich der Atmosphäre als Medium des Verkehres zu bedienen, haben bis jetzt nur zu sehr schwachen Ergebnissen geführt. In Anbetracht der langer Zeit und der großen Opfer, die auf dieses Ziel verwendet worden, sind sogar die Erfolge so gering, daß man denen beinahe Recht geben möchte, die dem Problem der Flugkraft jede Möglichkeit der Verwirklichung einfach absprechen. Wenn nur zwei Erscheinungen nicht wären, die auch dem größten Zweifler immer wieder vor Augen führen, daß man sich doch in die Luft erheben und daß das Fliegen vom rein physikalischen Standpunkte aus doch keine Unmöglichkeit sein kann. Diese beiden Beweise, der Luftballon und die Vogelwelt, haben dem Menschen trotz aller Mißerfolge keine Ruhe gelassen. Nachdem sich der erste Mensch im Ballon durch die Auftriebskraft spezifisch leichterer Gase in das Luftmeer erhoben hatte, aller Gesetze der Schwerkraft spotterd, schien es ja gar nicht besonders schwierig, das Schiffchen, das den Aeronauten trägt, nach dem Willen des Insassen durchs Luftmeer zu steuern. Und wenn man gar die Vögel in ihren Bewegungen andauernd beobachtet, so kann man leicht zu der Ueberzeugung gelangen, daß das Fliegen nicht nur nicht schwer, sondern daß es sogar die leichteste aller Bewegungsarten sein muß, denn wie rasch und mühelos ist der Flug der kleinen, an Körperkraft so winzigen Segler selbst gegenüber dem Laufe des flüchtigen Rennpferdes und des flinken Hirsches.

Indessen glatt ist die Theorie und mühevoll die Praxis. Der naheliegendste, weil mit der Erfindung des Luftballons scheinbar zur Hälfte zurückgelegte Weg der sogenannten lenkbaren Luftschifffahrt hat sich nach vierzigjährigen Bemühungen als sehr problematisch erwiesen. Die Nachricht, daß der ideale lenkbare Ballon erfunden und das Problem der Luftschifffahrt gelöst sei, vernimmt man ja in jedem Jahrzehnt zu mehreremalen, aber dem aufmerksamen Beobachter kommen diese von dem Thatbestand nie bestätigten Berichte nachgerade vor wie ebensoviele Aprilscherze. Selbst denn neuen Luftschiffe des Grafen Zeppelin vermag Versasser kein größeres Vertrauen entgegenzubringen; die ungeheuerliche Größe dieses monströsen Ballons wiegt die unleugbaren constructiven Verbesserungen vollkommen auf, da sie die Lenkbarkeit und Fortbewegung in gleichem Maße erschwert. Eine Eigengeschwindigkeit, wie sie der Zeppelin'sche Ballon bei den ersten Versuchen entwickelt hat — in geringen Grenzen mag sie ja noch übertroffen werden — ist wenigstens nahezu schon vor fünfzehn bis zwanzig Jahren mit viel geringeren Mitteln erreicht worden und wird auch später wieder mit kleineren Ballons erzielt werden, wenn man es wirklich angebracht finden sollte, die Mittel der Landesvertheidigung durch lenkbare Ballons zu vermehren. Immerhin wird der Werth der letzteren gegenüber dem erprobten Fesselballon selbst in den maßgebendsten Fachkreisen, von Seite der Militär-Luftschiffer-Abtheilungen, sehr skeptisch beurtheilt. Darüber hinaus aber, als Luftverkehrsmittel im Allgemeinen, kann der Ballon, und sei seine Construction noch so vollkommen, seine Manövrirfähigkeit und Betriebssicherheit gegen heute noch so sehr verbessert, niemals die geringsten Ansprüche geltend machen.

Das bedarf der Begründung, die ich hier nur im allerknappsten Rahmen geben kann. Ich zweifle nicht, daß sie dem nicht voreingenommenen Leser dennoch einleuchtend sein wird. Die Bedingungen und Verhältnisse der Bewegung von Körpern im Luftmeere bilden für weitere Kreise ein noch völlig unbekanntes Gebiet. Eigene Anschauungen darüber können die Wenigsten sammeln, und Forschungen und Mittheilungen über dieses Gebiet der Mechanik, respective Dynamik, an die man sich halten könnte, liegen kaum vor. Entgegen dem festen Erdboden, und in den meisten Fällen auch dem Wasser, bildet die Atmosphäre, als Bahn irgend welcher Bewegung betrachtet, ein Medium, das fast niemals ruht, sondern meist in lebhafter Eigenbewegung begriffen ist. In dieser bewegten Atmosphäre eine bestimmte Richtung inne zu halten, ist eine weniger einfache Aufgabe, als es den Anschein hat. Zuerst ist dabei zu berücksichtigen, daß alle im Luftmeere frei schwebenden oder schwimmenden Körper die Bewegung der Luft ohneweiters mitmachen, bei Ostwind nach Westen, bei Südwind nach Norden getragen werden, und sich, da sie zu dem umgebenden Wind in relativer Ruhelage sind, thatsächlich im unbewegten Luftmeer zu befinden scheinen. Es mag ein Sturm von 90 Kilometern stündlicher Geschwindigkeit über die Erde brausen, der in der Gondel des Ballons sitzende Aeronaut wird dessen so wenig gewahr, als ob er in einer völlig reglosen Atmosphäre schwebte. Nur nach oben und unten vermag er, durch Ballast- oder Gasabgabe das Gleichgewicht des Ballons störend, eine Bewegung und Luftströmung hervorzurufen. Dagegen befindet er sich gegen die feste Erde so wenig im Ruhezustand, wie der auf dem Strome treibende Kahn. Er ist eben ein zunächst willenloses Spielzeug der Luftströmungen.

Aus diesem Spielzeug nun soll die beseelte, dem Menschen gehorsame und in vorgeschriebener Richtung segelnde Maschine werden. Die dazu in Anwendung gebrachten Mittel kennen wir Alle. Es ist die vom Motor, jetzt regelmäßig vom leichten Benzin- oder Gasmotor gedrehte Schraube und das die Richtung ändernde Steuer. Die Form und Anordnung der Schrauben, die Kraft und Leichtigkeit der Motore, daneben die Stabilität des Ballonkörpers und die Gasdichtigkeit der Hülle sind wesentlich die Hilfsmittel, mit denen man seit den Sechziger-Jahren den lenkbaren Ballon zu verbessern strebt. Was die Geschwindigkeit betrifft, so ist bis jetzt kein Ballon über sieben bis acht Meter Eigengeschwindigkeit in der Secunde hinausgekommen. Das bedeutet, daß ein solches Luftschiff bei einer Windgeschwindigkeit von ebenfalls sieben bis acht Metern — eine solche herrscht in einiger Höhe über dem Boden einen großen Theil des Jahres hindurch — mit dem Winde allerdings eine stündliche Geschwindigkeit von 50 bis 55 Kilometern entwickelt, gegen den Wind aber stillsteht, da die Luftbewegung der Eigenbewegung gleich und entgegengesetzt ist. Bei seitlichen Winden würde die Bewegung eine sehr unsicherliche und äußerst verlangsamte sein. Bei Windstille endlich hätte ein solches Luftschiff eine Schnelligkeit von 25 Kilometern, die jedenfalls den Forderungen des Verkehres der Gegenwart nicht genügt. Um sie auf das doppelte, das heißt, das mindestens wünschenswerthe Maß zu steigern, wäre bei gleich bleibender Größe des Ballonkörpers die vierfache Kraft nöthig; bei der unvermeidlich werdenden Vergrößerung des Ballons, der die schwereren Motore u. s. w. zu tragen hat, kämen wir aber vermuthlich auf das Sechs- bis Achtfache, das heißt zu Dimensionen, die in dem Ballon vom Grafen Zeppelin bereits angedeutet sind und sich mit den Forderungen einer sicheren Manövrirfähigkeit nicht mehr vereinigen lassen.

Gesetzt jedoch, es gelänge, diese Schwierigkeiten und viele andere, die hier nicht einmal angedeutet werden können, zu überwinden; es gelänge, einen gigantischen Ballon mit ungeheuren Kosten zu construiren, der sich leidlich sicher lenken läßt, der nicht durch ein unvorsichtiges Manöver sich überschlägt, der mit dem Winde Eilzugsgeschwindigkeit, gegen denselben die beschriebene Schnelligkeit eines Radfahrers besitzt und der nicht nach jeder vierten oder fünften Collision reparaturbedürftig wird. Was für einen Werth hätte ein solches Riesenfahrzeug für den Verkehr? Die trotz aller Mißerfolge noch immer in beschiedener Zahl existirenden Anhänger der Aeronautik, gegenwärtig die um Graf Zeppelin's Fahne Geschaarten, sind bezüglich des Werthes der lenkbaren Ballons schon sehr anspruchslos geworden. Sie sagen, daß die Absicht, denselben in Wettbewerb mit den existirenden Verkehrsmitteln treten zu lassen, ihnen ganz ferne liegt, und daß das lenkbare Luftschiff nur gewisse Aufgaben im Dienste der Landesvertheidigung, des Krieges, der Forschung und dergleichen erfüllen solle.

Dies zugegeben, braucht man das lenkbare Luftschiff unter den Mitteln, die große Zukunftsaufgabe, die Beherrschung des Luftmeeres, zu erreichen, nicht mehr mitzuzählen. Andernfalls aber ist die obengenannte Frage dahin zu beantworten, daß das erträumte Luftschiff, alle Bedingungen der Steuerbarkeit, Schnelligkeit und Sicherheit vorausgesetzt, dennoch einen praktischen Verkehrswerth nicht erlangen wird, weil ihm die genügende Tragfähigkeit zur Mitnahme einer größeren Fracht, sei es an Menschen oder Gütern, fehlt. Die Tragfähigkeit des Zeppelin'schen Ballons kommt seinem Eigengewicht, zuzüglich der Motore, Apparate und Führungsmannschaften, ziemlich gleich, und es ist nicht zu erwarten, daß das Verhältniß bei noch so großen Ballons ein besseres werde. Ein Ballon aber, der sowol in der Herstellung als auch im Betriebe (vermöge Gasfüllung, Reparaturen und dergleichen) zu den kostspieligsten Beförderungsmitteln zählt und dabei vielleicht ein halbes Dutzend Personen trägt, kann weder an Oekonomie noch an Schnelligkeit als ein brauchbares Zukunftsverkehrsmittel angesehen werden.

Es bleibt noch der zweite Weg, den uns täglich die graziösen, sicheren und schnellen Bewegungen der gefiederten Welt zeigen. Auch die Vögel sind offenbar den Gesetzen der Luftbewegung unterworfen, auch sie werden von den Strömungen der Atmosphäre willenlos getragen, und dennoch scheinen sie ihrer zu spotten. Sie sind offenbar auch außerdem noch den Gesetzen der Fallkraft unterworfen, denen der Aerostat durch sein leichteres specifisches Gewicht entzogen ist, aber auch das schadet ihnen offenbar gar nichts. Sie verfolgen ihren Weg gegen den Sturm und steigen gegen Himmel, der Schwerkraft spottend, sie durchschneiden den Luftocean mit einer Schnelligkeit, gegen welche die Geschwindigkeit der Eisenbahn zum Schneckenlauf zusammenschrumpft, und sie kreuzen den Ocean in so viel Stunden, als wir Tage und Nächte gebrauchen.

Wo liegt der Grund dafür, daß übernatürlich scheinenden Vermögens? Welches ist das Geheimniß der Flugkraft, das man bald in übernatürlichen Kräften, bald im Bau, bald in der specifischen Körperbeschaffenheit der Vögel gesucht hat?

Ich werfe mit gröcher Kraft einen Stein und eine lufterfüllte Seidenkugel in den Raum. Der Stein durchschneidet in hohem Bogen die Atmosphäre, die Luftblase sinkt kraftlos zu Boden oder wird vom Winde fortgetragen. In dieser Erscheinung liegt der ganze Unterschied zwischen dem Ballon und dem Vogel, beide als Flugmaschine betrachtet.

Jeder Körper, der in der Luft eine rasche und energische Eigenbewegung entwickeln soll, muß specifisch schwerer sein als die Luft. Der Ballon aber ist specifisch leichter und wird erst durch sein Angehänge von Maschinen, Gondeln und Menschen, räumlich gegen ihn verschwindend, der Luft an Gewicht adäquat. Die Luft, die im Vergleich zu festen, schweren Körpern fast gewichtslos ist, ist leichter zu durchschneiden als jedes andere Medium. Ein Körper, der durch geeignete Kraftquellen einmal in rasche Horizontalbewegung versetzt worden ist, kann bei geeigneter, die Reibung der Atmosphäre vermindernder Form diese Bewegung lange Zeit fortsetzen ohne erneuten Kraftantrieb, lediglich in Folge des erlangten Bewegungsmomentes. Das ist natürlich nur möglich bei Körpern von specifisch schwererem Gewichte als die Luft, dem Ballon ist dieser einfache und ökonomische Antrieb versagt; er steht still oder folgt willenlos den Luftströmungen, sobald die treibende Kraft erlahmt. Wie lange fesen wir dagegen den Schwebevogel nach wenigen Flügelschlägen regungslos durch die Luft gleiten, sich senken und wiederum aufwärts steigen, sich der gewonnenen Geschwindigkeit freuend und über die hemmenden Kräfte der Reibung triumphirend. Hier also liegt das eine Geheimniß der Flugkunst, das uns bei der Construction jeder Flugmaschine als Leitfaden dienen muß. Die in der Luft schwebende Last darf nicht leichter, sie muß schwerer, erheblich schwerer sein als die Atmosphäre.

Aber die Luft besitzt nicht allein das Vermögen, dem fliegenden Körper leicht auszuweichen, ihm bei beschränktem Querschnitt wenig Bewegungshemmnisse zu bereiten, sie besitzt auch die anscheinend entgegengesetzte Fähigkeit, selbst schwerere Körper zu tragen, sie auf sich schwimmen zu lassen, wie das Schiff im Wasser. Diese auf der Grundeigenschaft aller Körper — auch die Luft ist ein Körper — auf der Masse beruhende Fähigkeit der Atmosphäre, schwerere Körper zu tragen, wird von allen fliegenden Wesen benützt, nur der Luftballon verschmäht sie und belastet sich lieber mit dem gigantischen Ballast der großen Gasblase, die jede freie Bewegung hemmt und die Einfaltung der lebendigen Kraft im Keime erstickt.

Die Schwimm- oder Schwebefähigkeit schwerer Körper auf der specifisch viel leichteren Luft bedarf einer kurzen Erläuterung. Es leuchtet ein, daß ein horizontale gehaltener Bogen Pappe langsamer zu Boden fällt als derselbe Gegenstand, wenn er mit der scharfen Kante nach unten zeigt. Der Widerstand der Luft ist ein größerer. Erst vor ungefähr zwanzig Jahren begannen größere Experimental-Untersuchungen zur weiteren Aufklärung der Gesetze des Luftwiderstandes. Es wurde gefunden, daß flache Körper, in starker Horizontalbewegung befindlich, noch weit langsamer sinken als solche im Ruhezustande. Der rasche Wechsel der sie tragenden Luftschicht vergrößert den Widerstand, den die Atmosphäre dem Sinken entgegensetzt, und das ist ganz natürlich, denn auch die Luft theilt die Grundeigenschaft aller Körper, die Undurchdringlichkeit. Der sinkende Gegenstand, der ihren Platz einnehmen will, muß sie erst verdrängen, und wenn er selbst in horizontaler Richtung rascher seinen Platz wechselt, als diese Verdrängung im verticalen Sinne geschehen ist, so muß die unter ihm Körper ruhende Luftsäule immer von neuem verdrängt werden, und das Sinken erfolgt gar nicht oder doch äußerst langsam. Natürlich trifft dies Alles in praktisch nutzbarem Umfange nur zu bei Körpern, welche durch ihre große Horizontal-Ausdehnung einen erheblichen Widerstand beim Sinken finden, beim wagerechten Durchschneiden der Luft dagegen vermöge ihres möglichst geringen Verticalquerschnittes recht wenig Widerstand erfahren.

Damit sind zwei weitere Vorbedingungen für die Construction eines brauchbaren Flug-, beziehungsweise Schwebe-Apparates gegeben. Er soll in verticaler Richtung eine möglichst kleine Fläche darbieten, um wenig Stirnwiderstand beim raschen Durchschneiden der Luft zu besitzen. In horizontaler Richtung aber soll er eine im Verhältniß zum Gewicht stehende große Flächenerstreckung haben, damit die bei der Bewegung in jeder Secunde oftmals gewechselte, tragende Luftsäule möglichst breit sei. Die großen, mehr schwebenden als flatternden Vögel zeigen sich uns auch in dieser Hinsicht als Vorbild. Im Fluge von vorne gesehen, besitzen sie eine linienhaft verkleinerte Fläche, von unten bei weit ausgestrecktem, ruhig gespanntem Gefieder betrachtet, ist ihre Fläche mehr als zehnmal größer. Es fällt dabei noch die Länge und Schmalheit der Flügel auf, die mit dem oben Gesagten in engem Zusammenhange stehen. Bei 20 Metern secundlicher Geschwindigkeit kann ein Flügel, respective die Tragfläche eines Flugapparates, die einen Meter Breite (in der Bewegungsrichtung) besitzt, die tragende Luftsäule zwanzigmal per Secunde wechseln, bei einem halben Meter Breite dagegen vierzigmal. Letztere Fläche wird demnach mehr Tragkraft, auch noch bei langsamerem Schweben entwickeln, wenn durch entsprechende Verlängerung der Flügel dafür gesorgt wird, daß das Gesammtareal der tragenden Flächen dasselbe bleibt.

Alle diese Verhältnisse, auf deren Bedeutung und Zusammenhang als einer der Ersten Battenstedt (Rüdersdorf) aufmerksam gemacht, auch mehrfach Flugmodelle auf Grund seiner Untersuchungen angefertigt hat, sind seit mehr als zehn Jahren in allen ihren Einzelheiten erforscht worden. Lilienthal in Berlin, Professor Wellner in Brünn, der Physiker und Meteorolog Langley in den Vereinigten Staaten und Andere haben besonders um die Wende der Achtziger- und Neunziger-Jahre zahlreiche Versuche zur Aufklärung der Tragfähigkeit der Atmosphäre gemacht. Dieselben schienen unter Anderm dahin zu deuten, daß schwebende Flächen von leicht gekrümmter Form eine größere Tragfähigkeit als solche von ebenem Querschnitte besitzen. Nur scheint es sehr fraglich, ob ihnen auch dieselbe Stabilität eigen ist und sie nicht der Gefahr des Kenterns mehr ausgesetzt sind. Wellner's, unter Mitbenützung noch anderer Principien construirte Segelrad-Flugmaschine sollte weiter keine Folgen haben, spurlos, wie so viele vor- und nachherige Erfindungen der Flugtechnik, ist sie der Vergessenheit anheimgefallen. Die großen und constructiv gut durchgebildeten Modelle von Langley und Maxim, völlig auf dem Boden der Schwebetheorie ruhend, zeitigten nicht üble Versuchsresultate; die Möglichkeit des Kraftfluges schwerer Massen ist jedenfalls durch sie schlagend bewiesen, aber sie litten an einem Fehler, dessen sich auch die Entwürfe vieler anderer Aviatiker, wie Kreß in Wien und Andere schuldig machen. Sie sollten blos als Modelle, ohne persönliche Leitung eines Führers, in der Luft umherschwirren. Solche Versuche sind mehr oder weniger zwecklos.

Ein Beispiel wird das klar machen. Ich nehme den besten, geschicktesten Segler unter den großen Vögeln seinen Flugapparat, Flügel, Schwanz, Sehnen, Muskeln, die damit in Verbindung stehen, und ersetze nun den Leib des Vogels durch einen gleichschweren Balg, der hin-

---

reichste Maschinerie von Federn, Uhrwerken und dergleichen besitzt. Das Ding wird nie fliegen. Es wird, bei der ersten Gelegenheit sich überschlagen. Das Fliegen ist nicht so sehr Sache der Kraft und der mechanischen Hilfsmittel als der Geschicklichkeit. Das kann ohneweiters als das breite große Grundprincip der Flugtechnik gelten. Die einfachste Composition von tragenden Flächen und Mitteln zur raschen Fortbewegung, gemeistert von einer geschickten, geübten Hand, ist mehr werth, als der complicirteste Apparat, der von selber fliegen soll. Diese Thatsache ist durch den von Lilienthal begonnenen und jahrelang mit glänzendem Erfolg fortgesetzten persönlichen Kunstflug unwiderleglich bewiesen. Ohne jeden Propeller-Mechanismus, nur frei hängend in einer einfachen Combination von ein paar gewölbten stoffbespannten Flügeln, konnte Lilienthal Gleitflüge von einigen hundert Metern Weite ausführen, wobei seine Antriebsquelle nur die durch einen einmaligen Anlauf und Sprung gewonnene lebendige Kraft war. Ja, das gelang schon bei so mäßiger Geschwindigkeit, daß der Experimentator den erwünschten optimalen Wechsel der tragenden Luftsäule gar nicht aus der eigenen Bewegung schöpfen konnte, sondern durch gelegentliches Aufsuchen des Gegenwindes herbeiführen mußte, dessen sich auch größere Vögel beim Auffliegen gern bedienen.

Die Organisation dieser Gleitflüge bleibt Lilienthal's unvergänglicher Ruhm, den er freilich mit dem Leben bezahlen sollte. Aber nichts spricht dafür, daß die zur Lösung der Flugfrage durchaus erforderliche Fortsetzung des persönlichen Kunstfluges auch weiterhin gefährlich bleiben müsse. Lilienthal's Sturz geschah, wenn Verfasser nicht sehr irrt, bei der Erprobung eines neuen, angeblich die Stabilität erhöhenden Details am Apparat. Solche Neuerungen dürfen nicht gleich aus Höhen von 20 bis 30 Metern probirt werden. Vor Allem sollten aber Versuche mit neuen Schwebe-, beziehungsweise Flugapparaten nur über größeren Wasserbecken von geübten Schwimmern und — in mäßiger Höhe vorgenommen werden. Wie die Langley'schen Modellversuche zeigen, können selbst unbemannte Flugmaschinen auf Wasserflächen ohne erhebliche Beschädigungen niedergehen.

Die Anstellung zielbewußter, Erfolg versprechender Versuche zur Lösung der Flugfrage hätte sich danach etwa folgendermaßen zu gestalten, wobei die Detailausbildung der Apparate ganz der Erfahrung und den erzielten Erfolgen überlassen bleiben muß.

Die Apparate, deren natürlich, wie auch der Experimentatoren, eine größere Zahl vorhanden sein muß, sind so einfach wie möglich, unter Anlehnung an die Form der Lilienthal'schen Schwebe-Apparate, zu construiren. Unter, beziehungsweise zwischen den Segelflächen, die nach Belieben glatt oder ganz leicht gewölbt gespannt werden können und bei doppelter Anordnung über einander mehr Stabilität versprechen, ist der Platz für die lenkende Person, deren Körper mehr geneigt als senkrecht hängen, aber in keiner festen Verbindung mit dem Apparate stehen, sondern mit einer einzigen Bewegung hinein- und hinausschlüpfen soll. Als Propeller dürfte eine außerordentlich kleine Luftschraube genügen, die vielleicht besser ziehend an der Spitze des Apparates, als schiebend am hinteren Ende angeordnet und von einem Uhrwerk oder Accumulator für je einige Minuten, die Dauer eines Versuches, angetrieben wird. Diese Apparate sind in geringer Höhe über einem weiten flachen Wasserspiegel zu erproben, um die günstigste Form und Stellung der Flügel, die Wirkung der Steuer, der Propeller u. s. w. nach und nach experimental festzustellen. Der Beginn der Gleitflüge hätte mehrere Meter über der Wasserfläche und so stattzufinden, daß der Flugapparat bereits in die vorgeschriebene Geschwindigkeit, zum Beispiel zehn Meter per Secunde, versetzt wird, bevor er den festen Boden verläßt. Es wird dann nur eine minimale Kraft nöthig sein, zum Theil sogar die lebende Kraft allein ausreichen, um ihm diese Schnelligkeit für die Dauer einiger Minuten zu erhalten. In solchen, sich dem Wasserspiegel allmälig nähernden und auf ihm endenden Gleitflügen wären die Bedingungen der Gleichgewichtserhaltung beim Schweben, der Steuerung, des Kraftantriebes u. s. w. nach allen Seiten durch unermüdliche Versuche zu studiren. Nachen haben die Aufgabe, die Steuerleute und Schwebe-Apparate nach den Absahrtstellen zurückzubringen, die man sich als schmale, sind bis zehn Meter über Wasser liegende Brücken und Gleit- oder Rollvorrichtungen für die abfahrenden Flugapparate vorzustellen hätte.

Natürlich gehören zur Anstellung solcher Versuche, die jahrelang dauern können, zur Anlage des erforderlichen Uebungsplatzes, zur Herstellung der Apparate, zur eventuellen Erwerbung der den besten Erfolg versprechenden Erfindungen, zur Unterhaltung der leitenden und ausübenden Kräfte bedeutende Mittel, aber nachdem dem als Verkehrsmittel werthlosen und selbst für militärische Zwecke problematischen lenkbaren Ballon Millionen über Millionen geopfert worden sind, wäre es doch wol schließlich Zeit, einer nüchternen, auf unzweifelhaften physikalischen Gesetzen fest begründeten Richtung des Flugwesens ebenfalls die erforderliche, nicht gerade übermäßig große Unterstützung zuzuwenden, zumal gar nicht zweifelhaft ist, daß sich die Erfolge der vorgeschilderten Methode bald genug einstellen müßten, um die aufgewendeten Opfer sehr reichlich zu lohnen.

Es bleibt in letzterem Zusammenhang noch übrig, auf das zu erwartende Resultat des gezeichneten Weges, die Flugfrage praktisch zu lösen, einen Blick zu werfen. Daß das ellbe nicht in Gestalt gigantischer Frachtschiffe oder Riesenflugmaschinen für den künftigen Massenverkehr durch die Atmosphäre zu suchen ist, dürfte aus dem Gesagten schon klar geworden sein. Im Gegentheil scheint mir die Flugmaschine nur möglich als Analogon der Flugwerkzeuge der großen Vögel, deren Leistungen wir natürlich zuversichtlich in demselben Maße erreichen, beziehungsweise übertreffen werden, wie der geübte Radfahrer dem Reitpferde überlegen ist. Der Einzelverkehr mit Hilfe leichter, wenig kostspieliger Apparate, die ebenso wie das Fahrrad des Hinzutretens von körperlicher Kraft und Geschicklichkeit bedürfen, um etwas zu leisten, kann sich in der That wichtiger und nützlicher erweisen, als man denkt. Mag immerhin das Fliegen auf diese Weise, wenn die Möglichkeit dazu erst vorliegt, ein Sport sein, es wird bald ein solcher Sport werden, dem sich kein gesunder Mensch entziehen mag, ein Sport, der seinerseits zur Gewandtheit, Körper- und Seelenkraft erzieht und gesunde, neue Menschen schaffen hilft. Man verbanne nur aus der Betrachtung dieses Zukunftsbildes die Vorstellung von halsbrechenden Evolutionen in schwindelnden Höhen, aus denen die Wagbälse mit zerbrochenen Gliedern herabstürzen. Der Flug mit Hilfe der Schwebe-Apparate wird sich entweder in sehr mäßigen Höhen oder mit so sicheren Apparaten vollziehen, daß kein Herabstürzen, sondern höchstens bei unerwarteten Zufällen ein allmäliges Herabsinken, ähnlich wie am Fallschirm, eintreten kann. Der Nutzen andererseits eines solchen Einzelverkehrsmittels könnte doch über die Bedeutung eines bloßen Sportes weit hinausgehen. Auch das Rad diente einmal lediglich einem Sport, es ist heute ein Verkehrsmittel ersten Ranges, ein unentbehrliches Instrument für Hunderttausende geworden. Und der Fahrrad-Industrie entsprechend könnte sich eine Industrie der Flugapparate entwickeln, deren Umfang nicht abzusehen ist.

Daß dieser Perspective gegenüber das Kaykkal sich noch immer ablehnend gegen die Flugmaschine verhält, ist fast noch mehr zum Verwundern als zu bedauern. Wenn der Flugapparat einmal erfunden ist, bedarf er keines Kapitalisten mehr, dagegen liegt es nahe, daß hier ein Gebiet ist, auf dem es jetzt Gaaten für die Zukunft auszustreuen gibt.

Die vorstehenden Bemerkungen entspringen einer nahezu fünfzehnjährigen aufmerksamen Beobachtung der Ereignisse und Fortschritte der Flugtechnik in den verschiedensten Ländern. Sie sollen keineswegs zur Empfehlung der einen oder anderen bereits gemachten Erfindung dienen, dieselben leiden sämmtlich an dem Fehler, Papierconstructionen ohne das Schwergewicht der praktischen Erprobung zu sein oder aber sie gehören in die oben bezeichnete Classe der todten, ohne menschliche Führung irrenden Instrumente, die schwerlich eine Zukunft haben. Aus der Fülle der vorhandenen Ansätze das Werthvollste herauszusuchen, es zu combiniren und ohne Rücksicht auf Zeit und Kosten zu erproben, etwa eine kapitalskräftige Studiengesellschaft zur Lösung der Flugfrage, wie eine solche neuerdings zur Lösung des Problems der elektrischen Schnellbahnen gegründet wurde, das scheint mir der sichere Weg, dem großen Problem des menschlichen Fluges allmälig näher zu kommen und es wol auch im Laufe einiger Jahre zu lösen.

Berdrow-Goswig.