

Daniel Bernoulli (1700 - 1782) - 300 Jahre und immer noch aktuell

Autor(en): Hans-Rudolf Striebel

Quelle: Basler Stadtbuch

Jahr: 2000

<https://www.baslerstadtbuch.ch/.permalink/stadtbuch/45eb29a2-fae4-4596-8bce-fcf92d97eb43>

Nutzungsbedingungen

Die Online-Plattform www.baslerstadtbuch.ch ist ein Angebot der Christoph Merian Stiftung. Die auf dieser Plattform veröffentlichten Dokumente stehen für nichtkommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung gratis zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrücke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des vorherigen schriftlichen Einverständnisses der Christoph Merian Stiftung.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Online-Plattform [baslerstadtbuch.ch](http://www.baslerstadtbuch.ch) ist ein Service public der Christoph Merian Stiftung.

<http://www.cms-basel.ch>

<https://www.baslerstadtbuch.ch>

Daniel Bernoulli (1700–1782) – 300 Jahre und immer noch aktuell

Hans-Rudolf Striebel

Das Zeitalter der Aufklärung brachte nicht nur der Philosophie, sondern auch allen anderen Gebieten der Wissenschaften entscheidende Neuansätze. Vorab die Mathematik und die Physik erlebten einen ungestümen Aufbruch zu neuen Ufern. Untrennbar damit verbunden bleibt der Name der Basler Gelehrten-Dynastie Bernoulli.

Professorale Familientradition
Ende des 17. Jahrhunderts eröffneten sich den Wissenschaften der Mathematik und der Physik neue Welten. Grundlage dazu legten die Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) und Isaac Newton (1643–1727), als sie unabhängig voneinander die Differential- und Integralrechnung erfanden und unverzüglich zur Lösung physikalischer Probleme heranzogen.

Zwei hoch begabte Basler Mathematiker, die Brüder Jacob und Johann Bernoulli (1654–1705 bzw. 1667–1748), nahmen die neuen Ideen sofort auf und entwickelten sie weiter. Johanns Söhne und Enkel setzten in Basel und in St. Petersburg, dem damaligen geistigen und wissenschaftlichen Zentrum Russlands, die professorale Familientradition erfolgreich fort. So spielte die Bernoulli-Dynastie über 100 Jahre lang an unserer Universität eine einzigartige Rolle und liess Basel zeitweise zum Mekka der modernen Mathematik werden.

Zum Schülerkreis Johann Bernoullis zählte nebst seinen drei Söhnen Nicolaus II, Daniel

Daniel Bernoulli (1700–1782).



Stammtafel der Mathematiker Bernoulli



Nicolaus (Ratsherr)
1623-1708



Jacob I
1654-1705

Nicolaus (Maler)
1662-1716



Johann I
1667-1748

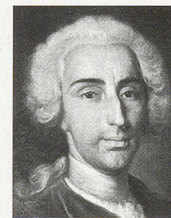
Nicolaus I
1687-1759



Nicolaus II
1695-1726



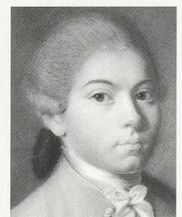
Daniel
1700-1782



Johann II
1710-1790



Johann III
1744-1807



Jacob II
1759-1789

und Johann II auch der geniale Basler Leonhard Euler (1707–1783). Obschon dieser bereits während seines Mathematikstudiums an der hiesigen Universität gegläntzt hatte, erhielt er hier keine Professur. Er lehrte deshalb ausschliesslich im Ausland: in St. Petersburg und in Berlin.

Daniel Bernoulli

Am 8. Februar 1700 erblickte Daniel Bernoulli im niederländischen Groningen, wo sein Vater Johann als Rektor der Universität amtierte und als bereits berühmter Mathematikprofessor dozierte, das Licht der Welt. Nach dem vorzeitigen Tod Jacob Bernoullis, der den Basler Lehrstuhl für Mathematik innehatte, wählten die Behörden dessen Bruder zum Nachfolger, weshalb Johann Bernoulli 1705 mit seiner Familie in seine Heimatstadt zurückkehrte. Nach dem Besuch des Humanistischen Gymnasiums begann Daniel im Alter von 17 Jahren in Basel das Medizinstudium, setzte dieses in Heidelberg und Strassburg fort und promovierte 1721 mit einer Dissertation über die Atmung zum Doktor der Medizin. Danach bewarb er sich mit je einer geistreichen Fachpublikation um die beiden verwaisten Basler Lehrstühle für Anatomie und Botanik beziehungsweise für Logik. Da er beide Male erfolglos blieb, reiste er zunächst nach Italien, um sich in Medizin weiterzubilden, und 1725 mit seinem älteren Bruder Nicolaus II auf Empfehlung berühmter Gelehrter nach St. Petersburg an die von Zar Peter dem Grossen gegründete Akademie der Wissenschaften. Acht Jahre lang widmete er sich dort mathematischen und physikalischen Aufgaben, wobei er, wie damals in Europa üblich, meist in Lateinisch publizierte und lehrte.

Nach dem frühen Tod seines Bruders liess Daniel Leonhard Euler und später auch noch seinen jüngeren Bruder und Mathematiker Johann II nach St. Petersburg kommen. Mit diesem zusammen kehrte er auf einer erlebnisreichen Reise von drei Monaten Dauer nach Basel zurück.

Professor in Basel

Daniel Bernoulli, der sich schon früh zum vielseitigsten Gelehrten seiner Familie entwickelte, war

Physiologe, Mathematiker, Astronom, Physiker und Ingenieur zugleich. Er erhielt noch während seiner Heimreise den Ruf auf den Lehrstuhl für Anatomie an der Universität Basel und bekleidete dieses Amt von 1734 bis 1750. Dabei benützte er sein tiefes physikalisches Verständnis, um die physiologischen Phänomene zu erklären. In dieser Zeit überarbeitete er sein in Russland entstandenes Hauptwerk, die *«Hydrodynamica»*. In dieser bis heute fruchtbaren Theorie behandelte er die Physik der stationär strömenden, reibungsfreien und inkompressiblen Flüssigkeiten und Gase. Im Weiteren bearbeitete er in dieser Periode Schwingungsprobleme und rein mathematische Fragen.

Erst im 50. Lebensjahr erreichte Daniel Bernoulli sein eigentliches Ziel, als er unter Umgehung des sonst in Basel üblichen Auslosungsverfahrens die Professur für Physik zugesprochen erhielt. Er war ein konsequenter Verfechter und Weiterentwickler der Newton'schen Mechanik, wandte sich aber auch gerne praktischen und technischen Fragen zu. Als begeisterter Experimentator stellte er mit dem Basler Handwerksmeister Johann Dietrich magnetische Kompassnadeln und Messinstrumente sowie Hufeisenmagnete her und liebte auch elektrische Experimente. Immer wieder beteiligte er sich an den Preisausschreibungen der Pariser Akademie über physikalische, astronomische und technische Probleme, wobei er zehn Mal den grossen Preis gewann – öfter als jeder andere Teilnehmer mit Ausnahme von Leonhard Euler.

Die wichtigsten Leistungen erbrachte Daniel Bernoulli in der Physik. Er erkannte als Erster die fundamentale Bedeutung der Erhaltung der Energie (damalige Bezeichnung: *«lebendige Kraft»*). Mit seiner Hydrodynamik und speziell der nach ihm benannten *«Bernoullischen Gleichung»* löste er viele Strömungsprobleme und schuf damit auch eine der Grundlagen der Fliegerei sowie – geeignet erweitert – der heutigen Astrophysik. Er löste das Problem stationär schwingender Seile und Saiten und formulierte dabei das Superpositionsprinzip, nach dem sich diese Schwingungen überlagern. Dieses Prinzip wurde auch für die Quantenmechanik des 20. Jahrhunderts grundlegend wichtig.

Daniel Bernoulli war nicht nur ein genialer Forscher und klarer Denker, sondern auch ein begnadeter Lehrer, der seine Theorien mit Experimenten geschickt zu erläutern verstand. Wie damals üblich, stand er mit fast allen bedeutenden Physikern und Mathematikern seiner Zeit in regem brieflichem Kontakt. Der Zeitgenosse von Johann Sebastian Bach und Georg Friedrich Händel galt als feinfühligster und kultivierter Mensch und liebte die Musik sehr. Am 17. März 1782 starb Daniel Bernoulli in seiner Heimatstadt. In der Peterskirche fand er seine letzte Ruhestätte.

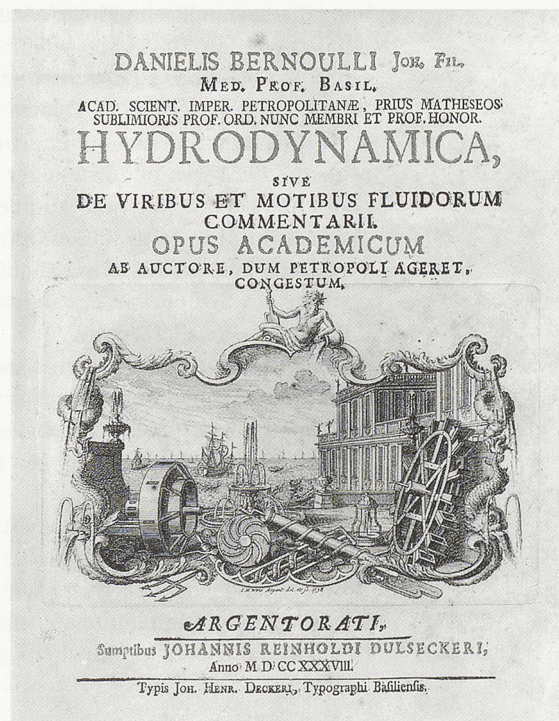
Zum 300. Geburtstag von Daniel Bernoulli

Im Mai 2000 eröffnete die Basler Zeitung den Geburtstagsreigen mit einer fünfseitigen Hommage für die Mathematikerfamilie Bernoulli im Allgemeinen und für Daniel Bernoulli im Speziellen. In einem reich bebilderten und spannenden Beitrag entwarf Ewald Billerbeck im Basler Magazin ein lebhaftes Bild des mathematischen Jahrhunderts an der Universität Basel. Er stellte in Wort und Bild die Orte unserer Stadt vor, die heute noch Spuren jener Ära zeigen: den Engelhof, wo Johann II wohnte, nebenan den Kleinen Engelhof, das Wohnhaus des Jungesellen Daniel, das Stachelschützenhaus, das Daniels physikalisches Kabinett beherbergte, die Peterskirche mit der Grabtafel Daniels und den Kreuzgang des Münsters mit dem Epitaph für Jacob Bernoulli, der darauf als «mathematicus incomparabilis» bezeichnet wird. Von langer Hand vorbereitet hatte die belgische Professorin Patricia Radelet-de Grave in Zusammenarbeit mit einigen Personen aus dem Kreis der Bernoulli-Edition* eine Ausstellung, die das Leben und die wissenschaftlichen Leistungen von Daniel Bernoulli auf zahlreichen Tafeln umfassend und ansprechend widerspiegelte und in den Zusammenhang der Wissenschaftsgeschichte des 17. und des 18. Jahrhunderts stellte. Die grafische Gestaltung der Poster lag in den Händen Albert Gomm's, der seit Jahren der Bernoulli-Edition als Grafiker und Buchgestalter zur Seite steht. Als Begleitpublikation wurde eine 36-seitige Ausstellungszeitung, die den Inhalt der Ausstellung wiedergibt und einige zusätzliche

Informationen enthält, kostenlos an die Besucher abgegeben.

Am späten Nachmittag des 9. Mai 2000 versammelten sich auf Einladung des Vereins zur Förderung der Bernoulli-Edition rund 400 Personen zur «Geburtstagsfeier» in der Aula der Universität, um sich fünf Kurzvorträge anzuhören und die Bernoulli-Ausstellung zu eröffnen: Zur Einleitung skizzierte der Verfasser dieses Beitrags das Leben, die wissenschaftlichen Leistungen und das Umfeld Daniel Bernoullis. Hierauf zeigte der Herzchirurg Hans-Reinhard Zerkowski, dass die «Bernoullische Hydrodynamik» zwar noch immer eine der Grund-

Titelblatt der «Hydrodynamica» von Daniel Bernoulli, erste Auflage, Strassburg 1738.



lagen zum Verständnis des Blutkreislaufs ist, dass aber die diskontinuierliche Strömung des viskosen Blutes eine verfeinerte Betrachtungsweise erfordert. Er verwies auch auf die enormen Fortschritte der Herzchirurgie in den letzten Jahrzehnten. Nationalrat und Linienpilot Paul Kurrus von der Crossair verstand es, lebhaft aufzuzeigen, dass Basel der Aviatik ausser durch Daniel Bernoulli auch in manch anderer Beziehung wichtige Impulse gegeben hat: 1911 landete das erste Flugzeug in Basel-St. Jakob, 1913 überflog der wagemutige Baselbieter Oskar Bider erstmals die Pyrenäen, 1920 installierten einige Flugbegeisterte in Birsfelden den Flugplatz Sternenfeld und 1925 gründeten am Flugverkehr interessierte Kreise die Balair, aus der durch Fusion mit der Zürcher Ad Astra 1931 die Swissair hervorging. Der Astronom Gustav Andreas Tammann illustrierte mit atemberaubenden Bildern aus dem Universum, dass sich hydrodynamische Prozesse seit dem Big Bang auch bei der Sternbildung und beim Aufbau der Galaxien abspielen. Freilich musste auch zu deren Beschreibung die bernoullische Theorie stark erweitert und ergänzt werden. David Speiser führte die Zuhörerschaft in Gedanken zu den Wirkungsstätten Daniel Bernoullis in Basel und schilderte die grossen Anstrengungen, mit denen ein internationales Autorenteam die Werke und Briefe der Bernoullis aufarbeitet, um sie der Nachwelt zu überliefern. Bisher sind 14 von über 40 geplanten Bänden erschienen.

Der Diskussion wissenschaftshistorischer Fragen war das Symposium der Bernoulli-Edition im Wildt'schen Haus gewidmet.

Zum Abschluss der Feiern versammelten sich rund 300 Personen im Institut für Physik und verfolgten begeistert die fesselnden Demonstrationen, die der Verfasser zusammen mit Walter Götz zeigte.

Insgesamt liessen sich etliche tausend Basler in den Bann von Daniel Bernoullis Geburtstagsveranstaltungen ziehen, und noch mehr Menschen folgten, als die Ausstellung ab August 2000 im Deutschen Museum in München gezeigt wurde.

Anmerkung

- * Eine internationale Organisation von Gelehrten, die sich das Ziel gesetzt haben, die gesammelten wissenschaftlichen Werke der sieben berühmten Mathematiker und Physiker Bernoulli herauszugeben.