

Leonhard Euler

Autor(en): Emil A. Fellmann

Quelle: Basler Stadtbuch

Jahr: 1983

<https://www.baslerstadtbuch.ch/.permalink/stadtbuch/f109628c-d89d-4d81-a3ea-6f629aa4e5aa>

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>

Leonhard Euler

*Es ist das Schicksal der Elefanten,
stets kleiner gezeichnet zu werden,
als sie in Wirklichkeit sind.*

Jonathan Swift

Prolog

Basel, St. Petersburg (Leningrad) und Berlin fixieren exakt die drei Punkte der historischen Ebene, auf welcher im Jahre 1983 Leonhard Euler weltweit gefeiert wurde, und der Name seiner Geburtsstadt – *unserer* Stadt – ist wohl bekannt, ja berühmt in der Geschichte der mathematischen Wissenschaften: die Brüder Jakob und Johann Bernoulli erhellten im ausgehenden siebzehnten Jahrhundert als Doppelstern erster Grösse das mathematische Firmament, indem es ihnen der mächtig treibende Keim des Leibnizschen Infinitesimalkalküls – gewissermassen Familiengeheimnis – ermöglichte, die Mathematik bis ins nächste Jahrhundert hinein weitgehend zu monopolisieren. Ihr Glanz sollte erst überstrahlt werden von der «Sonne aller Mathematiker des achtzehnten Jahrhunderts», wie man Euler genannt hat, der als Phänomen ebenso einzigartig in der Geschichte der Wissenschaften da steht wie seine Vaterstadt am Rheinknie in der Geschichte Europas.

Man tut Basel unrecht mit dem (oft erhobenen) Vorwurf, Euler ungebührlich schlecht behandelt und sein Genie nicht frühzeitig genug erkannt zu haben, bloss weil man den noch nicht zwanzigjährigen Jüngling nicht gleich zum Professor gemacht hat, als er sich im Frühjahr 1727 um den physikalischen Lehrstuhl bewarb. Denn erstens hatte Euler

Hauptperioden von Eulers Wirken

1707–1727	Basel
1727–1741	Petersburg
1741–1766	Berlin
1766–1783	Petersburg

bis zu seiner sechzehnjährigen «Habilitationsschrift» über den Schall erst zwei kleine Arbeiten von drei bzw. fünf Druckseiten publiziert, und zweitens war sein Lehrer Johann Bernoulli der einzige, der die im jungen Leonhard schlummernden ungewöhnlichen Anlagen zu erkennen vermochte. Als Bernoulli, der nach Newtons Tod (1727) zum ersten Mathematiker der Welt aufgerückt war, im Jahre 1748 einundachtzigjährig starb, berief man nämlich sofort Euler nach Basel, der diesen Ruf jedoch dankend ablehnte: er hatte ein seinem Tatendrang und Genius angemessenes Wirkungsfeld in der grossen Welt und personifizierte sozusagen die beiden «Mammut-Akademien» von Berlin und St. Petersburg. Im neunzehnten Jahrhundert liess die Stadt Basel durch den Bildhauer Heinrich Ruf (1878) die heute in der Eingangshalle des Bernoullianums stehende Marmorbüste Leonhard Eulers anfertigen und benannte eine Strasse nach ihrem grossen Sohn, die – leider wohl nur durch Zufall – die Fortsetzung der Leonhardstrasse ist, so dass wir heute eine «Leonhard-Euler-Strasse» haben. Doch als schönsten (und teuersten!) Tribut, den die Stadt Basel Leonhard Euler bis heute gezollt hat, ist wohl der im 200. Todesjahr erschienene stattliche Gedenkband* zu nennen, der auf 555 Seiten dreissig Beiträge von neunundzwanzig Ge-

lehrten aus zehn Nationen und vier Kontinenten vereinigt – lauter Arbeiten, die nach dem neuesten Stand der Eulerforschung das ungewöhnlich breit gefächerte Spektrum von Eulers wissenschaftlichen Aktivitäten nach einem wohlüberlegten Plan abdecken.

Auf nationaler Ebene gedachte man 1979 des grössten Baslers aus dem kleinsten Kanton mit der kleinsten Banknote grössten Umlaufs (die leider mit mehr als nur einem einzigen peinlichen Sachfehler behaftet ist), und die Edition von Eulers Gesamtwerk, ein Millionenunternehmen (!), wurde und wird seit 1907 nicht nur von der Privatindustrie, sondern auch von eidgenössischen Instanzen grosszügig unterstützt und gefördert.

Man kennt Eulers Grösse wohl: er war nicht nur der weitaus produktivste Mathematiker der bekannten Menschheitsgeschichte, sondern auch einer der grössten Gelehrten aller Zeiten. Kosmopolit im wahrsten Sinne des Wortes – er erlebte seine ersten zwanzig Jahre in Basel, wirkte über dreissig Jahre in St. Petersburg und ein Vierteljahrhundert in Berlin – gelangte er wie nur wenige Gelehrte zu einer Popularität und Berühmtheit, wie sie nur etwa mit derjenigen von Galilei, Newton oder Einstein verglichen werden kann.

Kurzvita Leonhard Eulers

1707 am 15. April in Basel als Sohn des reformierten Pfarrers Paul Euler und der Margaretha Brucker geboren.

1720 Leonhard bezieht die Basler Universität, welche schon im Jahre 1460 gegründet wurde. Anfänglich studiert er Theologie, orientalische Sprachen und Geschichte, bald jedoch Mathematik bei Johann Bernoulli (1667–1748), der nach dem Tod von Isaac Newton (1643–1727) zum weltgrössten Mathematiker avanciert. Bernoulli erkennt im jungen Euler schon früh den zukünftigen

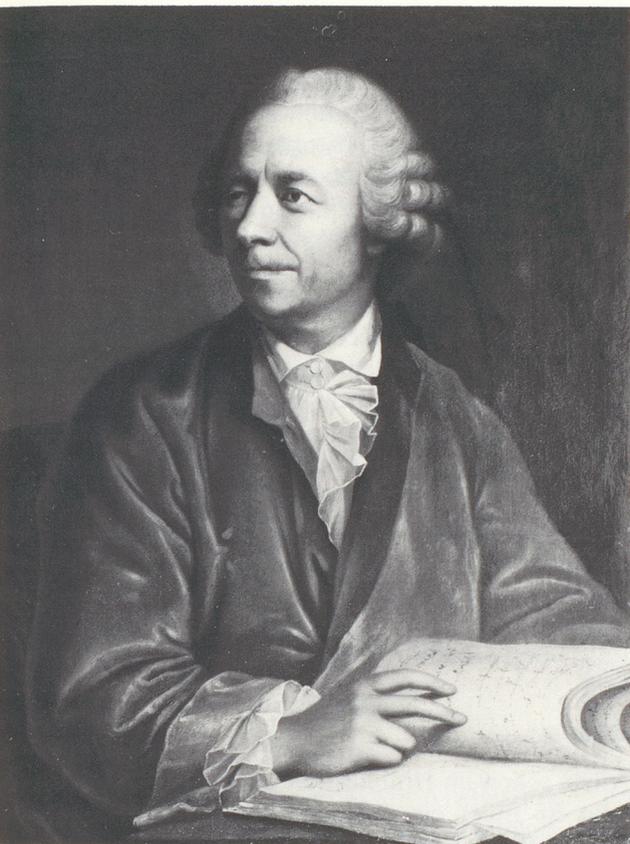
«Mathematikerfürsten» und fördert ihn entscheidend durch Hinweise auf die Werke der Meister, vor allem jedoch durch seine persönliche Unterweisung in den damaligen Frontgebieten mathematischer Forschung.

1727 Euler bewirbt sich mit einer Dissertation «Über den Schall» um die vakante Physikprofessur in Basel, kommt jedoch als erst Zwanzigjähriger nicht in die Ränge. So folgt er einem durch die Bernoullis vermittelten Ruf an die 1725 von Peter dem Grossen gegründete Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Hier wirkt er zunächst als Adjunkt, dann seit 1730 als Professor und Akademiemitglied (ohne Lehrverpflichtung, wenn man von der Autorschaft elementarmathematischer Unterrichtsmittel absieht). Die Hauptwerke dieser «ersten Petersburger Periode» sind die zweibändige «Mechanik», die «Musiktheorie» und die doppelbändige «Schiffstheorie», die allerdings erst später im Druck erschien.

1734 Anfang Januar Heirat mit Katharina Gsell, einer Tochter des in St. Petersburg wirkenden Schweizer Kunstmalers Georg Gsell. Ende November Geburt des Sohnes Johann Albrecht, der als einziger Sprössling Leonhards Mathematiker und in der Akademie sein Nachfolger werden sollte. Von den insgesamt 13 Kindern Leonhard Eulers überleben ihn bloss drei, die ihm jedoch 21 Enkel hinterlassen.

1738 Verlust des rechten Auges durch einen gefährlichen Abszess.

1741 Im Hinblick auf die politischen Wirren im russischen Reich akzeptiert Euler einen Ruf Friedrichs des Zweiten an die neu zu gründende Preussische Akademie («Berliner Akademie») und siedelt mit seiner Familie nach Berlin über. Dort amtiert er als Präsident der Mathematischen Klasse. Maupertuis, der sich mit der spektakulären Lapplandexpedi-



Leonhard Euler. Ölgemälde von Emanuel Handmann (1756). Aula der Museen an der Augustinergasse in Basel.

tion von 1736 (Gradmessung zwecks Nachweis der Abplattung der Erde) einen Namen gemacht hat, wird Präsident der Akademie; als Wissenschaftler jedoch stand er weit unter Euler.

In der Berliner Periode entstehen neben Hunderten von Abhandlungen Eulers Hauptwerke zur Variationsrechnung, zur Funktionentheorie, zur Differentialrechnung, sowie die sogenannte «zweite Mechanik» und die «Philosophischen Briefe». Auch das Konzept der so

berühmt gewordenen «Algebra» datiert noch aus der Berliner Zeit. Während dieser Periode unterhält Euler ohne Unterbruch aktive Beziehungen zur Petersburger Akademie und wirkt als «goldene Brücke» zwischen zwei Akademien mit Weltgeltung.

1766 Das Unverständnis und Fehlverhalten Friedrichs des Zweiten erleichtert Euler die Annahme eines Rufes der russischen Kaiserin Katharina II. nach Petersburg, wo er bis zu seinem Tod verbleibt.

1771 Als Folge einer missglückten Staroperation verliert der Mathematiker auch sein linkes Auge und erblindet fast völlig. Während der grossen Feuersbrunst in Petersburg wird er mit knapper Not vom Basler Handwerker Peter Grimm aus dem brennenden Haus gerettet. Nun steigert er seine Produktion ins Unvorstellbare: rund die Hälfte seines gewaltigen Opus entsteht in der «zweiten Petersburger Periode», darunter die dreibändige «Integralrechnung», die ebenfalls dreibändige «Dioptrik» sowie die endgültige Fassung der «Algebra».

1773 Nach dem Tod der Gattin Katharina heiratet Euler 1776 deren Halbschwester Abigail Gsell.

1783 Am 18. September erleidet Euler einen Schlaganfall und stirbt rasch und schmerzlos.

Eulers Charakter

Über den Charakter Eulers äussern sich alle Zeitgenossen und Biographen einhellig: er war ein Sonnenkind, wie die Astrologen sagen würden, von offenem und heiterem Gemüt, unkompliziert, humorvoll und gesellig. Obwohl in seiner zweiten Lebenshälfte recht wohlhabend, war er in materieller Hinsicht bescheiden, stets frei von jeglichem Dünkel, niemals nachtragend, dabei selbstbewusst, kritisch und draufgängerisch. Zuweilen konnte er leicht aufbrausen, um sich jedoch sogleich wieder zu beruhigen, ja über seinen ei-

genen Ausbruch zu lachen. In *einem* Punkt aber verstand er keinen Spass: in der Frage der Religion und des christlichen Glaubens. Eulers Strenggläubigkeit ist der Schlüssel zum Verständnis vieler wichtiger Fakten in seinem Leben, so zum Beispiel seiner unerbittlichen Verfolgung der Leibnizschen Monadenlehre Wolffscher Prägung wie auch seiner heftigen Attacken gegen gewisse Enzyklopädisten und andere «Freygeister», die er 1747 in seiner theologischen Schrift «Rettung der göttlichen Offenbarung . . .» ritt. Trotzdem war Eulers (gelebte!) Toleranz bei weitem ehrlicher und ausgeprägter als diejenige seines königlichen Herrn, der sich ihrer nur als Schlagwort bediente und sie stracks vergessen konnte, wenn ihm ihre Anwendung auch nur im geringsten hinderlich war.

Auch in wissenschaftlichen Besitzansprüchen war Euler überaus bescheiden; er kannte – im Gegensatz zu den meisten Gelehrten aller Zeiten – nie Prioritätshändel, ja er verschenkte zuweilen generös neue Entdeckungen und Erkenntnisse. In seinen Werken versteckt er nichts, sondern legt die Karten stets offen auf den Tisch und bietet dem Leser die gleichen Voraussetzungen und Chancen, Neues zu finden, ja er führt ihn oft dicht an die Entdeckung heran und überlässt ihm die Entdeckerfreuden – die einzig wahre Pädagogik! Das macht Eulers Bücher dem Lernenden zum Erlebnis, unterhaltsam und spannend zugleich. Das Gefühl des Neides muss diesem erstaunlichen Menschen absolut fremd gewesen sein; er gönnte jedem alles und freute sich stets auch an den neuen Entdeckungen anderer. Dies alles war ihm nur möglich, weil er geistig so unermesslich reich und psychisch in selten anzu-treffendem Masse ausgeglichen war.

Das Phänomen Euler ist wesentlich an drei Faktoren gebunden: erstens an die Gabe eines wohl einmaligen Gedächtnisses. Was Euler je

gehört, gesehen oder geschrieben hatte, scheint sich ihm für immer fest eingepägt zu haben. Davon gibt es unzählige zeitgenössische Zeugnisse. Noch in hohem Alter soll er beispielsweise seine Familienangehörigen, Freunde und Gesellschaften mit der wortgetreuen (lateinischen) Rezitation jedes beliebigen Gesanges aus Vergils Aeneis entzückt haben, und Protokolle der Akademiesitzungen kannte er nach Jahrzehnten (!) noch auswendig – von seinem Gedächtnis für mathematische Belange ganz zu schweigen. Zweitens war seine gewaltige Gedächtniskraft gepaart mit einer seltenen Konzentrationsfähigkeit. Lärm und Betrieb in seiner unmittelbaren Umgebung störten ihn kaum in seiner Gedankenarbeit. «Ein Kind auf den Knien, eine Katze auf dem Rücken, so schrieb er seine unsterblichen Werke», berichtet sein Freund und Kollege Thiébauld. Der dritte Faktor des «Mysteriums Euler» besteht schlicht aus steter, ruhiger Arbeit.

Zum Werk

Allein schon im Hinblick auf seine Produktivität ist Euler ein einzigartiges Phänomen. Das 1910–1913 erschienene Verzeichnis (Gustaf Eneström) von Eulers damals gedruckt vorliegenden Schriften weist 866 Nummern auf, und die grosse (schweizerische) Euler-Werkausgabe, an welcher seit der letzten Jahrhundertwende viele Fachleute verschiedener Nationen gearbeitet haben und noch immer arbeiten, umfasst bis heute rund 70 Quartbände, denen noch 14 Bände «Briefe und Manuskripte» folgen sollen. (Die Edition erfolgt stets in Eulers Originalsprachen, also mehrheitlich in Latein und Französisch, selten deutsch).

Rein vom Umfang seiner Arbeitsleistung her gesehen, bleibt Euler nicht hinter den produktivsten Vertretern des Menschengeschlechts, wie etwa Voltaire, Goethe, Leibniz oder Tele-

mann, zurück. Hier sei eine nach Dekaden geordnete tabellarische Übersicht über die Quantität der von Euler druckfertig gemachten Schriften wiedergegeben (allerdings ohne Berücksichtigung einiger Dutzend Arbeiten, die noch nicht datiert werden konnten):

Jahre	Arbeiten	%
1725–1734	35	4
1735–1744	50	10
1745–1754	150	19
1755–1764	110	14
1765–1774	145	18
1775–1783	270	34

Auf die Fachdisziplinen bezogen ergibt sich der jeweilige prozentuale Anteil etwa folgendermassen:

Algebra, Zahlentheorie, Analysis	40%
Mechanik, übrige Physik	28%
Geometrie, einschliesslich	
Trigonometrie	18%
Astronomie	11%
Schiffswesen, Architektur, Artilleristik	2%
Philosophie, Musiktheorie, Theologie und anderes	1%

(In dieser Aufstellung sind die ca. 3000 bis heute bekannten Briefstücke sowie die noch unedierten Manuskripte nicht berücksichtigt).

Mit der ersten formalen Ausgestaltung des von Leibniz und Newton konzipierten Infinitesimalkalküls (Differential- und Integralrechnung), der die Naturvorgänge nunmehr in ihrem Bewegungsablauf zu beschreiben gestattete, entdeckten ein paar Forscher, mit in der vordersten Front die Basler Brüder Jakob und Johann Bernoulli, ein neues, unermessliches Reich des Geistes, das es nun im Zeitalter

der Aufklärung zu kolonisieren galt. Die Rolle des ersten Kolonisators grössten Stils – den Konquistadoren nach Columbus vergleichbar – fiel Leonhard Euler zu.

In der sogenannten *reinen Mathematik* schuf er gleich in grandiosem Wurf einige neue Forschungsdisziplinen und bildete sie systematisch aus: die (analytische) Zahlentheorie, die Funktionentheorie, die Theorie der unendlichen Reihen, die höhere Algebra und die Variationsrechnung. Die entsprechenden Lehrbücher wirken bis in unsere Zeit nachhaltig und sind auch heute noch – dank Eulers lebendiger Darstellung und vorbildlicher Didaktik – mit Gewinn und Genuss zu lesen. Die heute gebräuchliche mathematische Symbolik geht weitgehend auf Euler zurück, ja in der Trigonometrie wurde sie unverändert beibehalten.

Schon in der Einleitung zu seiner *Mechanik* von 1736 entwarf Euler ein umfassendes Programm dieser Wissenschaft. Hauptmerkmal dieses damals hochmodernen Werkes war die konsequente Anwendung der Infinitesimalrechnung auf die aktuellen Probleme der Mechanik. Die Anwendung der *Variationsrechnung* auf die Theorie der Balkenbiegung führte Euler zur – heute nach ihm benannten – Knickungsformel, die aus der modernen Ingenieurwissenschaft nicht wegzudenken ist, und als Spezialfall einer allgemeinen Theorie fand er die optimale Profilform der Flanken bei Zahnrädern («Evolventenverzahnung»). Ihre technische Realisierung erfolgte erst im 19. Jahrhundert und ist seitdem im Maschinenbau unentbehrlich.

In der Domäne der *Hydromechanik* war Eulers erste grosse Arbeit sein umfassendes Werk über das Schiffswesen. Darin behandelt er die allgemeine Gleichgewichtstheorie schwimmender Körper und studiert – damals ein *Novum* – Stabilitätsprobleme sowie die Wirkung

kleiner Schwankungen in der Nachbarschaft des Gleichgewichtszustandes. Mit seinen Anwendungen der allgemeinen Theorie auf den Spezialfall eines Schiffes hat Euler eine neue Wissenschaft begründet und auf die Entwicklung der Seefahrt sowie des Schiffsingenieurwesens nachhaltig eingewirkt. In der Technikgeschichte wohlbekannt sind Eulers Versuche über die Segnersche Wasserkraftmaschine und seine an sie anknüpfende *Theorie der Wasserturbinen*. Vor etwa 40 Jahren wurde von Jakob Ackeret († 1982) eine Turbine genau nach Eulers Vorschriften und Formeln angefertigt und dabei festgestellt, dass ihr Wirkungsgrad über 71% liegt – ein erstaunliches Resultat, wenn man bedenkt, dass man heute mit den modernsten Mitteln und vergleichbaren Dimensionen den Wirkungsgrad einer solchen Turbine mit nur wenig über 80% ansetzen muss!

Mit der *Optik* hat sich Euler zeitlebens beschäftigt. Auch auf diesem Gebiet schuf er die ersten eigentlichen Lehrbücher im heutigen Sinne und gab eine geschlossene Theorie der Linsenfernrohre (Refraktoren). Sein Anteil an der Erfindung *achromatischer* (farbfehlerfreier) Linsensysteme ist beträchtlich. In seinen *Opera omnia* nehmen die Schriften zur Optik sieben Bände ein.

Eulers Arbeiten zur *Astronomie* weisen ein breites Spektrum auf: Bahnbestimmung von Kometen und Planeten aus nur wenigen Beobachtungen, Sonnenparallaxe, Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung. Seine bedeutendsten Abhandlungen stehen direkt oder indirekt mit der (von Newton begründeten) Himmelsmechanik in Zusammenhang – einem Forschungszweig, der den grössten Mathematikern jener Zeit die höchsten Anstrengungen abverlangte. Seine Mondtheorie, mit deren Hilfe der Göttinger Astronom Tobias Mayer 1755 seine berühmten Mondtafeln

zusammenstellte, gestattete die Bestimmung der geographischen Länge eines Schiffes auf hoher See mit damals sonst unerreichter Exaktheit. Die Euler-Mayerschen Mondtafeln wurden vom britischen Parlament mit einem hohen Geldpreis prämiert und in alle Navigationsalmanache aufgenommen; mit ihnen wurde über ein Jahrhundert lang seegefahren.

Eulers *philosophisches Vermächtnis* bilden die *Briefe an eine deutsche Prinzessin* («Lettres»), die er 1760–1762 an die Markgräfin Sophie Charlotte von Brandenburg im Auftrag von deren Vater schrieb. Das dreibändige Werk erschien von 1768 an im Druck und erwies sich als Schlager: es wurde sogleich in alle Kultursprachen übersetzt und war lange Zeit die meistverbreitete Synopsis populärer naturwissenschaftlicher und philosophischer Bildung. Die «Lettres» umspannen Musiktheorie, Philosophie, Physik, Kosmologie, Theologie und Ethik fast gleichermaßen und gipfeln im berühmt gewordenen Widerlegungsversuch des Berkeley'schen absoluten Idealismus und der Konzeptionen Humes sowie in einer grossangelegten Attacke gegen die damals stark verbreitete Monadenlehre Wolff'scher Prägung. Eulers Stellung in der Geschichte der Philosophie ist bis in unsere Tage umstritten, doch lässt sich immerhin ein mehr oder weniger direkter Einfluss auf Kant nicht von der Hand weisen.

Noch viele Schätze sind in Eulers Werk zu heben, doch es wird noch geraume Zeit verstreichen, bis das gewaltige Opus vollständig im Druck zugänglich sein wird. Eine angemessene Werkbiographie des prominentesten Auslandschweizers steht noch aus – freilich: ein solches Unterfangen wäre gleichbedeutend mit der Abfassung einer Geschichte der mathematischen Wissenschaften des achtzehnten Jahrhunderts!

Hauptwerke Leonhard Eulers

(in Kurztiteln), chronologisch nach Druckjahren geordnet

- 1736 *Mechanica* (2 Bände)
- 1738 }
1740 } *Rechenkunst* (2 Bände)
- 1739 *Tentamen novae theoriae musicae* (‹Musiktheorie›)
- 1744 *Methodus inveniendi* (‹Variationsrechnung›)
- 1744 *Theoria motuum planetarum et cometarum* (‹Himmelsmechanik›)
- 1745 *Neue Grundsätze der Artillerie*
- 1745 *Rettung der göttlichen Offenbarung gegen die Einwürfe der Freygeister*
- 1748 *Introductio in analysin infinitorum* (‹Einführung›, 2 Bände)
- 1749 *Scientia navalis* (‹Schiffstheorie›, 2 Bände)
- 1753 *Theoria motus lunae* (‹Erste Mondtheorie›)
- 1755 *Institutiones calculi differentialis* (‹Differentialrechnung›, 2 Bände)
- 1762 *Constructio lentium objectivarum* (‹Achromatische Linsen›)
- 1765 *Theoria motus corporum* (‹Zweite Mechanik›)
- 1766 *Théorie générale de la dioptrique* (‹Linsentheorie›)
- 1768 *Lettres à une Princesse d'Allemagne* (‹Philosophische Briefe›, 2 Bände)
- 1768 *Institutiones calculi integralis* (‹Integralrechnung›, 3 Bände bis 1770)
- 1769 *Dioptrica* (‹Optik›, 3 Bände bis 1771)
- 1770 *Vollständige Anleitung zur Algebra*
(‹Algebra›, 2 Bände, 1768 Vorabdruck einer russischen Übersetzung)
- 1772 *Theoria motuum lunae* (‹Zweite Mondtheorie›)
- 1773 *Théorie complete de la construction et de la manoeuvre des vaisseaux*
(‹Zweite Schiffstheorie›)

* Leonhard Euler 1707–1783, Beiträge zu Leben und Werk. Gedenkband des Kantons Basel-Stadt. Birkhäuser Verlag, Basel 1983.