

Theodor Grotthuß (Freiherr Christian Johann Dietrich von Grotthuß, 1785-1822)

Ein Chemiker und Physiker aus Nordlitauen

Juozas Algimantas Krikštopaitis

Theodor Grotthuß wurde am 20. Januar 1785 in Leipzig geboren. Seine Eltern befanden sich auf einer Reise nach Sachsen, um das Land ihrer Vorfäter zu besuchen, als sie in Leipzig von der zu früh eingetretenen Geburt überrascht wurden. Der zukünftige Wissenschaftler ist hier im Alter von 5 Tagen unverhofft zum Studenten geworden: Er wurde an der Leipziger Universität immatrikuliert und erhielt von deren Rektor das „Inscriptions-Diploma“. Dafür hatte der bekannte deutsche Schriftsteller Christian Felix Weiße gesorgt, der ein Freund der Eltern und Taufpate des Neugeborenen war.

Die Eltern, Besitzer des Gutes Gedučiai (Geddutz) in der Nähe von Žeimeliai an der Grenze zu Lettland, stammten von jenen Rittern des Schwertbrüderordens, die im 15. Jahrhundert aus Westfalen nach dem Kurland gekommen waren. Die Nachkommen der Ritter Grotthuß, mit Ländereien ausgestattet und reich geworden, haben sich im Livland und im Herzogtum Kurland festgesetzt. Dort hatten sie verschiedene hohe Ämter inne und nahmen aktiv am politischen und kulturellen Leben des Landes teil. Ewald Dietrich, der Vater von Theodor, wurde in Kurland als guter Pianist und mit seinen Improvisationen und Kompositionen berühmt. Sogar Emanuel Bach, der Sohn des großen Bachs, selbst Komponist und Musiker, nahm etliche Kompositionen von Ewald Dietrich Grotthuß in sein Repertoire auf.

Theodor wuchs zwischen den von seinen Vorfahren eifrig gesammelten Büchern und den Herbarien- und Mineraliensammlungen seines Vaters auf. Er malte und zeichnete sehr gerne. Bei der eigenen Herstellung der Farben und anderer Hilfsmittel machte er sich mit den Eigenarten der Materialien und ihrer Verwendungsmöglichkeiten bekannt. Er befreundete sich mit dem gleichaltrigen Heinrich Bidder, der in einer Apotheke in Jelgava (Mitau) als Apothekenhelfer arbeitete. Er hat sich später als bekannter Arzt und Apotheker dauernd um die Gesundheit des Wissenschaftlers Grotthuß gekümmert. Die beiden neugierigen und in der wissenschaftlichen Literatur belesenen Jünglinge führten mit den Reagenzien der Apotheke viele chemische Versuche durch und vertieften sich in elektrische Phänomene.

Die Schulbildung erhielt Grotthuß, wie damals in den Familien der Gutsbesitzer üblich war, von privaten, hoch qualifizierten Hauslehrern bzw. Erziehern.

Mit 18 Jahren war Theodor somit schon ein vielseitig gebildeter Jüngling, der die wichtigsten europäischen Sprachen, die Weltliteratur, Philosophie sowie die Grundlagen der Naturwissenschaften kannte. Mit dieser guten Ausbildung begab er sich mutig auf dem Weg zu weiteren Studien und zum selbstständigen Schaffen.

Im Frühjahr 1803 in Leipzig angekommen, wurde er nun ein richtiger Student der dortigen Universität. Enttäuscht über die Art der dort vermittelten Lehre zog er weiter und wurde schon im Herbst desselben Jahres freier Zuhörer am berühmten Pariser Polytechnikum *l'Ecole Polytechnique*. Mit besonderer Aufmerksamkeit hörte Grotthuß hier Vorlesungen solcher wissenschaftlichen Größen, wie C. L. Berthollet, A. F. Fourcroy, R-J. Haüy, L. J. Thenard und anderen, die in den damaligen Naturwissenschaften geradezu einen Umsturz bewirkten, und arbeitete in deren Labors. Hier in Paris, wo er die revolutionär wirkenden Arbeitsprinzipien der französischen Schule mit ihren die Tradition brechenden Stil und das demokratische Verhalten kennen lernte, reifte er zu einer schöpferischen Persönlichkeit, die sich völlig der Wissenschaft widmete. Es blieb ihm weder Zeit übrig, eine Familien zu gründen, noch sich um seine schwache Gesundheit zu kümmern, die mit einer ererbten und die Kräfte zehrenden Krankheit belastet war (vermutlich einer chronischen Entzündung der Bauchspeicheldrüse).

Aber bald wurde die Situation Grotthuß's als Angehöriger des russischen Imperiums in Paris ungewiss, denn es drohte eine militärische Auseinandersetzung zwischen Frankreich und Russland. Außerdem war er von der intensiven Arbeit übermüdet, sein Organismus verkraftete die Anspannung nicht und es begannen die Anfälle seiner Erbkrankheit. Daher entschloss er sich, für eine Zeit nach Italien zu gehen. Nach einer kurzen Ruhepause und der Wiedererlangung seiner Kräfte beschäftigte er sich in Neapel wieder mit wissenschaftlichen Problemen. Die Ungeduld dieses neugierigen Menschen war durchaus verständlich, denn in Italien fanden gerade schicksalhafte Entdeckungen in den Naturwissenschaften statt: Die Voltasche Säule, die ständig Strom erzeugte, wurde erfunden. Heute wissen wir es, dass damals die intensive Forschung dieser Erscheinungen das Tor zur Entwicklung gegenwärtiger Grundlagen der Physik und Chemie aufgestoßen hat. Grotthuß begann hier seine selbstständigen Experimente, die eben entdeckte und noch unbekannte Erscheinung der Elektrolyse zu deuten. Damals entstand seine geniale Idee, die bald den Namen dieses Wissenschaftlers berühmt machte.

Bei dieser intensiven Tätigkeit gab es eine bemerkenswerte Episode, die sein Wissen und seine Erfahrung nochmals erweiterte. Das war die Begegnung mit

Alexander von Humboldt, der mit einer Schar von Wissenschaftlern im August 1805 nach Italien gekommen war, um dort vulkanische Erscheinungen zu beobachten. Grotthuß wurde eingeladen, an der Expedition in den Krater des Vesuvs, der sich gerade nach einem Ausbruch wieder langsam beruhigte, teilzunehmen. Der Aufstieg auf den Vulkan kam ihm sehr zu Nutze, denn er bekam hier die Möglichkeit, seltene Mineralien zu sammeln. Darüber hinaus konnte er beim Zusammensein und den Diskussionen mit den Wissenschaftlern dieser Expedition die neuesten Erkenntnisse über den Vulkanismus und andere aktuelle Forschungen erfahren. Mit Hilfe von J. L. Gay-Lussac erlernte er die Gasanalyse. Im späten Herbst des Jahres kam Grotthuß nach Rom, in das alte Kulturzentrum Europas. Hier, überwältigt vom Eindruck der Größe der antiken Kultur, legte er die Triade seiner germanischen Vornamen und seinen Adelstitel „von“ ab. Jetzt war er nur noch Theodor (der entsprechende griechische Namen zu Dietrich) Grotthuß, ein junger und unabhängiger Mann, der den Prinzipien der französischen Demokratie frönte. Im Frühherbst 1805 setzte er sich an den Schreibtisch zur Niederschrift seiner ersten Studie über die Theorie der elektrolytischen Wasserzersetzung (*Mémoire sur la décomposition de l'eau...*), mit der er den Mechanismus von Erscheinungen der Elektrolyse durch eine galvanische Elektroquelle darstellte. Diese Arbeit als Broschüre mit 22 Seiten und zwei Abbildungen hat sich sehr bald – innerhalb eines halben Jahres – in französischer, englischer und deutscher Sprache verbreitet und seinen Namen in der wissenschaftlichen Welt berühmt gemacht. Diese Arbeit ist als die erste Theorie der Elektrolyse anerkannt.

1806 kehrte er über Florenz, Mailand und Turin nach Paris zurück. Während der Reise wurde die Equipe von Räufern überfallen. Am schmerzhaftesten war, dass bei dem Raub von Wertgegenständen der Reisenden auch wertvolle wissenschaftliche Sammlungen und spezielle wie auch schwer erworbene Labor-einrichtungen zerstört wurden. Die wissenschaftliche Elite der französischen Hauptstadt begegnete Grotthuß nun als einen schnell berühmt gewordenen Wissenschaftler, der einer besonderen Aufmerksamkeit wert war. Doch auch nach dem Treffen Napoleons mit dem russischen Imperator Alexander 1807 in Tilsit wuchs die Spannung in Europa schnell wieder an. Nachdem er sich in einigen Labors wissenschaftlicher Koryphäen betätigt hatte, musste Grotthuß wieder in seine Heimat zurückkehren. Unterwegs besuchte er München, wo er A. F. Gehlen, den bekannten Verleger des „Neuen Journals für Chemie und Physik“ kennen lernte. Später, als Grotthuß als Einsiedler auf dem elterlichen Hof lebte, ermöglichte Gehlen ihm, mit der wissenschaftlichen Welt in dauernder Verbindung zu bleiben. 1808 kehrte unser Wissenschaftler für immer (au-

ßer einer kurzen Reise nach Sankt Petersburg) auf das von seiner Mutter verwaltete Gut Gedučiai zurück. Hier begann die letzte Etappe seines Lebens und seiner Tätigkeit, von wo er nur durch Briefe und Beiträge mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft in Verbindung stehen konnte.

Im elterlichen Haus fiel es ihm nicht leicht, selbst ein bescheidenes Laboratorium einzurichten, denn es war ein Holzbau ohne Ventilation, fließendem Wasser und Kanalisation. Hier standen ihm nur hauswirtschaftliche Gegenstände zu Verfügung. Immerhin gelang es ihm, mit den aus Paris mitgebrachten Resten seiner Laborapparate und den Behältnissen aus der Apotheke mit der Hilfe seines Freundes Bidder sich die wichtigsten für die Forschung benötigten Laboreinrichtungen herzustellen. Das Leben des einsamen, aber hoch gebildeten und zu Großem strebenden Mannes bereicherten wunderbare Klänge der Tasten seines Silbermann Klavichords. Dieses Instrument des berühmten Meisters hatte einst sein Vater von der Familie Sebastian Bachs in Hamburg erstanden. Aber dann passierte ein verhängnisvoller Vorfall: Unmittelbar vor Beginn des Krieges Russlands mit Napoleon wurden zaristische Dragoner in Gedučiai einquartiert. Die Gutsbesitzerin wurde vom betrunkenen und randalierenden Regimentsmajor belästigt. Der zu Verteidigung der Mutter herbeieilende Sohn wurde an der rechten Hand schwer verletzt. Der Wissenschaftler verlor die Fingerbeweglichkeit der rechten Hand und konnte danach nicht mehr mit dem Musikinstrument spielen und nur eingeschränkt im Labor experimentieren. Bei der Annäherung der kriegerischen Ereignisse 1812 zog sich Grotthuß kurz nach Sankt Petersburg zurück. Dort machte er die Bekanntschaft mit dem Petersburger Akademiker N. Scherer, der später einen Sammelband mit Beiträgen und auch einzelne Arbeiten von Grotthuß veröffentlichte.

Im Frühjahr 1814 geschah das, was seiner wissenschaftlichen Tätigkeit eine Wende hätte geben können: an der Universität Dorpat (Tartu) wurde ein Lehrstuhl an der Fakultät für Chemie und Pharmazie frei. Dieser wurde dem Einsiedler auf dem Gut Gedučiai angeboten. Fast alle Mitglieder des Berufungsausschusses stimmten für den bekannten Wissenschaftler. Aber die endgültige Bestallung gemäß den Richtlinien der zaristischen Regierung verzögerte sich aus mehreren Gründen: Der Kandidat selbst zögerte wegen seiner sich verschlechternden Gesundheit; Der Briefwechsel zog sich wegen dem äußerst langsamen Postdienst im ländlichen Gebiet in die Länge; Der Einfluss der subjektiven Regierung machte sich auch bemerkbar. Der Herbst näherte sich und damit das neue Semester. Die Universität konnte nicht länger warten und besetzte die freie Stelle mit einem anderen Kandidaten.

Nachdem sich die Möglichkeit für eine Professur zerschlagen hat, beteiligte sich Grotthuß aktiv am geistigen Leben von Jelgava (Mitau). Er wurde Mitglied der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst und hielt dort Vorträge über seine Forschungsergebnisse. Ende 1818 beendete er noch eine bedeutende Arbeit über die chemische Wirksamkeit des Lichts. Sein Freund Bidder trug diese Arbeit bei einer Versammlung der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst vor, weil der Autor von seiner ihn quälenden Erbkrankheit so erschöpft war, dass er das Bett nicht mehr verlassen konnte. Grotthuß litt an seinem Schicksal schwer. Er konnte an seinen Forschungen nicht mehr aktiv arbeiten und auch keinen ständigen Kontakt mit anderen Wissenschaftlern unterhalten. Außerdem benutzten manche Kollegen seine Forschungsergebnisse, ohne seinen Namen zu nennen. Er plante noch eine Reise zum berühmten Chemiker Jörn Jacob Berzelius nach Stockholm, mit dem er korrespondierte, aber seine Kräfte schwanden zusehend. Für einen Menschen, der seine ganze Hoffnung und intellektuelle Möglichkeiten auf die Wissenschaft fixiert hatte, wurde die zunehmende Kraftlosigkeit unerträglich. Und so brach dann der 26. März 1822 an: Theodor Grotthuß nimmt sich aus der Waffensammlung seiner Vorfahren eine Pistole, legt ihre Mündung an seine Schläfe und drückt ohne zu zögern auf den Abzug.

Das Interesse dieses Wissenschaftlers an Naturerkenntnissen war breit gestreut. Außer an der Elektrochemie arbeitete er noch an der Erforschung der Entzündung, Verbrennung und Explosion der Gase. Dabei entdeckte er das, was bei einer Kettenreaktion geschieht, und schuf somit die Voraussetzung für die Konstruktion einer explosionsfreien Grubenlampe. Ihm gelang es, neue chemische Analysemethoden und die Synthese einiger chemischer Verbindungen zu finden. Bei Selbstversuchen und im Vivarium mit Haustieren untersuchte er die Toxizität der Rhodaniden und ihre Verwendbarkeit zur Heilung von Verdauungsstörungen. Der Wissenschaftler aus Gedučiai wurde zum anerkannten Begründer der Elektrolyse organischer Verbindungen. Mit der von ihm angewendeten Methode untersuchte er die Mineralquellen von Smardonė (jetzt litauischer Kurort Likėnai). Er fand eine Erklärung für die Karsteinbrüche im litauischen Kreis Biržai, die recht nahe dem heutigen Wissen steht. In der Wissenschaft der Meteoriten unterbreitete er wertvolle Überlegungen. Bei seinem Interesse für das Nordlicht, Orkane, Meeresströmungen, Erdmagnetismus, Meeres- und Glühwürmchenleuchten hat er viele bedeutende Ideen vorgebracht, die seinem Verständnis von den Elektrizitätsvorgängen in der Natur entsprachen. 1820 erschienen in Nürnberg die gesammelten Schriften von Grotthuß mit dem Titel „Physisch-Chemische Forschungen“. Acht Jahrzehnte

später gab man in Leipzig in der bekannten Serie: „*Oswald's Klassiker der exakten Wissenschaften*“, Nr. 152, 1906 die Gesammelten Schriften von Grotthuß „Abhandlungen über Elektrizität und Licht“ heraus.

Am bedeutungsvollsten für die Naturwissenschaften weltweit war seine Erklärung der Elektrolyse und der Wechselwirkung zwischen Licht und verschiedenen Körpern, deren Ergebnisse er zur Schaffung eines Modells chemischer und physischer Prozesse nutzte. Nach Grotthuß herrscht in der Natur eine dauernde Kette sprunghafter Wechselwirkungen elektrischer Herkunft. Dies ist ein universales Interpretationsschema, das M. Faraday, A. M. Ampère, J. C. Maxwell und vielen anderen nützlich war. Es half auch allen jenen, die die Anfänge der Elektrodynamik und die Eckpfeiler der jetzigen wissenschaftlichen Begriffe schufen (Ione, Kraftfeld, Induktion, Kriechstrom, das Prinzip des gegenseitigen Austausches und elementare Vorgänge der Wechselwirkungen). Alle diese Begriffe haben geholfen, den Aufbau des Mikrokosmos zu erkennen.

Svante Arrhenius hob beim Empfang des Nobelpreises von 1903 in seiner Rede hervor, dass er die Verleihung für eine Arbeit annimmt, in der er, aufbauend auf die Theorie der Elektrolyse von Grotthuß, die dort ausgedrückten Ideen zu einer moderneren Theorie über die Elektrolyten weiter entwickeln konnte. Der Autor dieses Beitrags (J. A. Kr.) ist der festen Überzeugung, dass Grotthuß für den Nobelpreis zweifach nominiert worden wäre, wenn die Nobelpreisverleihung hundert Jahre früher erfolgt wäre: Für die erste Theorie der Elektrolyse und für die Gesetze der Fotochemie.

Weiterführende Literatur:

Страдынь Я. П.: Теодор Гротгус 1785-1822, Москва: Наука, 1966.

Krikštopaitis, J. A.: Pralenkės laiką (Die Zeit überholt): Theodor Grotthuss. Vilnius: Pradai, 2001.

Krikštopaitis, J. A.: Concerning the origins of charge transfer in the micro-structure of matter: The contribution of Theodor von Grotthuss. In: *Electrochimica Acta*, vol. 51, issue 27, 2006, p. 5999-6002.

Aus dem Litauischen übersetzt von Gerhard Lepa



Theodor Grotthuß

Diplomarbeit des bedeutenden litauischen Bildhauers Kęstutis Balčiūnas,
Marijampolė

*Kunstakademie Leningrad (heute St. Petersburg), 1986
Die Skulptur befindet sich als Leihgabe des Künstlers
im Heimatmuseum Žeimelis, Kr. Pakruojis, Litauen*