

## Warum die Vögel nicht abstürzen!

Wiederum herrscht große Unruhe in Fliegerkreisen und auch im Publikum über die letzten Todesstürze, welche diesmal die russische Kolonie unseres bedeutendsten Flugplatzes Johannisthal betroffen hat. Wenn man den Sturz des Fliegers Dunetz wahrscheinlich aus Leichtsinn oder Tollkühnheit zurückführen muß, so kann bei dem Unglücksfall der Fürstin mit ihrem Begleiter Abramowitsch hiervon nicht die Rede sein, denn ihr Flugzeug geriet in den Mitwind eines anderen Gefährtes und berührte mit einem Flügel infolgedessen den Boden.

Solche Unglücksfälle, besonders der letztere, werden jedenfalls wieder Vorschläge über Konstruktionsänderungen oder Rettungseinrichtungen zeitigen. So ist es bisher immer gewesen, ohne daß ein erheblicher Erfolg verzeichnet werden konnte. Die Konstruktionsänderungen, welche bisher zur Verbesserung einer ungenügenden Lenkbarkeit vorgeschlagen und auch ausgeführt wurden, beziehen sich auf eine wirksamere Betätigung des Höhensteuers, wie kräftigere Hebel und Drähte, Aenderung der Form des Höhensteuers und Aenderungen in der Anordnung der Stellung desselben. Diese Maßnahmen halte ich nicht für ausreichend.

Die vorgeschlagenen Rettungsmittel, wie Fallschirme, deren sich die Flieger bedienen sollen, um durch Abspringen von dem fallenden Flugzeug gemächlich auf dem Boden zu landen, scheint theoretisch ganz annehmbar, in der Praxis wird es wohl nicht so leicht ausführbar sein. Das Abspringen von einem mit rasender Geschwindigkeit rückwärts oder vorwärts sich überschlagenden Flugzeug und ein Freikommen von diesem denke ich mir nicht so einfach.

Sicherheit des Flugzeuges gegen ein Ueberschlagen nach vorn wird jetzt durch Betätigung des Höhensteuers zu schaffen gesucht. Es kann dies aber nicht erreicht werden, wenn die Winkelneigung gegen den Horizont eine bestimmte Grenze schon überschritten hat und die Geschwindigkeit zu groß ist.

Immer und immer wieder müssen wir sehen, daß der Flieger nicht imstande war, den zu steilen Gleitflug rechtzeitig in die Horizontale zurückzubringen. Man hat wiederholt bemerken können, wie sich die unglücklichen Opfer bemühen die Steuerhebel herumzureißen, um das Höhensteuer zu betätigen. Die Zunahme des Luftwiderstandes mit dem Quadrat der Geschwindigkeit, so wirkungsvoll dies Naturgesetz für die in richtiger Lage gesteuerten Trageflächen ist, wird dem Flieger in zu steilem Gleitflug zum Verhängnis.

Soll das Flugzeug in eine andere Winkelstellung zum Horizont gebracht werden durch eine Drehung des Höhensteuers um 5 Grad, so erfordert dies, wenn das Höhensteuer eine ebene Fläche von 4 Geviertmeter bildet, bei 20 Sekundenmeter

Geschwindigkeit =  $4 \cdot 20^3 \cdot 0,13^* \cdot 0,22^{**}$ ) = 45 Kg. Befindet sich dagegen das Flugzeug in zu steilem Gleitflug mit 50 [?] Geschwindigkeit, so ist der Druck auf das Höhensteuer =  $4 \cdot 50^2 \cdot 0,13 \cdot 0,22 = 286$  Kg. Bei größerem Höhensteuer ist der Druck größer, dafür ist die Winkelveränderung geringer und umgekehrt ist es bei kleinerem Höhensteuer. Man erkennt hieraus die bedeutende Druckvermehrung mit der Zunahme der Geschwindigkeit, die um so gefährlicher ist, als es einer weit größeren Winkeländerung bedarf, wenn der Gleitflug schon zu steil ist.

Wie aber, mag mancher mit Recht fragen, machen es der Fischadler, der Falke und der Bussard, welche, auf ihre Beute stoßend, nach steilem Absturz ihren Flug wieder in horizontale oder aufsteigende Richtung bringen? Das Höhensteuer des Vogels ist der Schwanz, aber er braucht diesem nicht allein

\*) Koeffizient des Normaldruckes.

\*\*\*) Koeffizient der Lilienthalschen Messungen „Vogelflug“, R. Oldenbourg's Verlag, München.

[Seite 2]

zu vertrauen, obgleich alle stoßenden Vögel einen sehr großen Schwanz haben. Der Vogel hat noch ein anderes Mittel, seinen Flug in der Höhenrichtung zu ändern und dadurch die Wirkung des Schwanzes zu verstärken. Dies Mittel besteht in der Verschiebung der Flügel, also der tragenden Flächen, mehr oder weniger nach vorn. Er verstärkt das hierdurch bewirkte Zurückweichen seines Schwerpunktes gegen den Druckpunkt des Luftwiderstandes und verstärkt dies außerdem durch Einziehen des Halses. Auf diese Weise erhält er ein aufrichtendes Drehmoment. Der Vogel hebt aber auch noch die Flügel, richtet sie voraus, so daß die Druckresultante sich stark rückwärts neigt, was wiederum eine Aufrichtung bewirkt, da auch die Trägheit der Waffe des tief hängenden Rumpfes dabei nach vorn pendelt, wodurch ebenfalls ein aufrichtendes Drehmoment erzeugt wird.

Bei den Fregattvögeln, welche im Hafen von Rio de Janeiro sehr zahlreich sind, habe ich einmal diesen Vorgang sehr genau beobachten können. Der fast 3 Meter klasternde Vogel stieß auf einen Fisch kaum 10 Meter von meinem Standpunkt. Er konnte den Fisch nicht erwischen, hob sich graziös in die Höhe, etwa 20 Meter, und stieß dann von neuem mit Erfolg herunter, so daß ich vorzüglich Muße hatte, den Vorgang zu beobachten. Die Fregattvögel können nicht schwimmen, sind daher sehr vorsichtig, das Wasser nicht anders zu berühren als mit ihrem Schnabel. Sie jagen am liebsten in Gemeinschaft mit Tauchern, denen sie dann die Beute im Fluge abjagen. Ein anderer Fall war für mich ebenfalls lehrreich und trug dazu bei, mir meine Ansicht über die Höhensteuer und die Sicherheit des Vogelfluges zu bilden.

Von einer Terasse im Garten meiner Wohnung, welche etwa 60 Meter über dem Meer liegt, beobachtete ich mit einem guten Triöder einen heransegelnden Fregattvogel in annähernd gleicher Höhe mit meinem Standpunkt. Es war an einem regnerischen Tage, die Wolken schweben dann in Rio sehr tief. Ein Wolkenzipfel hing besonders recht weit herunter. Der Vogel, nur wenige Meter von der Wolke entfernt, bäumte sich plötzlich vorne auf. Der Segelflug kam zum Stillstand, der Vogel fiel etwa 10 Meter tiefer und setzte

dann seinen Segelflug fort, ohne einen Flügelschlag auszuführen. Gleich darauf machte er einige kräftige Schläge mit dem langen Gabelschwanz auf und nieder, so daß ich die abgespritzten Regentropfen sehen konnte.

Aber nicht allein in der Flugrichtung, sondern auch nach der Seite korrigiert der Vogel sein Gleichgewicht durch die beweglichen Flügel, nach der einen oder anderen Seite kräftige Schläge ausführend, je nachdem die seitliche Lage dies erfordert, oder wenn er beim Segelflug einen Flügel mehr oder weniger streckt oder einzieht.

Einige Beobachter behaupten, daß der Vogel auch manchmal abstürzt. Wenn z. B. eine Möwe, welche dem Kurs des Schiffes folgt, in einer ganz sonderbaren Flügelstellung wie ein toter Vogel aufs Wasser fällt. Diese Beobachter glauben, der Vogel sei in den Windschatten des Schiffes geraten und hätte dadurch die Tragkraft seiner Flügel eingebüßt. Diesen Vorgang habe ich ebenfalls häufig beobachtet, aber die Ursache ist eine ganz andere. Ich habe die Möwen vielfach zu diesem Manöver veranlassen können, und zwar durch Auswerfen von Futter. Von einem Windschatten konnte dabei überhaupt keine Rede sein. Wir fuhren von Teneriffa mit nördlichem Kurs bei einer seifen Brise von Ost-Nord-Ost. Die Vögel hielten sich wie gewöhnlich hinter dem Schiff und etwas nach der Luvseite mit dem Kopf gegen die relative Windrichtung gewendet und dabei fast halbseitlich segelnd. In keiner Weise konnte hierbei das Schiff die Luftströmung behindern. Wenn so 30 bis 50 Möwen dem Schiff folgen, nach Nahrung ausspähend, so befinden sie sich in verschiedener Höhenlage und in scharfer Konkurrenz miteinander. Bemerkten die Möwen einen Bissen im Wasser, so drückt der zufällig niedrig fliegende Vogel seine Flügel stark nach unten, er bildet „die Glockenform“, wie mein Bruder es nannte. Die Tragkraft und die Vorwärtsgeschwindigkeit werden dadurch behindert. Letztere besonders auch durch das Hängenlassen der Beine mit dem gespreizten rosa Schwimmfüßen. Die höherfliegende Möwe hätte wenig Chance in diesem Kampf ums Dasein, wenn sie nicht von einem energischen Mittel Gebrauch machen könnte, um schnell die Wasserfläche zu erreichen. Zu diesem Zweck stellt sie sich plötzlich ganz auf die Seite, einen Flügel senkrecht nach unten, den anderen nach oben und stürzt so fast lotrecht ab. Kurz vor dem Wasser macht sie dann aber eine geschickte Wendung und richtet sich wieder in die normale Lage mit angehobenen Flügeln.

Auch der Storch macht von diesem Kunststück Gebrauch, wenn er in großer Höhe bei starkem Wind segelnd schnell sein heimatliches Dach erreichen will.

Es ist erstaunlich, mit welcher unvollkommenen Mitteln unsere Flieger steile Gleitflüge ausführen wollen, wenn man die Vogelflügel mit den starren Flächen des Flugzeuges vergleicht. Kein Wunder, daß Katastrophen die Folgen sind. Erst später, wenn die primitive System aufgegeben worden ist, wird man den ganzen Wagemut der Flieger aus der Erstlingszeit der Flugtechnik entsprechend einschätzen. Oft konnte ich bemerken, wie die Möwen sich Flügel gelegentlich anrempelten, so daß ein klatschendes Geräusch zu hören war, niemals sah ich aber den Flug dadurch erheblich gestört. Beim Flugzeug genügt dagegen eine geringe Berührung mit einem anderen Gegenstand, um einen Sturz herbeizuführen.

Meines Erachtens müßten unsere Flugzeugbauanstalten ihr ganzes Augenmerk darauf richten, die Flächen des Flugzeuges zu fallschirmartigen Gebrauch auszubilden. So

lange einem die Flugzeugflügel mit über 30 Geviertmeter Fläche zur Verfügung stehen, ist es absurd, durch einen besonderen Fallschirm die Sicherheit des Fliegers schaffen zu wollen. Die Flügel selbst müssen in den Stand gesetzt werden, diesen Dienst zu leisten. Dies würde erfordern, die Flügel vor- oder rückwärts verschiebbar zu machen und das Flächenareal nach Bedarf vermindern zu können.

Leise Anfänge nach dieser Richtung werden ja bereits von einigen Konstrukteuren gemacht, wie aus den letzten Patentanmeldungen ersichtlich ist. Hierzu gehört auch die Verschiebbarkeit des Schwerpunktes. Wenn auch die ersten Versuche nicht gleich zum Ziele führen, so soll man sich es nicht verdrießen lassen. Nach dieser Richtung liegt allein der richtige Weg, den Flug so sicher zu machen wie den des Vogels, welcher nie abstürzt.

Gr.-Lichterfelde.

Gustav Lilienthal.