

## DIE ERFINDUNG DER ELEKTRIZITÄT IN RUSSLAND

### Zur Poetik wissenschaftlicher Anfangserzählungen

Dieser Beitrag widmet sich der *inventio* – der rhetorischen (Er-)Findung der Elektrizität und dem Ausdifferenzierungsprozess der wissenschaftlichen Rhetorik im 18. Jahrhundert.

Die Anfänge der Elektrizitätsgeschichte verlaufen in Erzählungen simultaner Erfindungen – von der Leydender Flasche bis hin zum Radio. Doch während die Erfindung der Leydener Flasche 1745 als das folgerichtige Ergebnis internationaler Forschungsbemühungen im Umkreis der europäischen wissenschaftlichen Kommunikation gefeiert wurde, zog die Patentierung des Radios 1896 einen lang anhaltenden Rechtsstreit um die Erfindung zwischen dem Italiener Guglielmo Marconi und dem Russen Aleksander Popov nach sich. Offenbar hatte in dieser Zeitspanne ein paradigmatischer Umbruch stattgefunden, der die Frage nach der Autorschaft technischer Erfindungen und der Vor- und Nachgängigkeit von auktorialer Zuschreibbarkeit aufwarf (Rieger 2008, 275)<sup>1</sup>. Dieser historiographische Zuschreibungsprozess soll am Beispiel der Elektrizitätsgeschichte veranschaulicht werden.

Seit den 1990er Jahren und insbesondere im neuen Jahrtausend erschien bereits eine Vielzahl von Monographien, in denen die Sozial- und Kulturgeschichte der Elektrizität in westeuropäischen und amerikanischen Gesellschaften beleuchtet wird (Asendorf 1989, Nye 1990, Beltran, Carré 1991, Gugerli 1996, Bazerman 1999, Binder 1999, Hochadel 2003, Fara 2003, Simon 2004, Delbourgo 2006, Gooday 2008, Otter 2008, Gaderer 2009, Gamper 2009). Anders verhält sich der Forschungsstand mit Blick auf Russland. Außer den wirtschaftshistorischen Studien zur sowjetischen Elektrifizierungskampagne von Haumann (1974) und Cooper-smith (1992) finden sich keine systematischen Untersuchungen zur Geistes- und Sozialgeschichte der Elektrizität in Russland. Dies mag umso mehr erstaunen, als Russland, das sich recht spät im 18. Jh. der internationalen Elektrizitätsforschung angeschlossen hat, über einen deutlich aus-

---

<sup>1</sup> Eine ideengeschichtliche Perspektive auf die komplexen Transformationen der Rhetorik und vor allem Topik in verschiedenen Erfindungstheorien bieten die Beiträge des Bandes „Homo inveniens. Heuristik und Anthropologie am Modell der Rhetorik“ (Metzger, Rapp 2003).

geprägten Gründungsmythos, so zu sagen eine Anfangserzählung dieser Disziplin verfügt.

Verehrter Iwan Iwanowitsch!

Dass ich Euer Exzellenz schreibe, können Sie als ein Wunder ansehen, denn Tote schreiben nicht. Ich weiß noch nicht, oder bin ich doch in größerem Zweifel, ob ich lebe oder tot bin. Ich sehe, dass Herr Professor Richmann unter genau denselben Umständen vom Blitz erschlagen wurde, in denen ich mich zur selben Zeit befand. Am heutigen 26. Juli zog um ein Uhr mittags eine Gewitterwolke von Norden herauf. Der Donner war recht heftig, aber es fiel kein Tropfen Regen. Ich betrachtete die aufgestellte Blitzmaschine und sah nicht das geringste Anzeichen von elektrischer Kraft. Aber als man das Essen auf den Tisch stellte, wurde mein Warten belohnt, und ansehnliche elektrische Funken sprangen aus dem Draht. Meine Frau und andere kamen herzu, und ebenso wie ich stießen auch sie unaufhörlich an den Draht und an den daran aufgehängten Stab, denn ich wollte Zeugen für das verschiedenfarbige Feuer haben, um dessentwillen ich mit dem verstorbenen Professor Richmann einen Meinungsstreit hatte. Plötzlich krachte ein außerordentlich heftiger Donnerschlag gerade in dem Augenblick, als ich meine Hand an das Eisen hielt, und es knisterten Funken. Alle liefen von mir fort. Meine Frau bat mich, auch ich solle weggehen. Die Neugierde hielt mich noch zwei oder drei Minuten lang fest, bis man mir sagte, die Kohlsuppe würde kalt – überdies war unterdessen die elektrische Kraft fast ganz verschwunden.

Ich hatte kaum einige Minuten am Tisch gegessen, als der Diener des verstorbenen Richmann plötzlich die Türe öffnete, tränenüberströmt und vor Furcht ganz außer Atem. Ich glaubte, dass ihn irgend jemand unterwegs verprügelt habe, als er zu mir geschickt wurde. Kaum brachte er heraus: „Den Professor hat der Blitz erschlagen“. Aufs äußerste bewegt, eilte ich, so schnell es meine Kräfte erlaubten, zu ihm und sah ihn leblos daliegen. Seine arme Witwe und ihre Mutter waren ebenso blass, wie er. Der Gedanke, dass der Tod so nahe an mir vorübergegangen war, sein bleicher Körper, die Harmonie und Freundschaft, die zwischen uns bestanden hatte, die Tränen seiner Frau, der Kinder und der Angehörigen, beeindruckten mich derart, dass ich beim Anblick jenes Mannes, mit dem ich noch eine Stunde vorher in der Konferenz zusammengesessen und über unsere bevorstehende öffentliche Festversammlung beraten hatte, den vielen Menschen die herbeikamen, weder Rede noch Antwort stehen konnte.

Der erste Schlag aus dem aufgehängten Eisenlineal mit dem Faden, traf ihn am Kopf, wo ein kirschroter Fleck auf der Stirn zu sehen war; dann war die elektrische Kraft aus seinen Füßen heraus in die Diele gegangen. Der Fuß und die Zehen waren blau, der Schuh zerrissen, aber nicht verbrannt. Wir bemühten uns den Blutkreislauf in ihm wieder in Gang zu bringen, weil er noch warm war; jedoch war sein Kopf verletzt, und deshalb bestand keine Hoffnung mehr. So hat er mit einem beklagenswerten Versuch bestätigt, dass man die elektrische Kraft des Gewitters ableiten kann, allerdings in eine Eisenstange, die an einer freien Stelle stehen muss, wo der Blitz einschlagen kann, soviel er will.

Herr Richmann ist nun, seine Berufspflicht erfüllend, eines herrlichen Todes gestorben. Die Erinnerung an ihn wird niemals verblassen, aber seine arme Witwe, seine Schwiegermutter und der fünfjährige Sohn, der gute Anlagen hat und zwei Töchter, von denen die eine zwei Jahre, die andere etwa ein halbes Jahr alt ist, beweinen ihn und ihr eigenes denkbar größtes Unglück. Seien Sie deshalb, Euer Exzellenz, ihnen als ein aufrichtiger Freund und Beschützer der Wissenschaften ein gnädiger Helfer, damit die Witwe des vortrefflichen Professors bis zum Tode ihren Unterhalt habe und ihren Sohn, den kleinen Richmann, so erziehen kann, dass er die Wissenschaften ebenso liebe wie sein Vater. Er hatte einen Gehalt von 860 Rubeln. Erwirken Sie, gnädiger Herr, dass sie der armen Witwe oder deren Kindern lebenslänglich ausbezahlt werden. Für eine solche wohlgefällige Tat wird Gott der Herr Sie belohnen, und ich werde Sie dafür mehr verehren, als für die Wohltaten, die sie mir erwiesen haben. Damit im Übrigen dieser Vorfall nicht gegen den Fortschritt in den Wissenschaften ausgenützt wird, bitte ich untertänigst, den Wissenschaften sowie dem Unterzeichneten gnädig zu sein.

Euer Exzellenz alleruntertänigster  
tiefbetrübter Diener  
Michailo Lomonossow

Sankt Petersburg,  
den 26. Juli 1753 (Lomonossow 1961a, 193-195.)

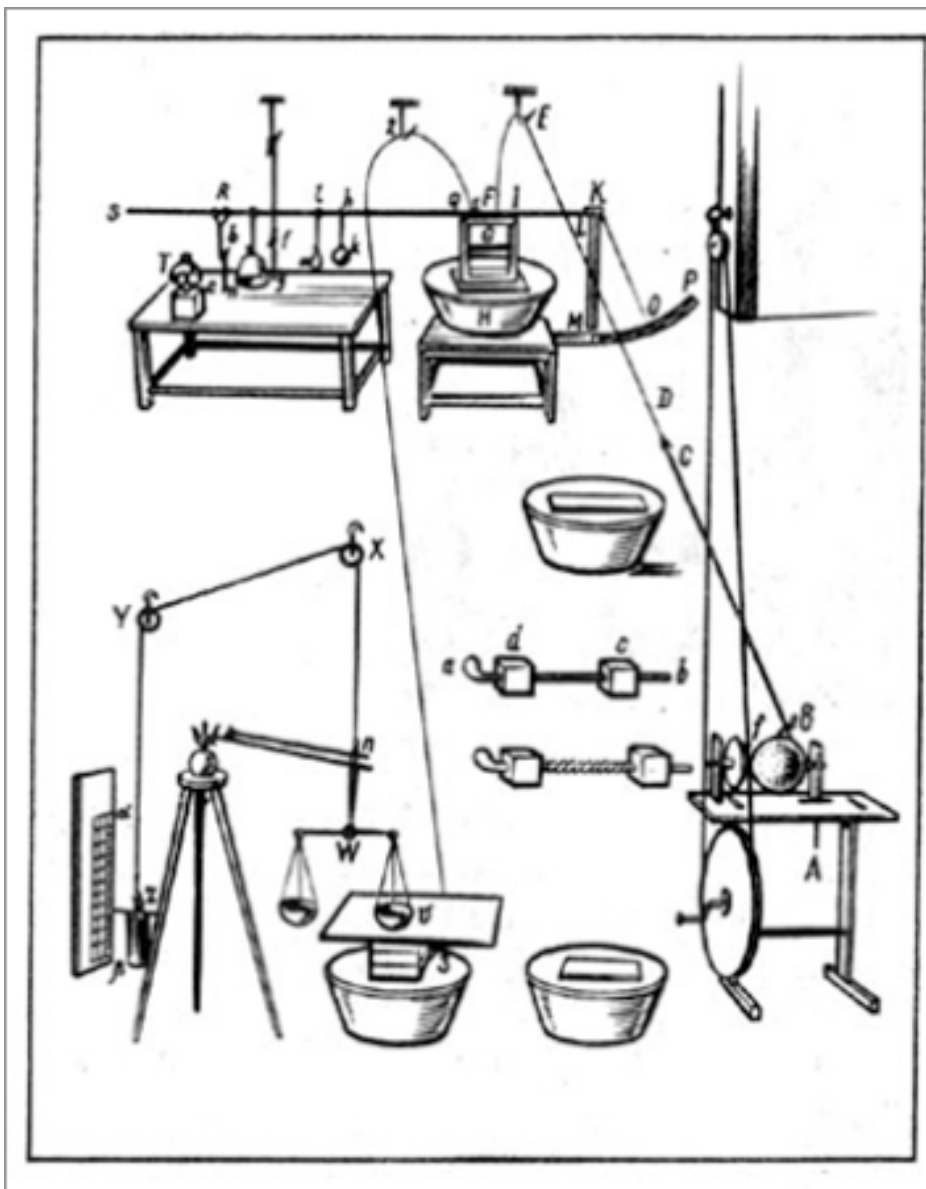
Die Protagonisten dieser Erzählung sind: Der Adressat, Graf Ivan Šuvalov (1727-1797), der Autor, Michail Lomonosov (1711-1765) und der „eines herrlichen Todes gestorbene“ Held der Geschichte, Professor Georg Wilhelm Richmann (1711-1753). Als Elektrizitätsforscher hat er sich vor allem einen Namen damit gemacht, dass er das Augenmerk seiner Forschungsbestrebungen von der qualitativen Beschreibung elektrischer Phänomene auf die Messung von Elektrizität verlagerte<sup>2</sup>. Er wollte Elektrizität weder erklären, noch erzählen, sondern schlicht zählen (siehe Grafik nächste Seite).

Zu seiner Zeit gab es aber weder eine Vorstellung von Energie, noch ein Messwertsystem elektrischer Ladungen. Richmann entwarf eine Versuchsanordnung, in der die Elektrizität in all ihren Wahrnehmungsvarianten (visuell, akustisch und haptisch) simultan 'gemessen' werden konnte. Die an der Elektrisiermaschine (A) erzeugte Elektrizität wurde über Metalldrähte an drei verschiedene Experimentstationen weitergeleitet. Bei Richmanns Elektrometer wurde die 'Stärke' der Elektrizität auf einer Gradskala (O) in abstrakten Proportionseinheiten gemessen. Beim Glockenexperiment (T) wurde das Verhältnis von Lautstärke und Frequenz gemessen und bei dem Waagschalenexperiment (W) wurde die elektrische Kraft in das Verhältnis von Gewicht und zurückgelegtem

---

<sup>2</sup> Zu Leben, Werk und dem spektakulären Tod Richmanns siehe Kravec, Radovskij 1953, Cverava 1977.

Weg übersetzt<sup>3</sup>. Zur Messung der atmosphärischen Elektrizität befestigte Richmann auf dem Dach seines Hauses eine Art 'Blitzleiter', der die Elektrizität des Blitzes zu den Experimentalgeräten leiten sollte. Während eines solchen Experiments verstarb Richmann.



Dem Bericht Lomonosovs über diesen Tod war selbst ein prominentes Schicksal beschieden. Er wurde in das Lehrbuch der russischen Literatur und Stillehre von Nikolaj Greč aufgenommen, das zwischen 1819 und

<sup>3</sup> Für die sowjetische Wissenschaftshistoriographie stellte diese Versuchsanordnung den Beweis für die absolute auktoriale Vorgängigkeit Richmanns bei der Entwicklung der Elektrometrie dar (Cverava 1977, 105).

1840 vier Auflagen erlebte und die Spracherziehung in Russland in der ersten Hälfte des 19. Jh. weitgehend prägte. Die Erzählung vom Tode Richmanns wird so zu einem Gründungsmythos der russischen Wissenschaftsgeschichte und einem Schlüsselnarrativ innerhalb der russischen rhetorischen Tradition, die 1748<sup>4</sup> mit Lomonosovs „Kurzen Anleitung zur Beredsamkeit“ (Краткое руководство к красноречию) begründet wurde<sup>5</sup>.

Die Bedeutung von Lomonosovs Rhetorik wird in der heutigen Forschung vor allem anhand seiner semantischen *inventio*-Lehre als Produktionsmodell der Textgenerierung bewertet (vgl. Lachmann 1994, 175; zur strukturalistischen Reflexion der *inventio*, siehe Barthes 1988, 54f.). Eine eingehende Untersuchung der epistemologischen und poetologischen Aspekte der Rhetorik Lomonosovs kann zeigen, wie in seiner *inventio*-Lehre die Bereiche der logisch-semantischen Findung der Argumente und der rhetorisch-stilistischen Ausschmückung der Rede (*elocutio*) ineinander kippen. Mit anderen Worten tendiert bei Lomonosov die *inventio* zur *elocutio*: das Erfinden und Entfalten von Gedanken erscheint als verbaler Prozess der Bedeutungsverschiebungen und Übertragungen. Dies erlaubt dem poetischen bzw. rhetorischen Text neue semantische Relationen freizulegen und an 'erhabenen' (возвышенный) und 'metaphysischen' (чрезестественный) Dimensionen des Sinns in der Tradition der ostkirchlichen Schriftmystik zu partizipieren (Murašov 1993, 37f.).

Innerhalb dieser Tradition figuriert auch Lomonosovs Erzählung vom Martyrium Richmanns als ein rhetorisch-diskursives Modell, welches die Elektrizitätsgeschichte in Russland weitgehend determiniert aber auch außerhalb russischer Grenzen ein entscheidendes Paradigma der Wissenschaftskultur mitbegründet. Zum einen wurden in Europa aus klerikalen Kreisen Stimmen laut, die das Verbot der Elektrizitätsforschung einforderten, veranschaulicht doch Richmanns Tod sinnfällig das Walten der göttlichen Strafgerichtsbarkeit bei der Sünde *superbia*, die freche mensch-

<sup>4</sup> Zu einem Zeitpunkt also, als die rhetorische Tradition in Europa im Niedergang begriffen war. Vgl. Koschorke 2003, 292-295. In seiner Studie zur Mediologie des 18. Jh. zeigt Albrecht Koschorke, wie die Erforschung der Elektrizität im 18. Jh. die Vorstellung vom menschlichen Organismus und die gesellschaftliche Kommunikation neu strukturiert hat (Koschorke 2003, 121).

<sup>5</sup> Bezeichnenderweise hat Aleksander Puškin den Brief über den Tod Richmanns als einzigen Text von Lomonosov lobend gewürdigt. Er hob zwar die beträchtlichen Leistungen Lomonosovs als Wissenschaftler und Aufklärer hervor, kritisierte aber entschieden den Einfluss Lomonosovs auf die Entwicklung der russischen Literatur und Dichtkunst: „Lomonosov hatte weder Gefühl, noch Phantasie. Seine Oden, die er nach dem Vorbild von heute auch in Deutschland längst vergessenen zeitgenössischen deutschen Dichtern schrieb, sind ermüdend und voller Schwulst. Sein Einfluss auf die Literatur war schädlich, noch heute ist das zu spüren. Schwulst, Künstelei, Abneigung gegen Einfachheit und Genauigkeit, das Fehlen jeglicher Volkstümlichkeit (*narodnost'*) und Originalität – das sind die Spuren, die Lomonosov hinterließ“ (Puschkin 1984, 164).

liche Selbstbehauptung gegen Gott (Benz 1971, 38). Auf der anderen Seite bildet das Narrativ vom 'herrlichen' Tode Richmanns ein Martyrium im Geiste der säkularen Wissenschaft der Aufklärung. Georg Matthias Bose (1710-1761), Rektor der Wittenberger Universität und einer der ersten deutschen Elektrizitätsforscher, sagte in seinem Nachruf zu Richmanns Tod, es sei „die größte Ehre eines Elektrizitätsforschers, durch das göttliche Feuer den Tod erlitten zu haben!“ (zit. nach: Sibum 1990, 271). Die Verherrlichung der selbstaufopfernden Pflicht auf dem Altar der Experimental-Wissenschaft implementiert auch die Sakralisierung der Naturwissenschaft in der Wissensordnung der Frühaufklärung<sup>6</sup>.

Zugleich markiert Richmanns Tod jene grundlegende Krise der Elektrizitätsforschung, die dem Franklinschen Paradigma entscheidenden Vorschub leistete<sup>7</sup>, das die Elektrizitätsforschung für Newtonsche Erklärungsmodelle öffnete und zur disziplinären Ausdifferenzierung der Elektrizitätslehre als Kernbereich der modernen Physik beitrug (vgl. Cohen 1966, 205f.).

Benjamin Franklin (1706-1790) gilt als der eigentliche 'Autor' des Blitzableiters. Die von Richmanns Tod inspirierte Erfindung des Blitzableiters ist ein äußerst komplementäres rhetorisches System. Es handelt sich dabei vor allem um eine überaus geschickte Marketingstrategie einer innovativen Sicherheitstechnik<sup>8</sup>. Der Blitzableiter und seine Vermarktung stellten für Franklin nicht nur einen erheblichen finanziellen Gewinn dar, sondern vermehrten auch sein symbolisches Kapital<sup>9</sup>, was wiederum seine politische Integrität und Popularität vergrößerte und seinen diplomatischen Einfluss steigerte, dadurch konnte Franklin wiederum mehr Blitzableiter verkaufen.

---

<sup>6</sup> „Die Elektrizitätslehre hatte damit Anteil an jenem Prozess einer Neukonstituierung des 'Wunderbaren', innerhalb dessen dieses Attribut zunehmend nicht mehr einem Göttlich-Mirakulösen, sondern dem Erstaunlich-Neuen von Natur und Technik zukam, das letztlich sich in einer Form, die in weitaus höherem Maße vermittelt war, ebenfalls göttlicher Herkunft und Dignität verdankte“ (Gamper 2009, 37).

<sup>7</sup> Zur wissenschaftstheoretischen Struktur des Franklinschen Paradigmenwechsels, siehe Kuhn 1976, 118f.; Kuhn 1963, 355; Heilbron 1979, 344; Cohen 1990, 110.

<sup>8</sup> In diesem Sinne ist die 'Erfindung' seit Franklin eine vor allem ökonomische Kategorie der Hervorbringung von Innovationen. Die Innovation selbst ist das Medium, in dem die Wissensproduktion der Wirtschaft und der Gesellschaft zugänglich ist (Mittelstraß 2009, 17).

<sup>9</sup> Die Bewunderung der Zeitgenossen für Franklin kommt im Epigramm seiner von Jean-Antoine Houdon 1778 hergestellten Marmorbüste besonders deutlich zum Ausdruck: „eripuit caelo fulmen, sceptrumque tyrannis“ (Er entriss dem Himmel den Blitz und den Tyrannen das Zepter). Über die Autorschaft dieser Zeilen herrscht bezeichnender Weise Unklarheit. Mal werden sie Turgot zugeschrieben, mal d'Alambert, aber auch Friedrich von der Trenck und Voltaire kommen als Urheber in Frage. Ausnehmend interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Vermutung der Germanistin Hannelore Schlaffer, Goethes berühmtes Gedicht „Prometheus“ (1774) sei als eine Hymne auf Benjamin Franklin zu lesen (Schlaffer 2004).

Thomas Kuhn wertet Franklins Arbeit als eine grundlegende wissenschaftliche Revolution, die als erste vollwertige Theorie die konkurrierenden naturphilosophischen Erklärungsmodelle der Elektrizität vereinigte „und einer folgenden Generation von ‘Elektrikern’ ein gemeinsames Paradigma für ihre Forschung vermittelte“ (Kuhn 1976, 29). Im Kreis der deutschen Wissenschaftshistoriker wird der Paradigmenbruch in der Elektrizitätsforschung des 18. Jh. hingegen als ein langwieriger Prozess mathematischer Theoriebildung beschrieben. So legt der deutsche Atomphysiker Friedrich Hund in seinem Regelwerk „Die Geschichte der physikalischen Begriffe“ dar: „Solche Revolutionen des Denkens brachte das 18. Jahrhundert nicht, es brachte aber eine starke Ausdehnung geordneter Erkenntnisse“ (Hund 1972, 183).

Aus einer wissenssoziologischen und disziplingeschichtlichen Perspektive verortet Rudolf Stichweh die entscheidenden Impulse für den paradigmatischen Wechsel in der Elektrizitätsforschung des 18. Jh. in einem Kommunikationszirkel, der Leonhard Euler und seinen Sohn Johann Euler, die beiden aus Rostock kommenden Franz Aepinus und Carl Wilcke und einige junge schweizerische und russische Gelehrte umfasst (Stichweh 184, 295f.). Heinz Otto Sibum hebt in seiner philosophiegeschichtlichen Untersuchung die entscheidende Rolle Franklins bei der diskursiven Verschmelzung ökonomischer und erkenntnistheoretischer Paradigmen hervor. Demnach ist Franklins „Ökonomische Theorie der Elektrizität“ bereits eine Vorstufe der Ausdifferenzierung der Physik als mathematisch-quantitative Disziplin (Sibum 1990, 179). Franklin führte zwar mit seiner Ein-Fluidum Theorie der Elektrizität nicht den Paradigmenwechsel in der physikalischen Theoriebildung herbei, jedoch beeinflusste er mit seiner Rhetorik die grundlegende epistemologische Verschiebung in der quantitativen Elektrizitätslehre, deren „Erkenntnisfortschritt in der Theorieentwicklung des 18. Jahrhunderts nur möglich war, indem grundlegende Fragen über den Forschungsgegenstand unbeantwortet blieben und durch die Zugehörigkeit zu einer wissenschaftlichen Schule entschieden wurden“ (Sibum 1990, 253).

Die Abkehr von naturphilosophischen Fragestellungen formulierte Franklin bereits 1749 als Programm in seinen „Gedanken und Muthmaßungen von den Eigenschaften und Wirkungen der elektrischen Materie, aus denen Versuchen und Beobachtungen, die zu Philadelphia im Jahre 1749 angestellt sind“.

Es ist für uns von geringer Wichtigkeit, ob wir die Art und Weise, wie die Natur ihre Gesetze ausübet, kennen; wenn wir nur die Gesetze selber wissen. So hat es, zum Beispiele, einen wirklichen Nutzen, dass man weiß, Porcelain, welches man ohne Stütze in der Luft wollt stehen lassen, falle herunter und zerbreche; wodurch aber dasselbe zum Fallen gebracht werde, und auf was für Weise es zerbreche sind Gegenstände ernsthafter Betrachtungen.

Solches zu wissen ist ein Vergnügen; unterdessen können wir aber unser Porcelain auch ohne dieses erhalten (Franklin 1758, 36).

Franklins sarkastische Polemik führt deutlich vor Augen, dass er im Grunde nicht die Newtonschen Erklärungsmodelle naturwissenschaftlicher Vorgänge legitimiert, sondern dass er vielmehr Newtons erkenntnistheoretisches Paradigma suspendiert. Franklins Theorie verdankt ihren Erfolg nicht dem logischen Argumentationsaufbau, sondern der persuasiven Leistung seiner Begriffs- und Metaphernbildung. Franklins zentrale Metapher zur Veranschaulichung elektrischer Ladungen ist das Bild eines Schwamms:

Die gemeine Materie ist also, in Absicht auf die elektrische flüssige Materie, eine Art eines Schwammes. Ein Schwamm würde gar kein Wasser einnehmen, wenn die Theile des Wassers nicht kleiner als die Zwischenräume des Schwammes wären; und dieses würde dennoch nur sehr langsam von statten gehen, wenn zwischen diesen Theilen und den Theilen des Schwammes keine anziehende Kraft vorhanden wäre. [...] Dieses ist aber der Fall zwischen der elektrischen und der gemeinen Materie (Franklin 1758, 73).

Das Bild des Schwammes ist einerseits derart simpel und einleuchtend, dass es keiner weiteren Begriffsklärung bedarf. Doch birgt es auch Gefahren in sich. Wie Gaston Bachelard anhand der Analyse der weiteren Entwicklung der Schwamm-Metapher in der wissenschaftlichen Rhetorik zeigte, handelt es sich um ein „sprachliches Erkenntnishindernis“ (Bachelard 1978, 131). Dennoch erweist sich Franklins Kommunikationsstrategie der Verharmlosung und Veralltäglichsung der Elektrizität als äußerst erfolgreich im geschäftlichen und populärwissenschaftlichen Sinne<sup>10</sup>. Franklins Blitzableiter hat die Vorstellung von Elektrizität buchstäblich ‚geerdet‘, indem er ihre metaphysischen und theologischen Kommunikationsmodelle suspendierte und die Elektrizität in die Alltagskommunikation überführte.

Auf eine ähnliche Weise wie bei Lomonosov verschieben sich in Franklins wissenschaftlicher Rhetorik die Bereiche der *inventio* und *elocutio*. Doch während diese Bedeutungsverschiebung bei Lomonosov neue semantische Relationen für metaphysische Sinnzusammenhänge der Sprache freisetzt, erweitert Franklins Rhetorik den wissenschaftlichen Diskurs hinsichtlich seines politischen und ökonomischen Nutzenkalküls. So ist die erfolgreiche Durchsetzung der Franklinschen Theorie als leitendes argumentatives Paradigma der Elektrizitätsforschung vor allem der Verbreitung des Blitzableiters zu verdanken, der sich als erste Elektrotechnologie erfolgreich vermarkten ließ, wobei eine Reihe von militärischen, politischen und gesellschaftlichen Interessen in Europa zu berücksichtigen sind (Meya, Sibum 1987, 89). Überhaupt handelt es sich bei der

<sup>10</sup> Zur Effizienz der Schreibverfahren Franklins, siehe Gamper 2009, 47.



Erfindung des Blitzableiters um nichts weniger, als um die Erfindung Amerikas selbst, wie der Titel einer jüngst erschienenen Franklin-Biographie nahe legt (Dray 2005).

Franklins epistemische Kehrtwende von der Erforschung der Hintergründe elektrischer Erscheinungen zur Nutzbarmachung der Elektrizität initiierte auch eine weitreichende Nationalisierung des Elektrizitätsdiskurses. Der deutsch-schwedische Elektriker und Chemiker Carl Wilcke (1732-1796) schrieb im Vorwort seiner deutschen Übersetzung von Franklins „Briefen von der Elektrizität“ 1758, das Buch eines Amerikaners könne auch im „Heimatland der Elektrizität“ noch instruktiv sein (Franklin 1758, 3). Was veranlasst Wilcke dazu, 1758 Deutschland als das Heimatland der Elektrizität zu bezeichnen? Als Georg Matthias Bose 1744 „Die Electricität nach ihrer Entdeckung und Fortgang mit poetischer Feder entworfen“ verfasste, hob er das Defizit der Elektrizitätsforschung in Deutschland und den Nachholbedarf gegenüber anderen Ländern deutlich hervor:

Doch grosser Guericke hier liessest du es seyn?  
 Drangst nicht in der Natur verborgnen Tempel ein?  
 Und warest im Begriff das alles zu erlangen,  
 Womit Britanien und Frankreich jetzo prangen?  
 So ist der Lauf der Welt, selbst der Gelehrsamkeit.  
 Kein Reich ist Anfangs groß. Rom wächst, doch mit der Zeit (Bose 1744, 3f.)<sup>11</sup>.

Georg Matthias Bose, der die Konstruktion der Elektrisiermaschine weiterentwickelte, wissenschaftliche und poetische Abhandlungen über die Elektrizität schrieb und spektakuläre Experimente vorgestellt hatte, ließ sich von seinem berühmten Experiment „Venus electricata“, später als „Der Elektrische Kuss“ bekannt, zu einer Einteilung der Elektrizität in ‚weibliche‘ und ‚männliche‘ Funken anregen und übersetzte damit die sinnliche Wahrnehmung der elektrischen Phänomene in ein erotisches Sujet, das die literarische Erzählweise über die Elektrizität nachhaltig prägte. Auch Franklin ließ sich von Bose inspirieren (Heilbron 1979, 326), als er die Ergebnisse seiner Elektrizitätsforschung mit der rhetorischen Figur der +/- *Elektrizität* formulierte und sie mit der (ursprünglich aus der Buchhaltersprache entlehnten) Terminologie der Aufladung und Entladung (*charge / discharge*) verknüpfte<sup>12</sup>. Diese Metaphorik erfreute sich auch bei den Schriftstellern der Romantik großer Beliebtheit und

<sup>11</sup> In seiner Studie „Elektropoetologie. Fiktionen der Elektrizität 1740-1870“ betont Michael Gamper, dass Deutschlands Nachholbedarf gegenüber Frankreich und England von den Zeitgenossen auch als Chance wahrgenommen wurde, von der Beschreibung elektrischer Phänomene zur Erforschung der Ursachen der Elektrizität überzugehen (Gamper 2009, 40).

<sup>12</sup> Zur ökonomischen Topik der Sprache Benjamin Franklins, siehe MacLaurin 1928, 38; Riskin 1998.

wurde in fiktionalen Texten oft zur psychologischen Darstellung der Entstehung und Wirkung von Gefühlen, besonders der Liebe, übernommen (Hochadel 2003, 73).

Die Frage nach dem 'Heimatland der Elektrizität' erweist sich für die weitere Entwicklung des Elektrizitätsdiskurses seit der zweiten Hälfte des 18. Jh. zunehmend als virulent. So wurde in Deutschland die grundlegende naturwissenschaftliche Debatte der Jahrhundertwende – der Galvani-Volta Streit<sup>13</sup> – zu Gunsten von Galvanis Konzept der „tierischen Elektrizität“ und gegen Lavoisiers „antiphlogistische Chemie“ entschieden. „Dabei spielten nationalistische Untertöne, Anspielungen auf den Terror der französischen Revolution und die suggerierte Unterstellung, die neue Chemie sei in ihrer als besonders anstößig empfundenen Kombination von Theorie- und Nomenklaturreform aus jakobinischem Geist geboren, eine nicht zu übersehende Rolle“ (Stichweh 1984, 302).

Gegen Ende des 19. Jh. manifestierten sich in Deutschland Bestrebungen, eine den Einfluss Franklins relativierende, nationale Elektrizitätsgeschichte zu schreiben. Dies führte zur Wiederentdeckung des böhmischen Elektrizitätsforschers Prokop Diviš – dem europäischen Erfinder des Blitzableiters.

Prokop Diviš (1698-1765) ist eine weitere schillernde Gestalt im Kreise der Elektrizitätsforscher des 18. Jh. Der böhmische Theologe und Naturforscher fand weder im katholischen Österreich seiner Zeit noch an der Preußischen oder an der Russischen Akademie der Wissenschaften Anerkennung, weil seine Theologie der Elektrizität durch das Raster aller disziplinierten Wissensordnung fiel. Dafür prägte er aber umso nachhaltiger das anthropologische Bild der theosophischen Richtung des württembergischen Pietismus<sup>14</sup>. Diviš verknüpfte die Elektrizitätsgeschichte mit dem grundlegenden Anfangsnarrativ des Abendlandes – dem biblischen Schöpfungsbericht. Die theosophische Bibelexegese im Umkreis von Friedrich Christoph Oetinger setzt den Gedanken Divišs folgend beim ersten Buch Mose ein: „Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde. Und die Erde war wüst und leer, und es war finster auf der Tiefe; und der Geist Gottes schwebte auf dem Wasser. Und Gott sprach: Es werde Licht! und es ward Licht“ (1. Mos 1,1-3 (LUT 1912)). Was ist nun dieses Licht des ersten Schöpfungstages? Es kann nicht das Licht der Sonne sein, denn die Sonne wurde ja gemäß dem Schöpfungsbericht erst am 4. Tage geschaffen. Oetinger formuliert zwei Fragen an den Schöpfungsbericht: „Was dieses Licht eigentlich in sich gewesen, und Zweytens, wohin es nach Erschaffung des Sonnenlichts gekommen?“ (Oetinger 1765, 2). Die-

<sup>13</sup> Zum Verlauf und der Rhetorik der Galvani-Volta Debatte siehe Pera 1992.

<sup>14</sup> Zum Einfluss der 'elektrischen Theologie' Divišs auf die Herausbildung der theosophischen Richtung des württembergischen Pietismus siehe Benz 1971, 723f.

ses Licht identifizieren Diviš und Oetinger als *spiritus mundi* – oder das *Electrische Feuer*, das Gott aller Materie beigegeben habe und woraus sich alles Leben entwickelt habe, auch der Mensch.

Der erste Mensch war aus Staub, gleichwohl war ihm die natürliche Seele verborgen schon eigen im Staube. Die erste Bildung des Menschen aus dem Staub der Erde war schon voll electrischen Feuers: es ist von Gott nicht ein todes Menschenbild gemacht worden, sondern unter der Bildung hat die Maschine schon die psychische Seele verdeckt empfangen. Daher sagt Paulus: das Psychische oder Seelische sei das Erste, das Geistliche das Zweite<sup>15</sup>.

Damit entwirft die Theosophie eine prinzipiell neue anthropologische Perspektive. Der Mensch, der aus der vom elektrischen Feuer durchströmten Materie abstammt, ist ein Wesen, das Anteil an allen Schichten des Lebens hat, am Materiellen, Pflanzlichen, Tierischen, und zwar durch seine Seele, die tief im vormenschlichen Bereich wurzelt (Benz 1971, 739). Außer seiner Engführung von Theologie und Naturwissenschaft wird Prokop Diviš die Ehre zugeschrieben, unabhängig von Franklin den ersten Blitzableiter in Europa konzipiert und konstruiert zu haben (Fries 1884, Hujer 1952).

Bernard Cohen hält diese Annahme allerdings für unwahrscheinlich, denn, so argumentiert er, Diviš habe seinen Blitzableiter erst aufgestellt, nachdem er von Richmanns Tod erfahren hatte, und sein Blitzableiter sei lediglich eine 'geerdete' Weiterentwicklung von Richmanns Experimentalapparatur (Cohen 1990, 113f.). Richmanns und Lomonosovs Experimente mit der atmosphärischen Elektrizität seien aber bereits von Franklin inspiriert worden. Dies zu beweisen, führt Cohen zum einen an, dass die Beschreibung von Franklins 1752 von Thomas-François Dalibard in Frankreich durchgeführten Versuchsanordnung in einer St. Petersburger Zeitschrift erschienen sei, zum anderen verweist Cohen auf Lomonosovs Lehrgedicht „Brief über die Nützlichkeit vom Glas“ (Письмо о пользе стекла) von 1752.

Plötzlich hört man allerorten ein Gerücht,  
Dass von den Donnerpfeilen keine Gefahr mehr drohe!  
Es sei dieselbe Kraft in düstren Donnerwolken,  
Die auch durch Reibung von dem Glase steigt,  
Und wenn wir die Gesetze dieser Kräfte wissen,  
Dann können wir vor Blitz und Donner unsre Tempel schützen.  
Die Einheit dieser Kräfte ist hundertfach erwiesen:  
Nun warten wir den angenehmen Sommer ab.  
Dann wird das Glas uns Wahrheit lehren,  
Ob uns gefahrenloses Donnern immer noch erschreckt?  
Europas Denken hat sich ganz darauf gerichtet

<sup>15</sup> Oetinger, Friedrich Christoph: „Biblisches und emblematisches Wörterbuch“. Art. „Leben“. Neudruck 1969, S. 401. Zit. nach Benz 1971, 739.

Und dazu sind Maschinen schon entwickelt.  
 Ich folge ihm, vom Parnass steige ich hinab,  
 Und widme alle meine Arbeit nun dem Glas<sup>16</sup>.

Lomonosovs (ebenfalls an Šuvalov adressiertes) Gedicht zeugt in der Tat davon, dass der Verfasser von den europäischen Experimenten mit dem Blitzableiter gehört haben müsste, aber wahrscheinlich waren das eben kaum mehr als Gerüchte. In Erläuterungen zu seiner kurz nach Richmanns Tod 1753 verfassten „Rede über die atmosphärischen Erscheinungen, die von der Elektrizität herrühren“ (Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих) beteuert Lomonosov, dass weder er noch Richmann vor seinem Tode von Franklins Arbeiten Kenntnis haben nehmen können und dass seine (Lomonosovs) Theorie der Gewitterbildung durch Reibung von atmosphärischen Schichten und Luftströmen auf einer langen Phase von Beobachtungen, Berechnungen und Experimenten beruhe, während sie bei Franklin lediglich als Vermutung geäußert würden (Lomonosov 1952, 103, 147). Doch schließlich, so Cohen, sei es irrelevant, ob Lomonosov, Richmann und Diviš mit Franklins Arbeiten vertraut waren, denn: „Diviš’s invention may have derived from Franklin even though Diviš had never heard his name; the question is not Franklin’s reputation, but the spread of his ideas and experiments“ (Cohen 1990, 115). Diese Behauptung Cohens stellt für die Debatte über die ‘Erfindung’ des Blitzableiters ein zweischneidiges Schwert dar. Einerseits wird die Autorschaft Franklins hervorgehoben, andererseits eröffnet sie den Ausblick auf ein unpersönliches, selbstreferentielles Modell der wissenschaftlichen Kommunikation, wie es bei Luhmann entworfen wird (vgl. Luhmann 1992, 289).

Schließlich ist es nicht besonders schwer nachzuweisen, dass Lomonosov Franklins Projekt des Blitzableiters vor 1753 nicht bekannt war. In seiner kurz nach Richmanns Tod verfassten „Rede über die atmosphärischen Erscheinungen...“ beschreibt Lomonosov in aller Kürze einige Überlegungen zum Aufstellen von Blitzableitern.

Ich halte es für angebracht, solche Pfeile an Stellen zu errichten, die sich weit entfernt vom menschlichen Verkehr befinden, damit der einschlagende Blitz

---

<sup>16</sup> „Внезапно чудный слух по всем странам течет, / Что от громовых стрел опасности уж нет! / Что та же сила туч гремящих мрак наводит, / Котора от Стекла движением исходит, / Что зная правила изысканны Стеклом, / Мы можем отвратить от храмин наших гром. / Единство оных сил доказано стократно: / Мы лета ныне ждем приятного обратно. / Тогда о истине Стекло уверит нас, / Ужасный будет ли безбеден грома глас? / Европа ныне в то всю мысль свою вперила / И махины уже пристойны учредила. / Я, следуя за ней, с Парнасских гор схожу, / На время ко Стеклу весь труд свой приложу“ (Lomonosov 1959, 521. Übersetzung K.K.). Zu den intertextuellen Bezügen und zum sozialem Kontext von Lomonosovs Lehrgedicht vgl. Ospovat 2007. Ausführlicher zur Tradition des Lehrgedichts in Russland Jekutsch 1981.

seine Kraft mehr an diesen als auf die Köpfe der Menschen und auf die Goteshäuser entlade (Lomonossow 1961b, 274f.).

Wie man sieht, spricht Lomonosov hier lediglich von einer hypothetischen Möglichkeit, er hat weder einen Namen für diese Technologie, noch konkretere Vorschläge für die Konstruktion von Blitzableitern. Solche Überlegungen waren bereits 1752, wie wir gesehen haben, ein Gemeinplatz unter den Elektrizitätsforschern. Sogar Franklin selbst war sich beim Abfassen seiner „Briefe von der Elektrizität“ 1751 noch gar nicht über den Sicherheitsnutzen seiner Experimente mit der meteorologischen Elektrizität im Klaren. Seiner Meinung nach sollte die Erdableitung lediglich zur Beruhigung der Ängstlichen installiert werden (Franklin 1758, 89). Die ersten Konstruktionspläne für den Blitzableiter publizierte Franklin 1753 in „Poor Richard’s Almanack“.

Vor allem belegt Lomonosovs Empfehlung, Blitzableiter in entfernten Orten aufzustellen, die Unkenntnis der von Franklin gemachten Vorschläge, Blitzableiter genau an den Gebäuden anzubringen, die geschützt werden müssen, in erster Linie an Munitionsdepots (Meya, Sibum 1987, 89f.). Die Erfindung dieses tragfähigen Vermarktungskonzepts ist die eigentliche Erfindung des Blitzableiters, der sich als Sicherheitsstandard in Europa ab etwa 1780 durchsetzen konnte<sup>17</sup>.

Bis dahin war auch in der Theoriebildung der Elektrizität einiges geschehen. Schließlich ist der entscheidende Fortschritt der Elektrizitätsforschung im 18. Jh. der bahnbrechenden Arbeit des aus Rostock stammenden Franz Ulrich Maria Theodor Aepinus (1724-1802)<sup>18</sup> zu verdanken, der 1757 Richmanns Position als Leiter der physikalischen Klasse der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften übernahm. Seine Studie „Versuch einer Theorie der Elektrizität und des Magnetismus“ (*Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi*), die 1759 in St. Petersburg erschien, stellt im Grunde eine mathematisch formalisierte Synthese aus Franklin und Richmann dar. Aepinus übernahm Franklins Terminologie zur Beschreibung elektrischer Ladungsmengen, das Kernstück seiner

---

<sup>17</sup> Das letzte Wort in dem Streit, ob Blitzableiter einen effektiven Schutz vor Gewitter darstellen oder viel eher den Blitzeinschlag und die ‘Göttliche Rache’ gewissermaßen provozieren würden, gehörte dem jungen Anwalt Maximilian Robespierre, der bei seinem ersten Fall die Zulässigkeit von Blitzableitern vor dem Gericht im südfranzösischen Arras verteidigte und seine forensische Rhetorik mit naturwissenschaftlichen Expertisen belegte. Richmanns Tod war auch noch nach 30 Jahren ein wirksames Argument für die Gefährlichkeit von Blitzableitern. Robespierres Verteidigungsstrategie bestand vorzüglich darin, aufzuzeigen, dass es sich im Falle Richmanns um eine nicht geerdete Experimentalapparatur handelte, während Franklins geerdete Blitzableiter keine Gefahr darstellten (Riskin 1999, 87).

<sup>18</sup> Zu Aepinus’ Karriere an der Akademie der Wissenschaften und am kaiserlichen Hof in St. Petersburg vgl. Home 1979. Zur Rezeption Aepinus’ in Europa, siehe Home 1992, 190f.

Elektrizitätstheorie bildet aber die mathematische Beweisführung der Experimente Richmanns. Die entscheidende Leistung Aepinus' besteht im Rückblick vor allem in seiner kritischen Auseinandersetzung mit der franklinschen Theorie, wobei er Franklins „Atmosphäre der elektrischen Teilchen“ durch den Begriff der „Wirkungssphäre“ ersetzt. Das impliziert die Annahme, dass die Teilchen des elektrischen Fluids die Oberfläche des elektrisierten Körpers nicht verlassen. Damit antizipierte Aepinus Maxwells Modell des elektromagnetischen Feldes – die Grundlage der modernen Elektrodynamik. Maxwells Gleichungen, die die Erzeugung von elektrischen und magnetischen Feldern durch Ladungen und Ströme sowie die Wechselwirkung zwischen diesen beiden Feldern beschreiben, stellen den letzten Schritt auf der Suche nach der Darstellung der Elektrizität dar, indem sie naturwissenschaftliche Erklärungsmodelle durch mathematische Formalisierung ersetzen.

Damit wird die Frage nach der 'Erfindung' einer dem Phänomen der Elektrizität adäquaten Sprache nicht etwa gelöst, sondern verworfen und entrückt in den Bereich des Unbewussten, des Unerklärlichen, des Unvorstellbaren und bleibt im Rahmen der literarischen Fiktion durchaus erzählbar und erzählenswert.

#### Literaturverzeichnis

- Asendorf, C. 1989. *Ströme und Strahlen das langsame Verschwinden der Materie um 1900*. Gießen.
- Bachelard, G. 1978. *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis*. Aus dem Französischen von M. Bischoff. Frankfurt a.M.
- Barthes, R. 1988. *Das semiologische Abenteuer*. Aus dem Französischen von D. Hornig. Frankfurt a.M.
- Bazerman, C. 1999. *The languages of Edison's light*. Cambridge/MA.
- Beltran, A., P. Carré. 1991. *La fée et la servante. La société française face à l'électricité; XIXe - XXe siècle*. Paris.
- Benz, E. 1971. *Theologie der Elektrizität. Zur Begegnung und Auseinandersetzung von Theologie und Naturwissenschaft im 17. und 18. Jahrhundert*. Mainz, Wiesbaden.
- Binder, B. 1999. *Elektrifizierung als Vision. Zur Symbolgeschichte einer Technik im Alltag*. Tübingen.
- Bose, G.M. 1744. *Die Electricität nach ihrer Entdeckung und Fortgang mit poetischer Feder entworfen*. Wittenberg.
- Cohen, B. 1966. *Franklin and Newton. An Inquiry into speculative Newtonian experimental science and Franklin's work on electricity as an example thereof*. Cambridge/MA.
- 1990. *Benjamin Franklin's science*. Cambridge/MA.
- Coopersmith, J. 1992. *The electrification of Russia, 1880-1926*. Ithaca/NY.
- Cverava, G.K. 1977. *Georg Vil'gel'm Richman*. Leningrad.
- Delbourgo, J. 2006. *A most amazing scene of wonders. Electricity and enlightenment in early America*. Cambridge/MA.
- Dray, P. 2005. *Stealing God's thunder. Benjamin Franklin's lightning rod and the invention of America*. New York.
- Fara, P. 2003. *An entertainment for angels. Electricity in the Enlightenment*. Cambridge.

- Franklin, B. 1758. *Briefe von der Elektrizität*. Aus dem Englischen von J.C. Wilcke. Leipzig.
- Fries, J. 1884. *Prokop Divisch, ein Beitrag zur Geschichte der Physik*. Olmütz.
- Gaderer, R. 2009. *Poetik der Technik. Elektrizität und Optik bei E.T.A. Hoffmann*. Freiburg i.Br.
- Gamper, M. 2009. *Elektropoetologie. Fiktionen der Elektrizität, 1740–1870*. Göttingen.
- Gooday, G. 2008. *Domesticating electricity. Technology, uncertainty and gender, 1880–1914*. London.
- Gugerli, D. 1996. *Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880–1914*. Zürich.
- Haumann, H. 1974. *Beginn der Planwirtschaft. Elektrifizierung, Wirtschaftsplanung und gesellschaftliche Entwicklung Sowjetrußlands 1917–1921*. Düsseldorf.
- Heilbron, J. 1979. *Electricity in the 17th and 18th Centuries. A study of early modern physics*. Berkeley.
- Hochadel, O. 2003. *Öffentliche Wissenschaft. Elektrizität in der deutschen Aufklärung*. Göttingen.
- Home, R. 1799. Introduction. In: Aepinus, F.U.T. *Essay on the theory of electricity and magnetism*. Translated by P.J. Connor. Princeton.
- 1992. *Electricity and experimental physics in eighteenth-century Europe*. Hampshire.
- Hujer, K. 1952. Father Procopius Divis – The European Franklin. *ISIS* 43, 351–357.
- Hund, F. 1972. *Geschichte der physikalischen Begriffe*. Mannheim.
- Jekutsch, U. 1981. *Das Lebrgedicht in der russischen Literatur des 18. Jahrhunderts*. Wiesbaden.
- Koschorke, A. 2003. *Körperströme und Schriftverkehr. Mediologie des 18. Jahrhunderts*. 2. Aufl. München.
- Kravec, T.P., M.I. Radovskij. 1953. K 200-letiju so dnja smerti akademika G.-V. Richmana. *Uspechi fizičeskich nauk* 51, 287–299.
- Kuhn, T.S. 1963. The function of dogma in scientific research. In: Crombie, A. (Hrsg.). *Scientific Change*. London, 347–369.
- 1976. *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Aus dem Englischen von H. Vetter. 2. Aufl. Frankfurt a.M.
- Lachmann, R. 1994. *Die Zerstörung der schönen Rede. Rhetorische Tradition und Konzepte des Poetischen*. München.
- Lomonosov, M. 1952. *Polnoe sobranie sočinenij*. Tom tretij: *Trudy po fizike 1753–1765gg.* Hrsg. v. S. Vavilov. Moskva, Leningrad.
- 1959. Pis'mo o pol'ze stekla k vysokoprevoschoditel'nomu gospodinu generalu poručiku, dejstvitel'nomu eja imperatorskogo veličestva kammergeru, Moskovskogo universiteta kuratoru i ordenov Belago Orla, Svjatago Aleksandra i Svjatya Anny kavaleru Ivanu Ivanoviču Šuvalovu. In: Ders., *Polnoe sobranie sočinenij*. Tom vos'moj: *Počezija, Oratorskaja proza, nadpisi 1732–1764 gg.* Hrsg. v. S. Vavilov. Moskva, Leningrad, 508–522.
- (Lomonossow), M. 1961a. An I.I. Schuwalow [26. Juli 1753]. Ders., *Ausgewählte Schriften in 2 Bd.* Bd.2. Hrsg. v. W. Hoepf. Aus dem Russischen von H. Hösel, J. Erhard. Berlin, 193–195.
- (Lomonossow), M. 1961b. Rede über die atmosphärischen Erscheinungen, die von der Elektrizität herrühren. Ders., *Ausgewählte Schriften in 2 Bd.* Bd.1. Hrsg. v. W. Hoepf. Aus dem Russischen von H. Hösel, J. Erhard. Berlin, 238–287.
- Luhmann, N. 1992. *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt a.M.
- MacLaurin, L.M. 1928. *Franklins vocabulary*. New York.
- Metzger, S., W. Rapp (Hrsg.) 2003. *homo inveniens. Heuristik und Anthropologie am Modell der Rhetorik*. Tübingen.
- Meya, J., H.O. Sibum. 1987. *Das fünfte Element. Wirkungen und Deutungen der Elektrizität*. Reinbek b.H.
- Mittelstraß, J. 2009. *Finden und Erfinden. Die Entstehung des Neuen*. Berlin.

- Murašov, J. 1993. *Jenseits der Mimesis. Russische Literaturtheorie im 18. Und 19. Jahrhundert von M.V. Lomonosov zu V.G. Belinskij*. München.
- Nye, D.E. 1990. *Electrifying America. Social meanings of a new technology, 1880-1940*. Cambridge/MA.
- Oetinger, F.C. 1765. *Procopii Divisch, Theologiae Doctoris & Pastoris zu Prendiz bei Znaim in Mähren längst verlangte Theorie von der meteorologischen Electricité, welche er selbst Magiam Naturalem benahmet. Samt einen Anhang vom Gebrauch der electricischen Gründe zur Chemie, zum Druck befördert durch Vorsorge des Württembergischen Superintendenten in Herrn erg. Fridr. Christoph Oetinger*. Tübingen.
- Ospovat, K. 2007. Lomonosov i „Pis'mo o pol'ze stekla“: Poëzija i nauka pri dvore Elizavety Petrovny. *NLO* 87, <http://magazines.russ.ru/nlo/2007/87/os9.html> (Juli 2010).
- Otter, C. 2008. *The Victorian eye. A political history of light and vision in Britain, 1800-1910*. Chicago.
- Pera, M. 1992. *The ambiguous frog. The Galvani-Volta controversy on animal electricity*. Princeton.
- Puschkin, A. 1984. Die Reise von Moskau nach Petersburg. Ders. *Gesammelte Werke in 6 Bd.* Bd. 5. Hrsg. v. H. Raab. Aus dem Russischen von F. Micrau, M. Pfeiffer. 3. Aufl. Berlin, Weimar, 156-189.
- Rieger, S. 2008. Innovationsdruck. Zur Rhetorik der Erfindung. In: Lachmann, R., R. Nicolosi (Hrsg.). *Rhetorik als kulturelle Praxis*. München, 273-290.
- Riskin, J. 1998. Poor Richard's Leyden Jar: electricity and economy in Franklinist France. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 28, 301-336.
- 1999. The lawyer and the lighting Rod. *Science in Context* 12, 61-99.
- Schlaffer, H. 2004. Goethe und der Blitzableiter. Vom Nutzen und Nachteil einer Erfindung für die Poesie. *NZZ* 04.03.2004, <http://www.nzz.ch/2004/03/04/fe/article9FXUM.html> (Juli 2010).
- Sibum, H.O. 1990. *Physik aus ihrer Geschichte verstehen. Entstehung und Entwicklung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsstile in der Elektrizitätsforschung des 18. Jahrhunderts*. Wiesbaden.
- Simon, L. 2004. *Dark light. Electricity and anxiety from the telegraph to the X-ray*. Orlando.
- Stichweh, R. 1984. *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen. Physik in Deutschland 1740-1890*. Frankfurt a.M.