

Zeitschrift: Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik
Herausgeber: Verein für wirtschaftshistorische Studien
Band: 104 (2015)

Artikel: Wege nach Utopia : Visionäre der Mobilität. Schweizer Auswanderer schreiben Technikgeschichte
Autor: Degen, Hans R.
Kapitel: 3: Jakob Degen (1760-1848) : Gleitflugpionier, Erfinder des Hubschraubers und des Banknotendrucks
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1095739>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Albert Luchy - 1842.

^{III}
JAKOB DEGEN (1760–1848):
GLEITFLUGPIONIER,
ERFINDER DES
HUBSCHRAUBERS
UND DES
BANKNOTENDRUCKS

Vor ziemlich genau 200 Jahren hat er mit drei spektakulären Erfindungen Technikgeschichte geschrieben: Jakob Degen, der Flugpionier aus dem Baselbiet. 90 Jahre vor Otto Lilienthal hat er den ersten Flugapparat mit Gleitflugeigenschaften erfunden. Und 120 Jahre vor dem ersten bemannten Helikopter hat er ein mechanisch angetriebenes Hubschraubermodell ersonnen und konstruiert. Damit nicht genug: Dank der Entwicklung von fälschungssicheren Geldscheinen hat Jakob Degen den Banknotendruck revolutioniert. Als Migrant zwischen der Schweiz, Österreich und Frankreich ist seine Bedeutung bislang immer nur bruchstückhaft gewürdigt worden. Der folgende Beitrag hat das Ziel, Leben, Werk und Wirkung von Jakob Degen in der ihm zukommenden technischen Bedeutung aufzuzeigen, die vom damaligen Publikum kaum verstanden wurde. Das Spektakel bei seinen Aufstiegen mit seinem Schlagflügelapparat verdeckt bis heute seine Bedeutung als Wegbereiter der modernen Luftfahrt. Der Autor ist zudem erst in neuester Zeit auf bisher verschollene, wesentliche Originalunterlagen gestossen, die nun entsprechend zugeordnet und dargestellt werden können.

Eine Familie von Seidenbandwebern

Jakob Degen wurde am 17. Februar 1760 in der Gemeinde Liedertswil im heutigen Kanton Basel-Landschaft geboren. Er war das einzige überlebende von insgesamt neun Kindern. Seine Eltern waren Seidenbandweber. Dieses Handwerk war von den hugenottischen Glaubensflüchtlingen aus Südfrankreich eingeführt worden. Die Seidenbandweber, Posamentier genannt, waren Meister ihres Fachs und lange Zeit fast konkurrenzlos. Gleichzeitig wurde ihre wirtschaftliche Freiheit von der Basler Obrigkeit rigoros beschnitten. So erliess der Rat der Stadt Basel 1754 eine Verordnung, welche den unerlaubten Wegzug von Seidenbandwebern unter Strafe stellte. Denn die Posamentier waren für die Wirtschaft der Nordwestschweiz wichtig. Später entstand aus diesem Handwerk die Garnfärberei, aus der sich wiederum die Basler Chemie und Pharmaindustrie entwickelte. Auch die österreichische Kaiserin Maria Theresia erkannte das Potenzial der Bandweberei und liess im Rahmen ihrer wirtschaftspolitischen Reformen eine Reihe von Baselbieter Seidenbandwebern abwerben.

Im Mai 1771 meldete der Obervogt zu Homburg dem Rat die Flucht von verschiedenen Posamentern mit dem Ziel Wien. Darunter war auch Jakobs Onkel, Abraham Degen aus Liedertswil, mit Familie. Im Spätherbst 1771 verliessen dann zwei seiner Brüder ohne Bewilligung das Heimatdorf, obschon auf diese vorgewiesen (aufgepasst) worden sei, wie es in der Verordnung für die Bandweberei von 1754 heisst. Um kein Aufsehen zu erregen, folgten einige Wochen später auch Hans Johann Degen mit seiner Frau und dem einzigen Sohn. Die Flucht wurde dadurch erleichtert, dass das nur wenige Kilometer entfernte Fricktal damals zu



Gedenktafel für Jakob Degen in Liedertswil.

Österreich gehörte. Jakob Degen dürfte also gegen Ende des Jahres 1771 oder Anfang 1772 mit seinen Eltern in Wien eingetroffen sein. Er war zu jener Zeit knapp zwölf Jahre alt und half bereits bei der Seidenbandweberei mit. Nebenbei ging er noch zur Schule, die der «Evangelischen Kirche Helvetischen Bekenntnisses» seiner Landsleute angegliedert war. In den nächsten Jahren blieb er der Seidenbandweberei treu. Doch in seiner Freizeit reparierte Jakob bereits die Uhren seiner Kameraden. So wurde sein Vater auf sein ausserordentliches technisches und handwerkliches Geschick aufmerksam, und Jakob durfte daher eine Uhrmacherlehre absolvieren. Im Jahr 1778 begann Jakob Degen seine Ausbildung beim Hofuhrmacher Bergauer und setzte sie beim bürgerlichen Uhrmacher Leopold Körner fort, «bei welchem er zwölf Jahre als erster Gehilfe und am Ende als Compagnon ausharrte», wie es in den «Vaterländischen Blättern» aus Wien zu lesen ist. Sein

Vater war inzwischen zum Werkmeister der «Schweizer Bandfabrik» aufgestiegen. Dies ermöglichte es der Familie, dass Jakob Degen seinen Neigungen nachgehen durfte.

«Seiner Schweizer Art treu geblieben»

Jakob Degen wurde 1793 als 32-jähriger Grossuhrmacher nach einer glänzend absolvierten Prüfung zum Meister erkoren. Gleichzeitig erhielt er das Wiener Bürgerrecht, eine Auszeichnung, die Einwohnern der Vorstädte sonst nicht zugestanden wurde. Aus verschiedenen Quellen lassen sich aus diesen Jahren mehrere Erfindungen im Bereich der Uhrenherstellung und der Webtechnik nachweisen, so erfand er eine neue Möglichkeit für Randbegrenzungen der Seidenbänder in Bogen oder Zacken. Erst im Alter von 40 Jahren verheiratete sich Jakob Degen, und zwar mit Carolina Josepha Schmidt, der Tochter eines anderen Wiener Grossuhrmachers. Im Nebenamt war Degen 17 Jahre lang Organist an der evangelischen Kirche. Diese war im katholischen Wien erst 1784 offiziell zugelassen worden. Auch die Familien der aus Genf zugewanderten Uhrmacher calvinistischer Prägung hatten dort Gastrecht. Die anfänglich aus 56 Familien bestehende Deutschschweizer Kolonie protestantischen Glaubens hatte damit ihre eigene Seelsorge und geistige Heimat. Diese «Schweizer Subkultur» von Familie, Schule, Kirche und Arbeitsort ermöglichte es, dass Jakob Degen, wie in einem Nachruf erwähnt, «bis zu seinem Lebensende seiner Schweizer Art treu geblieben war». Die Schweizer Einwanderer pflegten darüber hinaus weiterhin ihre eigene Mundart, wie den «Vaterländischen Blättern» zu entnehmen ist.

Wenngleich er stark in der Schweizer Gemeinschaft vernetzt war, war Jakob Degen doch auch sehr interessiert am geistigen Leben Wiens und fieberte – wie die ganze Stadt – mit, als 1791 der Franzose Jean-Pierre Blanchard im Wiener Prater mit einem Ballon aufstieg. Selbst Wolfgang Amadeus Mozart, gerade mit der Fertigstellung der «Zauberflöte» beschäftigt, liess sich inspirieren: Im Szenario «drei Knaben» baute er die Landung einer Ballongondel auf der Bühne ein. Diese versinnbildlichte auch die Aufklärung. Degen war vom Ballonaufstieg so fasziniert, dass er den Entschluss fasste, sich ebenfalls mit flugtechnischen Versuchen zu befassen. In der Person von Dr. Johann Christoph Stelzhammer, dem späteren Dekan der Universität Wien, fand er einen Förderer. Degen hatte an der Wiener Universität Stelzhammers Vorlesungen über Mathematik, Mechanik und Experimentalphysik besucht, wie in seinem Lebensbericht zu lesen ist. Bei der Wartung des astronomischen Turmes in der Wiener Hofburg war er zudem Stelzhammers Helfer geworden und hatte ihn näher kennengelernt.

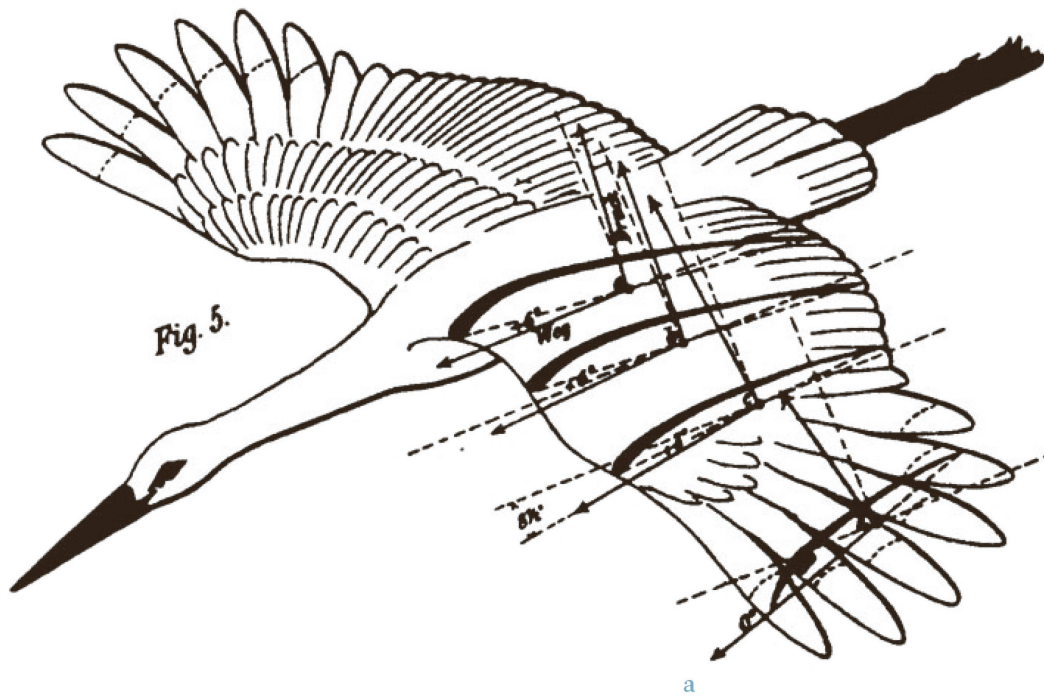
Später beschrieb Jakob Degen in einer Denkschrift, wie er sich der «Herausforderung der Kunst des Fliegens» anzunehmen begann: Er beobachtete die

Flugweise der Vögel, deren Körper und Flügel und studierte sämtliche erreichbaren Schriften, die sich mit dem Menschenflug befassten. Im Gegensatz zu vielen Vorläufern verfügte Jakob Degen dabei über eine analytische Beobachtungsgabe, Physikkenntnisse und technische Fähigkeiten. Der irrtümlich als Vorbild erwähnte Leonardo da Vinci war indes ohne Einfluss, da dessen skizzenhafte Entwürfe erst zu einem späteren Zeitpunkt wieder zum Vorschein kamen.

Wunderwerk der Feinmechanik

Um das Jahr 1804 zeichnete Jakob Degen den ersten Entwurf eines Schlagflügelapparates, mit dem er den Flug der Vögel nachahmen wollte. Nachdem er Johann Christoph Stelzhammer den Entwurf gezeigt hatte, ging er an die Realisation: Die von Degen gebauten Flügel enthielten 3500 Klappen, die sich jeweils beim Niederschlag der Arme schlossen. Dank der Hilfe von Schlagstangen, die mit den Flügeln verbunden waren, konnte er Beinschläge einbeziehen. Das Material seiner Flügel bestand aus firnisgetränktem (lackiertem) Papier mit einem Schilfrohrgerippe. Die Schwingen hatten eine Oberfläche von 12 Quadratmetern und eine Spannweite von 6,7 Metern.

Erich Tilgenkamp, Autor des 1941/45 erschienenen Standardwerkes «Schweizer Luftfahrt», liess die technischen Beschreibungen Jakob Degens analysieren und zeichnerisch darstellen. Anschliessend kam er zu folgendem Schluss: «Jakob Degen ist der erste wirkliche Konstrukteur einer Flugmaschine, denn er hat im Gegensatz zu seinen Vorgängern, Zeitgenossen und sogar Nachfolgern bis zum Ende des 19. Jahrhunderts jede Einzelheit auf ihre Funktion genau durchdacht und ein Wunderwerk der Feinmechanik geschaffen.» Um seine Konstruktion zu testen, installierte Degen in der Wiener Hofreitschule eine spezielle Apparatur und ermittelte den erreichten Auftrieb: Er steckte den Kopf durch einen Messingring, ging zunächst in die Hocke und streckte dann Arme und Beine, um die Flügel nach oben zu schlagen. Bei diesen Versuchen stellte er fest, dass er tatsächlich einen gewissen Auftrieb erreichen konnte. Doch dieser genügte nicht, um sich allein mit der Körperkraft emporzuschwingen. Den damaligen Angaben lässt sich folgende Berechnung entnehmen: Degen wog 119 Pfund, die Flugmaschine 25 Pfund und die Reibung der Rolle 9 Pfund. Das notwendige Gegengewicht für den fehlenden Auftrieb betrug 75 Pfund. Also konnte er mit seinem Apparat einen Auftrieb für 78 Pfund erreichen, gut die Hälfte des Notwendigen. Seine Versuche waren auch deshalb bahnbrechend, weil er bereits im Sinne der modernen Naturwissenschaften Berechnungen, Modelle und Auswertungen zu Hilfe nahm. Bei seinen Tests stellte er fest, dass er mit seiner, den Vögeln abgeschauten, nach oben gewölbten Flügelform und dem veränderbaren Flügelanstellwinkel auch im Gleitflug Auftrieb erreichen konnte. Moderne



b

- a| Damalige Beschreibungen des Vogelflugs deckten sich nicht mit Degens Beobachtungen. Er überlegte richtig, denn effektiv öffnen sich die Armschwüngen des Vogelflügels beim Aufschlag.
- b| Das Luftschiff von Blanchard wurde am 19. März 1791 vom Wind zerrissen. Unter den Zuschauern war auch Jakob Degen.

Versuche im Windkanal bestätigen dies: Setzt man einen solchen gewölbten Flügel einer frontalen Luftströmung aus, entsteht in der Tat auf der Flügelunterseite ein Überdruck und auf der Flügeloberseite ein Unterdruck, dies führt zu einer Aufwärtsbewegung.

Aufsehenerregende Flugversuche

Im Herbst 1807 – das genaue Datum ist nicht bekannt – führte Jakob Degen in der Universität einem kleinen, ausgewählten Kreis und seinen Helfern den Schlagflügelapparat erstmals vor. Am 18. April 1808 fand dann in der Reitschule der Hofburg die erste öffentliche Vorführung statt. Sein Förderer Stelzhammer schrieb darüber einen Bericht in den «Annalen der Physik», dieser machte die Runde in den damaligen Zeitschriften Europas.

Auch Degen selbst hat seine Versuche ausführlich beschrieben: «Bevor ich zu den Versuchen unter freyem Himmel schritt, ging meine Absicht dahin, Kennern die Überzeugung zu verschaffen, dass meine künstlichen Flügel nicht zu einem täuschenden Schauspiele bestimmt sind, sondern, dass ich mittels ihres Schlages wirklich Lasten zu heben im Stande sey. Die in dem k. k. Universitätsgebäude geladenen Gäste, welche meinen Versuchen beywohnten, hatten das Gegengewicht immer auf und niedersteigen gesehen, das ich anwenden musste, um dem Überreste des Gewichtes meines Körpers, samt dem der Maschine, das Gleichgewicht zu halten. Es stieg in dem grossen Saale im Angesichte aller Gegenwärtigen auf und nieder, je nachdem ich entweder mit meinen Flügeln schlug, oder sie ganz aufgespannt in Ruhe erhielt.» Wie Degen ausführte, konnte jeder Anwesende die Höhe, zu der er sich erhob, genau bestimmen; man konnte die Flügelschläge zählen und ihre Geschwindigkeit nach eigenen Uhren bemessen. «In der k. k. Reitschule musste das Gegengewicht der Vorrichtung wegen, die ich zur Abwicklung des Versuches auch für eine schiefe Fluglinie gemacht hatte, unter dem 50 Fuss hohen Dachstuhle sich bewegen. Allein jedem Prüfer stand der Zutritt dahin offen, um sich von der Wahrheit der Angaben selbst überzeugen zu können. Ein beliebiger, auch durch die Unterstützung der Talente verehrungswürdiger Cavalier, der mich zum ersten Versuche vor einer geschlossenen Gesellschaft im dem k. k. Universitätsgebäude aufforderte, und reichlich belohnte, verlangte einen zweyten in der k. k. Reitschule. Er kam in der Begleitung eines seiner ausgebreiteten Kenntnisse wegen hochgeachteten inländischen Fürsten. Die beyden Prüfer theilten sich, und während der Eine meinen Bewegungen in der Luft zusah, beobachtete der Andere jene des Gegengewichtes, dessen Schwere genau untersucht ward.» Es bestätigte sich, dass das Gegengewicht, so wie von Degen angegeben, 75 Pfund, und nach Abzug der Reibung noch 66 Pfund betrug; dass er also vom Gewicht seines Körpers sowie der Maschine 78 Pfund zu heben

im Stande war. Aussergewöhnlich an dieser Beschreibung ist der moderne wissenschaftliche Ansatz: Seine Ergebnisse waren überprüfbar und wiederholbar.

Hinabgleiten und Landen wie Taube und Gans

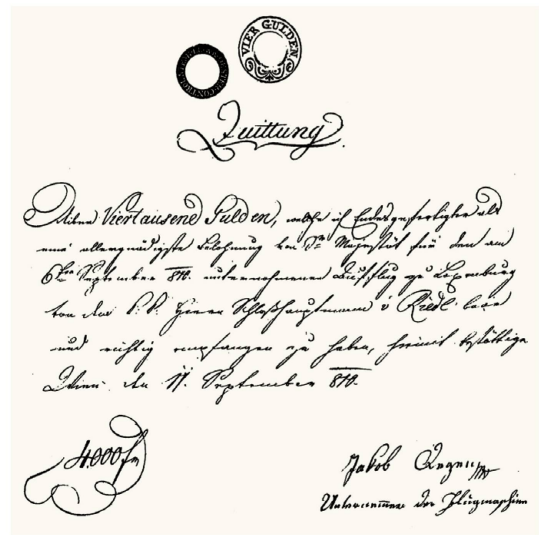
Später kompensierte Jakob Degen den fehlenden Auftrieb nicht mehr mit einem Gegengewicht, sondern mit einem selbst gefertigten Gasballon. Weil dessen Auftrieb etwas grösser als das ursprüngliche Gegengewicht war, glich er die Differenz mit Bleischrotballast aus und brachte Ballon und Flugapparat wieder ins Gleichgewicht. So war er fähig, sich mit Flügelschlägen in die Luft zu erheben. Um die Luftströme abschätzen zu können, baute er zuvor noch ein neuartiges Windmessgerät.

Am 10. September 1810 führte Jakob Degen in Gegenwart von Kaiser Franz I. von Österreich und dem Wiener Hof einen weiteren Aufstieg durch. Der Flug war erfolgreich und dauerte vier Stunden. Er wurde in der Folge wieder von Degens Lehrer und Chronisten Stelzhammer in allen Einzelheiten schriftlich festgehalten. Auch dieser Bericht fand Aufnahme in den Münchner «Annalen der Physik» und erregte in der Fachwelt grosses Aufsehen. Weitere Aufstiege folgten, unter anderem derjenige vom 14. Oktober 1814, bei dem Degen ankündigte, «eine schiefe Richtung» (Gleitflugabstieg) von beträchtlicher Höhe zu nehmen. Seine Flugtechnik kommentierte Jakob Degen wie folgt: «Ich kann bey ruhiger Luft nach vorhergegangenem Flügelschlage unbesorgt mit ausgebreiteten Flügeln gleichsam auf der Luft liegen, und sanft selber herabgleiten, wie es die Taube thut». Die Landung verglich er mit derjenigen der Gänse, «die nicht etwa auf einem Aste oder auf einer Erhebung, sondern auf dem Boden sich niederlassen, (so) hemmen sie ihren Flug und pflegen dann immer noch ein Stück mit ausgebreiteten Flügeln auf dem Boden hinzulaufen, bis sich das Vorwärtsstreben, in welches sie der Fall versetzt hat, ganz getilgt hat.» Stelzhammer merkte dazu an, Degen hätte eine elegantere Landung erreichen können, wenn er, in Abweichung von der gewählten Herzform der Flügel, die körpernahe Fläche vermindert hätte, «um nicht nur das Schauspiel des raschen Emporsteigens, sondern auch jenes des sehr sanften Herabsinkens zu geben».

Bereits länger bekannt war, dass Jean Paul, der damalige Meistererzähler, im «Tübinger Morgenblatt für gebildete Stände» (137/1808) in launiger Weise über Jakob Degens neu erfundene Flugkunst schrieb. Sie ermögliche neue Perspektiven, so der Dichter. Bisher unbekannt war jedoch, dass auch Ludwig van Beethoven bereits beim ersten Flugversuch oder dessen Wiederholung anwesend war. Dies ist aus der «Eleganten Welt» vom 30. August 1808 zu entnehmen. So schrieb Jean Paul im Jahr 1813 an seinen Freund Niklaus Zmeskall: «Herr Ludwig van Beethoven in Baden bei Wien, der sich noch hier befindet und nicht um-



Aquarell des Fluges vom 6. September 1810.

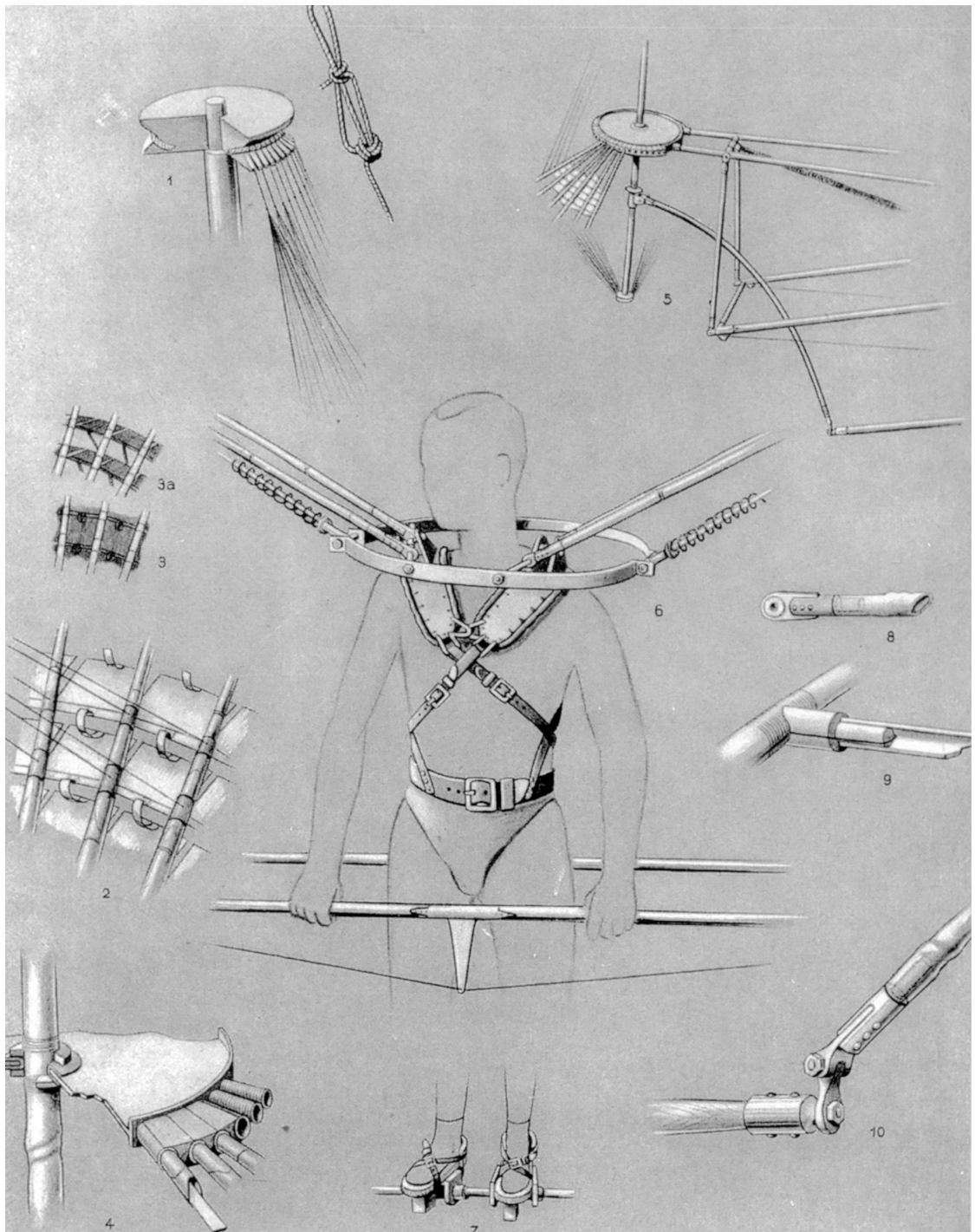


Quittung von Jakob Degen für den Betrag von 4000 Gulden, die er von Kaiser Franz I. für den Flug vom 6. September 1810 erhielt.

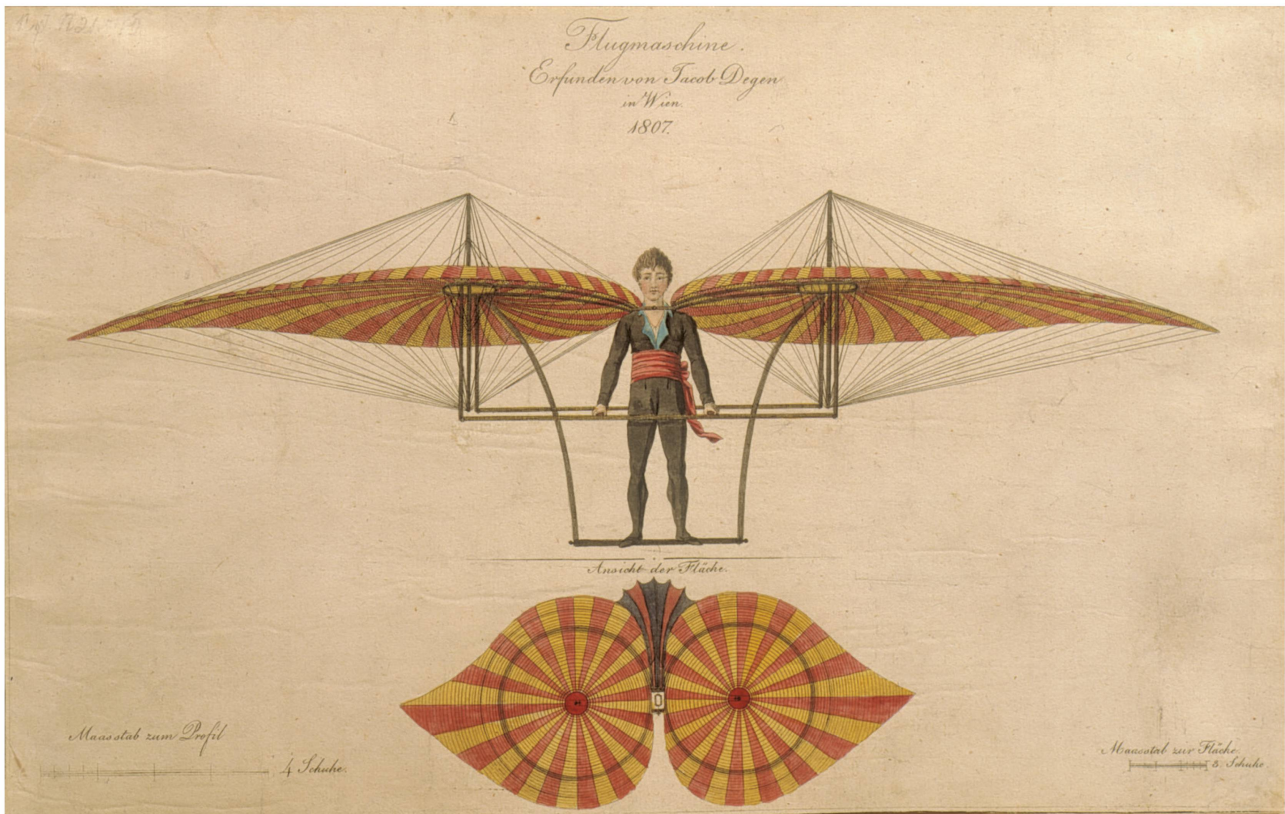
hin kann, sich mit den Degen'schen Aufflügen (zur Zeit in Paris) zu beschäftigen.» Des Weiteren fuhr er ironisch fort: «Vergessen Sie nicht, meine Degen'schen Hilfsmittel.» Damit bezog er sich auf seine Vogelkiel-Schreibfedern. Dem Dirigenten Pichinger schrieb er noch Anfang der 1820er-Jahre, dass endlich Geld vom Verlag eingetroffen sei. Und er eile, mit Degens Flügeln, ihm die frohe Nachricht illustrissimo mitzuteilen. Im Beethoven-Archiv Bonn ist sogar ein Brief an Jakob Degen selbst registriert, der lange mit einem Brief an einen Namensvetter verwechselt wurde und leider nicht mehr auffindbar ist.

Herausforderungen und Nachahmer

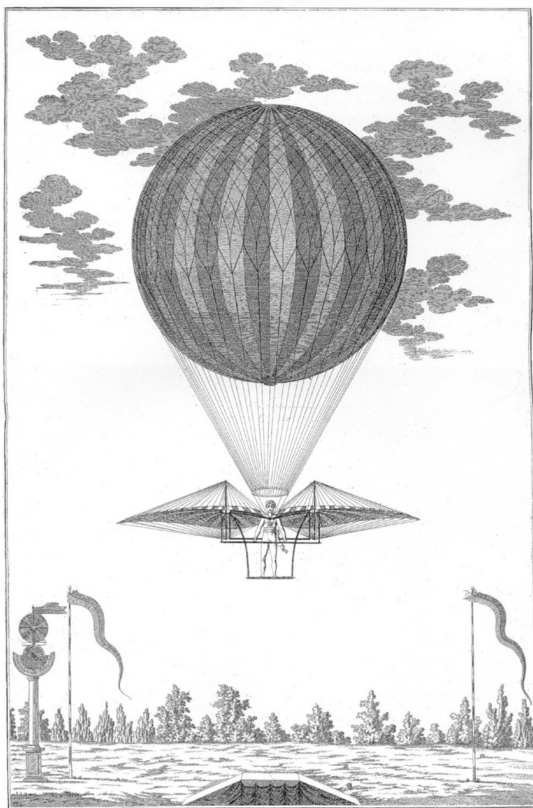
Mit seinen Schlagflügeln wollte Jakob Degen also Auftrieb erzeugen, um dann, nach einer Gleitflugphase, in eine sanfte Landung überzugehen. Dabei stand er aber vor einem Dilemma. Um seine Flügel bewegen zu können, mussten sie extrem leicht sein – was aber mit den damals zur Verfügung stehenden Materialien keine robuste Konstruktion erlaubte. Vergleichsweise wog Degens fragiler Flugapparat ja nicht einmal die Hälfte des späteren Gleitflugapparates des deutschen Flugpioniers Otto Lilienthal (1848–1896). Degen konnte es also nicht wagen, sich in grosser Höhe vom Hilfsballon auszuklinken, wollte er nicht Kopf und Kragen



a



b



c

- a | Einzelteile von Degens Schlagflügelapparat gemäss der zeichnerischen Darstellung bei Erich Tilgenkamp.
- b | Degens Schlagflügelapparat aus dem Jahr 1807.
- c | Der von Degen selbst entwickelte und gebaute Ballon diente dazu, den durch den Schlagflügelapparat nicht erreichten Anteil des Auftriebs zu kompensieren.

riskieren. Der Autor W. Zachariä kreidete ihm diese Tatsache in seinem Buch «Geschichte der Luftschiffkunst» im Jahr 1823 an – zu Unrecht.

Degen wurde damit auch vom Schicksal Otto Lilienthals verschont: Dieser wiederholte rund 80 Jahre später ohne Erfolg Degens Flugversuche mit einem ähnlichen Schlagflügelapparat. Er baute in der Folge einen reinen Gleitflugapparat mit starren Flügeln, mit dem er bei seinem Erstflug 1894 in Berlin 15 Meter weit schwebte. Mit einer weiterentwickelten Version dieses Typus stürzte Lilienthal dann zwei Jahre später aus geringer Höhe zu Tode, wie bei Gerhard Wissmanns «Geschichte der Luftfahrt» nachzulesen ist.

Ein direkter Nachahmer von Degen war Albrecht Ludwig Berblinger, der «Schneider von Ulm»: Er entnahm den damaligen Zeitschriften die äussere Erscheinung von Jakob Degens Flugapparat, allerdings ohne Schlag- und Klappenmechanismus, und baute nur scheinbar ein ähnliches Fluggerät. Ein zeitgenössischer Spottvers beschrieb laut Wissmann diese Apparatur: «Denn, so dacht' er, kann's anderen gelingen, so kann das Ding auch ich vollbringen. Rasch entstanden unter seiner Nadel rot und weisse Flügel ohne Tadel, schön wie Seide.» Berblinger endete allerdings tragisch: Bei einer öffentlichen Flugvorführung in Ulm vor dem Prinzen von Württemberg stürzte er in die Donau. Er glaubte, allein mit seinen ausgestreckten Armen die Flügel schlagen zu können. Fortan wurde er als Hochstapler diffamiert und starb später verarmt und geächtet. Erst der deutsche Literat Max Eyth setzte ihm gut 100 Jahre später mit seiner Erzählung «Der Schneider von Ulm» ein idealisiertes literarisches Denkmal und rehabilitierte damit den zu Unrecht geschmähten Flugpionier. In den 1970er-Jahren entwickelten sich das Deltafliegen und das Hängegleiten zu beliebten Sportarten. Grundsätzlich beruht diese Art des freien Flugs auf Methoden des weitgehend vergessenen Jakob Degen und den darauf aufbauenden Weiterentwicklungen Lilienthals.

Degen in Paris: Erst verprügelt, dann gefeiert

Über die Boulevardpresse gelangte Degens Ruf auf wenig wissenschaftliche Weise an ein breites Publikum in Westeuropa. Wahre Wunderdinge wurden über ihn erzählt. Bald traten Geschäftsleute an ihn heran und wollten ihn in Paris als Attraktion auftreten lassen. Degen sagte zu, vielleicht eine unkluge Entscheidung. Denn die Erwartungen waren riesengross. So kündigte ihn das «Journal de l'Empire» mit markigen Worten an: «Das grösste Ereignis wird ohne Zweifel der Wiener Mechaniker Jakob Degen sein, dessen Erfolge in Wien alle deutschsprachigen Zeitungen gefüllt haben. Da diese so wenig wie unsere die Unwahrheit wiederzugeben pflegen, wird sich auch niemand getrauen, dem modernen Ikarus die Fähigkeit abzusprechen, sich einem Vogel gleich in die Luft zu erheben.» Ja-

kob Degens Annonce, in der er die Ergebnisse seiner Wiener Flugexperimente nüchtern wiedergab und die Funktion des Hilfsballons erläuterte, erschien erst einen Tag später, nach seiner Ankunft in Paris. Man nahm diese Annonce aber kaum mehr war oder verstand sie sogar als Rücknahme von – nie gemachten – Versprechungen.

Avanciert zum Stadtgespräch

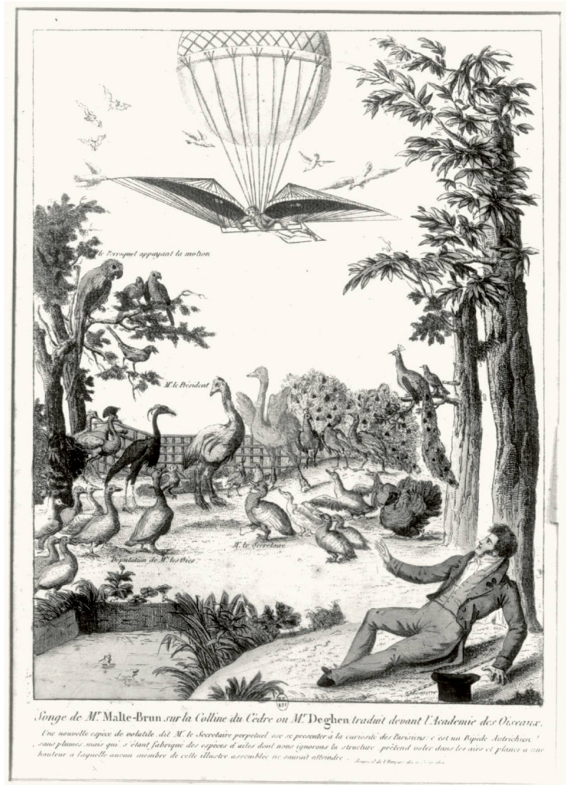
Kaum war Degen – von seinem zwölfjährigen Sohn begleitet – in der französischen Metropole angekommen, kündigte sein Manager einen ersten Aufstieg an. Dabei hatte Degens Flugapparat auf der beschwerlichen, einen Monat dauernden Kutschenfahrt Beschädigungen erlitten. Ausserdem hatten ihm Unbekannte einen Flügel zerbrochen. So musste er den Aufstieg verschieben. Am Tag darauf, am 10. Juni 1812, war ihm das Wetter nicht wohlgesonnen. Das Publikum liess es aber nicht zu, dass er den Aufstieg nochmals aufschob. Napoleons «Kaiserliche Aeronautin», die französische Ballonpionierin Sophie Blanchard und Ehefrau von Jean-Pierre Blanchard, erschien als freiwillige Helferin zum Füllen des Ballons. Der Wind blies aber so, dass Degen seine Flugrichtung nicht beliebig wählen konnte. Am 7. Juli und am 12. September 1812 folgten zwei weitere gelungene Aufstiege. Gleichwohl musste Degen dem «Journal de Paris» vom 9. September entnehmen, «dass er versichert habe, seinen folgenden Aufstieg als wirklichen Schwingenflug auszuführen». Er entgegnete bereits am folgenden Tag: «Ich habe die Ehre, Sie darauf aufmerksam zu machen, dass dies nicht meiner Ankündigung entspricht.» Auch das «Journal de Paris» bemühte sich nun, Degen vor ungerechtfertigten Angriffen in Schutz zu nehmen. Es stellte klar, dass der kleine Ballon nur ausgleichende Funktion habe. Gleichwohl wurden in der Folge von Degens Flügen sogar zwei Theaterparodien aufgeführt, welche seine Aufstiege zum Thema hatten. Damit avancierte er endgültig zum Stadtgespräch.

Ein dritter Aufstieg am 5. Oktober des gleichen Jahres wurde zur Katastrophe, wie das «Journal de Paris» berichtete. Wiederum war der Wind zu stark, aber das Publikum ungeduldig. Dazu erwischte ein Helfer statt der Halteleine die Schnur des Sicherheitsventils. Deshalb verlor der Ballon beim Aufstieg Gas. Er sackte ab und wurde gegen eine Baumgruppe getrieben und Degen mit ihm. Die Zuschauer fühlten sich um das Eintrittsgeld geprellt und begannen, Degen zu verprügeln, so dass die Polizei dem Treiben Einhalt gebieten musste. Die gegen ihn angestrengte polizeiliche Untersuchung ging selbst den einheimischen Ballonfahrern, die anfänglich dem fremden Konkurrenten nicht wohlwollend gegenüber gestanden hatten, zu weit. So erklärten sie mit Unterschrift dem zuständigen Präfekten, «dass nach ihrer Kenntnis kein Luftfahrer es hätte wagen können, bei einem so heftigen Wind und dem Gasverlust einen Aufstieg zu



CARICATURE SUR L'ÉCHEC DE DEGHEM AU CHAMP-DE-MARS DE PARIS LE 4 OCTOBRE 1812.

a



Songe de M. Malte-Brun sur la Colline du Cèdre ou M. Deghem tradant devant l'Académie des Sciences.
 Une nouvelle espèce de volatils, dit M. le secrétaire perpétuel, se présente à la curiosité des Bénédictins: c'est un Rapide, Astrobuccon, une plume sans queue, c'est l'écureuil des cieux dont on ignore la structure, prétend voler dans les airs et plane à son bon plaisir à laquelle on a donné le nom de cette allégorie, on n'en attend rien.

b



c

TIVOLI.

VOL A TIRE D'AILES.

M. DEGEN, Mécanicien de Vienne, en Autriche, exécutera aujourd'hui, pour la première fois, dans les Jardins de Tivoli, à 7 heures précises du soir, son VOL A TIRE D'AILES; expérience qu'il a répétée au mois d'octobre 1810, en présence de S. M. l'Empereur d'Autriche et de toute sa Cour.

C'est après avoir fait une étude profonde et réfléchie du mécanisme naturel du vol des oiseaux, que M. DEGEN a imaginé ce qu'il appelle sa *machine à voler*.

Son travail est absolument calqué sur celui de la nature, et ses ailes ont la même forme et la même légèreté, proportion gardée, que celle des oiseaux. Il leur imprime le même mouvement et en obtient les mêmes résultats; enfin il se dirige dans tous les sens, monte et descend à volonté, et plane dans les airs avec une facilité et une vitesse, telles qu'il peut faire 15 lieues en une heure, lorsqu'il n'est pas contrarié par le vent; car alors son travail devient plus pénible, et il est obligé de louvoyer. Tous ces mouvemens s'exécutent sans aucune espèce de danger pour lui ni pour son appareil. Il arrive à terre aussi lentement qu'il le desire, et repart de nouveau pour reprendre une autre direction. Il vole ou s'arrête à volonté. Ses ailes, car on peut leur donner ce nom, ont 22 pieds d'envergure et 8 pieds et demi dans leur plus grande largeur. Chaque mouvement qu'il leur imprime, déplace 150 pieds carrés d'air atmosphérique, et à chacun des battemens il pourrait enlever un poids de 160 livres, tandis que la force ascensionnelle du ballon dont il se sert, n'est que de 90 livres environ, ce qui donne en faveur de ses ailes, quand elles sont en action, une différence de 70 livres. Ce mécanicien observe que ce ballon ne lui est d'aucune utilité pour sa direction; mais il est obligé de l'employer comme contrepois, pour le maintenir en équilibre et le soulager en même tems dans sa manoeuvre. Du reste, il en est parfaitement le maître, et le force à suivre tous ses mouvemens.

M. DEGEN laisse aux Français l'honneur de la découverte sublime des ballons; mais il réclame pour lui celle de la direction à volonté, que personne n'a encore pu trouver jusqu'à présent.

En conséquence, il prie le Public qui voudra bien l'honorer de sa présence, de ne considérer son expérience que sous le seul rapport de la direction, le ballon n'étant qu'un faible accessoire, qui n'entre pour rien dans la composition ni dans le mécanisme de la machine dont il est l'inventeur.

HOCQUET et Cie., Imprimeurs du Conservatoire Impérial de Musique, rue de Foubourg Montmartre, n.º. 4, au coin du boulevard.

d

- a) Zeitgenössische Karikatur auf Degen's unglücklichen Flugversuch vom 5. Oktober 1812 in Paris.
- b) Ironische Zeichnung über Degen's Auftritt vor der «Académie des Oiseaux».
- c) «The Flying Man – a proposal from Napoleon». Der Aufstieg Degen's aus Anlass des 50. Geburtstags von Napoleon wurde prompt von einem englischen Karikaturisten zum Anlass genommen, Napoleon selbst als «flying man» darzustellen.
- d) Annonce, die Jakob Degen am 9. Juni 1812 in Pariser Zeitungen erscheinen liess.

versuchen und der Gefahr zu trotzen». Unter den illustren Namen fanden sich auch der Berner Luftschiffer Samuel Pauli und Madame Blanchard, die erste Ballonfahrerin der Geschichte. Doch der Pöbel hatte sein Opfer und dichtete fleissig Spottgedichte.

Als Attraktion am Geburtstag Napoleons

Degens letzte Flugvorführung in Paris im August 1813 wurde dann zur schönen Rechtfertigung. Er war als Mitglied des Komitees für die Geburtstagsfeier Kaiser Napoleon Bonapartes berufen worden, um «durch seine Vorstellung zur Verschönerung der Feier des grossen Kaisers beizutragen», wie das «Journal de l'Empire» schrieb. Laut seiner Denkschrift stieg Jakob Degen mit grossem Pomp, von seinem Glück fast benommen, unter Fanfarenstössen und Kanonendonner von einem Seine-Schiff auf. Laut dem sensationslüsternen «Journal de l'Empire» geschah dann Folgendes: «Mit Beyhülfe seiner Flügel schwebte er in waagrechter Richtung bis zum Pont Royal. Von da erhob er sich auf eine Höhe von beyläufig 900 Klaftern beinahe senkrecht und behielt die Richtung des Laufes der Seine, über die er, ihrer ganzen Länge nach, mit der sie Paris durchschneidet, fortflog. Herr Degen hat bey diesem Versuche Beweise von viel Kaltblütigkeit und vielem Muthe gegeben. Um 5³/₄ Uhr stieg der Luftschiffer auf der Ebene von Saint-Maude auf die Erde nieder.» Die erwähnten 900 Klafter hätten, wenn sie denn korrekt sind, einer Höhe von spektakulären 1600 m entsprochen. Unter den begeisterten Zuschauern war auch Kaiserin Marie Louise, die zweite Frau Napoleons und Tochter des österreichischen Kaisers Franz I. Sie hatte möglicherweise auch schon Degens erste Flüge in Wien verfolgt. Gleichwohl war der Flug für Jakob Degen finanziell wenig ertragreich. Zwar erhielt er eine grosszügige Belohnung, hatte aber ebenso beträchtliche Auslagen und musste zudem seinen Lohn noch mit dem «Geschäftsleiter» teilen.

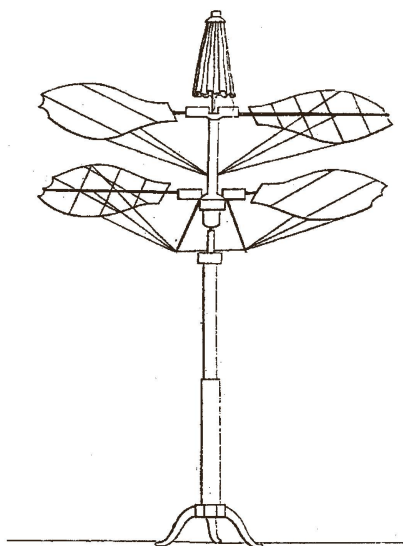
Das «Journal de Paris» vermeldete, dass der Aeronaut Degen im Tivoli-Park den Versuch eines neuen Flugexperimentes gemacht habe, das er am 28. und 29. Juli 1815 vor der Öffentlichkeit wiederholen wolle. Es muss sich dabei um die Ankündigung seiner Hubschraubermodelle gehandelt haben. Degen selbst schrieb dazu: «Ich hoffe, glücklich zu sein, mit meinen kleinen Maschinen (Luftschauben) den Beyfall der Kunstliebhaber einzuernten. Zwei mechanische künstliche Vorrichtungen habe ich in Paris vollendet und eine Dritte wesentlich verbessert: sie wurden in öffentlichen Cabineten täglich vorgezeigt.» Zu den angekündigten öffentlichen Aufstiegen in Paris kam es nicht mehr, denn die politischen Verhältnisse änderten sich bald, Napoleon erlitt bei der «Völkerschlacht bei Leipzig» im Oktober 1813 seine erste entscheidende Niederlage und verlor schliesslich 1815 definitiv die Macht. In diesen Jahren hielt sich Degen mit

Uhrmacherei über Wasser, vorerst für die Einheimischen und dann für die alliierten Offiziere der Besatzungsmacht. Er schrieb darüber in seinen Erinnerungen: «Einheimische, wie Freunde, waren mir sehr gewogen und in rascher Folge ergaben sich Einladungen in ansehnliche Versammlungen, schmeichelhafte verfasste Äusserungen und Glückwünsche über meine Erfindungen, Gedichte und Abbildungen über meine Vorstellungen.» Degen zählte inzwischen 54 Jahre und war damit älter, als es der damaligen durchschnittlichen Lebenserwartung entsprach. Seine Frau und die fünf Kinder hatte er in Wien zurückgelassen.

Zurück nach Wien

Der österreichische Kaiser Franz I., der mit den alliierten Siegermächten in Paris einrückte, bot Jakob Degen überraschend an, mit dem kaiserlichen Tross nach Wien zurückzureisen. Möglicherweise hatte seine Frau dies mit einer Bittschrift an den Kaiser erwirkt. Der Flugpionier packte also sein wenige Dinge umfassendes persönliches Hab und Gut in die k.k. Equipage. Bald schon verliess er die ungastlich und bitterarm gewordene Stadt Paris, in deren Strassen und Parks wilde Horden der Kosaken-Soldateska campierten: «Ich legte die Reise dank der allerhöchsten Gnade Sr. Majestät des Kaisers in grösster Sicherheit und möglichster Bequemlichkeit zurück», erinnerte er sich.

Im Gepäck hatte er auch seine Luftschrauben. Er bezeichnete diese als «seine kleinen Maschinen», notabene waren es die ersten flugfähigen, mechanischen Hubschraubermodelle der Technikgeschichte überhaupt. In seinen Schriften bezieht er sich bei diesen vergleichend auf Windmühlenräder und Libellen. Tatsächlich verläuft allerdings die Flügelbewegung von Libellen nicht auf und ab, sondern in Form einer Acht, dabei verändern sie die Flügelstellung dauernd und können mühelos in der Luft stehen bleiben oder gar seitwärts fliegen. Wenn sie

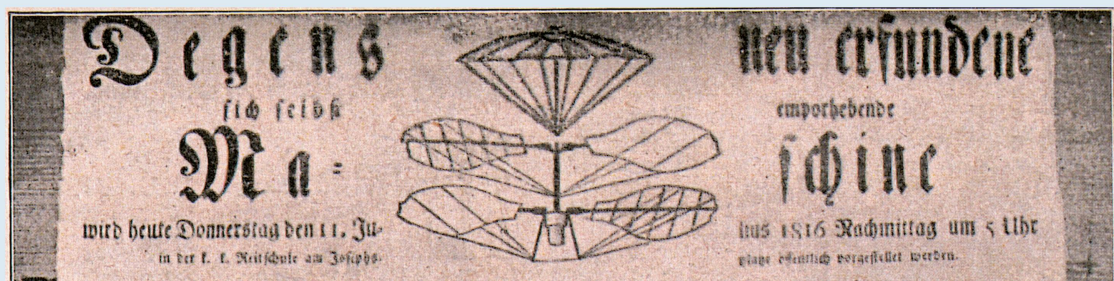


Eines der Hubschraubermodelle aus der Denkschrift Jakob Degens. Sichtbar ist andeutungsweise über den beiden gegenläufigen Luftschrauben ein selbsttätiger Rettungsfallschirm.

PLAKAT FÜR DEGENS HELIKOPTERFLÜGE IN WIEN

«Degens neu erfundene, sich selbst emporhebende Maschine wird heute Donnerstag den 11. Julius 1816 Nachmittag um 5 Uhr in der k. k. Reitschule am Josephsplatze öffentlich vorgestellt werden.

Dem Unterzeichneten ist es durch anhaltendes Nachdenken und viele Versuche endlich gelungen, eine Maschine zustande zu bringen, welche ohne Luftball [Ballon], und dies durch angewandte mechanische Kraft mit zwei [resp. vier] dazu angebrachten [Luftschrauben-]Flügeln sich selbst auf eine beträchtliche Höhe erhebt und nach vollendeter Wirkung der bewegenden Kraft [ablaufendes Federaufzugswerk] sich wieder auf dem nämlichen Platze von dem er aufgestiegen allmählich wieder senke. Es kommt dabei nicht darauf an, wie hoch und wie geschwind die Maschine steigt und sinkt, sondern es soll nur erwiesen werden, dass ein schwerer Körper bis zu einer beträchtlichen Höhe sich selbst erheben kann und sich auf dem vorherigen Standort wieder hinsenken kann. [...] Unterzeichneter hat die Ehre, die erste Vorstellung dem verehrten Publikum der [...] Kaiserstadt zur Beurteilung vorzustellen. Da es eine schwierige Aufgabe war, der allgemeinen Schwerkraft, mit welcher der Körper zu dem Mittelpunkt der Erde strebt entgegenzuwirken und alle bisherigen Versuche zu allen Zeiten und verschiedenen Ländern misslungen sind,



Ein bisher unbekanntes Hubschraubermodell von Jakob Degen (Kopfteil eines verschollen geglaubten Plakataushangs).

so schmeichelt es dem Unterzeichneten nicht nur von Sachkennern und Kunstfreunden, sondern dem verständigen Publikum überhaupt Beifall zu erhalten.

Die Maschine macht folgendes:

- Sie erhebt sich erstens von einem Gestelle auf welchem sie ruhet, auf eine beträchtliche Höhe, dann [ver-]stellen sich ihre vier Flügel [Luftschrauben] unter einem rechten Winkel gegeneinander und sie sinkt in der Gestalt ohne alle Beschweris auf den Boden.*
- Sie steigt zweitens mit einem sich selbst öffnenden Fallschirm, nachdem die Maschine ihre grösste Höhe erreicht hat, durch die angebrachte Mechanik entwickelt [ausgelöst] und sinkt von diesem unterstützt selbst.*
- Die Maschine hat von einem Flügelende zum anderen 10 Fuss Durchmesser und sie kann so vergrössert werden, dass sie im Stande wäre auch einen Menschen zu erheben, und es hangt vom Publikum ab, eine so grosse Maschine hergestellt zu sehen.*
- Um zugleich die Lenkung eines Luftballes [Ballon] darzustellen wird der Unterzeichnete vorher eine Maschine [Luftschraube] gleicher Art, welche einen Durchmesser von [2?] Fuss hat vorzuzeigen die Ehre haben. [...]*»

auch keine Libellen waren, so waren doch auch Degens Luftschrauben sehr leistungsfähig: Er entwickelte vorerst eine relativ grosse horizontale Luftschraube von 10 Fuss (3,16 m) Durchmesser. Deren Stahlfeder erlaubte aber eine zu geringe und kurzfristig wirkende Hebekraft. Degen glaubte trotzdem, dass relativ grosse (Luftschrauben-)Flügel auch einen Menschen zu heben im Stande seien, wenn statt einer Feder eine andere, weit stärker wirkende (aber noch nicht vorhandene) Kraft angebracht werde. Um bessere Flugleistungen zu erreichen, baute er daraufhin kleinere, nur sechs Kilogramm schwere Modelle, die im Juni 1817 im Wiener Prater rund 160 Meter hoch stiegen. Diese konnte er auch für die Lenkbarmachung eines Ballons einsetzen. Er hatte also eine Art Modellluftschiff konstruiert, das mehrmals bis zu einer bestimmten Höhe hinaufstieg und wieder herabsank. Je nach Neigung des Steuerruders konnte die Luftschraube auch Bögen beschreiben, so Degen: «Dass meine kleine Maschine den Ballon in waagrechter Richtung fortbewegen kann, dass sie schief aufsteige und bald zur Rechten, bald zur Linken einen Bogen beschreibe, brachte ich durch die veränderte Stellung der Flügel und der Achse, mit der sie verbunden sind, und durch die Veränderung der Lage des angebrachten Steuerruders zustande.» «Die mit dem Ballone verbundene Maschine (Luftschrauben), die ich zur Lenkung des Ballons ausgedacht und verfertigt hatte, führte mich zur Vollendung der Maschine, die auch ohne Ballon, emporsteigt, und nach erschöpfter Kraft der Stahlfeder, welche die Räder in Bewegung setzt, wieder zurücksinkt. Wird sie mit einem Fallschirm verbunden, so kann sie aus geringer Höhe wieder herabsinken.» Der Augenzeuge Bursy beobachtete, wie eines der Helikoptermodelle «allein durch das Verstellen der Flügel zur Erde zurückkehrte». Degen selbst kommentierte: «Meine Absicht war es, nur zu zeigen, dass man einen Körper gegen das Streben der Schwerkraft mittels gehörig gestellter, durch Federn und Räder in Bewegung gesetzter Flügel erheben könne. Dass mein Automat sich senkrecht erhebe, im Fluge still halte, sich senke und wieder erhebe, bewirkte ich durch ein doppeltes Räderwerk, wovon immer das eine wirkte, wenn das andere in seinem Laufe anhielt.»

Vom Publikum verlassen

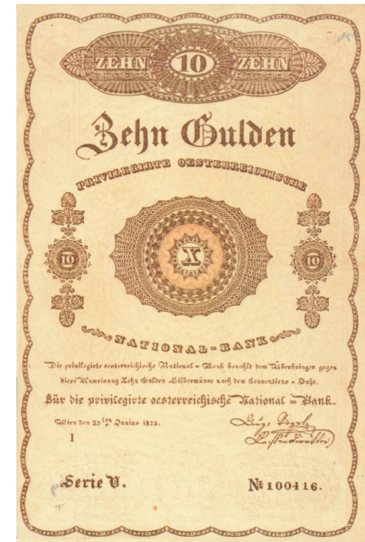
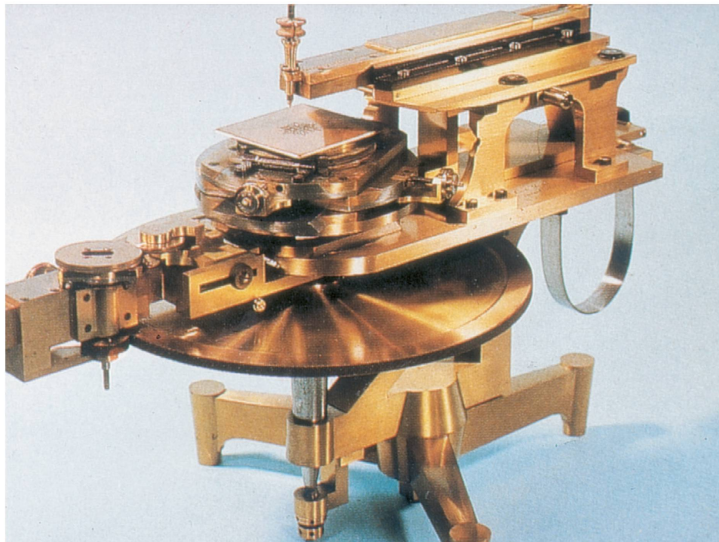
Jakob Degen liess seine Hubschraubermodelle im Juli 1816 in Wien aufsteigen, wie die Pariser Zeitung «Journal des Débats» am 2. August 1816 berichtete: «Herr Degen hat vor wenigen Tagen in dem k. k. Turnierplatz (Laxenburg) zwei neue Flugversuche mit seinen mechanischen Flügeln (Luftschrauben) unternommen. Der erste Versuch war erfolgreich, beim zweiten Versuch ist ein (Luftschrauben-)Flügel zerbrochen. Es hatte nur wenige Zuschauer.» Tatsächlich zeigte die Wiener Bevölkerung kaum noch Interesse für solche Experimente. Die Zeitungen waren

von Spendenaufrufen für die Tausenden von Invaliden aus dem Feldzug gegen Napoleon dominiert. Ausserdem war im Vorjahr der indonesische Vulkan Tambora ausgebrochen und hatte riesige Mengen von Asche und Staub in die Atmosphäre geschleudert. Daraus resultierte 1816 in ganz Europa ein Temperatursturz. 1816 wurde als das «Jahr ohne Sommer» bezeichnet, mit regelmässigen Schneefällen bis in tiefe Lagen, was europaweit zu Missernten, Hungersnöten und zu einer Auswanderungswelle in die USA führte.

Von Gläubigern verfolgt

In Anbetracht des mangelnden Publikumsinteresses und dem damit wachsenden Schuldenberg, «hervorgerufen durch die grosse Teuerung, bei meiner zahlreichen Familie», gab Jakob Degen seine Flugversuche auf. Von Gläubigern verfolgt, hielt sich die Familie anscheinend nicht mehr länger am gleichen Ort auf, zumindest ist kein längerer fester Wohnsitz mehr bekannt. Degen wandte sich fortan wieder der Mechanik zu. In der mündlichen Überlieferung wird aber glaubhaft dargelegt, dass er sich noch bis ins hohe Alter mit flugtechnischen Problemen beschäftigt habe und fast an der Frage verzweifelt sei, wie der Menschenflug zu verwirklichen sei. Nachdenklich meinte er: «Dass ich ein sorgenfreieres Leben geführt hätte, wenn ich unausgesetzt bey der von mir erlernten Kunst geblieben wäre, das gebe ich gerne zu. Allein wer die Gewalt kennt, wie uns ein durchgedachter Entwurf eines Kunstwerkes zur Ausführung selbst hinreisst und wer es erfahren hat, dass das Streben zu einem vorgesezten Zwecke, selbst mit dem Kampfe gegen aufstossende Schwierigkeiten, an Stärke zunimmt, wird gelinder über mich urteilen.»

Eines von Jakob Degens Hubschraubermodellen fand angeblich im physikalischen Institut der Universität Wien Obdach, konnte indes vom Autor dieser Schrift nicht mehr aufgefunden werden. Ein Assistent der Wiener Sternwarte namens Weiss, vermutlich E. Weiss, der spätere Direktor, hat es einmal auf seine Leistung hin überprüft. In einer schriftlichen Abhandlung erklärte er, dass «zur Erhebung eines Mannes von 130 Pfund Gewicht die Kraft von 20 Mann erforderlich sein würde, damit ist die Unbrauchbarkeit des ganzen Systems so ziemlich erwiesen». Dies ist nachzulesen in der Publikation «Deutscher Verein zur Förderung der Luftfahrt» aus dem Jahr 1882. Ein heutiger 2-PS-Motor hätte dieses Gewicht zu heben vermocht, doch war ein solcher zu Degens Zeiten natürlich noch nicht erfunden. Jakob Degen hätte dieser Argumentation gegenüber gestellt, dass es ihm bei seinen Versuchen um das Grundprinzip der Konstruktion gehe. Auf eine ähnliche Kritik antwortete er denn auch in seinem Lebensbuche: «Wie hoch und schnell seine Maschine steige und sinke, darauf kommt es nach der Meinung des Erfinders bey jenem Beweise nicht an.»



Degens Maschine, die den Banknotendruck revolutionierte (links) und eine Banknote nach Degens Druckverfahren.

Faktisch hat Degen auch mit seinen Hubschraubermodellen Technikgeschichte geschrieben. Indes fehlte in den kommenden 100 Jahren eine geeignete Antriebskraft und verhinderte das Gelingen eines bemannten Fluges. Man versuchte sich deshalb weiterhin vor allem mit Federmotormodellen. Deren Flugleistungen kamen aber nicht an Degens Apparate heran, obwohl sie ihnen vom Konzept her meist täuschend ähnlich sahen. Offensichtlich sind die inoffiziellen Versuche Degens in Paris, vor versammelter Wissenschaft, bis über die Mitte des 19. Jahrhunderts hinaus auch für nachfolgende Experimente prägend geblieben. Dann fielen sie allmählich dem Vergessen anheim. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts erschienen immer skurrilere Konstruktionen, die gegenüber Degens Prinzip eher wieder ein Rückschritt waren. Erst im Jahre 1920 gelang es dem Spanier Cierva, einen Tragschrauber zu konstruieren. Der erste wirklich brauchbare Helikopter des deutschen Flugzeugkonstruktors Focke flog sogar erst 1936. Zumindest in der Fachwelt wird die grosse Bedeutung von Degen langsam, aber sicher anerkannt. So wird Jakob Degen in den neuesten Schriften über die Entwicklung des Helikopters an den Anfang gestellt – endlich.

Revolutionierung des Banknotendrucks

In seinen späteren Lebensjahren beschäftigte sich Jakob Degen mit einer neuen Herausforderung: der Entwicklung von fälschungssicheren Banknoten. Es sollte indes einige entbehrungsreiche Jahre dauern, bis er eine befriedigende Lösung fand. Nach dem Buch von Willibald Kranister «Die Geldmacher» sind die heutigen Geldscheine aus «Bancozetteln» resp. «Depot- oder Anweisungsscheinen» der Banken hervorgegangen. Die Jahre nach dem Wiener Kongress waren eine Blüte-

zeit des österreichischen Kaiserreichs. Der Wohlstand zog auch Betrüger an, immer wieder waren falsche Banknoten im Umlauf. In dieser Situation witterte Jakob Degen – zu Recht – eine Chance für eine seiner Erfindungen. Bereits 1810, noch vor seinem Pariser Gastspiel, hatte er eine «Räderschneid- und Stempelgravier-Maschine» entwickelt, später Guillochiermaschine genannt. Wenngleich er sie sogar dem Kaiser vorführen durfte, hatte er damit keinen Durchbruch erreicht. Doch unverdrossen entwickelte er nach seiner Rückkehr nach Wien diese Maschine weiter, perfektionierte sie und schuf eine Methode zur Herstellung mehrfarbiger Banknoten in einem Druckvorgang. Diese war vom Congrave-Druckverfahren abgeleitet. Speziell war, dass er in die Druckformen auf jedem Farbträger mit der Maschine Rosetten und andere Muster (Guillochen) einritzte. Dank einer absoluten Passgenauigkeit, die sich aus diesem System ergab, und der Zweifarbigkeit konnten somit weitgehend fälschungssichere Banknoten hergestellt werden. Degens Erfindung bedeutete im Vergleich zum bisherigen Druckverfahren einen unglaublichen Fortschritt. Die geniale Erfindung, deren technische Weiterentwicklung vom Kaiser finanziell unterstützt wurde, verursachte jedoch neue Probleme: Die k. k. Finanzbeamten waren angesichts der unheimlichen neuartigen Maschine überfordert, liessen Gutachten erstellen und schoben die Akten herum, obwohl Kaiser Franz I. selbst dem Finanzministerium befahl, «diesen Gegenstand zu befördern».

Vom Nullpunkt zum Durchbruch

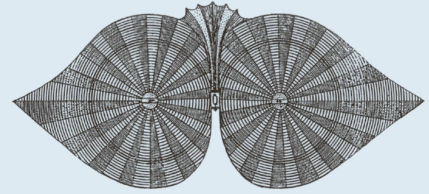
Durch monatliche Akontozahlungen hielt sich Degen mehr schlecht als recht über Wasser, so dass er schliesslich doch noch Konkurs ging. Seine ständigen Wohnungswechsel weisen auf eine stete Flucht vor Gläubigern hin. Doch schliesslich konnte er seine Erfindung doch noch vorlegen und auf Befehl des Kaisers wurde das neue System dann schliesslich eingeführt. Degens Schulden wurden von der Nationalbank abgegolten, und er erhielt dort ab 1825 eine Anstellung auf Lebenszeit und hatte endlich finanziell ausgesorgt.

Im Alter von 67 Jahren machte Jakob Degen dann seine letzte Erfindung: Er automatisierte die Nummerierung der Banknoten und das Ausschneiden der Geldscheine aus den Druckpapierbögen. Nach und nach begannen auch die Nationalbanken anderer Länder, ihre Banknoten nach Degens Verfahren herzustellen. Bis heute ist seine revolutionäre Erfindung weltweit die Grundlage des Banknoten- und Wertpapierdrucks. Dank Degen hatte Österreich bis zum Ersten Weltkrieg international einen hervorragenden Ruf in der Herstellung von Guillochiermaschinen. Erst seit wenigen Jahren werden die klassischen Guillochen Degens von artverwandten Computermustern abgelöst. Aus dem Jahr 1830, Degen zählte bereits 70 Jahre, findet sich ein Vertrag über die Anstellung seines

DREI FLUGGERÄTE IM VERGLEICH

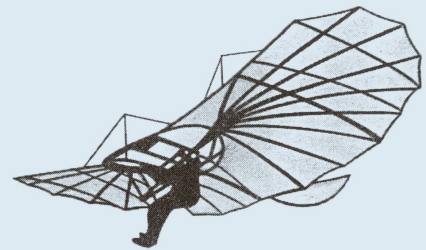
Degens Schlag- und Gleitflugapparat, 1807

<i>Spannweite</i>	<i>6,70 m</i>
<i>Fläche</i>	<i>12,00 m²</i>
<i>Apparatgewicht</i>	<i>9,00 kg</i>
<i>Startgewicht</i>	<i>80,60 kg</i>
<i>(bei 72 kg Körpergewicht)</i>	
<i>Flächenbelastung</i>	<i>6,70 kg/m²</i>
<i>Erzielter Auftrieb</i>	<i>42,00 kg</i>



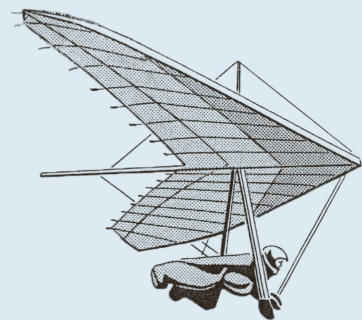
Lilienthals Starrflügler, 1891

<i>Spannweite</i>	<i>7,50 m</i>
<i>Fläche</i>	<i>ca. 10,00m²</i>
<i>Apparatgewicht</i>	<i>18,00 kg</i>
<i>Startgewicht</i>	<i>90,00 kg</i>
<i>(bei 72 kg Körpergewicht)</i>	
<i>Flächenbelastung</i>	<i>9,00 kg/m²</i>



Deltasegler oder Drachenflieger, 1965

<i>Spannweite</i>	<i>10,25 m</i>
<i>Fläche</i>	<i>12,40 m²</i>
<i>Apparatgewicht (inkl. Packsack)</i>	<i>32 kg</i>
<i>Startgewicht</i>	<i>104 kg</i>
<i>(bei 72 kg Körpergewicht)</i>	
<i>Flächenbelastung</i>	<i>8,60 kg/m²</i>



Die Flächenbelastung des Schlagflügelapparates von Jakob Degen ist verglichen mit Lilienthals Starrflügler und mit dem Deltasegler deutlich geringer.

Sohnes Carl bei der Nationalbank. Jakob Degen stellte dabei sein Wissen bis zu seinem 82. Lebensjahr weiterhin der Bank zur Verfügung. In den letzten Jahren war er wohl gesundheitlich beeinträchtigt. So erhielt er 1834 erstmals Urlaub auf unbestimmte Zeit «zum Gebrauch des Badnerbades». Am 11. Juli 1841 ging er erneut auf einen viermonatigen Urlaub, um Schwefelbäder zu besuchen. Im Anschluss daran wurde er am 25. Oktober desselben Jahres pensioniert. Er lebte weiterhin wirtschaftlich gesichert, aber, gemäss der im Archiv der Stadt Wien verzeichneten Hinterlassenschaft, in bescheidenen Verhältnissen.

Bescheidener Nachlass

Jakob Degen starb am 28. August 1848 als «pensionierter Werkmeister der Kunstwerkstätte» der österreichischen Nationalbank im damals biblischen Alter von 88 Jahren. Todesursache war laut Totenprotokoll «Altersschwäche», wie im Sterbebuch von Pfarrer Penzing zu lesen ist. Sein bescheidener Nachlass bestand aus einigen Kleidungs- und Möbelstücken. Sein Grab befindet sich auf dem unter Denkmalschutz stehenden St. Marxer Friedhof in Wien, unweit der letzten Ruhestätte Mozarts. Welch grosse Rolle der Traum vom Fliegen in seinem Leben gespielt hat, verrät der zwischen wild wuchernden Büschen versteckte und nach langem Suchen vom Autor mit seinem Taschenmesser freigelegte Grabstein. Er trägt folgende schlichte Inschrift: «Jakob Degen 1760–1848 Flugtechniker».

Jakob Degen hatte fünf Kinder, drei Töchter und zwei Söhne, welche den beruflichen Fussstapfen ihres Vaters folgten: Sein Sohn Carl (1799–1835) arbeitete in verantwortlicher Position bei der Nationalbank. Er war es auch, der seinen Vater damals nach Paris begleitete. Der jüngere Sohn Ferdinand Jakob Degen (1808–1889) spezialisierte sich ebenfalls im Banknotendruck, avancierte zum Direktor der Fabrikation und erhielt für seine Verdienste das Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens. Ein Urkel, Olav Degen, lebte noch über das Jahr 2000 hinaus in Wien und erbt laut Fingl eine Uhr und einen Originalstich von Jakob Degen.



Grabstein auf dem Friedhof St. Marx in Wien.