

Brief von August Platte an Otto Lilienthal  
handschriftlich, 12 Seiten

Original: Deutsches Technikmuseum, Feldhausarchiv Nr. 24  
Transkription veröffentlicht in „Otto Lilienthal's Flugtechnische Korrespondenz“  
Otto-Lilienthal-Museum Anklam 1993

Wien, den 6. Juni 1890

Sehr geehrter Herr!

Bezüglich der Pneumacität oder des spezifischen Gewichtes (beides ist identisch) u. seiner Wirkung für den Flug, herrscht noch immer ein Mißverständnis zwischen uns. Der Ballon, oder wenn Sie wollen, die Seifenblase, welche kein auftreibendes Gas, sondern nur Luft enthält, kann ja nur darum steigen, weil beide spez. leicht sind, also muß doch die spez. Leichtigkeit die Möglichkeit der Hebung begünstigen, ja in diesem Fall wird sie nur durch das spez. Gewicht des Flugkörpers ganz allein ermöglicht. Je kleiner die Differenz des spez. Gewichtes der Luft und des Flugkörpers factisch ist, desto kleiner ist auch die für die Hebung aufzubringende Kraft. Die Seifenblase steigt nur darum, weil die Luft in ihr etwas wärmer als die äußere Umgebung ist.

Nehmen Sie, um die gemachte Folgerung auf den Vogelflug auszudehnen, eine Eule und messen Sie deren Volumen bei aalglattem, nicht gestäubten Gefieder (denn dadurch wird das spez. Gewicht nicht gemindert!), so finden Sie z. B. denselben mit 1.000 ccm; nun rupfen Sie die Eule, so beträgt der Inhalt derselben 700 ccm. Wiegen Sie die Eule samt Federn, so wiegt sie z. B. 1 kg. Ein Kubikzentimeter wiegt also 1/1000 kg.

Wiegen Sie die Eule ohne Federn, so wiegt sie 0,9 kg. Die Federn wiegen daher, obwohl sie das 6fache Volumen fleischlos einnehmen, nur 0,1 kg. Hätte die Eule nicht den Federkörper, so würde sie statt 1 kg = 6 kg wiegen, d. h. sie würde zur Hebung die 6fache Kraft bedürfen.

Das Dasein des beinahe gewichtlosen Federkleides, welches demnach den Körper hermetisch gegen die äußere Luft abschließt, macht den Vogel spez. leichter, also auch absolut leichter, als er dann wäre, wenn er nur Fleisch u. gar keine Federn besäße.

Da nun das Naturgesetz besteht, daß ein Körper nur gehoben werden kann, wenn sein absolutes Gewicht durch die Hebekraft überwunden werden kann, so gibt es auf dieser schönen Erde absolut kein Mittel anderes, als einen schweren Körper, zu dessen Hebung die vorhandene Kraft nicht ausreichend befunden wurde, dadurch leichter hebbbar machen, daß man sein spez. Gewicht nach der vorhandenen Hebekraft reguliert, wozu uns Menschen kein anderes Mittel erübrigt, als den Teil der Last, den die Maschine nicht heben kann, durch Gas zu heben.

Ich glaube daher, daß, wenn es sich darum handelt, einen schweren Körper, wie es unsere Luftschiffe sein werden, von der Erde in die Luft zu heben, der Tragballon für alle Zeiten unentbehrlich sein wird, denn nur durch ihn ist eine Entlastung denkbar. Es/er wird eben/aber denn/dann neue/n, so zusammengestellte/n Apparat, bei welchem der Ballon nun als Konstruktionsteil fungiert, durch die Beigabe des Ballons das spez. Gewicht des Vogels gewährt, und nur dadurch wird die vorhandene Hebekraft ausreichend, ihn von der Erde nach aufwärts zu bewegen. Den Apparat, der dieses Kunststück vollführen soll, muß also die Pneumanität des Vogels künstlich er/an halten- sonst geht es nimmermehr!

Es liegt auch keinerlei Widerspruch in dem technischen[?] Begehren, den künstlichen Flugkörper das spez. Gewicht des Vogels zu geben, da dies das Gesetz der getreuen Nachbildung an und für sich fordert, und es ist mir unerfindlich, warum man dies allseits ga...irt [unleserlich]. Ich glaube, nur das Wort „Ballon“ schreckt die Qu...[unleserlich]. Unangenehm ist es förmlich [?] in dem einen Fall „Hebung von der Erde“ ohne Ballon nicht weiter... [unleserlich] zu können, aber darin/darein muß man sich finden, wenn man endlich über diese Klippe kommen will. Die Hauptsache ist, daß man in ihm ein Mittel besitzt, nun/nur eine arbeitende Hebeschraube wirksam zu machen und dieses einfache u. ganz unersetzbare Mittel ist eben nun der Tragballon u. wird es bleiben, wahrscheinlich so lange die Welt steht! -

In Ihren sehr schönen Darstellungen der horizontal [?] fliegenden Taube bei ebenen, parabolischen u. mathematischen Flügeln finde ich nichts auszusetzen, denn Sie nehmen ...[Wort unleserlich] den richtigen Kraftaufwand an, und ich glaube, daß Ihre Darstellungen, da sie auf Ihrem Diagramm beruhen, der Wahrheit genau entsprechen.

Ich erinnere, daß sich der Wellenflug ebenso sich ..[unleserlich] stellen läßt, und, daß ...[unleserlich] eben aus den Gegenhalt des Diagramms über den Wellenflug mit Ihren Grafiken [?] zur Erwiderung ergibt, daß der Wellenflug noch viel weniger Kraft als der Horizontalflug mit parabolischen flügeln erfordert. Ich habe gar nicht nötig diese Grafiken hier zu ...kriteln, denn Sie finden dasselbe in ganz hervorragend ausgezeichneter Weise in dem Buche der ...Miller-Hauenfels.

Sie werden aus den Darlegungen Hauenfels ersehen, daß Ihre Darstellung des Wellenfluges, Sie in Ihren Schlüssen darin [?] irre führte, weil Sie die Kräftezerlegung nicht ganz zutreffend vollführen. Hauptsächlich nehmen Sie nicht auf die auftriebende Kraft des Luftwiderstandes Rücksicht, in welcher das eigentliche Geheimnis des Wellenflugs liegt.

Bevor ich daher in eine eingehende Beantwortung Ihrer Erörterungen über den Wellenflug eintrete, möchte ich Sie bitten, das Buch von Hauenfels im theoretischen Teil aufmerksam zu lesen. Ich glaube, daß durch dasselbe alle Ihre Bedenken mit einem Schlage behoben sein werden.

Der praktische Teil des Buches ist in einigen Punkten wohl ernstlich anzufechten, aber das vermindert den Werth desselben nicht, da das Prinzip in ihm vertreten ist, daß der Wellenflug nur die Kraft erheischt, welche Stirnwiderstandsreibung absorbiert, das Gewicht wird durch die wendig/wandig [?] hohe Gleitbahn getragen.

Die Natur hat auch diesen Segelvögeln eine geringere Pneumanität gegeben; die Kubikeinheit ihres Volumens hat ein größeres absolutes Gewicht als jenes der kleinen Vögel; ihr spez. Gewicht ist größer. Hierin ist auch der Grund gelegen, daß die Segelvögel zumeist nicht in der Lage/imstande sind, sich von der Erde in die Luft zu heben; sie sind darauf angewiesen, den Flug mit Fall zu beginnen.

Der Albatros, dieser Kühnste aller Flieger, ist dem Tode verfallen, wenn er je einmal flache Erde berührt. Der Fregattvogel nächtigt nur auf Bäumen. Dieser Vogel kann sich nicht einmal vom mehr aus erheben; er wurde noch niemals schwimmend gesehen. Wie schwer wird es selbst dem Schwan, sich im Wasser zu erheben; er muß eine lange Strecke am Wasser (wie der Albatros) laufen, um ein Bewegungsmoment zu erlangen.

Das sind lauter sehr kräftige Vögel, und doch ist es denselben nicht ergönnt, die flache Erde als Heimstätte zu benutzen.

Sie sagen, mein Schluß bezüglich der Fledermäuse leuchte Ihnen nicht ein. Nur ist es völlig gewiß, daß die große spez. Schwere dieser G.../H...[?; unleserlich], ihre Hubkraft nicht ausreichen läßt, um von der Erde weg in die Luft zu kommen, die müssen zuerst fallen.-

Auch Ihre Entgegnungen betreffs meiner Theorie des Wellenfluges, und der auf dieser Theorie beruhenden Rechnung, beweisen mir, daß ich in meinen Auseinandersetzungen sehr unklar gewesen sein muß, denn der kardinale Irrtum, in dem ich befangen sein soll, ist bei näherer Betrachtung - sie verzeihen mir schon, auf Ihrer Seite zu finden.

Es wird mir allerdings recht schwer werden, Ihnen diesen Beweis zu erbringen, aber versuchen will ich es, denn ich lege Werth darauf, Sie in diesem wichtigen Punkte zu überzeugen. Ihre Beweisführung glauben Sie insbesondere damit stützen zu können, daß das, was ich für den Wellenflug anführte, nur für den Fall gelte, daß der Körper auf einer festen Unterlage abrolle.

Sie meinen weiter, die Arbeit ..[?]. weise nicht aus/reiche nicht aus, um das Gewicht G auf die Höhe h zu heben, noch andere/erst noch andere Arbeit zu leisten wäre, (obwohl Sie es unterlassen, diese andere Arbeit zu bezeichnen u. fest zu beziffern); ja, Sie behaupten endlich, daß die Taube, wenn sie von C nach D fällt/fliegt [?], nicht an lebendiger Kraft gewinne. Sie muten mir Fragen zu, daß ich endlich zu dem Schluß kommen würde, die Arbeit der Schwere sei null ..z.[?]

Sie meinen endlich, man müßte bei der Beurteilung des Wellenfluges, nur vom Luftwiderstand ausgehen. Vorzüglich habe ich darin/darein [?] gesetzt [?], daß ich über [?] eigentlichen Flugwiderstand nur den Stirnwiderstand in Betracht ziehe, während doch der Flächenwiderstand zur Aufhebung der lebendigen Kraft am mächtigsten beitrage/betrage [?].-

Nur, ich glaube, daß alle Ihre Einstreuungen, die ich nun ja seinerzeit alle selbst machte, an der überzeugenden Macht der Tatsachen, so, wie es bei mir der Fall war, zersplittern werden.

Schließlich wird sich alles als ...[?] Gespensterfurcht entpuppen, und die Kraftersparnis beim Wellenflug wird auch Ihnen sonnenklar sein.

Ich möchte Sie zuerst bitten, mit der Wollma/wellma/mischen Fläche [?], einige Experimente machen.

Ich beschreibe Ihnen diesen nützlichen kleinen Apparat, den Wellmann 8?) s.z. auch in Berlin, in Ihrem [?; Vorstan.../Vorhaus] anbieten [?; anbringen?] läßt/ließe.

[Skizzen]

Die vierteilige Stäbchenpyramide P trägt 2 Querverbindungen b, an welchen mittels Nadeln die Drehung des Flügels F bewerkstelligt ist, und unterhalb 2 Längsverbindungen a, a', welche als Anschlagleisten dienen, wenn der Flügel gehoben oder gesenkt wird; der Flügel selbst ist mit Papier überzogen und an der Spitze durch eingelegte Blechstücke derart ausgeglichen, daß er in der Stufenlage horizontal steht.

Hebt man nun 1.) durch einen Zug an der Schnur, so drückt die Luft von oben kommend das breite Flügelerde nach unten bis zum Anschlag a, der Flug geht rechts schräg empor;

Läßt man dagegen nach 2.), so drückt die Luft, von unten kommend, die breite Fläche aufwärts, die spitze Vorderseite abwärts bis zum Anschlag a', und der Flug geht rechts, schräg nach unten.

Hängt man die Schnurrolle rechts hoch und zieht man wechselweise leicht an und läßt wieder nach, so kann man den Wellenflug vor Augen führen.-

Ich bitte Sie nur zwei solche Apparate zu verwenden, wenn der eine etwa schwerer als der andere sein soll. Bringen Sie beide an die Decke Ihres Experimentiersaales und lassen Sie beide gleichzeitig fallen. Wenn beide Apparate vollkommen kongruent u. nur im Gewicht verschieden waren, so werden Sie, wenn Sie sich die Fluglinien beider Apparate grafisch darstellen, finden, daß der schwerere Apparat seinen Schrägflug nach abwärts etwas tiefer [?], als der leichtere Apparat einsetzt [?], sonst oben sind beide Fluglinien vollkommen parallel; was aber die Geschwindigkeit anbelangt, so fliegt der schwerere Apparat bedeutend schneller als der leichtere.

Hieraus ist zu folgern, daß das Gewicht des Apparates die Richtung des Fluges nicht lanziert (nach eingetretenem Beharrungszustand nämlich) aber die Geschwindigkeit ändert. Experimentieren Sie mit beiden Apparaten den Wellenflug, so werden sie finden, daß die Wellen beider Apparate kongruent aber verschieden schnell sind. Die Schwere beschleunigt den Flug.

Durch dieses Experiment ist aber auch der Beweis erbracht, daß die Luft für das Abgleiten der Fläche [?; Flüge?] eine vollkommen feste Bahn zu bilden vermag, und, daß das Einsinken zur Flugsekunde [?] immer den gleichen Wert behält.

Sie können nun auch die Kraft, welche sie an der Schnur bedürfen, um einen horizontalen Wellenflug herbeizuführen, vermitteln, und Sie werden finden, daß  $G \cdot h$  in der Tat das Maß der Arbeit ist, welches hierauf auszugeben ist, ja, es ist sogar etwas geringer, weil die lebendige Kraft der gefallenen Fläche die Hebung natürlich aus ihrer Größe fördert [?].

Haben Sie aus diesen Experimenten noch nicht diese Überzeugungen gewonnen, so bitte ich Sie, die schöne Frühjahrszeit zu nützen und in den Wald zu gehen. Es wird Ihnen bald gelingen, den Kuckuck, den Specht, den Kiebitz oder andere spechtartig fliegende Geschöpfe zu beobachten, u. Sie werden sehen, daß diese Tiere sehr ausgedehnte Wellen mit 1 bis 2 Flügelschlägen ...[?]

Tiefpunkte bewerkstelligen. Auch hier wird Ihnen die Rechnung bemerken, daß die aufgewendete Flügelpower unmöglich mehr als das Produkt  $G \cdot h$  sein kann.

An diesen Flügen der Spechte werden Sie aber auch erkennen, daß diese in der Tat während des Durchmessens der Wellen nur den Stirnwiderstand zu bewältigen haben, denn sie fliegen ja durch die Welle mit fast/fest [?] an den Körper anschließenden Flügeln; es kann also von deren gefürchteten Flächenwiderstand gar keine Rede sein!

Sind die Flügel ausgestreckt, so liegen sie in der Flugbahn u. rufen durch diese Lage die Hebekraft des Luftwiderstands hervor; sie erzeugen daher, abgesehen von ihrem Stirnwiderstand, einen nützlichen u. nicht schädlichen Widerstand.

Sie sagen, der gerade Weg sei der beste. Nun ja, das wäre ja ganz richtig, wenn die Bedingungen, unter welchen dieser Weg gemacht werden kann, nicht so schwer wären.

Auf dem geraden Flugweg muß ja das Tier durch die Gewalt seiner Flügelschläge sein Gewicht durch die Luft tragen. Sehen Sie doch einmal zu, ob dies auch bei Wellenflug der Fall ist?

Weit entfernt; die Luft trägt ihn ja, er schlägt nicht mit den Flügeln, arbeitet nicht!

Das ist denn doch ein Beweis, wie man ihn sich nicht klarer u. präziser wünschen kann, daß der Wellenflug ein kraftschonender Flug sein muß.

Verzeihen Sie, daß ich mein Geplauder so weit ausdehnte.

Soeben erhalte ich eine Ankündigung des Hauenfels'schen Buches, dessen Erscheinen in Kürze versprochen wird. Es ist betitelt: Der mühelose Segelflug der Vögel und die segelnde Luftschiffahrt als Endziel hundertjährigen Strebens.

Vedremo! [Wir werden sehen!]

Hochachtungsvoll

Platte