

Manuskript Otto Lilienthal zum Segelflug
handschriftlich, 4 Seiten



Original: Deutsches Museum HS 6253, DM 46628
Transkription Otto-Lilienthal-Museum

Segelflug

Das dauernde Fliegen ohne Flügelschlag, welches wir Segelflug nennen, und welches ohne eigentlichen Kraftaufwand sich vollzieht, erscheint, obwohl wir es an zahlreichen Vogelgattungen beobachten, auf den ersten Blick so räthselhaft, daß man dadurch an den Gesetzen der Mechanik irre werden könnte. Zu sehen, wie ein großer, schwerer Vogelkörper mit ausgebreiteten aber still gehaltenen Schwingen in der Luft ohne zu sinken Kreise beschreibt, in gerader Richtung ohne zu fallen dahinstreicht oder gar an einem Punkte in der Luft still steht, das mußte nothwendiger Weise jeden denkenden Beobachter mit Staunen und Bewunderung erfüllen und nicht nur zu Erklärungsversuchen sondern auch zur Nachbildung reizen.

Es war naheliegend, den Wind zur Erklärung des Segelfluges mit heranzuziehen; denn der allgemeine Eindruck ging dahin, daß der Wind die Tragewirkung beim Schweben in der Luft ermögliche oder mindestens begünstige.

Eine von vielen Flugtechnikern veröffentlichte Theorie des Segelfluges, wonach daß die kreisende Bewegung von den Vögeln gewählt werde, um einmal gegen den Wind die Luft von vorn und mit dem Winde treibend die Luft von hinten unter die Flügel drücken zu lassen, hielt die Probe auf ihre Richtigkeit nicht aus, denn derselbe Effect müßte erzielt werden, wenn die entsprechenden cycloidischen Bewegungen in windstiller Luft ausgeführt würden, wobei einmal der Vogel vorwärts das andere Mal rückwärts fliegt. Es scheint von vornherein ausgeschlossen, daß hierdurch irgendwelche vermehrte Trageeffecte erzielt werden sich ergeben können. Seit dem es überdies außer Zweifel ist, daß den in Anwendung befindlichen Vogelflügel der Wind nur von vorn treffen darf, kommt eine derartige Theorie überhaupt nicht mehr in Frage.

[2]

Wir wissen, daß der mit dem Winde fliegende Vogel den Wind stets überholen muß, um einen geeigneten Gebrauch von seinen Flügeln machen zu können. Wir wissen auch, daß sowohl in ~~windstiller Luft~~ Windstille als auch in einem sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit horizontal bewegenden Luftstrom der Aufenthalt eines schweren Flugkörpers ohne dynamische Leistung ~~nicht~~ unmöglich ist. Mechanisch möglich wird der Segelflug erst durch ~~denk~~ Windbewegungen, welche entweder ungleichmäßig sind oder statt horizontal zu wehen eine gewisse wenn auch nur schwach ansteigende Richtung besitzen.

Es ist versucht worden, das Schweben kreisender Vögel dadurch zu erklären, daß zwei übereinander mit ungleicher Geschwindigkeit sich fortschiebende Luftschichten durch die Differenz ihrer lebendigen Kräfte den Vogel dadurch zum Schweben befähigen, daß derselbe auf seiner Spiralbahn mit seiner Segelfläche bald in die eine, bald in die andere Luftschicht eintaucht; aber man hat diesen Weg der Erklärung verlassen, weil es unwahrscheinlich ist, daß so dicht übereinander liegende Luftschichten mit so verschiedenen Geschwindigkeiten so häufig vorkommen, als man die Vögel im Segelfluge beobachten kann.

°Daß die Luft niemals und nirgends mit gleichmäßiger Geschwindigkeit [constant] sich bewegt, ist bekannt. Ununterbrochen folgen sich aufeinander die leichteren und stärkeren Windstöße. Die Rauigkeiten und Unebenheiten der Erdoberfläche sowohl als auch die vielgestaltigen meteorologischen Einflüsse stören ununterbrochen die gleichmäßige Luftbewegung und äußern sich nicht nur in einer steten Schwankung in der Windstärke, sondern auch in Abweichungen von der mittleren Windrichtung. Es sind dieses aber nicht nur seitliche Abweichungen sondern auch Abweichungen von der horizontalen Richtung.

[3]

Die diesbezüglichen von mir gemachten Messungen veranlaßten mich, die Erklärung des Segelfluges auf die Wirkung schwach ansteigender Windbewegungen zurückzuführen. Bis zu welchen Abweichungen von der Horizontalen die Windrichtung selbst über ebenem Terrain geht, zeigen nachstehende Diagramme. Dieselben liefern die Schwankungen des Windes in der Höhenrichtung während einer Minute *. Der Durchschnittswert dieser Schwankungen liegt aber nicht in der Horizontalen selbst, sondern etwa 3° über derselben. Es erscheint hiernach die Annahme berechtigt, daß der Wind ~~etw~~ mehr einen hebenden als einen niederdrückenden Einfluß auf einen Segelkörper

ausübt. ~~Er ist~~ Hierbei ist aber nicht außer Acht zu lassen, daß ein wahres Bild von den Hebewirkungen des Windes sich nur erreichen ließe, wenn man mit diesen Schwankungen in der Höhenrichtung gleichzeitig die Schwankungen in der Windstärke verbände. Meine vielfachen Anregungen, auch nach dieser Richtung hin Messungen vorzunehmen, sind leider unbeachtet geblieben. Man würde dadurch sicheren Aufschluß erhalten können, ob der dauernde Segelflug bei genügender Windstärke überall oder nur an gewissen geeigneten Orten möglich ist. Der Vogel, welcher mit feinem Gefühl begabte Flügel besitzt, trifft jedenfalls beim Segeln in windiger Luft eine sorgfältige Auslese unter den mit verschiedener Hebewirkung begabten Luftpartien, sei es, daß er sich die wechselnde Geschwindigkeit oder die mit ansteigendem Winde versehenen Stellen des Luftgebietes zu Nutzen macht. Die Periodizität in den kreisenden Bewegungen der Vögel ~~fängt offenbar~~ steht vermuthlich mit den Perioden der Windbewegung im Zusammenhang. Durch Versuche wird dies wohl erst festgestellt werden können, wenn der Mensch bei seinen Segelflügen ebenfalls zum Kreisen gelangt.

Einige Forscher behaupten, daß der Segelflug auch bei vollkommen windstiller Luft von den Vögeln ausgeübt würde. Diese

* Siehe "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" Abschnitt 33.

[4]

Annahme müssen wir aber nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft auf einen Irrthum zurückführen. Wenn auch dort, wo der Beobachter gestanden hat, die Luft in vollkommener Ruhe gewesen sein mag, in größerer Höhe, wo die kreisenden Vögel sich befanden, ist jedenfalls genügender Wind mit den erforderlichen Eigenschaften gewesen, um ein ~~das~~ Segeln der Vögel in der Luft zu ermöglichen. Ich selbst habe häufig in scheinbar ruhiger Luft den segelnder Schwalben zugeschaut, nach näherer Untersuchung jedoch gefunden, daß ~~in~~ die Höhe Schwalbe vermöge ihrer verhältnißmäßig großen Flügel nur ~~4~~ 4 - 5 Meter Windgeschwindigkeit braucht, um sich segelnd in der Luft zu halten und daß in der Höhe, in welcher die Schwalben flogen, sehr gut 4 - 5 Meter Windgeschwindigkeit sein konnte.

Eine Fliegeart giebt es, welche nur dadurch erklärt werden kann, daß der Wind über die Horizontale hinaussteigt. Es ist dies das Schweben der Vögel an einem Punkte. Alle guten Flieger sind hierzu befähigt. Man sieht ein derartiges Stillstehen in der Luft aber meistens nur ~~an Arten~~ dort, wo durch die örtlichen Verhältnisse auf ansteigende

Luftströmungen geschlossen werden kann. Ueber Hausdächern, Eisenbahndämmen Uferböschungen und Baumpartien sieht man häufig die Krähen in der Luft stillstehen. Den kleinen Thurm Falken habe ich jedoch häufig über freiem Felde lange ohne Flügelschläge stehend gesehen beobachtet. Es müssen also offenbar die geringen, von mir über ebenem Terrain gemessenen Steigungen des Windes ausreichen, um den Falken einige Sekunden schwebend zu halten.

Eine besonders gute Gelegenheit zur Beobachtung schwebender Vögel zeigt sich im Herbst in Stettin auf der langen Brücke, wenn die Möwen die Oder nach Nahrung absuchen.