

*Lehrstuhl für
Wissenschaftsgeschichte*

**Elektriermaschinen im
18. und 19. Jahrhundert**
Ein kleines Lexikon

Martin Schneider (c) 2003/2004



Universität Regensburg
**FAKULTÄT FÜR PHILOSOPHIE,
KUNST-, GESCHICHTS-, UND
GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTEN**

Ein Mensch des 18. oder frühen 19. Jahrhunderts hätte sicher nicht vorausgeahnt, daß elektrischer Strom einmal zu einem unverzichtbaren Bestandteil des täglichen Lebens werden sollte. In Kraftwerken durch Generatoren erzeugt, kommt er heute aus der Steckdose und betreibt eine Vielzahl technischer Geräte. Doch das Wissen um die Elektrizität sowie ihre Gewinnung ist ein recht junger Bestandteil der modernen Physik. Und die ersten Geräte zu ihrer Erzeugung erscheinen im Vergleich zu heutigen Möglichkeiten geradezu archaisch. Dennoch waren es bereits sehr wirkungsvolle Instrumente, die einer weiterführenden Beschäftigung mit der Elektrizität den Weg ebneten.

Verzeichnis der Einträge

A

* [Aepinus, Franz Ulrich Theodosius](#)

B

* [Bernstein](#)
 * [Bertholon, Pierre](#)
 * [Berührungselektrizität](#)
 * [Bose, Georg, Matthias](#)
 * [Bunsen, Robert Wilhelm](#)
 * [Bunsens Element](#)

C

* [Cabeo, Niccolo](#)
 * [Carl, Philipp](#)
 * [Cavallo, Tiberius](#)
 * [Cavallos Elektrometer](#)

H

* [Handelektrisiermaschine](#)
 * [Hauksbee, Francis](#)
 * [Hauksbees Elektrisiermaschine](#)
 * [Holtz, Wilhelm](#)
 * [Holtzsche Elektrisiermaschine](#)

I

* [Induktion](#)
 * [Induktionselektrisiermaschine](#)
 * [Influenz](#)
 * [Influenzelektrisiermaschine](#)
 * [Ingenhousz, Jan](#)
 * [Ingenhousz' Elektrisiermaschine](#)

P

* [Picard, Jean](#)
 * [Priestley, Joseph Gillies](#)
 * [Priestleys Elektrisiermaschine](#)

R

* [Reibunselektrisiermaschine](#)
 * [Reibungselektrizität](#)
 * [Richmann, Georg Wilhelm](#)

S

* [Showexperimente](#)
 * [Siemens, Werner von](#)

* [Cuthbertson, John](#)

D

* [Daniells Element](#)
* [Divis, Prokop](#)
* [Divis'](#)
[Elektriermaschine](#)

E

* [Elektrizität](#)
* [Elektrizität in der Antike](#)
* [Elektrizität und Tod](#)
* [Elektrophor](#)
* [Elemente, galvanische](#)

F

* [Faraday, Michael](#)
* [Fluidum, elektrisches](#)
* [Franklin, Benjamin](#)

G

* [Gilbert, William](#)
* [Glas](#)
* [Gordon, Andreas](#)
* [Gordons](#)
[Elektriermaschine](#)
* [Gralath, Daniel](#)
* [Gray, Stephen](#)
* [Grove, William Robert](#)
* [Guericke, Otto von](#)
* [Guerickes](#)
[Elektriermaschine](#)

J

* [Joule, James Prescott](#)
* ["Junge, elektrierter"](#)

K

* [Kleist, Ewald Georg von](#)
* [Kleistsche Flasche](#)
* [Konduktor](#)
* [Kratzenstein, Christian](#)
[Gottlieb](#)
* [Krüger, Johann Gottlob](#)
* ["Kuß, elektrischer"](#)

L

* [Lane, Timothy](#)
* [Leidener Flasche](#)
* ["Leuchtstoffröhren, barocke"](#)
* [Lichtenberg, Georg](#)
[Christoph](#)
* [Lichtenbergs Elektrophor](#)
* [Lichtenbergsche Figuren](#)

M

* [Marum, Martinus van](#)
* [van Marums](#)
[Elektriermaschine](#)
* [Materie, elektrische](#)
* [Menschenkettten,](#)
[elektrisierte](#)
* [Musschenbroek, Pieter van](#)

N

* [Nairne, Edward](#)
* [Nollet, Jean-Antoine](#)
* [Nollets Elektriermaschine](#)

* [Spielzeug, elektrisches](#)
* [Spitzenwirkung](#)
* [Spiritus vini, Entzündung](#)
[von](#)

T

* ["Taler, elektrischer"](#)
* [Toepler, August Joseph](#)
[Ignaz](#)
* [Trockenlampen](#)

U

* [Umfeld, soziales](#)

V

* ["Venus Beatificata"](#)
* [Volta, Alessandro](#)
* [Voltas Elektrophor](#)
* [Voltas Element](#)
* [Voltasche Säule](#)

W

* ["Weinglas, elektrisiertes"](#)
* [Wimshurst, James](#)
* [Wimhursts](#)
[Elektriermaschine](#)
* [Winckler, Johann](#)
[Heinrich](#)
* [Winters](#)
[Elektriermaschine](#)

Anhang

* [Elektrische Chronologie](#)
* [Verzeichnis der](#)
[benutzten Literatur](#)

[Seitenanfang](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Aepinus, Franz Ulrich Theodosius

geboren: 13. Dezember 1724 in Rostock
gestorben: 10. August 1802 in Dorpat

Aepinus studierte Mathematik und Medizin an den Universitäten Rostock und Jena. Er promovierte in Mathematik, wurde Privatdozent in Rostock, 1755 Professor für Astronomie an der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1757 wurde er an die Petersburger Akademie berufen. Er beaufsichtigte das Kadettenkorps und die höheren Schulen Rußlands. Ebenso leitete er die wissenschaftliche Ausbildung des russischen Thronfolgers. 1799 emeritierte er und lebte seitdem in Dorpat.

Aepinus bemühte sich um eine quantitative Fassung der elektrischen Phänomene. Er gilt als Entdecker der [Influenz](#)- sowie der Pyroelektrizität. Ebenso gehen Forschungen zum Magnetismus und zur Astronomie auf ihn zurück. Zu seinen Arbeiten gehören "Quelque nouvelle expériences électriques remarquables" (1756), sowie das *Tentamen theoriae Electricitatis et Magnetismi* von 1759.

[LOREY; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Bernstein

Bernstein ist fossiles Harz kreidezeitlicher und tertiärer Nadelbäume. Von hellgelber bis dunkelbrauner Färbung und unterschiedlicher Transparenz kann er fossile Einschlüsse wie kleine Insekten enthalten. Er ist brennbar – von dieser Eigenschaft leitet sich sein deutscher Name ab – und kann durch [Reibung](#) elektrisch geladen werden. Große Vorkommen gab es v.a. im Nord- und Ostseeraum. Schon in der Antike war er in weiten Teilen Europas als Schmuckstein verbreitet. Ebenso wurden ihm Heilkräfte zugeschrieben.

Elektrierter Bernstein kann leichte Körper anziehen, worüber bereits Thales von Milet (650 – 560 v. Chr.) und Plinius (23/ 24 – 79 n. Chr.) berichteten. Letzterer verglich dessen anziehende Kraft in seiner *Historia naturalis* mit der Wirkung des Magneten auf Eisen. Im europäischen Mittelalter glaubte man an die blutungsstillende Wirkung von Bernstein, ebenso sollte er gegen Zahn- und Halbschmerzen, Rheuma und Magenschmerzen helfen, sowie vor Dämonen schützen.

Bernstein spielte eine nicht unbedeutende Rolle in der Frühgeschichte der Elektrizitätsforschung. So war er Untersuchungsgegenstand in der 1600 erschienenen Arbeit *De magnete* von [William Gilbert](#) (1544 – 1603) oder in der *Philosophia magnetica* [Niccolo Cabeos](#) (1586 – 1650) von 1629. [Francis Hauksbee](#) (1666 – 1713) nutzte ihn als Bestandteil einer [Elektrisiermaschine](#). Er wurde jedoch bald durch [Glas](#) ersetzt. – Seine griechische Bezeichnung "elektron" bildet die Wurzel des heutigen Begriffes "Elektrizität".

[FRAJESE; LORENZ; OLBRICH; PINGEL; REINEKING VON BOCK]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Bertholon de Saint Lazare, Pierre

geboren: 28. Oktober 1741 in Lyon
gestorben: 21. April 1800 in Lyon

Bertholon gehörte als Priester dem Lazaristen-Orden an. Er lehrte Naturwissenschaften in Montpellier. 1784 schuf die dort ansässige Naturwissenschaftliche Gesellschaft für ihn einen Lehrstuhl für Physik. Ab 1791 lehrte er Physik an der École Centrale de l'Herault, ab 1797 in Lyon.

Bertholon wurde v.a. durch seine Forschungen zur Elektrizitätslehre bekannt, obwohl er auch auf anderen Gebieten tätig war. In seiner 1781 veröffentlichten Arbeit *De l'électricité du corps human dans l'état de santé et de maladie*, die 1788 unter dem Titel *Anwendung und Wirksamkeit der Elektrizität zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des menschlichen Körpers* in deutscher Sprache erschien, befaßte er sich mit der medizinischen Elektrizität: Der menschliche Körper sei zum einen der atmosphärischen Elektrizität ausgesetzt, besitze aber auch eine eigene. Krankheit resultiere aus einem Ungleichgewicht zwischen beiden.

1783 erschien seine *De l'électricité des végétaux* in der er den Einfluß der Elektrizität auf das Pflanzenwachstum untersuchte. Auch [Jean-Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) hatte sich schon diesem Problem gewidmet. Die 1787 erschienene, zweibändige Abhandlung *De l'électricité des météores* ist der atmosphärischen Elektrizität, aber auch geologischen Erscheinungen wie Erdbeben und vulkanischer Aktivität gewidmet. Ferner veröffentlichte Bertholon verschiedene Beiträge im *Journal de physique*: 1778 "Sur la cause phosphorico-électrique des aurores boréales", 1782 "Sur l'électricité aérienne et artificielle", sowie 1789 "Nouveaux expériences sur le effets de l'électricité".

[BERTHOLON; DULIEU; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Berührungselektrizität

Berührungselektrizität entsteht bei Kontakt von zwei aus unterschiedlichen chemischen Stoffen bestehender Leiter. Dies können Metalle und Elektrolyte sein. Durch das Überspringen von Elektronen zwischen den Stoffen, wird an der Kontaktstelle eine Ladungstrennung erzeugt und eine elektrische Spannung aufgebaut.

Während Luigi Galvani (1737 – 1798) in seinem *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius* von 1791 das elektrisch hervorgerufene Zucken eines präparierten Froschschenkels als animalische Elektrizität deutete, argumentierte [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827) nur ein Jahr später, daß dieses Phänomen lediglich auf Berührungselektrizität zurückgeführt werden könne. Der Schenkel habe Galvani hier unbewußt als Sensor, bzw. Elektrometer für eine vorhandene Spannung gedient.

[BROCKHAUS; SCHRIEVER/ SCHUH]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Bose, Georg Matthias

geboren: 22. September 1710 in Leipzig
gestorben: 17. September 1761 in Magdeburg

Der Kaufmannssohn Georg Matthias Bose, der schon mit 17 Jahren den Magistergrad erlangte, lehrte als Professor für Physik zunächst an der Universität Leipzig, ab 1738 an der Universität Wittenberg. 1760 wurde er bei der preußischen Eroberung Wittenbergs als Geisel nach Magdeburg verschleppt, wo er kurz darauf verstarb.

Bose beschäftigte sich mit allgemeiner Physik, Astronomie und Elektrizitätslehre. Seine Arbeiten zur Elektrizität regten im deutschsprachigen Raum weitere Forschungen an. 1743 benutzte er erstmals einen [Konduktor](#) an einer nach [Francis Hauksbee](#) (1766 – 1813) konstruierten [Elektrisiermaschine](#). Bekannt wurde Bose auch durch seine zum Teil scherzhaften [Showexperimente](#), etwa den "[elektrischen Kuß](#)".

Zu seinen Werken gehört *De attractione de electricitate* von 1738, *De electricitate inflammante et beatificante commentarius* von 1744 und das im gleichen Jahr erschienene *Tentamina electrica*. In ihm beschrieb er die Elektrisierung eines isolierten menschlichen Körpers. Ebenfalls 1744 verfaßte Bose das Lehrgedicht *Die Elektrizität nach ihrer Entdeckung und Fortgang mit poetischer Feder entworfen*. 1749 erschien sein Beitrag "On the electricity of glass" in den *Philosophical Transactions* der Royal Society.

[FRAUNBERGER; HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Bunsen, Robert Wilhelm

geboren: 20. März 1811 in Göttingen
gestorben: 16. August 1899 in Heidelberg

Bunsen studierte ab 1828 Naturwissenschaften in Göttingen, wo er 1831 promovierte und 1834 habilitierte. 1836 wurde er Chemielehrer an der Kasseler Gewerbeschule, 1839 außerordentlicher Professor, 1841 ordentlicher Professor für Chemie an der Universität Marburg. Dort leitete er als Direktor das Chemische Institut. 1851 ging Bunsen an die Universität Breslau, 1852 an die Universität Heidelberg. Er emeritierte 1889.

Bunsen gilt als Begründer der physikalischen Chemie in Deutschland. 1859 entwickelte er mit Gustav Robert Kirchhoff (1824 – 1887) die Spektralanalyse, durch welche die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung von Sternen ermöglicht wurde. 1860 und 1861 gelang beiden durch dieses Verfahren die Entdeckung der Elemente Cäsium und Rubidium. Bunsen führte ferner eine Reihe neuer Geräte ein, etwa den nach ihm benannten Bunsen-Brenner oder das sog. elektrochemische [Bunsen-Element](#).

Zur elektrischen Forschung veröffentlichte er in den *Annalen der Physik und Chemie* die Beiträge "Anwendung der Kohle zu Voltaschen Batterien" 1841, "Bereitung einer Kohle als Ersatz des Platins in der Grove'schen Kette" 1842, "Verbesserte Kohlenbatterie" 1843, "Darstellung des metallischen Chroms auf galvanischem Wege" 1854 und im gleichen Jahr "Über elektrolytische Gewinnung der Erd- und Alkalimetalle". In den *Annalen der Chemie und Pharmacie* berichtete er 1852 über die "Darstellung des Magnesiums auf elektrolytischem Wege" und 1854 über die "Darstellung von Chrom auf galvanischem Wege".

[DRÜLL; GUNDLACH; POGGENDORFF; STOLZ]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Bunsens Element

Im Rahmen seiner Arbeiten zur Verbesserung [galvanischer Elemente](#), bei denen er auf Arbeiten [Robert William Groves](#) (1811 – 1896) und das von diesem entwickelte Grovesche Element zurückgriff, entwickelte [Robert Wilhelm Bunsen](#) im Jahre 1841 das nach ihm selber benannte Bunsenelement. Hatte Grove für den negativen Pol bislang Platin verwendet, so ersetzte Bunsen dieses nun durch gepreßten Kohlenstoff. Der andere Pol wurde durch Zink gebildet, als Elektrolyt diente zunächst Schwefelsäure, ab 1843 auch Chromsäure.

Das erst 1844 ausentwickelte Element bestand schließlich aus einem mit Schwefelsäure gefüllten und von einem Kohlezylinder umgebenen Tongefäß, in welches die Zinkelektrode getaucht wurde. Diese Anordnung befand sich wiederum in einem mit Salpetersäure gefüllten Glasgefäß.

Durch die Verwendung von Kohlenstoff wurde die Herstellung des Elementes billiger. Es war zudem sehr leistungsstark. Bunsen berichtete über diese Entwicklungen in Poggendorffs *Annalen der Chemie und der Physik*.

[GERNET; POGGENDORFF; SCHACHER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Cabeo, Niccolo

geboren: 26. Februar 1586 in Ferrara
gestorben: 30. Juni 1650 in Genua

Cabeo trat 1602 dem Jesuitenorden in Parma oder Ferrara bei. Bis 1622 war er Professor für Theologie und Mathematik in Parma, wurde dann Prediger und lehrte später Mathematik am Jesuitenkolleg von Genua.

Cabeo forschte v.a. über die Fallbewegung und veröffentlichte den Aristoteles-Kommentar *In quatuor libros meteorologicum Aristotelis commentaria*.

Seine 1629 erschienene *Philosophia magnetica* knüpfte an die Arbeiten [William Gilberts](#) (1544 – 1603) an. In ihr ging Cabeo u.a. auf die Elektrisierung von [Bernstein](#) ein, wobei er auch dessen von Gilbert nicht berücksichtigte, abstoßende Kräfte beschrieb. Er glaubte, daß die zur Elektrisierung des Bernsteins notwendige Reibung Wärme erzeuge, durch die das in ihm enthaltene [Fluidum](#) aus dem Stein austrete. Allerdings kehre es auch wieder in ihn zurück, wodurch Luftwirbel erzeugt würden. Diese wiederum bewegten leichte Stoffe mit sich und führten sie dem Stein entgegen (Anziehung) oder von ihm weg (Abstoßung).

[DEBUS; FRAJESE; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Carl, Philipp

geboren: 16. (oder 19.) Juni 1837 in Neustadt/ Aisch
gestorben: 24. Januar 1891 in München

Der Apothekersohn Philipp Carl arbeitete 1858 – 1865 an der Sternwarte in Bogenhausen, 1860 promovierte er, 1861 erfolgte seine Habilitation in München, wo er neben der Tätigkeit in der Sternwarte bis 1869 auch lehrte. Dann wechselte er als Professor für Physik an die Bayerischen Militärausbildungsanstalten.

Carl gründete 1865 eine mechanische Werkstatt, die sich auf den Bau physikalischer Instrumente spezialisierte und 1867 an einer Ausstellung in Paris teilnahm. Zwischen 1865 und 1882 gab er das *Repertorium der Experimentalphysik, der physikalischen Technik und der astronomischen Instrumentenkunde* heraus. Hier veröffentlichte er 1869 eine Untersuchungsreihe *Über die Veränderlichkeit der Wirkungen der Influenz-Elektriermaschine*. Dabei untersuchte er den Grad der Erregbarkeit einer Maschine in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Witterungsbedingungen. Auch die Länge des Funkens wurde berücksichtigt. Wegen zunächst fehlender Meßgeräte konnte er jedoch die Luftfeuchtigkeit nicht berücksichtigen, was aber in einer weiteren, noch im gleichen Jahr publizierten Versuchsreihe nachgeholt wurde.

[BRACHNER; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Cavallo, Tiberius

geboren: 30. März 1749 in Neapel
gestorben: 21. Dezember 1809 in London

Aus Italien stammend, ging Tiberius Cavallo 1771 nach England, um kaufmännische Erfahrungen zu sammeln. 1779 wurde er Mitglied der Londoner Royal Society.

Cavallo forschte zur Physik und zur Chemie. In Anlehnung an [Joseph Priestley](#) (1733 – 1804) vertrat er die Phlogistontheorie. 1775 und 1776 untersuchte er die atmosphärische Elektrizität, wobei er [Benjamin Franklins](#) (1706 – 1790) gefährliche Drachenversuche wiederholte und berichtete 1775 über *Extraordinary Electricity of the Atmosphere observed at Islington*. Ferner machte sich Cavallo als Instrumentenbauer einen Namen: Auf ihn gehen eine weit verbreitete Elektrisiermaschine und ein [Elektrometer](#) zurück. 1777 erschien sein Hauptwerk *A Complete Treatise on Electricity in Theory and Practice*. Auch der Elektrotherapie gab er hier Raum, ebenso in seinem *Essay on the theory and practice of medical electricity* von 1780. Weitere relevante Arbeiten erschienen in den *Philosophical Transactions* der Royal Society: "New electrical experiments and observations" und "New electrical experiments, with an improvement of Cantons electrometer; experiments on Voltas plates; experiments on colours" im Jahre 1777, "Some new experiments in electricity, with the description and use of two new electrical instruments" 1780 und 1788 die "Description of a new electrical instrument" sowie "On the methods of manifesting the presence of small quantities of natural and artificial electricity".

[HEILBRON; HUNT; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Cavallos Elektrometer

Das von [Tiberius Cavallo](#) (1749 – 1808) entwickelte Elektrometer bestand aus einem Holzfuß, in dem ein senkrechter [Glas](#)- oder Holzstab eingelassen wurde. Dieser trug an seinem oberen Ende eine Holzkugel, an der vier ebenfalls aus Glas oder Holz bestehende waagerechte Arme befestigt waren. An den Enden zweier gegenüberliegender Arme hing jeweils ein Seidenfaden, der eine Flaumfeder hielt. Die beiden anderen, ebenfalls gegenüberliegenden Arme trugen herunterhängende, kurze Glasstäbchen, an deren unterem Ende jeweils zwei mit Salzwasser behandelte Leinenfäden angebracht waren. Diese wiederum trugen an ihren Enden kleine Holundermarkkugeln.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Cuthbertson, John

geboren: evtl. 1743/ 1745 in England
gestorben: evtl. 1806/ 1822

Der Erfinder John Cuthbertson ist biographisch eher unbekannt, selbst über Geburts- und Sterbedatum herrscht Unklarheit. 1768 zog er nach Holland, wo er in Amsterdam tätig war. Später ging er nach England zurück und arbeitete in London. Er war Mitglied der wissenschaftlichen Gesellschaften von Holland und Utrecht.

Cuthbertson konstruierte 1785 – noch immer in Amsterdam – eine große [Elektrisiermaschine](#) für den niederländischen Naturforscher [Martinus van Marum](#) (1750 – 1837). Der Inhalt seiner veröffentlichten Arbeiten deutet darauf hin, daß er sich vor allem mit der Erforschung der Elektrizität befaßte, wie *Allgemeene Eigenschappen van de Electriciteit* von 1782 und *Practical Electricity and Galvanism* von 1807. Im *Nicholson Journal* veröffentlichte er 1798 den Beitrag "Account of some experiments to determine the power of Electrical machines", 1799 und 1810 "Account of improvements in Electrical Batteries", ebenfalls 1810 "On some improvements in Electrical machines" und "New method for increasing the charging capacity of coated Electrical jars".

Für die Untersuchungen Adriaan Paets van Troostwijks (1752 – 1837), Johann Rudolf Deimans (1743 – 1808) und später George Pearsons (1751 – 1828) zur Elektrolyse des Wassers, konstruierte Cuthbertson die notwendigen [Elektrisiermaschinen](#). Die Ergebnisse wurden 1793 in Deimans Beitrag "Versuche, welche die Zerlegung des Wassers durch den elektrischen Funken näher bestätigen" für Crells *Chemische Annalen* beschrieben. Pearson publizierte seine Beobachtungen in "Experiments made to ascertain the nature of the gaz produced by passing electric discharges through water" in den *Philosophical Transactions* der Royal Society von 1797. – Wie die 1787 in London erschienene *Description of an improved airpump* zeigt, arbeitete Cuthbertson auch zur Luftpumpe.

[HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisierungsmaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Daniells Element

Das 1836 von John Frederic Daniell (1790 - 1845) entwickelte [galvanische Element](#) bestand aus zwei, durch ein Tondiaphragma voneinander getrennten Halbzellen. Während die erste eine Kupfersulfatlösung und eine darin eingetauchte Kupferelektrode enthielt, bestand die zweite aus einer in eine Zinksulfatlösung eingetauchten Zinkelektrode. Wurden beide Elektroden leitend verbunden, so entstand über die Potentialdifferenz eine elektrische Spannung von 1,05 Volt.

[BROCKHAUS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Divis, Prokop

geboren: 26. März 1698 in Helvikovice (Böhmen)
gestorben: 25. Dezember 1765 in Primetice (bei Znojmo)

Prokop Divis wurde 1720 Novize des Prämonstratenserklosters in Louka, wo er Philosophie studierte und 1726 zum Priester geweiht wurde. Bis 1734 studierte er Theologie an der Universität Salzburg, ab 1742 leitete er die Pfarrei in Primetice.

Ab den 1740er Jahren befaßte sich Divis mit elektrischen Experimenten und konstruierte ein orgelähnliches Musikinstrument (Denis'dor), dessen Saiten elektrisiert werden konnten. Er experimentierte mit einer [Reibungselektrisiermaschine](#) und einer [Leidener Flasche](#), ferner befaßte er sich mit der Möglichkeit der Elektrotherapie. Bekannt wurde Divis v.a. durch die 1754 erfolgte Errichtung eines Blitzableiters.

Er nahm 1755 mit der Schrift *Deductio theoretica de electrico igne* an einem Preisausschreiben der Petersburger Akademie der Wissenschaften teil, die jedoch verspätet eintraf. 1765 legte Divis seine elektrische Lehre in der von dem pietistischen Kreis um den württembergischen Pfarrer Friedrich Christoph Oetinger (1702 – 1782) herausgegebenen *Längst verlangten Theorie der meteorologischen Elektrizität* dar.

[HAUBELT; HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Divis' Elektrisiermaschine

Die vermutlich in der 2. Hälfte der 1740er Jahre konstruierte Elektrisiermaschine [Prokop Divis'](#) (1698 – 1765) bestand aus einer vakuierten [Glaskugel](#) von 20,5 cm Durchmesser. Sie war waagrecht in ein Gestell eingespannt und konnte über eine Kurbel gedreht werden. Das Reibungspolster bestand aus einem mit Kalbsleder und Pferdehaar überzogenen Holz, das oben auf der Kugel aufsetzte. Die beim Betrieb entstandene Elektrizität wurde in einen aus Kupferblech bestehenden, kugelförmigen [Konduktor](#) abgeführt, der über dem Reibzeug montiert war.

Divis benutzte ebenso eine [Leidener Flasche](#), die ein Fassungsvermögen von 4 Litern besaß und 32 cm groß war. Auf ihrem Boden befanden sich Eisenspäne in einer Kolophoniumschicht. Sie war neben der Glaskugel montiert und besaß in gleicher Höhe wie diese einen kugelförmigen Konduktor. Beide Konduktoren waren über eine Eisenkette miteinander verbunden, was die Ladung der Flasche ermöglichte. Eine weitere, an ihrem Fuß befestigte Kette verband sie mit einer länglichen Elektrode, deren isolierter Griff in der Hand des Experimentators oder Therapeuten lag. Einem elektrisch isolierten Patienten konnte über sie Elektrizität zugeführt werden.

[HAUBELT]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elektrizität

Bereits die [Antike](#) kannte die Anziehungskraft geriebenen [Bernsteins](#). Die neuzeitliche Herausbildung eines eigenen Forschungsbereiches beginnt jedoch mit [William Gilberts](#) (1544 – 1603) im Jahre 1600 erschienener Schrift *De magnete*. Er glaubte, daß in allen elektrischen Körpern ein elektrisches Fluidum enthalten sei. Die gute Anziehungskraft des Bernsteins erklärte er damit, daß dieser als ehemalige Flüssigkeit (Harz) sehr viel dieses Fluidums enthalte. Die Möglichkeit einer abstoßenden Wirkung des Steins berücksichtigte er jedoch nicht. Diese versuchte 1629 der Jesuit [Niccolo Cabeo](#) (1586 – 1650) zu erklären. Er nahm an, daß das Fluidum, das aus dem Bernstein austrete, auch wieder in ihn zurückkehre. Dadurch entstünden Luftwirbel, welche die Stoffe entweder an den Stein heranführten (Anziehung) oder von ihm wegschleuderten (Abstoßung). Robert Boyle (1627 – 1691) konnte durch Versuche im Vakuum allerdings zeigen, daß elektrische Phänomene nicht notwendigerweise an die Anwesenheit von Luft gebunden sind. – Isaac Newton (1643 – 1727) glaubte in seinen *Principia mathematica* von 1687 an einen die gesamte Welt durchziehenden "spiritus", über dessen elektrische Natur er spekulierte.

Jeder frühe Versuch, die Geschwindigkeit der Elektrizität zu messen, ergab aufgrund der vergleichsweise kurzen Meßstrecken und noch mangelhafter Verfahren ein falsches Ergebnis, denn man hielt sie für unendlich groß. Die Natur der Elektrizität war heftig umstritten: 1733 postulierte der französische Naturforscher Charles-Francois de Cisternay Du Fay (1698 – 1739) zwei unterschiedliche Arten der elektrischen Materie, während etwa [Benjamin Franklin](#) (1706 – 1790) positiv- und negativelektrische Zustände mittels einer einheitlichen Theorie erklären zu können glaubte: Jeder Körper könne eine bestimmte Menge an Elektrizität aufnehmen. Besitze er in einem bestimmten Zustand jedoch mehr von ihr, als nach dem natürlichen Maß, so würde sich das überschüssige Fluidum auf der Körperoberfläche anlagern. Es entstünden "plus-elektrische" Körper. "Negativ-elektrische" besäßen dagegen weniger von dieser Materie, als sie aufnehmen könnten.

Heute wird Elektrizität atomistisch erklärt: Sie wird auf die positiv geladenen Protonen des Atomkerns und auf die den Kern umgebenden, negativ geladenen Elektronen zurückgeführt. Beide Ladungsarten sind gleichmäßig in der Materie verteilt, können jedoch voneinander getrennt werden. Die Entdeckung des Elektrons gelang 1897 dem britischen Physiker Joseph John Thomson (1856 – 1940), die des Protons zu Beginn des 20. Jahrhunderts Ernest Rutherford (1871 – 1937). Ist ein Atom demnach elektrisch neutral, so besitzt es ebenso viele Protonen wie Elektronen. Andernfalls ist es positiv- bzw. negativelektrisch geladen. Anziehung und Abstoßung werden durch den Kontakt ungleichnamiger, bzw. gleichnamiger Ladungen erklärt. Zwischen Körpern unterschiedlichen elektrischem Potentials fließt über die Bewegung mobiler Ladungsträger elektrischer Strom, bis sich zwischen beiden Seiten ein Gleichgewicht eingestellt hat. Auf diese Weise

kann die Funktionsweise einer [Voltaschen Säule](#) erklärt werden.

[BROCKHAUS; FRAUNBERGER; HEILBRON; TEICHMANN]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elektrizität in der Antike

[Elektrizität](#) war bereits der Antike bekannt, wurde jedoch nicht im modernen Sinne wahrgenommen. So berichteten sowohl der milesische Philosoph Thales (650 – 560 v. Chr.), als auch der Schriftsteller Plinius (23/ 24 – 79 n. Chr.) über die anziehende Wirkung geriebenen [Bernsteins](#) auf andere Stoffe.

Ferner wissen Philosophen und Schriftsteller wie Platon (427 – 348/ 347 v. Chr.), Aristoteles (384 – 322 v. Chr.), Straton (340 – 267 v. Chr.), Plinius, Plutarch (45 – 120 n. Chr.) oder Galen (ca. 129 – ca. 199 n. Chr.) von der betäubenden Wirkung des Zitterrochens zu berichten. Sie sei sogar dann noch vorhanden, wenn das Tier bereits aus dem Wasser genommen und letzteres dann erst mit dem menschlichen Körper in Berührung gebracht worden sei. Ferner scheint es erste Ansätze einer noch sehr einfachen Elektrotherapie gegeben zu haben, denn Dioskurides (1. Jahrhundert n. Chr.) und Scribonius Largus (1. Jahrhundert n. Chr.) erwähnen die elektrischen Schläge des Zitterrochens als Heilmittel gegen Kopfschmerzen und Gicht.

[DIOSKURIDES; PINGEL]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elektrizität und Tod

Kleine Tiere wie Frösche, Mäuse, Ratten oder Vögel durch elektrischen Schlag zu töten, war Teil der elektrischen Forschung. Sie wurden anschließend aufgeschnitten und auf Spuren der Elektrizität hin untersucht. Ebenso gehörten solche Versuche zum Repertoire der [Showexperimente](#). Von [Benjamin Franklin](#) (1706 – 1790) ist bekannt, daß er auf diese Weise zu Forschungszwecken Vögel tötete. Auch Luigi Galvanis (1737 – 1798) Versuche an Fröschen, die er ausführlich in seiner 1791 erschienen Arbeit *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius* beschrieb, forderten unzählige Opfer. Doch elektrische Tierversuche dienten nicht ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken, sondern auch der Belustigung.

Allerdings versuchte man auch schon früh, Elektrizität zur Wiederbelebung einzusetzen. So berichtete [Pierre Bertholon](#) (1741 – 1800) in seiner Arbeit *Anwendung und Wirksamkeit der Elektrizität zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des menschlichen Körpers* (1788 – 1789) von dem neapolitanischen Arzt Giovanni Fortunato Bianchini (1719 – 1779), der versuchte, mittels Elektrizität einen Hund, dem man einen Teil des Gehirns weggeschnitten hatte, zu reanimieren. Charles Kite (gest. 1811) beschreibt in seinem *Essay on the Recovery of the Apparently Dead* aus dem Jahre 1788 bereits eine spezielle Elektrisiermaschine für Reanimationszwecke. Der Liverpooler Arzt James Curry (1756 – 1805) schrieb in seinen *Popular Observations on Apparent Death* von 1792 elektrischen Schlägen durch die Brust die höchste Effektivität zu. Solche Bestrebungen wurden durch humanistische Gesellschaften wie die Londoner Royal Humane Society gefördert. 1818 führte der schottische Arzt und Chemiker Andrew Ure (1778 – 1857) in Glasgow Reizbarkeitsversuche an einem soeben hingerichteten Menschen durch und konnte auf diese Weise Muskelbewegungen hervorrufen. 1819 berichtete er über diese Versuche in seinem Beitrag "An account of some experiments made on the body of a criminal immediatly after execution, with physiological and practical observations" im *Quarterly Journal of Science*. Ähnliche Versuche gehen auf Galvanis Neffen Giovanni Aldini (1762 – 1834) zurück. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts wird die Elektrizität zur Wiederbelebung im klinischen Bereich eingesetzt.

Spätestens seit dem großes Aufsehen erregenden Tod des Petersburger Wissenschaftlers [Georg Wilhelm Richmann](#) (1711 – 1753) durch einen Gewitterblitz, stand die Gefährlichkeit der Gewitterelektrizität außer Zweifel. Auch Franklin setzte bei den Drachenversuchen, die letztlich zur Entwicklung des Blitzableiters führten, sein Leben aufs Spiel. Ebenso gab es eine Reihe nicht ungefährlicher [Showexperimente](#), bei denen ahnungslose Personen einen heftigen elektrischen Schlag erhielten, etwa beim "[elektrischen Kuß](#)", beim "[elektrischen Taler](#)" oder beim "[elektrisierten Weinglas](#)".

[FRAUNBERGER; HEILBRON; HOCHADEL; SCHREIER; STILLINGS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elektrophor

Elektrophore dienen zur Erzeugung elektrostatischer Spannungen. Sie bestehen aus zwei waagrecht übereinander montierten Scheiben unterschiedlichen Materials, von denen die oberste über einen elektrisch isolierten Griff oder eine Hebevorrichtung abgehoben werden kann. Wird die untere Scheibe durch [Reibung](#) (etwa mit Wolle) elektrisch geladen, so lädt sich die herangeführte obere Scheibe über [Influenzwirkung](#) ebenfalls.

Bandgeneratoren, 1831 durch den amerikanischen Physiker Robert Jemison van de Graaff (1801 – 1967) entwickelt, funktionieren nach dem gleichen Prinzip.

siehe auch: * [Voltas Elektrophor](#)
* [Lichtenbergs Elektrophor](#)

[BROCKHAUS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elemente, galvanische

Ein galvanisches Element setzt chemische in elektrische Energie um. Es besteht aus hintereinandergeschalteten, sog. Halbzellen. Diese enthalten unterschiedliche elektrolytische Flüssigkeiten, in welche die Enden einer zu den Kationen der Elektrolyte passenden Metallelektrode getaucht werden. Durch die chemische Reaktion der Ionen an den Enden der Elektrode, entsteht ein elektrisches Potential. Werden die Elektroden unterschiedlicher Halbzellen miteinander verbunden, wird eine Potentialdifferenz hervorgerufen, die durch den Stromfluß vom negativen zum positiven Potential ausgeglichen wird. Das wahrscheinlich bekannteste galvanische Element stammt von dem englischen Chemiker und Physiker John Frederick Daniell (1790 – 1845) aus dem Jahre 1836.

siehe auch: * [Bunsens Element](#)
* [Daniells Element](#)
* [Voltas Element](#)

[BROCKHAUS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Faraday, Michael

geboren: 22. September 1791 in Newington (heute zu London)
gestorben: 25. August 1867 in Hampton Court (heute zu London)

Der Buchbinder Michael Faraday wurde 1813 Laborgehilfe Humphrey Davys (1778 – 1829) an der Londoner Royal Institution und 1824 Mitglied der Royal Society. Ein Jahr später übernahm er die Nachfolge Davys als Direktor des Laboratoriums der Royal Institution. 1827 erhielt er die dortige Professur für Chemie, die er bis zu seiner Emeritierung 1861 inne hatte.

Schon 1821 hatte Faraday in Anknüpfung an eine im Vorjahr von Hans Christian Oerstedt (1777 – 1851) gemachte Beobachtung einen beweglichen Magneten um einen stromdurchflossenen Leiter rotieren lassen. 1831 gelang ihm der Nachweis der [elektromagnetischen Induktion](#). Seine Annahmen elektrischer und magnetischer Kraftlinien wurden ab 1855 durch James Clerk Maxwell (1831 – 1879) zur Feldtheorie weiterentwickelt. Der von Faraday erdachte und nach ihm benannte Faradaysche Käfig dient noch heute zur Abschirmung äußerer elektrischer Felder. 1845 entdeckte er die Drehung der Polarisationssebene des Lichtes in einem Magnetfeld. Des weiteren zeigte er die Gleichheit von statischer und galvanischer Elektrizität. Faraday glaubte an den Zusammenhang aller Naturkräfte, die Entdeckung des Energieprinzips gelang ihm jedoch nicht.

Seine elektrischen Arbeiten publizierte er 1831 – 1855 in den *Philosophical Transactions* der Royal Society. Ferner erschien 1823 im *Quarterly Journal of Science* "Historical Statement respecting electro-magnetic rotation", 1825 "On electro-magnetic current", "On electric powers on oxalate of lime".

[POGGENDORFF; SCHREIER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Fluidum, elektrisches

siehe auch: * [Elektrizität](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Franklin, Benjamin

geboren: 17. Januar 1706 in Boston (Massachusetts)
gestorben: 17. April 1790 in Philadelphia (Pennsylvania)

Franklin war zunächst Buchdrucker, führte 1726 – 1748 eine eigene Druckerei und stieg zu einem bedeutenden Verleger Amerikas auf. 1751 wurde er Mitglied des Abgeordnetenhauses von Pennsylvania, 1753 bis 1775 stellvertretender Generalpostmeister der englischen Kolonien. 1757 – 1774 diente er der Kolonie Pennsylvania als Diplomat in London. Franklin war an der Unabhängigkeitserklärung von 1776 und an der Ausarbeitung der US-Verfassung von 1788 beteiligt. Nach der Eigenständigkeit der USA von England ging er als amerikanischer Botschafter nach Paris. Franklin war Mitglied der dortigen Akademie der Wissenschaften und der Londoner Royal Society.

Auf dem Gebiet der Elektrizitätsforschung arbeitete Franklin ab den 1740er Jahren zur [Leidener Flasche](#), trug zur Theorie der "[elektrischer Materie](#)" bei und erforschte durch lebensgefährliche Drachenversuche die Elektrizität des Gewitterblitzes. 1754 entwickelte er den Blitzableiter. Er definierte die "elektrische Ladung" und führte die Begriffe "Batterie" sowie "positiv-" bzw. "negativ-elektrisch" in das Fach ein. Zur Möglichkeit, die Elektrizität auch elektrotherapeutisch zu nutzen, äußerte er sich nach eigenen Versuchen allerdings skeptisch, worüber er 1757 in den *Philosophical Transactions* den Beitrag "On the effects of electricity in paralytical cases" veröffentlichte.

1751 publizierte Franklin die *Experiments and observations on Electricity made at Philadelphia*. In den *Philosophical Transactions* erschienen 1751 seine "Experiments on the effects of Lightning", der "Letter concerning the electrical kite", sein "Account on electrical experiments made in pursuance of those by Mr. Canton", 1755 seine "Observations on the Nature of electricity", 1760 "Remarks on Beccarias electrical experiments" und 1762 sein "Letter respecting some electrical experiments".

[POGGENDORFF; SCHREIER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Gilbert, William

geboren: 24. Mai 1544 in Colchester
gestorben: 30. November 1603 in London

Gilbert studierte ab 1561 Medizin an der Universität Cambridge, wo er 1569 promovierte. Ab 1573 war er Arzt in London, später Leibarzt Elisabeths I. (1533 – 1603) und Jakobs I. (1566 – 1625) von England. 1600 übernahm er das Präsidentenamt des College of Physicians.

Gilbert ist vor allem durch seine Schrift *De magnete* bekannt geworden, die ebenfalls 1600 erschien. Sie ist zum größten Teil dem Phänomen des Magnetismus gewidmet. Gilbert vertritt darin die Meinung, daß auch die Erde ein Magnet sei und magnetische Kräfte die Himmelskörper in ihren Bahnen halten würden. Ein weitaus kleinerer Teil dieser Arbeit behandelt die [Elektrizität](#). Es ist Gilbert, der diesen Begriff überhaupt erst prägt und erstmals klar zwischen ihr und dem Magnetismus differenziert.

[FRAUNBERGER; LORENZ]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Glas

Glas war ein wichtiger Bestandteil vieler Elektriermaschinen. Es wird aus Siliziumoxyd wie Bergkristall, Quarzsand oder Feuerstein sowie verschiedenen Zusätzen hergestellt. Die Bestandteile werden in gemahlenem Zustand vermischt, erhitzt und in zähflüssigem Zustand durch Blasen, Gießen, Ziehen o.ä. in die gewünschte Form gebracht. Bis in das 19. Jahrhundert konnte Glas v.a. in die Gruppe der Alkali-Kalk-Silikate, sowie in die Gruppe der Alkali-Blei-Silikate unterschieden werden.

Die elektrischen Eigenschaften von Glas waren bereits [William Gilbert](#) (1544 – 1603) bekannt. Er bemerkte, daß es elektrisiert werden konnte. [Jean-Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) bemerkte, daß elektrische Anziehungsphänomene auch durch Glasscheiben hindurch möglich waren. Daher glaubte er, daß Glas für Elektrizität durchlässig sei. In Elektriermaschinen wurden häufig Glaszylinder, Glaskugeln oder Glasscheiben als zu elektrisierendes Material verwendet. Glas konnte ebenso zur elektrischen Isolation dienen.

Der Einsatz von Glas war jedoch nicht nur kostspielig, sondern konnte auch gefährlich werden. Denn beim Abkühlen des in Form gebrachten Glases können während des Herstellungsprozesses starke innere Spannungen entstehen. Durch die durch Reibung, Elektrisierung und ungünstige atmosphärische Umgebungsbedingungen erzeugten Belastungen konnten diese Maschinenelemente zerspringen. Für anwesende Personen bestand die Gefahr, durch umherfliegende Splitter verletzt zu werden. Hinzu kam, daß Glasbauteile einer Maschine auch durch unsachgemäßen Gebrauch leicht beschädigt werden konnten.

[BROCKHAUS; HEILBRON]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Gordon, Andreas

geboren: 12. Juli 1712 in Cofforach (Schottland)
gestorben: 22. August 1751 in Erfurt

Der einem schottischen Adelsgeschlecht entstammende Andreas Gordon kam 1724 nach Regensburg, trat 1732 in das Schottenkloster St. Jakob ein und empfing 1735 die Priesterweihe. Nach dem sich bis 1737 anschließenden Jurastudium in Salzburg, wurde er als Professor der Philosophie an die Universität Erfurt berufen. Da er versuchte, eine aufgeklärte Philosophie in Deutschland zu verbreiten, geriet er in heftige Konflikte mit den Jesuiten. Allerdings konnte sich Gordon gegen die erhobenen Vorwürfe, mit Unterstützung der Universität Erfurt sogar gegen den Vorwurf der Ketzerei, durchsetzen.

Gordon konstruierte in Erfurt eine eigene [Elektrisiermaschine](#). Ferner geht die Erfindung einer elektrischen Glocke auf ihn zurück. 1744 publizierte er seine *Phenomena electricitatis exposita*. Auf Betreiben [Jean-Antoine Nollets](#) (1700 – 1770) wurde Gordon 1748 korrespondierendes Mitglied der Pariser Académie des Science. Die vollständige Herausgabe der an seinem Lebensende verfaßten *Physicae experimentalis Elementa* (1751-1752) erlebte er jedoch nicht mehr, da er 1751 verstarb.

[HEILBRON; KLEIN]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Gordons Elektrisiermaschine

Um die Studentenzahlen an der Universität Erfurt zu sichern und der starken Konkurrenz aus Jena und Göttingen entgegenzuwirken, versuchte der Regensburger Mönch [Andreas Gordon](#) (1712 – 1751), seine Lehrveranstaltungen interessanter zu gestalten: Er begann eigene Forschungen auf dem Gebiet der Elektrizität, die ihn in ganz Europa bekannt machten. Zu diesem Zweck konstruierte er eine [Reibungselektrisiermaschine](#), bei der nicht mehr eine [Glaskugel](#), sondern ein kleiner, waagrecht in ein Holzgestell eingespannter Glaszylinder elektrisiert wurde. Dieser besaß einen Durchmesser von 4 inch, war 8 inch lang und konnte über die an einer Kurbel zu erfolgende Drehung eines großen, in das gleiche Gestell montierten Schwungrades in Bewegung gesetzt werden. Durch Reibung an dem unter ihm angebrachten Reibzeug entstand [Elektrizität](#). Mit Hilfe dieser Maschine führte Gordon auch publikumswirksame [Showexperimente](#) durch, etwa die Elektrisierung einer [Menschenkette](#) oder die Entzündung von [Weingeist](#).

[KLEIN]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Gralath, Daniel

geboren: 30. Mai 1708 in Danzig
gestorben: 23. Juli 1767 in Danzig

Gralath studierte ab 1728 Jura in Halle, Marburg und Leiden. 1734 kehrte er nach Danzig zurück. Dort war er 1743 Mitbegründer der Naturforschenden Gesellschaft und wurde deren Direktor. Gralath bekleidete viele Ämter der Stadtverwaltung: Er war Quartiermeister, Schöffe und Ratsherr, bevor er 1763 Danziger Bürgermeister wurde.

Als Physiker arbeitete Gralath zur Elektrizitätslehre. Im März 1746 wiederholte er das Experiment [Ewald Georg von Kleists](#) (1700 – 1748), das diesen 1745 das Prinzip der zunächst nach ihm benannten [Kleistschen Flasche](#) hatte entdecken lassen. Gralaths Flasche, in die er einen Eisendraht gesteckt hatte, war mit Wasser gefüllt. Ihre Elektrizität reichte aus, um einer [Menschenkette](#) aus 20 Personen einen Schlag zu versetzen. Er publizierte über das neue Instrument 1747 in den *Abhandlungen* der Naturforschenden Gesellschaft. Gralath war ferner der erste, der mehrere dieser Flaschen zu einer "Batterie" zusammenschloß, um ihre Wirkung zu verstärken. Auf ihn geht des weiteren eine 1747 – 1756 erschienene, dreibändige *Geschichte der Elektrizität* zurück, ebenso die *Elektrische Bibliothek*, eine in den *Abhandlungen* gedruckte Bibliographie.

[FELDHAUS; POGGENDORFF; SAMP]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Gray, Stephen

geboren: evtl. 1666 oder 1667 in Canterbury
gestorben: 15. Februar 1736 in London

Über die Biographie Stephen Grays ist nur wenig bekannt. Er wurde 1719 in das Charter-House aufgenommen, ein Altersheim, das vom Londoner Karthäuser-Kloster verwaltet wurde. 1732 wurde er Mitglied der Royal Society.

Grays Publikationen in den *Philosophical Transactions* zeigen ein weit gefächertes Interessensgebiet. So forschte er zu optischen Linsen und zur Mikroskopie ebenso, wie über die Zeitbestimmung anhand des Polarsterns, über Sonnenflecken und über Verbesserungen des Barometers.

Seine ab 1720 in den *Philosophical Transactions* gemachten Veröffentlichungen behandelten dagegen ausschließlich das Gebiet der Elektrizitätslehre, so sein "Account of some new electrical experiments" von 1720, "Several experiments concerning electricity", die zwischen 1732 und 1736 erschienen, 1731 die "Experiments concernig the electricity of water". 1735 veröffentlichte er "On the light, produced by communicating electrical attraction to animate or inanimate bodies" und 1736 "On the revolutions which small pendulous bodies, by electricity, make round larger ones from west to east". Gray unterschied erstmals zwischen leitenden und nichtleitenden Stoffen und untersuchte die Leitfähigkeit lebender und toter Tiere. Dabei zeigt er sich als früher Vertreter einer animalischen Elektrizität: Sie sei in jedem tierischen Körper vorhanden und die Ursache für dessen Leitfähigkeit. Unterschiede zwischen belebten und unbelebten Körpern gebe es dabei nicht. 1729 gelang ihm die Konstruktion der wohl ersten elektrischen Überlandleitung: Sie führte von einem Landhaus, in welchem er zu Gast war, zu einem 200 Meter entfernten Bach. Auf Gray geht auch das bekannte [Showexperiment](#) mit einem [elektrisierten Jungen](#) zurück.

[FRAUNBERGER; HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Grove, William Robert

geboren: 11. Juli 1811 in Swansea (Wales)
gestorben: 1. August 1896 in London

Grove studierte bis 1835 Jura in Oxford und wurde zunächst Rechtsanwalt, betätigte sich dann aber v.a. naturwissenschaftlich. 1841 – 1846 besaß er eine Professur für Experimentalphysik in London, wurde danach jedoch wieder Anwalt, 1871 Richter und 1875 Richter am High Court of Justice. Seit 1840 war Grove Mitglied der Royal Society, 1848 – 1849 deren Sekretär.

Grove befaßte sich mit elektrochemischen Arbeiten und entwickelte 1839 das nach ihm benannte Grove-Element – eine verbesserte [Volta'sche Zelle](#) – über die er im gleichen Jahr in seinem Aufsatz *On a new voltaic battery of great energy* für das *Philosophical Magazine* publizierte. Ebenso wurde er durch die Konstruktion einer auf Basis von Wasserstoff und Sauerstoff arbeitenden Gaszelle bekannt, die er 1843 in seinem Beitrag *On a gas voltaic battery* für die *Philosophical Transactions* der Royal Society vorstellte.

Als weitere Publikationen in den *Philosophical Transaction* erschienen 1847 "On certain phenomena of voltaic ignition and the decomposition of water by heat", 1849 "Effect on surrounding media on voltaic ignition" und 1852 "On the electro-chemical polarity of gases". Im *Philosophical Magazine* veröffentlichte Grove 1838 "On a new voltaic combination", 1839 "On voltaic series and combination of gases by platinum", 1840 "On voltaic reaction" und "On some phaenomena of the voltaic disruptive discharge", 1841 "On some electro-nitrogurets", 1841 und 1842 "On a voltaic process for etching Daguerreotype plates", 1843 "On voltaic reaction", 1845 "On the application on voltaic ignition to lightning mines", 1852 "On the heating effects of electricity and magnetism", 1853 "On some anomalous cases of electrical decomposition", 1854 "On the electricity of the blowpipe flame" und "On the electricity of flame", 1855 "On a method of increasing certain effects of induced electricity", 1856 "On the apperent conversion of electricity into mechanical force", sowie 1857 "On some new methods of producing and fixing electrical figures".

[MÜLLER; POGGENDORFF; SAUERMOST]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Guericke, Otto von

geboren: 20. November 1606 in Magdeburg
gestorben: 11. Mai 1686 in Hamburg

Nach dem 1617 begonnenen Jurastudium in Leipzig, Helmstedt, Jena und Leiden war der aus einer Patrizierfamilie stammende Otto von Guericke auf vielen Gebieten tätig. So widmete er sich ab 1623 naturwissenschaftlichen Studien und trat ab 1631 als Bauherr, 1642 bis 1666 dann als Politiker in Erscheinung. 1645 wurde er Bürgermeister von Magdeburg.

Seine naturwissenschaftlichen Arbeiten betrieb Guericke aus Liebhaberei. Sie basierten auf dem kopernikanischen Weltbild. Er arbeitete 1663 mit einer elektrisierten [Schwefelkugel](#) an einem Modell zur Anziehungskraft eines Himmelskörpers und konstruierte dabei die erste [Reibungselektriermaschine](#). Auch wollte er die Frage lösen, durch was der Raum zwischen den Himmelskörpern ausgefüllt sei. Dazu zeigte Guericke in Experimenten mit aneinandergedrückten und mittels der von ihm 1650 entwickelten Luftpumpe vakuisierten Halbkugeln, daß ein Vakuum tatsächlich existiert und Raum und Materie nicht untrennbar miteinander verbunden sind. Wegen des äußerlichen Luftdrucks konnten sie erst durch die Kraft von 16 Pferden getrennt werden. Dieser Versuch wurde vermutlich 1654 anlässlich des Reichstages in Regensburg, 1657 in Magdeburg und 1663 in Berlin durchgeführt, bevor er vier Jahre später von Guericke in seiner Schrift *Experimenta nova* beschrieben wurde.

[KANT; SAUERMOST]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Guericke's Elektrisiermaschine

Zur Ausarbeitung eines kopernikanisch basierten Weltbildes arbeitete [Otto von Guericke](#) (1606 – 1686) mit einer Schwefelkugel. Dazu füllte er geschmolzenen Schwefel in eine Glaskugel, ließ ihn abkühlen und zerschlug das Glas. Die auf diese Weise gewonnene Schwefelkugel steckte er auf eine Achse und elektrisierte sie durch Drehung und Reibung per Hand. Sie sollte im Versuch die Erde darstellen, die durch die Elektrisierung hervorgerufene Anziehungskraft leichter Teilchen dagegen die Erdanziehung. Guericke's "Maschine" gab es in zwei Versionen: In der einfachsten Bauweise wurde die Kugel lediglich auf das eine Ende einer Achse gesteckt, während das andere Ende der Achse senkrecht in der Hand gehalten wurde. In einer anderen Version wurde die Achse der Kugel waagrecht in ein hölzernes Gestell montiert, welches sie auf diese Weise hielt. Hier konnte sie über eine Kurbel gedreht werden.

[FRAUNBERGER; KANT]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Handelektrisiermaschine

Handelektrisiermaschinen dienten zum Erregen nicht selbsterregender [Influenzelektrisiermaschinen](#), z.B. nach [Holtz](#). Sie funktionierten nach dem Prinzip einer [Reibungsmaschine](#): Während sie an einem Ende des Griffs gehalten wurden, konnte durch Drehen einer Kurbel mit der anderen Hand eine kleine [Glasscheibe](#) in Rotation versetzt werden, die am beiderseits angebrachten, aus Hartgummi und Leder bestehenden Reibzeug rieb. Die entstehende Elektrizität wurde in die dem Handgriff gegenüberliegende Spitze der Maschine geführt, mit welcher die Influenzmaschine geladen wurde.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Hauksbee, Francis

geboren: um 1666 in Colchester
gestorben: April 1713 in London

Der biographisch eher unbekanntere Francis Hauksbee hatte 1678 zunächst Tuchhändler gelernt, den Beruf seines Vaters. Ab 1703 widmete er sich jedoch ausschließlich der wissenschaftlichen Forschung. In diesem Jahr führte er der Royal Society elektrische Experimente vor, 1704 erhielt er eine Anstellung als "Curator of Experiments", 1705 wurde er Mitglied der Gesellschaft.

Hauksbee arbeitete auf verschiedenen Gebieten. Er wußte, daß [Reibungselektrizität](#) Leuchterscheinungen verursachen kann und demonstrierte dies 1705 anhand von Quecksilber in einem geschüttelten [Glasgefäß](#). Zur weiteren Erforschung dieses Phänomens entwickelte er eine [Elektrisiermaschine](#). Den erzeugten Funken gab er die gleiche Natur wie dem Gewitterblitz. Seine elektrischen Experimente veröffentlichte Hauksbee 1709 in den *Physico-Mechanical Experiments on various subjects touching light and electricity*. Ferner gehen die Publikationen der "Extraordinary electricity of glass producible by a smart attrition" von 1706 und 1707 und "Some experiments showing electricity and light producible on the attrition of several bodies" von 1708 in den *Philosophical Transactions* der Royal Society auf ihn zurück. Hauksbees Forschungen besaßen großen Einfluß auf Isaac Newton (1643 – 1727).

[ANDERSON; FRAUNBERGER; GUERLAC; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Hauksbees Elektrisiermaschine

[Francis Hauksbee](#) (1666 – 1713) wurde durch die von dem französischen Astronomen [Jean Picard](#) (1620 – 1682) gemachte Entdeckung von Leuchterscheinungen innerhalb eines Barometers – hervorgerufen durch die Bewegung des Quecksilbers und dessen Reibung an den [Glaswänden](#) – zum Bau einer Elektrisiermaschine angeregt. Sie elektrisierte [Bernstein](#) durch dessen über ein großes Schwungrad erzeugte Drehung und Reibung an Wolle im Vakuum. Das Ergebnis war ebenfalls die Erzeugung von Licht.

In Anlehnung an die durch [Otto von Guericke](#) (1606 – 1686) entwickelte [Schwefelkugel](#) konstruierte Hauksbee in den Jahren 1705/ 1706 eine weitere Maschine, bei der die Schwefel- durch eine Glaskugel ersetzt wurde. Auch sie wurde über ein mit Hilfe einer Kurbel zu drehendes Schwungrad in Bewegung gesetzt. Gerieben wurde sie per Hand. Die erzeugten Leuchterscheinungen sollen ausgereicht haben, um einen in großen Buchstaben geschriebenen Text in einem verdunkelten Raum lesen zu können.

[GUERLAC; HEILBRON]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Holtz, Wilhelm

geboren: 15. Oktober 1836 in Saatel bei Barth (Vorpommern)
gestorben: 27. September 1913 in Greifswald

Wilhelm Holtz, Sohn eines Gutsbesitzers, studierte 1857 – 1862 Physik in Berlin, Dijon und Edinburgh. Danach war er Privatgelehrter in Berlin. 1881 habilitierte er für Physik in Greifswald, wo er von 1884 – 1910 als außerordentlicher Professor tätig war.

Holtz arbeitete zur experimentellen Physik. 1865 konstruierte er eine erste [Influenzelektriermaschine](#), die er immer wieder verbesserte. 1878 publizierte er *Über die Theorie, die Anlage und die Prüfung der Blitzableiter*.

[KLEMM; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Holtzsche Elektriermaschine

Die 1865 von [Wilhelm Holtz](#) (1836 – 1913) konstruierte [Influenzelektriermaschine](#) bestand aus einer vertikal drehbaren, sowie einer parallel dazu auf der gleichen Achse montierten, unbeweglichen [Glasscheibe](#). Vor der über eine Kurbel drehbaren Scheibe befanden sich zwei leitend miteinander verbundene kleine Konduktoren, deren Metallkämme auf die Scheibe wiesen. Diese griffen die beim Betrieb der Maschine entstehende [Elektrizität](#) über [Spitzenwirkung](#) ab und führten sie größeren [Konduktoren](#) zu. Das Glas der unbeweglichen Scheibe berührte die Achse jedoch nicht, da sich in der Scheibenmitte ein runder Ausschnitt befand. Ferner besaß der Rand dieser Scheibe zwei um 180 Grad versetzte Ausschnitte, an deren Rändern auf Höhe der Saugkämme der Konduktoren je eine Papierbelegung angebracht war, deren Spitzen in die Freiräume der Ausschnitte hineinreichten und auf die Rückseite der rotierbaren Scheibe wiesen.

Mit Hilfe einer [Handelektriermaschine](#), die nach dem herkömmlichen Prinzip [Reibungselektrizität](#) erzeugte, wurde eine der Papierbelegungen negativ elektrisch geladen. Der ihr zugewandte Teil der drehbaren Scheibe lädt sich durch Influenz positiv. Da die Saugkämme leitend miteinander verbunden sind, erfolgt eine Ladungstrennung, die auf dem anderen Teil der Scheibe die entgegengesetzte Ladung entstehen läßt. In diesem Bereich liegt aber die zweite Papierbelegung, die sich somit bei negativer Ladung der ersteren positiv lädt. Bei Drehung der rotierbaren Scheibe wird die Ladung der Papierbelegungen noch verstärkt, so daß im Gegenzug größere elektrische Ladungen durch die Saugkämme abgegriffen werden können.

Dieser Maschinentypus war jedoch sehr wartungsintensiv und von Umgebungsbedingungen wie der Luftfeuchtigkeit abhängig. Diese Nachteile regten eine Reihe von Verbesserungsversuchen an, aus denen weitere Maschinen hervorgingen.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Induktion

Die Stromerzeugung durch elektromagnetische Induktion beruht auf dem Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus. Ein stromdurchflossener Leiter erzeugt auch immer ein Magnetfeld um sich herum. Eine erste Beschreibung dieses Phänomens lieferte der dänische Physiker Hans Christian Orstedt 1820, als er bemerkte, daß eine Magnetnadel in der Nähe eines Leiters abgelenkt wurde. Umgekehrt können durch die Veränderung eines bestehenden Magnetfeldes auch elektrische Ströme erzeugt werden. Das Phänomen der Induktion fand ab dem 19. Jahrhundert in [Elektriermaschinen](#), Generatoren und Elektromotoren Anwendung.

[BROCKHAUS; SCHRIEVER/ SCHUH]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Induktionsmaschine

Induktionselektrisiermaschinen nutzen das 1820 von Hans Christian Orstedt erstmals beobachtete und 1831 von [Michael Faraday](#) (1791 – 1867) nachgewiesenen Phänomen der elektromagnetischen [Induktion](#) zur Stromerzeugung. Je nach Bauweise können sie in die Gruppen magnetelektrisch und elektromagnetisch arbeitender Maschinen unterschieden werden. Magnetelektrische Maschinen erzeugen die zur Induktion erforderliche Veränderung des Magnetfeldes durch die Rotation eines Dauermagneten um die stromführende Spule. In elektromagnetischen Apparaten wird das Magnetfeld durch das Ein- und Ausschalten des elektrischen Stroms in einer weiteren Spule erzeugt. Bekannte Induktionsmaschinen gehen auf [Werner von Siemens](#) (1816-1892) oder Emil duBois Reymond (1818-1896) zurück.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Influenz

Durch Heranführen eines elektrisierten Körpers an einen elektrisch neutralen Körper wird letzterer ebenfalls elektrisiert. Dabei richten sich seine Elektronen über Influenzwirkung neu aus. Ist dem neutralen Körper die elektrisch positive Seite zugewandt, so werden seine negativ geladenen Elektronen von ihr angezogen und sammeln sich auf der dem elektrisierten Körper zugewandten Seite. Diese wird somit elektrisch negativ geladen, die andere Seite des bislang neutralen Körpers erscheint nun elektrisch positiv.

Dieses Prinzip fand in den Ende des 18. Jahrhunderts entwickelten [Elektrophoren](#) und in den [Influenzelektriermaschinen](#) des 19. Jahrhunderts Anwendung.

[BROCKHAUS; GREULICH]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Influenzelektrisiermaschine

Influenzelektrisiermaschinen waren eine Entwicklung der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die ersten Geräte wurden Mitte der 1860er Jahre von [Wilhelm Holtz](#) (1836 – 1913) und [August Toepler](#) (1836 – 1912) gebaut. Ihre Elektrizität entstand nicht mehr durch Reibung, sondern durch elektrische [Influenz](#). Sie waren weniger anfällig gegen atmosphärische Störungen als [Reibungselektrisiermaschinen](#) und lieferten höhere, konstante Spannungen, mit denen das Phänomen der Elektrizität und ihrer Entladung weiter untersucht werden konnte. Eine Testreihe zur atmosphärischen Störanfälligkeit der neuen Maschinen führte u.a. der Münchener Instrumentenbauer und Physikprofessor [Philipp Carl](#) (1837 – 1891) im Jahre 1869 durch.

siehe auch: * [Holtzsche Elektrisiermaschine](#)
* [Wimshursts Elektrisiermaschine](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Ingenhousz, Jan

geboren: 8. Dezember 1730 in Breda (Niederlande)
gestorben: 7. September 1799 in Bowood Park (England)

Ingenhousz studierte bis 1753 in Löwen, dann in Leiden Medizin und Anatomie, bevor er Arzt in Breda wurde. 1765 ging er nach Edinburgh und London, arbeitete im Foundling Hospital und wurde 1768 Hofarzt der österreichischen Kaiserin Maria Theresia (1717 – 1780), 1771 Mitglied der Royal Society.

Ingenhousz, der Kontakte zu [Benjamin Franklin](#) (1706 – 1790) und [Joseph Priestley](#) (1733 – 1804) unterhielt, erklärte 1778 die Funktion des von [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827) konstruierten [Elektrophors](#) und baute eine [Reibungselektriermaschine](#). Ferner forschte er über die Elektrizität des Zitterrochen, worüber er 1775 in den *Philosophical Transactions* in seinem Beitrag "Experiments on the torpedo" berichtete. 1781 publizierte er die *Anfangsgründe der Electricität*.

Des weiteren erschienen in den *Philosophical Transactions* 1778 "A ready way of lightning a candle by a very moderate electrical spark" und "Electrical experiments, to explain how far the phaenomena of the electrophorus may be accounted for by Dr. Franklin's theory", sowie 1779 "Improvements in electricity". Im *Journal de Physique* erschienen 1780 "Sur divers mouvemens du fluide électrique", 1788 "De l'influence de l'électricité atmosphérique sur le végétaux" und 1789 "Effet de l'électricité sur les plantes". – Ferner wurde Ingenhousz durch die Entdeckung der pflanzlichen Photosynthese bekannt, über die er 1779 in *Experiments on vegetables* publizierte.

[DANIELS; VAN DER PAS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Ingenhousz' Elektrisiermaschine

Die von [Jan Ingenhousz](#) (1730 – 1799) konstruierte [Elektrisiermaschine](#) bestand aus einem Holzgestell und einer darin eingespannten [Glasscheibe](#). Auf einer waagerechten, quadratischen Holzplatte waren senkrecht zwei weitere Holzplatten montiert, die parallel zueinander standen. Die zu reibende Glasscheibe befand sich ebenfalls parallel zu diesen zwischen ihnen. Sie wurde von einer Achse getragen, die in den seitlichen Holzplatten befestigt war und über eine Kurbel gedreht werden konnte.

An der Innenseite der Holzplatten waren je zwei Lederkissen montiert, die Kontakt zur Scheibe hatten. Wurde diese gedreht, entstand über die Reibung des Leders auf dem Glas Reibungselektrizität, die über zwei längliche Saugapparate in einen Messingkonduktor überführt wurde.

Ingenhousz' Maschine war einfach zu handhaben und galt trotz ihrer einfachen Bauweise als leistungsstark.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Joule, James Prescott

geboren: 24. Dezember 1818 in Salford (bei Manchester)
gestorben: 11. Oktober 1889 in Sale (bei London)

Der Brauereibesitzer James Prescott Joule hatte 1834 – 1837 bei John Dalton (1766 – 1844) naturwissenschaftlichen Unterricht erhalten. Ab 1854 widmete er sich ausschließlich der Forschung, die er vor allem aus seinem Privatvermögen finanzierte. Joule war ab 1850 Mitglied der Royal Society, ebenso wurde er Sekretär und später Präsident der Literary and Philosophical Society of Manchester.

Über die Untersuchung der Wärmeentwicklung elektrischer Ströme gelangte Joule 1841 zu dem nach ihm benannten Jouleschen Gesetz. 1850 konnte er den Wert des mechanischen Wärmeäquivalents bestimmen. Die Erforschung von Energie und Ausdehnung von Gasen führte ihn 1852 zur Entdeckung des sogenannten Joule-Thomson-Effektes und zu der Erkenntnis, dass Wärme kein Stoff sondern eine Teilchenbewegung ist. Damit gilt er als Begründer der modernen Wärmelehre. Allerdings mußte er bei einem Vergleich der Betriebskosten einer Dampfmaschine mit denen eines Elektromotors die seinerzeitige Überlegenheit der Dampfmaschine einsehen.

Über seine elektrischen Forschungen berichtete Joule in seinen Beiträgen "On the heat evolved during the electrolysis" (1846) und "On the employment of electrical currents for ascertaining the specific heat of bodies" (1848) für die *Memoires* der Literary and Philosophical Society of Manchester. In den *Philosophical Transactions* der Royal Society erschien 1856 "Introductory research on the induction of magnetism by electrical currents". In den von William Sturgeon (1783 – 1850) herausgegebenen *Annals of philosophical discoveries and monthly reporter of the progress of practical science* veröffentlichte Joule 1838 – 1840 seine "Description of an electro-magnetic Engine", 1839 – 1840 "On the use of electro-magnets, made of iron-wires", "On the laws of electro-magnetic action", "Investigations in magnetism, electromagnetism", 1840 "On electro-magnetic forces", 1841 "Description of a new electro-magnet" und 1842 "On the electric origin of the heat of combustion". Viele weitere elektrische Arbeiten erschienen ab 1841 im *Philosophical Magazine*.

[FRANKE; KOECK; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Junge, elektrisierter"

Dieses berühmte [Showexperiment](#) war von [Stephen Gray](#) (1666/ 1667 – 1736) entwickelt worden. Dabei wurde ein Junge waagrecht an nichtleitenden Seilen aufgehängt, er besaß keinen Kontakt zum Boden und war auf diese Weise elektrisch isoliert. Elektrisierte man ihn, so konnte er mit seinen Händen kleine Staubteilchen zum Schweben bringen oder eine zweite Person, die er berührte, elektrisieren.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Kleist, Ewald, Georg von

geboren: 10. Juni 1700 in Vietzow (bei Belgrad/ Persante)
gestorben: 11. Dezember 1748 in Köslin

Ewald Georg von Kleist, Sohn eines Landrates, sollte in den Verwaltungsdienst eintreten und studierte zunächst in Leiden. 1722 – 1747 war er Domdechant im pommerschen Cammin, anschließend Präsident des Königlichen Hofgerichtes in Köslin. 1746 wurde er Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften.

Kleist, der bereits die auf dem Phänomen der [Spitzenwirkung](#) basierenden Saugkämme an seiner [Reibungselektrisiermaschine](#) benutzte, entdeckte 1745 das Prinzip der [Leidener Flasche](#) (daher anfänglich auch "Kleistsche Flasche" genannt): Er hatte beim Experimentieren einen Nagel in ein mit Alkohol gefülltes Glas gesteckt und ihn an seiner Maschine elektrisiert. Das Glas in der einen Hand haltend, wollte er den Nagel mit der anderen Hand wieder herausziehen, wobei er einen unerwarteten, heftigen Schlag erhielt. Er teilte diese Entdeckung mehreren Gelehrten mit, so dem Berliner Arzt Johann Nathanael Lieberkühn (1711 – 1758) und dem in Halle wirkenden Medizinprofessor [Johann Gottlob Krüger](#) (1715 – 1759). Während Lieberkühn 1745 die Berliner Akademie von Kleists Beobachtung unterrichtete, woraufhin dieser 1746 zum auswärtigen Mitglied gewählt wurde, publizierte sie Krüger 1746 in einem Anhang zu seiner *Geschichte der Erde*. Der Danziger Geistliche Swietlicki, an den sich Kleist ebenfalls gewandt hatte, leitete den Bericht an die Danziger Naturforschende Gesellschaft weiter. Deren Präsident [Daniel Gralath](#) (1708 – 1767) veröffentlichte die Entdeckung 1747 in ihren *Abhandlungen*.

[HARTKOPF; HEILBRON; LOMMEL; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Kleistsche Flasche

siehe auch: * [Leidener Flasche](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Konduktor

Ab den 1740er Jahren wurden [Elektrisiermaschinen](#) durch Konduktoren ergänzt., die 1743 erstmals von dem Wittenberger Physiker [Georg Matthias Bose](#) (1710 – 1761) eingesetzt wurden. Er wußte, daß ein Mensch auf einer isolierenden Unterlage elektrisiert werden kann und ersetzte ihn bei seinen Experimenten durch eine Röhre aus Weißblech. Wird sie leitend mit dem Saugapparat der Elektrisiermaschine verbunden, so kann sie elektrische Ladungen speichern, die ihr auch wieder entzogen werden können. Auf dieses Weise können beispielsweise elektrische Schläge verstärkt werden. Wie groß die Ladung ist, die ein Konduktor aufnehmen kann, hängt von seiner Größe und Bauweise ab. Ab 1745 wurde die Funktion des Speicherns zunehmend von [Leidener Flaschen](#) übernommen.

[BROCKHAUS; HEILBRON]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Kratzenstein, Christian Gottlieb

geboren: 30. Januar 1723 in Wernigerode
gestorben: 6. Juli 1795 in Kopenhagen

Kratzenstein studierte 1742 – 1746 Naturwissenschaften an der Universität Halle. Im gleichen Jahr promovierte er zum Dr. med. und Dr. phil., u.a. mit der Dissertation *Theoria electricitatis more geometrico explicata*. Er wurde Professor für Physik in Halle, 1748 – 1753 war er Prof. für Mathematik und Mechanik an der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften. 1753 erhielt er eine Professur für Experimentalphysik an der Universität Kopenhagen, wo er bis 1786 lehrte. Er war Mitglied der dänischen Akademie der Wissenschaften und der Academia Leopoldina.

Kratzenstein gilt als Mitbegründer der physikalischen Medizin. Durch seinen Hallenser Lehrer [Johann Gottlob Krüger](#) (1715 – 1759) inspiriert, befaßte er sich u.a. mit der medizinischen Elektrizität und gilt als einer der ersten Elektrotherapeuten. 1744 erschien seine *Abhandlung von dem Nutzen der Elektrizität in der Arzneiwissenschaft*: Die Elektrizität würde Schwefelteilchen aus dem Körper her austreiben, wodurch das Blut verflüssigt und der Körper geheilt werde. Zu Beginn seiner Kopenhagener Lehrtätigkeit erschien 1753 die Abhandlung *Historia restitutae loquelae per electrificationem*. Weitere Quellen zur Elektrizitätslehre finden sich in der 1744 in den *Wöchentlichen Hallischen Anzeigen* erschienenen "Anmerckung von dem Nutzen der Electricität in der Artzney-Wissenschaft", sowie in seinen 1758 in Kopenhagen erschienenen *Vorlesungen über die Experimentalphysik*.

[KAISER; KRATZENSTEIN; KÜHNELT; POGGENDORFF; SNORRASON]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Krüger, Johann Gottlob

geboren: 15. Juni 1715 in Halle
gestorben: 6. Oktober 1759 in Braunschweig

Krüger begann 1731 ein Medizinstudium an der Universität Halle und hielt dort ab 1734 philosophische Vorlesungen. 1737 wurde er Magister, 1742 promovierte er in Medizin. Im darauffolgenden Jahr erhielt Krüger die dortige Professur für Medizin, bevor er 1751 an die Universität Helmstedt wechselte.

Krüger befaßte sich sowohl mit der allgemeinen [Elektrizität](#), sowie als einer der wenigen Mediziner mit den Möglichkeiten der Elektrotherapie. Dazu forschte er gemeinsam mit seinem Schüler [Christian Gottlieb Kratzenstein](#) (1723 – 1795). Zur Heilung versuchte er, durch Elektrisierung des menschlichen Körpers dessen Säfte zu verflüssigen und die Körpermuskulatur zu lockern.

Die allgemeine Elektrizitätslehre thematisierte Krüger ausführlich im ersten Band seiner 1740 – 1749 erschienenen *Naturlehre*. In seinen 1744 veröffentlichten *Gedancken von der Electricität* spekulierte er über die elektrische Funktion des Universums. Bezugnehmend auf das schwere Erdbeben von Lissabon (1755) deutete Krüger Erdbeben 1756 in seinen *Gedancken von den Ursachen des Erdbebens* als unterirdische Gewitter und führte sie ebenso auf die Elektrizität zurück.

[Ewald Georg von Kleist](#) (1700 – 1748) teilte ihm seine Entdeckung der [Leidener Flasche](#) mit, die Krüger 1746 in einem *Abhandlung von der Electricität* benannten Anhang zu seiner *Geschichte der Erde* veröffentlichte.

[HEß; KAISER; KRÜGER; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Kuß, elektrischer"

Bei diesem [Showexperiment](#), das auch unter der Bezeichnung "Venus electricata" bekannt wurde, handelte es sich um einen ziemlich schmerzhaften Scherz des Naturforschers [Georg Matthias Bose](#) (1710 – 1761): Auf einem Empfang gab eine elektrisch isolierte, attraktive Frau den ankommenden Gästen einen Begrüßungskuß. Da sie jedoch mit einer versteckten [Elektrisiermaschine](#) verbunden und der Gast nicht isoliert war, erhielt dieser einen elektrischen Schlag.

[FRAUNBERGER; HOCHADEL]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Lane, Timothy

geboren: Juni 1734
gestorben: 5. Juli 1807

Über die Biographie Timothy Lanes ist wenig bekannt. Er war Apotheker in London, ebenso Mitglied der Royal Society.

Auch Lane befaßte sich mit Elektrotherapie und wollte ihre technischen Möglichkeiten verbessern. Zur Standardisierung der Stärke der dem Patienten verabreichten elektrischen Schläge konstruierte er ein [Elektrometer](#), mit dem die Füllung der dazu benutzten [Leidener Flasche](#) dosiert werden konnte. 1767 publizierte er dazu in seinem Beitrag "Of an electrometer" für die *Philosophical Transactions*.

[POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Leidener Flaschen

Die Leidener Flasche ist ein Instrument zur Speicherung größerer Mengen statischer [Elektrizität](#). Ihr Prinzip wurde in den 1740er Jahren in kurzem zeitlichen Abstand durch [Ewald Georg von Kleist](#) (1700 – 1748) und [Pieter van Musschenbroek](#) (1692 – 1781) entdeckt. Kleist hatte 1745 einen Nagel in ein mit Alkohol gefülltes Glas gesteckt und dieses elektrisiert. Das Glas in der einen Hand, wollte er den Nagel mit der anderen wieder herausziehen, woraufhin er einen unerwarteten, heftigen Schlag erhielt. Musschenbroek hatte kurze Zeit später ein ähnliches Erlebnis.

Beide berichteten verschiedenen Gelehrten über ihren Befund. Diese wiederholten den Versuch und experimentierten weiter mit der Flasche. [Johann Heinrich Winckler](#) (1702 – 1770) fand, daß sich die Leiter möglichst nah am Glas der Flasche befinden mußten. Er füllte sie mit verschiedenen Flüssigkeiten wie Wasser, Tinte, Essig, geschmolzener Butter, Wein oder Bier und umgab die Flaschenaußenseite bereits mit einer Metallummantelung. Doch erst der Londoner Arzt und Apotheker William Watson (1715 – 1787), sowie John Bevis (1693 – 1771), der gleichfalls Arzt in London war, gaben ihr um 1748 die endgültige Form: Sie verzichteten auf eine Füllung und befestigten stattdessen außen und innen Stanniolbelegungen, die nur durch das dazwischenliegende Glas voneinander getrennt waren. Um die Wirkung zu erhöhen, konnten mehrere dieser Instrumente zu einer "Batterie" zusammengeschlossen werden, was erstmals durch den Danziger Physiker und Bürgermeister [Daniel Gralath](#) (1708 – 1767) versucht wurde.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Leuchtstoffröhren, barocke"

[Johann Heinrich Winckler](#) (1703 – 1770) gab evakuierten [Glasröhren](#) die Form von Buchstaben. Bewegte er nun einen mit einer [Elektriermaschine](#) verbundenen Draht oder einen geriebenen Glasstab an deren Rückseite hin und her, so begannen sie zum Erstaunen des Publikums zu leuchten.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Lichtenberg, Georg Christoph

geboren: 1. Juli 1742 in Oberramstadt (bei Darmstadt)
gestorben: 24. Februar 1799 in Göttingen

Lichtenberg hatte 1763 – 1767 an der Universität Göttingen Naturwissenschaften studiert. 1770 wurde er dort außerordentlicher Professor für Mathematik und Experimentalphysik, 1775 ordentlicher Professor, ab 1780 lehrte er Physik. 1776 wurde er Mitglied der Göttinger Societät der Wissenschaften, 1793 der Royal Society und 1795 der Petersburger Akademie der Wissenschaften.

Lichtenbergs Interessensgebiete lagen in der Astronomie, Meteorologie, Geodäsie, Chemie und in der Elektrizitätslehre. Basierend auf einer Entwicklung [Alessandro Voltas](#) (1745 – 1827) baute er den größten bekannten [Elektrophor](#) und entdeckte damit die nach ihm benannten "[Lichtenbergschen Figuren](#)", die er in seinem Beitrag "Super nova methodo motum ac naturam fluidi electrici investigandi" (1777) für die Göttinger *Novi Commentarii* beschrieb. Ebenso errichtete er den ersten Göttinger Blitzableiter. In den *Chemischen Annalen* berichtete Lichtenberg 1786 über "Pelletiers Anwendung der Electricität zur Erkennung mineralischer Körper".

[KANT; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Lichtenbergs Elektrophor

In Anlehnung an die Erfindung des [Elektrophors](#) durch [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827) konstruierte [Georg Christoph Lichtenberg](#) (1742 – 1799) im Jahre 1777 den größten Elektrophor seiner Zeit: Die Harzplatte besaß einen Durchmesser von 2 Metern und er lieferte bis zu 40 Zentimeter lange [Funken](#). Seine Abdeckung war so schwer, daß zum Anheben ein Flaschenzug benötigt wurde. Mit diesem Gerät entdeckte Lichtenberg die nach ihm benannten "[Lichtenbergschen Figuren](#)".

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Lichtenbergsche Figuren

[Georg Christoph Lichtenberg](#) (1742 – 1799) entdeckte 1777 bei Experimenten mit dem von ihm konstruierten [Elektrophor](#), daß sich an den Stellen des Funkendurchschlags Staubfiguren gebildet hatten. Er konnte verästelt-strahlenförmige und kreisrunde Figuren erkennen. Erstere führte er auf den Übergang positiver, letztere auf den Übergang negativer Elektrizität zurück, womit es möglich wurde, zwischen beiden Arten zu unterscheiden. 1777 und 1778 berichtete er über seine Entdeckung in den *Novi Comentarii* der Göttinger Sozietät.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Marum, Martinus van

geboren: 20. März 1750 in Delft
gestorben: 26. Dezember 1837 in Haarlem

Martinus van Marum studierte ab 1764 an der Universität Groningen und widmete sich besonders der Physiologie. 1773 promovierte er zum Dr. phil. und Dr. med. 1776 – 1780 war er als Arzt in Haarlem tätig. Er wurde Mitglied der niederländischen Gesellschaft der Wissenschaften und dortiger Dozent für Philosophie und Mathematik. 1777 wurde er Direktor ihres Kuriositätenkabinetts, 1794 ihr Sekretär.

Van Marum war auf vielen naturwissenschaftlich-technischen Gebieten tätig. Er befaßte sich mit Pflanzenzucht, mit den Problemen der Luftverschmutzung und der Ventilation von Fabrikhallen, der Herstellung billiger Nahrung für Arme, mit der Behandlung von Cholera und mit dem Blitzableiter. Durch Experimente mit der von [John Cuthbertson](#) (1743/ 1745 – 1806/ 1822) konstruierten [Elektrisiermaschine](#) – der größten seiner Zeit – versuchte er, die Eigenschaften der ["elektrischen Materie"](#) aufzuklären, wobei er sich an den Lehren [Benjamin Franklins](#) (1706 – 1790) orientierte. Er konnte zeigen, daß statische und galvanische Elektrizität gleich sind.

Über seine Arbeiten und seine Maschine berichtete er 1785 in dem Beitrag "Description d'une très-grande machine électrique, placéé dans le muséum de Teyler à Harlem, et des expériences faites par le moyen de cette machine" für die *Verhandelingen uitgeven door Teyler's tweede Genootschap*. 1783 erschien darin "Op te geeven den besten toestel van den electrophore". 1787 veröffentlichte er "Expériences concernant quelques météores électrique", sowie 1788 Adriaan Paets van Troostwyk (1752 – 1837) "Sur la cause de l'électricité des substances fondues et refroidies" jeweils im *Journal de physique*, 1791 erschienen dort seine "Description des frottoirs électriques d'une nouveau construction", "Sur la cause de la mort des hommes et des animaux tués par l'électricité ou par la foudre" sowie "Sur une nouveau machine électrique". 1801 veröffentlichte van Marum den *Lettre à Mr. Volta concernant des expériences sur la colonne électrique faites par lui et le prof. Pfaff, dans le laboratoire de Teyler*.

[MUNTENDAM; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

van Marums Elektriermaschine

Die von [John Cuthbertson](#) (1743/ 1745 – 1806/ 1822) für den niederländischen Naturforscher [Martinus van Marum](#) (1750 – 1837) konstruierte Maschine ist mit einer Höhe von 2,64 m die größte, die jemals gebaut wurde. Sie besitzt zwei [Glasscheiben](#) mit einem Durchmesser von jeweils 1,65 m. Als Reibzeug diente gewachstes Taft. Die Maschine war so groß, daß sie von zwei Männern gleichzeitig bedient werden mußte. Sie lieferte bis zu 61 cm lange Funken und eine Spannung von bis zu 500.000 Volt.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Materie, elektrische

siehe auch: * [Elektrizität](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Menschenkettten, elektrisierte

Um zu erforschen, wie weit Elektrizität geleitet werden kann, ließ [Jean-Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) im Jahre 1746 Menschenversuche durchführen: 180 Gardesoldaten und etwa 200 Mönche eines Karthäuser-Klosters wurden vor den Augen des französischen Königs Ludwig XV (1710-1774) elektrisieren. Sie mußten sich dazu an den Händen fassen und wurden leitend mit einer [Leidener Flasche](#) verbunden, wodurch sie einen elektrischen Schlag erhielten. Die Versuche sollen ebenfalls zur Belustigung des Königs beigetragen haben. Auch [Andreas Gordon](#) führte solche Experimente durch, bei denen die Versuchspersonen auf einer isolierenden Unterlage standen. Des weiteren diente die Empfindung der Elektrizität durch den eigenen Körper der Fundierung eines neuen Phänomenbereiches.

[HEILBRON; HOCHADEL]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Musschenbroek, Pieter van

geboren: 14. März 1692 in Leiden

gestorben: 19. September 1761 in Leiden

Van Musschenbroek entstammte einer Familie von Instrumentenbauern. Er studierte an der Universität Leiden, promovierte 1715 in Medizin, wurde nach einem Engländeraufenthalt zunächst Arzt in Leiden und promovierte 1719 in Philosophie. Als Professor für Mathematik und Philosophie ging er nach Duisburg, wo er ab 1721 auch außerordentlicher Professor für Medizin war. 1723 lehrte er Naturphilosophie und Mathematik an der Universität Utrecht. Ab 1740 lehrte er in Leiden.

Van Musschenbroek widmete sich der Untersuchung mechanischer, pneumatischer, magnetischer und elektrischer Phänomene. Er galt als einer der bedeutendsten Experimentatoren des 18. Jahrhunderts. 1746 entdeckte er mit seinem Assistenten Andreas Cunaeus – wie kurz zuvor schon [Ewald Georg von Kleist](#) (1700 – 1748) – das Prinzip der [Leidener Flasche](#). Er berichtete seine Entdeckung an René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683 – 1757), der sie wiederum an [Jean Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) weitergab.

Eine weitere elektrische Arbeit – "Additamenta ad experimenta in ambra aliisque corporibus virtutis electricae" – erschien 1731 als Anhang des *Tentamina experientorum naturalium captorum in accademia del Cimento*.

[LORENZ; POGGENDORFF; STRUIK]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)

[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Nairne, Edward

geboren: 1726 (evtl. in Sandwich)

gestorben: 1. September 1806 in Chelsea

Nairne war einer der bedeutendsten Instrumentenbauer des 18. Jahrhunderts. Er besaß in London eine mechanische Werkstatt für optische und mathematische Instrumente, die er ab 1774 gemeinsam mit seinem ehemaligen Lehrling Thomas Blunt führte. 1776 wurde er Mitglied der Royal Society, 1800 Mitglied der Royal Institution. Er arbeitete auch für [Benjamin Franklin](#) (1706 – 1790), auf dessen Betreiben er nach dem verheerenden Feuer im Harvard College von 1764 als einer der Mechaniker ausgewählt wurde, welche die Apparaturen ersetzen sollten.

Nairne konstruierte 1772 nach den Vorgaben [Joseph Priestleys](#) (1733 – 1804) eine Elektrisiermaschine. In den *Philosophical Transactions* veröffentlichte er die Beiträge "Electrical experiments" (1774) und "Experiments on electricity, being an attempt to shew the advantage of elevated pointed conductors". 1787 erschien die "Description and use of his patent electrical machine".

[POGGENDORFF; WEBSTER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Nollet, Jean-Antoine

geboren: 19. November 1700 in Pimprez (bei Noyon)
gestorben: 24. April 1770 in Paris

Nollet studierte in Paris Theologie, war Diakon von Noyon und wurde 1728 Mitglied der kurzlebigen Societé des Arts. Hier konnte er Kontakte zu führenden Akademikern seiner Zeit knüpfen, die er durch Reisen nach England und Holland ausbaute. 1738 wurde er Professor für Physik am Collège de Navarre, 1742 Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften.

Durch viele öffentliche elektrische Vorführungen in Paris bekannt geworden, galt Nollet als führender europäischer Physiker. Er widmete sich der Untersuchung der [elektrischen Materie](#) und lehrte die Gleichheit von elektrischem Funken und Gewitterblitz. Ferner untersuchte er den Einfluß der Elektrizität auf das Wachstum von Pflanzen und Tieren. Er schuf den Begriff der "[Leidener Flasche](#)", nachdem ihm über die in Leiden ausgeführten Versuche [Pieter van Musschenbroeks](#) (1692 – 1761) berichtet wurde. Ferner sorgte er in Paris für die Veröffentlichung dieser Entdeckung. Bekannt wurden ebenso seine gescheiterten Versuche, Gelähmte der Pariser Invalides mittels Elektrizität zu heilen.

In Paris veröffentlichte er 1747 den *Essai sur l'électricité des corps*, 1749 und 1754 die *Recherches sur les causes particulieres des phénomènes électrique*. 1752 erschien in den *Philosophical Transactions* der Royal Society "On extracting electricity from the clouds". 1753 folgte in Paris *Recueil des lettres sur l'électricité des corps*.

[HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Nollets Elektrisiermaschine

[Jean-Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) konstruierte um 1746 eine [Reibungselektrisiermaschine](#). Über eine Kurbel wurde ein großes Schwungrad angetrieben, welches wiederum über ein Seil die Achse einer [Glaskugel](#) bewegte, die in einem Holzgestell montiert war. Der Abstand der beiden seitlichen Halterungen konnte verändert werden, so daß sich unterschiedlich große Kugeln einspannen ließen. Da das Schwungrad weitaus größer war als das Antriebsrad der Achse, konnte die Kugel sehr schnell rotieren. Elektrisiert wurde sie durch Reibung per Hand. Ein Nachteil des Modells war seine Größe, die es nur schwer transportabel machte. Dennoch fand seine Maschine weite Verbreitung und viele Nachahmer.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Picard, Jean

geboren: 21. Juli 1620 in La Flèche
gestorben: 12. Oktober 1682 in Paris

Picards Biographie ist unsicher. Ursprünglich eventuell Gärtner des Herzogs von Créqui, wurde er Prior der Abtei von Rillé in Anjou. 1666 war er Mitbegründer der französischen Akademie der Wissenschaften. Er gehörte zu den führenden Wissenschaftlern seiner Zeit.

Picard arbeitete zur Astronomie und zur Gedäsie. Auf dem Gebiet der Elektrizitätsforschung fand er 1765 durch Zufall Leuchterscheinungen der Quecksilbersäule in einem Barometer, die [Francis Hauksbee](#) (1666 – 1713) zu weiteren Experimenten anregten. Sie wurden als ein Effekt der [Reibungselektrizität](#) interpretiert, hervorgerufen durch die Reibung des sich bewegenden Quecksilbers an der Innenwand des [Glases](#). Picard publizierte seine Entdeckung in "Observationes sur la lumière du baromètre" in den *Mémoires de l'académie royale des sciences*.

[POGGENDORFF; TATON]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Priestley, Joseph Gillies

geboren: 13. März 1733 in Birstall Fieldhead (bei Leeds)
gestorben: 6. Februar 1804 in Northcumberland

Priestley studierte 1752 – 1755 Theologie in Deventry. Zunächst Hilfsprediger in Needham und Nantwich, war er ab 1761 Sprachlehrer. 1766 erhielt er die Ehrendoktorwürde (Dr. jur.) der Universität Edinburgh und wurde im gleichen Jahr Mitglied der Royal Society. 1767 – 1773 Prediger in Leeds, dann Hauslehrer des Earl of Shelburne, wurde er 1779 Prediger in Birmingham. Er lehnte jedoch die Trinitätslehre sowie die Versöhnungslehre ab, sah die Kirchengeschichte als eine Geschichte der Verfälschungen des Christentums und vertrat die Ideale der Französischen Revolution. Dies brachte ihn in Konflikt mit konservativen Kreisen, der am 14. Juli 1791, dem zweiten Jahrestag der Erstürmung der Bastille, in der Zerstörung seines Hauses gipfelte. Er verlor seine wissenschaftlichen Instrumente, seine Bibliothek und seine Korrespondenz. Schwer getroffen zog Priestley nach London, 1794 emigrierte er in die USA. Er war Mitglied der Royal Society und der Pariser Académie des Sciences.

Auf naturwissenschaftlichem Gebiet befaßte sich Priestley vor allem mit der Erforschung der Elektrizität und mit der Untersuchung von Gasen. Er stand in Kontakt mit [Benjamin Franklin](#) (1706 – 1790) und [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827). Bekannt wurde er auf dem Gebiet der Elektrizitätsforschung vor allem durch seine 1767 in London erschienene *History and Present State of Electricity with original experiments* bekannt, die durch eigene Beobachtungen ergänzt wurde. Seine [Elektrisiermaschine](#) benutzte er jedoch nicht ausschließlich zu naturwissenschaftlichen Zwecken, sondern auch für Teufelsaustreibungen. 1768 erschien seine *Introduction to the Study of Electricity*. Die nach ihm benannten Priestleyschen Ringe beschrieb er 1768 in dem Beitrag "Account of rings, consisting of all the prismatic colours, made by electrical explosions on the surface of pieces of metal". Ferner veröffentlichte er dort 1769 "Experiments on the lateral force of electrical explosions", "General experiments on electrical explosions", 1770 "Investigation of the lateral explosion and of the electricity, communicated to the electrical circuit, in a discharge" sowie 1772 "Account of W. Henleys electrometer".

[POGGENDORFF; SCHOFIELD; STOLZ]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Priestleys Elektrisiermaschine

[Joseph Priestley](#) (1733 – 1804) entwickelte 1772 eine [Reibungselektrisiermaschine](#), deren [Glaskugel](#) in zwei seitliche Halterungen aus Holz eingespannt wurde. Ihr Abstand zueinander konnte ebenso wie die vertikale Höhe der Kugelachse variiert werden, womit sich – ähnlich wie in der [Maschine](#) des französischen Naturforschers [Jean Antoine Nollet](#) (1700 – 1770) – unterschiedlich große Kugeln verwenden ließen. Angetrieben wurde sie mittels eines in einem gesonderten Gestell montierten Schwungrades, das über ein Seil mit der Kugelachse verbunden war. Das unter der Kugel angebrachte Reibzeug bestand aus einer mit Pferdehaar ausgestopften Kupferschale. Über einen gebogenen und an seinem Ende mit spitzen Nägeln versehenen Messingdraht wurde die entstandene Elektrizität von der Kugeloberfläche in einen [Konduktor](#) abgeführt.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Reibungselektriermaschine

Die frühesten Elektriermaschinen waren Reibungselektriermaschinen. In ihnen wurde zunächst eine Kugel, dann ein Zylinder oder eine Scheibe aus [Glas](#) oder anderem Material durch Drehung auf einer Achse am sogenannten Reibzeug elektrostatisch aufgeladen. Die auf diese Weise entstehende [Reibungselektrizität](#) konnte abgegriffen und in einen [Konduktor](#) oder in eine [Leidener Flasche](#) überführt werden.

Über die Form und das Material des zu reibenden Körpers herrschte Uneinigkeit. Bis Mitte der 1750er Jahre wurden sogenannte Kugelelektriermaschinen verwendet. Den Prototyp hatte der Magdeburger Bürgermeister [Otto von Guericke](#) (1606 – 1686) noch im 17. Jahrhundert in Form einer elektrierbaren Schwefelkugel entwickelt. [Andreas Gordon](#) (1712 – 1751) konstruierte in den 1740er Jahren eine erste Vorrichtung zur Elektrierung eines Glaszylinders. Maschinen, in denen Scheiben elektriert wurden, kamen ab den 1750er Jahren auf.

Auch das Material des zu reibenden Körpers änderte sich mit der Zeit. Er konnte aus [Bernstein](#), Glas, Harz, Schwefel, Schellack oder Siegelack bestehen, das Reibzeug aus Leder, Seide oder Wolle.

siehe auch:	Kugelelektriermaschine	* Divis' Elektriermaschine
		* Guerickes Elektriermaschine
		* Hauksbees Elektriermaschine
		* Nollets Elektriermaschine
		* Priestleys Elektriermaschine
	Zylinderelektriermaschine	* Gordons Elektriermaschine
	Scheibenelektriermaschine	* Handelektriermaschine
		* Ingenhousz' Maschine
		* Winters Elektriermaschine

[BROCKHAUS; GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Reibungselektrizität

Durch Reibung können bestimmte Stoffe wie [Bernstein](#) oder [Glas](#) elektrostatisch geladen werden. Dieser Vorgang beruht auf dem Prinzip der Ladungstrennung und wurde in [Reibungselektrisiermaschinen](#) zur Erzeugung von Elektrizität genutzt. Atmosphärische Elektrizität kann ebenfalls auf Reibungselektrizität zurückgeführt werden: Sie entsteht durch die Reibung fallender Regentropfen an Luft.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Richmann, Georg Wilhelm

geboren: 11. Juli 1711 in Pernaue
gestorben: 26. Juli 1753 in St. Petersburg

Richmann studierte Mathematik und Physik an den Universitäten Halle und Jena, bevor er 1735 als Hauslehrer der Söhne des russischen Außenministers Osterman nach St. Petersburg ging. 1739 wurde er Adjunkt der dortigen Akademie der Wissenschaften, 1741 außerordentlicher Professor für Physik und 1745 ordentlicher Professor. Ebenso war er Direktor ihres Physikalischen Labors.

Richmann leistete zunächst wichtige Beiträge zur Wärmelehre. Ab 1745 arbeitete er zur Elektrizität und versuchte, sie durch Messungen quantitativ zu erfassen. Dabei fand er, daß die von einem elektrischen Körper ausgehende Kraft nicht nur von dessen Masse, sondern auch von dessen Form abhängig ist. Angeregt durch [Benjamin Franklins](#) (1706 – 1790) im Jahre 1751 erschienenen *Experiments and observations on Electricity made at Philadelphia* wandte er sich mit Michail Wassiljewitsch Lomonossov (1711 – 1765) der Erforschung der Gewitterelektrizität zu. Dabei untersuchte er die elektrische Aufladung der Atmosphäre vor und während eines Gewitters mit Hilfe einer an seinem Haus installierten Eisenstange, an deren Ende ein Elektrometer installiert war. Als er während eines Gewitters am 26. Juli 1753 das Gerät ablesen wollte und sich ihm näherte, schlug der Blitz in die Eisenstange ein und erschlug ihn. Vielen seiner Zeitgenossen galt Richmann als Märtyrer.

Seine Forschungen zur Elektrizität hatte er in den Beiträgen "De electricitate in corporibus producenda nova tentamina" für die *Commentarii* der Petersburger Akademie 1744 – 1746 und "De indice electricitatis et ejus usu in definiendis artificialis et naturalis electricitatis phaenominis, dissertatio" für die *Novi commentarii* (1752 – 1753) veröffentlicht.

[FRANKE; HEILBRON; POGGENDORFF]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Showexperimente

- siehe auch: * [Elektrizität und Tod](#)
* ["Junge, elektrisierte"](#)
* ["Kuß, elektrischer"](#)
* ["Leuchtstoffröhren, barocke"](#)
* [Menschenketten, elektrisierte](#)
* [Spiritus vini, Entzündung von](#)
* ["Taler, elektrischer"](#)
* ["Weinglas, elektrisiertes"](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Siemens, Werner von

geboren: 13. Dezember 1816 in Lenthe
gestorben: 5. Dezember 1892 in Berlin

Werner Siemens studierte zunächst als Offiziersanwärter an der Berliner Artillerie- und Ingenieurschule und diente dann als preußischer Artillerieoffizier. 1835 – 1838 studierte er Naturwissenschaften an der Berliner Universität. 1847 gründete er mit dem Mechaniker Johann Georg Halske (1844 – 1890) die Telegraphen Bau-Anstalt Siemens & Halske. Sie errichtete mehrere Telegraphenlinien und wurde die Basis der späteren Siemens AG. 1849 schied Siemens aus dem Militär aus und widmete sich vollständig der stark expandierenden Firma. 1853 eröffnete eine Filiale in St. Petersburg, die ein russisches Telegraphensystem errichtete. Die Zweigstelle in London verlegte Tiefseekabel. 1870 wurde die 11.000 km lange Telegraphenlinie von London über Berlin, Odessa und Teheran nach Kalkutta fertiggestellt. Siemens wurde 1873 Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften und setzte sich sowohl für die Entwicklung eines deutschen Patentgesetzes, als auch für die 1887 erfolgte Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ein. 1888 geadelt, zog er sich 1889 aus der Firmenleitung zurück.

Auf Siemens gehen viele elektrotechnische Erfindungen zurück, so die Weiterentwicklung der Telegraphie, elektrische Meßinstrumente und ein [galvanisches Element](#). 1856 konstruierte er den Doppel-T-Anker, 1866 entdeckte er das dynamoelektrische Prinzip und entwickelte den ersten Elektrogenerator. Er leitete die Starkstromtechnik ein, deren frühe Höhepunkte 1879 die Konstruktion der ersten elektrischen Lokomotive, 1880 des ersten Elektrofahrschritts und 1881 der ersten elektrischen Straßenbahn waren. Viele seine Arbeiten erschienen in *Dinglers polytechnischem Journal* und in den von Johann Christian Poggendorff (1796 – 1877) herausgegebenen *Annalen der Physik*.

[HUGHES; POGGENDORFF; SCHREIER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Spielzeug, elektrisches

[Reibungs-](#) und [Influenzelektriermaschinen](#) sowie [Leidener Flaschen](#) bekamen im Laufe der Zeit leistungsfähige Konkurrenz durch die nach dem elektromagnetischen [Induktionsprinzip](#) arbeitende Generatoren und durch elektrochemische [Elemente](#). In der Folge verloren Elektriermaschinen schnell an Bedeutung und fanden gegen Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur noch als Unterrichtsinstrumente und als elektrisches Spielzeug Verwendung. Verschiedene Unternehmen stellten entsprechende Bausätze her, die neben der Maschine selbst eine Reihe von Geräten enthielten, die nicht mehr der Forschung, sondern eindeutig Unterhaltungszwecken dienten: etwa elektrische Glockenspiele, Windräder, Geißlersche Röhren oder rotierende Farbscheiben.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Spitzenwirkung

Die in Elektrisiermaschinen erzeugte Elektrizität mußte zur weiteren Verwendung abgeführt werden. Dazu dienten spitze Elektroden, die nahe an das elektrisierte Bauelement der Maschine (wie etwa die [Glasscheibe](#)) herangeführt wurden, ohne diese jedoch zu berühren. Die Abführung über die Elektrodenspitzen eignet sich besonders gut zum "Absaugen" der Elektrizität, da die elektrische Feldstärke um spitze Gegenstände herum stark zunimmt. Dieses Phänomen kommt etwa beim Blitzableiter zum Einsatz.

[GREULICH]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Spiritus vini, Entzündung von"

Dieses Experiment war ein beliebtes [Showexperiment](#) und wurde beispielsweise von [Andreas Gordon](#) (1712 – 1751) durchgeführt. [Ewald Georg von Kleist](#) (1700 – 1748) beschreibt es in seinem Brief vom 17. März 1746 an den Hallenser Medizinprofessor [Johann Gottlob Krüger](#) (1715 – 1759). Dabei wurde Spiritus Vini mit Hilfe des elektrischen Funkens entzündet. Kleist berichtete, daß er mit dem entzündeten Spiritus über 60 Schritte habe gehen können.

[FRAUNBERGER; KRÜGER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Taler, elektrischer

Wie manche anderen, so geht auch dieses etwas bössartige [Showexperiment](#) auf den Wittenberger Professor [Georg Matthias Bose](#) (1710 – 1761) zurück. Seine Beschreibung findet sich in einem Gedicht an die Gräfin Brühl. Dabei wurde eine Person elektrisiert, die einen Taler zwischen die Zähne gefaßt hatte. Eine zweite Person berührte nun den Taler, worauf die elektrisierte Person einen heftigen Schlag erlitt.

[FRAUNBERGER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Toepler, August Joseph Ignaz

geboren: 7. September 1836 in Brühl bei Bonn
gestorben: 6. März 1912 in Dresden

Toepler studierte 1855 – 1858 Physik, Mathematik und Chemie am Berliner Königlichen Gewerbeinstitut und war ab 1859 an der Landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf bei Bonn tätig. 1860 promovierte er in Jena und erhielt 1865 eine Professur für Chemie und chemische Technologie am Polytechnikum in Riga. 1869 – 1875 lehrte er an der Universität Graz, ab 1876 am Polytechnikum in Dresden. 1879 wurde er Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, 1885 der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Toepler widmete sich der theoretischen und experimentellen Physik. Er entwickelte 1862 eine sehr effektive Vakuumpumpe und 1864 das nach ihm benannte Schlierenverfahren zur Abbildung des Dichtefeldes in einem durchsichtigen Medium. 1883 konstruierte Toepler eine magnetische Waage.

Ab 1865 befaßte er sich mit der Erzeugung hoher Gleichströme. Auf ihn geht zudem die Konstruktion einer Influenzelektriermaschine zurück. 1874 veröffentlichte er im Wiener *Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* "Ueber eine eigenthümliche Erscheinung auf der elektrischen Funkenstrecke", 1875 die "Note zur experimentellen Bestimmung des Diamagnetismus durch seine elektrische Induktionswirkung". In den *Annalen der Physik und der Chemie* erschienen 1877 "Zur Theorie der stationären elektrischen Strömung in gekrümmten Flächen", 1880 "Zur Kenntnis der Influenzmaschine und ihrer Leistungen" (ebenso in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*), 1892 "Ueber die Erregung und Beobachtung sehr rascher elektrischer Schwingungen", sowie 1877 mit Albert von Ettingshausen "Messungen über diamagnetelektrische Induktionsströme". In der *Elektrotechnischen Zeitschrift* berichtete er 1884 des weiteren "Ueber einige Experimente zur Blitzableiterfrage". In der *Festschrift der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden zur Feier ihres 50jährigen Bestehens* veröffentlichte Toepler 1885 einen "Rückblick auf die Entdeckung des Elektromagnetismus und der Inductionselektricität", in ihren *Sitzungsberichten und Abhandlungen* 1894 "Ueber die mit vielplattigen Influenzmaschinen erzeugten elektrischen Condensatorschwingungen in ihrer Anwendung auf die sogenannten Tesla'schen Versuche". In den *Sitzungsberichten der königlich-preußischen Akademie der Wissenschaften* erschien 1892 sein "Beitrag zur Kenntnis der elektrischen Oscillationen von sehr kurzer Schwingungsdauer", in den *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte* 1894 die "Versuche mit der vielplattigen Influenzmaschine".

[DEBUS; POGGENDORFF; ROYAL SOCIETY]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Trockenlampen

Die Betriebsbereitschaft von Elektrisiermaschinen war stark von Umwelteinflüssen wie Luftfeuchtigkeit und Umgebungstemperatur abhängig. Das galt ebenfalls für [Influenzgeräte](#), obwohl sich diese gegenüber [Reibungsmaschinen](#) als robuster erwiesen. Eine Möglichkeit, die Scheiben auf den Betrieb vorzubereiten, bestand in ihrer vorherigen Erwärmung. Das konnte mit Hilfe von sogenannten "Trockenlampen" geschehen. Sie bestanden aus einer auf einem Ständer befestigten, kreisrunden Metallfläche, die von hinten erwärmt werden konnten. Zwischen zwei dieser zueinandergekehrten Lampen wurde die Scheibe aufgestellt.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Umfeld, soziales

Elektrisiermaschinen kamen in unterschiedlichen sozialen Kontexten zum Einsatz, entsprechend variierte das Ansehen der Experimentatoren und ihrer Geräte. An Fürstenhöfen dienten elektrische [Experimente](#) der Unterhaltung. Durch die Anwesenheit hoher gesellschaftlicher Kreise wurde die Elektrisiermaschine aufgewertet und den Experimentatoren war in einigen Fällen eine beachtliche Karriere möglich.

Auf Jahrmärkten dagegen demonstrierten umherziehende Elektrischer ihre Experimente zwar ebenfalls zu Showzwecken, büßten jedoch Ansehen ein. Zu ihren angebotenen Leistungen gehörten häufig jedoch auch elektrotherapeutische Behandlungen. Hier stieg ihr soziales Ansehen wieder, da man sich von ihnen und ihren Geräten Hilfe versprach. Zum weiteren Service der Elektrischer zählten Verkauf und Reparatur von Maschinen. Nicht zuletzt gehörten Schulen zu ihren Kunden, an denen die Geräte zu Lehrzwecken im naturkundlichen Unterricht eingesetzt wurden.

Doch nur im Labor dienten Elektrisiermaschinen wissenschaftlichen Experimenten, mit denen das Phänomen der [Elektrizität](#) untersucht werden konnte.

[HOCHADEL]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Venus Beatificata"

siehe auch: * ["elektrischer Kuß"](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Volta, Alessandro

geboren: 18. Februar 1745 in Como
gestorben: 5. März 1827 in Como

Volta trat bereits im Alter von 18 Jahren in Korrespondenz mit [Jean-Antoine Nollet](#) (1700 – 1770). Reisen durch die Schweiz, Deutschland, Holland, England und Frankreich brachten ihm ferner Kontakte zu Francois Marie Arouet de Voltaire (1694 – 1778), [Joseph Priestley](#) (1733 – 1804), Pierre Simon Laplace (1749 – 1827), [Georg Christoph Lichtenberg](#) (1742 – 1799) und Antoine-Laurent Lavoisier (1743 – 1794). Er war 1775 – 1779 Gymnasialprofessor für Physik in Como, 1780 – 1804 Professor für Experimentalphysik an der Universität Padua. 1791 wurde er in die Royal Society aufgenommen. Napoleon (1769 – 1821) ehrte ihn mit dem Kreuz der Ehrenlegion.

Volta erfand 1775 den [Elektrophor](#), 1782 einen Plattenkondensator, 1792 entdeckte er in Auseinandersetzung mit der von Luigi Galvani (1737 – 1798) im Jahre 1791 publizierten animalischen Elektrizität die [Berührungselektrizität](#), die bei der Berührung zweier Leiter entsteht. 1801 entwickelte Volta eine Spannungsreihe der Metalle. Sie fand in der gleichfalls von ihm entwickelten [Voltaschen Säule](#) Anwendung.

[HERMANN; HUNDT; SCHREIBER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Voltas Elektrophor

[Alessandro Voltas](#) (1745 – 1827) im Jahre 1775 konstruierter "Elektrophorus perpetuus" diente zur Sammlung von Elektrizität: Ein Zinnteller wurde mit Harz überzogen. Darüber wurde ein vergoldetes Holz von der gleichen Größe gelegt, welches einen Stab aus [Glas](#) oder Lack als Griff trug. Die Holzscheibe wurde mit einer [Elektrisiermaschine](#) geladen. Hob Volta das Holz an seinem Stab in die Höhe, so wurde dieses durch [Influenzwirkung](#) entgegengesetzt elektrisiert und zwischen beiden Bauteilen entstanden starke Funken.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Voltas Element

Das von [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827) entwickelte und auf elektrochemischer Reaktion basierende Voltasche Element ist das älteste [galvanische Element](#). Seine beiden Elektroden bestehen aus Kupfer, bzw. Zink. Als Elektrolyt benutzte Volta Schwefelsäure. Aus dieser Vorrichtung ging die bekannte [Voltasche Säule](#) hervor.

[BROCKHAUS]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Voltasche Säule

Die Voltasche Säule, 1799 von [Alessandro Volta](#) (1745 – 1827) entwickelt, stellt eine Elektrizitätsquelle auf elektrochemischer Grundlage dar. Sie besteht aus dutzenden, abwechselnd übereinandergelagerten Schichten von Kupfer (auch Silber) auf Zinn (auch Zink) und Pappe oder Leder. Letztere sind mit Wasser oder Lauge durchtränkt. Mit Hilfe dieser auf galvanischer Grundlage entwickelten Konstruktion, ließen sich Spannungen von mehreren hundert Volt erzeugen. Volta berichtete von seiner Erfindung im Jahre 1800 der Royal Society.

[HERMANN]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

"Weinglas, elektrisiertes"

Dies war ein weiteres, sehr schmerzhaftes [Showexperiment](#). Ein vergoldetes, mit Wein gefülltes Glas übernahm hier die Funktion einer [Leidener Flasche](#). Es wurde in einem Raum mit trockener Luft isoliert aufgestellt und durch eine [Elektrisiermaschine](#) geladen. Sobald es eine ahnungslose Person nahm und trank, erhielt sie einen heftigen elektrischen Schlag.

[FRAUNBERGER]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Wimshurst, James

geboren: 13. April 1832 in Poplar
gestorben: 3. Januar 1903 in Clapham

Der britische Ingenieur und Erfinder James Wimshurst arbeitete zunächst als Sachverständiger bei Lloyds in der englischen Handels- und Versicherungsbranche. 1865 befand er sich in der Leitung des Liverpool Register for Shipping, 1874 – 1899 arbeitete er im englischen Wirtschaftsministerium. 1880 wurde Wimshurst Mitglied der Physical Society, 1898 der Royal Society. Auch der Röntgen Society gehörte er an.

Wimshurst verbesserte die Luftpumpe und befaßte sich mit elektrischen Phänomenen. Um 1880 entwickelte er eine leistungsstarke und sehr weit verbreitete [Influenzelektriermaschine](#). In den *Proceedings* der Royal Institution veröffentlichte er 1888 über "Electrical influence machines", 1889 im *Archives des Sciences Physiques et Naturelles* "Sur une expérience tendant à démonteur la durée de la décharge électrique". 1891 folgte "Alternating and experimental influence machine" in den *Proceedings* der Londoner Physical Society, 1893 erschien dort der Beitrag "A new form of influence machine". 1895 veröffentlichte Wimshurst seine "Observations on the Holtz theory of influence machines with oppositely rotating discs" im *Electrician*.

[DEBUS; ROYAL SOCIETY]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Wimshursts Elektrisiermaschine

[James Wimshurst](#) (1832 – 1903) entwickelte um 1880 eine sehr bekannte Influenzelektrisiermaschine, die sich aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit in Forschung und Lehre durchsetzte. Sie bestand aus zwei Hartgummischeiben mit je 28 Stanniolbeklebung, die über eine Kurbel gegeneinander gedreht werden konnten. Im Ruhezustand wiesen sie kleine Ladungsunterschiede auf, weshalb die Maschine selbsterregend war.

Die Sektoren des linken und rechten Randes besaßen beim Betrieb gleiche Ladungen, die von den Kollektoren abgeführt und in zwei [Leidener Flaschen](#) übertragen werden konnten. In den nun entladenen Sektoren wurde bei weiterer Drehung durch Influenz des gegenüberliegenden Sektors der anderen Scheibe sowie die neutralisierende Wirkung der Querkonduktoren eine neue Ladung erzeugt, die wegen der Influenzwirkung der benachbarten Stanniolstreifen aber größer war, als die Ladung des unmittelbar gegenüberstehenden Sektors. Der Querkonduktor verhinderte außerdem die Ansammlung von Ladungen zwischen den Scheiben, was zur Ladungsumkehr geführt und die Maschine unbrauchbar gemacht hätte.

Die Leidener Flaschen konnten über zwei Hebel mit Entladerstäben gekoppelt werden, die an ihren Enden kugelförmige [Konduktoren](#) aufweisen. Zwischen ihnen sprang beim Betrieb der Maschine in jedem Falle ein Funken über, da die Entladerstäbe mit den Scheiben auch einen separaten Stromkreis bildeten. Über die Leidener Flaschen wurde die Stärke des Funkens vergrößert. – Diese Maschine gab es in verschiedenen Varianten, etwa mit mehr als zwei Scheiben oder mit rotierenden Zylindern.

[GERNET]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Winckler, Johann Heinrich

geboren: 12. März 1703 in Wingendorf (Oberlausitz)
gestorben: 18. Mai 1770 in Leipzig

Winckler war ab 1739 außerordentlicher Philosophieprofessor, ab 1741 Professor für alte Sprachen an der Universität Leipzig. Ab 1750 lehrt er dort Physik. 1747 wurde er in die Royal Society aufgenommen.

Winckler lieferte viele Beiträge zur Erforschung der [Elektrizität](#): So entwickelte er [Francis Hauksbees](#) (1666 – 1713) [Elektrisiermaschine](#) durch Konstruktion eines 'Tretmechanismus' weiter, der als Antrieb diente. Er forschte zur [Leidener Flasche](#), die er mit verschiedenen Flüssigkeiten füllte und außen mit einer Metallfolie belegte, da er bemerkte, daß sich die Leiter möglichst nahe am [Glas](#) befinden müssen. Berühmt wurden seine [Showversuche](#), in denen er große Funkenentladungen erzeugte. Winckler führte sie verschiedenen gesellschaftlichen Persönlichkeiten in seinem Leipziger Haus vor. Er versuchte ferner, die Geschwindigkeit des elektrischen Stroms zu messen. Gewitterblitz und elektrischen Funken unterschied Winckler nur in ihrer Stärke. Bereits 1744 vermutete er die Möglichkeit, mit Hilfe der Elektrizität Signale übermitteln zu können. Dieser Gedanke wurde später durch die Entwicklung der Telegraphie verwirklicht.

Seine elektrischen Forschungen publizierte er in *Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Elektrizität; nebst Beschreibung zweier elektrischer Maschinen* (1744), *Die Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers aus verschiedenen neuen Versuchen erkläret, und nebst etlich neuen Maschinen zum Elektrisiren beschrieben* (1745), *Die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen, welche durch den Musschenbroekschen Versuch bekannt geworden* (1746), *Grundriß zu einer ausführlichen Abhandlung von der Electricität* (1750), *De imagine motuum coelestium viribus electricis effecta* (1750), *De avertendi fulminis artificio ex doctrina electricitatis* (1753), *Conjectura de vi electrica vaporum solarium in lumine boreali* (1763), *Tentamina, quaestiones et conjecturae circa electricitatem animantium* (1770). In den *Philosophical Transactions* der Royal Society publizierte Winckler 1745 "Quaedam electricitatis recens observata", 1746 "On the effects on electricity upon himself and his wife", 1747 "Epistola, quae continet descriptionem et figuras pyrorgani sui electrici", 1751 "An account of his experiments relating to odours passing through electrised globes and tubes", sowie 1754 "Account of two electrical experiments".

[[POGGENDORFF](#); [SCHREIER](#); [SUHLING](#)]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)

[zur Literaturübersicht](#)

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Winters Elektrisiermaschine

Der biographisch unbekannt Wiener Mechaniker Carl Winter konstruierte um 1847 eine sehr erfolgreiche [Reibungselektrisiermaschine](#). Sie besaß eine große [Glasscheibe](#), die auf einer Achse senkrecht in ein Gestell montiert war und über eine Kurbel gedreht werden konnte. Während der Rotation entstand durch Kontakt des Glases mit dem aus Leder und einem Kontaktmittel bestehenden Reibzeug statische [Elektrizität](#), die von zwei Holzringen, zwischen denen die Scheibe lief und in deren Innerem sich kleine Metallnadeln befanden, über [Spitzenwirkung](#) abgesaugt und einem [Konduktor](#) zugeführt wurde. Diesem konnte ein Funkenzieher gegenübergestellt werden, bei ausreichender Ladung sprang zwischen beiden ein Funke über. Durch zusätzliche Kondensatoren, sogenannte "Wintersche Ringe", konnte dieser verstärkt werden. Sie wurden auf der Oberseite des Maschinenkonduktors eingesteckt.

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)
[zur Literaturübersicht](#)

Elektriermaschinen

im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Elektrische Chronologie

Antike	* Anziehungskraft des Bernsteins (Thales, Plinius)
<hr/>	
1600	* Beschreibung von Magnetismus und Elektrizität (W. Gilbert)
1629	* Beschreibung elektrischer Abstoßung (N. Cabbeo)
<hr/>	
1663	* elektrisierte Schwefelkugel (O. von Guericke)
1672	* Erzeugung elektrischer Funken mit einer Schwefelkugel (G.W. Leibniz)
<hr/>	
1705/ 1706	* Elektriermaschine (F. Hauksbee)
1730er	* Experiment mit einem elektrisierten Junge (S. Gray)
1743	* Konduktor (G.M. Bose)
1743/ 1744	* Forschungen zur Elektrotherapie (J.G. Krüger, C.G. Kratzenstein)
1744	* elektrische Glocke (A. Gordon)
1745	* Kleistsche Flasche (E.G. von Kleist)
1746	* Leidener Flasche (P. van Musschenbroeck, A. Cunaeus)
<hr/>	
1752	* Blitzableiter (B. Franklin)
1754	* Blitzableiter (P. Divis)
1765	* Beobachtung der Barometerelektrizität (J. Picard)
1775	* Elektrophor (A. Volta)
1772	* Elektriermaschine (J.G. Priestley)
	* Elektriermaschine (E. Nairne)
1777	* Elektrophor (G.C. Lichtenberg)
	* Entdeckung und Beschreibung der Lichtenbergschen Figuren (G.C. Lichtenberg)
1779	* Elektrometer (T. Cavallo)
1781	* Elektrotherapie (P. Berthollon)
1785	* van Marums Elektriermaschine (J. Cuthbertson)
1789	* Elektrolyse (P. van Trostwijk, J.R. Deimann)
1791	* Beschreibung der animalischen Elektrizität (L. Galvani)

1792	* Beschreibung der Berührungselektrizität (A. Volta)
1799	* Voltasche Säule (A. Volta)
<hr/>	
1800	* Elektrolyse des Wassers (A. Carlisle, W. Nicholson)
1801	* Gasmotor mit elektrischer Zündung (P. Lebon)
1803	* Metallherstellung durch Elektrolyse (J.J. Berzelius, W. Hisinger)
1809	* elektrochemischer Telegraph (S.T. von Sömmering)
1820	* Beobachtung des elektromagnetischen Phänomens (H.C. Oerstedt)
1821	* Thermoelektrizität (T.J. Seebeck)
	* dynamoelektrisches Grundprinzip (M. Faraday)
1823	* mathematische Beschreibung elektrodynamischer Wechselwirkung (A.M. Ampère)
1825	* Elektromagnet (W. Sturgeon)
1826	* Ohmsches Gesetz (G.S. Ohm)
1829	* Elektromotor (S.A. Jedlik)
1831	* elektromagnetische Induktion (M. Faraday)
1832	* Gleichrichter für Wechselstrom (H. Pixii)
	* Nadeltelegraph (P.L. Schilling von Canstadt)
1833	* Nadeltelegraph (K.F. Gauß, W.E. Weber)
	* elektrolytisches Grundgesetz (M. Faraday)
1834	* Elektromotor (M.H. von Jacobi)
	* Erzeugung von Kälte durch Elektrizität (J.C.A. Peltier)
	* Einführung der Begriffe <i>Anion</i> , <i>Anode</i> , <i>Elektrode</i> , <i>Elektrolyse</i> , <i>Elektrolyt</i> , <i>Ion</i> , <i>Kation</i> und <i>Kathode</i> (M. Faraday)
1836	* Daniell-Element (J.F. Daniell)
	* Telegraph (K.A. von Steinheil)
1837	* Zeigertelegraph (W.F. Cooke, C. Wheatstone)
	* Morsetelegraph (S.F.B. Morse)
1838	* Elektroboot (M.H. von Jacobi)
1839	* Grove-Element (W.R. Grove)
	* Galvanoplastik (M.H. von Jacobi)
	* Dielektrizitätskonstante (M. Faraday)
1840	* Entwicklung des Morsealphabets (S.F.B. Morse)
	* Versuchsmodell einer Elektrolokomotive (J.P. Wagner)
1841	* Bunsenelement (R.W. Bunsen)
1844	* Straßenbeleuchtung mit Bogenlampen (J.A. Deleuil)
	* elektrische Uhr (A. Bain)
1847	* Kirchhoffsche Regeln (G.R. Kirchhoff)
1848	* elektrische Bogenlampe (J.B.L. Foucault)
<hr/>	
1850	* Funkeninduktor (H.D. Rühmkorff)
1851	* Versuchsmodell einer Elektrolokomotive (C.G. Page)

- * Telegraphenverbindung von London nach Paris
- 1854 * Grundprinzip des Akkumulators (W.S. Sinsteden)
- * elektrische Glühlampe (H. Goebel)
- 1856 * Doppel-T-Anker (W. Siemens)
- 1858 * Kathodenstrahlen (J. Plücker)
- 1860 * Gasmotor mit elektrischer Induktionszündung (E. Lenoir)
- * Gleichstrommotor (A. Pacinotti)
- 1861 * Telefon (J.P. Reis)
- 1865 * elektromagnetische Lichttheorie (J.C. Maxwell)
- * Influenzelektriermaschine (A.J.I. Toepler)
- * Influenzelektriermaschine (W. Holtz)
- 1866 * Telegraphenverbindung von London nach New York (C.W. Field)
- 1870 * Telegraphenverbindung von London nach Kalkutta (W. Siemens)
- 1876 * Telefon (G. Bell)
- 1877 * Kohlekontakt-Mikrofon (T.A. Edison)
- * Straßenbeleuchtung mit elektrischen Bogenlampen in Paris
- 1878 * Wechselstrom-Dynamo (W. Siemens)
- 1879 * elektrische Lokomotive (W. Siemens)
- * elektrische Kohlefadenglühlampe (T.A. Edison)
- * Patentierung der elektrischen Glühlampe in Großbritannien (J.W. Swan)
- 1880 * elektrischer Aufzug (W. Siemens)
- * Influenzelektriermaschine (J. Wimshurst)
- 1881 * Kopplung von Dampfmaschine und Stromerzeuger
- * Wasserkraftwerk in Godalming (Surrey, England) (Pullman)
- * elektrische Straßenbahn in Nordirland (C.W. Siemens)
- * Definition der elektrischen Einheiten *Ampere*, *Coloumb*, *Farad*, *Ohm* und *Volt* auf dem Elektrikerkongreß in Paris
- 1882 * Inbetriebnahme eines elektrischen Kraftwerkes in New York (T.A. Edison)
- * Internationale Elektrizitätsausstellung in München
- 1883 * elektrischer Schmelzofen (C.W. Siemens)
- 1884 * Luftschiff mit Propellerantrieb und Elektromotor
- 1885 * Entdeckung des elektrischen Drehfeldes (G. Ferraris)
- * Inbetriebnahme eines Elektrizitätswerkes in Berlin
- * Motor mit elektrischer Zündung (C. Benz)
- 1886 * elektrischer Schmelzofen (P.L.T. Héroult)
- 1887 * Nachweis elektromagnetischer Wellen (H. Hertz)
- * mehrphasiger Wechselstrom-Induktionsmotor (N. Tesla)
- 1888 * Drehstrommotor und -transformator (M. Doliwo-Dobrowolski)
- 1889 * erste Hinrichtung auf dem elektrischen Stuhl in New York
- 1890 * Isolierrohr für elektrische Leitungen (S. Bergmann)

- 1891 * Definition des Begriffs Elektron (G.J. Stoney)
 - 1891 * Stromfernübertragung (M. Doliwo-Dobrowolski)
 - 1892 * Aufstellen der Elektronentheorie (H.A. Lorentz)
 - 1893 * Definition der elektrischen Einheiten *Henry*, *Joule* und *Watt* auf der Weltausstellung in Chicago
 - 1895 * Funkantenne (A.S. Popow)
 - 1895 * Inbetriebnahme eines Wasserkraftwerkes an den Niagara-Fällen
 - 1897 * drahtlose Telegraphie in England über 5 km (G. Marconi)
 - 1897 * Braunsche Röhre (K.F. Braun)
 - 1897 * Entdeckung des Elektrons (J.J. Thomson)
 - 1898 * gekoppelter Sender (K.F. Braun)
 - 1898 * Kathodenstrahlröhre (K.F. Braun)
-
- 1901 * drahtlose Telegraphie über den Atlantik (G. Marconi)
 - 1902 * Synchronmotor (E. Danielson)
 - 1902 * elektrische Schreibmaschine (G. Blickensderfer)
 - 1903 * elektrische Vollbahnlokomotive (Siemens, AEG)
 - 1903 * Schnelltelegraph (C.W. Siemens)
 - 1903 * elektrolytische Reinmetallgewinnung (H. Wohlwill)
 - 1904 * Elektronenröhre (J.A. Fleming)
 - 1904 * Bildtelegraphie (A. Korn)
 - 1904 * Inbetriebnahme eines Erdwärmekraftwerkes in Larderello (Italien) (Prinz P.G. Conti)
 - 1904 * Entfernungsmessung mittels des Echos elektromagnetischer Wellen (C. Hülsmeier)
 - 1905 * fotoelektrische Zelle (J. Elster, H. Geitel)
 - 1906 * elektronische Verstärkerröhre für die drahtlose Telegraphie (L. de Forest)
 - 1908 * Glühlampe mit Wolframdraht (W.D. Coolidge)
 - 1. Weltkrieg * Massenproduktion von elektronischen Verstärkerröhren für die militärische Telegraphie in Frankreich
 - 1924 * Inbetriebnahme des Walchensee-Kraftwerkes
 - 1926 * Elektronenmikroskop (H. Busch)
 - 1929 * Elektroenzephalographie (EEG) (H. Berger)
 - 1930 * integrierte Röhrenschtaltung (Loewe)
 - 1930 * elektrischer Rasierapparat (J. Schick)
 - 1931 * Elektronenmikroskop (M. Knoll, E. Ruska)
 - 1931 * erstes Schiff wird mit Radar ausgerüstet (W.A.S. Butement, P.E. Pollard)
 - 1933 * Inbetriebnahme des Telexnetzes in Deutschland
 - 1936 * Elektronenröhre für Radar (General Electric)
 - 1936 * erste Fernsehstrahlung
 - 2. * Einsatz von Radar

Weltkrieg

- 1941 * elektromechanischer Relaisrechner (K. Zuse)
 - 1942 * Rasterelektronenmikroskop (W. Zworykin, J. Hillier)
 - 1945 * elektronischer Großrechner ENIAC (J.P. Eckert, J.W. Mauchly)
 - 1947 * Transistor (Bell Laboratories)
-
- 1950 * Feldelektronenmikroskop (E.W. Müller)
 - 1951 * Farbfernsehen in den USA
 - 1955 * Transistorradio
 - 1962 * US-amerikanischer Telekommunikationssatellit
 - 1967 * Elektromotor ohne Lager und Wellen (E. Laing)
 - 1970 * Elektronenmikroskop zeigt atomare Strukturen (Japan, USA, Frankreich)
 - 1971 * Versuchsmodelle der Magnetschienenbahn (Krauss-Maffei, Messerschitt-Bölkow-Blohm)
* Verwendung von Mikroprozessoren in Computern (Texas Instruments)
 - 1974 * Elektroauto (Daimler-Benz u.a.)
 - 1977 * 9 km lange Glasfasertelefonleitung zwischen Long Beach und Artesia in Kalifornien
 - 1978 * Magnetschwebbahn in Japan
 - 1979 * Magnetschwebbahn in Deutschland
 - 1980 * Bildschirmtext in Deutschland
* Personalcomputer (IBM)
 - 1981 * elektrischer Hochgeschwindigkeitszug (TGV) in Frankreich

[BROCKHAUS; KLEMM; HORN-VAN-NISPEN; PATURI]

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)

Martin1.Schneider@psk.uni-regensburg.de

Elektrisiermaschinen im 18. und 19. Jahrhundert - Ein kleines Lexikon

Verzeichnis der benutzten Literatur

Die in diesem Lexikon enthaltenen Informationen sind folgenden Literaturstellen entnommen:

A

- Anderson, R.E.: "Hauksbee, Francis", in: *Dictionary of National Biography* 9, hg. von L. Stephen/ S. Lee, Oxford 1963 – 1964, S. 171.

[Seitenanfang](#)

B

- Balmer, H.: "Leidener Flasche", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 200 – 201.
- Bertholon, P.: *Anwendung und Wirksamkeit der Elektrizität zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des menschlichen Körpers*, Weißenfels/ Leipzig 1788 – 1789 (2 Bände)
- Bertucci, P.: "The electrical body of knowledge: medical electricity and experimental philosophy in the mid-eighteenth century", in: *Electric bodies. episodes in the history of medical electricity*, hg. von P. Bertucci/ G. Pancaldi, (*Bologna Studies in History of Science* 9), Bologna 2001, S. 43 – 68.
- Brachner, A.: "German nineteenth-century Scientific Instrument Makers", in: *Nineteenth-Century Scientific Instruments and their Makers. Papers presented at the Fourth Scientific Instrument Symposium. Amsterdam 23 – 26 October 1984*, hg. von P.R. de Clerq, Amsterdam/ Leiden 1985, S. 117 – 157.
- Brockhaus: *Naturwissenschaft und Technik (Sonderausgabe)*, Mannheim 1989 (5 Bände)
- *British Biographical Archive (BBA)*

[Seitenanfang](#)

C

- Clery, P.R. de (Hg.): *Nineteenth-Century Scientific Instruments and their Makers. Papers presented at the Fourth Scientific Instrument Symposium. Amsterdam 23. - 26. Oktober 1984*, Amsterdam/ Leiden 1985.

[Seitenanfang](#)

D

- Daniels, C.E.: "Ingen-Housz", in: *Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker* 3, hg. von A. Hirsch, München/ Berlin 1962.
- Debus, A.G. u.a. (Hg.): *World Who's Who in Science. A Biographical Dictionary of notable Scientists from Antiquity to the Present*, Chicago 1968.
- Dioscurides aus Anazarba: *Fünf Bücher über die Heilkunde (Altertumswissenschaftliche Texte und Studien 37)*, Hildesheim 2003.
- Drüll, D.: *Heidelberger Gelehrtenlexikon 1803 – 1832*, Berlin u.a. 1986.
- Dulieu, L.: "Bertholon, Pierre", in: *Dictionary of Scientific Biography* 2, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981.

[Seitenanfang](#)

F

- Feldhaus, F.M., "Gralath", in: *Allgemeine Deutsche Biographie* 49, hg. von der Historischen Commission der königlichen Akademie der Wissenschaften, Leipzig 1904, S. 507 – 508.
- Frajese, A.: "Cabeo, Niccolo", in: *Dictionary of Scientific Biography* 3, hg. von C.C. Gillespie, New York 1971, S. 3.
- Franke, M.: "Joule", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main), 1992, S. 307 – 308.
- Franke, M.: "Richmann", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main), 1992, S. 487 – 488.
- Fraunberger, F.: *Elektrische Spielereien im Barock und Rokoko*, (Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte 35, Heft 1), München 1967.
- Fraunberger, F.: *Elektrizität im Barock*, 2. Auflage, Köln o.J.

[Seitenanfang](#)

G

- Gernet, R.: *Zur technischen Entwicklung der medizinischen Elektrisierapparate und Reizstromgeräte bis Ende des 19. Jahrhunderts. Realienkundliche Studie zu einem Sonderbestand des Deutschen Medizinhistorischen Museums Ingolstadt*, Diss. München 1992.
- Greulich, W. u.a. (Hg.): *Lexikon der Physik*, 6 Bände, Heidelberg 1998 – 2000.
- Guerlac, H.: "Hauksbee, Francis", in: *Dictionary of Scientific Biography* 6, hg. von C.C. Gillespie, New York 1972, S. 169 – 175.
- Gundlach, F./ Auerbach, I.: *Catalogus Professorum Academiae Marburgensis*, Band 1, Marburg 1927.

[Seitenanfang](#)

H

- Haubelt, J.: *Ceské osvícenství*, Prag 1986.
- Haubelt, J.: "Der Blitzableiter Vaclav Prokop Diviss", in: *Acta Historica* 26, 1986, S. 153 – 203.
- Heilbron, J.L.: "Bose, Georg Matthias", in: *Dictionary of Scientific Biography* 2, hg. von C.C. Gillespie, New York 1970, S. 324 – 325.
- Heilbron, J.L.: "Cavallo, Tiberius", in: *Dictionary of Scientific Biography* 3, hg. von C.C. Gillespie, New York 1971, S. 153 – 154.
- Heilbron, J.L.: *Electricity in the 17th and 18th Centuries. A Study of Early Modern Physics*, Berkeley u.a. 1979.
- Heilbron, J.L.: "Kleist, Ewald Georg von", in: *Dictionary of Scientific*

- Biography* 7, hg. von C.C. Gillespie, New York 1973, S. 409.
- Heilbron, J.L.: "Nollet, Jean-Antoine", in: *Dictionary of Scientific Biography* 10, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 145 – 148.
 - Heilbron, J.L.: "Richmann, Georg Wilhelm", in: *Dictionary of Scientific Biography* 11, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 432 – 434.
 - Hermann, A.: "Voltasche Säule", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 389.
 - Heß, W.: "Krüger", in: *Allgemeine Deutsche Biographie* 17, hg. von der historischen Commission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Leipzig 1883, S. 231.
 - Hochadel, O.: "Wo der Funke übersprang: Die soziokulturellen Milieus der Elektrisiermaschine in der deutschen Aufklärung (1740 – 1790)", in: *Instrument – Experiment. Historische Studien*, hg. von C. Meinel, Berlin 2000, S. 295 – 306.
 - Horn-van-Nispen, M.-L. ten: *400000 Jahre Technikgeschichte. Von der Steinzeit zum Informationszeitalter*, Darmstadt 1999.
 - Hoyer, U.: "Elektrisiermaschine", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 81.
 - <http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/Catalog/Files/cabeo.html> (HTTP)
 - Hughes, T.P.: "Siemens, Ernst Werner von", in: *Dictionary of Scientific Biography* 12, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 424 – 426.
 - Hund, K.: "Volta, Alessandro", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 386 – 387.
 - Hunt, R.: "Cavallo, Tiberius", in: *Dictionary of National Biography* 3, hg. von L. Stephen/ S. Lee, 1964, S. 1246 – 1247.

Seitenanfang

K

- Kaiser, W.: "1795: Christian Gottlieb Kratzenstein (1723 – 1795) und die Anfänge der Elektrotherapie", in: *Mitteldeutsches Jahrbuch für Kultur- und Geschichte* 2 (1995), S. 41 – 53.
- Kant, H.: "Guericke", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 240 – 241.
- Kant, H.: "Lichtenberg", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 366.
- Klein, M.: "Das Schottenkloster St. Jakob", in: *Im Turm, im Kabinett, im Labor. Streifzüge durch die Regensburger Wissenschaftsgeschichte*, hg. von M. Lorenz, Regensburg 1995, S. 29 – 44.
- Klemm, F.: "Holtz", in: *Neue Deutsche Biographie* 9, hg. von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Berlin 1972, S. 556.
- Klemm, F.: *Technik. Eine Geschichte ihrer Probleme* (Orbis Academicus. Problemgeschichten der Wissenschaft in Dokumenten und Darstellungen, hg. von F. Wagner/ R. Brodführer), Freiburg/ München 1954.
- Koeck, A.: "Joule, James Prescott", in: *Lexikon Geschichte der Physik A – Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 165 – 166.
- König, W.: "Massenproduktion und Technikkonsum. entwicklungslinien und Triebkräfte der Technik zwischen 1880 und 1914", in: *Propyläen Technikgeschichte* 4: *Netzwerke, Stahl und Strom 1840 bis 1914*, hg. von W.

König, Berlin 1997, S. 265 – 552.

- Kratzenstein, C.G.: "Anmerckung von dem Nutzen der Electricität in der Arzney-Wissenschaft", in: *Wöchentliche Hallische Anzeigen* 24, 1744, Sp. 383 – 384.
- Kratzenstein, C.G.: *Vorlesungen über die Experimental Physik*, Kopenhagen 1758.
- Krüger, J.G.: *Naturlehre*, Halle 1740 – 1749. (3 Bände)
- Krüger, J.G.: *Gedancken von den Ursachen des Erdbebens, nebst einer moralischen Betrachtung*, Halle/ Helmstädt 1756.
- Krüger, J.G.: *Gedancken von der Electricität*, Halle 1744.
- Krüger, J.G.: *Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten*, Halle 1746
- Kühnelt, W.D.: "Kratzenstein", in: *Neue Deutsche Biographie* 12, hg. von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Berlin 1980, S. 677 – 678.

[Seitenanfang](#)

L

- Lommel: "Kleist", in: *Allgemeine Deutsche Biographie* 16, hg. von der historischen Commission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Leipzig 1882, S. 112 – 113.
- Lorenz, M.: "Gilbert", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a. Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 225.
- Lorenz, M.: "Musschenbroek", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 421 – 422.
- Lorey, W.: "Aepinus, Franz Ulrich Theodosius", in: *Neue Deutsche Biographie* 1, hg. von der historischen Kommission bei der Bayerischen Akad der Wissenschaften, Berlin 1953, S. 91.

[Seitenanfang](#)

M

- Muntendam, A.M.: "Marum, Martin (Martinus) van", in: *Dictionary of Scientific Biography* 9, hg. von C.C. Gillespie, New York 1974, S. 151 – 153.
- Müller, W.: "Grove, Sir William Robert", in: *Lexikon bedeutender Chemiker*, hg. von W. Pötsch, Leipzig 1988, S. 180.
- Münzenmayer, H.P.: "Lichtenbergsche Figuren", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 206.

[Seitenanfang](#)

O

- Olbrich: "Bernstein", in: *Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens* 1, hg. von E. Hoffmann-Krayer, (*Handwörterbuch zur deutschen Volkskunde*, Abt. 1: Aberglaube), Berlin/ Leipzig 1927, Sp. 1091 – 1093.

[Seitenanfang](#)

P

- Pagel: "Krueger, Johann Gottlob", in: *Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker* 3, hg. von A. Hirsch, 3. Auflage,

München/ Berlin 1962, S. 619..

- van der Pas, P.W.: "Ingen-Housz, Jan", in: *Dictionary of Scientific Biography* 7, hg. von C.C. Gillespie, New York 1973, S. 11 – 16.
- Paturi, F.R.: *Chronik der Technik*, 2. Auflage, Dortmund 1988.
- Petersen: "Kratzenstein, Christian Gottlieb", in: *Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker* 3, hg. von A. Hirsch, 3. Auflage, München/ Berlin 1962, S. 603 + 604.
- Pingel, V.: "Bernstein", in: *Der Neue Pauly* 2, hg. von H. Cancik/ H. Schneider, Stuttgart/ Weimar 1997, Sp. 575 – 577.
- Plinius: *Die Naturgeschichte des Cajus Plinius Secundus*, Leipzig 1881 – 1882. (6 Bände)
- Poggendorff, J.C.: *Biographisch-Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften*, Leipzig 1863 (2 Bände).
- Pollard, A.F.: "Nairne, Edward", in: *Dictionary of National Biography* 14, hg. von L. Stephen/ S. Lee, 1964, S. 25 – 26.

[Seitenanfang](#)

R

- Reineking von Bock, G.: "Bernstein", in: *Lexikon des Mittelalters* 1, hg. von R. Auty u.a., München 1980, Sp. 2008 – 2012.
- Royal Society of London (Hg.): *Catalogue of Scientific Papers*, London 1865 – 1914 (ND 1965).

[Seitenanfang](#)

S

- Samp, J.: *Danzig von A – Z*, Bremen 1997.
- Sauermost, R. (Red.): *Lexikon der Naturwissenschaftler. Astronomen - Biologen - Chemiker - Geologen - Mediziner - Physiker*, Heidelberg 2000.
- Schacher, S.G.: "Bunsen, Robert Wilhelm Eberhard", in: *Dictionary of Scientific Biography* 2, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 586 – 590.
- Schofield, R.E.: "Priestley, John Gillies", in: *Dictionary of Scientific Biography* 11, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 139 – 147.
- Schreiber, P.: "Volta", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 584 – 585.
- Schreier, W.: "Die wissenschaftliche Revolution in der Mathematik. Fortschritte in der Physik", in: *Geschichte der Naturwissenschaften*, hg. von H. Wußing, Köln 1983, S. 249 – 269.
- Schreier, W.: "Faraday", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 182 – 183.
- Schreier, W.: "Franklin", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 201 – 202.
- Schreier, W.: "Galvani", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 216.
- Schreier, W.: "Siemens", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 531 – 532.
- Schreier, W.: "Winkler", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 612 – 613.
- Schriever, K.H./ Schuh, F. (Red.): *Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik. Medizin und Biologie. Chemie und Physik. Mathematik und Informatik. Geowissenschaften und Astronomie. Bau- und Verkehrstechnik. Elektro- und Energietechnik. Verfahrens- und Werkstofftechnik, Landshut/*

München 1979 – 1983 (7 Bände).

- Simonyi, K.: *Kulturgeschichte der Physik von den Anfängen bis 1990*, 2. Auflage, Thun/ Frankfurt (Main) 1995.
- Stillings, D.: "The First Defibrillator?", in: *Medical Progress through Technology* 2, 1974, S. 205 – 206.
- Snorrason, E.: *C.G. Kratzenstein, Professor physices experimentalis Petropol. et Havn. and his Studies on Electricity during the eighteenth century*, Odense 1974.
- Stolz, R.: "Bunsen", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 103 – 104.
- Stolz, R.: "Priestley", in: *Fachlexikon abc. Forscher und Erfinder*, hg. von H.L. Wußing u.a., Thun/ Frankfurt (Main) 1992, S. 469 – 470.
- Struik, D.J.: "Musschenbroek, Petrus van", in: *Dictionary of Scientific Biography* 9, hg. von C.C. Gillespie, New York 1981, S. 594 – 597.

[Seitenanfang](#)

T

- Taton, J./ Taton. R.: "Picard, Jean", in: *Dictionary of Scientific Biography* 10, hg. von C.C. Gillespie, New York 1974, S. 595 – 597.
- Teichmann, J.: "Elektrizität", in: *Lexikon Geschichte der Physik A - Z. Biographien, Sachwörter, Originalschriften und Sekundärliteratur*, hg. von A. Hermann, 3. Auflage, Köln 1987, S. 31 – 32.

[Seitenanfang](#)

W

- Weber, W.: "Verkürzung von Zeit und Raum. Techniken ohne Balance zwischen 1840 und 1880", in: *Propyläen Technikgeschichte 4: Netzwerke, Stahl und Strom 1840 bis 1914*, hg. von W. König, Berlin 1997, S. 11 – 261.
- Webster, R.S.: "Nairne, Edward", in: *Dictionary of Scientific Biography* 9, hg. von C.C. Gillespie, New York 1974, S. 607 – 608.

[Seitenanfang](#)

[zurück zum Schlagwortverzeichnis](#)

Martin1.Schneider@psk.uni-regensburg.de