

Brief von P. Lustig an Otto Lilienthal
handschriftlich, 4 Seiten

Original: Deutsches Technikmuseum Berlin, Feldhausarchiv Nr. 28
Transkription veröffentlicht in „Otto Lilienthal's Flugtechnische Korrespondenz“
Otto-Lilienthal-Museum Anklam 1993

Görlitz, den 30. Juli [Juni] 1890

Geehrter Herr!

Bei Empfang Ihres letzten Briefes hegte ich die Hoffnung, derselbe werde über von Ihnen mit Schrauben meines Systems angestellte Versuche berichten, dem war jedoch nicht so und muß ich mich daher auf später vertrösten. Ihre Bemühungen scheinen vorläufig dahin gerichtet zu sein, die Ergebnisse meiner Versuche mit Ihrer Theorie der gewölbten Fläche in Einklang zu bringen. Ich gebe zu, daß die von Ihnen gegebene Erklärung über die Wirkung gewölbter Flächen in allgemeinen Umrissen richtig ist -aber erschöpfend ist sie nicht.

Daß die Elastizität tatsächlich im Stande ist den größeren Widerstand zu verursachen, wird aus folgender Betrachtung klar werden. Wenn ich eine eiserne Kugel von vielleicht 1 Pfd. Gewicht aus einer Höhe von zirka 4 Fuß herabfallen lasse, so wird ihre Endgeschwindigkeit 16 Fuß betragen. Angenommen, der Grund, auf den die Kugel trifft sei feuchter Tonboden und der Widerstand derartig, daß sie 3 Zoll tief eindringt; die Stoßdauer beträgt unter dieser Voraussetzung 1/16 Sek., und der mittlere Druck des Stoßes ist 16 Pfd.

Da sowohl die Kugel als auch die getroffene Unterlage unelastisch sind, so findet eine Restituirung [?] der Massenbewegung nicht statt, und der Ausgleich besteht in einem thermischen Äquivalent.

Zweiter Versuch: Dieselbe Kugel falle wieder aus 4 Fuß Höhe und treffe einen vollkommen elastischen Körper auf harter Unterlage; wenn die Elastizität derartig bemessen ist, daß bei der Zusammenpressung ein Weg von 3 Zoll, wie im vorigen Versuch/Beispiel zurückgelegt wird, so beträgt der mittlere Druck des Stoßes auch 16 Pfd. [?] und die Stoßdauer 1/16 sek.; nach Verlierung jeglicher Geschwindigkeit wird der Kugel durch die rückwirkende Kraft des zusammengepreßten elastischen Körpers auf 3 Zoll Weges und mit 16 Pfd. [?] Druck eine neue Geschwindigkeit von 16 Fuß in entgegengesetzter Richtung erteilt, wenn die Kugel bei ihrer Bewegung nicht Verluste durch den Luftwiderstand erlitten hätte, so würde sie auf 4 Fuß Höhe steigen. Das wichtigste Ergebnis dieser Betrachtung besteht in der Erkenntnis: „Durch die Elastizität ist die Stoßdauer auf das doppelte verlängert worden.“

Wie wichtig die Verlängerung der Stoßdauer durch die Elastizität für einen frei fliegenden Körper, der auf solche Impulse angewiesen ist, liegt klar auf der Hand.

Beim vollkommenen elastischen Stoß fallen Reflexions- u. Einfallwinkel mit dem einfallenden Winkel [?, Wort unleserlich] in einerlei Ebene, und es sind beide Winkel einander gleich.

Beim unvollkommenen elastischen Stoß ist das Verhältnis von [?, Wort unleserlich] der Tangente dieser Winkel gleich dem Verhältnis, der durch die Kompression verlorenen Geschwindigkeit.

Nach obigem erklärt es sich, warum meine Flügel doppelten Widerstand finden. durch die Vibrationen wird der Weg der Flügel sogenannt vergrößert und dadurch die verlängerte Stoßdauer der sich rapid folgenden Oszillationen der Auftrieb vermehrt.

Zu der zu Ihrem letzten Brief erhaltenen Zeichnung der Fischbeinfläche [?] bemerke [?] ich, daß, wenn die Befestigung der Stäbchen auf dem steifen Vorderrand, wie angegeben, von oben erfolgt wäre, so könnte wegen der Stufe, welche den Vorderrand zur getroffenen Fläche bildet, eine von Ihnen vermutete Wölbung eintreten; die Befestigung der Stäbchen ist aber von unten erfolgt, der Zwischenraum zwischen den Stäbchen, der Leiste entlang - ausgefüllt, so daß nach unten eine vollkommen gleiche Fläche vorhanden ist, auch sind die Kanten des Flügelrandes gut zugeschrägt. Der hintere Rand der elastischen Fläche wird ohne etwas aufgebogen bei der Bewegung gegen die Luft, als abwärts gewölbt, wenigstens habe ich bei der Vermehrung der Treibgewichte eine Abnahme des Steigewinkels der Fläche aus der vergrößerten Zunahme der Geschwindigkeit errechnet, womit auch die Auftriebe im Einklang waren.

Was die von Ihnen erwähnte seitliche Drückung einer im Wasser hin und her bewegten Reißschiene [?] betrifft, so bin ich folgender Meinung:

Wenn die Reißschiene [?] mit der hohen Kante voraus, im Wasser anfangs mäßig hin und her bewegt wird, so befinden sich ihre Breitseiten in Bezug auf seitliche Drückungen des Wassers im labilen Gleichgewicht; bei Steigerung der Geschwindigkeit findet aber unbemerkt- in der Hitze des Gefechts- eine Abweichung von der geraden Linie statt, die haltende Hand und [..., unleserlich] ihr das flache Holzschneit, beschreiben eine Linie, wodurch das Wasser in Strömung [?] versetzt wird; die Routine und die Trägheit [?] der bewegten Wassermasse reagieren auf die dünne Holzlamelle und bewirken eine schraubenartige Verdrehung derselben – was Sie eben den Kegel nennen. Da die seitliche Drückung an einem ziemlich langen Hebelangreift, so wird die haltende Hand über die wirkliche Größe dieses Drucks leicht getäuscht.

Irgend eine Beziehung zu meinen elastischen Schrauben kann ich in dem aufgeführten Experiment durchaus nicht erkennen, und erachte jede hierauf verwandte Gedankenarbeit als verlorene Liebesmüh.

Hochachtungsvoll

P. Lustig