

Die künftigen Herrscher der Lüfte.

Hierzu 6 Abbildungen.

Der Trieb des Menschen, sein Herrschaftsbereich über Erde, Wasser und Luft auszudehnen, wächst an Kühnheit mit den täglich verblühenden Fortschritten der Technik. Seit die wunderbare Kraft der Elektrizität uns ein geheimnisvoll unsichtbares Reich irdischer und überirdischer Kräfte erschlossen hat, fühlen wir unsere Hoffnungen zu den Sternen getragen, und kein Ziel erscheint uns mehr zu hoch und zu übermenschlich. Dies gilt auch für den alten unausrottbaren Trieb, der schon in der Sage des himmelanstrebenden, in Meerestiefen untergegangenen Künstlers Dädalos seinen Ausdruck findet.

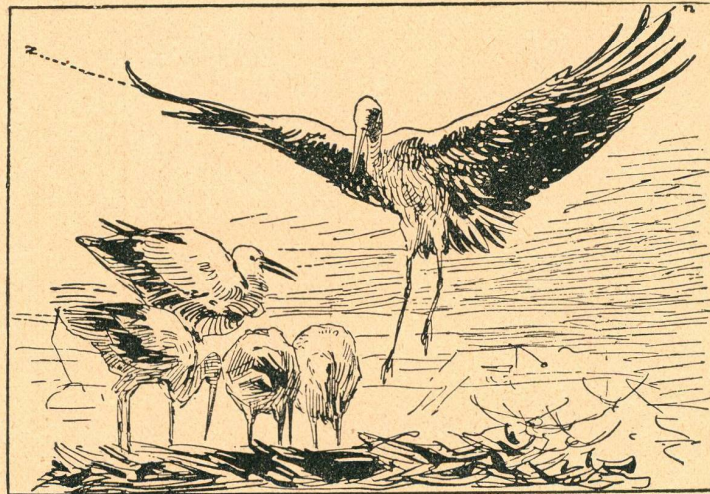
Der Flug beruht augenscheinlich auf ziemlich einfachen Elementen, so daß man sich unzweifelhaft in zehn Jahren wundern wird, wie die Menschheit jahrtausendlang vor diesem Problem ratlos stehen konnte. Der Flug erinnert an das Schwimmen. Wer noch nicht schwimmen kann, betrachtet diese Kunst und die damit verbundene Gefahr des Ertrinkens als ein Ding von ganz ungeheuerlicher Schwierigkeit. Wer dagegen das Schwimmen gelernt hat, findet es natürlich und wundert sich, daß es Leute giebt, die das einfache sich dem Wasser Ueberlassen des Körpers nicht verstehen. Wie einfach im Grunde der Flug ist, erhellt aus der Thatsache, daß es dem verdienstvollen deutschen Ingenieur Otto Lilienthal gelungen ist, auf verhältnismäßig kleinen Flügelflächen durch die Luft zu schweben, um so den Beweis zu erbringen von der Flugfähigkeit des Menschen. Wir sehen in unserer Abbildung (Seite 635) diesen Triumphator des Luftreichs, zwischen seinen Flügeln hängend, über eine Strecke von mehreren hundert Metern dahin schweben. Allerdings zogen sich Lilienthals Experimente durch eine etwa dreißigjährige Zeit des Studiums und der Naturbeobachtung. Denn hier kommt es auf die kleinsten Feinheiten, auf die Details der Details an. So hat Lilienthal vor allem die höhere Tragfähigkeit der parabolisch gewölbten Flächen gegenüber den ebenen festgestellt, und in seine Fußtapfen sind auch die Amerikaner und neuerdings der kühne Angloamerikaner Hiram Maxim getreten, der anfangs nur Aeroplane (zu deutsch wörtlich etwa „Luftbecken“) baute, aber nach einer Reihe von Versuchen zu Aerosphären (gewölbte Flächen) übergegangen ist (vergl. Abb. S. 636).

Wie rege der Erfindetrieb heute thätig ist und wie weit er sich bewährt hat, wollen wir in folgendem an einer

Reihe von Projekten darlegen, die in Naturgröße oder in Modellform ausgeführt worden sind.

Als das Nächstliegende erscheint gewöhnlich die direkte Nachahmung der Natur. Als Stephenson seine erste Lokomotive zum Wettrennen antreten ließ, da erschien unter den Konkurrenten auch eine Lokomotive auf vier Beinen, also

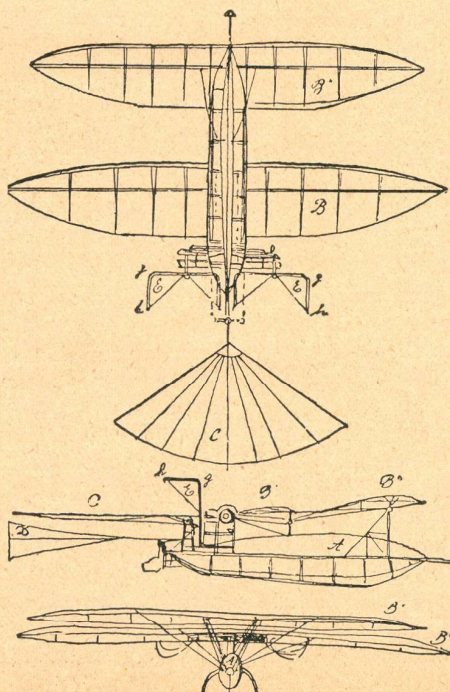
einfach ein eiserner Vierfüßler. Im gleichen Sinne dürfen wir den Flugapparat von Arthur Stenjel in Hamburg auffassen, dessen Konstruktion wir in einer der nachstehenden Abbildungen wiedergeben. Da sind die großen Schwingen, die durch ihren Schlag nach abwärts die Hebung und die Vorwärtsbewegung zu Stande bringen. Sie sind elastisch wie Vogelflügel, zeigen auch ähnliche Umrisslinien, bestehen aus Stahlrippen und sind mit Mosettigbattist überzogen, einem Stoff, der durch



Storch, auf das Nest sich niederlassend.

Kautschuk wasserdicht gemacht ist. An seine Stelle soll später gefirniste Seide kommen. Diese Flügel haben eine Spannweite von 6,36 Meter bei einer Breite von 1,68 Meter. Die Hauptsache, die Lebenskraft, wird von einem kleinen Motor geliefert (vergl. die Abb. Seite 636). Von einer eisernen Flasche, die komprimierte Kohlensäure enthält, wird der Energieaufwand bestritten. Der Vogelschwanz als Steuer besteht aus zwei sich kreuzenden Flächen, um eine Lenkung nach oben oder unten, rechts oder links hervorbringen zu können. Die ganze Tragfläche, das Steuer inbegriffen,

beträgt 8,125 Quadratmeter. Der Motor, der 3 Pferdestärken entwickelt, wiegt nur 17,5 Kilogramm, bildet also eine ziemlich leichte Kraftmaschine, dessen Kraftvorrat allerdings nur für kurze Zeit ausreicht. Dieser „Flügelflieger“ besitzt alles in allem ein Gewicht von 34 Kilogramm. Zum freien Flug genügt eine Kraftleistung von 1,5 Pferdestärken bei einem Kohlendruck von 6,5 Atmosphären. Die Tragfähigkeit dieses Apparats ist sehr beachtenswert. Wenn er 7 flügelniederschläge in 5 Minuten macht, dann reicht seine Wirkung auf die Luft vollkommen aus, um einen Menschen von 75 Kilogramm Schwerkraft einen Augenblick lang in Schwebelag zu halten. Dauernd scheint er bei freiem Flug 30 Kilogramm mitzunehmen. Es soll sich nach den Berechnungen, die Leutnant A. Hildebrandt angestellt und in der Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre publiziert hat, eine Fluggeschwindigkeit von 54 Kilometern stündlich, also etwa Güterzugsgeschwindigkeit, erreichen lassen.



Flugapparat des Wiener Ingenieurs W. Krefz.

Wenn wir von der Natur zur Kunst übergehen, eigentlich zur Kleinfinderkunst, müssen wir uns zunächst mit dem Riesendrachen beschäftigen, der in Oesterreich zu wissenschaftlichen Zwecken für die Erforschung der Zustände in den oberen Lustregionen benützt worden ist. Der Papierdrache sollte uns eigentlich schon von Kindesbeinen an zu der Möglichkeit des Fluges bekehrt haben! Die Tragfähigkeit jenes Riesendrachen ist recht beträchtlich, denn er besitzt eine Fläche von 13 Quadratmetern, also diejenige Flächengröße, die einen Menschen, wie Otto Lilienthal praktisch nachgewiesen, wohl zu tragen vermag.

Daß gewölbte Flächen tragen, zeigt auch ein Apparat von Philipps. Sein Apparat sieht allerdings eher einer offenen Fensterjalousie ähnlich, als einem Vogelsittich. Die aus Holz hergestellten Flächen bilden jedoch nichts anderes als sehr lange und sehr schmale Flügel; man könnte sich ebenso gut viele hunderte in die Länge gezogene Sperlingsflügel nebeneinander gestellt denken. Die Gesamtwirkung gleicht der einer einzigen großen Adlerschwinge. In einem Rahmen, der 6,6 Meter breit und 2,85 Meter hoch ist, sind 50 Holzflächen angebracht, die nur 38 Millimeter, also etwa zwei Fingerbreite haben. Alle zusammen geben eine Gesamttragfläche von 12,24 Quadratmetern. Es ist demnach zu erwarten, daß diese „Jalousie“ über 120 Kilogramm zu tragen vermag. Um Experimente auszuführen, bei denen die Wirkungsweise bequem studiert werden kann, ist der Flugrahmen auf einem langen schmalen Wagen montiert, der die Form eines Bootes hat. Dieser Wagen läuft auf einer freisunden Bahn.

Der Apparat von Philipps hat auch einen kleinen Dampfkessel mit einer Luftschraube; diese macht 400 Umdrehungen. Alles zusammen besitzt der Flugapparat das hübsche Eigengewicht von 148,5 Kilogramm. Man sieht also, daß der Apparat schon sehr viel Kraft verbrauchen muß, um sich selbst zu heben, und daß nicht viel übrig bleibt, um noch etwas anderes zu tragen. Man hatte beim Experiment trotzdem noch ein Gewicht von 32,4 Kilogramm hinzugefügt und die „Flugjalousie“ auf der Bahn gegen die Windrichtung zum Laufen gebracht. Trotzdem der Apparat somit eine ziemlich große Belastung besaß, erhob er sich doch etwa einen halben bis einen ganzen Meter über dem Boden in die Höhe. Man sieht demnach, daß die 12,24 Quadratmeter Flächen 180,9 Kilogramm zu heben vermögen, also jedes Quadratmeter Jalousierippe nahezu 15 Kilogramm Tragkraft besitzt. Bei größerer Geschwindigkeit natürlich mehr.

Einen anderen Apparat sehen wir in dem vom Ingenieur W. Krefz in Wien hergestellten „Aërovelociped“ (Abb. S. 634). Dies Modell ist bereits durch einen Saal, in dem Krefz seinen Vortrag hielt, geflogen. Der Erfinder hat 20 oder 30.000 fl. von flugfreundlichen Männern gesammelt, eine Summe, die, wie er glaubt, zur Ausführung reichen wird. Sein Drachensieger besteht aus mehreren gewölbten Segelflächen B und einem Steuer D. An den Segelflächen hängt eine Gondel, die mit Schlittenschienen versehen ist, damit diese beim Aufsteigen den Anlauf auf ebener Erde erleichtern sollen. Zur Vorwärtsbewegung dienen Segelluftschrauben. Wenn das „Aërovelociped“ gegenüber der Luft

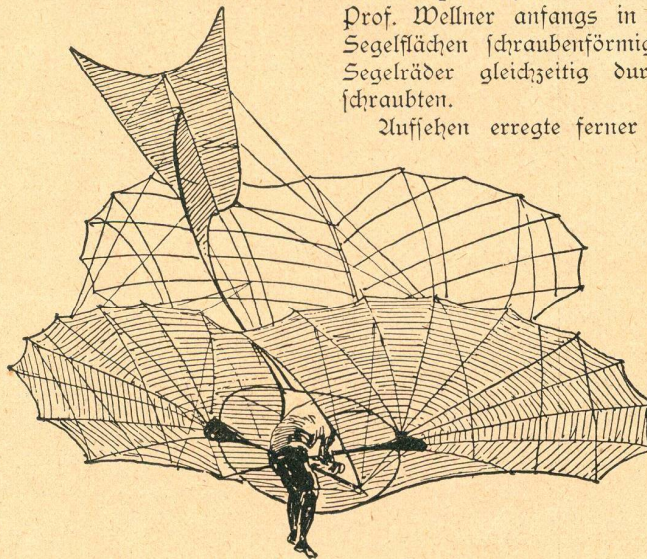
eine relative Geschwindigkeit von 8 Metern in der Sekunde erreicht, so erhebt es sich vom Boden. Die für den projektierten Apparat vorausgesehene Tragfläche soll 80 Quadratmeter betragen und mit den zwei Personen, die er mitnimmt, insgesamt 500 Kilogramm wiegen. Seine Geschwindigkeit soll 108 Kilometer in der Stunde, das sind 30 Meter in der Sekunde erreichen, also die Fluggeschwindigkeit übertreffen.

Erwähnenswert ist auch ein Projekt des österreichischen Professors Wellner aus Brunn. Sein Luftwagen, der in seiner Form an Jules Vernes Riesengeschloß erinnert, das mit seinen Reisenden durch den Weltraum nach dem Mond abgefeuert wird, hängt an drei großen Flugrädern. Die Räder erinnern an die Schaufelräder unserer Dampfschiffe, nur daß hier jede Schaufel aus einer gewölbten Fläche besteht und ein Segel oder einen Vogelsittich bedeutet. Indem sich diese Räder drehen, schlagen die Segelflächen auf der einen Seite nach unten und heben den Apparat und tragen ihn. Die Vorwärtsbewegung hatte sich Prof. Wellner anfangs in der Weise gedacht, daß er die Segelflächen schraubenförmig gestaltete, so daß sich die Segelräder gleichzeitig durch die Luft sozusagen durchschrauben.

Auffsehen erregte ferner der Aërodrom des Professors Langley vom Smithsonian Institut in Washington. Unsere Abbildung (Seite 636) sieht etwas phantastisch aus. Es handelt sich hier um ein großes Modell, das bereits über eine große Strecke von See und Wald geflogen ist. Wir sehen ein Metallboot, aus dem ein rauchender Schlot ragt, der die im Innern montierte Dampfmaschine verrät, vorn und rückwärts die tragenden Flächen, die wie stolze Segel sich blähen, und außerdem

rückwärts das Steuer. An den Seiten vorn sind zwei Propellerschrauben in Tätigkeit, die die Form der Schrauben an unseren Dampfschiffen besitzen. Diese Schrauben wirbeln mit der Geschwindigkeit von 1000 Umdrehungen im Kreise um und treiben das Schiff vorwärts. Die Länge des ganzen Apparates beträgt 4,5 Meter, die Flügelbreite von Spitze zu Spitze 4,2 Meter. Die Maschinenkraft beträgt etwas mehr als eine Pferdestärke. Diese Flugmaschine flog 1,6 Kilometer weit, einmal gegen den Wind in horizontaler Richtung, völlig sicher und stabil. Das Steuer war so eingestellt, daß sie beim Fluge den Bäumen des Waldes, den sie erreichte, durch eine kurze Wendung auswich und seitwärts über einen See strich, wo sie infolge der Erschöpfung des Wassers im Kessel unter langsamem Nachlassen der Flugkräfte sacht herabglitt und auf der Wasseroberfläche zur Ruhe kam. Langley beschäftigt sich seit etwa 18 Jahren praktisch mit dem Problem und hat seine Arbeiten lange Zeit geheim gehalten, um nicht durch Neugier gestört zu werden oder durch vorzeitige phantastische Berichte übertriebene Hoffnungen wecken zu lassen.

Ein Angloamerikaner geht gleich ins Große. Wo andere erst Modelle, kleine Apparate oder höchstens „individuelle“ Maschinen bauen, versucht er es sofort mit Massenergebnissen. Hiram Maxime, der bekannte Erfinder der Schnellfeuergeschütze und Besitzer einer großen Fabrik in London, will an seiner Flugmaschine über 400.000 Mark verexperiementiert haben. Wir sehen aus dem unten stehenden Bilde, daß es sich hier um einen Drachensieger han-

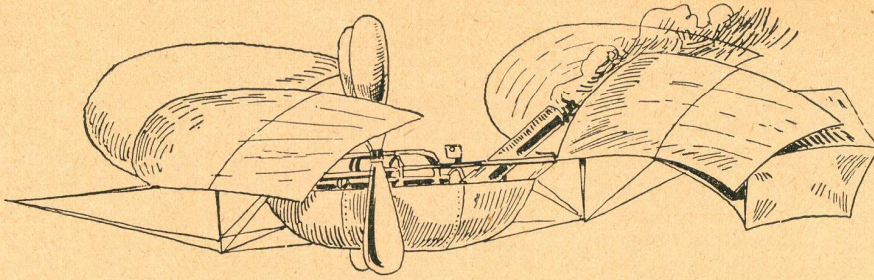


Otto Lilienthal im Schwebeflug.

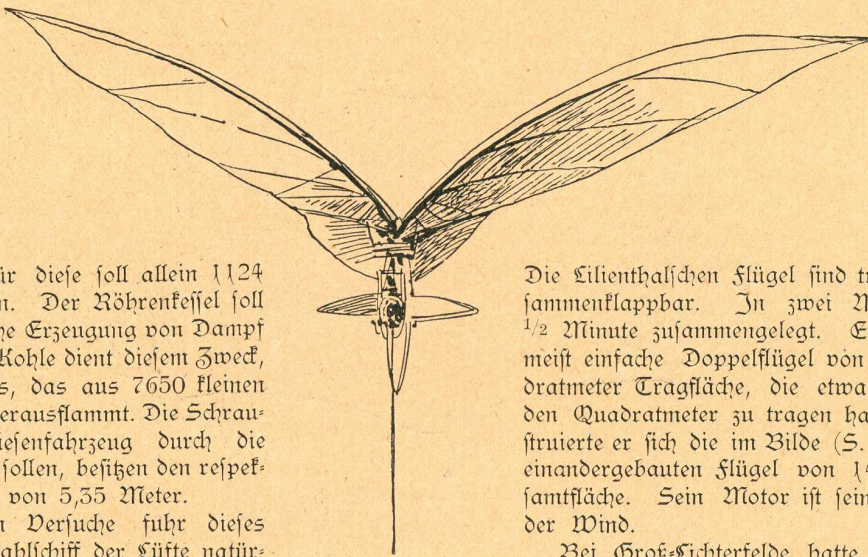
delst, d. h. um einen nach dem Prinzip der Papierdrachen gebauten Apparat, dessen Tragfähigkeit auf großen, aus Ballontuch hergestellten gewölbten Drachensflächen beruht. Das Gerüst besteht aus dünnen Stahlröhren, die nach den Gesetzen der Festigkeitslehre genau berechnet sind und die Plattform tragen, auf der die Dampfmaschine mit Kessel und Wasservorrat, sowie der Stand von drei Personen sich befindet. Es sind ungefähr 13 Drachen von gewaltiger Größe, parabolisch gewölbt und zu einem System verbunden. Wo andere sich mit 12 oder 13 Quadratmetern Fläche begnügen, wendet Marime nicht weniger als 360 Quadratmeter an. Man kann sich denken, daß infolgedessen die Tragfähigkeit in die Tausende von Kilogramm geht. Man erkennt an der Arbeit sofort den Maschinenkonstrukteur. Eine imponierende Dampfmaschine muß 100 Pferdestärken leisten. Der Wasserverbrauch für diese soll allein 1124 Kilogramm betragen. Der Röhrenkessel soll eine besonders rasche Erzeugung von Dampf ermöglichen. Nicht Kohle dient diesem Zweck, sondern Naphthagas, das aus 7650 kleinen Brenneröffnungen herausflammt. Die Schrauben, die das Riesensfahrzeug durch die Atmosphäre treiben sollen, besitzen den respektablen Durchmesser von 5,35 Meter.

Für die ersten Versuche fuhr dieses Aluminium- und Stahlschiff der Lüfte natürlich erst auf ebenem Boden, auf einem Schienengeleise, das eigens zu diesem Zweck hergestellt war, während eine dritte in der Höhe oberhalb des Flugapparates angebrachte Schiene ein Emporheben verhindern sollte. Sobald der Apparat sich vom Boden erhob, sollte er an dieser obern Schiene entlang laufen. Das that er denn auch und glitt, frei über dem Boden schwebend, längs der Schiene eine Strecke lang, bis plötzlich eine Radachse und oben diese Sicherheitschiene brachen und der ganze Apparat quer hinaus über eine Wiese flog und unsanft zu Boden stürzte, wo er Schaden litt. Er hatte dabei ein Gewicht von nicht weniger als 4500 Kilogramm getragen.

Marimes berühmtes Experiment zeigt, was eigentlich selbstverständlich ist, was man aber noch immer sich zu glauben sträubt, daß man jedes beliebige Gewicht in die Atmosphäre emporheben kann, so daß es auf dem phantastischen Geleise in verdichteter Luft so gut wie auf eisenen Schienen gleitet. Man unterschätzt nur



Prof. Langley's Aerodrom.



Flugapparat von Arthur Siengel (Hamburg).

kannte Pariser Ingenieur Alder, der für den französischen Generalstab einen vogelähnlichen Flieger baute. Die neueste Erfindung auf dem Luftschiffahrtgebiet ist der Flugapparat von Dr. K. Danilewskij, eine Verbindung von Luftballon mit Ruderschwingen, auf den wir noch eingehender in Wort und Bild zurückkommen werden.

Der bedeutendste Flugtechniker bis heute war aber Otto Lilienthal, da er der erste war, der sich auf Flügelflächen durch die Luft bewegte. Die Bilder vom Storch (Seite 634), von denen der eine zu seinem Nest herabstrebt, während ihn die Luft noch hochhält, sind den von Lilienthal veröffentlichten Studien entnommen.

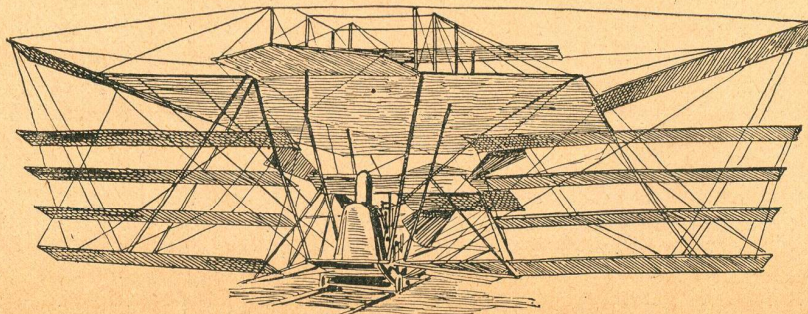
Die Lilienthalschen Flügel sind transportabel und zusammenklappbar. In zwei Minuten entfaltet, in $\frac{1}{2}$ Minute zusammengelegt. Er verwendete früher meist einfache Doppelflügel von insgesamt 10 Quadratmeter Tragsfläche, die etwa 10 Kilogramm auf den Quadratmeter zu tragen hatten. Späterhin konstruierte er sich die im Bilde (S. 635) sichtbaren übereinandergebauten Flügel von 14 Quadratmeter Gesamtfläche. Sein Motor ist sein Körpergewicht und der Wind.

Bei Groß-Lichterfelde hatte er sich einen Hügel bauen lassen, von dem er Ablauf und Absprung nahm.

Die so erzielte lebendige Kraft reichte hin, ihn auf eine Strecke von mehreren hundert Metern weit durch die Luft vorwärts zu treiben. Oft half noch der Wind nach und hob ihn mehrfach in die Höhe. Das war der „Schwebeflug“. Otto Lilienthal wollte den Flug zum allgemeinen Sport ausgebildet wissen, denn er selbst hatte eine große Geschicklichkeit darin erlangt. Sein Ziel war der Einzelflug nach Art der Vögel, der „individuelle“ Kunstflug. Am 9. August 1896, an einem schönen Sommertage, kippten die Schwingen, vermutlich unter einem Winddruck von oben, nach vorn plötzlich um, der Flieger schoß abwärts, etwa in der Weise, wie der Adler auf seine Beute schießt, und der Ingenieur stürzte so unglücklich, daß er sofort tot war.

Otto Lilienthal war einer der verdienstlichsten Forscher, unserer Zeit, in Wahrheit ein moderner Dädalos.

E. Gilbert.



Marimes Riesensflugmaschine.

