

Die Schweiz und die Entwicklung der Elektrotechnik : Teil 1 : von der Magnetnadel bis zu den Anfängen der Elektrophysik (1750)

Autor(en): **Kloss, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **79 (1988)**

Heft 9

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-904026>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Die Schweiz und die Entwicklung der Elektrotechnik

Teil 1: Von der Magnetnadel bis zu den Anfängen der Elektrophysik (1750)

A. Kloss

Keine Einheit der Elektrotechnik wird nach einem Schweizer benannt, und auch in der Geschichte der Elektrizitätslehre treten üblicherweise Namen von Schweizern kaum auf. Dennoch waren Schweizer bei der Entwicklung der Elektrophysik von Anfang an dabei, und das Niveau der schweizerischen Elektrotechnik stand stets nahe bei der Weltspitze. Viele Forscher aus der Schweiz wirkten im Ausland, und viele Ausländer fanden in der Schweiz für ihre technisch-wissenschaftliche Tätigkeit einen fruchtbaren Boden. Sowohl der Entropiesatz von Clausius als auch Einsteins Energiegleichung wurden in der Schweiz erdacht.

Aucune unité électrotechnique ne porte le nom d'un Suisse, et des noms de Suisses n'apparaissent guère dans l'histoire de l'électricité. Pourtant, les Suisses ont d'emblée participé au développement de l'électrophysique, et le niveau de l'électrotechnique dans notre pays a toujours été proche de la pointe mondiale. De nombreux chercheurs suisses ont exercé leur activité hors du pays et de nombreux étrangers ont trouvé en Suisse une base fructueuse pour leurs recherches.

Unter dem Titel «Die Schweiz und die Entwicklung der Elektrotechnik» bringen wir in loser Folge eine Reihe von Aufsätzen mit wenig bekannten historischen Gegebenheiten.

Adresse des Autors

Albert Kloss, Ahornstrasse 1, 5442 Fislisbach

Erste Anwendungen der Magnetnadel

Die Wirkung der magnetischen Kraft war schon in der Antike bekannt. Erste praktische Anwendung fand der Kompass. In Europa taucht der magnetische Kompass als Orientierungshilfe der Seefahrer im 12. Jahrhundert auf. Später, hauptsächlich seit dem 16. Jahrhundert, wurde die magnetische Nadel auch im Bergbau, bei der Landvermessung und als Bestandteil der Sonnenuhren angewendet [1].

In der Schweiz war es der Glarner *Heinrich Loriti*, humanistisch genannt *Glareanus* (1488–1563), der die Kompassanwendung erstmals beschrieb. In seinem Hauptwerk *De Geographia Liber Unus* (Fig. 1) erwähnt Glarean die Benutzung der Magnetnadel bei den tragbaren Sonnenuhren, so wie sie zu jener Zeit in Nürnberg gefertigt wurden, und beschreibt als einer der ersten die magnetische Deklination. Er betrachtete sich als Schüler des Erasmus

von Rotterdam, mit dem er während seiner Baslerjahre in Kontakt stand, und war einer der ersten Geographen, die eine Weltkarte mit dem Namen «America» für die Neue Welt schufen.

Von 1529 an wirkte auch der aus der Pfalz stammende *S. Münster* (1489–1552) in Basel als Professor. In *Horologographia* [3] beschreibt Münster die zeitgenössischen Kompass-Sonnenuhren ausführlich; im späteren «*Cosmographia*» schildert er dann die Anwendung des Kompasses in der Kartographie [4...6].

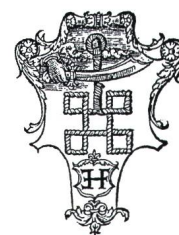
Ausführlich wird über die Benutzung der Magnetnadel weiter noch in der «*Chorographie*», 1541, von *G. J. Rheticus* (1514–1574), einem Freund von *Kopernikus*, geschrieben. Rheticus, eigentlich Joachim von Lauchen, stammte aus Feldkirchen in Rätien. Seine mathematischen Grundkenntnisse erhielt er beim Studium in Zürich als Mitschüler von *C. Gessner* (1516–1565), dem berühmten Schweizer Naturforscher [7; 8].

Figur 1
H. Glareanus (1488–1563), der erste Schweizer, der über die Magnetnadel geschrieben hat.

Sein Buch «*De Geographia liber unus*» erschien erstmals in Basel 1527 [2].



HENRICI GLAREANI HELVETII, POETAE LAVAREATI DE GEOGRAPHIA LIBER VNVS AB IPSO AVTHORE IAM TERTIO RECOGNITVS.



APVD FRIBVRGVM BRISGOIAE, AN. M. D. XXXIII.

Eine der ältesten und schönsten Darstellungen der magnetischen Nadel in der Schweiz sieht man auf *J. Murers* (1530–1580) Stich des Zürichseegebietes von 1566. In der Mitte des Sees ist ein Kompass mit klarer Abweichung der Magnetnadel deutlich dargestellt [1].

In Bern gab *H. R. von Graffenriedt* 1617 und 1629 zwei Werke über Sonnenuhren heraus [9; 10]. Darin kommt die Anwendung des Kompasses beim Aufstellen der Uhren ebenfalls zur Sprache (Fig. 2).

Paracelsus und der Magnetismus

Neben der Anwendung in technischen Gebieten spielte die magnetische Kraft im Spätmittelalter und am Anfang der Neuzeit eine gewisse Rolle in der Medizin. Man glaubte an die Heilkraft des Magnetes und versuchte, viele Lebensprozesse durch Magnetismus zu erklären. So findet man auch in den Schriften des berühmtesten Schweizer des 16. Jahrhunderts, *Th. Paracelsus* (1493–1541), mehrmals Abschnitte, die der rätselhaften Magnetkraft gewidmet sind [11] (Fig. 3).

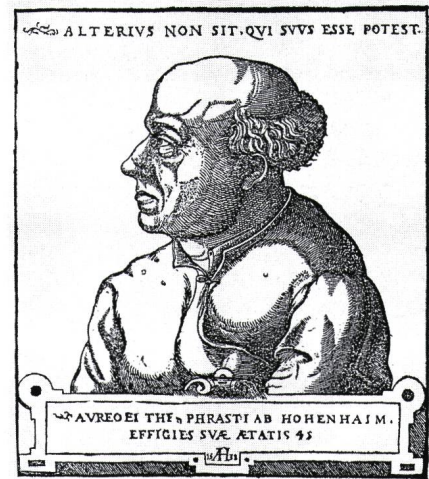
Theophrastus von Hohenheim, genannt *Paracelsus*, stammte aus der Familie des Einsiedler Klosterarztes Wilhelm Bombast von Hohenheim. Nach Studien der Medizin in Deutschland und Italien bereiste er ganz Europa, von Russland bis Spanien. Um 1526 kam er nach Basel, wo er kurze Zeit

medizinische Vorlesungen an der Universität hielt. Dann führte er das Wanderleben fort: Nürnberg, Böhmen, Slowakei, Wien und Tirol gehörten zu seinen wichtigsten Aufenthaltsorten. Kaum 48 Jahre alt, starb er 1541 in Salzburg [8; 12].

Paracelsus, der als der bedeutendste Arzt des 16. Jahrhunderts gilt, hinterliess eine grosse Anzahl von medizinphilosophischen Schriften. Im Gegensatz zu seinen zeitgenössischen Fachkollegen schrieb er deutsch, seine Sprache ist heute allerdings schwer verständlich. Um seine Ideen der modernen Zeit näherzubringen, wurden seine Werke daher schon im vorigen Jahrhundert ins Neudeutsche übersetzt.

Dem heutigen Leser der Bücher von Paracelsus eröffnet sich plastisch die faszinierende halbmagische Welt der beginnenden Neuzeit. Es war die Zeit der ersten Entdeckungsreisen. In Paracelsus' Geburtsjahr erfuhr Europa erstmals von der Existenz der Neuen Welt, und es war auch die Zeit, in der *Kopernikus* sein neues Weltssystem schuf: Sein Buch *Über die Kreisbewegung der Himmelskörper* erschien zwei Jahre nach Paracelsus' Tod. Es war das Zeitalter der Alchimisten und Astrologen, des Glaubens an Hexen und Magie. Und zu den magischen Kräften gehörte auch der Magnetismus.

Nach Paracelsus war die magnetische Kraft eine alles beeinflussende kosmische Grundkraft: «Die Sonne



Figur 3 Theophrastus von Hohenheim, Paracelsus (1493–1541), widmet in seinen medizinischen Abhandlungen den magnetischen Kräften sehr viel Raum [11]

zieht an, was der Natur ihrer Magnete entspricht, und so übt überhaupt jedes Gestirn die Anziehungskraft aus nach seiner magnetischen Natur.» Auch *Kepler*, ein Jahrhundert später, war noch überzeugt, dass die Ursache der interplanetaren Kräfte der Magnetismus sei [13]; die Gravitation wurde von *Newton* [40] erst Ende des 17. Jahrhunderts entdeckt.

Mit dem kosmischen Magnetismus wurde der Astrologie eine physikalische Basis geschaffen. «Die Einwirkung des Himmels auf die Erde richtet sich nach der Natur des betreffenden Gestirns und seines schwangeren Magneten», behauptet Paracelsus und schreibt weiter: «Der siderische Geist und Leib ist ein Magnet und von magnetischer Natur im Menschen. Er ist aus dem Gestirn geboren. Wie der irdische Magnet mit seinem Körper ein Geist ist und an sich zieht, so ziehen auch der Körper und der Geist des siderischen Körpers und Geistes im Menschen an sich. Dies ist der Magnet Microcosmi.»

Paracelsus teilt die Meinung von Thales und Aristoteles grundsätzlich, dass der Magnet eine Seele hat, erweitert den Magnetismus aber noch auf den Menschen: «Ihr sehet, dass der Magnet das Eisen an sich zieht, weil das Eisen seinen Lebensgeist enthält. Auch der Mensch hat solch eine anziehende Kraft in sich, die in gleichem Grade wie die magnetische Kraft ist.» Und dieser Magnetismus ist ein Krankheitserreger: «Der Mensch zieht durch diese Kraft von aussen das ne-



Figur 2 H.R. von Graffenriedt (1584–1648) beschreibt in seinem Werk über die Sonnenuhren «Compendium Sciotericorum» den Kompass [9]

ben ihm schwebende Chaos (Gas) an. Dadurch kommt es zu einer Vergiftung der Luft im Menschen. Verstehet, dass dieser Magnet der Lebensgeist im Menschen ist und dass er den Menschen zu vergiften sucht. Merket euch das Beispiel: Wenn die gesunden Augen in die kranken Augen sehen, zieht der Magnet der gesunden Augen das Chaos der triefenden Augen an sich.»

Der Mensch der Lehre Paracelsus' ist voll magnetisch: «Die magnetische Kraft in den Frauen ist die Gebärmutter. In den Männern ist die Kraft des Samens die magnetische Kraft.» Weiter wirkt nicht nur ein lebendiger, sondern auch ein toter menschlicher Körper magnetisch: «Hier liegt ein solcher Körper begraben. Hat nun dieser Körper einen Magneten an sich, so zieht er die Leute an und macht gesund, was er heilen kann. Dies sind die Wurzeln heidnischer Abgötterei. Man weiss eben, dass der Leichnam doch ein Magnet ist.» Obwohl Paracelsus versucht, mit seinem «natürlichen» Magnetismus gegen den zeitgenössischen Aberglauben zu kämpfen, steckt er doch tief im Aberglauben drin.

Im Zeitalter Paracelsus' waren physikalische Experimente noch unbekannt. Man glaubte an vieles, ohne ein Bedürfnis zu haben, sich durch einfache Versuche zu überzeugen, ob die Behauptung überhaupt stimmen könne. Wenn also der berühmteste Arzt des Humanismus behauptet: «Das Eisen, das mit Oleum Mercurij gesalbt wird, kann von keinem Magneten angezogen werden», oder: «Auch der Magnet, der mit Lauch gesalbt wird, kann nicht mehr an sich ziehen», dann hat er dies bestimmt nicht durch seine eigene Erfahrung bestätigt.

Den Begriff der Elektrizität kannte Paracelsus noch nicht, obwohl er auch über die Anziehungskraft des geriebenen Bernsteins schreibt. Dieser Begriff wurde erst 1600 von Gilbert [40] in die Naturwissenschaft eingeführt. Auf den Gedanken, dass der Blitz etwas mit elektrischen Erscheinungen zu tun haben könnte, kam man erst zweihundert Jahre später. Für Paracelsus gehörte der Blitz zu den krankheitsbringenden Phänomenen: «Der Donner gibt die Ursache der hinfallenden Krankheit», schreibt er. Seine Vorstellung über die Entstehung der Blitze vermittelt einen interessanten Einblick in die damalige Gedankenwelt. «Alle die Wetter und Blitzstrahlen, die im Himmel entstehen, werden auf der Erde gekocht,

denn was der Strahl ist, das nimmt er aus der Erde», sagt Paracelsus. Im Sinne der Astrologie und der Idee, dass das ganze Universum lebendig sei, setzt er dann fort: «Was auf der Erde in die Planeten kommt, aus dem entsteht der Blitzstrahl. Es ist also vom Strahl zu wissen, dass er von der Erde kommt und eine Nahrung der Planeten ist.»

Die Anfänge der Elektrophysik

Im 17. Jahrhundert weist die Schweiz, deren Bevölkerung um 1600 die Millionengrenze erstmals überschritt, in den exakten Wissenschaften kaum etwas Bemerkenswertes auf. Eine Ausnahme bildet J. Bürgi (1552–1632), der Astronom und Mathematiker aus dem Toggenburg [40]. Im Jahre 1604 ging Bürgi zu Kepler nach Prag, wo er als erster auf die Logarithmen kam. Da seine Arbeit aber erst 1620, d.h. sechs Jahre nach derjenigen von Neper [40], publiziert wurde, ging nicht er, sondern eben Neper als der Erfinder der Logarithmen in die Geschichte ein [8].

«Johannes Neperus, ein schottländischer Baron, hat die Logarithmos zuerst veröffentlicht zu Edingburg A. 1614. Wiewohl Kepler erinnert das Jobst Byrge viele Jahre vorher die Logarithmos gehabt», wird darüber im «Mathematischen Lexicon» von Ch. Wolff berichtet [14].

Die ersten Vorlesungen über experimentelle Physik hielt in der Schweiz R. Chouet (1642–1731) 1670 in Genf [15]. In Basel war es erstmals Jacob Bernoulli (1654–1705), der 1682 die Physik zu lehren begann [40]. Im Jahre 1697 erschien dort auch das erste Buch der Schweiz über Magnetismus, «Scrutinium magnetis» von Th. Zwinger (1658–1724) [1; 16].

Zwinger bekämpfte in seiner Schrift radikal den Aberglauben über die magische Magnetwirkung. «Der Magnetstein führt nicht ab, weder die dicken Säfte, noch die Wassersucht, er ist auch kein Gift – sondern er hat nur die Eisenwirkung», und weiter: «Auch die äussere Anwendung eines Magnetsteins als Amulett ist nutzlos.»

Dass Magnete im 17. Jahrhundert in der Schweiz allgemein bekannt waren, bezeugt zum Beispiel die *Beschreibung des Zürich Sees, wie auch von Erbauung, Stand und Wesen loblicher Statt Zürich* von H. E. Escher [17]. In der 1628 gegründeten *Bürgerlichen Biblio-*

thek, liest man dort, war neben einer grossen Zahl Bücher noch «eine herrliche Kunstkammer mit allerhand raren Thieren, Wundern der Natur», in der sich darüber hinaus «mathematische Instrument, ein grosser Brennspiegel, ein Zwölff Schuhiges Perspectiv-Rohr und ein grosser Magnet» befanden.

Obwohl die Universität Basel, die erste Hochschule auf Schweizer Boden, erst 1460 gegründet wurde (zum Vergleich: Prag 1348, Wien 1384, Heidelberg 1386), spielte diese Stadt in der Wissenschaft seit dem 16. Jahrhundert eine bedeutende Rolle. Einerseits wurden dort viele wichtige naturwissenschaftliche Werke, wie Kopernikus' *De Revolutionibus orbium* oder Agricolas *De re metallica*, gedruckt, andererseits haben viele bedeutende Männer, wie Erasmus von Rotterdam oder Paracelsus, dort gewirkt.

Der erste Schweizer, der sich mit elektrischen Erscheinungen beschäftigte, war der Basler Johann Bernoulli (1667–1748), Bruder des schon erwähnten Jacob [40]. Er untersuchte das rätselhafte, 1675 vom Pariser Astronomen J. Picard entdeckte Leuchten des schaukelnden Quecksilberbarometers und schrieb darüber um 1700 auch einige ausführliche Aufsätze [18]. «Man kan durch die Bewegung des Quecksilbers in einem von Luft ausgeleertem Glase nach den Kunstgriffen des Herrn Bernoulli ein helles Licht hervorbringen», liest man in Ch. Wolffs *Gedanken über das ungewöhnliche Phaenomen* [19].

Obwohl Johann Bernoulli, zu jener Zeit Mathematikprofessor in Grönigen, die richtige physikalische Erklärung des Phänomens – elektrische Glimmentladung – noch nicht erkannt hat, muss seine Arbeit zu einem der ersten vakuum-elektrischen Experimente überhaupt gezählt werden. Darüber hinaus verdiente sich Johann Bernoulli eine Ehrenstelle auch in der Geschichte der Energetik. Schon 1717 hat er, gemäss M. Varignons *Nouvelle Mécanique* [20], den Begriff der Energie im streng physikalischen Sinne angewendet und den ersten Ansatz zum Energieerhaltungsgesetz postuliert: «La somme des Energies affirmatives sera égale à la somme des Energies négatives». Max Planck schreibt über ihn [21]: «Die Ausbildung des Begriffs der Arbeit und der lebendigen Kraft verdanken wir den Physikern von Basel, vor allem Johann Bernoulli.»

Zu den ersten Schweizer Gelehrten, die über Magnetismus und Elektrizität

schrieben, darf auch der grosse Zürcher Naturforscher *J. J. Scheuchzer* (1672–1733) gezählt werden [22]. Scheuchzer studierte Physik in Altdorf (Nürnberg) bei Prof. J. Ch. Sturm (1635–1703) und wurde dann Arzt und Mathematiklehrer in Zürich. Weltberühmt wurde er besonders durch seine Werke über die Paläontologie. *J. J. Scheuchzer* gab 1701 das Buch *Physica* heraus, in dem er auch den Magnetismus behandelt [23].

Die Anziehungs- und Abstosskraft des Magneten gehört gemäss Scheuchzer zu den gemeinsamen allgemeinen Gesetzmässigkeiten sowohl der lebendigen als auch der unbelebten Natur. Liebe und Feindschaft sind nicht nur auf die Menschen begrenzt: «Natürliche Liebe: der Hueneren und aller andern Thieren gegen ihre Jungen, des Magneten gegen das Eisen, anderen an sich zeuhender Dingen, als Agdstein, Sigelwachs, Agath, Schwefel, des Glases selbst gegen andere beyliegende leichte Dinge als Papier, Stroh...» Die Erklärung des Magnetismus sucht Scheuchzer in der Korpuskulartheorie: «Aus einem Coerper koennen subtile Theilchen ausfliegen, an andere Coerper anstossen und in selbige wegen Gleichheit der Loechlein sich eindringen... Wann aber zwey Coerper einander gleichsam fleuhen als da sind zwey gleiche Poli des Magneten, so kan man die Ursach dessen legen auf die Ungleichheit der Loechlein.» Zwischen der magnetischen und der elektrischen Kraft sieht Scheuchzer keinen grundsätzlichen Unterschied.

Im 17. Jahrhundert wurden zwar einzelne Experimente mit Reibungselektrizität durchgeführt, wie von *Guericke* [40] in Magdeburg, von *Boyle* in London oder in der *Academia del ci-*

mente in Florenz, aber als der eigentliche Anfang der Elektrophysik kann erst die systematische Versuchsreihe *Hawksbees* aus den Jahren 1705–1715 betrachtet werden, die dieser vor der Londoner Royal Society demonstrierte. Gleich anschliessend folgten die Experimente vieler anderer Forscher, die dann 1745 zur epochalen Entdeckung der *Leydener Flasche*, des Kondensators, führten und damit den weiteren Siegeszug der Elektrizität in der Naturwissenschaft begründeten [41].

Ist die Leydener Flasche eine Schweizer Entdeckung?

Gemäss *The history of Electricity* von *J. Priestley* [40], 1767 (deutsch 1772), spielte sich die Geschichte des Kondensators wie folgt ab: «Das Ende des Jahres 1745 und der Anfang von 1746 waren wegen der erstaunlichsten Entdeckung berühmt, welche noch bisher in Sachen der Electricitaet gemacht war und in der wunderbaren Anhäufung ihrer Kraft im Glase bestand, welche zuerst die Leydener Flasche genannt ward, weil sie von Herrn Cunaeus, welcher aus Leyden gebürtig war, veranstaltet ward, als er sich mit Wiederholung einiger Experimente, welche er bei den Herren Musschenbroek und Allamand, Professoren auf der Universität dieser Stadt, gesehen hatte, beschäftigte. Der erste aber, welcher diese wichtige Entdeckung machte, war der Herr Praelat von Kleist, Decanus des Dohmcapituls in Camin» [24].

Wie das erste Buch über die Kondensatorexperimente [25] 1746 bezeugt, wurde die Entdeckung des Kondensators von den Zeitgenossen dem holländischen Forscher *P. Musschen-*

broek (1692–1781) zugeschrieben. Aber schon am 13. Februar 1746 wurde in der Londoner Royal Society ein Brief von *A. Trembley* aus Haag vorgelesen, der das Datum 5. Februar 1745 trug, in welchem über die elektrischen Experimente von *J. N. S. Allamand* berichtet wurde. Die Entdeckung des Wasser-Glas-Kondensators ist darin genau beschrieben (Fig. 4). Weiter steht: «Mr. Musschenbroek the Professor has repeated his Experiment» [26; 41]. Demnach ist nicht Musschenbroek, sondern der zwanzig Jahre jüngere unbekanntere Allamand der eigentliche Entdecker des Leydener Versuchs. Und wenn das Briefdatum wirklich stimmt, dann hat er den Versuch auch noch früher als Praelat von Kleist gemacht.

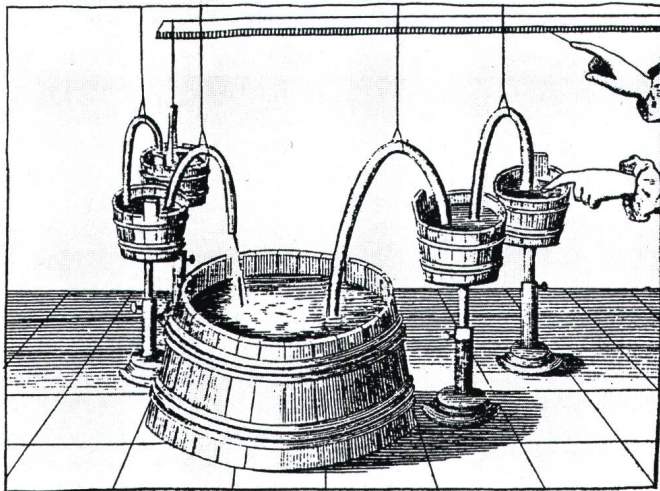
Wer war nun dieser *Allamand*? 1747 erschien in der *Berlinischen Bibliothek* eine kurze Meldung: «Dem bisherigen Vorleser der griechischen Sprache, Herrn Schrader, haben die Curatores den Ehren-Titel eines Professoris Extraordinem beygelegt, den Hrn. *Allamand* aber haben sie zum Lehrer der Welt-Weisheit bestellt. Es ist derselbe aus Genf gebürtig und hat sich lange Zeit in Leyden aufgehalten.» Also war *J. N. S. Allamand* (1713–1787), zumindest der Miterfinder des Kondensators, ein Schweizer. Seit 1742 wirkte er in Leyden, wo er 1759 zum Rektor der Universität gewählt wurde [27; 28]. Es sei noch erwähnt, dass auch der Autor des Briefes nach London, *A. Trembley* (1700–1784), aus Genf stammte. Allerdings war Trembley nicht Physiker, sondern Botaniker [15; 29].

Die Anfänge der Elektrizität in Genf und Luzern

Ein Jahr älter als Allamand war *J. Jallabert* (1712–1768), Professor der Experimental-Philosophie und Mathematik und Stadtbibliothekar in Genf. Sein Werk *Experiences sur l'électricité* stellt das erste Buch eines Schweizers dar, das über die Elektrizität veröffentlicht wurde. Jallabert wird als Begründer der *Medizinischen Elektrizität* bezeichnet. *Priestley* nennt ihn in seiner «Geschichte der Elektrizität» an zweiter Stelle hinter *Kratzenstein*: «Man hat auch noch ein anderes berühmtes Beispiel der Cur eines Gelähmten vor dieser Zeitepoche, welche von Herrn *Jallabert*, Professor der Philosophie und Mathematik zu Genf, an einem Schlossermeister, welcher seit fünf-

Figur 4
Textauszug aus dem Brief von *A. Trembley* [26]

There is an Experiment that Mr. *Allamand* has tried; he electrify'd a tin Tube, by means of a glafs Globe; he then took in his left Hand a Glafs full of Water, in which was dipped the End of a Wire; the other End of this Wire touched the electrified tin Tube: He then touch'd, with a Finger of his right Hand, the electrified Tube, and drew a Spark from it, when at the same Instant he felt a most violent Shock all over his
H 2 Body.



Figur 5
A.J. Jallabert
(1712–1768)
beschreibt in seinem
Werk «Expériences
sur l'électricité»,
1749, eine ganze
Reihe von interes-
santen Versuchen [30]

zehn Jahren durch den Schlag eines Hammers an dem rechten Arme gelahmt war. Er war den 26. Dezemb. 1747 zum Herrn Jallabert gebracht, und war den 28. Febr. 1748 fast gaenzlich wieder hergestellt.» Und K. G. Kühn schreibt 1785 dazu [31]: «Zu welcher Vollkommenheit man auch der-einst diesen neuen Zweig der Arznei-wissenschaft bringen mag, so wird doch Jallabert allerzeit die Ehre ha-ben, der erste gewesen zu seyn.»

Jallaberts Experimente waren viel-seitig (Fig. 5). Er führte elektrische Versuche im Vakuum durch, unter-suchte den Einfluss der Elektrizität auf das Wachstum der Pflanzen und die Leitfähigkeit verschiedener Materia-lien. Seine Arbeiten wurden zu seiner Zeit überall hoch geschätzt. In seinen *Lettres sur l'électricité* [32] zeigt zum Beispiel der bekannte Pariser Gelehrte *Abbé Nollet* [40], dass verschiedene Prioritäten, die sich *Franklin* [40] zu-schreibt, eigentlich an *Jallabert* gehen sollten [32].

Die Schrift Jallaberts erschien 1771 in Basel auf deutsch [33], ergänzt durch einen «neuen Zusatz von der eigentli-chen Electricitaet des Holzes von *Wen-delino Amersin*» (Fig. 6).

W. Amersin hatte seine Versuche mit dem Holz als Isolator schon früher la-teinisch beschrieben [34]. Dies gilt da-mit als das erste Buch über die Elektri-zität, welches in der Schweiz gedruckt wurde. *P. Divisch*, der Erbauer des er-sten Blitzableiters in Europa, nennt [35] Amersin einen «grossen Electri-ci». Auch in *J. C. Fischers Geschichte der Künste und Wissenschaften* [36] wird der sonst kaum bekannte Inner-schweizer geehrt: «Diese Zeit erhielt

die elektrische Gerätschaft durch die Entdeckung Wendelin Amersins aus der Schweiz eine anschauliche Ver-mehrung, welcher zeigte, dass das Holz, welches man bis zum Schwarz-werden gedörft hat, ein Nichtleiter der Elektrizität sey.»

Franklin und Haller

Benjamin Franklin (1706–1790) [40] gilt als der Begründer der amerikani-schen Elektrophysik. In die Geschich-te der Elektrizität ging er insbesondere durch seinen Beweis ein, dass der Blitz elektrischen Ursprungs ist, und durch die Erfindung des Blitzableiters. War-um sich Franklin, der sich bis zu sei-nem 40. Lebensjahr als Geschäfts-mann mehr den gesellschaftspoliti-schen als den naturwissenschaftlichen Fragen widmete, plötzlich elektrischen Versuchen zugewandt hatte, ist nicht ganz klar. Ziemlich sicher, obwohl we-nig bekannt, ist, dass sein Interesse für die Elektrizität durch einen Schweizer Forscher erweckt wurde.

Im April 1745 erschien im engli-schen «The Gentlemans Magazin» ein anonymer Übersichtsartikel, der der Elektrizitätsforschung in Deutschland gewidmet war [37]. Es handelte sich um eine Übersetzung einer französisch geschriebenen Arbeit aus der nieder-ländischen «Bibliothèque raisonnée», deren Verfasser Albrecht von Haller war. Der Berner *A. von Haller* (1708–1777) wirkte in den Jahren 1736–1753 an der Universität Göttingen als Pro-fessor und widmete sich vorwiegend der Medizin und Botanik. *B. Franklin* las in Philadelphia Hallers Artikel «An historical account of the wonder-

Herrn JALLABERT,
Professors der Experimental-Philosophie und Mathematick,
Mitgliedes der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften
zu London und Montpellier, wie auch der Akademie
des Institutum Bononiensis,
Versuche
über die
Electricität,
worinnen
der herrliche Nutzen und die Wirkung
in der
Arzneywissenschaft
und insbesondere
eines Rahmen gezeigt wird.
Bey dieser zweyten Auflage
mit einem
neuen Zusatz
von der eigentlichen
Electricität des Holzes
vermehret
von
WENDELINO AMERSIN,
Lucernæ Helvet. Ord. Min. S. Francisci.

W U S E L,
bey Joh. Rud. Im Hof
I 7 7 1.

Figur 6 W. Amersin beschreibt in «Brevis relatio de electricitate propria lignorum», 1754, elektrische Eigenschaften des Holzes [34].

Deutsch erschien seine Arbeit in Jallaberts «Ver-suche über die Electricität», 1771 [33]

ful discoveries made in Germany con-cerning electricity» im Spätherbst 1745 in Philadelphia. Unmittelbar da-nach begann er mit den Experimenten, die ihn in wenigen Jahren weltberühmt machten [38; 39].

Literatur

- [1] *H. Balmer*: Beiträge zur Geschichte der Erkenntnisse des Erdmagnetismus. Aarau, Sauerländer, 1956.
- [2] *H. Glareani*: De geographia. Liber unus. Basel, Joannes Faber, 1527.
- [3] *S. Münster*: Horologographia. Basel, Henricus Petrus, 1531.
- [4] *S. Münster*: Fürmalung und künstliche Beschreibung der Horologien. Basel, Heinrich Peter, 1537.
- [5] *S. Münster*: Rudimenta mathematica. Basel, Frobenius, 1551.
- [6] *B. Lehmann*: Instrumentum instrumento-rum: Horologiorum sciotericorum. Basel, Ludwig König, 1606.
- [7] *W. Staub* und *A. Hinderberger*: Die Schweiz und die Forschung. Eine Würdigung Schweizerischen Schaffens. 2 Bände. Bern, Hans Huber, 1943/44.
- [8] *E. Fueter*: Grosse Schweizer Forscher. Zürich, Atlantis Verlag, 1939.

- [9] *H.R. von Graffenried*: Compendium sciotoricoum, dass ist ein kurtze und einfaltige Beschreibg wie man Sonnenuhren.... Bern, Abraham Weerlin, 1617.
- [10] *H.R. von Graffenried*: Compendium sciotoricorum, dass ist ein kurtze Beschreibg der Sonnenuhren. Bern, Jacob Studer, 1629.
- [11] *T. Paracelsus*: Sämtliche Werke. Nach der 10-bändigen Huserschen Gesamtausgabe 1589–1591. Herausgegeben von B. Aschner. Jena, Fischer 1926–28 Nachdruck: Leipzig, Zentralantiquariat der DDR, 1975/76
- [12] *F. Hartmann*: Grundriss der Lehren des Theophrastus Paracelsus von Hohenheim. Vom religionswissenschaftlichen Standpunkte betrachtet. Leipzig, W. Fischer, 1898.
- [13] *S. Günther*: Johannes Kepler und der tellurisch-kosmische Magnetismus. Wien/Olmütz, E. Hölzer, 1888.
- [14] *C. Wolff*: Mathematisches Lexicon, darinnen die in allen Theilen der Mathematick üblichen Kunst-Wörter erkläret... Leipzig, J.F. Gleditsch, 1716.
- [15] *P. Revilliod*: Physiiciens et naturalistes genevois. Genève, Kundig, 1942.
- [16] *W. Waldmann*: Der Magnetismus in der Heilkunde. Deutsches Archiv für Geschichte der Medicin 1 (1878)–, S. 320.
- [17] *H.E. Escher*: Beschreibung des Zürichsees. Zürich, Johann Rudolf Simler, 1692.
- [18] *Joh. Bernoulli*: Sur le phosphore du baromètre. Histoire de l'Académie Royale des Sciences 3 (1701)–, p. 1...8.
- [19] *C. Wolff*: Gedanken über das ungewöhnliche Phoenomenon, welches den 17. Martii 1716 des Abends nach 7 Uhr zu Halle und an vielen anderen Orten... gesehen worden. In: J.J. Scheuchzer: Meteorologia.... (Naturgeschichte des Schweizerlandes, Band 3) Zürich, Bodmer, 1718.
- [20] *P. Varignon*: Nouvelle mécanique ou statique, dont le projet fut donné en 1687. 2 volumes. Paris, Jombert, 1725.
- [21] *M. Planck*: Das Prinzip der Erhaltung der Energie. 2. Auflage. Leipzig/Berlin, B.G. Teubner, 1908.
- [22] *J.J. Scheuchzer*: Physica oder Natur-Wissenschaft. 2 Theile. Zürich, Bodmer, 1701.
- [23] *Rudolf Steiger*: Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733): I. Werdezeit, (bis 1699). Zürich, Leemann, 1930.
- [24] *J. Priestley*: Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Electricität nebst eigenthümlichen Versuchen. Berlin/Stralsund, Gottlieb August Lange, 1772. Nachdruck: Hannover, T. Schäfer, 1983.
- [25] *J.H. Winkler*: Die Stärke der electricischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefässen, welche durch den Musschenbroeckschen Versuch bekannt geworden. Leipzig, Breitkopf, 1746. Nachdruck: Heidelberg, Hüthig, 1983.
- [26] *A. Trembley*: Part of a letter to Martin Folkes concerning the light caused by quicksilver shaken in a glass tube, proceeding from electricity. Philosophical Transactions 46(1746)–, p. 58...60.
- [27] *V. Attinger*: Historisch-biographisches Lexikon der Schweiz. 7 Bände + Supplement. Neuenburg, Administration des historisch-biographischen Lexikons der Schweiz, 1921...34.
- [28] *J.N.S. Allamand*: Œuvres philosophiques et mathématiques de Mr. G.J. 'sGravesande. Amsterdam, Marc Michel Rey, 1774.
- [29] *J.R. Baker*: Abraham Trembley of Geneva, scientist and philosopher 1710...1784. London, Arnold, 1952.
- [30] *J. Jallabert*: Expériences sur l'électricité. Paris, Durand, Pissot, 1749.
- [31] *C.G. Kühn*: Geschichte der medizinischen und physikalischen Electricität. Leipzig, Maygandsche Buchhandlung, 1785.
- [32] *A. Nollet*: Lettres sur l'électricité. Paris, Frères Guérin, 1753 et 1764.
- [33] *J. Jallabert*: Versuche über die Electricität. Basel, Johann Rudolf Im Hof, 1771.
- [34] *W. Amersin*: Brevis relatio de electricitate propria lignorum. Lucern, H.I. Nicomedis Hauff, 1754.
- [35] *P. Divisch*: Längst verlangte Theorie von der meteorologischen Electricite. Frankfurt und Leipzig, 1768.
- [36] *J.C. Fischer*: Geschichte der Künste und Wissenschaften. Geschichte der Naturlehre, Band 5, Göttingen, Johann Friedrich Römer, 1804.
- [37] Experiments on electricity. The Gentleman's Magazine and Historical Chronicle 15(1745)–, p. 193...197.
- [38] *J.L. Heilbron*: Franklin, Haller, and Franklinist history. ISIS 68(1977) 244, p. 539...549.
- [39] *B. Franklin*: Briefe von der Electricität. Leipzig, Gottfried Kiesewetter, 1758. Nachdruck: Braunschweig, Vieweg, 1983.
- [40] *H. Wüger*: Pioniere der Elektrotechnik. Rubrik im Bulletin SEV/VSE. Jacob (I) Bernoulli 1654...1705. 70(1979)3, S. 141. Johannes I. Bernoulli 1667...1748. 65(1974)1, S. 24. Jost Bürgi 1552...1632. 68(1977)14, S. 695. Benjamin Franklin 1706...1790. 57(1966)1, S. 28. William Gilbert 1540...1603. 69(1978)16, S. 866. Otto von Guericke 1602...1686. 52(1961)11, S. 419. Lord John Napier (Neper) 1550...1617. 66(1975)24, S. 1352. Isaac Newton 1642...1727. 69(1978)3, S. 127. Abbé Jean Antoine Nollet 1700...1770. 62(1971)20, S. 977.
- [41] *H. Prinz*: Erschütterndes und Faszinierendes über gespeicherte Elektrizität. Bull. SEV 62(1971)2, S. 97...109.