

Über
dynamische Luftschiffahrt.

Von
Wilhelm Kress.

Vortrag, gehalten den 15. Januar 1902.

(Mit Vorführung freifliegender Modelle.)

Ich habe die ehrende Aufgabe, hier über die dynamische Luftschiffahrt zu sprechen und Ihnen einige einfache Modelle zu demonstrieren. Die Bestrebungen zur Lösung des dynamischen Flugproblems gehen dahin, einen Flugapparat zu construieren, welcher ohne Ballon auf rein mechanischem dynamischen Wege, ähnlich dem Vogel durch die Luft fliegen könnte. Ähnlich dem Vogel durch die Luft zu fliegen, ist ein so verlockender Gedanke, dass es nur natürlich ist, wenn man bis in die altersgraue Vorzeit Spuren verfolgen kann, dass der menschliche Geist sich mit der Lösung des Flugproblems beschäftigte. Während aber in den letzten Jahrzehnten große technische Wunder geschaffen wurden: z. B. haben unsere heutigen Verkehrsmittel zu Wasser und zu Lande eine Höhe erreicht, welche die märchenhaften Phantasien eines Jules Verne weit übertreffen, so hat dagegen die Lösung der lenkbaren Luftschiffahrt nur geringe Fortschritte gemacht. Sie befindet sich heute noch in den Kinderschuhen; aber doch in den Kinderschuhen, sie wird also wachsen und gedeihen. Es ist nicht sehr lange her, vor circa 20 Jahren, wurde noch an der Möglichkeit des dynamischen Fluges in wissenschaftlichen Kreisen gezweifelt.

Als ich am 15. März 1880, also vor beinahe 22 Jahren, an dieser selben Stelle bei meinem Vortrage ein Modell eines Drachenfliegers, wie Sie hier sehen, demonstrierte — es war damals der erste Apparat in der Welt, welcher direct vom Tische durch den Saal fliegen konnte — so fand dieses Experiment damals wohl großes Interesse, aber es wurde nicht ernst genommen, sondern eher als Taschenspièlerei aufgefasst. Man rechnete damals noch nach der alten aërodynamischen Formel von Weißbach, eine Formel, nach welcher der Flug des Vogels als ein ungelöstes Räthsel und die flugtechnischen Bestrebungen als Utopien erschienen.

Die erste Bresche in diese alten, irrthümlichen aërodynamischen Formeln hat bei uns seinerzeit unser ältester und verdienstvollster Flugtechniker, Herr Friedrich Ritter v. Loessl, gebracht, indem er durch Luftwiderstandsmessungen mit ebenen Flächen klar beweisen konnte, dass die Formeln von Weißbach nicht im entferntesten mit den experimentellen Thatsachen übereinstimmen. Später hat Otto Lilienthal in Berlin Luftwiderstandsmessungen mit gewölbten Flächen gemacht und noch günstigere Resultate erzielt. Der Normaldruck N einer ebenen Fläche, welche unter dem \sphericalangle α gegen ruhige Luft geführt wird, beträgt

$$\text{nach Weißbach} \quad \dots \quad N = \zeta \gamma F \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha$$

$$\text{nach Loessl} \quad \dots \quad N = F v^2 \frac{\gamma}{g} \sin \alpha$$

$$\text{nach Lilienthal} \quad \dots \quad N = F v^2 \frac{\gamma}{g} \alpha$$

wobei $\zeta = 1.86$ einen Erfahrungs-Coëfficienten, γ das Gewicht der Luft, g die Beschleunigung der Schwere, F den Flächeninhalt, v die Geschwindigkeit und schließlich a einen Factor bezeichnet, der nach Lilienthal von der Form und dem Neigungswinkel der Fläche abhängt.¹ Wir haben noch Formeln von Duchemén, Raleigh, de Louvriè u. s. w., aber alle divergieren mehr oder weniger, keine einzige ist bis jetzt als richtig anerkannt worden. Ich bin überzeugt, man wird über die Formeln auch dann noch streiten, wenn die dynamische Flugmaschine schon längst fliegen wird. Es liegt in der Natur der Sache, dass hier, wo noch verborgene Factoren mitspielen, nur Experimente und praktische Erfahrungen diese Frage weiter und zur Reife bringen. Ich will nur einige wichtige Factoren hier anführen, welche vor nicht langer Zeit noch gar nicht gekannt oder nicht genügend gewürdigt wurden. Da ist zuerst die Fallverminderung bei Gleitgeschwindigkeit. Es ist nicht dasselbe, ob eine Fläche vertical als Fallschirm fällt, oder ob dieselbe Fläche gleichzeitig eine horizontale Eigengeschwindigkeit besitzt. Mit zunehmender horizontaler Eigengeschwindigkeit nimmt auch die Fallverminderung zu. Der nächste Factor ist die Form und die Spannweite des Flügels. Es ist nicht einerlei, ob der Flügel eben oder gewölbt, und es ist nicht dasselbe, ob der Flügel kurz und breit oder lang und schmal ist. Der gewölbte Flügel mit großer Spann-

¹ Siehe: „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ von Otto Lilienthal, Berlin 1889.

weite hat mehr Auftrieb als der ebene Flügel mit kleiner Spannweite von derselben Flächengröße. Auch das Trägheitsmoment der Luft ist ein wichtiger Factor. Es ist nicht einerlei, ob eine Fläche mit constanter oder mit beschleunigter Geschwindigkeit die Luft trifft. Bei beschleunigter Geschwindigkeit, wie z. B. bei Flügelschlägen des Vogels, begegnet die Flügelfläche einem weit größeren Luftwiderstande, als wenn dieselbe Fläche mit der maximalen, aber andauernd constanten Geschwindigkeit die Luft vor sich schiebt.

Alle diese wichtigen Factoren, die den Erfolg des dynamischen Fluges erst sichern, konnten nur durch praktische Experimente gefunden werden. Mein größeres Modell hier eines Drachenfiegers von $1\frac{1}{2} m$ Flügelspannweite, dessen Drachenflächen von $0.4 m^2$ Flächeninhalt bei horizontaler Bewegung des Apparates unter einem $\chi = 3^\circ$ von der Luft getroffen werden, müsste nach Weißbach fast gewichtslos sein, d. h. nur $3 gr$ wiegen, wenn dasselbe bei einer horizontalen Geschwindigkeit von circa $4 m$ per Secunde sich in der Luft erhalten, also nicht zur Erde stürzen sollte. Nun wiegt aber dieses Modell über $600 gr$, und Sie werden später sehen, dass dasselbe nicht nur horizontal, sondern schließlich in aufsteigender Bahn bei der erwähnten Eigengeschwindigkeit von $4 m$ per Secunde fliegen wird. Hätten die Herren, welche seinerzeit nach der Weißbach'schen Formel rechnend, die Möglichkeit des dynamischen Fluges bestritten, sich die Mühe genommen, diese freifliegenden Apparate näher zu prüfen, so wäre ihnen schon damals

die Erkenntnis gekommen; dass bei dem Vogelfluge keine uns verborgenen Kräfte oder Gesetze mitwirken, sondern dass der aviatische Flug auf den uns bekannten physikalischen Gesetzen beruht.

Man berief sich und einzelne Gegner berufen sich noch heute darauf, dass der Gummimotor fast gewichtslos sei. Diesen Irrthum hat schon Professor Langley vor vielen Jahren widerlegt. 1 *kg* Gummischnüre, wie ich sie zum Betriebe meiner Modelle verwende, leisten höchstens 100 *mkg* für 1 Secunde. Der Rahmen dazu, welcher die Spannung der Gummischnüre halten muss, wiegt 2—3mal so viel als die Gummischnüre. Auch müssen die 100 Secunden-*mkg* auf circa 6—8 Secunden vertheilt werden. Wir erhalten also mit den Gummischnüren einen Motor, der bei einem Gewichte von 3—4 *kg* 12·5 Secunden-*mkg* leistet oder per 1 HP. ($12\cdot5 \times 6 = 75$) 18 bis 24 *kg* wiegt und nur 8 Secunden ganz ungleichmäßiger Arbeit leistet. Dagegen haben wir bereits heute Benzinmotore, welche sammt dem Benzin pro 1 HP. und Stunde nur 6 *kg* wiegen. Es gibt hunderte von Projectanten, welche auf dem Papier die schönsten Projecte ausarbeiten. Wenn man aber verlangt, sie sollen durch ein kleines Modell wenigstens erst den physikalischen Beweis erbringen, dann haben sie die gewöhnliche Ausrede, dass die kleinen Modelle eine ‚wertlose Spielerei‘ sind. Nur an den freifliegenden Modellen kann man die nöthigen und wichtigen Vorstudien zur Ausführung großer Apparate machen, und ich würde es nie wagen, an den Bau einer großen Flugmaschine zu gehen,

wenn ich nicht die vielen Vorstudien mit freifliegenden Modellen gemacht hätte. Heute ist uns der Flug des Vogels kein Räthsel mehr, wir definieren sowohl den Ruderflug als auch den wunderbaren Segelflug des Albatros, der tagelang ohne Flügelschläge sich im Sturme, wie durch eine Zauberkraft gehalten, auf der Luft wiegt. Ich kann hier heute nicht in die Theorie des wunderbaren mühelosen Segelfluges eingehen und will nur kurz bemerken, dass der Vogel die Differenzgeschwindigkeiten des Windes, als eine äußere Kraftquelle, durch geschickte entsprechende Wendungen ausnützt. Der Wind ist nämlich kein gleichfließender, constanter Strom, sondern das sind Windwellen, die in jeder Secunde die Geschwindigkeit als auch theilweise die Richtung ändern.

Was dagegen die emporsteigenden Kreisbewegungen betrifft, die wir an manchen Raubvögeln auch in unserer Gegend beobachten können, so beruht dieses Kreisen auf ganz anderen Principien und wird durch aufsteigende Luftströme bewirkt, welche an gewisse Jahres- und Tageszeiten auch an gewisse Witterungen und locale Verhältnisse gebunden sind.

Die Vögel können aber auch bei ganz ruhiger Luft ohne Flügelschläge längere Strecken dahingleiten. Doch geschieht das auf Kosten der Geschwindigkeit oder auf Kosten der Höhe. Im letzteren Falle ist der Vogel ein lenkbarer Fallschirm.

Wir haben heute drei Systeme, welche die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges für den dynamischen Flug versprechen: es sind das die Ruderflieger, Schrauben-

flieger und Drachenflieger. Alle drei Systeme beruhen auf demselben Grundprincipe, auf der Ausnützung der schiefen Ebene. Ich bin Anhänger des Drachenfliegers aus Gründen, die ich Ihnen später erklären werde, aber ich habe alle drei Systeme gründlich studiert und in kleinen Modellen ausgeführt, die ich Ihnen vorführen werde.

Diese einfachen Modelle, die Sie hier sehen, sind meistens schon 10 bis 20 Jahre alt und mehrfach bereits geflickt. Sie sind auch nicht zu dem Zwecke gebaut worden, um als Schaustücke zu dienen, sondern um den physikalischen Beweis zu erbringen, dass man den Vogelflug nachmachen kann, freilich fürs erste wenn auch nur in kleinen, unvollkommenen Apparaten. Betrachten wir nun zuerst die Luftschaube. Die Luftschaube ist älter als die Wasserschraube; schon Leonardo da Vinci hat im Jahre 1500 ein Project eines Schraubenfliegers hinterlassen. Die Luftschaube spielt in der Flugtechnik eine sehr wichtige Rolle, besonders als Propulsionspropeller. Man kann aber mittels Luftschauben auch Körper direct vertical in die Luft heben. Ich habe mich sehr viel bemüht, eine Luftschaube zu finden, welche bei einem möglichst geringen Eigengewichte und möglichst geringer motorischer Leistung den größten achsialen Druck ausübt. Schon vor 40 Jahren noch als Jüngling, baute ich die erste Luftschaube und fand schließlich, dass die elastische Segelluftschaube, wie Sie hier eine sehen, die günstigsten Resultate gibt. Die Flügelflächen dieser Luftschaube sind schlaffe Segel, die, wenn in Thätigkeit gesetzt, sich aufbauschen und gewölbte Flächen bilden.

Die Rippen dieser Luftschraube sind elastisch, geben dem zu starken Drucke nach und nehmen darum automatisch den günstigsten Winkel an. (Es folgt eine Demonstration mit einer Luftschraubè von 1 m Durchmesser, welche sich direct vom Boden bis zum Plafond erhebt.)

Diesen Schraubenflieger haben wir seinerzeit mit Herrn Professor Hofrath Boltzmann geprüft und das Verhältnis der Arbeitsleistung zur Hebekraft dieser Schraube gemessen. Dieselbe zeigte 50 % Nutzeffect d. h. per 1 HP. könnte man $37\frac{1}{2}$ kg direct in die Luft heben. Vor circa 6 Jahren baute ich auf Anregung militärischer Kreise ein großes Modell einer Captivschraube, deren Zeichnung Sie hier an der Wand sehen. Dieselbe besteht aus einer Pyramide von Stahlrohren, 2 m hoch. In der Mitte sind zwei ineinander geschobene Hohlwellen, an deren oberen Enden zwei Luftschrauben von 4 m Durchmesser angebracht sind. An den unteren Enden der beiden Hohlwellen hängt ein kleiner Elektromotor, welcher die beiden Luftschrauben durch Reaction zu einander in entgegengesetzter Richtung treibt. Diese Captivschraube wurde im militärisch-technischen Comité mehrere Monate geprüft und ergab günstigere Resultate, als ich selbst erwarten konnte. Im geschlossenen Zimmer, wo die ganze Luft mit in Rotation gesetzt wurde, hob dennoch die Captivschraube 25 kg per 1 HP., dagegen in freier Luft 39 kg per 1 HP. Die Captivschraube kann den Captivballon ersetzen, ist dabei, soweit das Kabel langt, lenkbar, braucht keine Gasfüllung, kann von jedem Hofe, bei jeder Witterung einen Mann mehrere hundert Meter in einigen

Minuten hoch heben und kostet nur einen Bruchtheil von dem, was ein Captivballon sammt dem Wagenpark kostet.

Um einen Schraubenflieger zu einer lenkbaren Flugmaschine auszubilden, gibt es mehrere Wege. Man braucht bloß die Achsen der Luftschauben ein wenig schräg zu stellen, so dass eine seitliche Componente resultiert. Man kann bei einem Schraubenflieger einen Theil der Luftschauben mit verticalen, den anderen Theil mit horizontalen Achsen anordnen. Man kann auch Luftschauben bauen, deren Flügel Auftrieb und seitliche Bewegung gleichzeitig hervorbringen; dies letztere Modell habe ich seinerzeit bei einem früheren Vortrage gezeigt. Ich halte die Schraubenflieger für schnelle horizontale Bewegung nicht geeignet. Es ist mehr eine Nachahmung des Insectenfluges und darum auch nicht ökonomisch.

Dagegen hat die Luftschaube als Propulsionspropeller großen Wert. Man kann mit der Luftschaube Dampfschiffe ebensogut wie mit der Wasserschraube treiben. Um einen Automobilschlitten zu treiben, ist die Luftschaube der einzige praktische Propeller. (Es wird hierauf ein Modell demonstriert, welches rückwärts und vorne eine Luftschaube hat und längs einem Drahte in nach aufwärts geneigter Bahn läuft.)

Wenn Sie sich nun denken, dass dieser Apparat anstatt wie hier an einem Drahte, an einem länglichen Ballon angehängt wäre, so wäre das ein Modell eines lenkbaren Ballons. Um aber nur ein Kilogramm in der Luft mittels Ballon schwebend zu erhalten, braucht man $1 m^3$ Wasserstoffgas. Ein länglicher Spitzballon

von $1 m^3$ Volumen würde bei $70 cm$ größtem Durchmesser circa $4 m$ lang werden, also ein Koloss für ein Modell von $1 kg$ Gewicht. Man vergleiche dagegen einen Vogel von $1 kg$ Gewicht; wie schlank derselbe gebaut ist, und wie leicht er die Luft durchschneidet.

Santos Dumont hat mit seinem lenkbaren Ballon $8 m$ per Secunde Eigengeschwindigkeit erzielt. $8 m$ per Secunde ist auf dem Lande oder auf dem Wasser schon eine sehr bedeutende Geschwindigkeit. Für die Luft ist dagegen eine Geschwindigkeit von $8 m$ per Secunde ganz wertlos, weil man wochenlang auf einen ruhigen Tag warten müsste, um in gewollter Richtung fliegen zu können. Wollte Santos Dumont seinem Ballon die doppelte Geschwindigkeit, also statt 8 , $16 m$ per Secunde geben, so würde er, da die Arbeit zur Geschwindigkeit in dritter Potenz wächst, statt $16 HP.$, die er bei seinem gegenwärtigen Ballon hat, $128 HP.$ brauchen. Dabei darf aber der Motor nicht schwerer wiegen, denn sonst müsste der Ballon vergrößert werden, und dann stimmt natürlich die ganze Rechnung wieder nicht. Sollte wirklich das Wunder geschehen und die Motore so leicht werden, dass sie bloß $1 kg$ per $HP.$ wiegen würden, und es wirklich dann möglich wäre auch eine Eigengeschwindigkeit von $20 m$ per Secunde dem Ballon zu ertheilen, dann würde es sich erst recht zeigen, dass der Ballon für solche Geschwindigkeiten ganz ungeeignet ist. Der Stirnwiderstand bei $20 m$ per Secunde beträgt $50 kg$ per $1 m^2$. Dieser Stirnwiderstand würde den Ballon deformieren und zerfetzen. Wollte man aber den Ballon so versteifen und

stark machen, dass er solchem Stirnwiderstande trotzen könnte, so würde er so schwer werden, dass er sich nicht mehr erheben könnte.

Die Zukunft gehört der dynamischen Flugmaschine.

Jetzt werde ich Ihnen mittels eines kleinen Spielzeuges beweisen, dass ein Drachenflieger viel ökonomischer als ein Schraubenflieger fliegt, und zugleich damit zeigen, dass das Geheimnis des Fluges in der horizontalen Geschwindigkeit liegt.

Hier ist ein kleiner Drachenflieger. Vorne und rückwärts ist je eine Luftschraube und dazwischen eine Drachenfläche angebracht. Als Schwerpunkt ist eine kleine Puppe angehängt. Dieser Schwerpunkt ist nun so ausbalanciert, dass ich diesen Apparat sowohl als Schraubenflieger, also mit verticaler Achse, als auch als Drachenflieger, mit horizontaler Achse, fliegen lassen kann. Nun habe ich den Gummimoter absichtlich so schwach genommen, dass dieser Apparat mit verticaler Achse sich nicht erheben kann und zu Boden stürzt; sobald ich aber denselben mit horizontal liegender Achse loslasse, so fliegt er sogar in aufsteigender Bahn bis zum letzten Flügelschlag. (Darauf folgt die Demonstration, welche diese Thatsache beweist. Hierauf lässt der Vortragende einen ähnlichen kleinen Apparat im Kreise fliegen, welcher zu ihm zurück in die Hand geflogen kommt.)

Ehe ich zur Beschreibung des Drachenfliegers übergehe, möchte ich noch kurz über den Ruderflieger, d. h. die directe Nachahmung der Flügelschläge einiges sprechen.

Wenn man den Ruderflieger vom theoretischen Standpunkte betrachtet und rechnet, so kommt man zu dem Resultate, dass der Ruderflieger viel ökonomischer als der Drachenflieger ist. Sobald man aber an die praktische Ausführung geht, so stößt man auf eine Menge constructive Hindernisse. Abgesehen davon, dass wir die Flugwerkzeuge des Vogels, wo jede Feder an Leichtigkeit und Elasticität ein Kunstwerk ist, nicht nachmachen können, so verlangt ein so künstlicher Vogel complicierte Mechanismen, Hebel und Gelenke, die Gelegenheit zu verschiedenen Gebrechen geben. Die Flügel haben wechselnde Inanspruchnahme, sind somit Stößen ausgesetzt und müssen infolge dessen 3 bis 4 mal so stark und so viel schwerer als die Drachenflächen eines Drachenfliegers sein. Auch kann der Ruderflieger ebensowenig wie der Drachenflieger sich direct vom Boden erheben. Derselbe kann aber auch keinen Anlauf nehmen, sondern muß von einer Höhe sich herabstürzen, um die nöthige Anfangsgeschwindigkeit zu erlangen. Es muss hier besonders bemerkt werden, dass jeder Vogel als auch der künstliche Ruderflieger oder Drachenflieger eine bestimmte Normalgeschwindigkeit haben muss, bei welcher er am ökonomischesten fliegt. Fliegt er langsamer oder schneller, als die seinen körperlichen Dimensionen entsprechende Normalgeschwindigkeit ist, so braucht er größere Anstrengung, respective größere motorische Leistung. Trotzdem ist es möglich, einen Ruderflieger zu bauen, welcher mit circa 2 HP. einen Menschen durch die Luft tragen würde. Es ist sogar nicht ausgeschlossen,

dass ein geübter Athlet durch seine eigenen Muskelkräfte eine gewisse Strecke mittels eines Ruderfliegers fliegen könnte. (Der Vortragende demonstrierte hierauf ein Gerippe eines Apparates für persönlichen Kunstflug und erklärte, wie durch Anwendung elastischer Bänder es erst möglich ist, mit geringer Kraftleistung starke, kräftige Flügelschläge auszuführen, und demonstriert einen nach diesem Princip von ihm gebauten künstlichen Vogel.)

Wenn ich trotzdem den Drachenflieger vorziehe, so geschieht es aus dem Grunde, weil derselbe keine complicierten Mechanismen beansprucht. Der Motor dient nur dazu, um die Luftschrauben zu treiben. Die Drachenflächen ruhen unbeweglich auf der Luft und können deshalb bei großem Flächeninhalte sehr leicht gebaut werden. Der Drachenflieger kann sich vom Boden oder vom Wasser erheben. Wohl braucht er dazu einen Anlauf, doch wird derselbe mit den weiteren Fortschritten der Motore und der Mechanismen immer geringer werden und schließlich ganz entfallen. Beim Drachenflieger ist die Arbeit des Vogels getheilt. Was der Vogel mit dem Niederschlag der Flügel erreicht, das bewirken hier die Luftschrauben, und was der Vogel beim Aufschlag der Flügel erzielt, das leisten hier die Drachenflächen. Mein großer Drachenflieger ist, wie die Zeichnung zeigt, auf einem Schlittenboote montiert und kann sowohl auf dem Wasser als auch auf jeder Wiese oder auf Eis und Schnee in Bewegung gebracht werden. Über dem Schlittenboote befindet sich ein keilförmiges Gerüst aus Stahlrohren, und darüber sind mehrere gewölbte Drachenflächen, von ein-

ander getrennt und stufenweise angeordnet, damit jede Tragfläche von einer ungestörten Luftsäule getroffen wird. Zwischen der zweiten und dritten Drachenfläche befinden sich zwei Luftschrauben, die sich zueinander in entgegengesetzter Richtung drehen. Rückwärts befindet sich ein großes, horizontal liegendes Steuer, welches dem Apparate die entsprechende Neigung nach aufwärts, respective abwärts in der Luft gibt. Das zweite, vertical liegende Steuer gibt die nöthige Richtung in der Luft, während das dritte, kleine Steuer zur Lenkung auf dem Wasser oder Schnee dient.

Soll nun der Drachenflieger den Boden, respective das Wasser verlassen, so wird er mittels der Luftschrauben in schnelle Bewegung gebracht; infolge dessen entsteht ein Stirnwind, welcher die Drachenflächen trifft und einen Auftrieb erzeugt. Infolge des Auftriebes wird der Apparat theilweise des Gewichtes entlastet, das Schlittenboot hebt sich etwas aus dem Wasser, der eingetauchte Querschnitt, somit auch der Widerstand im Wasser wird geringer. Infolge des geringeren Widerstandes nimmt aber die Eigengeschwindigkeit, somit auch der Auftrieb zu und so fort, bis die Geschwindigkeit und der Auftrieb so groß werden, dass der Drachenflieger schließlich das Wasser wie eine Ente verlässt und nun seinen Weg in der Luft fortsetzt. Es ist derselbe Vorgang wie bei einem gewöhnlichen Papierdrachen. Wenn ein Knabe einen Drachen zum Steigen bringen will, und es ist kein Wind vorhanden, so läuft er mit dem Drachen, und läuft er schnell genug, so bringt er ihn auch bei ruhiger Luft

nur durch den künstlich hervorgebrachten Stirnwind zum Steigen. Hat der Drachenflieger das Wasser verlassen, so braucht man nicht gleich in größere Höhen zu steigen, sondern kann wie eine Schwalbe nur 1 bis 2 m hoch über dem Wasser dahinsegeln, bis man nach größerer Übung und Sicherheit sich höher wagt. Will man wieder landen, so braucht man nur die Eigengeschwindigkeit zu mäßigen und unter die Normalgeschwindigkeit zu bringen, so wird der Drachenflieger beliebig langsam sich dem Wasser wieder nähern und nach einiger Übung ganz ohne Stoß landen. Bei windigem Wetter muss man gegen den Wind auffliegen und gegen den Wind auch landen. So lange der Drachenflieger in der Luft ist, so hat der Wind nur auf die Ortsbewegung im Verhältnis zur Erde einen Einfluss. Fliegt der Drachenflieger in der Windrichtung, so ist die Geschwindigkeit zur Erde gleich der Eigengeschwindigkeit plus der Windgeschwindigkeit. Fliegt aber der Drachenflieger gegen den Wind, so ist die Geschwindigkeit zur Erde gleich der Eigengeschwindigkeit minus der Windgeschwindigkeit u. s. w. Solange der Drachenflieger sich in einem gleichmäßigen Winde — Wirbelwind ausgeschlossen — befindet, so hat der Wind auf die Functionen und die Stabilität des Drachenfliegers keinen Einfluss, da jeder Körper, sei es ein Ballon, Vogel oder Flugmaschine, welcher von der Luft getragen und mitgenommen wird, auch bei dem stärksten Winde so gut wie in ruhiger Luft sich befindet. Wind ist ein relativer Begriff. Dagegen kann der seitliche Wind, sobald der Drachenflieger auf dem Lande oder auf dem Wasser sich

befindet, wegen der großen Angriffsflächen der Drachen, sehr gefährlich werden und denselben zum Kippen bringen.

Meine Modelle von Drachenfliegern sind, wie Sie sehen, auf Schlitten montiert. Dieselben nehmen auf einem langen Tische oder auf dem Boden den Anlauf, und sobald sie ihre normale Geschwindigkeit von circa 4 *m* per Secunde erzielt haben, verlassen sie den Boden und fliegen dann in etwas aufsteigender Bahn durch die Luft. Für das kleinere älteste Modell eines Drachenfliegers genügt dieses Anlaufbrett, welches ich hier habe, vollkommen, dagegen für das größere Modell von 1 $\frac{1}{2}$ *m* Spannweite der Tragflächen ist dieses Anlaufbrett von 1 $\frac{1}{2}$ *m* Länge viel zu kurz, da der Apparat einen Anlauf von 10 *m* braucht. Darum ist derselbe für Salondemonstrationen schon fast zu groß. Sobald er das kurze Anlaufbrett verlässt, so hat er noch nicht die Normalgeschwindigkeit erlangt und fliegt bis auf den halben Saal in etwas abwärts geneigter Bahn und beginnt dann erst zu steigen. (Der Vortragende lässt hierauf erst das kleinere und dann das große Modell eines Drachenfliegers durch den Saal über die Köpfe fliegen.)

Auch diese einfachen Modelle, die ich Ihnen heute vorführte, haben jahrelange Mühe und Arbeit gekostet, um sie so weit zu bringen, bis sie direct vom Tische mit voller Stabilität durch den Saal fliegen. So wie diese Modelle, werde ich auch die großen Flugapparate sicher noch zum Fliegen bringen, wenn meine Gesundheit und die nöthigen Mittel nicht versagen. Wohl sind bei den großen Flugapparaten die constructiven Schwierigkeiten

groß, aber noch größer ist die Schwierigkeit, für diese kostspieligen Arbeiten die nöthigen Mittel zu beschaffen, wenn man nicht selbst über großes Vermögen verfügt. Die größten Schwierigkeiten bei der Lösung des dynamischen Flugproblems, bieten aber die ersten Flugversuche, weil sie mit Gefahren verbunden sind. Der Mensch ist noch nicht geboren und wird nie geboren werden, der auf den ersten Wurf eine neue Flugmaschine gleich in solcher Vollkommenheit herstellt, dass dieselbe sofort sicher durch die Luft segelt, oder dass jemand ohne Erfahrung und die nöthige Schulung ein neues, noch nicht dagewesenes Flugschiff besteigt und mit voller Sicherheit durch die Luft führt. Dazu gehört Schulung, Übung und große Erfahrung. Diese Arbeiten lassen sich auch nicht wie bei den Modellen oder hunderten von anderen chemischen oder physikalischen Erfindungen im geschlossenen Laboratorium oder in geschlossener Werkstatt zur Reife bringen. An wie vielen einfacheren Erfindungen als das schwierige Flugproblem wird jahrelang gearbeitet, experimentiert und verbessert, bis man damit in die Öffentlichkeit tritt; von den Unfällen und Änderungen ist nur denen bekannt, die daran arbeiten. Ganz anders ist es bei den Versuchen einer Flugmaschine. Man ist genöthigt, in die Öffentlichkeit, sozusagen auf die Straße mit den Versuchen hinauszutreten. Was nutzte es mir, dass ich meine Bauhütte in einer verborgenen Bucht des Wienerwaldes aufstellte, wo fast kein Haus in der Nähe steht. Sobald ich nur die Wirkung der Luftschrauben, der Steuerung oder die Schwimffähigkeit

des Apparates studieren wollte und das Thor öffnen ließ, so wurde schon nach allen Richtungen ausposaunt: „Der Kress will heute einen Flugversuch machen“, und wie aus der Erde gestampft waren auch schon Leute da, die dann sehr kritisch und unzufrieden waren, dass ich ihnen nicht etwas vorfliege. Wenn infolge eines verborgenen Materialfehlers eine Muffe, eine Nabe oder sonst etwas brach, oder infolge des seichten Wassers bei einer Wasserfahrt man auf eine Sandbank zu sitzen kam, so wurde das sofort als ein flugtechnischer Unfall kritisiert. Man ist vom Material, von der Gewissenhaftigkeit der Arbeiter und der Fabrikanten abhängig. Die schlimmsten Erfahrungen machte ich bis jetzt mit dem Motor. Der erste Motor, welcher nach meinen Zeichnungen bei einem österreichischen Fabrikanten bestellt war, und für welchen Motor auch die übrige Construction des Flugschiffes berechnet und ausgeführt wurde, war nie fertig geworden. Mein gegenwärtiger Motor von einer berühmten deutschen Firma kostet ein Vermögen. Nach schriftlicher Zusage der Firma sollte der Motor ein Gewicht von 240 *kg* nicht überschreiten, und nun wiegt der Motor 380 *kg*. Da es aber doch unmöglich ist, mit der ersten Flugmaschine ein paar hundert Kilogramme gleich mehr in die Luft mitzunehmen und infolge des Übergewichtes auch die Stabilität und die ganze Berechnung gestört war, so konnte ich selbstverständlich an Flugversuche gar nicht denken. Aber auch die Fahrten auf dem Wasser wurden infolge der Überlastung der Gondeln sehr gefährlich. Um nicht den ganzen Sommer zu verlieren, und um wenigstens die

Wirkung der Luftschrauben und der Steuerung zu studieren, wagte ich dennoch, selbstverständlich mit der größten Vorsicht, nur bei ruhigem Wetter und mit einem Schwimmgürtel ausgerüstet einige Fahrten auf dem Wasser. Einigemale ging es gut, das letztmal aber kippte das Flugschiff bei einer scharfen Wendung, wobei auch eine seitliche Windwelle im kritischen Momente mithalf, das Unglück herbeizuführen. Ich konnte mich retten, der Flugapparat versank aber circa 8 m tief, verbiss sich mit seinen vielen Spitzen in den sumpfigen Boden so fest, dass durch das schwierige Herausziehen derselbe zu einer unkenntlichen Masse zerstört wurde, und nur der Motor blieb ganz unversehrt. Nun dieser bedauernswerte Unfall, welcher mit dem System und der flugtechnischen Seite gar nichts zu thun hat, wird dennoch von den Gegnern des Drachenfliegers als günstige Gelegenheit benützt, mich und den Drachenflieger lächerlich zu machen und steif zu behaupten, ich sei bei einem Flugversuche verunglückt. Habe ich doch stets bei meinen Vorträgen erklärt, dass, wenn mein Flugapparat fertig ist, ich erst monatelang auf dem Wasser Fahrten machen muss, ehe ich an einen Flugversuch denken darf. Nun war mein Flugapparat noch gar nicht für die Wasserfahrten genügend gesichert, viel weniger für Flugversuche fertig, was ich jedem, der es hören wollte, schon vor meinem Unfalle sagte. Das ist es, was diese Arbeiten besonders erschwert. Jeder Unfall bringt nicht nur neue Sorgen, sondern auch neuen Spott. Wenn man trotzdem den Muth nicht sinken lässt, so ist es die unumstößliche Über-

zeugung, auf dem richtigen Wege zu sein, die einen aufrecht erhält, und der Reiz, etwas zu schaffen, was die meisten Menschen für unmöglich hielten.

Ich habe schon vorher erwähnt, dass ich selbst mit meiner Luftschaube, über 30 *kg* per HP. direct in die Luft heben kann. Wir haben aber heute bereits Motoren, welche per 1 HP. und Stunde nur 6 *kg* wiegen; wie kann man also da noch zweifeln, dass die dynamische Flugmaschine möglich ist und eine Zukunft hat? Alle drei Systeme: Ruderflügel, Schraubenvlieger und Drachenvlieger, sind heute möglich auszuführen, um Menschen damit durch die Luft zu tragen. An demselben Drachenvlieger, welcher mir vor 23 Jahren, im Jahre 1879 patentiert wurde, wird heute in allen Culturstaaten, von Männern wie Professor Langley, Maxim u. s. w., mit großen Mitteln gearbeitet. Die amerikanische Regierung soll an Langley 100.000 Dollars für diesen Zweck zur Verfügung gestellt haben. Wie soll man da concurririeren können, hier, wo einen die Sorgen oft zu erdrücken drohen. Sei dem wie es wolle. Sollte ich infolge Geldmangels mit meinen Arbeiten stecken bleiben, nun so wird die erste dynamische Flugmaschine anderwärts die Welt erblicken. Wenn auch noch mancher Unfall zu verzeichnen und manches Opfer zu bringen sein wird, so wird doch schließlich auch die dynamische Flugmaschine, wie jede neue Maschine, endlich die Kinderkrankheiten überwinden und dann mit größerer Sicherheit und größerer Geschwindigkeit durch die Luft segeln, als heute ein Automobil auf der staubigen, holprigen Straße dahinsaust.

Welche culturelle Bedeutung die dynamische Flugmaschine einst erlangen wird, lässt sich heute nicht übersehen, aber ich glaube, wenn es schon Flugmaschinen gäbe, so würde der meerumschlungene Staat, der heute es wagt, dem Unwillen der ganzen Welt zu trotzen, wohl friedlichere Seiten aufziehen. Doch abgesehen von dem praktischen Nutzen, den die dynamische Flugmaschine für den Frieden, für die Wissenschaft und für den Verkehr einst sicher leisten wird, so ist schon die Aussicht, dass man einst ähnlich dem Vogel hoch oben in reiner Luft, über Berge und Thäler dahinsegeln wird können, wohin der Mensch und nicht der Wind will, so reizend und verlockend, dass man bei diesem Gedanken unmöglich gleichgiltig bleiben kann. Das wird die Poesie einer Ortsbewegung sein und den Menschen einen bisher ungekannten Genuss bieten.

Ich schließe mit dem Wunsche, es mögen recht viel noch von der gegenwärtigen Generation diese schöne Zeit erleben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Kress Wilhelm

Artikel/Article: [Über dynamische Luftschiffahrt. 99-121](#)