

Zeitschrift: Elemente der Mathematik (Beihefte zur Zeitschrift)
Herausgeber: Schweizerische Mathematische Gesellschaft
Band: 6/7 (1949)

Artikel: Johann und Jakob Bernoulli
Autor: Fleckenstein, J. O.
Kapitel: Einleitung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-4707>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

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

EINLEITUNG

Kein Geringerer als ERNST MACH hat in seiner klassischen *Geschichte der Mechanik* bemerkt, daß sich in den beiden Brüdern BERNOULLI die beiden Seiten des wissenschaftlichen Talentes, nämlich die kritische Tiefe und die schöpferische Phantasie, verschieden verteilt vorfinden, welche, wenn in ungewöhnlicher Stärke in einem einzigen Haupte vereinigt, die großen Genien der exakten Wissenschaften, wie NEWTON und GALILEI, hervorbringen. Mit dieser treffenden psychologischen Bemerkung MACHS soll nun nicht nur die gleichzeitige Behandlung zweier Mathematiker in einer gemeinsamen Biographie gerechtfertigt, sondern zugleich auch die historische Bedeutung der beiden Brüder BERNOULLI angetönt werden. Sie reicht in der Tat fast an die der epochemachenden Taten der Klassiker der mathematischen Wissenschaften heran, wenn man die Leistungen der beiden Brüder zusammennimmt. Diese aber müssen zusammengekommen werden, weil die historische Leistung der beiden BERNOULLI, der mathematische Ausbau des von LEIBNIZ entdeckten Infinitesimalkalküls, ein gemeinsames Werk war.

Die Kenntnis des Geheimnisses der Leibnizschen Analysis des Unendlichen, welche sich JAKOB und JOHANN BERNOULLI Schritt für Schritt eroberten, gab den beiden Brüdern schon zu ihren Lebzeiten einen mit einem Nimbus umgebenen Namen, den noch zwei spätere Generationen in Ehren halten sollten. Das Phänomen der Mathematikerdynastie der BERNOULLI, welches sich am ehesten mit der Musikerdynastie der BACH vergleichen läßt, wuchs jedoch nur infolge des «Familiengeheimnisses» des Leibnizschen Infinitesimalkalküls zu der bekannten kulturgeschichtlichen Bedeutung heran. Denn das Phänomen einer Familiendynastie ist in der Geschichte der exakten Wissenschaften an sich nicht so ungewöhnlich; es genügt, an die Familien der CASSINI, STRUVE und GREGORY zu erinnern.

Dieses mathematische «Familiengewerbe» hat aber zugleich der Stadt Basel einen unvergänglichen Ruhm gesichert. In der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts spielte der Kreis der Basler Mathematiker, zu denen außer den BERNOULLI JAKOB HERMANN und LEONHARD EULER gehörten, eine noch größere Rolle als ehemals der Florentiner Kreis der Mathematiker um GALILEI oder der Pariser Kreis der kartesischen Akademiker im siebzehnten Jahrhundert. Ja, die Infinitesimalverfahren dieser Mathematiker des siebzehnten Jahrhunderts erscheinen nur als ein Vorspiel zu dem großen Konzert, welches der Basler Kreis der BERNOULLI und EULER mit dem Instrument des Leibnizschen Kalküls spielen sollte. Der Genius EULERS ist ohne die BERNOULLI nicht denkbar: JOHANN BERNOULLI hatte ihm als sein Lehrer schon den bis ins Detail entwickelten Infinitesimalkalkül übermittelt, welchen EULER in seiner ungeheuren Produktionskraft auf eine Unzahl von Einzelproblemen der Mathematik, Physik und Technik anwenden sollte. Der Keim vieler Ideen EULERS liegt in den Bernoullischen Arbeiten. Stellt die Entdeckung des Kalküls durch LEIBNIZ ideengeschichtlich den Abschluß der Mathematik des siebzehnten Jahrhunderts dar, so leiten die Brüder BERNOULLI durch ihre Pioniertätigkeit der ersten Ausarbeitung dieses Kalküls zum achtzehnten Jahrhundert über. Und indem sie den Kalkül aus dem Leibnizschen Gewand einer barocken Metaphysik herauslösten – deren Bedeutung noch am ehesten von allen Mathematikern JAKOB BERNOULLI ahnte – präparierten sie ihn zugleich zu dem Werkzeug des späteren Jahrhunderts der Mechanistik.

Vor diesem ideengeschichtlichen Hintergrund standen die beiden BERNOULLI eindeutig auf der Seite LEIBNIZENS gegen den Newtonianismus der englischen Mathematiker; eine Stellungnahme, welche übrigens sogar noch bei EULER ihre Spuren hinterlassen hat. Da sie aber keineswegs imstande waren, den philosophischen Hintergrund der Mathematik LEIBNIZENS zu erfassen, mußten sie automatisch in das Fahrwasser des französischen Spätkartesianismus geraten, als dessen bedeutendste mathematische Repräsentanten sie übrigens von der Pariser Akademie selbst empfunden wurden. Unter ihrer Hand wurden die Leibnizschen Infinitesimalia wiederum unter das kartesische Joch des «Geometrismus des Extensiven» gezwungen und damit zu aktual-unendlichkleinen Größen deklariert. Die sich damit allerdings einstellenden logischen Schwierigkeiten wurden durch die praktischen Ergebnisse des zwar widerspruchsvollen, aber wie ein Zauberstab immer zu richtigen und auf anderen Wegen nicht zu erreichenden Resultaten führenden Kalküls verdeckt. Führten diese logischen Schwierigkeiten die BERNOULLI und vor allem ihre französischen Adepten in Frankreich zwar in leidige Diskussionen mit kartesischen Zeloten der Akademie, so darf doch nicht übersehen werden, daß es sich dabei freilich nur um einen Hausstreit zwischen dem orthodoxen und dem Spätkartesianismus handelte, welcher in den BERNOULLI willkommene Mitstreiter erblickte. Es ist hervorzuheben, daß es nur Mathematiker aus dem Kreise um MALEBRANCHE waren, dessen Philosophie sich noch am ehesten den Leibnizschen Ideen öffnen konnte, welche wie VARIGNON und DE L'HÔPITAL sich für den neuen Kalkül interessierten, während die repräsentativen Mathematiker der ersten Akademie (1666 bis 1699), die DE LA HIRE, ROLLE, GALLOYS S. J., sich ablehnend, ja sogar feindlich gegenüber dem «Kalkül der Ausländer» verhielten. Durch das «Einfallstor» MALEBRANCHE wurde von den BERNOULLI das trojanische Pferd der Leibnizschen Mathematik in die Akademie des französischen Spätkartesianismus gebracht. Diese gleiche Akademie sollte aber später nach Abkehr von der kartesischen Naturphilosophie durch die Anwendung der formalen Prinzipien des Leibnizschen Kalküls auf den neuen Inhalt der Newtonschen Dynamik den Siegeszug der französischen Mathematik in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts begründen, während die englische Mathematik in ihrer Versteifung auf den Newtonschen Fluxionskalkül bis ins neunzehnte Jahrhundert hinein stagnierte. Zu diesem Erfolge der Pariser Akademie hatten die BERNOULLI entscheidend beigetragen, weshalb sie auch – viel mehr als EULER – von ihr als die «Ihren» empfunden wurden. Gleich der Genius LEIBNIZENS einem abenteuerlichen Seemann, der durch die gefährlichen Wogen und Stürme der philosophischen Spekulation steuernd mit divinatorischer Sicherheit sein Schiff zur Landung in dem erahnten Neuland bringt, so gleicht das Talent der beiden BERNOULLI der wagemutigen Pionierarbeit der ersten Eroberer des unerforschten Festlandes nach der geglückten Landung; jenes Land der Infinitesimalrechnung, das später in umfassender Weise von EULER kolonisiert werden sollte. Diese Pionierarbeit der BERNOULLI muß aber auf den Hintergrund des Spätkartesianismus abgebildet werden, um zu einer gerechten Würdigung ihrer Leistungen zu gelangen, deren Betrachtung die vorliegende Biographie gewidmet ist.

1. Die Eroberung des Leibnizschen Kalküls durch Jakob und Johann Bernoulli

Als LEIBNIZ 1684 in der von ihm mitbegründeten ersten deutschen wissenschaftlichen Zeitschrift, den Leipziger *Acta Eruditorum* (im folgenden A. E. abgekürzt), unter dem Titel *Nova methodus pro maximis et minimis* (A. E., Oktober 1684) seinen Differentialkalkül veröffentlichte, wurde er von niemandem verstanden, zumal seine Abhandlung durch sinnstörende Druckfehler entstellt und – vielleicht absichtlich – sehr unklar gehalten war. Einem allerdings gelang es, nach jahrelangem Durchdenken des Problems, den Sinn zu erfassen, und dieser eine war kein anderer als JAKOB