Jakob Degens

Flug-Maschine,

beurtheilt

von

August Wilhelm Zachariä

Verfasser der Elemente der Luftschwimmkunst.

Mit einem Kupfer.

Einzeln abgedruckt aus dem Magazin aller neuen Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen, für Fabrikanten, Manufakturisten, Künstler, Handwerker und Oekonomen.

Leipzig,
in der Baumgärtnerschen Buchhandlung.

„Wahrlich, dieses kühne Geschlecht wird nicht aufhören zu sinnen und zu wagen, es wird erliegen und wieder aufstreben, bis ihm auch das große Werk noch gelingt, sich nach der Vögel Weise in die Lüfte zu erheben, und seinen Flug, mitten durch die Wogen des Windes, über See und Land hin, mit sicherer Hand nach den entferntesten Zonen zu steuern."

Diese Prophezeihung aus vorigem Jahre will schon im jetzigen ein unternehmender Mann, Herr Jakob Degen zu Wien, wenn auch nicht ihrem ganzen Umfange nach wahr machen, — denn auch nach seinem Geständniß bleibt dieß der spätern Nachwelt vorbehalten — doch um einen, wie man sehen wird, sehr bedeutenden, fast den schwersten Schritt, ihrer Erfüllung näher bringen. Wir lesen im Extrablatt zur Baireuther Zeitung Nr. 19. vom 12ten Mai 1808 folgende Nachricht aus Wien vom 4ten Mai:

„Der geschickte hiesige Uhrmacher, Herr Jakob Degen, hat vor Kurzem im hiesigen Reithause mit dem gelungensten Erfolge gezeigt, daß er die von ihm erfundene, und schon im vorigen Jahre glücklich versuchte Kunst, ohne Luftballon wie ein Vogel durch die Luft zu fliegen, seitdem sehr vervollkommnet hat. An seinem Leibe sind zwei, besonders künstliche Flügel angebracht, die aus kleinen, mit der feinsten Seide zusammengefügten Stückchen Papier verfertigt sind. Durch das Schwingen dieser Flügel hebt er sich sowohl in senkrechter als in schiefer Linie rasch und leicht von der Erde bis auf eine Höhe von 54 Fuß. Es war ein überraschender Anblick, der den zahlreichen Anwesenden einen unwillkührlichen Freudenausruf entlockte, als dieser wackere deutsche Künstler sich von der Erde bis an die Decke des Gebäudes erhob, und bald hoch, bald niedrig in verschiedenen Richtungen umherflog. Bei dem Flug in schiefer Linie gebraucht er zur Zeit noch eine besondere Vorrichtung, ein Gegengewicht, welches aber nur eine Zugkraft von 40 Pfund hat, so daß also, da er selbst 140 Pfund wiegt, seine Flügel doch noch eine Last von mehr als 100 Pfund heben. Er hat zwar seine Kunst noch nicht zu der Vollkommenheit gebracht, die er ihr bald noch zu geben hofft; indessen hat er doch schon den großen Vorzug vor allen Aerostaten, daß die Richtung des Fluges ganz von ihm abhängt, wenn nicht im Freien sich Hindernisse zeigen."

Dem nun, der, nicht auf gut Glück hin, sondern auf gute Gründe und Erfahrungen sich stützend, jene Prophezeihung wagte, sollte es wohl erlaubt seyn, einen auf deren Erfüllung abzweckenden Versuch zu beurtheilen, und sich über die Möglichkeit des Gelingens, so wie über die Art und Weise des fernern Fortschreitens, mit Herrn Degen zu berathen. Ich thue dieses auf dem Wege der Publizität, weil jeder Fliegversuch seiner Natur nach, indem er nicht unter dem Scheffel angestellt werden kann, dem Publikum angehört. Ein glücklicher Zufall giebt mir eine neue Veranlassung hierzu; denn erst vor wenig Tagen erhielt ich durch Freundeshand die Abbildung von Herrn Degens Flugmaschine, ein Blatt, womit mich ein Reisender, der eben über Wien in unsere Gegend gekommen war, angenehm beschenkte. Da dieses Blatt vielleicht das einzige Exemplar seiner Art ist, welches sich im nördlichen Deutschland findet, so wird man es meiner Beurtheilung, die durch dasselbe erst möglich wurde, gern beigegeben sehn.

Zu bedauern hat man nur, daß uns eine so merkwürdige Begebenheit, als ein gelungener Fliegversuch wäre, in obiger Nachricht aus Wien mit so wenig Rücksicht auf historische Kritik gemeldet worden ist, welche nirgends so strenge zu seyn Ursache hat, als da wo wunderähnliche Thatsachen erzählt werden.

Wenn es auf unverbürgte Sagen, halbwahre Gerüchte und mangelhafte Berichte ankäme, so wäre die Kunst zu fliegen schon drei, vier und mehrere Mahle erfunden worden, und, weil man sie doch immer noch sucht, eben so viele Male wieder verloren gegangen. Johann Baptista Dante flog bereits vor 300 Jahren über einen Arm des Trasimenischen See's, und wer weiß über was alles er noch hinweggeflogen wäre, wenn er nicht eines Tages einen unglücklichen Fall auf ein Kirchdach herab gethan hätte, auf welchem er sich einen Schenkel zerschlug; — der Schlossermeister Beinier zu Sablé in Frankreich verfertigte schon im 17ten Jahrhunderte Flugmaschinen auf den Kauf; — früher noch hatte ein spanischer Mönch, Elmerus de Malameria, mit Erfolg geflogen, und ein Kantor zu Nürnberg hatte sich auf eine große Höhe erhoben: und doch fliegt in unsern Tagen kein Mensch. — Erfahrung genug, um uns endlich einmal alle unbeurkundete Nachrichten dieser Art ernstlich zu verbitten, und die Sache genau zu nehmen. In unserer Nachricht ist das, leider, noch nicht geschehen. „Herr Degen hat vor kurzem gezeigt" — Warum erfahren wir nicht bestimmt, wie bei jeder andern Luftreise, an welchem Tage, zu welcher Stunde, das schwere kühne Unternehmen begonnen und ausgeführt wurde? — Weiterhin ist von zahlreichen Anwesenden die Rede, ohne daß man uns sagt, wer diese Anwesenden waren; ob erbetene nahmhafte Zeugen, zufällig herbeigelaufene Neugierige, die vielleicht nicht schwer zu befriedigen waren. Nicht einmal der Bericht-Erstatter hat sich genannt, der doch, wenn er selbst Augenzeuge des Gemeldeten war, und richtig gesehn zu haben nicht zweifelte, uns seinen Namen nicht hätte verschweigen sollen. War er ein unterrichteter Mann, — und nur ein solcher hat eine Stimme im Publikum, — so konnte er wissen, daß bedeutende Gelehrte des In- und Auslandes die Möglichkeit eines künstlichen Fluges geläugnet haben, konnte wenigstens Grund

haben zu vermuthen, daß dieselbe großen Zweifeln unterworfen sey, und mußte eben darum desto sorgfältiger bemüht seyn, eine so wichtige Thatsache mit allen Kennzeichen der Wahrheit, folglich mit mehrern Zeugen-Unterschriften, — wohl gar unter öffentlicher Autorität — auszustatten. Hoffentlich wird Herr Degen selbst, wenn er wirklich geflogen hat, *) für die sicherste Beurkundung seiner Geschicklichkeit, besser als ein Fremder thut, zu sorgen, und sich damit den Ruhm, der ihm gebührt, zu sichern wissen. Wir wollen einstweilen die erhaltene Nachricht, mangelhaft wie sie ist, wenigstens nicht für geradehin erdichtet annehmen, und uns ihrer zu Beurtheilung des Degenschen Fliegversuches, dessen Anstellung keinem Zweifel unterliegt, bedienen.

„Wenn ein Mensch zwei Flügel an seinem Leibe befestigte, die nach dem Verhältnisse seiner Größe eingerichtet wären, und mit denselben auf die nämliche Art arbeitete, wie es der Vogel thut, so würde er fliegen."

Dieser, an sich richtige Gedanke kann bei einem Manne, welcher todte Körpermassen durch künstlichen Mechanismus belebt zu sehn gewohnt ist, gar leicht zu dem Entschlusse werden, sich das wünschenswertheste aller Fuhrwerke, — ein Paar Flügel — zu schaffen. Wenn er sich aber nun an die Ausführung selbst macht, werden ihm gar bald drei Hauptschwierigkeiten in den Weg treten. Erstens wird ihm der feste Körperstoff zu schaffen machen, der, wenn er in eine sehr dünne Fläche — wie es hier wohl seyn muß — ausgetrieben wird, seine Haltung in sich selbst, und mit dieser die zum Fluge höchst nöthige Elastizität verliert. Zweitens wird er um das Mittel verlegen seyn, die Fittige, wenn sie ihm auch gelungen wären, mit der erforderlichen Kraft und Geschwindigkeit zu schwingen, da er hierzu entweder seine sehr beschränkte Körperstärke, oder eine die Last wieder vermehrende Maschine aus den schwersten Stoffen, — aus Metall — anwenden muß. Drittens kann, wenn auch die Flügel und ihre Bewegkraft gegeben wären, der Flug selbst nicht eher unternommen werden, bis der Flieger das Räthselhafte desselben gelöset hat und in seine Gesetze eingedrungen ist.

Unsere Abbildung, verbunden mit der erhaltenen Nachricht, läßt es ziemlich genau errathen, was Herr Degen zu Beseitigung der beiden ersten Schwierigkeiten gethan hat; und eben daraus wird sich abnehmen lassen, wie weit sein Blick in die Natur des Vogelflugs eingedrungen sey.

Zuerst also vom Bau der Fittige.

Die Abbildung läßt uns in den beiden Fittigen zwei — doch wohl aus Rohr oder Fischbein — parasolartig gebaute Gerüste sehen, welche, um bei der höchsten Zartheit die größte Steif-

*) Man unterscheide zwischen geflogen seyn und geflogen haben. Mancher ist schon geflogen, — ganz wider seinen Willen.

heit zu haben, von oben und unten mit vielen Schnuren gespannt sind, welche man oberhalb und unterhalb des Fittigs an einen, axenartig durch dessen Mitte hindurchgehenden dicken Stab befestigt hat. Es finden sich an jedem Flügel vier Ordnungen solcher Schnuren. Die erste Ordnung geht von oben an den Rand herab, als Gegenspannung der zweiten, die, von unten her an den Rand hinaufläuft. Beide zusammen sollen dem Fittige beim Nieder- und Aufschlage die nöthige Steifheit geben, welche das zarte Material auf einer Länge von neun Fuß nicht in sich selbst haben kann. Sie sind vielleicht sogar schon im Stande der Ruhe unentbehrlich, indem die vom Mittelpunkte des Schirmes auf 5 Fuß weit abliegende Spitze desselben, theils durch ihr eignes Gewicht, theils durch das des hinzukommenden Ueberzugs herabgedrückt werden, und dadurch dem ganzen Schirme, dessen Theil sie ist, eine falsche Spannung mittheilen muß. Die innern zwei Ordnungen von Schnuren, wenn es nicht etwa gar Stützstäbe für den vertikalen Hauptstab sind, können — Schnuren oder Stäbe — nichts anderes beabsichtigen als ebenfalls Spannung des Schirmes: und so ist dieser, wenn anders die Schnuren, die besonders in den äußersten Punkten unter sehr spitzen Winkeln anliegen, sich beim Flügelschwunge nicht etwa ungleich dehnen, was kaum zu vermeiden seyn wird, in einen Grad von Steifheit versetzt, worin er nicht wanken und nicht weichen kann. Nun fragt es sich aber noch, ob gerade dieser hohe Grad von Steifheit zu einem brauchbaren Flügel gehöre; und ich glaube dieses verneinen zu müssen, theils weil sich von selbst versteht, daß zu einem brauchbaren Fittige die Elastizität — freie Elastizität — sowohl des Ganzen als der einzelnen Theile, wesentliches Erforderniß seyn werde, theils weil wir durch Erfahrung wissen, daß in der Natur jeder Flügel einen hohen Grad von ganz freier Elastizität nicht nur im Ganzen, sondern auch in den einzelnen Theilen hat. Man untersuche die Flug-Organe der Thiere, vom Mückenflügel an bis zum Adlersfittig, und sage dann, ob nicht allenthalben Elastizität die Hauptsache davon ist. Alle Insektenflügel sind bei dem Bewegungspunkte in den Grundstäben am stärksten, und bei den äußersten Enden am schwächsten, wie eine Springfeder seyn muß, die von ihrem Festpunkte an bis in die Spitze hinaus von immer größern und größern Kräften *) angegriffen werden, und sich dabei in jedem Punkte ihrer Länge gleichförmig und stetig federn soll. Eigentliche Vogelflügel haben ihre Hauptelastizität in den Schwungfedern, das ist, in demjenigen Theile des Fittigs dessen Grundlage die Hand ist; und dort vermindert sich ihre Steifheit von Punkt zu Punkt bis zu der Spitze hinaus, aber sie sind dabei doch noch steif genug, um sich, selbst bei dem rapidesten Schlage, den sie auf die Luft führen, immer noch kraftvoll zu stemmen, und fest genug, um sich nicht zu überbrechen. Hiernächst ist jeder einzelne Theil des Fittigs eine freie unabhängige Springfeder für sich. Der Kiel die erste Unterabtheilung; die Fahne die zweite; der Fahnenfaden die dritte, und vielleicht noch das Fäserchen

*) Die immer größern und größern auf den Insektenflügel wirkenden Kräfte sind durch die immer größere und größere Entfernung der einzelnen Punkte vom Hypomochlium gegeben.

am Fahnenfaden die vierte. Alles dieses sind Eigenschaften, aus denen sich, zusammengedacht mit der Elastizität der Luft, die bekannte Wirkung der Fittige erklären, und am Ende wohl gar noch berechnen läßt.

Was könnte man aber von einer Springfeder, selbst der vollkommensten, erwarten, deren Spring-Ende man unten mit einer Chorde und oben mit einer Tangente gefesselt hätte? Sie wäre das treffendste Emblem der Unterdrückung.

Herrn Degens Fittige scheinen indeß auch gar keine Springfedern seyn zu sollen, sondern nur steife Flächen, mit denen er die Luft schlagen will: denn den Gebrauch der Schnellkraft gab er vermuthlich absichtlich auf, weil sie ohne ziemlich starke Stäbe, welche natürlich auch wieder sehr lasteten, nicht zu erreichen stand. Damit gab er denn freilich einen Hauptvortheil auf, einen Vortheil, der, meines Erachtens, so wenig aufgeopfert werden darf, daß man ihm selbst vielmehr jedes auch noch so große Opfer bringen müßte, wenn man fliegen wollte. — Dafür sehn wir, daß der Steifheit ein nicht geringes Opfer in dem 4 Fuß hohen Stabe gebracht worden, der, in solcher Entfernung vom Bewegungspunkte, und in diesem Stande, wo er eine ganz solide Verfestigung braucht, ohne die er schwanken müßte, eine für die Handhabung der Fittige gewiß höchst beschwerliche Zugabe ist.

Da diese Fittige regenschirmartig gebaut sind, so kommt uns leicht der Gedanke, daß ihr Erfinder durch die Beobachtung der Gewalt, welche ein vom Winde unten gefaßter Regenschirm erleidet, auf diese Konstruktionsart gefallen sey; und nichts ist natürlicher: dann aber hätte er dasselbe Mittel gebrauchen sollen, welches man anwenden würde, um, wenn es schlechterdings seyn müßte, das Ueberschlagen des Regenschirms zu verhindern, — Verstärkung der Stäbe bis zu dem Grade, daß auch der heftigste Luftstoß sie nicht überwältigen könnte. Er brauchte zu dem Ende nicht einmal allen Stäben einerlei Stärke zu geben; und hier hätten nur etwa vorzüglich die längsten, nach den Flügelspitzen hinauslaufenden, von innen nach außen sich verjüngend, verstärkt werden können.

Indeß sey dieses nicht etwa in der Meinung gesagt, als ob überhaupt der regenschirmartige Bau der Fittige gebilligt werden sollte: denn die Stäbe des Regenschirms bleiben jederzeit, sobald der Schirm aufgespannt ist, gewissermaßen gefesselte Springfedern, und würden nur dann erst aufhören dieses Prädikat zu haben, wenn die Schirmhaut selbst so elastisch wäre, daß sie sich bis zu den Augenblicke mit ausdehnte, wo sämmtliche Schirmstäbe durch einen in die Höhlung treffenden Luftstoß weit genug emporgetrieben wären, um alle in einer und derselben Ebene zu liegen. Man denke sich, zum Beispiel, die Schirmhaut aus elastischem Harz bereitet. Aber auch das gäbe immer nur einen höchst elastischen Regenschirm, und noch keinen Fittig.

Außer diesen Erinnerungen gegen den Bau des Degenschen Fittigs, welche hauptsächlich das Gerüst betrafen, habe ich noch eine gegen den Ueberzug zu machen, die aber weiter unten, wo von den Prinzipien des Fluges die Rede seyn soll, eine schicklichere Stelle finden wird. Eben

Da wird sich auch noch deutlicher ergeben, daß der parasolartige Bau des Fittigs, wo der vordere Rand desselben den nämlichen Grad von Biegsamkeit hat wie der hintere, die Möglichkeit eines wahren Flugs ganz ausschließt.

Jetzt von der Art wie Herr Degen seine Fittige zu schwingen gedenkt.

Ueber diesen Punkt läßt uns die Baireuther Urkunde völlig im Dunkeln, und wir müssen uns einzig und allein an die Abbildung halten. Hier nun wäre zu wünschen, daß der Zeichner nicht den Moment des Fliegenwollens, sondern den des Fliegens selbst aufgefaßt hätte; denn so wie wir den Flieger da stehn sehn, scheint er vertrauensvoll die Einwirkung irgend eines verborgenen Mechanismus, der das Unmögliche möglich machen soll, zu erwarten: und doch sieht man schlechterdings nicht, wo dieser deus ex machina herkommen soll. In diesen Stäben kann doch wohl kein Räderwerk verborgen seyn? Oder liegt es vielleicht in einem Behältnisse hinter dem Manne? Das ist wieder nicht zu glauben, da man nirgends eine Spur seiner Befestigung am Manne, nirgends ein Merkmal seiner Angriffspunkte an den Fittigen entdeckt. Es bleibt uns nichts übrig, als, die bewegende Kraft im Flieger selbst zu suchen, und wir werden nun sehen, welche Schwierigkeiten er sich, man möchte sagen absichtlich, in den Weg gelegt hat. Können wir diese nicht lösen, so ist es wahrscheinlich die Schuld des Zeichners und des Bericht-Erstatters, der eben dadurch zu Erläuterungen veranlaßt werden soll.

Ueber des Fliegers Schultern liegen offenbar die Bewegungspunkte der Schwingen, vermuthlich in ein Paar Scharnieren; ob man gleich die Art, wie sie daselbst angebracht sind, aus der Zeichnung nicht errathen kann. Daß der Fittig ein Paar vom Bewegungspunkt aus nach seinem Pole gehende solide Rippen hat, ist wohl sicher: und wie wollte auch sonst einige Haltung in denselben kommen, wenn die bewegende Kraft, wie die Figur zu zeigen scheint, dort angreift. Ob aber die bewegende Kraft an dieser Stelle mit Vortheil angreife, ist eine andere Frage, die wir verneinen müssen. Soll freilich der, neun Fuß lange Fittig verhindert werden herabzusinken und auf dem Boden zu schleppen, so ist allerdings sein Pol derjenige Punkt, wo man ihn am vortheilhaftesten stützt; denn je näher der Stützpunkt nach dem Hypomochlium hin zu liegen käme, desto größer müßte die stützende Kraft seyn, und desto heftiger würde der Hals des Fliegers, oder seine Schultern, wenn etwa an diesen der Halsring angemacht wäre, wovon man nichts sieht, angegriffen werden. Frei und ungehalten kann doch dort der Halsring nicht aufliegen, wenn er die Hypomochlien der Fittige, das heißt, die Hauptgrundlage der Bewegung enthalten soll. Oder liegt er frei auf? Nun so hebt er sich bei der ersten kleinsten Bewegung der Fittige eben so frei über des Fliegers Kopf hinaus, und von Hypomochlien ist dann nicht mehr die Rede, — wenigstens nicht mehr von den vorigen.

Aber nicht gestützt, sondern zur Bewegung angegriffen, soll der Fittig in diesem Pole werden! Dann ist ein Hauptfehler gegen die Mechanik begangen, welche den einarmigen Hebel, womit eine schnelle Bewegung gemacht werden soll, in zwei sehr ungleiche Theile zu theilen, und

denselben nahe beim Hypomochlium anzufassen verordnet: denn hier ist der Hebel in zwei fast gleiche Theile zerlegt, und die bewegende Kraft faßt so ziemlich in der Mitte an. Ganz in der Mitte, möchte man sagen; weil die matte Spitze des Fittigs kein bedeutendes Moment gewähren kann. Wie ganz anders faßt der Vogel und jedes fliegende Thier seinen Fittig an! Immer so nahe am Hypomochlium, daß man über eine, diesem Hebel angemessene Kraft mit Recht erstaunt. Dafür bewegt sich aber auch beim Vogel der äußerste Theil des Fittigs, die Hand, mit ihren Schwungfedern, vielleicht funfzig und mehr Mal geschwinder als der Angriffspunkt der Zugkraft; während daß der Hauptheil an Degens Fittig, die Mitte des Flügels, — denn dessen schlaffe Spitze kann keinen großen Effekt geben — nur gerade eben so geschwinde Bewegungen macht als die Zugkraft, welche letztere daher, wenn sie von einiger Wirkung seyn soll, eine desto größere Schnelligkeit haben muß. Allerdings konnte Herr Degen nicht anders, als von zwei gleichen Uebeln eins wählen: er mußte seine Maschine entweder auf sehr langsame, aber dabei desto gewaltigere Bewegkraft einrichten; oder er mußte sie für eine sehr geschwinde Bewegkraft bauen, welche aber dafür wieder desto weniger stark seyn durfte. Am Ende sind aber doch in gegenwärtigem Falle diese beiden Uebel nicht gleich groß, und das letztere giebt noch einen Ueberschuß von Bedenklichkeit, weil es die Benutzung des so brauchbaren Schwunges und der freien Elastizität an dem ganzen Hebel ausschließt, worauf aber freilich Herr Degen nicht mehr zu sehen brauchte, nachdem er das freie Spiel einer über das Ganze und dessen einzelne Theile verbreiteten Elastizität, der Leichtigkeit und dem schlimmen parasolartigen Baue seiner Fittige aufgeopfert hatte.

Wahrscheinlich ist auch wohl Herrn Degens Fliegversuch nicht der erste der an obigem Dilemma scheitert; denn die Klippe ist so gefährlich, daß schon Borelli ein Umschiffen derselben für unmöglich hielt. Est impossibile, schreibt er, ut homines propriis viribus artificiose volare possint, und beweiset sein impossibile mit der Beschränktheit menschlicher Körperkraft. Ob er die Möglichkeit eines künstlichen Fluges überhaupt habe läugnen wollen, oder ob er den einschränkenden Zusatz „propriis viribus“ mit Bedacht beigefügt habe, ist eine andere Frage, die wir hier übergehn, weil der Degensche Versuch, wie wir nicht anders haben annehmen können, mit menschlicher Körperkraft gemacht werden soll.

Noch ein schlimmer Zustand geht aber aus dieser Lage des der Bewegkraft gegebenen Angriffspunktes hervor; und das ist die in steigendem Verhältniß verminderte Nutzbarkeit der von diesem Punkte an nach den Hypomochlien hin liegenden Theile der Flügelfläche, das heißt, beinahe der ganzen Hälfte des Fittigs: Denn was kann, selbst bei der schnellsten Bewegung, die den Hypomochlien zunächst liegende — sehr große — Fläche wirken? Aber nicht genug daß die von den Angriffspunkten einwärts liegenden Theile der Flügelfläche unbrauchbar sind: — sie werden sogar der beabsichtigten Totalbewegung hinderlich. Der Vogelfittig ist bei jedem Niederschlage ein einarmiger Hebel, der in dem einen Ende mit solcher Kraft auf einen für den Augenblick festen Körper — die elastische Luft — niedergeschlagen wird, daß die Grundlage der Hypo-

mochlien, der Körper, in welcher zugleich auch die Bewegkraft ihren Festpunkt hat, davon aufprallt, und mit solcher Gewalt emporgeschnellt wird, daß ihr der ganze Hebel mit folgen muß. Wenn nun diese Grundlage eben so viel Fläche hätte als die äußern Hebel-Enden, und mit eben so viel Moment aufwärts anschlüge an einen eben so festen Körper als jener untere war, auf den jene trafen, so wäre die natürlichste Folge die, — daß der Körper des Vogels von dem Flügelschlage nicht aufgeschnellt würde, und folglich nicht flöge.

Wir müssen also nun erwarten, daß man uns wissen lasse, wie, ungeachtet dieser Hauptschwierigkeit, Herr Degen sich dennoch gehoben habe. Jetzt untersuchen wir noch die Art, wie er seine Flugorgane in Schwung setzt.

Wenn oben als ausgemacht angenommen wurde, daß der Mittelpunkt des Fittigs zugleich Angriffspunkt der bewegenden Kraft wäre, so war man zu dieser Annahme veranlaßt durch die beiden Stäbe, welche von diesem Punkte aus auf zwei von des Fliegers Händen gehaltene Stangen herabgehn; denn es ist nicht abzusehn, was diese Stäbe und diese Stangen hier sollen, wenn sie nicht die Bewegung der Fittige zu machen bestimmt sind. Und in der That kann, vorausgesetzt, daß der Halsring mit seinen Hypomochlien fest sitzt, oder daß die von dem Hypomochlium nach des Fittigs Mittelpunkte gehenden Rippen elastisch sind, und ihre Festpunkte am festen Halsringe haben, das Flügelpaar durch ein Aufwärtsziehn der Hände des Fliegers gehoben, durch den darauf folgenden Niederdruck der Hände aber wieder niedergezogen werden, als wozu auch die vertikalen Stäbe mit Scharnieren an die horizontalen Stangen gefügt zu seyn scheinen. Mit welcher Kraft dieses Auf- und Niederziehn der Fittige geschehn solle, das hängt von der, doch wohl nicht unendlich starken Muskelgewalt in des Künstlers Armen ab; und ob diese Kraft mit diesen Organen einen Flug zu bewerkstelligen vermöge, wollen wir in diesem Augenblicke nicht weiter fragen. Wohl aber müssen wir danach fragen, ob bei den von den Flügeln aus nach dem Fußtritte herabgehenden Stäben — es sind die beiden gebogenen — eine Bewegung der Fittige noch möglich sey.

Bindet dem stärksten Vogel einen Stock horizontal unten an die Füsse; von jedem Ende des Stocks laßt einen Stab, krumm oder gerade, elastisch oder steif, mit oder ohne Scharnier, Alles gleich viel, zur Mitte des ausgebreiteten Fittigs hinaufgehn, dort macht ihn fest, — und ihr werdet das sicherste Mittel gefunden haben, den Vogel an allen Fliegen schlechterdings zu hindern, denn nun kann er weder seine gefesselten Füße zum anfänglichen Aufsprunge, noch die gesperrten Fittige zum Auf- oder Niederschlage gebrauchen. Hier aber sehn wir einen solchen Vogel; und bei dem besten Willen etwas anders zu sehn kommt man auf ihn immer wieder zurück.

Daß dieses Fußgestell keineswegs dazu bestimmt seyn könne die Fittige im Stande der Ruhe zu stützen, das ersieht man aus den Fußriemen, womit es dem Flieger, auch für den Stand der Ruhe zugesichert ist. — Daß die vom Fußtritt aufwärts gehenden Stäbe, oben wo

sie den Fittig treffen, nicht daran befestigt seyn sollten, ist nicht denkbar, weil sie sonst entweder umsänken, oder, — blieben sie so stehn, — bei dem ersten erfolgenden Niederschlage der Fittige, dieselben unfehlbar zerstächen. Die, unten an [illegible] Winkeln angebrachten Scharniere ändern in der Hauptsache nichts.

Ein einziger, aber gar schwacher Schimmer von der Möglichkeit, dieses beschwerliche Fußgestell zum Fluge nutzen zu wollen, leuchtet uns aus der Vorstellung entgegen, daß etwa der Fußtritt eine starke elastische Feder seyn könnte, welche von den durch die gehobenen Arme aufgezogenen Flügeln mit Hülfe der herabgehenden gebogenen, vielleicht also elastischen Stäbe gespannt würde, um, wenn die Arme nachließen oder wieder niederdrückten, den Niederschlag der Fittige, entweder allein oder vereint mit den Armen, zu bewirken. Aber wer sieht nicht, daß diese Erklärungsart eine leere Konjektur ist? Denn erstens steht unser Flieger mit ausgebreiteten Beinen auf der angeblichen Feder, und benähme ihr daher den besten Theil ihrer Kraft; und dann gienge auch die Wirkung der Feder in den auf keinen Fall unelastischen krummen Stäben wieder verlohren, so daß nichts davon bis hinauf in die Flügel gelangte als eine mäßige Erschütterung, die wohl ein Zittern und Schwanken, gewiß aber keinen kraftvollen Niederschlag der Fittige gäbe.

Kaum also möchte es möglich seyn, dieses Fußgestell zu retten. Und doch hat sich der Künstler damit „rasch und leicht" von der Erde aufgeschwungen?

Jetzt bleibt mir noch, nach Anleitung des vorliegenden Bildes und der mehrerwähnten Nachricht, zu untersuchen übrig, ob Herr Degen von dem Fluge der Vögel eine richtige Vorstellung gehabt und dieselbe bei seiner Unternehmung zu Rathe gezogen habe. Einiges hierher gehörige mußte freilich schon oben in Frage kommen, wo seine Flugorgane als Hebel betrachtet wurden. Hier aber soll die Beurtheilung nach den eigenthümlichen Merkmalen des Vogelflugs vorgenommen werden. Ich glaube diese Merkmale in meinen Elementen der Luftschwimmkunst bestimmt zu haben, und darf mich auf diese Schrift berufen, so lange mir kein gegründeter und ausgeführter Einwurf gegen das dort aufgestellte Prinzip bekannt worden ist.

Nach diesen Elementen ist der Vogel, wenn er sich mit ausgebreiteten Fittigen frei durch die Luft bewegt, entweder ein Fallschirm oder ein Steigschirm. In der ersten Eigenschaft findet er die bewegende Kraft in seinem eignen Gewichte; und weil dieses ganz ohne des Thieres Zuthun wirkt, so habe ich den daher entstehenden Flug den passiven genannt. Um sich als Steigschirm zu bewegen muß der Vogel seiner Schwere entgegen wirken; und weil er, schwerer als Luft, dieses nicht anders als durch Flügelschläge machen kann, so habe ich den alsdann eintretenden Flug den aktiven genannt. Vertikal passiv fliegt der Vogel vielleicht nie. Der Mensch aber ist schon oft vertikal passiv geflogen, wenn er sich nämlich an dem parasolartigen Fallschirme aus der Höhe herabließ. Wenn wir dieses den passiven Flug des Menschen nennen wollten, so stünden wir nun

daran, vorausgesetzt daß wir nicht sprungweise gleich auf das Schwerste, sondern fein behutsam nur erst auf das Schwerere fortgehn wollten, den passiven Flug des Vogels zu versuchen, denjenigen Flug, welcher nicht vertikal von einem höhern Punkte auf einen tiefern ohne Flügelschlag herabgeht. Wer ein Experiment, das weder Mühe noch Geld kostet, nicht unter der Würde der Wissenschaft hält, kann sich diesen Flug nach folgender Vorschrift vor Augen legen, und ihn, wenn er Lust hat, gewissermaßen ausmessen. An einem halben Bogen etwas steifen Schreibepapiers breche man den einen langen und die beiden kürzern Ränder etwa ein Viertelzoll breit, rechtwinkelig aufwärts, und befestige die beiden Ecken mit einem Tropfen Siegellack, daß die drei Ränder die gegebene Lage behalten. Hierauf lege man ein kleines Gewicht, etwa einen Kupferpfennig, vorn an die Mitte des aufgebogenen Randes, und lasse nun das Papier, in horizontaler Lage frei gehalten, plötzlich los, so schwebt es in einer, anfangs steil und dann immer flacher niedergehenden — also krummen — Linie abwärts, und fliegt, bei sechs Fuß Fallhöhe, bis gegen neun Fuß, horizontal gerechnet, fort, ehe es auf den Boden gelangt. Wie dieser Versuch sich mit einem unterwärts gewölbten Fallschirme, aus Draht und Leinwand, woran man, wenn man den Schwerpunkt veränderlich macht, den schiefen Fall verändern kann, anstellen lasse, habe ich in den mehrgenannten Elementen der Luftschwimmkunst gezeigt. Daselbst habe ich auch einen großen Fallschirm angegeben, welcher einen Menschen ganz sicher von der größten Höhe bis auf eine sehr beträchtliche Weite führen würde, und zwar so, daß er die Lenkung des Schirmes unfehlbar in seiner Gewalt hätte. Da es bei diesem Schirme darauf ankommt, daß eine durch den Schwerpunkt gelegte vertikale Ebene, welche zugleich auf der Richtungsebene — derjenigen Ebene, worin sich der Schwerpunkt bewegt — vertikal steht, den Schirm in zwei Theile schneide, von denen der vordere kleiner ist als der nach hinten zu liegende, so möchte wohl die Degensche Flugmaschine zum passiven Vogelfluge kaum zu brauchen seyn, weil bei ihr der Flieger, also der Schwerpunkt, in jeder Rücksicht fast genau mitten inne hängt, und die Flügel sich weder vor- noch rückwärts halten lassen. Die Maschine ist aber auch nicht zum passiven, sondern sogleich zum aktiven Fluge von ihrem Erfinder bestimmt. Wir wollen mit diesem über einen so wesentlichen Mangel nicht weiter rechten, da sich das Leichtere wohl noch nachholen lassen könnte, wenn erst das Schwerere geleistet wäre.

Ob für dieses Schwerere die Anlage nach befriedigenden Prinzipien gemacht worden sey, ist nun zu untersuchen.

Wenn man, wie oben geschehen ist, den Vogel einen Steigschirm nennt, und sich diese Benennung nach der Analogie des Fallschirms erklärt, so hat man die richtige Ansicht seines aktiven Fluges. Wie nämlich der Fallschirm mit schiefliegender Fläche in krummer Linie sinkt, und nach der Seite hin sinkt, wohin er niedergeneigt ist, so steigt der Steigschirm mit schiefliegender Fläche in krummer — wiewohl anders gekrümmter — Linie aufwärts und zwar nach der Seite

hin, nach welcher er aufgerichtet ist. *) Ich sage, der Steigschirm geht in anders gekrümmter Linie aufwärts, als der Fallschirm abwärts geht; denn dieser sinkt mit beschleunigter Bewegung, und jener steigt mit abnehmender, woraus folgt, daß der aktive Flug mit bloßem Niederschlage steiler als der reinpassive wäre, wenn er nicht neben dem Flügelniederschlage auch den Flügelaufschlag hätte, der ihn verflächte. Denn wenn der Flügelniederschlag den Steigschirm emporgeschnellt hat, und er an der obern Luft wie an einer schiefen Fläche hingleitet, so kommt der Flügelaufschlag dazu, der, indem er an die über dem Schirme liegende schiefe Luftfläche trifft, die Bewegung nach vorn hin befördert. Dieses ist im Allgemeinen die Natur jedes aktiven Fluges, und demnach ganz vorzüglich des vertikal-aufsteigenden. Man erinnere sich hier an die Lage, welche der Vogel bei dem vertikalen Steigen beobachtet, wo man am deutlichsten die nicht-vertikale Haltung seiner Fittige erkennt. In dieser Haltung schnellt sich der Vogel mit größter Gewalt an die obere Luft empor, und erreicht durch abwechselnden Auf- und Niederschlag, oder besser Nieder- und Aufschlag, seinen Zweck selbst bei unbewegter Luft, wiewohl er den vertikalen Aufflug am liebsten bei Wind macht, von dem er sich dann unterstützen läßt. **) Unter allen Flugarten also scheint der vertikale Aufschwung bei unbewegter Luft die schwierigste zu seyn: und gerade dieses Allerschwerste unternimmt Herr Degen, indem er sich mit seiner Maschine in ein Gebäude einschließt, nachzumachen. Er geht dabei auf ganz andere Art zu Werke als der Vogel, denn er läßt seine Flügel die horizontale Lage halten. Hier nun hat er wahrscheinlich gesehn, daß es sehr schwierig, und wohl gar unmöglich seyn dürfte, seine großen Fittige, selbst wenn diese den höchsten Grad von Elastizität hätten, und mit dem größten Vortheile auf die untere Luft niedergezogen würden, durch die obere Luft, an die sie doch im Steigen anstießen, hindurchzutreiben. Er gab daher denselben die Einrichtung, daß sie gleichsam aus einer an einander hängenden Masse von Ventilen bestehn, die sich bei dem Niederschlage und eben durch denselben schließen, nach geendigtem Niederschlage aber sich sogleich wieder öffnen, und die Luft, der sie aufwärts entgegen getrieben werden, durchlassen. Zwar ist diese Einrichtung in unserer Baireuther Nachricht nirgends angegeben; ich glaube sie aber aus den Worten derselben folgern zu müssen, wo es heißt: „An seinem Leibe sind zwei besonders künstliche Flügel angebracht, die aus kleinen, mit der feinsten Seide zusammengefügten Stückchen Papier verfertigt sind.“ Denn wozu sollten die Fittige aus kleinen Stückchen Papier zusammengefügt, und zwar mit Seide zusammengefügt seyn, da, wenn keine besondere Einrichtung beabsichtigt wurde, die parasolartigen Gerüste ohne viel Umstände sogleich mit gro-

*) Künstliche Steigschirme, aber für das Wasser, findet man in meinen Elem. d. Luftschwimmk. von §. 1 bis §. 20 angegeben. Wer dergleichen zu sehen oder zu haben wünscht, findet sie in der Rostischen Kunsthandlung zu Leipzig.

**) Man vergleiche hier §. 101 meiner Luftschwimmkunst, wo besonders auf die Lerche hingewiesen ist.

ßen zusammengeleimten Papierstücken, und wohl noch besser mit zusammengenähetem Taffet überzogen werden konnten? —

Vielleicht gab unser Künstler, als er diese Einrichtung beliebte, der Meinung eines scharfsinnigen Gelehrten, Bendavid, seinen Beifall, welcher sich die Vogelflügel auch als eine Zusammensetzung von lauter Ventilen gedacht hat, um zu erklären wie es möglich sey, daß der Aufschlag nicht immer wieder die Wirkung des Niederschlags vernichte. Seine Vorstellung von dieser Sache gehört an diesen Ort.

Bendavid schrieb im Jahr 1805 für Nr. 138 der berlinschen Zeitung bei Haude und Spener, einen Aufsatz: „über die Direktion des Luftballons durch die Herrn Pauly und Lemercier zu Paris." Er nimmt hier als ausgemacht an, was jene Aeronauten versicherten, daß es ihnen gelungen sey, den Luftballon zu dirigiren, *) und zwar mit Hülfe von ein Paar Flügeln, womit sie, um sich zu wenden, einseitig geschlagen hätten. Sodann wirft er die Frage auf, wie es möglich sey, die Flügel nach dem Schlage wieder zurückzuziehn, ohne wieder gerade so viel zu verliehren, als man gewonnen hatte.

„Wie die Schiffer, fährt er fort, beim Rudern diesem Uebel ausweichen, weiß jeder: wie die Vögel ihm ausweichen? — Nun, auf die einfachste Art von der Welt — — — — Ihre Federn im Flügel liegen wie Stäbe in einem ausgebreiteten Fächer über einander, bilden daher gleichsam so viele Ventile, die sich von der Außenseite der Flügel nach innen zu durch einen Luftstrom schließen, und ihn also nicht durchlassen. Der Vogel verliehrt daher durch das Rückschlagen nicht, was er beim Vorwärtsschlagen gewonnen hat."

Ob man nun gleich in der angeführten Stelle vieles Dunkle findet, indem Vorwärtsschlagen und Rückwärtsschlagen für Nieder- und Aufschlag steht, auch nicht recht klar ist, was man unter Außenseite der Flügel verstehe; so ist es doch außer Zweifel, daß nach der Bendavidschen Vorstellung die Fittige Luft ventilartig durchlassen und ausschließen sollen: und bis auf weitere Belehrung nehmen wir aus oben angeführten Gründen an, daß dieß auch Herrn Degens Meinung sey, und daß er nach solcher seine Fittige konstruirt habe. Diese Konstruktion kann aber auf keinen Fall die zweckmäßige seyn, weil die Voraussetzung, daß die Natur ihre Flügel also konstruire, irrig ist. Es hat freilich seine Richtigkeit, daß die Federn des Vogelfittigs, wie die Stäbe eines ausgebreiteten Fächers über einander liegen; aber da sie elastisch sind, folglich durch Niederschlag und Aufschlag sich auf einander andrücken, so werden sie eben dadurch, ihre andern Eigenschaften dazu genommen, für beide Schläge luftdicht. Die Luft könnte der Vogelfittig nur allenfalls dann ventilartig durchlassen, wenn er mit seiner Schärfe gegen sie geführt würde zu einer Zeit wo er weder von unten noch von oben einen Luftdruck erlitte; aber eine solche Bewegung,

*) Die Unmöglichkeit, den Luftballon als solchen zu dirigiren, glaube ich in den mehrgenannten Elementen, S. 208 bewiesen zu haben.

nahmentlich mit der letztern Bedingung hat der Fittig im Fluge nicht, — könnte sie auch nicht benutzen. Wer noch mehr zur Widerlegung jener Vorstellung von der Ventilartigkeit der Fittige bedarf, der suche doch die Ventile an den aus einem Stücke bestehenden Insektenflügeln, mit denen doch auch auf- und vorwärts geflogen wird; — ingleichen an der Flughaut der Fledermaus.

Wie nun aber, wenn Herrn Degens Konstruktion, ohne der Natur abgelernt zu seyn, sich doch erprobt, und ihn 54 Fuß hoch gehoben hätte? Dann wird ihm unsere Bewunderung um so weniger entgehn, je wichtiger uns jetzt die ihm gemachten Einwürfe zu seyn scheinen, und wir werden seine Erfindung als völlig originell preisen. Darum werden wir aber doch nicht minder behaupten, daß er fehlte, als er von der Bauart der Natur abwich: denn wie soll mit diesen Flügeln ein aktiver Flug außer der Vertikallinie möglich werden? Und dieser Flug ists doch gerade den man hauptsächlich sucht, weil der passive Flug nur bis auf einen gewissen Punkt führen kann, und selbst der passiv-aktive sein, wenn auch entfernteres, doch durch das immerwährende Sinken endlich gewiß eintretendes abgemessenes Ziel hat.

Auch sagt unsere Nachricht, daß Herr Degen seinen Flug in schiefer Linie, „zur Zeit noch mit einem Gegengewichte von vierzig Pfund" mache.

Es gehört Phantasie dazu, sich einen freien Flug mit einem Gegengewichte zu denken. — Ein Gegengewicht für einen Körper, den man heben will, kann kaum etwas anders seyn als ein Gewicht an einer Schnur, welche über Leitrollen hinwegläuft, von denen die letzte sich vertikal über dem zu hebenden Körper befindet. Nun soll aber im vorliegenden Falle dieser Körper nicht vertikal steigen — denn das kann er, sagt unsere Nachricht, aus eigner Kraft — sondern sich in schiefer Richtung emporbewegen. In dem Augenblicke, wo er dieses zu thun anfängt, wird die Schnur die von ihm bis zur Rolle vertikal hinaufläuft, aus der senkrechten Lage kommen, und ihm mehr schaden als helfen, indem sie ihn rückwärts zuckt, und er wird nach Art eines aus der Ruhe gebrachten Pendels hin und her zu schwanken geneigt seyn. Oder war etwa die gedachte Rolle über des Fliegers Haupte nicht an der Decke fixirt? Hieng sie vielleicht an einer zweiten, die auf einem horizontalgespannten Seile hinlief? Dann möchten wir sagen, daß es auf diese Art keine Kunst sey schief zu fliegen, wenn man sich nur erst, sey es nun durch das Gegengewicht oder durch vertikal aufschnellende Flügelschläge, dergleichen hier gethan worden seyn sollen, vom Boden flott gemacht hat.

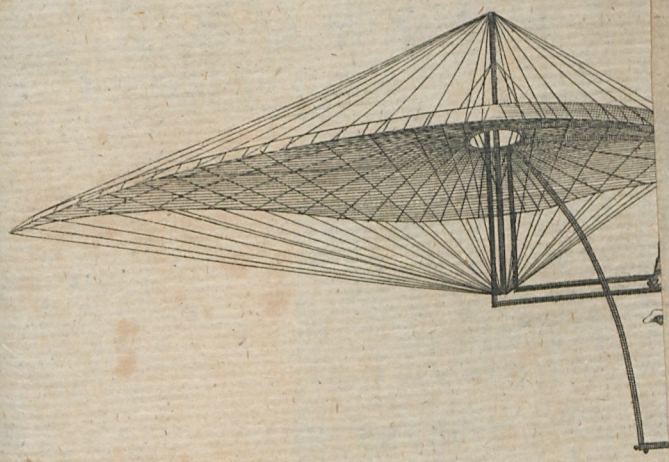
Ob es außer den beiden, hier angegebenen Arten, das Gegengewicht auf den Flieger einwirken zu lassen, noch eine dritte gebe, weiß ich nicht, kann mir aber schlechterdings keine denken. Wie dem aber auch sey, so sehe ich in der Konstruktion dieser Flügel, sollten sie auch, wider Vermuthen, zum vertikalen Aufsteigen vollkommen dienlich seyn, nicht die geringste Anlage zu Hervorbringung einer außervertikalen aktiven Fluglinie. Eben so wenig kann ich in der Maschine etwas finden, was eine Lenkung des Flugs möglich machte.

Lenkung des Fluges wird gemacht *) durch ungleiche Neigung der Fittige in ihren vor-
dern Rändern, oder durch ein horizontales Steuer. Vom Steuer sieht man in unserer Abbil-
dung nichts; denn was in dem Grundrisse der Maschine hinter dem Halsringe liegt, kann man
nicht dafür erkennen: und auch jene Neigung der Fittige, die so viel sichres Gefühl, so viel Be-
stimmtheit erfordert, kann bei diesen Flügeln und von diesen so wenig feinen Bewegungsorganen
nicht erwartet werden.

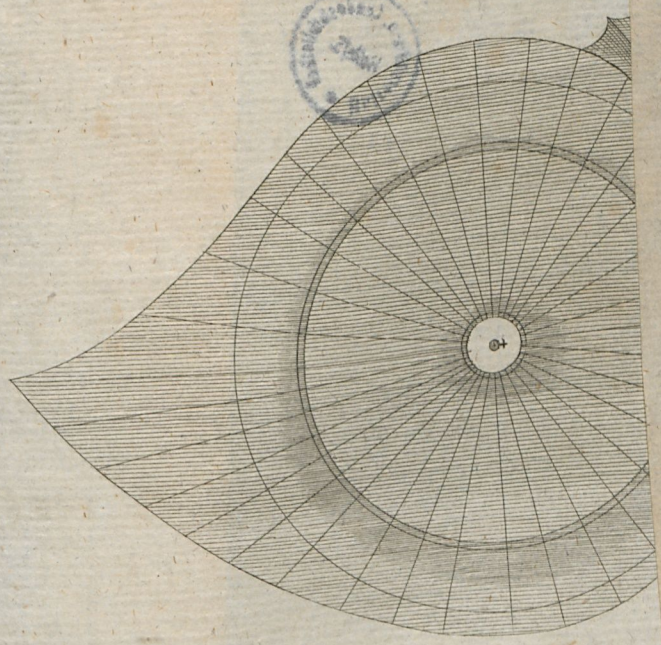
Hiermit kann ich, nachdem die Degensche Flugmaschine ihren Theilen und allen mögli-
chen Flugarten nach durchgegangen worden ist, meine Beurtheilung derselben schließen. Möge
nun Herr Degen, oder irgend ein unterrichteter nahmhafter Mann zu Wien uns sagen, was in
jener Nachricht Wahres oder Falsches, richtig oder unrichtig Gesehenes sey, und worin meine
Darstellung dieser Maschine und ihrer Wirkung getroffen oder verfehlt sey.

Wir suchen Wahrheit: und wer sie uns giebt, dem sagen wir vorläufig schon unsern Dank
zu, und den Dank jedes Mannes, der sich uneigennützig an dem Schauspiele menschlicher Kraft-
äußerung ergötzt.

*) Siehe Elem. d. Luftschwimmk. §. 33 und folgende.

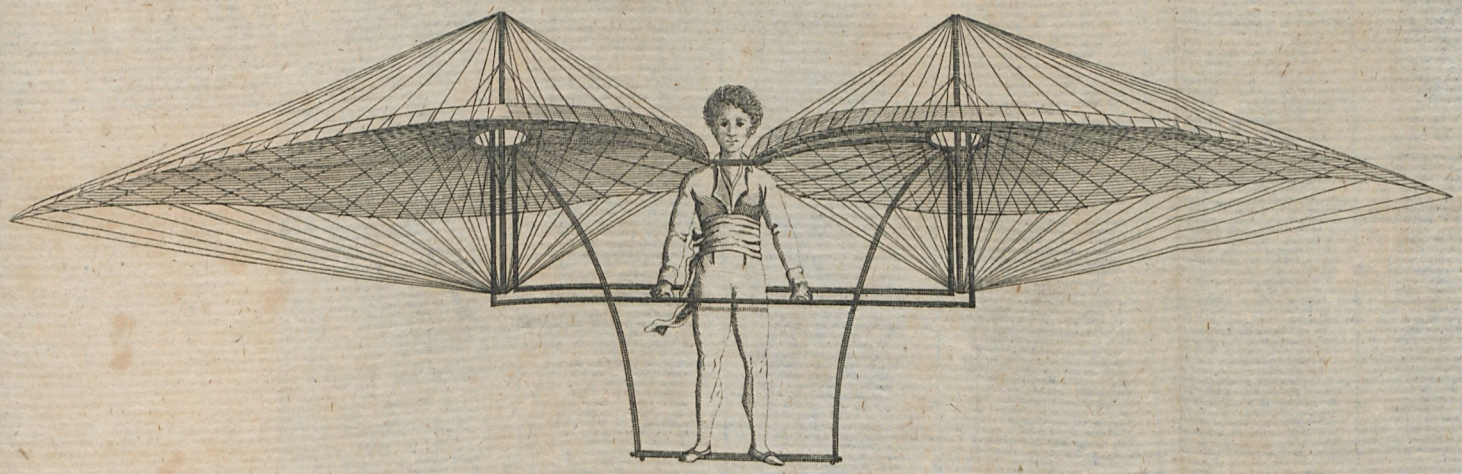


Degen's

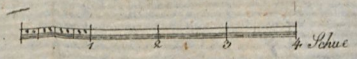


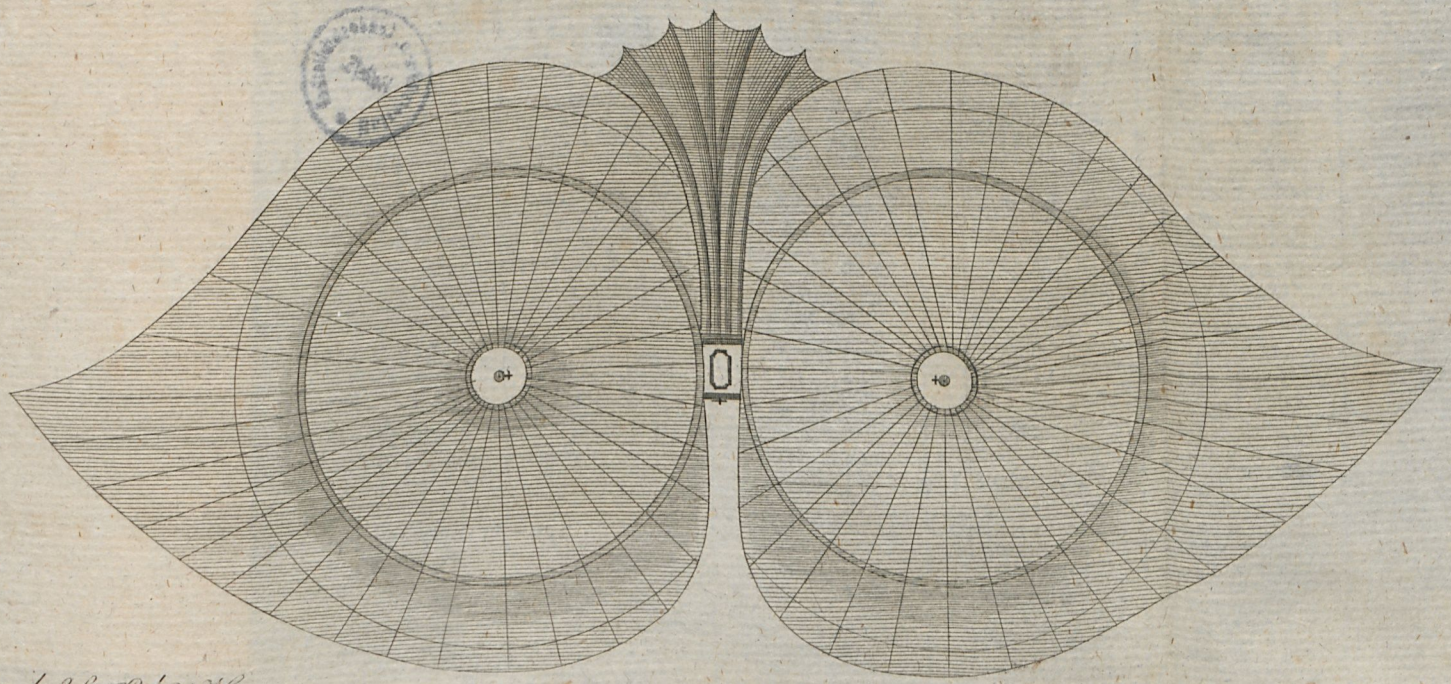
Mag. d. Erf. 8te Bd. 2te H.

Taf: I.



Degen's Flug-Maschine





Mag. d. Erf. 8tes Bd. 2te H.

Jakob Degens

Flug-Maschine,

beurtheilt

von

August Wilhelm Zachariä

Verfasser der Elemente der Luftschwimmkunst.

Mit einem Kupfer.

Einzeln abgedruckt aus dem Magazin aller neuen Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen, für Fabrikanten, Manufakturisten, Künstler, Handwerker und Oekonomen.

Leipzig,
in der Baumgärtnerschen Buchhandlung.