

Protokoll

der am 5. Juni 1886 abgehaltenen Sitzung des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt.

Vorsitzender: Dr. Müllenhoff, Schriftführer: Dr. Kronberg.

Tagesordnung: Vortrag des Herrn Ingenieur Lilienthal über leichte Motoren; Demonstration einiger Flugapparate von Samen und Früchten durch Herrn Dr. Müllenhoff; Bericht der technischen Kommission; geschäftliche Mittheilungen.

Herr Otto Lilienthal führte in seinem Vortrage über die leichten Motoren und ihre Verwendung für die Luftschiffahrt Folgendes aus:

Bei den Bemühungen, leichte Motoren für die Zwecke der Luftschiffahrt zu konstruiren, verfolgt man ein doppeltes Ziel; man will einerseits Aërostaten nach beliebigen Richtungen durch die Luft bewegen, andererseits sucht man nach Mitteln, um mit Maschinen den Flug der Vögel nachzuahmen.

Die Versuche, Aërostaten durch Maschinen fortzubewegen, sind bisher ausschliesslich bei schwachem Winde von Erfolg gewesen. Nur wenn die Windgeschwindigkeit weniger betrug als drei Meter, wenn der Wind also nur ein Drittel von seiner hier bei uns vorhandeneu normalen Durchschnittsgeschwindigkeit besass, war eine Lenkung des Aërostaten zu erzielen. Nun wächst bekanntlich die mechanische Leistung, die erforderlich ist, um einen Körper durch ein Medium hindurch zu treiben, mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit. Damit ein Aërostat sich in Luft von normaler Geschwindigkeit über einem Punkte der Erdoberfläche ruhend halte, ist demgemäss ein 27 Mal grösserer Kraftaufwand nöthig, als er bei den Versuchen von Renard und Krebs zur Anwendung kam. Es erscheint nicht wahrscheinlich, dass man vermittelst der bis jetzt bekannten Motoren derartige Leistungen hervorzubringen im Stande sein wird; die Bemühungen sind aussichtslos.

Anders verhält es sich mit den Bestrebungen der „Aviateure“. Freilich ist das Problem noch nicht gelöst, durch Bewegung geeigneter Flügelflächen, freischwebend und ohne Aërostaten, Menschen durch die Luft zu bewegen. Aber man steht doch hier wenigstens nicht vor greifbaren Unmöglichkeiten.

Der Weg, der allein Aussicht auf Erfolg gewährt, ist die Anstellung von Experimenten. Dieser Weg wurde durch den Vortragenden bereits im Jahre 1870 betreten, und zwar bezogen sich die Versuche erstens auf die Anwendung von Motoren, die durch Federkraft getrieben wurden, und zweitens auf die Anwendung von Dampfmotoren.

Die Federkraft kann entweder so wirken, dass die Maschine ihre volle Wirkung in sehr kurzer Zeit und mit grosser Energie abgiebt, oder dass der Apparat während längerer Zeit mit gleichmässiger aber schwächerer Energie wirkt. Die Versuche wurden angestellt mit ein Paar in ausgespannter Haltung getrockneten und durch die Schnellkraft einer Stahlspirale in Bewegung gesetzten Taubenflügeln. Das Resultat war sowohl, wenn man die volle Energie in kürzester Zeit verbrauchte, wie wenn der Mechanismus während längerer Zeit, aber mit schwächerer Energie arbeitete, ein negatives. Trotzdem der Apparat nur 50 g wog, bewegte er sich nur etwa 7 m weit durch die Luft vorwärts, allerdings auf dieser Strecke die Flugbewegung einer Taube genau nachahmend.

Zur Erzielung grösserer motorischer Leistung, welche eine längere Beobachtungsdauer gestattet, erschien dem Vortragenden der Dampfmotor als der geeignetste.

Will man Dampfmaschinen für die Luftschiffahrt verwenden, so gilt es, einen hohen Druck und eine grosse Kolbengeschwindigkeit zu wählen; der Kessel muss so konstruirt sein, dass die Feuerflächen möglichst dünnwandig sind. Wenn man dem Dampferzeuger einen grösseren Querschnitt giebt, so braucht man bei doppeltem Querdurchmesser die doppelte, bei dreifachem Querdurchmesser die dreifache Wandstärke und es ist demgemäss bei gleicher Grösse der Feuerflächen ein um so grösseres Gewicht der Röhren nothwendig, je grösser der Querdurchmesser ist. Hieraus ergibt sich die praktische Folgerung, dass der Dampferzeuger ein langes dünnes Rohr sein muss. — Auf Grund dieser Berechnungen stellte sich der Vortragende im Jahre 1871 einen Dampfmotor her, der bei einem Gewicht von 1500 g eine Leistung von $\frac{1}{4}$ Pferdekraft besass. Dieser Apparat ist ganz analog den durch den Vortragenden für die Zwecke der Industrie gebauten Motoren; in Bezug auf die Wandstärke konnte er bis auf $\frac{1}{6}$ mm bei einem Durchmesser von 6 mm heruntergehen unter Verwendung von gezogenem Messingrohr. Die Maschine arbeitete mit 10—12 Atmosphären.

Herr Dr. Müllenhoff dankte dem Vortragenden für seine Mittheilungen und gab der Hoffnung Ausdruck, dass Herr Ingenieur Lilienthal Gelegenheit finden werde, seine zur Zeit unterbrochenen Experimente von Neuem aufzunehmen; durch einen Bericht über die Versuche werde er die Interessen des Vereins in der wirksamsten Weise fördern, zumal wenn es sich als thunlich herausstellte, die Experimente in der Sitzung selbst auszuführen.

An der darauf folgenden Diskussion beteiligten sich die Herren Regely, Priess, Mödebeck und Dr. Kronberg; es wurden an Herrn Lilienthal mehrere Fragen gerichtet bezüglich der bisherigen Experimente und der geplanten Fortsetzung der Versuche. Herr Lilienthal beantwortete diese Fragen und stellte eine weitere mit Demonstrationen verbundene Mittheilung für die Folgezeit in Aussicht.

Darauf demonstrirte Herr Dr. Müllenhoff an Pflanzensamen und Früchten

einige Flugvorrichtungen von besonders wirksamer und schöner Form. Durch den Zoologen Dr. Fritz Müller (in Blumenau in Südbrasilien) waren dem Vortragenden eine Anzahl von Samen des Schizolobium, einer tropischen Leguminose, zugesandt worden; dem durch seine mannigfachen naturwissenschaftlichen Arbeiten bekannten Dr. Otto Kuntze (Halle) verdankte der Vortragende einige Samen von Bignoniaceen (*Oroxylon indicum* Benthams et Hooker, Jäva, Himalaya, und *Pithecoctenium Aubletii* Splyt, Brasilien) und einer Cucurbitacee (*Zanonia macrocarpa* Blume. Java).

Diese Samen sind durch den Vortragenden in doppelter Weise untersucht worden; er hat zunächst die Gewichte der Samen und das „Segelareal“ derselben festgestellt und zwar in genau derselben Weise, wie bei den Untersuchungen über die Grösse der Flugflächen der Vögel (s. diese Zeitschrift Jahrgang 1885, pag. 212), sodann wurde die Bahn der „fliegenden“ Früchte durch Beobachtungen und Experimente festgestellt.

Die bei den Messungen und Berechnungen erhaltenen Zahlen zeigten eine sehr bedeutende Differenz der Segelgrösse bei den verschiedenen Pflanzen. Je nach der Grösse des Segelareals war der Fall der Früchte ein sehr verschiedener.*)

Am schnellsten fallen die Schizolobiumsamen; hier ist das Segelareal etwa von derselben relativen Grösse, wie bei den Vögeln vom Sperlingstypus. Wirft man einen Schizolobiumsamen kräftig in die Luft, so dreht derselbe sich unter lautem Schnurren allmählich bis an die Decke und beschreibt dabei eine Bahn, die einer auf einer Cylinderoberfläche aufgewickelten Spirale gleicht; in der Höhe von 2 bis 3 m dreht dann der Samen um und kehrt auf demselben Wege zur Erde zurück. Weit langsamer bewegen sich schon die *Pithecocteniumsamen*; die Bahn, die dieselben beim Abwärtsfallen beschreiben, ist ganz ähnlich der vorigen, indessen sind die Windungen weiter und die Steigung ist weit weniger steil als bei den Schizolobiumsamen. Noch langsamer ist die Abwärtsbewegung und noch weiter der umschriebene Cylindermantel bei *Oroxylon* und vor allem bei *Zanonia*. Ausser bei Schizolobium ist es nicht möglich, die Samen aufwärts zu werfen; man kann sie nur fallen lassen, um die Flugbahn kennen zu lernen.

*) Die erhaltenen Zahlen waren folgende:

F = Grösse des Segelareals in Quadratcentimeter,

P = Gewicht des Samens in Gramm,

$$\sigma = F \frac{1}{2} / P \frac{1}{3} = \text{Segelgrösse.}$$

	F	P	σ
1. Schizolobium	1. 21,50	2,200	3,562
	2. 25,20	2,256	3,828
	3. 25,20	2,156	3,886
	4. 26,20	2,2355	3,915
	5. 26,00	2,029	4,028
2. Pithecoctenium	1. 15,00	0,0652	8,776
	2. 14,05	0,0623	9,455
3. Oroxylon	1. 17,00	0,0790	9,609
	2. 18,00	0,0720	9,764
4. Zanonia	1. 46,95	0,1590	11,74
	2. 46,40	0,1610	12,52

Dr. M.