

Symphilosophie

Internationale Zeitschrift für philosophische Romantik

Von Lavoisier zu Baader

Einige Bemerkungen zur nachkantischen Naturphilosophie

*Alberto Bonchino**

ZUSAMMENFASSUNG

Die Suche nach einer letztgültigen Einheit der natürlichen Phänomene war bereits im 18. Jahrhundert ein verbreitetes und vieldiskutiertes Thema der Physik, bevor diese Idee prägend für die deutsche Naturphilosophie des 19. Jahrhunderts wurde. Um die stetig wachsende Anzahl der imponderablen Fluida zu reduzieren, führten viele »atomistisch« gesinnte Naturwissenschaftler elektrische, magnetische, thermische und chemische Phänomene auf einen Dualismus von zwei entgegengesetzten bzw. polaren Grundkräften zurück und nahmen auf diese Weise die »dynamistischen« Ideen der romantischen Naturphilosophie vorweg. Der vorliegende Aufsatz betrachtet diese Phase der Wissenschaftsgeschichte konstellationsgeschichtlich und beleuchtet einige der damaligen Diskurse. Genauer wird Baaders frühe Auseinandersetzung mit der Wärmerstofflehre Lavoisiers in den Blick genommen. Dabei wird herausgearbeitet, wie Baader explizit – in der Auseinandersetzung mit der Wärmetheorie Crawford's und im Zusammenhang mit der Chemie Lavoisiers – Kants dynamischen Ansatz mit den Deluc'schen physikalischen Grundsätzen zu verbinden versucht.

Stichwörter: Atomismus, Dynamismus, Einheit der Kräfte, Imponderabilien, Wärmerstoff

ABSTRACT

The quest for the ultimate unity of natural phenomena was one of the main features of eighteenth-century physics. This idea was to become of decisive importance for nineteenth-century German natural philosophy. In order to reduce the number of imponderable fluids, many "atomists" explained electrical, magnetic, thermal and chemical phenomena through a dualism of opposite polar principles, thereby anticipating the "dynamic" ideas of Romantic natural philosophy. This paper presents some of the protagonists of this change in science and explores some of the related discussions at that time. Specifically, it focuses on Baader's first work, *Ideen über Festigkeit und Flüssigkeit zur Prüfung der physikalischen Grundsätze des Herrn Lavoisier* (1792), and on his attempt to deal with Crawford's theory of heat and Lavoisier's chemistry by combining Kant's dynamic approach with Deluc's physical principles.

Keywords: atomism, dynamism, unity of forces, imponderables, warm matter

* Technische Universität Dresden – alberto.bonchino@gmail.com

*[Es] ist eigentlich eine Art von Anwendung eines Satzes,
den ich immer predige – daß alles in allem ist**

1. Einführung

Der folgende Beitrag möchte Franz von Baaders (1765–1841) frühe Auseinandersetzung mit der Wärmerstofflehre Lavoisiers in den Blick nehmen, in der seine Rezeption von Kants dynamistischem Ansatz der *Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (1786) eine entscheidende Rolle spielt. Im Besonderen soll hierbei Baaders Aufsatz *Ideen über Festigkeit und Flüssigkeit zur Prüfung der physikalischen Grundsätze des Herrn Lavoisier* (1792) erörtert werden,¹ der von dem Siebenundzwanzigjährigen gegen Ende seines Studienaufenthaltes an der Freiburger Bergakademie verfasst wurde.² Baaders Text ist Zeuge des Wandels der Wissenschaft und an den damit zusammenhängenden Diskussionen beteiligt. Dieser Wandel geht insbesondere von der chemischen Theorie Lavoisiers aus, die nach der ersten Übersetzung des *Traité élémentaire de chimie* (1789) im Jahr 1792 auch in Deutschland eine offene und zuweilen heftige Debatte unter den dortigen Chemikern auslöst.

Wie zu Recht festgestellt wurde, ist Baaders Aufsatz eines der ersten eigentlichen Beispiele der nachkantischen Naturphilosophie und in diesem Sinn besonders erwähnenswert. Es deuten sich darin einige Problematiken an, welche die Naturphilosophie der Frühromantik in ihrer Auseinandersetzung mit Kants Erbe und in ihrem Streben nach Vereinheitlichung der Naturkräfte in der Naturwissenschaft zu lösen versucht.³ Wesentlich ist hierbei, wie Baader explizit – in der Auseinandersetzung mit der Wärmertheorie Crawford's und vor allem im Zusammenhang mit der Sauerstoff-Chemie Lavoisiers – Kants dynamischen Ansatz mit den Deluc'schen physikalischen Grundsätzen zu verbinden versucht.

* Georg Christoph Lichtenberg, Sudelbuch L 915 (1796–1799).

¹ Franz von Baader, *Texte zur Naturphilosophie (1792–1808)*, hrsg. von A. Bonchino (*Ausgewählte Werke*, Bd. 1), Brill-Schöningh, Leiden-Paderborn 2021, S. 13–30.

² Hierzu vgl. Alberto Bonchino, »Geologie der Frühromantik. A. G. Werner und die Entstehung der spekulativen Naturphilosophie (1788–1799)«, in: *Materie als geronnener Geist. Studien zu Franz von Baader in den philosophischen Konstellationen seiner Zeit*, Brill-Schöningh, Leiden-Paderborn 2014, S. 127–161 und vgl. auch Siarhei Biareishyk, »Rethinking Romanticism with Spinoza: Encounter and Individuation in Novalis, Ritter, and Baader«, in: *The Germanic Review: Literature, Culture, Theory* 94/4 (2019), S. 271–298.

³ Francesco Moiso, »Kants naturphilosophisches Erbe bei Schelling und von Arnim«, in: W. Ch. Zimmerli, K. Stein, M. Gerten (Hrsg.), »Fessellos durch die Systeme«. *Frühromantisches Naturdenken im Umfeld von Arnim, Ritter und Schelling* (= *Natur und Philosophie* 12), Frommann-Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt 1997, S. 203–274, hier: S. 205.

Um den sachlichen Zusammenhang von damaliger Chemie, Physik und Naturphilosophie mit all seinen komplexen Facetten, die im Hintergrund von Baaders Versuch stehen, gebührend beleuchten zu können, ist es vorab notwendig, in ein historisch-wissenschaftliches Dickicht einzudringen, das allerdings für unser Sujet wichtig ist, obwohl es dem Leser einiges an Anstrengung abverlangt. Insofern wird im Folgenden zuerst in aller Kürze Baaders Beziehung zu Lichtenberg thematisiert und Lavoisiers maßgebliche Leistung für die Chemie seiner Zeit beschrieben werden. Im Anschluss kommt Kants Theorie der Materie zur Sprache, wie sie in seinen *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft* erarbeitet wurde. Abschließend wird der Bogen zu Baaders Schrift geschlagen und damit seine »chemische« Verbindung (in Anlehnung an Lichtenberg) des Kantschen Dynamismus mit den Delucschen physikalischen Grundsätzen kontextualisiert werden.

2. Lichtenberg

Es ist kein Zufall, dass Baader am 4. Februar 1792 die noch unveröffentlichte Abhandlung Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) »zur gütigen Prüfung« zuschickt.⁴ Damit will sich der junge Bergbaustudent aus Freiberg nicht nur das »vollgültige Urtheil« eines der angesehensten Professoren der Naturlehre und Mathematik im deutschsprachigen Raum seiner Zeit einholen, um in Erfahrung zu bringen, »in wie weit die eine oder andre meiner [Baaders] Absichten erfüllt worden« sind, sondern zugleich sondieren, ob es möglich wäre, den Aufsatz »in irgend ein französisches Journal unterzubringen«. ⁵ Obgleich dieses Publikationsvorhaben nicht erfolggekrönt ist, – schwerlich gelinge es, so Gren an Baader, einen nicht französischsprachigen Beitrag in einer französischen Zeitschrift erscheinen zu lassen – so nimmt Lichtenberg Baaders Anliegen doch ernst und liest das Manuskript eingehend.⁶ Er billigt dabei nicht nur seine Übertragung von Kants dynamistischer Vorstellung einer von vornherein mit Kräften begabten Materie auf das chemische Gebiet der Naturlehre,⁷ sondern befindet zugleich Baaders Hypothese über Festigkeit und Flüssigkeit für einsichtig, nach welcher das Feste durch den Zusammenhangsgrad des ihm vorausgesetzten homogenen, ursprünglich elastischen Flüssigen und mithin als bloßes

⁴ Georg Christoph Lichtenberg, *Briefwechsel*. Im Auftrag der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen hrsg. von U. Joost, A. Schöne, Bd. 3 (1785–1792), Beck, München 1990, S. 1035 (Nr. 2020).

⁵ Ebd.

⁶ Ebd.

⁷ Franz H. Mautner, *Lichtenberg. Geschichte seines Geistes*, de Gruyter, Berlin 1968, S. 310–321.

Zusammengehaltenwerden anzusehen ist.⁸ Das heißt mit anderen Worten, dass die Festigkeit nicht wie durch die Atomisten als Urzustand der Materie und die Flüssigkeit als Mangel an Zusammenhang aufgefasst, sondern durch die Eigenschaft der Teilverschiebung definiert wird.⁹

Lichtenberg war wie Baader davon überzeugt, dass die chemischen Kräfte, die sich in den Reaktionen und Affinitäten der Stoffe zeigen, nicht als etwas Isoliertes betrachtet werden können, sondern in einen Zusammenhang mit den physikalischen, insbesondere den Fluida der Wärme und Elektrizität gebracht werden mussten.¹⁰ Er betrachtete daher die dem Aufsatz Baaders zugrundeliegende Vereinheitlichungstendenz, die ganz klar unter den verschiedenen Denkmöglichkeiten für Lichtenberg einen epistemologischen Vorzug besaß, mit großem Interesse.¹¹

Die Tendenz, die verschiedenen Erscheinungen der Natur auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen (weil »*alles in allem ist*«¹²), ist also für Lichtenberg sowie für Baader kennzeichnend. Sie stellt eine präzise Betrachtungsweise des Naturverständnisses dar, das auf den Begriff der Ganzheit gründet und sich allen naturwissenschaftlichen Untersuchungen beider Naturphilosophen beigesellt.¹³ Lichtenberg war einerseits der vorsichtigen Meinung, »dass man eine überkommene Theorie nicht vorschnell verwerfen soll«,¹⁴ andererseits aber für neue Ideen offen, wie jene des jungen Baader, der gerade angefangen hatte, im Kielwasser von Kants *Metaphysischen Anfangsgründen* die dynamistische Vorstellung einer von vornherein mit Kräften begabten Materie weiterzudenken. In diesem Sinn ist

⁸ Baader, *Texte zur Naturphilosophie*, S. 16f., 23 und 25f.

⁹ »Der Unterschied zwischen Festigkeit und Flüssigkeit liegt wahrscheinlich in der leichteren Verschiebbarkeit wie Baader anmerkt« (Sudelbuch J 1831 (1789–1793), in: G. C. Lichtenberg: *Schriften und Briefe*, hrsg. von W. Promies. 6 Bde., Hanser, München 1968–1992, Bd. 2, S. 331).

¹⁰ Wolf von Engelhardt, »Wenn auch meine Philosophie nicht hinreicht, etwas Neues auszufinden, so hat sie doch Herz genug, das längst Geglaubte für unausgemacht zu halten.« (Georg Christoph Lichtenberg und die Naturwissenschaft seiner Zeit«, in: J. Zimmermann (Hrsg.), *Lichtenberg. Streifzüge der Phantasie*, Dolling und Galitz, Hamburg 1988, S. 132–156, hier: S. 154, dazu vgl. auch in Lichtenberg: *Schriften und Briefe*, Bd. 2, S. 290 (Nr. 1575) und 524f. (Nr. 917).

¹¹ Die »Einheit der Natur liegt als wissenschaftliches Postulat und als allmählich zu entschleiernendes Geheimnis auch weiterhin allen speziellen Ansichten Lichtenbergs von ihr und allen seinen Bestrebungen zu Grunde«, so: Mautner, *Lichtenberg*, S. 310.

¹² Lichtenberg: *Schriften und Briefe*, Bd. 2, S. 524 (Nr. 915 und 916) und 349 (Nr. 1944).

¹³ Claus Prisner, »Ich finde nichts als Luft, es sind imponderabile Stoffe hinzu gekommen oder davon gegangen« (Stoffliche Energiekonzepte bei Lichtenberg«, in: U. Joost, S. Oettermann, S. Spiegel, *Georg Christoph Lichtenberg 1742–1799. Wagnis der Aufklärung*. Katalog zur Ausstellung Darmstadt/Göttingen, Hanser, München 1992, S. 331–337.

¹⁴ Engelhardt, *Lichtenberg*, S. 155.

Lichtenberg zweifellos als Vorbote der frühromantischen Naturphilosophie zu betrachten.¹⁵

3. Lavoisier

Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794) ist eine der bedeutendsten Persönlichkeiten in der Geschichte der Chemie und gilt bekanntermaßen als »der Urheber der Chemischen Revolution«,¹⁶ einer Revolution allerdings »ganz ohne revolutionären Gestus«, da sie sich im Zeichen der »*Kontinuität* mit den Arbeiten seiner Vorgänger« ereignet und keinen radikalen Umsturz darstellt.¹⁷ Obzwar der Wissenschaftler Lavoisier eher »als letzte Figur der Chemie des 18. Jahrhunderts und nicht als erster moderner Chemiker« zu betrachten ist,¹⁸ so kann man nicht in Zweifel stellen, dass sich die Chemie unter dem Einfluss seines Werkes »der inhaltlichen Beschaffenheit und dem methodischen Zugang nach grundlegend gewandelt« hat.¹⁹

Lavoisier war kein Philosoph.²⁰ Dennoch liegen seine wissenschaftlichen Leistungen, die eine neue Epoche für die Chemie eröffnet haben, vor allem auf theoretischem Gebiet. Seine naturwissenschaftlichen Arbeiten haben durch die theoretische Interpretation einiger experimenteller Tatsachen einen Neubeginn des chemischen Wissens und vor allem der

¹⁵ »[...] Es ist [...] das Aufheben und Verschlingen der chemischen Kräfte und ihre Entwicklung wieder, durch die die Natur so vieles ausrichtet. Es ist dieses die eigentliche Weltseele. [...]« (Lichtenberg, *Schriften und Briefe*, Bd. 2, S. 246f. (Nr. 1340)).

¹⁶ Martin Carrier, »Antoine Laurent de Lavoisier und die Chemische Revolution«, in: A. Schwarz, A. Nordmann (Hrsg.), *Das bunte Gewand der Theorie. Vierzehn Begegnungen mit philosophierenden Forschern*, Alber, Freiburg 2009, S. 12–42, hier: S. 12. Vgl. auch Marco Beretta, *Lavoisier. Die Revolution in der Chemie*, Spektrum der Wissenschaft Verl., Heidelberg 1999.

¹⁷ Jan Frercks, *Kommentar*, in: Antoine Laurent Lavoisier, *System der antiphlogistischen Chemie*. Aus dem Französischen von Sigismund Friedrich Hermbstaedt, Suhrkamp, Frankfurt a. M. 2008, S. 181–411, hier: S. 306 und 309.

¹⁸ Bernadette Bensaude-Vincent, Isabelle Stengers, »Une révolution en balance«, in: *Histoire de la chimie*, La Découverte, Paris 1993, S. 111–121, hier: S. 120.

¹⁹ Carrier, »Antoine Laurent de Lavoisier«, S. 12.

²⁰ Ausgebildet als Jurist verfügte Lavoisier über fundierte naturwissenschaftliche Kenntnisse. Seine naturwissenschaftlichen Interessen konzentrierten sich zunächst auf die Geologie und später auf die Chemie. Als er 1776 zum Inspektor der staatlichen Pulverfabrikation ernannt wurde, konnte er sich in seiner Dienstwohnung im Arsenal in Paris ein sehr gut ausgestattetes chemisches Laboratorium einrichten. Seine Ehefrau Marie Paulze wirkte dabei gleichsam als eine wissenschaftliche Mitarbeiterin: Sie zeichnete Lavoisiers Versuche auf, übersetzte fremdsprachige Literatur und fertigte auch Zeichnungen der Geräte für die Veröffentlichungen an. Als Steuerpächter des *Ancien Régime* wurde Lavoisier im November 1793 zusammen mit den meisten seiner Kollegen verhaftet und zum Tode verurteilt. Am 8. Mai 1794 wurde er guillotiniert. Zu Lavoisiers Biographie vgl. Marco Beretta, *Scienza e rivoluzione. Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794)*, Editrice Bibliografica, Mailand 2019.

chemischen Praxis ermöglicht, der am Ende des 18. Jahrhunderts die Chemie zu einem tiefgreifenden Wandlungsprozess führte. Lavoisiers Methode lässt sich mit den Begriffen Beobachten, Experimentieren und Benennen charakterisieren. Seine wesentlichen Errungenschaften innerhalb der Geschichte der Chemie bestehen in der Oxidationstheorie (nämlich einer Klassifikation von Säuren, Basen und Salzen entsprechend dieser Theorie), in der Aufstellung einer ersten Liste der Stoffe und Elemente, in der Formulierung des gasförmigen Zustandes als eines dritten Zustandes der Materie und in der Schaffung einer neuen chemischen Nomenklatur.²¹

Seit der Antike war das chemische Denken eng mit der experimentellen Physik verbunden, da diese noch weitgehend auf dem vorsokratischen bzw. aristotelischen Elementkonzept beruhte. Dabei handelte es sich um Prinzipien der Materie als Träger allgemeiner Eigenschaften wie Festigkeit, Flüchtigkeit oder Brennbarkeit. Nach der klassischen Elementenlehre des Aristoteles waren es vier Elemente (Feuer, Wasser, Erde, Luft), die als die einfachsten Bestandteile der Materie galten. Im Lauf der Zeit ist diese Vorstellung von verschiedenen Autoren um weitere Elemente erweitert worden, so dass vielfältige Varianten der klassischen Lehre entstanden sind (zum Beispiel wurden Schwefel und Quecksilber als Vermittlungsglieder unter den vier Elementen eingeführt). Hinsichtlich der wissenschaftlichen Neubegründung der modernen Chemie haben Feuer und Luft unter den vier aristotelischen Elementen der Materie eine wesentliche Rolle gespielt.

Die Wärme wurde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts und darüber hinaus als ein feiner flüssiger Stoff angenommen. Es handelte sich dabei um einen spezifischen Wärmestoff, der wie eine Flüssigkeit von einem Körper in den anderen eindringt. Die Existenz eines solchen Wärmestoffs hat niemand zu jener Zeit bezweifelt. Seine genauen Eigenschaften festzustellen und sich darüber zu einigen, erwies sich indessen als sehr problematisch. Manche hielten dieses Fluidum für gewichtlos, andere für schwer. Manche ließen es durch fernwirkende Kräfte wirken, andere durch direkten Kontakt auf die verschiedenen Stoffe, die dadurch ihre Eigenschaften änderten.²²

²¹ Gemeinsam mit Louis Bernard Guyton de Morveau (1737–1816), Claude Louis Berthollet (1748–1822) und Antoine-François de Fourcroy (1755–1809), hierzu vgl. Jost Weyer, *Geschichte der Chemie*, 2 Bände, Springer, Berlin-Heidelberg 2018, hier: Bd. 1, S. 520.

²² In dieser Tradition steht auch die von Georg Ernst Stahl (1660–1734) am Anfang des 18. Jahrhunderts entwickelte Vorstellung, nach der die hypothetische Substanz »Phlogiston« für alle Brennbarkeit verantwortlich ist. Insofern enthalten alle brennbaren Stoffe und Metalle unter ihren chemischen Komponenten diese Substanz, die dann bei Verbrennung freigesetzt wird bzw. aus dem betreffenden Körper entweicht, wobei ein unbrennbarer Rückstand zurückbleibt. Stahls Theorie funktionierte unter bestimmten Umständen recht gut und fand

Besonders einflussreich wurden gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Forschungen von Joseph Black (1728–1799), Professor für Chemie in Edinburgh, über die Natur des Feuers (sog. Wärmelehre). Dabei führte Black die grundlegenden Begriffe der latenten bzw. verborgenen Wärme sowie der spezifischen Wärmekapazität ein, die die Basis für weitere fruchtbare Untersuchungen über die Wärme legten und zugleich quantitative Experimente zu thermischem Gleichgewicht, Volumenänderung und Phasenübergängen von Flüssigkeiten förderten. Blacks Wärmelehre ließ sich ebenso auf die Deutung der elektrischen und magnetischen Phänomene anwenden und stellte sich insofern als dynamistische Alternative zu den atomistischen Vorstellungen einer rein extensiven Wirkung der Wärme durch Ausdehnung der Körper dar.²³

Es war ein polar strukturierter Verbrennungsprozess, an dem offensichtlich auch die nach Aristoteles elementar geltende Luft beteiligt war, dem damals bei allen spezifischen Untersuchungen über die Wärme eine besondere Bedeutung zugemessen wurde. Damit ist ein zentraler Aspekt benannt, der Lavoisiers Arbeiten direkt betrifft, nämlich die Erkenntnis der Tatsache, dass die Luft kein einzelnes Element ist, die sich mit dem betreffenden Stoff verbindet, sondern ein physikalischer Zustand der Materie, den einige Substanzen annehmen können. Lavoisier stellte die Hypothese auf, dass die atmosphärische Luft eine Zusammensetzung aus verschiedenen Bestandteilen im gasförmigen Zustand ist. Diese neue Auffassung des aristotelischen Elements wäre – das ist zu betonen – nicht ohne die zeitgleichen Untersuchungen über die Luft (genauer: gasartige Stoffe) von Stephen Hales (1677–1761),²⁴ die auch Black beeinflussten, sowie u.a. die Erforschungen von Henry Cavendish (1731–1810) und Joseph Priestley (1733–1804) möglich gewesen.

tatsächlich weite Verbreitung als ein heuristisch fruchtbares Erklärungsmuster. Sie wurde durch die namhaften Chemiker jener Zeit wie etwa Pierre Joseph Macquer (1718–1784), Carl Wilhelm Scheele (1742–1786) und Joseph Priestley (1733–1804) weiterentwickelt.

²³ Durch den Verzicht auf eine theoretische Definition und den Rückgriff auf eine sozusagen operationelle Definition der Wärme stellte er fest, dass gleiche Wärmezufuhr in verschiedenen Körpern zu sehr unterschiedlichen Veränderungen der Temperatur führen kann. Daraus hatte er nicht nur schließen können, dass jede Substanz eine eigene, spezifische Kapazität zur Aufnahme der Wärme besitzt, sondern dass zwischen der in einem Körper anwesenden Wärmemenge und dessen Temperatur immer eine Differenz vorliegt. Darüber hinaus konnte Black beobachten, dass die Zufuhr von Wärme bei kochendem Wasser oder schmelzendem Eis nicht zu einer Temperaturveränderung, sondern zu einem Wechsel des Aggregatzustands führt (das heißt latente bzw. verborgene Wärme insofern, als sie die Temperatur bzw. das Thermometer nicht beeinflusst).

²⁴ Diesem waren die diesbezüglichen Untersuchungen von Robert Boyle (1627–1691) und John Mayow (1641–1679) bekannt. Vgl. hierzu Weyer, *Geschichte der Chemie*, S. 479ff.

Die Zeit war reif, um zu der Überzeugung zu gelangen, dass verschiedene physikalische Zustände der Materie nicht einem bestimmten chemischen Element zuzuordnen, sondern für jegliche Stoffe der Natur vorstellbar sind, insofern sie auf geeignete Temperaturen gebracht würden. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass jeder Stoff in drei verschiedenen Zuständen existieren kann: als Festkörper, als Flüssigkeit und als luftförmiges Fluidum (Gas). In diesem Sinn genügt der Grad der Wärme, um denselben Stoff sukzessive in einen dieser drei Zustände zu überführen. Mit Blacks und insbesondere Priestleys Experimenten wurden verschiedene Arten von Luft (und jede mit ihren spezifischen Eigenschaften) isoliert und erkannt: von der sogenannten fixen Luft (Kohlenstoffdioxid) bis zur brennbaren Luft (Wasserstoff).

Um 1772 beschäftigte sich Lavoisier selbst mit Experimenten über die Fixierung und Freisetzung von Luft. Dabei konnte er Gewichtsänderungen beobachten. Um sie präziser bestimmen zu können, entschloss er sich, seine Analysen im geschlossenen System mit Hilfe der Waage systematisch zu prüfen. Auf diesem Weg konnte Lavoisier einige Jahre später eine neue Theorie der Verbrennung formulieren, nach der ein in allen Körpern anwesender Wärmestoff (der als Grundstoff in die Liste der chemischen Elemente aufgenommen wurde) an die Stelle von Stahls Phlogiston trat, und zugleich für die von Priestley bereits erkannte »dephlogistierte Luft«²⁵ die neue Bezeichnung »Sauerstoff« einführen.²⁶ Mithin ist es nicht mehr das Phlogiston, das aus der brennenden Materie freigesetzt wird, sondern der Wärmestoff, der aus dem in der Luft anwesenden Sauerstoff entweicht. Die Verbrennung erklärt sich darum als synthetische Verbindung zwischen dem verbrennenden Körper und dem Sauerstoff der Luft (und nicht wie bei Stahl als Abscheidung).

Nach einer solchen dual entwickelten Wärmestofflehre Lavoisiers ist der Wärmestoff ein Element, das wie andere chemische Stoffe Verbindungen eingeht und dabei als Agens wirkt: *Un fluide très-subtil*, fähig in die Poren aller Körper einzudringen und eine Verbindung mit deren kleinsten Teilchen einzugehen. Damit ist der Wärmestoff als ein elastisches, mit auseinander-

²⁵ Priestleys bedeutendste Leistung auf dem Gebiet der pneumatischen Chemie ist seine Entdeckung des Sauerstoffs, den er »dephlogistierte Luft« nannte. Vgl. Weyer, *Geschichte der Chemie*, S. 487f. und Carrier, »Antoine Laurent de Lavoisier«, S. 21f.

²⁶ Patricia Fara, *4000 Jahre Wissenschaft*, übers. von A. Kamphuis, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010, S. 203: »Lavoisier postulierte, dass Metalle im Feuer Sauerstoff aufnehmen, während Erze Sauerstoff abgeben. Mit Hilfe einer Linse, die Sonnenlicht sammelte, erhitze er eine kleine Menge Quecksilbererzpulver. Das dabei entwichene und aufgegangene Gas analysierte er, und nachdem er alle anderen Möglichkeiten ausgeschlossen hatte, erkannte er es als neu und nannte es Oxygenium oder Sauerstoff«.

treibender Kraft begabtes Fluidum wirksam, während die Anziehungskraft der Körperteilchen untereinander diesem entgegenarbeitet. Der Aggregatzustand eines jeden Körpers resultiert sonach aus dem Wirkungsverhältnis der beiden Kräfte: der Expansivkraft des Wärmestoffs und der Anziehungskraft der Körperteilchen.²⁷

Obwohl Lavoisiers Neuerung mit der traditionellen Lehre von den Imponderabilien verbunden bleibt, bereitet sie doch den Weg für einen tiefgreifenden Wandlungsprozess des chemischen Wissens und seiner Anwendung vor, der zugleich zu einer grundlegenden Reform der chemischen Nomenklatur führte.²⁸ Schließlich kann zu Recht gesagt werden: »Die materielle Hypothese [eines Wärmestoffs] entwickelte sich in den Händen von Black, Lavoisier und anderen zu einer präzisen quantitativen Theorie, die fähig war, fast alle bekannten Phänomene zu erklären.«²⁹

4. Kant

Einer der Aspekte, der die vorherrschende deutsche Naturwissenschaft zu Ausgang des achtzehnten und in den ersten Jahrzehnten des folgenden Jahrhunderts charakterisiert, ist der Versuch, die Gesamtheit der Naturphänomene aus zwei entgegengesetzten Kräften zu erklären, die in ihrer Wechselwirkung die phänomenalen Eigenschaften von Körpern hervorbringen.³⁰ Sonach beschreiben attraktive und repulsive Grundkräfte, die das Wesen der Materie ausmachen, die Mannigfaltigkeit der Naturerscheinung einheitlich. Das Ziel eines solchen Erklärungsmodells, das erlaubt, möglichst viele Kräfte auf zwei ursprüngliche Kräfte zu reduzieren, ist im Grunde genommen »die Dichotomie von passiver Materie und aktiven Kräften, die

²⁷ Manfred Durner, »Theorien der Chemie«, in: F.W.J. Schelling, *Historisch-Kritische Ausgabe*. Ergänzungsband zu Werke 5 bis 9. Wissenschaftshistorischer Bericht zu Schellings naturphilosophischen Schriften 1797–1800, Frommann-Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt 1994, S. 1-161, hier: S. 95f.

²⁸ Dies sowie Lavoisiers Uminterpretation der von Cavendish entdeckten Knallgasreaktion als Synthese von Wasser (1781), die ihn dazu führte, das Wasser als Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff aufzufassen und somit einen weiteren Grundstoff der aristotelischen Tradition, eben das Wasser, nicht als elementar sondern als zusammengesetzt zu erklären, kann hier nicht weiterverfolgt werden. Hierzu vgl. Weyer, *Geschichte der Chemie*, S. 471ff. und Carrier, »Antoine Laurent de Lavoisier«, S. 27ff.

²⁹ S. Lilley, »Attitudes to the Nature of Heat about the Beginning of the Nineteenth Century«, in: *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* [nouvelle série] 1 (1948), 630-639, hier: S. 635.

³⁰ Alexander Rüger, »Dualistische Entwürfe zur Einheit der Naturphänomene und die Anfänge der Romantischen Naturphilosophie«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 8 (1985), 219-232.

in der Newtonschen Mechanik so erfolgreich verwendet wurde, aufzuheben zugunsten einer einheitlichen Sicht«.³¹

Zu dieser unifizierenden Strömung zählt auch Kant mit seinem in den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft* (1786) unternommenen Versuch auf metaphysischer Ebene die dynamistischen Prinzipien der physikalisch-chemischen Wissenschaften zu beleuchten. Seine maßgebliche These besteht darin, dass nicht Ausdehnung und Undurchdringlichkeit als ursprüngliche Merkmale der Materie zu betrachten sind, weil diese in Wirklichkeit als Wirkung grundlegender, der Materie innewohnender Kräfte resultieren: »Die Kraft geht also der Materie ontologisch, der Kraftbegriff dem Materiebegriff methodologisch voran«.³²

Hierbei versucht Kant in Fortführung der *Kritik der reinen Vernunft* (1781) eine Naturlehre zu begründen, die nicht mit Erfahrungsgesetzen, sondern mit reinrationalen, apriorischen Prinzipien arbeitet. Dieser Absicht folgend führt er den Begriff der Materie auf das polare Zusammenspiel zweier real entgegengesetzter, aber metaphysisch bestimmter Grundkräfte, die sich gegenseitig limitieren, zurück. Die Materie wird somit definiert als »das Bewegliche, sofern es einen Raum erfüllt. Einen Raum erfüllen heißt allem Beweglichen widerstehen, das durch seine Bewegung in einen gewissen Raum einzudringen bestrebt ist. Ein Raum, der nicht erfüllt ist, ist ein leerer Raum«.³³ Dieser Widerstand, den die ihren Raum erfüllende Materie übt, ist von daher Bewegung gegen eine andere entgegengesetzte, die zu ihrer Ursache eine bewegende Kraft hat.³⁴

Auf diese Weise setzt Kants dynamistische Konstruktion der Materie – wie bemerkt wurde – an die Stelle eines mathematisch-atomistischen Begriffs von absoluter Undurchdringlichkeit den Begriff der repulsiven Kraft und nimmt zugleich die Anziehung als Grundkraft hinzu, um die Möglichkeit des Begriffs von Materie zu erklären und damit die Erfahrbarkeit von Materie zu begründen (als das Reale der Gegenstände der äußeren Sinne).³⁵

³¹ Ebd., S. 222.

³² Martin Carrier, »Kants Theorie der Materie und ihre Wirkung auf die zeitgenössische Chemie«, in: *Kant Studien* 81 (1990), S. 170-210, hier: S. 170.

³³ Immanuel Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (1786), in: *Gesammelte Schriften*, hrsg.: Bd. 1-22 Preußische Akademie der Wissenschaften, Bd. 23 Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, ab Bd. 24 Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. Reimer, Berlin 1900ff., Bd. 4, S. 496.

³⁴ Ebd., S. 497: Eine »Materie erfüllt einen Raum, nicht durch ihre bloße Existenz, sondern durch eine besondere bewegende Kraft«.

³⁵ Jörg Jantzen, »Baader und Schelling. Bemerkungen zu ihrer Naturphilosophie«, in: A. Bonchino, A. Franz (Hrsg.), *Aufklärung und Romantik als Herausforderung für katholisches Denken*, Brill-Schöningh, Paderborn-Leiden 2015, S. 199-220, hier: S. 206.

Die Wechselwirkung zwischen ursprünglicher Repulsion und ursprünglicher Attraktion bestimmt den Grad der Ausdehnung der Materie, indem die beiden Kräfte in jeglichem Zustand mit einer bestimmten Wirkungsstärke zusammenwirken. Die Schwere der Körper wird auf die immediate Wirkung der anziehenden Kraft zurückgeführt,³⁶ während die Elastizität auf der immediaten und unbegrenzten Kraft der Repulsion beruht.³⁷ Mehr als diese zwei bewegenden Kräfte lassen sich nach Kant nicht postulieren: Sie sind »die einzigen a priori einzusehenden allgemeinen Charaktere der Materie«³⁸ und werden dazu als kontinuierliche Größen aufgefasst, aus deren variablem Verhältnis bzw. wechselnder Intensität die Materie in ihren verschiedenen bestimmten Dichten erfolgt.³⁹ Dies lässt sich aber nicht a priori, sondern nur empirisch erforschen.

Damit ist aber auch vorgegeben, dass die Materie als Kontinuum trotz ihrer spezifischen Verschiedenheit so konstruiert ist, dass sie, wenn auch unterschiedlich, immer präsent ist und zwar ohne leere Zwischenräume in den Körpern und ohne letztes unteilbares Teilchen der Materie.⁴⁰ Kants dynamistische Theorie setzt von daher die unendliche Teilbarkeit der Materie voraus, die mithin nie für vollendet angesehen wird. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass der Prozess der Teilung potentiell unendlich ist.⁴¹

Kant argumentiert von seinem, auf das Verhältnis von zwei Kräften reduzierenden Standpunkt aus zwar konsequent, doch liegen offensichtliche Schwierigkeiten in solch einem dynamistisch formulierten Ansatz, derer er sich allerdings bewusst zu sein scheint. Zuerst wird die Materie nur aus ihren Wirkungssphären in Raum und Zeit erfasst, die zur Voraussetzung ihrer dynamistischen Struktur bzw. der Attraktion und Repulsion führen. Diese aber müssen lediglich angenommen werden, weil sie auf keinen ihnen vorgängigen Grund zurückgeführt werden können. Insofern wird damit weder die Unmöglichkeit des Atomismus bewiesen noch umgekehrt die Notwendigkeit des Dynamismus im Sinne zweier ursprünglicher und unbegrenzter Kräfte. So kann das Erklärungsmodell des Atomismus weiterhin eingeräumt werden, ohne, wie es oben für die Chemie Lavoisiers der Fall ist, auf eine dynamistische bzw. auf dem Wirkungsverhältnis zweier

³⁶ Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, S. 508.

³⁷ Ebd., S. 499.

³⁸ Ebd., S. 501.

³⁹ Ebd., S. 518.

⁴⁰ Ebd., S. 523.

⁴¹ Ebd., S. 503.

Kräfte basierende Erklärungsart verzichten zu müssen.⁴² Zum Beispiel kann man spezifische Fluida als zugrundeliegende Träger der Kräfte annehmen, die alle Tätigkeit in der Natur vermitteln und in denen die Atome oder Elemente ihre entgegengesetzten Kräfte ausüben. Mithin hätte man ein Erklärungsmodell, in dem die polare Spannung der Kräfte vorhanden bleibt, während die spezifische Verschiedenheit von Materie mit verschiedenen Materietypen definiert werden kann.

Weitere wesentliche Schwierigkeiten – sie seien hier lediglich benannt – können zum einen in Kants »extensionaler Identifikation« der ursprünglichen Anziehungskraft der Materie mit der Gravitationsanziehung, zum anderen in der Notwendigkeit einer Differenzierung zwischen einer ursprünglichen und einer abgeleiteten Kraft der Repulsion festgestellt werden.⁴³ Ebenfalls problematisch resultieren zugleich die Tatsachen, dass Kants dynamistischer Begründung der Materie allein das Zustandekommen flüssiger, aber nicht starrer Körper gelingt, wie auch schließlich, dass die Interpretation chemischer Prozesse von der Sache her zum Begriff einer absoluten bzw. kontinuierlichen chemischen Auflösung führt.⁴⁴

Kant hat diese konzeptuellen Schwierigkeiten akzeptiert und folglich seine transzendente Grundlegung der Physik tiefgreifenden Revisionen unterzogen,⁴⁵ deren unvollendetes Ergebnis in seinem handschriftlichen Nachlass vorliegt und in dem er letztendlich ein völlig homogenes, das Universum erfüllendes Fluidum annimmt, dessen Erschütterungen die

⁴² Zusammengefasst: Die Atomistik setzte ursprünglich neben dem leeren Raum und den Stoßkräften ausgedehnte, absolut undurchdringliche Teilchen voraus, die sich in ihrer Gestalt voneinander unterscheiden. Damit erklärt sie die mannigfaltigen Naturerscheinungen. Die spezifische Verschiedenheit der Materie entsteht aus diversen Zusammensetzungen der Teilchen innerhalb eines leeren Raumes. Diese Auffassung ist von daher quantitativ und somit der mathematischen Darstellung fähig. Kant hält indes sowohl den Begriff eines leeren Raumes als auch die Vorstellung absolut undurchdringlicher Atome für unmöglich, weil sie sich nicht als Objekte möglicher Erfahrung eignen, sondern sogar »okkulte Qualitäten« sind. Beide sind somit innerhalb einer transzendentalphilosophisch begründeten Naturphilosophie als illegitim anzunehmen. Er entwirft dagegen ein dynamistisches ganzheitliches Erklärungsmodell, das die transzendentalen Prämissen insofern respektiert, als es keiner möglichen Erfahrung widerspricht. Danach wird die Materie als Kontinuum interpretiert; das heißt, dass die spezifische Verschiedenheit der Materie auf Intensitätsmomente zweier polarer Grundkräfte (Attraktion und Repulsion) reduziert wird.

⁴³ Carrier, »Kants Theorie der Materie«, S. 184-192.

⁴⁴ Ebd., S. 192f. und Durner, *Theorien der Chemie*, S. 43f.

⁴⁵ Wolfgang Bonsiepen, *Die Begründung einer Naturphilosophie bei Kant, Schelling, Fries und Hegel. Mathematische versus spekulative Naturphilosophie*, Klostermann, Frankfurt a.M. 1997, S. 91-94.

Phänomene der Elektrizität, der Wärme und des Lichts bewirken und das offensichtlich dem Wärmestoff Lavoisiers gleich ist.⁴⁶

5. Kants Erbe und Baaders »Ideen«

Zwar gehört die Chemie in den damals zugänglichen Druckschriften Kants insofern zur dynamistischen Physik, als sie bloß deren angewandter Zweig ist,⁴⁷ doch entspricht dies für ihn keiner Geringschätzung dieser Wissenschaft. Im Gegenteil, wie betont wurde, hat er lebenslang die Herausforderungen der zeitgenössischen Chemie ernst genommen und die wichtigsten Entwicklungen in diesem Bereich aufmerksam verfolgt.⁴⁸ Schon in einem 1804 erschienenen Nachruf auf Kant wurden sowohl sein breites Wissen über die Chemie, als auch sein Interesse an dieser Wissenschaft ausdrücklich unterstrichen.⁴⁹ Diese Ansicht findet auch in Tuschlings Buch *Metaphysische und transzendente Dynamik in Kants Opus postumum* Bestätigung, in dem nicht nur der Einfluss physikalisch-chemischer Texte auf Kants späteres Denken gezeigt, sondern auch das Verhältnis Kants zu Baaders Text *Ideen über Festigkeit und Flüssigkeit, zur Prüfung der physikalischen Grundsätze des Hrn. Lavoisier* (1792) thematisiert wird.⁵⁰

Trotz dieser besonderen Aufmerksamkeit für die Chemie hat Kant dennoch weder chemische Forschungsarbeiten verfolgt noch eine eigene chemische Lehre aufgestellt. Er hat in erster Linie – wie zusammengefasst wurde – einen grundsätzlichen, aber allgemeinen Weg aufgezeigt, nach dem

⁴⁶ Jaap van Brakel, »Kant's Legacy for the Philosophy of Chemistry«, in: D. Baird, E. Scerri, L. McIntyre (Hrsg.), *Philosophy Of Chemistry*, Springer, Dordrecht 2006, S. 69-91, hier: S. 78f.

⁴⁷ Kant, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, S. 530.

⁴⁸ Mai Lequan, *La chimie selon Kant*, PUF, Paris 2000.

⁴⁹ Vgl. Ludwig Wilhelm Gilbert, »Nekrolog [auf Kant]«, in: *Neues allgemeines Journal der Chemie* 2 (1804), S. 239-240 zit. in Carrier, »Kants Theorie der Materie«, S. 194.

⁵⁰ Burkhard Tuschling, *Metaphysische und transzendente Dynamik in Kants Opus postumum*, De Gruyter, Berlin 1971, S. 40, 44, 49-51. Kants Interesse an Baaders ersten Schriften – das heißt gegenüber prägnanten Beispielen der frühromantischen Naturphilosophie, die den dynamistischen Ansatz zur Grundlage der nicht-mathematisierten Naturwissenschaften machen – wird übrigens auch untermauert durch einige Exzerpte (vgl. Kant, *Gesammelte Schriften*, Bd. 14, S. 482ff. und Erich Adickes, *Kant als Naturforscher*, Bd. 2, de Gruyter, Berlin 1925, S. 158 und Michael Friedman, *Kant and the Exact Sciences*, Harvard University Press, Cambridge 1998, S. 282 Anm.), die er gegen Ende der 1780er Jahre auf Grundlage der breit rezipierten und in den damals wichtigen Fachzeitschriften ausführlich besprochenen Abhandlung Baaders *Vom Wärmestoff* angefertigt hat. Vgl. Franz Baader, *Vom Wärmestoff, seiner Vertheilung, Bindung und Entbindung, vorzüglich beim Brennen der Körper*, Johann Paul Krauß, Wien-Leipzig 1786. Hier plädiert Baader »sehr energisch für eine besondere Wärmematerie«, welche »von den einzelnen Körpern durch spezifische verschiedene »wärmebindende Kräfte« (nach Analogie der chemischen Affinitätskräfte zu denken) angezogen wird« (Adickes, *Kant als Naturforscher*, S. 158).

auch die chemischen Prozesse dynamistisch aus den Kräften der Attraktion und Repulsion zu erklären sind, ohne allerdings diese Theorie im Detail auszuführen.⁵¹ Der Kantsche Dynamismus ist als eine Art naturphilosophisches Erbe für die nachfolgende Generation von Wissenschaftlern und Philosophen anzusehen, die seine Konzeption rezipierten, zuweilen modifizierten und auf die Erklärung konkreter chemischer Phänomene anwandten.⁵²

Auch Baaders Aufsatz über Lavoisier ist diesem Vermächtnis zuzuordnen, insofern es sich dabei um eine theoretische Auseinandersetzung mit Kants dynamistischer Zwei-Kräfte-Lehre und der chemischen Tradition der mechanistischen Atomistik handelt. In diesem Sinn argumentiert er im Haupttext gegen Lavoisiers Theorie der Aggregatzustände und wirft die Frage auf, ob dessen Begriffsverwendungen von Flüssigkeit, Kohäsion und Starrheit voraussetzungslos gebraucht werden dürfen oder tatsächlich noch eine Begründung verlangen. In den Anmerkungen entwickelt er indes eine dynamistische Konstruktion der Materie, die von Kants *Metaphysischen Anfangsgründen der Dynamik* ausgehend darauf abzielt, die Materie in ihrem ursprünglichen Zustand als ein vollkommenes Kontinuum zu erklären. Selbst wenn diese Auseinandersetzung zu keiner eindeutigen Lösung führt,⁵³ stellt Baaders Beitrag einen der ersten und interessantesten Versuche dar, auf dem Weg zu einer »chemischen« Gesamtsicht der Naturerscheinungen⁵⁴ eine Synthese zwischen den atomistischen Ansätzen der neuesten Chemie und dem Kantschen Dynamismus zu erwägen.

6. Baaders Mittelweg zwischen Atomismus und Dynamismus

Baader skizziert in dem bereits zitierten Brief an Lichtenberg vom 4. Februar 1792 sein in den *Ideen* dargelegtes wissenschaftliches Programm folgendermaßen:

»[Dabei] habe ich, sowohl die Absicht [...], die Nichtigkeit der Lavoisierischen [*sic*] als im Gegenteil die Wichtigkeit der Deluc'schen physikalischen Grundsätze zu zeigen, zugleich aber auch einige Kantische Ideen mehr in Umlauf zu bringen. Was erstere Absicht

⁵¹ Durner, *Theorien der Chemie*, S. 44 und auch Lequan, *La chimie*, S. 119f.

⁵² Ebd.

⁵³ Der Aufsatz schloss mit der Ankündigung »*Die Fortsetzung künftig*«, allerdings ist der versprochene Folgebeitrag nie erschienen.

⁵⁴ Baader selbst ist sich dessen bewusst und bezeichnet sich später als »einen der ersten Auguren dieser Naturansicht«, vgl. Baader an Jacobi, 16. Juni 1806, in: F. von Baader, *Sämliche Werke*, hrsg. von F. Hoffmann *et al.*, 16 Bde., Bethmann, Leipzig, 1851–1860, Bd. 15, S. 200.

betrifft, so soll dieser ganze Aufsatz eigentlich nur ein Kommentar zu H. Deluc's Worten in seinen Briefen an H. La Metherie seyn, wo er nemlich sagt, daß Chemie nicht Physik sey, und Hr[.] Lavoisier hätte offenbar besser gethan, nicht so weit auszuholen, aber er that es nun einmal und französische Metaphysik will überall nicht recht gelingen[.] – Was aber meine zweite Absicht anlangt, so bin ich der Meinung, daß die Zustandebringung einer generellen Physik, der wir dermalen so sehr bedürfen, des Beistandes der Kantischen Metaphysik der Naturwissenschaft nicht minder bedarf, als des der Mathematik, und daß folglich durch Bekanntmachung des Lesageschen mechanischen Systems jene wenigst nicht entbehrlich gemacht wird – so wenig als der umgekehrte Fall statt findet.⁵⁵

Auf die einzelnen Textverweise, die Baader in diesem Brief benennt, ist hier nicht weiter einzugehen.⁵⁶ Angebracht erscheint es aber, die Weichenstellungen, die Baader vornimmt, kurz auf den Punkt zu bringen und damit zum Schluss zu kommen. Baaders Anliegen sind im Wesentlichen zwei: Zum einen vertritt er die Ansicht, dass die Deluc'schen Grundsätze den Lavoisierschen vorzuziehen sind. Zum anderen verlangt er, Kants Theorie der Materie auf dem Gebiet einer generellen Physik bzw. für die Erklärung der Voraussetzungen der Mechanik fruchtbar zu machen, ohne den Atomismus letzten Endes zu desavouieren.

Jean-André Deluc (1727–1817) war besonders für seine Theorie der expansiblen Flüssigkeiten (auf der Grundlage des atomistischen Systems Lesages) in Deutschland bekannt.⁵⁷ Er stand mit Lichtenberg im brieflichen Kontakt und, obwohl nur zwei Briefe Lichtenbergs erhalten geblieben sind, belegen die mehrfachen Nennungen im Schriftwechsel mit Dritten sowie verschiedene Notizen sein großes Interesse an Deluc's Forschungen. Lichtenberg, den die Lavoisiersche Chemie nicht überzeugte, fand in Deluc's Theorie eine gute Synthese zwischen der antiphlogistischen und der phlogistischen Theorie.⁵⁸ In den zwischen 1790 und 1793 veröffentlichten Briefen an Jean-Claude Delamétherie (1743–1817) stellt Deluc sein System

⁵⁵ Georg Christoph Lichtenberg, *Briefwechsel*, Bd. 3, S. 1035 (Nr. 2020).

⁵⁶ Sie wurden andernorts und zwar im Kommentar der historisch-kritischen und kommentierten Edition Baaders bereits erschlossen, vgl. Baader, *Texte zur Naturphilosophie*, S. 193–223.

⁵⁷ Marita Hübner, *Jean André Deluc (1727–1817). Protestantische Kultur und moderne Naturforschung*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2010, S. 137.

⁵⁸ Er übernimmt Deluc's Vorstellung, nach der das Wasser vermöge der Wärme unter dem Einfluss der »aerisirenden Stoffe« in die Luftarten übergehe und hält diese für die »komponierenden Teile der elektrischen Materie«, so dass die Luftarten nur eine Art verhülltes Wasser darstellten. Mithin würde nicht die Zersetzung des Wassers, sondern vielmehr dessen chemische Verbindung mit den elektrischen Materien die Luftarten ergeben.

der Naturforschung dar, in dem er die neue französische Chemie aus der Sicht der Meteorologie (»das große Laboratorium der Natur«) widerlegen will.⁵⁹ Er kritisiert Lavoisiers Forschungen über die Zusammensetzung des Wassers und vertritt stattdessen die Auffassung, Wasser lasse sich durch eine Dekomposition der Luft analysieren. Seine Verteidigung der alten Chemie präsentiert sich als eine damals sehr einflussreiche Verquickung von unterschiedlichen Ansätzen. Dabei handelt es sich vor allem um die Weiterentwicklung des atomistischen Ansatzes Georges-Louis Lesages (1724–1803) samt einer weit ausgebauten Wärmestoff- bzw. Äther-spekulation. Daraus geht Delucs Lehre von den elastischen Flüssigkeiten hervor, die, kurz gesagt, aus einem fortleitenden Fluidum und einer schweren bzw. ponderablen Materie besteht.⁶⁰ Damit werden die meisten Erscheinungen durch Zusammensetzungen und Zersetzungen der expansiblen Flüssigkeiten erklärt, die zuletzt »den herrschenden Charakter in dem Gange der Natur auf unsrer Erde« produzieren.⁶¹

Wie richtig bemerkt wurde, repräsentiert Deluc nicht nur speziell die vorlavoisiersche Chemie, sondern allgemeiner »eine Richtung der Naturlehre gegen Ende des 18. Jahrhunderts, welche die physikalischen Vorgänge in den Gesamtprozess der Natur einzugliedern sucht«. ⁶² In diesem Sinn hat Lichtenberg selbst Delucs Theorie verstanden und geschätzt, weil sie eben »ein Zweig eines großen Stammes ist, dessen Äste sich über die ganze Natur erstrecken« und »wodurch das ganze Gebäude unsrer Kenntnisse der Natur mehr Zusammenhang und Festigkeit erhält«. ⁶³

Ähnlich scheint Baader Delucs dualistisches System der fortleitenden und ponderablen Fluida zu verstehen und dem Lavoisiers vorzuziehen. Dazu aber kommt, dass Baader Delucs Schema oder, genauer gesagt, seine Grundvorstellung von der Zersetzung und Verbindung subtiler Flüssigkeiten nicht nur dazu geeignet hält, die Einheit der Natur abzubilden; er versteht sie auch als gleichrangig bzw. vereinbar mit dem Kantschen Dynamismus. Es entsteht letztendlich der Eindruck, dass Baader hierbei versucht hat, den Atomismus Lesages und Delucs dualistisches System mit der dynamistischen Materietheorie Kants in Einklang zu bringen und damit eine Art dynamistische Atomistik als Mittelweg zwischen Atomismus und Dynamismus einzuschlagen.

⁵⁹ Hübner, *Deluc*, S. 138f.

⁶⁰ Baader, *Texte zur Naturphilosophie*, S. 220 erklärende Anmerkung zu 28, 29.

⁶¹ Jean-André Deluc, *Neue Ideen über die Meteorologie*. Aus dem Französischen übersetzt von J. H. Wittkopp, 2 Bde., Friedrich Nicolai, Berlin-Stettin 1787–1788, Bd. 2, S. 324 (§ 832).

⁶² Bonsiepen, *Die Begründung einer Naturphilosophie* (Anm. 44), S. 238.

⁶³ Erxleben/Lichtenberg, *Anfangsgründe der Naturlehre*. Fünfte Auflage. Dieterich, Göttingen 1791, S. 435 (§ 494).

Während Baader Lavoisiers Theorie der Aggregatzustände als Folge des Zusammenspiels der Stoffe mit einem eigenen Wärmestoff sowie seine atomistische Richtung eines vorausgesetzten Festen kritisiert, argumentiert er zugleich für eine dynamistische Konstruktion der letzten Bestandteile der Materie.⁶⁴ Es ist nach Baader nicht mehr angemessen einen passiven und einen darauf wirkenden lebendigen aktiven Stoff anzunehmen, sondern allein ein alle Materie durchdringendes Zusammenspiel zweier aktiver, real entgegengesetzter Kräfte. Diese dynamistische Erklärung der letzten, einfachen Bestandteile der Materie beschreibt er – in Anlehnung an Lichtenberg – mit der Annahme eines immer größer werdenden Widerstands der Teile gegen weitere Teilung, so

daß die Anziehung (als Widerstand gegen die Trennung) mit der Zerkleinerung selbst in solchem Verhältnisse zunimmt, daß sie am Ende größer wird, als jede gegebene oder vorhandene Naturkraft (mechanische oder chemische?) – Wollte man also in diesem Sinne behaupten, alle Materie bestünde aus ferner untheilbaren Elementen, so würde dieß nur soviel heißen, *als alle Materie ballt sich bey ihrer Trennung in (zuletzt) unauflösliche* (obschon mathematisch theilbare) *Atome*.⁶⁵

Damit lässt sich nach Baader die generell unendliche Teilbarkeit der Materie mit ihrer faktischen endlichen Unteilbarkeit (das ist eine Art dynamistischer Atomismus) zusammen denken. Grundsätzlich macht Baader dabei das reduktionistische Schema möglichst vieler Kräfte auf zwei ursprüngliche Kräfte geltend »als eines durchgehenden, durch innere Entgegensetzung in Bewegung gehaltenen dynamischen Prozesses, der nie als ganzer, sondern nur in einzelnen, für sich betrachteten Produkten zur Ruhe, das heißt zu einem latent bewegten, in sich lebendigen, jederzeit durch Irritation in erneute Bewegung sich auflösenden Gleichgewicht kommt«. ⁶⁶

Auf diese Weise wird deutlich, warum Baader das Manuskript seiner Ausführungen zuerst Lichtenberg zugeschickt hat, und welche wichtige Rolle die von Lichtenberg rezipierte Deluc'sche Lehre der expansiblen Flüssigkeiten für die nachkantische bzw. frühromantische Naturphilosophie gespielt hat. Selbst wenn die Spannung zwischen einer mechanischen Physik und einer dynamistischen Konstruktion der Materie als Modell einer

⁶⁴ Baader, *Texte zur Naturphilosophie*, S. 16.

⁶⁵ Baader, *Texte zur Naturphilosophie*, S. 22, 38-23, 17 (Anm.).

⁶⁶ Michael Gerten, »Die Bedeutung Kants und Baaders für die dynamistische Naturphilosophie um 1800«, in: Roswitha Burwick, Heinz Härtl (Hrsg.), »*Frische Jugend, reich an Hoffen*.« *Der junge Arnim*, Niemeyer, Tübingen 2000, S. 49-84, hier: S. 66.

physischen Dynamik letztendlich sowohl bei Lichtenberg⁶⁷ als auch bei Baader unaufgelöst bleibt, wird dadurch ersichtlich, welche Bedeutung den imponderablen Fluida als Grundstoffen, auf welche die Wechselwirkung der zwei Grundkräfte des Kantschen Dynamismus letztlich zurückgeführt wird, zu jener Zeit beigemessen wurde. Es handelt sich dabei um den Versuch, möglichst viele Kräfte auf zwei ursprüngliche Kräfte zu reduzieren, der zu Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts Verbreitung fand, und später – zugleich experimentell und spekulativ – die gemeinsame Sprache der Naturforscher und Schriftsteller der deutschen Romantik prägen wird.

Exemplarisch sind hier Baaders anschließend publizierte Beiträge, in denen er die Gesamteinsicht im Sinn einer Wissenschaft des Ganzen – nun aber nicht mehr im Ausgang, sondern gerade in Überwindung von Kant – anstrebt. Hierin wird allerdings nicht mehr die Entwicklungslinie einer dynamistischen Atomistik verfolgt, stattdessen aber der Versuch unternommen, eine »dynamische Konstruktion des Körpergebildes« aus Grundkräften,⁶⁸ die jedoch nun nicht »selber wieder als Körper hipostasirt werden« müssen,⁶⁹ zu errichten. Baader hält einerseits an der in den *Ideen* aufgestellten Theorie der Materie als eines ursprünglich vollkommenen Kontinuums fest, andererseits vervollständigt er Kants dynamistische Zwei-Kräfte-Lehre mit einem dritten synthetischen Prinzip im Sinne eines beide Kräfte Vereinenden, damit diese »so gleichsam wider ihren Willen [...] vereint auf einen Punkt hin zu würken und die Erscheinung der Materie hervorzubringen« beginnen.⁷⁰

Baader erkennt also die oben hervorgehobenen Schwierigkeiten des Kantschen polaren Kräfte Modells an und räumt damit ein, »dass eine Konstruktion der Materie aus nur zwei entgegengesetzten Kräften deshalb nicht gelingen kann, weil hierin immer schon etwas Drittes vorausgesetzt werden muss, was sie zusammenhält, wodurch der Konflikt beider Kräfte in einem Zusammenspiel realisiert wird.«⁷¹ Er erklärt zugleich auch, dass dieses dritte Prinzip (das er »Schwere« nennt), selbst als »unmittelbare Äusserung des allen einzelnen Körpern, oder für sich beweglichen, *innwohnenden*, sich in jedem derselben individualisierenden [...] Individuums [zu] betrachten

⁶⁷ Engelhardt, *Lichtenberg*, S. 154f.

⁶⁸ Baader, »Beyträge zur Elementar-Physiologie« (1797), in: *Texte zur Naturphilosophie*, S. 58, 35.

⁶⁹ Ebd. S. 66, 28.

⁷⁰ Baader, »Ueber das pythagoräische Quadrat in der Natur« (1798), in: *Texte zur Naturphilosophie*, S. 129, 19-20.

⁷¹ Eckart Förster, *Die 25 Jahre der Philosophie. Eine systematische Rekonstruktion*, Klostermann, Frankfurt a.M. 2011, S. 244.

[ist], was eben darum nicht selber (als Materie) *erscheint*, weil es diesen allen, Bestand, Gehalt und Wahrheit giebt«. ⁷²

⁷² Baader, »Ueber das pythagoräische Quadrat in der Natur«, in: *Texte zur Naturphilosophie*, S. 124, 27-125, 2.