

Die neuesten Fortschritte in der praktischen Fliegekunst.

Von Raimund Rimsführ.

Die Fliegekunst kommt nach und nach aus dem Stadium der Projectmacherei heraus. Immer häufiger hört man von praktischer Betätigung auf dem Gebiete des Fliegens. Diese erfreuliche Thatsache können auch die begeisterten Anhänger des so-called "Leitbaren" Ballons, welche namentlich seit dem Scheitern von Santos-Dumont immer von neuem wieder das automatische Ballonfliegen gegen die ballonfreie Flugmaschine auszuspielen suchen, keineswegs in Abrede stellen. Die letzten Jahre haben wesentlich zur Klärung der Anschauungen über die Theorie des Fluges beigetragen. Der Uebergang von der Theorie zur Fliegepraxis ist aber für die Entstehung neuer, fruchtbarer Ideen unbedingt erforderlich.

In einem vor mehr als zwei Jahren an gleicher Stelle veröffentlichten Aufsatz *) habe ich über die geradezu staunenswerthen Leistungen des amerikanischen Ingenieurs Professor A. M. Herring auf dem Gebiete der praktischen Fliegekunst ausführlich berichtet. Herring hat in Bezug auf den Bau leichter Kraftmaschinen, welche nach der Ansicht der meisten Fliegeknitter das punctum saliens des ballonfreien Fluges bilden, wahre Wunderdinge geleistet: er hat für den Antrieb einer kleinen, originell konstruirten Einmann-Drachensflugmaschine, deren Dimensionen auf den kleinst möglichen Werth herabgedrückt wurden, einen fabelhaft leichten Dampfmotor konstruirt; derselbe wiegt complet weniger als 2 1/4 Pfund und leistet bei 2400 Touren per Minute mehr als sieben gebremste Pferdestärken. Herring hat mit seinem Drachensflieger seither wieder zahlreiche Versuche angestellt und arbeitet stetig an der Vervollkommenung des fliegetechnischen und motorischen Theiles seiner Maschine. Herring ist der erste Mensch, welcher mit Hilfe eines ballonfreien Apparates im Stande war, vom ebenen Boden aus abfliegend, eine größere Strecke in der Luft zurückzulegen.

Im Gegensatz zu Europa, wo theoretisch zwar sehr viel, ja man könnte fast sagen, zu viel gearbeitet wird, während für die praktische Fliegekunst fast gar nichts geschieht, herrscht in der neuen Welt seit Jahren eine fieberhafte Thätigkeit. Dieselbe wird durch die Ausschreibung des großen Preises von Saint-Louis zweifellos noch mächtig angefeuert werden. Wenn man auch auf der im Jahre 1904 in Saint-Louis abzuhaltenden Weltausstellung eine wirklich praktisch brauchbare ballonfreie

Flugmaschine, welche die für die Gewinnung des 100,000-Dollars-Preises gestellten Bedingungen vollständig erfüllen würde, wol kaum zu sehen bekommen dürfte, werden die gelegentlich der Ausstellung veranstalteten aeronautischen Wettbewerbe doch zweifellos einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Entwicklung der gesamten Fliegetechnik ausüben.

Ueberblickt man die Entwicklungsgeschichte der Fliegetechnik in den letzten zehn Jahren, so kann man ein interessantes Schauspiel beobachten. Während in Europa, speziell in Deutschland und Oesterreich, die Bedeutung des genialen deutschen Flugforschers Otto Lilienthal, welcher im Jahre 1896 ein Opfer seiner ungebändigten Fliegeleidenschaft wurde, noch durchaus nicht völlig erkannt wird und man in Folge dessen noch immer auf a priori so gut wie aussichtslose Projecte nutzlos Zeit und Geld verschwendet, haben die Amerikaner, dank ihrem angeborenen praktischen Instinct, sofort den eigentlichen Kernpunkt der Lebensarbeit Otto Lilienthal's richtig gewürdigt und durch Fortentwicklung auf der Basis des von Lilienthal verfochtenen Principes des persönlichen Kunstfluges mit ihren Apparaten schon ganz schöne Resultate erzielt.

Auch in letzter Zeit wurden wieder sehr interessante und bemerkenswerthe Versuche mit einem gleichfalls auf dem Principe des persönlichen Kunstfluges basirenden Apparate von den Brüdern Wilbur und Orville Wright in Dayton (Ohio) angestellt. Die Versuche wurden schon im Jahre 1900 begonnen und bis in die neueste Zeit fortgeführt. Bei keinem derselben hat sich ein nennenswerther Unfall ereignet. Die Gleitflüge der Brüder Wright führten wieder zur Aufdeckung einer Reihe neuer Gesichtspunkte für die Construction und Steuerung von Gleitapparaten. Nach der von den Amerikanern eingeführten Terminologie faßt man jetzt unter den Begriff "Gleitmaschine" alle ballonfreien Luftvehikel zusammen, welche ohne Zuhilfenahme irgend welcher motorischer Kräfte lediglich durch die Spannkräfte der Lage (potentielle Energie der Schwerkraft) und die Energie des Windes ihren Impuls erhalten. Ein dauernder Flug in gleichbleibender Höhe nach beliebiger Richtung, welcher das Ideal der Fliegetechnik darstellt, ist natürlich mit einer Gleitmaschine nicht erreichbar, sondern es kann bloß ein mehr oder weniger schräg abwärts führender Flug, ein Niedergehen durch die Luft stattfinden, wobei aber der Apparat dennoch eine sehr beträchtliche Strecke in horizontaler Richtung zurücklegen kann, ehe das Anlanden am Boden erfolgt. Bei gleicher Abflughöhe und gleicher Windgeschwindigkeit bildet die Distanz zwischen dem Abflugs- und Landungsorte einen Maßstab für die Veraleichung

zweier Gleitmaschinen. Durch Verbesserung der Construction des Apparates und entsprechende Übung kann die Flugweite einer Gleitmaschine stetig verbessert werden. Otto Lilienthal und seine Nachfolger Pöcher, Chanute, Herring und Wright haben im Gleitfluge mit verschieden construirten Apparaten schon ganz beachtenswerthe Erfolge erzielt. Die Gleitmaschine bildet sozusagen die Vorstufe für die eigentliche ballonfreie Flugmaschine, welche im Stande sein muß, in jeder beliebigen Richtung in gleichbleibender Höhe durch die Eigenkraft ihres Motors sich durch die Luft zu bewegen. Man mag über den factischen Werth der Versuche mit Gleitmaschinen denken wie man will, zweifellos sicher ist, daß denselben ein nicht zu unterschätzender heuristischer Werth jedenfalls nicht abzusprechen ist. Dies hat sich aus den Versuchen der Brüder Wright wieder deutlich und klar ergeben.

Die Schwierigkeiten, welche bei praktischer Lösung des Flugproblems zu überwinden sind, lassen sich hauptsächlich auf drei Classen zurückführen. Dieselben beziehen sich auf die Construction der Tragfläche, die Erzeugung und Verwendung der zum Fluge erforderlichen Motorkraft und endlich — last not least — auf die Steuerung und Balancirung des Apparates. Ueber den Bau von Tragflächen liegen dank den Arbeiten von Lilienthal, Kress, Chanute und Anderen bereits genügende Erfahrungen vor, desgleichen über die Construction des erforderlichen leichten und kräftigen Motors und der Propellerschrauben. Mithin liegt dagegen noch die Frage nach der zweckmäßigsten und sichersten Art der Steuerung und der Erreichung, respective dauernden Erhaltung der Balance. In der Theorie ist die Ausbalancirung der Gleitmaschinen freilich sehr einfach. Man hat bloß darauf zu achten, daß der Schwerpunkt des ganzen Apparates sammt Besatzung dauernd lothrecht unterhalb des sogenannten Druckmittelpunktes zu liegen kommt; der Druckmittelpunkt bezeichnet den Punkt, in dem man sich den gesamten, auf die Tragfläche wirkenden Winddruck vereinigt denken kann. In der Praxis verhält sich die Sache indeß wesentlich anders, denn die Lage des Druckmittelpunktes ist außer von der Form der Tragfläche auch noch von dem Winkel, unter welchem die Luft wirklich oder scheinbar gegen die Fläche auftritt, abhängig und kann nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen lediglich auf experimentellem Wege bestimmt werden. Da erfahrungsgemäß weder der Wind noch die Gleitmaschine dauernd Richtung und Geschwindigkeit beibehalten, muß der Führer, welcher die Variation der Lagen des Druckmittelpunktes corrigiren will, eine ungemein große Capacität des Geistes besitzen, und es ist eine außerordentliche Agilität nöthig, um das Wandern des Druckmittelpunktes in entsprechender Weise zu paralysiren.

*) Siehe „Neue Freie Presse“ vom 8. Mai 1900.

separate Courante zur Verfügung stehen.

Otto Lilienthal erreichte die Balance durch entsprechende Verschiebungen des Körpers; er führte auf diese Weise ungefähr 2000 Gleitflüge aus und hat während fünf Jahren ungefähr fünf Stunden im Ganzen in der Luft zugebracht. Die meisten Versuche verliefen ohne ersten Unfall, bis am 12. August 1896 der kühne Luftsegler, wahrscheinlich in Folge eines Defectes an seinem Apparate, so unglücklich stürzte, daß er sich eine schwere Verletzung der Wirbelsäule zuzog und bald darauf starb. Lilienthal's Versuche wurden in England von Ingenieur Percy E. Pilcher fortgeführt. Pilcher's Gleitmaschine glied in allen wesentlichen Punkten dem Lilienthal'schen Segelapparate; sie scheint aber ebenso wie dieser zu schwach konstruirt gewesen zu sein. Auch Pilcher fand in Folge eines unglücklichen Sturzes aus einer Höhe von circa zehn Metern den Tod. Bei einem am 30. September 1899 in Gegenwart mehrerer Mitglieder der „Aeronautical Society of Great Britain“ während eines regnerischen und stürmischen Wetters unternommenen Versuches knickte der Segelapparat in der Luft plötzlich zusammen und stürzte sammt dem Führer zu Boden.

Die Methode, nach welcher Pilcher seine Gleitflüge ausführte, unterschied sich nicht wesentlich von derjenigen Lilienthal's; auch Pilcher corrigirte die Variationen des Druckmittelpunktes durch Verlegung des Schwerpunktes des Rumpfes.

In Amerika wurden die Versuche Lilienthal's fortgesetzt durch die Ingenieure Octave Chanute und A. M. Herring. Die Segelapparate von Chanute stellen sowohl bezüglich der Festigkeit der Construction als auch bezüglich der Stabilität des Apparates einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den Gleitmaschinen von Lilienthal und Pilcher dar. Chanute hat mit zwei Haupttypen von Gleitmaschinen experimentirt. Bei der ersten war die Tragfläche in fünf Paars senkrecht übereinander angebrachter Flächenstreifen aufgelöst. Der zweite Typus hat bloß zwei in einer Distanz von circa einem Meter übereinander auf einem entsprechend versteiften Rahmen aufmontirte Tragflächen von schwach parabolischer Krümmung. Ein weiterer nicht unwesentlicher Vortheil der Segelapparate von Chanute liegt in der automatischen Einstellung des horizontalen Steuers.

Die Gleitmaschine der Brüder Wright lehnt sich der Form nach ziemlich genau an den zweiten Typus von Chanute an. Sie besitzt wie diese gleichfalls zwei lothrecht übereinander angebrachte Tragflächen. In der Mitte der unteren Tragfläche ist in kurzer Distanz von dem Borderrande der Fläche eine kleine Fläche so angebracht, daß sie um eine horizontale, senkrecht zur Flugrichtung liegende

Achse gedreht werden kann. Die Auf- und Abdrehung dieser Fläche soll die Verschiebung des Druckmittelpunktes weit wirksamer paralysiren, als die von den früheren Experimentatoren practicirte Verschiebung des Körpers. Die Seitensteuerung wird bei der neuen Gleitmaschine von Wright durch einseitige Torsion der Tragflächen erreicht. Auch bezüglich der Rahmenconstruction und des Baues der Tragflächen weist der Apparat von Wright einige Abänderungen gegenüber dem zweiten Segelapparate von Chanute auf. Das vordere Querversteifungsrohr des Rahmens der Tragflächen ist ganz knapp an den Rand der Flächen verschoben. Die Rippen der Tragflächen sind oben und unten glatt mit Stoff überzogen. Die Spannkräfte, welche zur Versteifung der beiden Tragflächen dienen, sind so arrangirt, daß das Anspannen von zwei derselben genügt, um alle Drähte zu spannen. Die ersten Versuche wurden in Kitty Hawk (Nord-Carolina) ausgeführt. Es war zunächst eine Maschine mit einer Gesamttragfläche von 200 Quadratfuß (19.5 Quadratmeter) projectirt. In Folge der Unmöglichkeit, das zur Construction eines so großen Apparates erforderliche Material zu finden, konnten aber nur Tragflächen von zusammen 165 Quadratfuß (15.5 Quadratmeter) hergestellt werden. Mit diesem Apparate wurden zahlreiche Versuche angestellt. Zunächst wurde die Maschine bei 25 bis 30 Meilen (40 bis 48 Kilometer) Windgeschwindigkeit als Drache steigen gelassen. Es ergab sich, daß in einem Winde von etwa 25 Meilen der Neigungswinkel der Tragfläche ungefähr 20 Grad betrug. Schon aus den ersten Versuchen konnte man entnehmen, daß die neue Methode der Regulirung der seitlichen Balance viel wirkungsvoller ist als die früher übliche Seitensteuerung durch Verschiebung des Schwerpunktes des Rumpfes. Es wurden auch zahlreiche Messungen des Auftriebes bei verschiedenen Belastungen ausgeführt. Dieselben ergaben das interessante Resultat, daß der gesammte horizontale Stirnwiderstand der Gleitmaschine bei einer Belastung von 52 Pfund nur 8.5 Pfund betrug; es ist dies weniger als die Hälfte des bis jetzt für die Versteifungen allein in Anschlag gebrachten Stirnwiderstandes. Zieht man von dem gemessenen Stirnwiderstande den auf das gehobene Gewicht entfallenden Bruchtheil ab, so ergibt sich, daß der Stirnwiderstand der Versteifungen bei der neuen Gleitmaschine wenig mehr als die Hälfte des von Chanute bei seinem Segelapparate gefundenen Stirnwiderstandes beträgt. Für die Ausführung von Gleitflügen war das Terrain bei Kitty Hawk nicht geeignet. Es wurde deshalb der vier Meilen südlich gelegene Sandhügel

Kill-Devil aufgesucht. Die Gleitflüge wurden in der Weise eingeleitet, daß zwei Männer die Maschine emporhoben und ins Gleiten brachten. Der Führer befand sich dabei in horizontaler Lage, in welcher er auch landete. Der Apparat gehorchte prompt der leichtesten Bewegung des Steuerruders.

In neuester Zeit haben die Brüder Wright ihre Versuche mit einer neuen, wesentlich vergrößerten und verbesserten Gleitmaschine fortgesetzt.

Der neue Apparat hat eine Tragfläche von 308 Quadratfuß (28.6 Quadratmeter). Auch mit der neuen Gleitmaschine wurden bereits viele Versuche angestellt, welche durchaus günstige Resultate ergaben. Der Führer konnte, indem er die Maschine der Wellenform des Bodens folgen ließ, denselben fast damit abhaken oder er konnte fast im Niveau des Ausgangspunktes damit segeln und, hoch über den Fuß des Hügel's hin-schwebend, allmähig zu Boden gleiten.

Die ideale Gleitmaschine, mit welcher man in stärkeren Winden auch bei mächtig großen Abflughöhen Flüge von vielen Kilometern Länge durchführen können, stellt freilich auch der neue Segelapparat der Brüder Wright noch nicht dar; gegenüber den primitiven und noch ziemlich unstablen Apparaten von Lilienthal und Pilcher bezeichnet aber die Construction der Brüder Wright einen ganz wesentlichen Fortschritt.

Die Vollendung der großen sibirischen Eisenbahn.

Durch die Anfügung des letzten Schienengliedes der mandchurischen Eisenbahnstrecke an die große sibirische Bahn ist dieses riesenhafte Werk vollendet. Obwohl die Schienenstrecke in ganzer Länge fertiggestellt ist, ist vorläufig ein regelmäßiger Verkehr auf der ganzen Bahn noch nicht in Aussicht genommen. Zunächst soll zeitweilig ein Durchgangsverkehr stattfinden. Nach dem Berichte des russischen Finanzministers gedenkt man in etwa zwei Jahren zu einem ständigen Personen- und Güterverkehr gelangen zu können. Man hofft, daß in der Zeit sich eine allmähliche Anpassung der wirtschaftlichen und Verkehrsverhältnisse an das neue Unternehmen vollziehen wird, das ja naturgemäß eine gewaltige Umwälzung in den durchfahrenen Landstrecken zur Folge haben muß.

Die sibirische Eisenbahn beginnt in Tscheljabinsk, einem Orte am östlichen Fuß des Ural-Gebirges in einer geographischen Breite von 55 Grad, das heißt einer Breite, die der von Moskau entspricht. Die erste Strecke,