Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 78 (1987)

Heft: 23

Artikel: Die Rolle der Frau in der Geschichte der Elektrizität

Autor: Kloss, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903946

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.10.2025

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

Die Rolle der Frau in der Geschichte der Elektrizität

A. Kloss

Frauen waren in der Entwicklungsgeschichte der Elektrizität und des Magnetismus, obwohl dies vielleicht überraschend klingt, von Anfang an dabei. Unter Frauenherrschaft wurden die grössten elektrophysikalischen Entdeckungen gemacht, als Gattinnen standen Frauen vielen grossen Forschern bei, und Frauen haben auch bei unzähligen, nicht ungefährlichen Experimenten mitgemacht. In Einzelfällen haben die Frauen aktiv die Elektrophysik vorangetrieben.

D'emblée des femmes participèrent au développement de l'électricité et du magnétisme, ce qui pourrait peut-être étonner. Pourtant c'est sous leur empire que les plus importantes découvertes en électrophysique furent faites. Par ailleurs, les épouses de maints grands chercheurs les aidèrent et des femmes prirent part à de nombreuses expériences, souvent dangereuses. Dans quelques cas, elles firent même activement progresser l'électrophysique.

Ihre Majestät fördert die Forschung

Der Anfang der Lehre des Magnetismus und der Elektrizität ist unvergesslich mit dem Namen der englischen Königin *Elisabeth I.* verbunden. Während ihrer Regierungszeit, 1588–1603, legte der Londoner Arzt *W. Gilbert* [1; 2] als erster die wissenschaftlichen Grundlagen des Magnetismus fest und schuf auch den Begriff der Elektrizität. In seinem Hauptwerk «De magnete», das im Jahre 1600 veröffentlicht wurde, begründete Gilbert die Theorie des Erdmagnetismus. Er machte ausführliche magnetische Versuche und experimentierte sogar mit Modellen: Eine Magnetsteinkugel diente ihm als Nachbildung der Erde. Da Gilbert um die Jahrhundertwende zum Leibarzt der Königin Elisabeth I. ernannt wurde, war diese über seine Arbeit gut informiert und sah sich Gilberts Versuche auch oft an (Fig. 1).

So wie in Westeuropa der Beginn der Elektrophysik mit dem Namen Elisabeths von England verbunden ist, so ist er auch im Osten Europas vom Namen *Elisabeths von Russland* nicht zu trennen. In den Jahren der Regierung dieser russischen Zarin, 1741–1762, wurden in der Akademie der Wissenschaft in St. Petersburg – die übrigens auch von einer Frau, Katharina I., eröffnet worden war – die ersten elektrophysikalischen Arbeiten Russlands durchgeführt. *G.W. Richmann* begann in der Mitte der vierziger Jahre, sich an der Akademie mit Elektrizität zu beschäftigen und baute das erste europäische Laboratorium zur Erforschung der Luftelektrizität. Seine Experimente endeten allerdings im Hochsommer 1753 tragisch; er wurde bei einer Messung von einem direkten Blitzschlag getötet.

Als Nachfolger Richmanns wurde *F.U. Aepinus* [3] von Kaiserin Elisabeth aus Berlin nach St. Petersburg gerufen. Die Berufung war nicht nur ein administrativer Akt der Herrscherin; diese liess sich über die physikalischen Forschungen auch sachlich informie-

Figur 1 W. Gilbert führte um 1600 Königin Elisabeth I. elektrische Experimente vor

Adresse des Autors
A. Kloss, Ahornstr. 1, 5442 Fislisbach

ren. Das bezeugt zum Beispiel eine Nachricht über die *«Akademische Rede von der Ähnlichkeit der elektrischen und magnetischen Kraft, bey der feyerlichen Versammlung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, am 7. Sept. 1758, an welchem das Namensfest der Allerdurchl. Kais. von Russland, Elisabeth der Ersten, gefeyert wurde, öffentlich vorgelesen von F.U.T. Aepinus»*, die im Hamburgischen Magazin im Jahre 1759 erschien [4]. Zwei Jahre danach hörte die russische Kaiserin, bei der gleichen Gelegenheit, dem grossen Forscher *M. Lomonosow* zu. In seiner «Abhandlung über die Festigkeit und Flüssigkeit der Körper» lobte der erste russische Universalgelehrte die Herrscherin wie folgt: *«Unter der grosszügigen Gönnerschaft der grossen Elisabeth vertiefen und verstärken sich Eifer und Vortrefflichkeit der scharfsinnigen Söhne Russlands in den hohen Wissenschaften.»*

Nach Elisabeths Tod, 1762, übernahm in Russland wieder eine Frau die Macht. Katharina II., die Grosse, regierte volle 33 Jahre [5]. Sie stammte aus Deutschland und war den Wissenschaften gegenüber sehr aufgeschlossen. Schon im ersten Regierungsjahr hörte sie in der Akademie Aepinus aufmerksam zu. Diesmal sprach *Aepinus* über die Luftelektrizität. Seine Rede wurde anschliessend veröffentlicht.

Im Jahre 1766 kann *L. Euler*, von Katharina II. gerufen, von Berlin nach St. Petersburg zurück. Der schweizerische Gelehrte gehörte in den zwanziger Jahren zu den ersten St. Petersburger Akademikern; sein erster russischer Aufenthalt hatte bis 1741 gedauert. Diesmal blieb Euler in Russland bis zu seinem Tod 1783. Die Verdienste der russischen Kaiserin für die Naturwissenschaft wurden von den Zeitgenossen auch ausserhalb Russlands anerkannt. Die deutsche Ausgabe der «Geschichte der Elektricität» von *J. Priestley* [6] beginnt zum Beispiel mit einer Huldigung: «Ihro Majestät, der Allerdurchlauchtigsten, Grossmächtigsten Kaiserin und Grossen Frau, Frau *Catharina der Zweyten*, Kaiserin und Souveraine Beherrscherin aller Reussen...» Unterzeichnet «Berlin, den 15ten May *1772*, allerunterthänigst-gehorsamster Knecht *Gottlieb August Lange*».

Nicht nur das russische Imperium, sondern auch die Donaumonarchie wurde in der Mitte des 18. Jahrhunderts (1740–1780) von einer Frau regiert. Mit Kaiserin *Maria Theresia* fängt die Geschichte der Elektrizität in Österreich und Böhmen an. *J.A. Scrinci* und *J.B. Bohadsch* in Prag und *P. Divisch* in Mähren waren die ersten, die in den vierziger und fünfziger Jahren elektrophysikalische Versuche im Herrschaftsbereich der österreichischen Kaiserin durchführten. Pfarrer *Procopius Divisch* stellte den ersten Blitzableiter auf dem europäischen Kontinent auf, und seine Elektrizitätsexperimente wurden so berühmt, dass sie auch Maria Theresia in Wien sehen wollte. Als die Kaiserin dann in Prag weilte, liess sie sich von Professor Scrinci die berühmten vakuumtechnischen Versuche mit den «Magdeburgischen Halbkugeln» zeigen. In den «Abbildungen Böhmischer und Mährischer Gelehrten» berichtet 1775 *M. Pelz* [7] darüber: *«Im Beyseyn des Kaisers Franz des I. und seiner glorreichen Gemahlin Maria Theresia stellte Scrinci zu Prag mit den luftleeren Halbkugeln eben das Experiment an, welches der Erfinder derselben, Otto Guericke [2], Burgermeister zu Magdeburg, hundert Jahre vorher zu Regensburg gezeigt hatte.»* Und weiter: *«Der Ruf von den sehenswürdigen und sonst unbekannten Experimenten, die Divisch täglich über die Elektricität machte, breitete sich gar bald bey dem kaiserl. Hofe zu Wien aus. Der Kaiser Franz liess diesen gelehrten Physiker einigemal nach Wien kommen und von ihm die wunderbaren Versuche in der Elektricität öffentlich vorzeigen. Auch unsere allerdurchlauchtigste Kaiserin Maria Theresia wohnte mehrmals diesen Spielen der Natur mit sonderbarem Vergnügen bey.»*

Mit den Initialen von Maria Theresia ist schliesslich auch der Beginn der elektrischen Beleuchtungstechnik verbunden. *«Ich erinnere mich»*, schrieb 1776 *J.F. Gross* in seinem Buch «Elektrische Pausen», *«dass ein gewisser Herr in Wien im Jahre 1770 mir die elektrische Beleuchtung der Anfangsbuchstaben M.T. der Kayserin-Königin Maj. zeigen wollte.»*

Das 19. Jahrhundert wurde durch die Persönlichkeit der englischen Königin *Victoria*, die von 1837 bis 1901 regierte, geprägt. Am Anfang ihrer Regierungszeit wurden in England von *Wheatstone* [2] die ersten Telegraphenlinien gebaut und am Ende ihrer Epoche von *Marconi* [2] die ersten Radiosignale gefunkt. Das erste transatlantische Telegramm, das 1858 von Europa nach Amerika gesandt wurde, stammt von Königin Victoria. Unter ihrer Herrschaft entdeckte 1864 *C. Maxwell* [2] die elektromagnetischen Wellen und 1897 *J.J. Thomson* [2] das Elektron.

Die Aufzählung der historischen Ereignisse, bei welchen die Herrscherinnen mit der Elektrizität in mehr oder weniger direktem Kontakt standen, kann mit der Inbetriebnahme des ersten industriellen Grosskernkraftwerkes abgeschlossen werden. Denn es war eine weibliche Hand, die Hand der englischen Königin Elisabeth II., die am 17. Oktober 1956 um 12.18 Uhr, die ersten im Atomreaktor erzeugten 60 MW dem öffentlichen Netz zugeschaltet hat [9].

Eine Prinzessin und andere wissensdurstige junge Damen

L. Euler war nicht nur Mathematiker, er beschäftigte sich vielmehr auch intensiv mit Physik [10]. Sein Hauptwerk über die Naturphilosophie trägt allerdings einen ungewöhnlichen Titel: «Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie» (Fig. 2). *Friedericke Charlotte*, Tochter des Markgrafen Friedrich von Brandenburg-Schwedt, wurde seit ihrem fünfzehnten Lebensjahr, 1759, von Euler unterrichtet. Die Briefe entstanden zwischen 1760 und 1762 und handeln

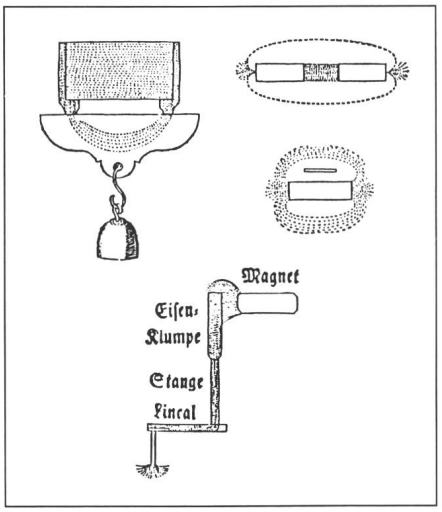
Briefe
an eine
deutſche Prinzeſſinn
über verſchiedene Gegenſtände
aus der Phyſik und Philoſophie.
Aus dem Franzöſiſchen überſetzt.
Erſter Theil.
Leipzig,
bey Johann Friedrich Junius, 1769.

Figur 2 Leonhard Eulers «Briefe an eine deutsche Prinzessin», 1769

auch ausführlich von Elektrizität und Magnetismus (Fig. 3). Der Brief 138 vom 30. Juni 1761 fängt im Geiste der Zeit wie folgt an: «Die Materie, von welcher ich Ew. H. gegenwärtig unterhalten möchte, jagt mir beynahe eine kleine Furcht ein. Die Mannichfaltigkeit derselben ist erstaunlich, und das Verzeichnis der Erfahrungen dienet fast mehr, uns zu verwirren, als uns aufzuklären. Ich rede hier von der Elektricität, die seit einiger Zeit ein so wichtiges Stück der Naturlehre geworden ist, dass man es keinem mehr verzeihet, ihre Wirkungen nicht zu kennen.» Euler schrieb die Briefe in Berlin, und zwar, wie damals dort üblich, in französischer Sprache. Die erste Veröffentlichung kam erst nach seiner Umsiedlung nach Russland in St. Petersburg, 1769, zustande.

Einige Jahre vor Eulers «Briefen», 1764, veröffentlichte in Paris Abbé *Nollet* [2], der führende französische Elektrophysiker Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, seine «Briefe über die Elektrizität» [12]. Der erste Brief, betreffend die Entdeckungsgeschichte der Elektrizität, ist ebenfalls an eine junge Frau, Mademoiselle *Marie-Ange Ardinghelli*, gerichtet. Dass viele Damen am Anfang des achtzehnten Jahrhunderts die Naturwissenschaft interessiert hat, beweist schliesslich auch das 1737 erschienene Buch von *Algarotti* «Newtons Welt-Wissenschaft für das Frauenzimmer» (Fig. 4).

In *I. Kants* «Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte», 1746, findet man ein Kapitel «Über den Streit der Frau Marquisin von Chatelet und dem Herrn Mairan, von den lebendigen Kräften». *Emilie du Chatelet* (1706–49), eine begabte Schülerin des französischen Mathematikers *Maupertuis* und des Schweizers *König*, beschäftigte sich ernsthaft mit der Physik und hatte, neben anderen, auch Newtons «Prinzipien» ins Französische übersetzt. Seit 1733 war sie eng mit *Voltaire* befreundet, bei dem sie das Interesse über die Naturwissenschaft erweckt hatte. Der grosse französische Dichter schrieb über sie: *«Alles gefällt und ziemt ihrem umfassenden Genie: die Bücher, die Schmuckstücke, die Kompasse . . .»*



Figur 3 Aus Eulers «Briefe an eine deutsche Prinzessin», 1769

IL NEWTONIANISMO
PER LE DAME,
OVVERO
DIALOGHI
SOPRA
LA LUCE E I COLORI.

——— *quæ legat ipſa Lycoris.*
Virg. Egl. X.

IN NAPOLI
MDCCXXXVII.

Figur 4 Algarottis «Il Newtonianismo per le dame», 1737, wurde unter dem Titel «Newton Welt-Wissenschaft für das Frauenzimmer» in deutsch veröffentlicht. Algarotti, ein Freund Friedrichs des Grossen, starb 1764

Aber auch schon ein Jahrhundert vorher gab es Damen mit Interesse für die Naturphilosophie. *Descartes'* Werk «Principia philosophiae», 1644 [13], in welchem auch ausführlich über Magnetismus und Elektrizität geschrieben wird, beginnt zum Beispiel wie folgt: *«Ihrer Hoheit der Fürstin Elisabeth, ältesten Tochter König Friedrichs von Böhmen, Pfalzgrafen und Kurfürsten des Heiligen Römischen Reiches gewidmet. Hohe Fürstin! Der grösste Vorteil, den ich aus meinen bisher herausgegebenen Schriften gezogen habe, ist der gewesen, dass Ew. Hoheit geruht haben, sie durchzulesen. Dadurch habe ich erkannt, dass Ew. Hoheit derartige Gaben besitzen, dass, wie ich glaube, es dem Menschengeschlecht einen Dienst erweisen heisst, wenn ich sie der Nachwelt als Vorbild hinstelle.»*

Experimentiergehilfinnen, Frau Galvani

Seit der allgemeinen Verbreitung der Experimente mit der Reibungselektrizität um die Mitte des 18. Jahrhunderts waren die Frauen stets auch aktiv dabei. Es begann mit einem jungen Mädchen, welches sich, an seidenen Schnüren hängend, von Professor *Ch. A. Hausen* im Jahre 1743 unerschrocken elektrisieren liess. Nach der Erfindung der «Leydener Flasche», des Kondensators, 1745, waren allerdings die Experimente schon auch nicht ganz ungefährlich. *J. Priestley* [2; 6] schildert dies in seiner «Geschichte der Elektricität» mit folgenden Worten: «Der merkwürdigste Bericht ist derjenige, welcher sich von Herrn Prof. *Winkler* zu Leipzig herschreibet. Seine Ehegattin, welche den starken elektrischen Schlag zweymal bekommen, habe sich so schwach darauf befunden, dass sie kaum gehen können, und in der folgenden Woche, da sie wieder das Herz bekommen, noch ein Schlag anzunehmen, habe sie gleich einige Minuten darauf Nasenbluten bekommen.»

Auf den meisten Abbildungen, welche die Elektroversuche des 18. Jahrhunderts darstellen, sind Frauen als aktive Teilnehmerinnen zu sehen. Einige beliebte Experimente, wie «der

elektrische Kuss», waren dabei selbstverständlich ohne Damen überhaupt nicht vorstellbar.

Dass Frauen bei den elektrophysikalischen Experimenten auch eine kreative Rolle spielten, beweist der Fall des Professors *L. Galvani* [2] aus Bologna. Als Galvani im Jahre 1791 seine epochemachende Entdeckung der «tierischen Elektrizität» veröffentlichte, die er zuerst an Froschschenkeln beobachtete, wurde bald seine Priorität bezweifelt. Angeblich hatte diese Entdeckung seine attraktive Gattin, *Lucia Galeazzi Galvani,* gemacht. Diese Version wurde während des ganzen 19. Jahrhunderts überliefert und auch von vielen Physikhistorikern, z.B. von *Poggendorff* [2; 16], vertreten. Die Bilder des vorigen Jahrhunderts, die den Augenblick der Galvanischen Entdeckung veranschaulichen, lassen daher die Gestalt der Frau des Professors immer im Vordergrund erscheinen.

Zuschauerinnen und Benützerinnen

In den Augen der Öffentlichkeit war die Elektrizität im 18. Jahrhundert zwar eine interessante, aber praktisch unnütze Erscheinung. Das einzige für die Praxis anwendbare Resultat der Elektroforschung war der Blitzableiter, dessen Anwendung sich seit den siebziger Jahren langsam verbreitete [18]. Die Popularität des Blitzableiters war bald so gross, dass dieser Ende der siebziger Jahre sogar zum Bestandteil der Frauenmode wurde: Die *Hüte* der Pariserinnen hatten die Modemacher mit Blitzableitern ausstatten lassen (Fig. 5).

Nach der Erfindung der «Volta-Säule» [2], der elektrochemischen Batterie, 1800, versuchte man unverzüglich, den Gleichstrom auch medizinisch anzuwenden. Wie die zeitgenössischen Abbildungen bezeugen, bildeten Frauen die ersten Patienten, die sich elektrisch heilen liessen.

Das eigentliche Zeitalter der Elektrotechnik begann allerdings erst Ende der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts. Sowohl die elektrische Beleuchtung von *Jablotschkow* [2] und *Edison* [2] als auch die elektrische Strassenbahn von *Siemens* [2] machten damals Schlagzeilen. Auf der historischen Photographie des ersten elektrischen Zuges, der an der Berliner Ausstellung 1879 in Betrieb war, bilden bei den Passagieren Frauen die Mehrheit. Frauen fuhren auch in den ersten Elektromobilen und Elektrobooten mit, haben von Anfang an das elektrische Licht benutzt und elektrotechnische Ausstellungen besucht. Die elektrische Nähmaschine, das elektrische Bügeleisen und der elektrische Kochtopf (Fig. 6) waren unter den ersten Erzeugnissen, welche die Elektroindustrie herstellte. Dass Frauen zu den ersten Benutzern des Telefons gehörten oder dass es Frauenbilder waren, die man bei den ersten fototelegraphischen Versuchen fernübertragen hat, versteht sich von selbst.

Marie Curie und Hertha Ayrton

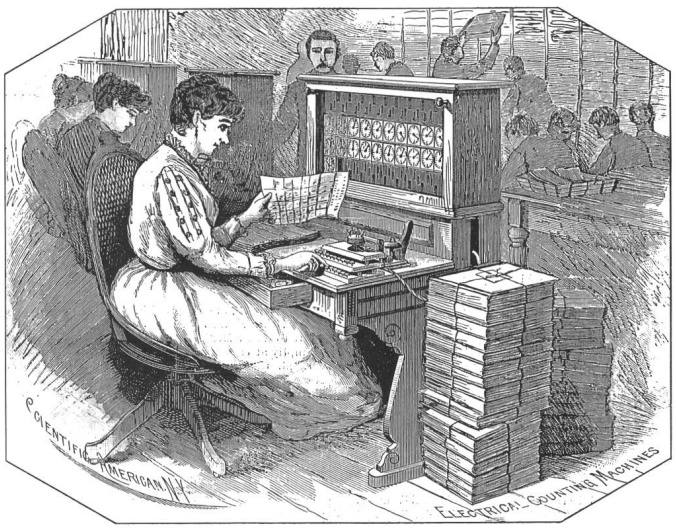
Durch die Elektrizität sind viele neue Frauenberufe entstanden. In den Telefonzentralen, die seit Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in den Grossstädten gebaut wurden, waren praktisch nur Frauen beschäftigt. Die Frauen waren auch bei den ersten elektrischen Datenverarbeitungsanlagen beteiligt (Fig. 7).

Figur 6 Elektrische Teekanne, 1893

Anspruchsvolle Positionen, wie diejenige eines Elektroingenieurs, haben allerdings Frauen lange Zeit nur in seltenen Einzelfällen erreicht. Bis zur Jahrhundertwende war es in den USA allein Miss *Rose B. Richardson,* die das Frauengeschlecht mit ihrem Porträt in der Männerfachwelt des «Electrical World» zu vertreten vermochte. In Europa wurden zu jener Zeit zwei Frauennamen bei den Elektrophysikern zur Kenntnis genommen. Es waren *Marie Curie* in Paris und *Hertha Ayrton* in London, die als erste Frauen in der Geschichte der Physik eine bedeutende Rolle gespielt haben.

Die bekannteste Frauenfigur in der ganzen Geschichte der Naturwissenschaft ist zweifellos *Marie Curie* [19]. Marie Sklodowska wurde 1867 in

Figur 5 Damenhut mit Blitzableiter, Paris, 1778



Figur 7 Elektrische Rechenmaschinen in den USA, 1890

Warschau (damals Russland) geboren und lebte seit 1891 in Paris, wo sie nach dem Studium an der Sorbonne den Physiker *Pierre Curie* heiratete. Bei der Untersuchung, wie die Uranstrahlung die Luftelektrizität beeinflusst, entdeckte das Curie-Ehepaar 1898 das neue Element Radium, wofür es fünf Jahre später mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet wurde [20]. Im Jahre 1906 begann *J. Stark* mit der Herausgabe des «Jahrbuches der Radioaktivität und Elektronik», der ersten Zeitschrift, die den Begriff der Elektronik im Titel trägt. Frau Curie gehörte zum engsten Kreis der Mitarbeiter.

Nach dem Tode ihres Mannes, 1906, führte Marie Curie, nun Witwe mit zwei Kindern, ihre Forschungsarbeit weiter und erhielt 1911 den zweiten Nobelpreis, jenen für Chemie. Im nächsten Jahr traf sich Marie Curie, erschöpft und strahlenkrank, in England mit *Hertha Ayrton,* die zu jener Zeit auch schon Witwe war.

Hertha Ayrton [21; 22], dreizehn Jahre älter als Marie Curie, wurde als Phoebe Sarah Marx in Portsea (GB) geboren. Nach einem mathematisch-technischen Studium, während dem sie schon ihr erstes Patent erwarb, heiratete sie 1885 den Physikprofessor *W.E. Ayrton*. Dieser wurde später zum Präsidenten der Londoner Physical Society und der Institution of Electrical Engineers gewählt.

Hertha Ayrton (Fig. 8) beschäftigte sich intensiv mit der Physik des elektrischen Lichtbogens. Ab 1895 begann sie, in «The Electrician» eine Reihe Artikel über den elektrischen Lichtbogen zu veröffentlichen [23]. 1899 hielt sie in der Institution of Electrical Engineers eine Vorlesung, und 1902 gab sie über den elektrischen Lichtbogen ein Fachbuch heraus [24]. 1906 wurde sie schliesslich von der Royal Society mit einer Medaille ausgezeichnet. Sie experimentierte mit dem elektrischen Lichtbogen und stellte auch eine Lichtbogentheorie auf. Ihre Lichtbogengleichung war zu jener Zeit allgemein anerkannt.

Seit dem Tod von Hertha Ayrton, 1923, hat sich kaum eine Frau mehr erfolgreich mit der elektrischen Materie

Figur 8 Hertha Ayrton (1854–1923)
(Foto IEE – London)

beschäftigt. Zu erwähnen ist vielleicht einzig die Leistung von Frau Pruschenina, die in den fünfziger Jahren im Moskauer Elektrotechnischen Institut zur Entwicklung von russischen Ignitronen, den Quecksilberdampf-Lichtbogenventilen, viel beigetragen hat.

Literatur

[1] *S.P. Thompson:* Gilbert of Colchester. Father of electrical science. A reprint of the chapter on electrics from «De Magnete» Lib. 2. London, Institution of Electrical Engineers/ Chiswick Press, 1903.

[2] Pioniere der Elektrotechnik. Rubrik im Bull. SEV/VSE
Thomas Alva Edison, 1847...1931. 63(1972)12, S. 661. A. Galvani, 1737...1798. 52(1961)12, S. 452. William Gilbert, 1540...1603. 69(1978)16, S. 866. Otto von Guericke, 1602...1686. 52(1961)11, S. 419. Pawel Nikolajewitsch Jablochkoff, 1847...1894. 64(1973)2, S. 72. Guglielmo Marconi, 1874...1937. 53(1962)13, S. 631. James Clerk Maxwell, 1831...1879. 70(1979)21, S. 1182. Joseph Priestley, 1733...1804. 71(1980)4, S. 209. Werner von Siemens 1816...1892. 57(1966)12, S. 537. Joseph John Thomson, 1856...1940. 56(1965)25, S. 1118. Alessandro Volta, 1745...1837. 61(1970)7, S. 318. Sir Charles Wheatstone, 1802...1875. 67(1976)4, S. 181.

[3] *F.U.T. Aepinus:* Essay on the theory of electricity and magnetism. Reprint. Princeton/ N.J., Princeton University Press, 1979.

[4] *F.U.T. Aepinus:* Akademische Rede von der Ähnlichkeit der elektrischen und magnetischen Kraft. Hamburgisches Magazin 22(1759)3, S. 227...272.

[5] *Z. Oldenbourg:* Katharina die Grosse. Die Deutsche auf dem Zarenthron. München, Wilhelm Heyne Verlag, 1986.

[6] *J. Priestley:* Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Elektrizität nebst eigentümlichen Versuchen. Berlin/Stralsund, Verlag G.A. Lange, 1772.

[7] *F.M. Pelzel:* Abbildungen böhmischer und mährischer Gelehrter und Künstler nebst kurzen Nachrichten von ihren Leben und Werken. Band 2. Prag, Wolfgang Gerle, 1775.

[8] *J.F. Gross:* Elektrische Pausen. Leipzig, Verlag C.G. Hilschern, 1776.

[9] Calder Hall. October 17, 1956. Speech by Her Majesty The Queen. Nuclear Engineering 1(1956)8, p. 322.

[10] *K. Strubecker:* Leonhard Euler. Physikalische Blätter 41(1985)8, S. 275...282.

[11] *L. Euler:* Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus Physik und Philosophie. Nachdruck. Braunschweig, Vieweg Verlag, 1986.

[12] *J.A. Nollet:* Lettres sur l'électricité. 3 volumes. Second édition. Paris, H.L. Guérinet et L.F. Delatour, 1764.

[13] *R. Descartes:* Die Prinzipien der Philosophie. Reprint. 5. Auflage. Hamburg, Verlag F. Meiner, 1955.

[14] *R. Specht:* René Descartes in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten. 2. Auflage. – Rohwohlts Monographien 117 – Reinbek/Hamburg, Rowohlt Verlag, 1980.

[15] *L. Figuier:* Les merveilles de la science ou description populaire des inventions modernes. 4 volumes. Paris, Editions Furne, Jouvet et Cie., 1868...1870.

[16] *J.C. Poggendorff:* Geschichte der Physik. Leipzig, Barth, 1879.

[17] *E. Hoppe:* Geschichte der Elektrizität. Leipzig, Barth, 1884.

[18] *A. Kloss:* Der erste Blitzableiter Europas. E und M 102(1985)7/8, S. 331...332.

[19] *R. Reid:* Marie Curie: Erfolg und Tragik. – Heyne Biographien 12 – München, Heyne, 1983.

[20] *S. Curie (M. Curie):* Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen. – Die Wissenschaft 1(1904)1 – Braunschweig, Vieweg, 1904.

[21] Obituary notices: Hertha Ayrton. J. IEE 61(1923)–, p. 1151.

[22] *W.E. Ayrton:* The Electrician 28(1892)716, p. 346...347.

[23] *H. Ayrton:* The electric arc. The Electrician 34(1895)–, p. 335, 364, 399, 471, 541 + 610.

[24] *H. Ayrton:* The electric arc. London, Electrician Office, 1902.

[25] *R. Wolf:* Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Cyclus 1...4. Zürich, Orell Füssli, 1858...1862.

[26] Edison's electrical railway. Scientific American 70(1894)–, p. 230.

[27] *J. Hemleben:* Galileo Galilei in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten. – Rowohlts Monographien 156 – Reinbek/Hamburg, Rowohlt Verlag, 1984.

[28] *B. Franklin:* Autobiographie. München, C.H. Beck, 1983.

[29] *A. Kloss:* Von der Electricitaet zur Elektrizität. Basel, Birkhäuser Verlag, 1987.