

Das Schloss als Hörsaal

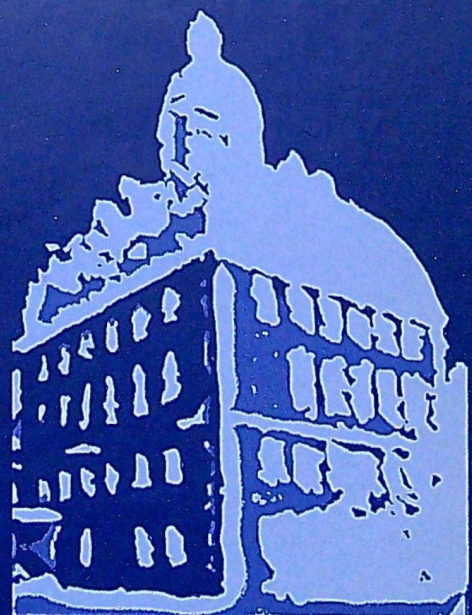
Ludwig Christian Lichtenbergs *Vorlesung über die Naturlehre*
und die residenzstädtische Wissensproduktion um 1800

Herausgegeben von
Julia A. Schmidt-Funke,
Gunhild Berg und Martin Mulsow

Kulturwissenschaften

Gothaer Forschungen zur Frühen Neuzeit | 19

Franz Steiner Verlag



Wie originell ist die Gothaer Vorlesung zur Naturlehre?
*Ludwig Christian Lichtenbergs Manuskript und die
Éléments de physique théorique et expérimentale
von Joseph-Aignan Sigaud de La Fond*

ANDREAS KLEINERT

Zusammenfassung: Das Lehrbuch, an dem sich Lichtenberg in seiner *Vorlesung zur Naturlehre* orientiert hat, sind die *Éléments de physique théorique et expérimentale* von Joseph-Aignan Sigaud de La Fond. Es war das aktuellste Physikbuch, das es damals gab. Der Verfasser hatte eine langjährige Erfahrung in der Durchführung öffentlicher Physikvorlesungen für gebildete Laien und speziell für Frauen. Die in den *Éléments* vorkommenden Instrumente hatte er in einer Anleitung zum Aufbau eines physikalischen Kabinetts beschrieben, die Lichtenberg seiner eigenen Sammlung zugrunde gelegt hat. Aus dem Vergleich der *Vorlesung* mit den *Éléments* geht hervor, dass Lichtenberg den Aufbau und Teile des Inhalts seiner Vorlage fast unverändert übernommen hat. Dennoch ist seine *Vorlesung* ein originelles Werk. Das zeigt sich sowohl bei der Auswahl der Stellen, die er weggelassen hat, als auch bei dem, was er hinzugefügt hat. Ein Beispiel ist die bei ihm dargestellte Wellentheorie des Lichts von Euler, die Sigaud de La Fond nicht erwähnt.

Abstract: When he composed his *Vorlesung zur Naturlehre*, Lichtenberg was guided by Joseph Aignan Sigaud de La Fond's *Éléments de physique théorique et expérimentale*. This was the most up-to-date physics textbook of the time. Its author was an experienced public lecturer on physics for amateurs and especially for women. He had described the instruments mentioned in the *Éléments de physique* in a published set of instructions on how to set up a physics cabinet; these instructions had formed the basis of Lichtenberg's own instrument collection. A comparison of his *Vorlesung* with Sigaud de La Fond's textbook reveals that Lichtenberg adopted its structure and parts of its content almost unchanged. Nevertheless, his *Vorlesung* is an original work. This can be seen from the parts he chose to omit and, equally, from what he chose to insert. An example of such an addition is Euler's wave theory of light, which is not mentioned by Sigaud de La Fond.

Am Ende der Einleitung zu seinem *Entwurf zu einer Vorlesung über die Naturlehre* gibt Ludwig Christian Lichtenberg (1737–1812) eine Übersicht über die „Schriften, welche bei Erlernung der Naturlehre mit Vortheil zu Rathe gezogen werden können“, wobei er „nur einige der vorzüglichsten“ anführen will. Zunächst nennt er zwei Bücherverzeichnisse zur Physik,¹ dann folgen 17 Titel von physikalischen Lehr- und Experimentierbüchern, und zwar sechs deutsche, sechs lateinische und fünf französische Werke.² Anschließend schreibt er:

Unter den vorhin erwähnten Lehrbüchern, werde ich mich vorzüglich bei den Vorlesungen auf das letztere nemlich die *Elemens de Physique theorique et experimentale* des Sigaud de la Fond gründen, da aber dieses Werck eine Menge wichtiger Versuche übergeht, so sollen solche aus den besten Naturlehrern an gehörigen Stellen eingeschaltet und erläutert werden.³

Lichtenberg hat sich in der Tat weithin an diesem Werk orientiert. An vielen Stellen wird Sigaud de La Fond als Quelle angegeben, meistens mit genauer Angabe von Band und Seitenzahl.

Wer war Sigaud de La Fond, und warum hat Lichtenberg seiner Vorlesung gerade dieses Werk zugrunde gelegt? Joseph-Aignan Sigaud de La Fond (1730–1810) war bis 1786 in Paris Professor am *Collège Louis le Grand*, danach unterrichtete er am *Collège Royal* seiner Heimatstadt Bourges. In Paris setzte Sigaud de La Fond fort, was sein Lehrer Jean-Antoine Nollet (1700–1770) begründet hatte: öffentliche Physikvorlesungen für Adlige und das gebildete Bürgertum.⁴

Als Lichtenbergs *Vorlesung über die Naturlehre* entstand, hatte Sigaud de La Fond in Paris die folgenden Bücher zur Physik publiziert: Die zweibändigen *Leçons de physique expérimentale*, erschienen 1767, die ebenfalls zweibändige, 1775 veröffentlichte Schrift *Description et usage d'un cabinet de physique*, die vierbändigen *Éléments de physique théorique et expérimentale* aus dem Jahr 1777 sowie den 1779 publizierten *Essai sur différentes espèces d'air, qu'on désigne sous le nom d'air fixe: pour servir de suite & de supplément aux*

- 1 Julius Bernhard von Rohr: *Physikalische Bibliothek*. Leipzig 1754; Johann Christian Polykarp Erleben: *Physikalische Bibliothek*. Göttingen 1774–1779.
- 2 Zu den deutschsprachigen Physiklehrbüchern des 18. Jahrhunderts vgl. Gunter Lind: *Physik im Lehrbuch 1700–1850. Zur Geschichte der Physik und ihrer Didaktik in Deutschland*. Berlin 1992; zu französischen Lehrbüchern vgl. Jean Torlais: *La physique expérimentale*, in: René Taton (Hg.): *Enseignement et diffusion des sciences en France au dix-huitième siècle*. 2. Aufl. Paris 1986, S. 619–645.
- 3 Ludwig Christian Lichtenberg: *Entwurf zu einer Vorlesung über die Naturlehre* [Handschrift, ca. 1779], S. 38–39. URL: https://archive.thulb.uni-jena.de/ufb/receive/ufb_cbu_00011301 (28.07.2018).
- 4 Zu den Vorlesungen von Nollet vgl. Louis Pyenson, Jean-François Gauvin (Hg.): *The Art of Teaching Physics: The Eighteenth-Century Demonstration Apparatus of Jean-Antoine Nollet*. Sillery (Québec) 2001; zu den Vorlesungen von Sigaud de La Fond vgl. Torlais: *La physique expérimentale*, S. 630–633, 637–638.

éléments de physique.⁵ 1788 erschien dann noch in der Reihe *Bibliothèque universelle des dames* eine drei Bände umfassende *Physique générale*.

Lichtenberg hatte mehrere Gründe, sich gerade an diesem Autor zu orientieren, obwohl es zahlreiche andere Lehrbücher der Physik gab, die er auch in seiner Literaturübersicht erwähnt. Zunächst waren die *Éléments de physique théorique et expérimentale* das neueste der damals vorliegenden Lehrbücher, und Lichtenberg war offensichtlich sehr daran gelegen, den aktuellen Stand der Physik zu präsentieren. Auch den *Essai sur différentes espèces d'air* von 1779, also aus dem Jahr, in dem das Manuskript entstanden ist, hat er noch ausgiebig in dem Kapitel zur Luft herangezogen; in den Literaturangaben dort bezeichnet er ihn einfach als Band 5 der *Éléments*. Ein zweiter Grund bestand darin, dass Lichtenberg eine umfangreiche Instrumentensammlung besaß, bei deren Zusammenstellung er sich an Sigaud de La Fonds *Description et usage d'un cabinet de physique* von 1775 orientiert hatte.⁶ Bei den Versuchen, die er durchführte, konnte er also weithin auf die gleichen Instrumente zurückgreifen wie die, die in Sigaud de La Fonds Lehrbuch erwähnt werden. Drittens hatte Sigaud de La Fond die *Éléments de physique théorique et expérimentale* eigens zu dem Zweck verfasst, die Physik *Amateuren* zu vermitteln, also einem Laienpublikum, auf das sich auch Lichtenberg in Gotha einstellen musste. Im Vorwort sagt Sigaud de La Fond, sein zehn Jahre vorher erschiene- nes Lehrbuch (die *Leçons de physique expérimentale*) sei mit geometrischen Beweisen und algebraischen Rechnungen überladen gewesen, die man Amateuren nicht zumuten könne. Deswegen habe er diese mathematischen Teile am Ende jedes Bandes in Anmerkungen untergebracht, wo man sie auch überlesen könne, wenn man sich nicht dafür interessiere; dasselbe gelte für chemische Theorien.⁷ Als vierter Grund ist zu nennen, dass Sigaud de La Fond eine jahrzehntelange Erfahrung hatte, speziell Frauen in die Physik einzuführen. Im ersten Band seiner für die *Bibliothèque universelle des dames* verfassten *Physique générale* schreibt er, in den öffentlichen Physikvorlesungen, die er über 30 Jahre lang in Paris gehalten habe, seien unter den Zuhörern fast immer die Damen in der Mehrheit gewesen, und sie hätten sich durch Fleiß und Aufmerksamkeit besonders ausgezeichnet.⁸ Lichtenberg durfte ebenfalls davon ausgehen, dass

5 Der Titel trägt den Zusatz „Pour servir de suite & de supplément aux *Éléments de Physique* du même Auteur“. Lichtenberg bezeichnet das Werk in seinen Literaturangaben als Band 5 der *Éléments de physique* (S. 347 u. passim).

6 Vgl. Friedrich Kries: Kurze Nachricht von der Entstehung und Beschaffenheit des physikalischen Apparats des Gymnasiums zu Gotha, nebst einigen Bemerkungen über Zweck und Gebrauch solcher Apparate überhaupt. Gotha 1814, S. 18.

7 Vgl. Joseph-Aignan Sigaud de La Fond: *Éléments de physique théorique et expérimentale*, 4 Bde., Bd. 1. Paris 1777, S. VII–IX.

8 Vgl. Sigaud de La Fond: *Physique générale*, 5 Bde., Bd. 1. Paris 1788, S. V.

zu seinem Gothaer Publikum Frauen zählen würden, so dass ihm Sigaud de La Fond auch in dieser Hinsicht als geeignetes Vorbild erschienen sein mag.⁹

Die *Éléments de physique théorique et expérimentale* haben – wenn man, so wie Lichtenberg es tat, den Supplementband mitzählt – einen Umfang von knapp 3 000 Oktav-Seiten. Im Folgenden soll anhand einiger Beispiele gezeigt werden, was Lichtenberg aus der Vorlage ausgewählt hat und wie er diese Auswahl in seiner Vorlesung präsentiert hat. Hierbei sind jedoch einige Vorbehalte angebracht. Die *Éléments* von Sigaud de La Fond sind wenigstens durch detaillierte Inhaltsverzeichnisse erschlossen; von Lichtenbergs *Vorlesung* braucht man für eine solche Untersuchung jedoch eine Transkription mit der Möglichkeit der Volltext-Suche. Bis diese vorliegen wird, ist das Folgende daher nur als vorläufiges und sicher noch ergänzungs- und revisionsbedürftiges Zwischenergebnis anzusehen, bei dem ich mich auf einige ausgewählte Stellen beschränke, von denen nicht sicher ist, wie repräsentativ sie sind.

Zunächst eine Vorbemerkung zum Titel der *Éléments*: Was Sigaud de La Fond als *Physique théorique* bezeichnet, hat nichts mit dem zu tun, was wir heute Theoretische Physik nennen. Seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist Theoretische Physik die mathematische Beschreibung physikalischer Erscheinungen, wobei die Einzelphänomene aus sehr allgemeinen Axiomen abgeleitet werden – Beispiele dafür sind die Hauptsätze der Thermodynamik, die Maxwellschen Gleichungen (Maxwell, 1831–1879) und die Newtonschen Axiome (Newton, 1643–1727) der Mechanik. Das mathematische Hilfsmittel par excellence, das man dazu benötigt, ist die Infinitesimalrechnung; dazu kommen im 20. Jahrhundert weitere Zweige der Mathematik wie Vektorrechnung, Matrizenrechnung und Gruppentheorie. Mit *dieser* Theoretischen Physik hat das Buch von Sigaud de La Fond nichts zu tun. In den *Éléments de physique théorique et expérimentale* finden wir kein einziges Integral, keine Ableitung und keine Differentialgleichung. Was hier als *Physique théorique* bezeichnet wird, sind Spekulationen über die mechanischen Ursachen von nichtmateriellen Phänomenen wie Gravitation, Licht, Farben, Elektrizität und Magnetismus sowie über die Ursachen und den Ablauf chemischer Reaktionen. Mit Ausnahme der Mechanik und der geometrischen Optik war die Physik des 18. Jahrhunderts keine mathematische Wissenschaft, sondern es wurde experimentiert, und dort, wo es um nichtmechanische Phänomene wie Wärme, Elektrizität und Magnetismus ging, wurde versucht, die Beobachtungen durch mechanische Modelle zu erklären.

Vergleichen wir also Lichtenbergs Manuskript mit dem Vorbild. Vieles hat er unverändert übernommen, insbesondere die Überschriften und die Zusammenfassungen einzelner Kapitel. Einige Beispiele sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

9 Zum weiblichen Publikum der Experimentalphysik in Gotha vgl. den Beitrag von Friedegund Freitag in diesem Band.

Tab. 1 Ähnliche Formulierungen bei Sigaud de La Fond und Lichtenberg¹⁰

Sigaud de La Fond	Lichtenberg
Troisième loi Lorsque deux corps mous se meuvent en sens contraire, ils demeurent en repos après le choc, ou ils se meuvent dans la direction du plus fort, avec l'excès de force de ce dernier, distribué selon le rapport des masses. (1/261)	Drittes Gesez. III. Wenn sich zween weiche Körper in entgegen gesetzten Richtungen bewegen, so bleiben sie entweder in Ruhe nach dem Stoß, oder sie bewegen sich in der Richtung des stärckern, mit dem Überschuß der Stärcke in die Maßen verhältnißmäsig vertheilt. (291)
De la communication du mouvement. Lorsqu'un corps en mouvement rencontre sur son passage un autre corps quelconque, de quelqu'espece qu'il soit, il le choque; & si cet obstacle est susceptible d'être déplacé, il le transporte avec lui, en vertu de la force qu'il lui communique, prise aux dépens de la sienne; mais si cet obstacle est invincible, la résistance qu'il fait éprouver au mobile, détruit toute la force de ce dernier, & on observe alors nombre de phénomènes dont nous parlerons ailleurs. (1/240)	Von der Mittheilung der Bewegung. Wenn ein, in Bewegung stehender Körper auf seinem Wege einen andern antrifft, von welcher Art er auch sey, so stößt er an ihn an. Kan dieser nicht hinlänglichen Widerstand thun, so wird er von dem erstern, durch die Gewalt, die dieser auf Unkosten seiner eigenen Krafft mittheilt, fortgeschleppt. Ist im Gegentheile aber das Hindernis oder der Widerstand für den in Bewegung stehenden Körper unüberwindlich, so wird die Krafft des letztern gänzlich zerstört und aufgehoben. Von den in beiden Fällen vorkommenden Erscheinungen, soll nun ausführlich gehandelt werden. (280–281)
Article second. De la communication du magnétisme, des aimants artificiels, & des avantages qu'on a su retirer de la communication de cette vertu. (4/542)	II. Von der Mittheilung der magnetischen Kraft, den künstlichen Magneten, und den Vortheilen die man durch diesen Weg erhalten hat. (550)

Neben wörtlich aus dem Französischen ins Deutsche übersetzten Texten finden wir bei Lichtenberg jedoch auch zahlreiche Passagen, die seine *Vorlesung* als originelles und eigenständiges Werk ausweisen. Auch dazu sollen im Folgenden einige Beispiele angeführt werden:

Erstens hat Lichtenberg seine *Vorlesung* in einen religiösen Rahmen eingebaut. Sie beginnt mit den Worten „Forschung in der Natur ist Annäherung Gottes: und Entzücken im Gefühle der weisen Haushaltung: Einwohnung Gottes.“¹¹ Sie endet mit dem

¹⁰ In Klammern bei Sigaud de La Fond Band und Seitenzahl, bei Lichtenberg die Seitenzahl des Manuskripts.

¹¹ Lichtenberg: Entwurff, S. 3.

Satz „Gros und unerforschlich Herr sind deine Werke!“¹² Ein solcher religiöser Bezug ist bei Sigaud de La Fond nicht vorhanden.

Zweitens hat Lichtenberg in sein 555 Seiten umfassendes Manuskript nur eine Auswahl aus seiner ca. 3 000 Druckseiten umfassenden Vorlage übernommen. Weggelassen hat er die mathematischen Anmerkungen am Schluss der Bände, die Sigaud de La Fond den Amateuren nicht zumuten wollte.¹³ Ein typisches Beispiel dafür sind die beiden ersten Keplerschen (Kepler, 1571–1630) Gesetze der Planetenbewegung. Im Abschnitt über die Anziehungskraft und die Zentrifugalkraft verweist Sigaud de La Fond auf eine Anmerkung („note 6“),¹⁴ in der auf sieben Seiten die mit dieser Kraft zusammenhängenden Phänomene mathematisch beschrieben werden; die Anmerkung endet mit der Herleitung der beiden ersten Keplerschen Gesetze.¹⁵ Lichtenberg beschränkt sich in dem entsprechenden Kapitel auf die Beschreibung der Phänomene und den Hinweis: „Die Bestimmung der Wirksamkeit dieser beiden Kräfte gehört in die Astronomie hier wird nur ihr Daseyn durch Versuche erwiesen.“¹⁶ Die Keplerschen Gesetze kommen bei ihm nicht vor.

Drittens hat Lichtenberg bei einigen im Sinne der damaligen Terminologie ‚theoretischen‘ Teilen stark gekürzt. Ein Beispiel dafür ist die im 18. Jahrhundert sehr heftig und kontrovers geführte Diskussion über die mechanische Ursache der Schwerkraft. Sigaud de La Fond gibt auf 30 Seiten einen Überblick über die verschiedenen, zumeist auf Descartes (1596–1650) zurückgehenden Theorien, die Schwerkraft mechanisch zu erklären, nämlich durch den Wirbel eines rotierenden Fluidums, das die Körper zum Zentrum drückt. Er endet bei Newtons Gravitationsgesetz und schreibt, dieses sei offensichtlich gültig, aber die Ursache sei unbekannt.¹⁷ Lichtenberg fasst sich hier viel kürzer. Sigaud de La Fonds Ausführungen zur Theorie der Gravitation resümiert er in zwei Sätzen und beschränkt sich auf die Wiedergabe des Newton’schen Gravitationsgesetzes, das er – ganz in Übereinstimmung mit Sigaud de La Fond – für völlig ausreichend hält und nicht weiter erklärt:

Läßt sich die Natur dieser wirkenden Ursache angeben? So viele Mühe sich die größten Philosophen gegeben haben, die Natur der Schwere zu ergründen, so sind doch ihre Meinungen noch nicht so ausgefallen, daß die Wißbegierde sich dabei beruhigen könnte: Indeßen ist es sehr wahrscheinlich, daß sie die Wirkung der anziehenden Krafft sey, die wir zwar eben so wenig bestimmen können, aber dadurch so viel erlangen, daß sich die

12 Lichtenberg: Entwurf, S. 555.

13 Vgl. Kries: Kurze Nachricht, S. 18.

14 Vgl. Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 1, S. 517.

15 Vgl. Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 1, S. 642–650, hier: 647–650.

16 Lichtenberg: Entwurf, S. 316.

17 Vgl. Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 1, S. 455–484.

Wirkungen der Schwere nach dem allgemeinen Gesez der Attraction, das Newton ausgefunden hat [...] auf das genaueste angeben laßen.¹⁸

Als weiteres Beispiel für den Umgang Lichtenbergs mit der Vorlage soll das vierte Buch der *Éléments* von Sigaud de La Fond dienen, in dem einige besonders spektakuläre und in öffentlichen Physikvorlesungen beliebte Themen behandelt werden, u. a. das Licht, der Magnetismus und die Elektrizität.

Sigaud de La Fonds vierbändiges Gesamtwerk ist in elf Sektionen unterteilt, von denen der vierte Band die beiden letzten enthält, die Sektionen 10 (*Du feu*) und 11 (*De l'aimant*). Die Sektionen sind verschieden lang: Die Sektion über das Feuer umfasst 512 Seiten, die Sektion über den Magneten nur 82 Seiten. Der Unterschied ergibt sich daraus, dass für Sigaud de La Fond der Feuerstoff identisch ist mit der Materie des Lichts und dem elektrischen Fluidum, so dass hier auch die Optik und die Lehre von der Elektrizität behandelt werden.

In Tabelle 2 wird gezeigt, wie Lichtenberg bei der Behandlung dieser Themen mit seiner Vorlage umgegangen ist. Hinter den Überschriften der wichtigsten Abschnitte wird in eckigen Klammern die jeweilige Anzahl der Seiten im gedruckten Buch und

Tab. 2 Phlogiston, Feuer, Licht, Elektrizität und Magnetismus bei Sigaud de La Fond und Lichtenberg¹⁹

Sigaud de La Fond: <i>Éléments</i> , Bd. 4 [611 S.]	Lichtenberg: <i>Naturlehre</i> , S. 424–554 [130 S.]
Dixième Section. Du Feu. [512 S.] [...] nous diviserons cette section en quatre principaux articles.	Von dem Feuer. [121 S.] Die Betrachtungen, die der Physiker über das Feuer anstellt, lassen sich füglich unter 4 Abschnitte bringen [...]. Er betrachtet es nemlich
Le premier traitera du feu dans un état de combinaison ou du phlogistique ; le second du feu pur, libre & dégagé de toute combinaison quelconque ; le troisieme de la lumiere, & le quatrieme de l'électricité.	1.) in Verbindung mit andern Körpern oder als Phlogiston. 2.) in seinem reinen Zustande, als eigentliches Feuer. 3.) als Licht, und endlich 4.) als die electricische Materie.
Article premier. Du feu considéré dans un état de combinaison, ou du phlogistique. [35 S.]	Erster Artikel. Von dem Feuer in Verbindung mit andern Körpern, oder dem Phlogiston. [9 S.]
Article second. Du feu pur & dégagé de toute combinaison. [65 S.]	[Zweiter Artikel.] Von dem reinen Feuer auser aller Verbindung. [15 S.]
Article troisième. De la lumiere. [167 S.]	Dritter Artikel. Von dem Lichte. [71 S.]
Article quatrième. De l'Electricité. [244 S.]	Vierter Artikel, von der Electricität. [24 S.]
Onzième Section. De l'Aimant. [82 S.]	Von dem Magnet. [10 S.]

18 Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 1, S. 309–310.

19 In den eckigen Klammern ist der Seitenumfang angegeben.

im Manuskript angegeben. Daraus geht hervor, dass er den Stoff der Vorlage je nach Thema sehr unterschiedlich gekürzt hat. Bei der Optik (*De la lumière*) sind aus 167 Druckseiten 71 Manuskriptseiten hervorgegangen, bei der Elektrizität werden dagegen 244 Seiten auf 24 Seiten komprimiert, beim Magnetismus 82 Seiten auf 10 Seiten.

Beispielhaft soll im Folgenden der Artikel über das Licht etwas näher betrachtet werden. Wieder ist der Aufbau bei Lichtenberg und Sigaud de La Fond sehr ähnlich: Beide Artikel beginnen mit derselben Überschrift; es folgen bei Sigaud de La Fond 13 Druckseiten und bei Lichtenberg zehn Manuskriptseiten, auf denen verschiedene Lichttheorien präsentiert werden. Dann geht es weiter mit einem Abschnitt *Von der Optik*, in dem die Ausbreitung des Lichtes behandelt wird. Auch hier stimmen die Texte am Anfang überein: Beide Autoren nennen als Beispiel für die geradlinige Ausbreitung des Lichtes in alle Richtungen das überall sichtbare Leuchten eines Funkens („Da ein leuchtender Körper als z. E. ein Funken von allen Seiten gesehen werden kan, so muß sich nothwendig das Licht rings um den leuchtenden Körper verbreiten“).²⁰

Deutliche Unterschiede zeigen sich jedoch bei der Darstellung der verschiedenen Lichttheorien. Sigaud de La Fond beginnt mit der Lichttheorie von Descartes, nach der sich das Licht durch den von der Lichtquelle ausgehenden Druck auf ein den Raum ausfüllendes Fluidum ausbreitet. Anschließend beschreibt er Newtons Korpuskulartheorie, von deren Richtigkeit er überzeugt ist; sie sei „la plus satisfaisante & la plus vraisemblable de toutes les opinions qu'on ait jamais proposées sur la lumière.“²¹ Eine Bestätigung der Newton'schen Theorie sieht er in der Messung der Lichtgeschwindigkeit durch Ole Rømer (1644–1710) und in der von James Bradley (1693–1762) entdeckten Aberration der Fixsterne.

Damit ist er jedoch nicht auf der Höhe der Zeit, denn der Gegenentwurf zu Newtons Korpuskulartheorie ist längst nicht mehr die Theorie von Descartes, sondern die Wellentheorie, die Leonhard Euler (1707–1783) 1746 veröffentlicht hat.²² Eulers Theorie wird bei Sigaud de La Fond jedoch nicht erwähnt, während Lichtenberg hier den neuesten Stand der Forschung wiedergibt. Auch er stellt die Theorien von Descartes und Newton vor, ebenso die Einwände, die dagegen vorgebracht worden sind. Resignierend schließt er dann mit dieser Bemerkung zu Newtons Korpuskulartheorie: „Indeßen hat das Ansehen dieses grosen Mannes gemacht, daß seine Meinung beinahe durchgängig angenommen worden ist.“²³ Anders als Sigaud de La Fond hält er nämlich Newtons Theorie für ebenso falsch wie diejenige von Descartes.

20 Lichtenberg: Entwurff, S. 469; vgl. Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 4, S. 118.

21 Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 4, S. 108.

22 Leonhard Euler: *Nova theoria lucis et colorum*, in: *Opuscula varii argumenti*. Berlin 1746, S. 169–244. Nachgedruckt in: Leonhard Euler: *Opera omnia*. Series III, 12 Bde., Bd. 5. Zürich 1962, S. 1–45. Zur Bedeutung von Eulers Lichttheorie vgl. Casper Hakfoort: *Optica in de eeuw van Euler*. Dissertation. Utrecht 1986; englisch: *Optics in the Age of Euler: Conceptions of the Nature of Light*, 1700–1795. Cambridge 1995.

23 Lichtenberg: Entwurff, S. 452.

Um das zu begründen, fügt er an dieser Stelle einen neuen Abschnitt mit der Überschrift *System des H^m Leonhard Euler* ein, der mit einer massiven Kritik der beiden anderen Theorien beginnt: „Die grosen Schwürigkeiten die sich bei dem Cartesianischen System sowohl, als dem Newtonischen finden, sind Beweise genug für ihre Widersinnigkeit.“²⁴ Dann wird auf vier Manuskriptseiten die Euler'sche Wellentheorie vorgestellt, die Lichtenbergs Meinung nach den anderen Theorien überlegen ist: „Hieraus sieht man, daß alle die Einwürfe, die wider Cartesius und Newtons System erregt wurden, wegfallen.“²⁵

Lichtenberg war nicht der einzige, der die Euler'sche Theorie bevorzugte. So schreibt z. B. der Göttinger Physiker Johann Christian Polykarp Erxleben (1744–1777) in seinem Lehrbuch, dessen zweite Auflage Lichtenberg gekannt haben dürfte: „Mir kömmt noch immer die eulerische Theorie von der Natur des Lichtes wahrscheinlicher vor als die newtonische, und es scheint mir, als ob verschiedene Schwierigkeiten bey ihr nicht Statt finden, die bei Newton's Theorie vorhanden sind.“²⁶

Auch in dem Abschnitt über den Magnetismus²⁷ weicht Lichtenberg deutlich von seiner Vorlage ab. Er beginnt mit einer zusammenfassenden Darstellung von dem, was er in Band 4 der *Éléments de physique théorique et expérimentale* gefunden hat. Bei Sigaud de La Fond folgen dann zehn Seiten über die Anwendung des Magnetismus in der Medizin.²⁸ Diese Passage hat Lichtenberg mit der Begründung weggelassen, darüber sei „in unsern Tagen sehr vieles, aber wenig gründliches gesagt worden“;²⁹ stattdessen bringt er einen von ihm selbst verfassten Abschnitt über die Theorie des Magneten,³⁰ von der die Leser der *Éléments* nichts erfahren.³¹ Geradezu prophetisch wirkt es, wenn Lichtenberg hier mehr als 40 Jahre vor der Entdeckung des Elektromagnetismus schreibt:

Vielleicht würde man in diesen Untersuchungen weiter kommen, wenn man die Verwandtschaft der magnetischen mit der electricischen Materie mehr dabei zu Rathe zöge, so verschieden beide Kräfte zu seyn scheinen, so finden sich doch auch wieder Bescheinigungen, die das Gegentheil bestätigen.³²

Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass Lichtenbergs *Entwurf zu einer Vorlesung über die Naturlehre* weit mehr ist als eine überarbeitete Zusammenfassung der *Éléments de*

24 Lichtenberg: Entwurff, S. 452.

25 Lichtenberg: Entwurff, S. 456.

26 Johann Ch. P. Erxleben: Anfangsgründe der Naturlehre. 2. Aufl. Frankfurt [u. a.] 1777, S. 244.

27 Vgl. Lichtenberg: Entwurff, S. 545–554.

28 Vgl. Sigaud de La Fond: *Éléments*, Bd. 4, S. 589–598.

29 Lichtenberg: Entwurff, S. 554.

30 Vgl. Lichtenberg: Entwurff, S. 552–554.

31 Sigaud de La Fond hat bewusst darauf verzichtet, auf die Theorien von der Ursache des Magnetismus einzugehen: „Nous ne dirons rien non plus des différentes hypothèses qu'on a imaginées pour rendre raison des phénomènes magnétiques.“ (*Éléments*, Bd. 4, S. 588–589).

32 Lichtenberg: Entwurff, S. 453–454.

physique théorique et expérimentale von Sigaud de La Fond. Er hat daraus übernommen, was für sein Publikum am Gothaer Hof brauchbar war. Was er für überflüssig hielt oder seinen Zuhörern nicht zumuten wollte, hat er weggelassen. Die Passagen, die er hinzugefügt hat, zeigen deutlich, dass er mit der neuesten Literatur zur Physik und den aktuellen, noch ungelösten Problemen, die dort erörtert wurden, bestens vertraut war. Eine kommentierte Edition dieses Manuskripts wäre eine wertvolle Quelle für die Untersuchung der Frage, welche Bedeutung die Naturwissenschaften im gesellschaftlichen Leben an einem deutschen Fürstenhof des 18. Jahrhunderts hatten.

ANDREAS KLEINERT

ist Professor emeritus für Geschichte der Naturwissenschaften an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.