

INGE FRANZ (Leipzig)

DIE NATURPHILOSOPHIE DES 18. JAHRHUNDERTS
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG IMMANUEL KANTS
Einige allgemeine Bemerkungen

Da Roger Boscovich mit seinem Hauptwerk im großen geistigen Verbund der Naturphilosophie seiner Zeit steht, ist es angebracht, auf einem Symposium, das der *Theoria philosophiae naturalis* gewidmet ist, einige grundsätzliche Gedanken zur Naturphilosophie des 18. Jahrhunderts vorzutragen.

Der Begriff der Naturphilosophie schließt jenen des Naturverständnisses sowie der Naturerkenntnis ein. Naturphilosophie – *philosophia naturalis* – und Naturwissenschaft – *scientia naturalis* – werden noch um die Mitte des 18. Jhs. synonym gebraucht, letzteres auch als Physik oder Naturlehre bezeichnet, die sich wiederum in etymologischer Nachbarschaft mit der Metaphysik befinden kann.

Natur im streng ontologischen Sinne meint die Gesamtheit der real existierenden Wesen und Erscheinungen samt ihrer Bewegungsformen, unabhängig vom Menschen, diesen als Naturwesen jedoch einschließend.

Der zeitliche Rahmen für entsprechendes naturwissenschaftliches Denken ist durch die geistige Bewegung der Aufklärung, die von England, Frankreich und Deutschland ausgeht und nach und nach andere Länder oder Nationen erfasst, gegeben. Das Zeitalter der Aufklärung steht unter der Zielansage, Bildung unter Hinwendung zur Natur und ausgeprägte ethische Implikationen sowohl für das Individuum als auch für die Gemeinschaft vermittels möglicher Überwindung gegensätzlicher Muster der Vergangenheit. Diese Zielstellung bestimmt mehr oder weniger alle Wissenschaften des Jahrhunderts. Man kann sie förmlich als humanistischen Leitfaden bei Gotthold Ephraim Lessing (1729–1781) wiederfinden.

Entwicklungskonzeptionell überschaut er in der „Erziehung des Menschengeschlechts“ – einer der bedeutendsten philosophischen Schriften jener Zeit, anonym veröffentlicht 1780, teilweise bereits 1777 – das Erkenntnisvermögen. Dieses wenig umfangreiche, in hundert kurze Paragraphen gefasste Werk gehört zu den bedeutendsten philosophischen Schriften jener Zeit.

Daraus: *Erziehung gibt dem Menschen nichts, was er nicht auch aus sich selbst haben könnte; [...] auch die Offenbarung (gibt) dem Menschengeschlechte nichts, worauf die menschliche Vernunft, sich selbst überlassen, nicht auch kommen würde, sondern sie gab und gibt ihm die wichtigsten dieser Dinge nur früher. Bei allzu umständlichen Irrwegen der menschlichen Vernunft – auch wenn von einzelnen erkannt – hat es Gott gefallen, „ihr durch einen neuen Stoß eine bessere Richtung zu geben“.*

Zum Ethisch-Moralischen: *Sowohl Herz als auch Verstand bedürften der Übung, letzterer an „geistigen Gegenständen, wenn er zu seiner völligen Aufklärung gelangen und diejenige Reinigkeit des Herzens hervorbringen soll, die uns die Tugend um ihrer selbst willen zu lieben fähig macht. Oder soll das menschliche Geschlecht auf diese höchsten Stufen der Aufklärung und Reinigkeit nie kommen? Nie?“¹*

Aufklärung ist nicht ohne die schon klassische Definition Immanuel Kants (1724–1804) zu kennzeichnen. Er nimmt den Menschen vollends in die eigene Verantwortung in der 1784 verfassten *Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?*

¹ Gotthold Ephraim LESSING, Die Erziehung des Menschengeschlechts. In, Lessings Werke in fünf Bden. Hrsg., Nationale Forschungs- und Gedenkstätten der Klass. Deutschen Literatur in Weimar. Weimar 1961. Bd. 2, 279–303. §§ 1–4, 80f.

„Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschliebung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines andern zu bedienen. Sapere aude! Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen! Ist also der Wahlspruch der Aufklärung.“ Kurz: *Menschliche Schwächen, aber auch rückständige gesellschaftliche Verhältnisse – d.h. staatliche und kirchliche Herrschaftsmechanismen – verhindern vor allem den „öffentlichen Gebrauch der „eigenen Vernunft“.* Es ist aber der Mensch, „der nun mehr als Maschine ist, seiner Würde gemäß zu behandeln“². In „weltbürgerlicher Absicht“ hegt er die Hoffnung, dass die Aufklärung als das „große Gut“ „nach und nach bis zu den Thronen hinauf“ gehen wird in Gestalt des „aufgeklärten Absolutismus“.³ Er wird für ihn personifiziert in Friedrich II. (1712–1786), dem König von Preußen, dessen aufklärerische politische und historische Schriften in Bayern 1791 verboten wurden. Ebenso zu den wenigen „aufgeklärten“ Fürsten ist der österreichische Kaiser Joseph II. (Reformkatholizismus) zu zählen – bei aller historischen und aktuellen Umstrittenheit.

Immanuel Kant als vor allem philosophisch ausgewiesener Anwalt der Vernunft wirkt in dieser Zeit umfangreicher Industrialisierung, deren praktische Bedürfnisse Herausforderungen für die Wissenschaften darstellen, als durchaus geistige Leitfigur. Erkenntnistheoretische Arbeiten vorwiegend ab der Mitte des 18. Jhs. weisen der Empirie in Einheit mit der Rationalität einen höheren Stellenwert zu, Empirismus wie auch Sensualismus als Erkenntnisquellen, besonders der englischen Versionen, einschließend.

Der um die philosophisch-wissenschaftliche Erkenntnistheorie und Methodologie der Naturwissenschaften verdienstvolle späte Kant (oder der Kant der späten Aufklärung) formuliert in dieser seiner erkenntniskritischen Phase, speziell in der *Kritik der reinen Vernunft* von 1781 bzw. 1787, dass in der Vernunft „das Systematische der Erkenntnis sei, d.i. der Zusammenhang derselben aus einem Prinzip. Diese Vernunftseinheit setzt jederzeit eine Idee voraus, nämlich die von der Form eines Ganzen der Erkenntnis ...“ Man muss: *die Wissenschaften ... nach der Idee, welche man aus der natürlichen Einheit der Teile ... gegründet findet, erklären und bestimmen.* Das heißt: *Die Idee bedarf zur Ausführung ein Schema, d.i. eine a priori aus dem Prinzip des Zwecks bestimmte wesentliche Mannigfaltigkeit und Ordnung der Teile ... (Es) gründet architektonische Einheit.*

Die Vernunftbegriffe – wird Kant nicht müde, zu betonen – sind ihrem Wesen nach nur „Postulat“. Sie „werden nicht aus der Natur geschöpft, vielmehr befragen wir die Natur nach diesen Ideen ...“

Ein philosophisches Problem der Naturforschung liegt nun im Verhältnis des Allgemeinen und Besonderen. Es beruht auf der identitätsstiftenden Einheit. Kant spricht vom „hypothetischen Gebrauch der Vernunft“ (d.h. der Verallgemeinerung fähigen – I. F.) bezüglich der „systematische(n) Einheit der Verstandeserkenntnisse, diese aber ist der *Probierestein der Wahrheit der Regeln*“ bzw. der Prinzipien.⁴ (Hier ist übrigens die Fortsetzung der – in sich allerdings differenzierten – Denktradition von Gottfried

² Immanuel KANT, Beantwortung der Frage, Was ist Aufklärung? In: DERS, Werke in sechs Bden. Hrsg., Wilhelm WEISCHDEL. Nachdr. d. Ausg. von 1983. Darmstadt 1998. Bd. VI. A 481, 485, 494 (Hervorh. orig.).

³ Vgl. Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht (1784). In: KANT, Werke in sechs Bden. (Anm. 2) Bd. VI, A 406.

⁴ Immanuel KANT., Kritik der reinen Vernunft. 1. Aufl. (A). Riga 1781; 2. Aufl. (B). Ebd. 1787. In, Werke. (Anm. 2) Bd. II. – Vgl. B 674ff., 860ff., 502f. (Hervorh. orig.).

Wilhelm Leibniz (1646–1716) über Christian Wolff (1679–1754) erkennbar.⁵ Damit kann er letztlich überleiten zur Ordnung der mannigfaltigen Erscheinungen, zum Klassifizieren. Das bedeutet konkret Identität und „Einheit der Grundeigenschaften“, also Art, Geschlecht und Gattungen, ausgewählt gezeigt an Beispielen aus der Chemie zu Salzen und Erden. Die weitere Modifikation erfolgt mit den Unterarten mittels des Gesetzes oder Prinzips der *Spezifikation*, z.B. absorbierender Erden nach verschiedener Art (Kalk- und muriatische Erden), ergänzt durch die Prinzipien der *Homogenität* und der *Kontinuität*. Letzteres ist zentriert auf das „Gesetz der *Affinität* aller Begriffe ..., welches einen kontinuierlichen Übergang von einer jeden Art zu jeder anderen durch stufenartiges Wachstum der Verschiedenheit gebietet“, näher ausgeführt mit dem seinerzeitig auch außergenealogisch verwendeten Begriff der Verwandtschaft. Kant hebt hervor, dass es *keine sprunghafte Veränderung gibt* – eine wichtige entwicklungsgeschichtliche Folgerung!

Ohne die bisher vorgenommene transzendentalphilosophische oder auch wissenschaftsphilosophische – wie auch immer er es nennt – Vorbesinnung oder Grundlegung schließt Kant die *Möglichkeit* einer Wissenschaft aus. Ihr wendet er sich 1786 mit den *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*⁷ – seinem naturphilosophischen Hauptwerk – zu. In diesem ist der transzendente Verstand gewissermaßen mehr „heruntergestimmt“ zum empirischen.

Wie versteht Kant zunächst das Wort Natur?

In „*formaler* Bedeutung“ drückt es „das erste innere Prinzip alles dessen“ aus, „was zum Dasein eines Dinges gehört ..., in *materieller* Bedeutung“ bezeichnet es nicht die Beschaffenheit als solche, sondern den „Inbegriff aller Dinge, so fern sie *Gegenstände unserer Sinne*“ sind, also Erkenntnisobjekte. Entsprechend unserer äußeren und inneren Sinne ist „eine zwifache Naturlehre, die *Körperlehre* und *Seelenlehre* möglich“. Eben jene „zwifache Naturlehre“ ist es allerdings, die für Kant zum Problem wird, weil es demnach nicht *eine* Naturwissenschaft geben kann!

Um der im Wort *Natur* enthaltenen Mannigfaltigkeit samt ihrer jeweiligen inneren Prinzipien etc. sach-gerecht werden zu können, gibt Kant vor, „die Naturlehre besser (einzuteilen) in

- (1.) *historische Naturlehre*“, d.h. „systematisch geordnete Facta der Naturdinge“; diese unterteilt in „*Naturbeschreibung*, als einem Klassensystem derselben nach Ähnlichkeiten“ sowie *Naturgeschichte*, d.h. der „systematischen Darstellung“ in verschiedenen Epochen und Regionen.
- (2.) *Naturwissenschaft*.

Kant wendet nun die in der *Kritik der reinen Vernunft* genannten erkenntnistheoretischen Positionen an. Aufgrund dieser Ausgangslage ist die Naturwissenschaft demnach wiederum zu unterteilen. Behandelt sie ihren Gegenstand eindeutig nach Prinzipien a priori – so heißt sie *eigentliche*, nach Erfahrungsgesetzen – so heißt sie *uneigentliche* „so genannte Naturwissenschaft“.

⁵ Z.B. nach Gottfried Wilhelm LEIBNIZ, „Systeme nouveau de la nature et de la communication des substances ...“ (1695) und Christian WOLFFS, *Philosophia rationalis sive logica methodo-scientifica pertractata et ad usum scientiarum atque vitae aptata*. (1728); *De differentia intellectus systematici* (1729).

⁶ Vgl. KANT, *Kritik der reinen Vernunft*. (Anm. 4) B 679ff., 685ff., 688ff.

⁷ DERS., *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. 1. Aufl. Riga 1786 (A); die 2. (1787) und die 3. (1800) sind fast unveränderte Nachdrucke. In, *Werke* (Anm. 2) Bd. V.

„Eigentliche Wissenschaft kann nur diejenige genannt werden, deren Gewißheit apodiktisch ist“, „bloß empirische Gewißheit“ ist „nur uneigentlich so genanntes Wissen“. Erstere ist rationale Wissenschaft. Zur zweiten gehört die Chemie, deren Erkenntnis „doch zuletzt bloß empirisch“ begründet ist, „und die Gesetze, aus denen die gegebene(n) Facta durch die Vernunft erklärt werden, (sind) bloß Erfahrungsgesetze“, sind also nicht „apodiktisch-gewiß“. Daher „verdient das Ganze in strengem Sinne nicht den Namen einer Wissenschaft, und Chymie sollte eher systematische Kunst, als Wissenschaft heißen“.

Naturerkenntnis mit zu Grunde liegenden „bloßen Erfahrungsgesetze(n)“ wird als *an-gewandte Vernunftkenntnis* bezeichnet. Hingegen „die vollständigste Erklärung gewisser Erscheinungen chymische(r) Prinzipien (lässt) noch immer eine Unzufriedenheit zurück, weil man von diesen, als zufälligen Gesetzen, die bloß Erfahrung gelehrt hat, keine Gründe a priori anführen kann“.

Kant untermauert diese Einteilung mit der Rolle der von ihm hochgeschätzten Mathematik. Die wechselseitigen Beziehungen zwischen Mathematik und Wissenschaften – besonders der technisch-physikalischen – sind bis weit vor dem Beginn unserer Zeitrechnung anzusetzen. Er rezipierte – an dieser Stelle nicht nachgewiesen – sicher auch die aktuelleren Erkenntnisse z.B. von Gottfried Wilhelm Leibniz, Isaac Newton (1643–1727) und Christian Wolff, wobei Letzterer gerade dem Verhältnis von Mathematik und Philosophie große Bedeutung beimaß.⁸ Denn – auch das ist eine schon klassische Formulierung Kants – es „ist die Vernunftkenntnis durch Konstruktion der Begriffe mathematisch“ und die „reine Naturlehre über bestimmte Naturdinge (...) ist nur vermittelt der Mathematik möglich, und, da in jeder Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen wird, als sich darin Erkenntnis a priori befindet, so wird Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft enthalten, als Mathematik in ihr angewandt werden kann.“

Was heißt das für die Chemie?

„So lange also noch für die chymischen Wirkungen der Materien auf ein ander kein Begriff ausgefunden wird, der sich konstruieren lässt, d.i. kein Gesetz der Annäherung oder Entfernung der Teile angeben lässt, nach welchem etwa in Proportion ihrer Dichtigkeiten u.d.g. ihre Bewegungen samt ihren Folgen sich im Raume a priori anschaulich machen und darstellen lassen (eine Foderung (!), die schwerlich jemals erfüllt werden wird), so kann Chymie nichts mehr als systematische Kunst, oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft werden ... die Grundsätze chymischer Erscheinungen (sind) ihrer Möglichkeit nach ... der Anwendung der Mathematik unfähig“.

Einen noch entfernten Rang nimmt nach diesem Verständnis die Seelenlehre ein, die sich der Mathematik ebenfalls entzieht. Sie kann „auch nicht einmal als systematische Zergliederungskunst, oder Experimentallehre ... der Chymie jemals nahe kommen“. Sie vermag eine „Naturbeschreibung der Seele“ zu leisten, kann „aber nicht Seelenwissenschaft“ werden.⁹

Im Zusammenhang mit der (fast kategorischen) kantischen Sicht des Stellenwertes der Mathematik bezüglich der Chemie ist hier notwendig ein Einschub angebracht. Der spätere Chemiker und besonders im Bergbau tätige Jeremias Benjamin Richter (1762–1807), der in Königsberg Philosophie und Mathematik u.a. bei Kant studiert hatte, promovierte 1789 mit

⁸ Ebd., A III–VII. – Vgl. u.a. Christian WOLFF bereits in frühen Arbeiten, z.B. 1710ff., Anfangsgründe aller Mathematischen Wissenschaften; 1713, *Elementa Matheosaeas Universae* sowie 1716, *Mathematisches Lexicon* ...; zur Einheit von Mathematik und Logik 1719/20, *Deutsche Metaphysik*; umfassender 1729/30, *Philosophia prima, sive Ontologia methodo scientifica pertractata, qua omnis cognitionis humanae principia continentur*.

⁹ Vgl. KANT, *Metaphysische Anfangsgründe* (Anm. 7) A VIII–XII.

*De usu matheseos in chymia*¹⁰. Entgegen Kants Auffassung ist die Chemie demnach eine durchaus mathematische Wissenschaft. Richter stellte bereits 1792 eine Atomgewichtstabelle auf – also noch vor John Dalton (1766–1844). Auch in der Stöchiometrie gehörte er zu den Pionieren der Chemie.¹¹ Ebenso erwarb er sich Verdienste um die Übersetzung bzw. Herausgabe einschließlich aktueller Kommentierung der Werke namhafter Wissenschaftler des Auslandes.¹²

Der zentrale Begriff für die erkenntnistheoretische Erschließung der Materie ist die Bewegung. Kant versucht, die Erscheinung Materie mittels dieser entspr. der o.g. Einheit in ihrer ganzen Totalität zu erfassen. Die metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft werden daher durch die Erörterung möglichst aller Prädikate der Materie in Gestalt der Bewegungslehre vorgestellt, d.h. als Phronomie, Dynamik, Mechanik sowie Phänomenologie. Alle vorgestellten Aspekte laufen auf das Ziel hinaus, die vorherrschende mechanische/mechanistische Naturphilosophie durch eine dynamische abzulösen, festgemacht beispielsweise an den sog. leeren Räumen bzw. der „absolute(n) Leere“. Diese seien gleich der „absolute(n) Dichte“ „ein Schlagbaum für die herrschende Vernunft“ und sollten besser durch entsprechende Experimente erforscht werden.¹³

Doch nicht nur die Prinzipien des Allgemeinen und Besonderen gehören zum ständigen philosophisch-methodologischen Instrumentarium Kants, sondern ebenso die des Abstrakten und Konkreten. So wird seine Transzendentalphilosophie als eine „bloße Gedankenform“ durch die „abgesonderte Metaphysik der körperlichen Natur“ unterlegt. Was heißt das? Sie „schafft“ Beispiele, also „Fälle in concreto“ herbei, „die Begriffe und Lehrsätze“ der Transzendentalphilosophie „zu realisieren“.¹⁴

Gesonderte, quasi einzelwissenschaftliche, Metaphysiken bzw. mit Philosophie oder Wissenschaftstheorie betitelt, entstehen mit der weiteren Auffächerung der Naturwissenschaften und deren Verselbständigung, wobei Physik und Chemie von der Natur der Sache her noch relativ wenig strikt voneinander getrennt werden. Man empfindet entsprechende Versuche z.T. noch als zu unreif, größtenteils dem noch unklar definierten Begriff der Physik geschuldet. Ist ihr Objekt nur „die Natur der Körper“ oder beinhaltet sie auch die „Prinzipien und Anfänge der Würckungen in der Natur“? – so fragt 1740 Johann Heinrich Zedler (1706–1763) und entscheidet sich für Ersteres.¹⁵ Beide Deutungen, nur noch weitläufiger –

¹⁰ Jeremias Benjamin RICHTER, *De usu matheseos in chymia*. Regiomontanum (Königsberg – I. F.) 1789.

¹¹ DERS., *Anfangsgründe der Stöchyometrie oder Meßkunst chymischer Elemente*. 3 Theile. Breslau und Hirschberg 1791–1794. Vgl. ferner DERS., *Über die neuern Gegenstände der Chemie*. 11 Stücke. Breslau 1791–1802.

Schon Michail Wassiljewitsch Lomonossow (1711–1765) hatte die Wertschätzung der Mathematik für die Chemie – besonders für die von ihm gelehrte physikalische Chemie – hervorgehoben. Vgl. z.B. DERS., *Elementa Chymiae Mathematicae*. 1741, veröffentlicht allerdings erstmals in St. Petersburg 1904 (russ.).

¹² Z.B. von Pierre Joseph MACQUER, *Chemisches Wörterbuch oder allgemeine Begriffe der Chemie*. 2. vermehrte Aufl., 7 Bde. Leipzig 1788–1791; desgl. setzte er fort (ab dem 3. Bd.) von David Ludwig BOURGUET, *Chemisches Handwörterbuch nach den neuesten Entdeckungen* entworfen. 6 Bde. Berlin 1798–1805.

¹³ Kant, *Metaphysische Anfangsgründe* (Anm. 7) vgl. bes. A III–XXI, XXIII, 1ff., 95–105, 155–158.

¹⁴ Vgl. ebd., A XXIIIf.

¹⁵ Johann Heinrich ZEDLER, *Grosses vollständiges Universal-Lexicon Aller Wissenschaften und Künste*. 1740. Bd. XXIII, 1147. – Aber zur Chemie: *Die „Chymie“ oder Scheidekunst ist „eine Kunst und Wissenschaft, alle natürliche(n) Körper in ihre Anfangsstufen aufzulösen“, dies „vermöge des Feuers und geschickter Handgriffe*. Vgl. ebd. 1742. Bd. XXXIV, 1110.

bis hin zur Gleichsetzung mit Naturwissenschaft generell – verwendet der Physiker (und Jurist) Johann Samuel Traugott Gehler (1751–1795) noch 1790 in seinem *Physikalischen Wörterbuch*, dem ersten deutschsprachigen systematischen physikalischen Wörterbuch überhaupt. Er vermerkt selber, dass „aus dieser Classification noch zur Zeit mehr Verwirrung als Nutzen entspringen“ wird, „weil jedes Theil der Hülfe der andern bedarf“ und z.B. die Chemie als solche in sich zerteilt würde, zumal auch bei der Konstituierung einer „eigentlichen Physik“.¹⁶

Man war sich der Problematik integrativer oder korrespondierender Inhalte bis hin zu schon geahnter notwendiger Interdisziplinarität gerade zwischen diesen beiden Bereichen zunehmend bewusst. 1795 gibt Heinrich Friedrich Link (1767–1851) in diesem Sinne *Beyträge zur Physik und Chemie*, diese dann zwei Jahre später als *Beyträge zur Philosophie der Physik und Chemie* heraus¹⁷, wie er insgesamt zunehmend die Rolle der Philosophie für Fachwissenschaften hervorhebt. Z. Zt. der Herausgabe der gen. *Beyträge* wirkt er als o. Prof. der Naturgeschichte und Chemie in Rostock und versteht sich als Kantianer. Auch an seiner Intentionalität wird deutlich, dass neben methodologischen Grundfragen metatheoretische an Bedeutung gewinnen.

Noch früher wendet sich Antoine Laurant de Lavoisier (1743–1794) der Thematik in seiner physikochemischen Ausrichtung zu. Er veröffentlicht zeitgleich mit Kants zweiter Auflage der *Kritik der reinen Vernunft* sein *Memoire sur la nécessité de réformer et de perfectionner la nomenclature chimique* (vgl. darin bes. *Logique des sciences*). Bekannter ist sein zweibändiges *Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes* von 1789, in dessen langer Vorrede er eine Philosophie der wissenschaftlichen Forschung entwickelt und sich das konkrete Ziel vorgibt, die Zusammensetzung der Natursubstanzen durch Analyse und Synthese zu bestimmen. Es wurde von dem deutschen Pharmazeuten und Chemiker Sigismund Friedrich Hermbstaedt (1760–1833) übersetzt, allerdings dem Hauptinhalt entsprechend mit dem Titel *System der antiphlogistischen Chemie*.¹⁸ Eben die genauere Analyse der Zusammensetzungen ist es, die den Übergang von der Alchemie/Iatrochemie zur modernen Chemie besiegeln wird.

Kurz zur Geschichte der Phlogistontheorie, einem der großen Themen von Physik und Chemie des 17./18. Jhs.

Dem deutschen alchemistischen Naturphilosophen, Chemiker, Bergbauingenieur und Ökonomen Johann Joachim Becher (1635–1682) kommt das Verdienst zu, mit seinem theoretischen Ansatz einer selbständig wirkenden, aber nicht reinfassbaren, stofflich angenommenen Substanz beim Verbrennungsprozess Entscheidendes zur Grundlegung einer wissenschaftlichen Chemie geleistet zu haben.¹⁹ Auch wenn diese Idee sich zu einem der

¹⁶ Johann Samuel Traugott GEHLER, *Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre, mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet*. 6 Theile. Leipzig 1787–1795. Hier dritter Theil. 1790. 490.

¹⁷ Heinrich Friedrich LINK, *Beyträge zur Physik und Chemie*. Rostock und Leipzig 1795; *Beyträge zur Philosophie der Physik und Chemie*. Rostock 1797. Ferner DERS., *Beyträge zur Philosophie der Naturgeschichte*. Rostock 1797–1798, außerdem, *Die Philosophie der Vernunft*. Berlin 1850.

¹⁸ Sigismund Friedrich HERBSTAEDT, *Des Herrn Lavoisier System der antiphlogistischen Chemie*. 2 Bde. Berlin/Stettin 1792 (verbess. Aufl. 1803).

¹⁹ Besonders nach dem Werk Johann Joachim BECHERS, *Physica Subterranea seu Acta Laboratorii*. Monacensis 1669. Dt., *Chymisches Laboratorium oder unter-erdische Naturkündigung*. Frankfurt 1680. Von Georg Ernst STAHL hrsg. mit einem Anhang, *Specimen Becherianum*. Leipzig 1703. – Ferner chemiegeschichtlich insgesamt von Bedeutung vgl. Johann Joachim

größten Irrtümer der Naturwissenschaft gestalten würde, der sich letztlich – nach langer Akzeptanz – hemmend bis hinein in die erste Hälfte des 19. Jhs. erwies.

Georg Ernst Stahl (1660–1734), der dem Hallenser Kreis von Frühaufklärern nahestehende Mediziner und Chemiker, vollzog die weitere Hinwendung der Alchemie/Iatrochemie zur Chemie und aktualisierte das Werk Johan Joachim Bechers unter Einbeziehung des diesbezüglichen Wissens seiner Zeit. (Beide waren übrigens Verfechter einer atomistisch orientierten Korpuskeltheorie.) Eine eigenständige und geschlossene Darstellung der Phlogistontheorie – mit ihm bürgerte sich dieser Terminus allgemein ein – legte Georg Ernst Stahl nicht vor, aber er erörterte die Thematik mehrfach, z.B. in *Einleitung zur Grund-Mixtion*, wo er dem „brennlichen Prinzipium“ den höchsten Rang unter allen chemischen Prinzipien zuerkennt, „... diese Materie (ist) ein Anfang und gleich ... das erste Element, Subjectum und Werckzeug, der hefftigen feurigen lichten, und der geschwindesten Bewegung von der Welt ...“²⁰

Die technisch-experimentellen Möglichkeiten waren noch zu unzulänglich, um exakte Wärmemessungen durchzuführen, obwohl das praktische Bedürfnis der Physik auch bereits im 17. Jh. bestand. Im 18. Jh. gelang der qualitative Durchbruch mit den Thermometern des Physikers und Instrumentenbauers Daniel Gabriel Fahrenheit (1686–1736) von 1709 sowie 1714/15, des französischen Physikers und vielseitigen Naturforschers René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683–1757) von 1730 und des schwedischen Astronomen Anders (Andreas) Celsius (1701–1744) von 1742.

Zur mathematischen Erfassung bedurfte es jedoch nicht nur des korrekten Wärmegrades, sondern auch der Wärmemenge. Die Wägbarkeit als solche würde natürlich das Vorhandensein eines Stoffes, einer Substanz, einer Wärmematerie stützen. Die Lösung des Problems ergab sich erst im nächsten Jh. via Energieerhaltungssatz bzw. der Hauptsätze der Thermodynamik. Dazwischen lag z.B. 1772 der Begriff der „latenten Wärme“ vom deutsch-schwedischen Physiker Johann Carl Wilcke (1732–1796). Dasselbe Problem untersuchte zuvor der schottische Naturforscher und Mediziner Joseph Black (1728–1799).

Auch zu Immanuel Kant führt die Annahme eines Substantiellen zurück.

In seinen ersten Lebensjahrzehnten ist sein Schaffen weitgehend auf naturwissenschaftliche und naturphilosophische Studien zu Physik und Chemie gerichtet. Zu erinnern ist besonders an seine Verdienste um die Kosmogonie bzw. umfassender die Kosmologie, in der er u.a. den Entwicklungsgedanken auch natürlicher Systeme in das Blickfeld rückt.

Mindestens ab den fünfziger Jahren wendet er sich der Wärmelehre zu, wie seine Magisterarbeit *De igne* von 1755 belegt.

Er vertritt eine Substantialitätstheorie und nimmt damit eine Wärmematerie (oder auch allgegenwärtigen Äther) als sich selbständig bewegende und wirkende Substanz an. Zur Substanz als solcher – ein Begriff mit Tradition – wandeln sich jedoch seine Auffassungen. Der Ausgangspunkt findet sich in seiner mutigen Erstlingsschrift gegen Gottfried Wilhelm Leibniz und René Descartes (1596–1650) mit dem Titel *Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurteilung der Beweise, derer sich Herr von Leibniz und andere Mechaniker in dieser Streitsache bedienen haben* von 1746. Leibniz ist neben Isaac Newton (1643–1727) übrigens der Naturforscher, der die meisten Spuren in seinen Schriften hinterlassen hat.

BECHER, Chymischer Glückshafen oder große chymische Concordantz und Collection. Frankfurt 1682. Ebenfalls von Georg Ernst STAHL hrsg., Halle 1726.

²⁰ Georg Ernst STAHL, *Einleitung zur Grund-Mixtion Derer Unterirrdischen-mineralischen und metallischen Körper. Alles. Mit gründlichen Rationibus, Demonstrationibus, und Experimentis nach denen Becherischen Principiis ausgeführt.* 2. Aufl. Leipzig 1744 (1., 1720). 181f. – Vgl. in diesem Kontext DERS., *Fundamenta Chemia Dogmatico-Rationalis et Experimentalis.* Pars III. Nürnberg 1747.

Substanzen – heißt es – haben die Kraft, „außer sich zu würgen“. Begründung: *Denn ohne diese Kraft ist keine Verbindung, ohne diese keine Ordnung, und ohne diese endlich kein Raum.*²¹ 1755 entwickelt er den Gedanken der Verbindung oder wechselseitigen Verknüpfung – sie geschieht durch Bewegung – weiter und präzisiert, dass ohne diese keine Veränderung des Zustandes möglich wäre.²² 1756 setzt er Substanz gleich Monade oder Elemente des Stoffes. Er bestimmt ihre Wirkweise, wie schon 1755, durch eine „eingepflanzte Kraft“, welche als Anziehung und Zurückstoßung agiert, ihre Beschaffenheit als letztlich undurchdringlich, bis zu einem gewissen Grad aber elastisch.²³ Sowohl in der Schrift *Principiorum primorum cognitionis ...* von 1755²⁴ als auch in *Monadologia physica* von 1756 erwähnt er in diesem Zusammenhang den Feuerstoff, in letzterer ebenfalls Äther. Hingegen in dem gleichfalls 1755 erschienenen, epochemachenden Werk *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* vermerkt er nur einmal „die Partikeln des elastischen Luft- oder Feuerelements“, das sich den „Materien mit untergemengt befindet“²⁵. Dies ist umso verwunderlicher, da er sich im Rahmen seiner Nebularhypothese besonders der Entstehung von Sonnen und der Rolle der Luft und des Feuers sowie der Wärme annimmt.

In seinem späteren transzendentalphilosophisch orientierten Schaffen – so in der *Kritik der reinen Vernunft*, besonders in der *transzendentalen Analytik* – wird Substanz den apriorischen Kategorien zugeordnet. Substanz mit der „Beharrlichkeit“ „als ein(em) Substratum alles Wechsels der Erscheinungen“ bleibt bei allen Veränderungen, es wechseln nur die Akzidenzen. „Selbst im Feuer“ vergeht „die Materie (Substanz)“ nicht, es ändert sich „nur die Form derselben“. Akzidenzen sind real, sie sind „besondere Arten derselben zu existieren“, also das Dasein, welches in der Zeit nach dem Gesetz der Kausalität sowie der Wechselwirkung wahrnehmbar ist, z.B. in der Bewegung. Insofern ist unter Natur der empirischen Erkenntnis zufolge „der Zusammenhang der Erscheinungen ihrem Dasein nach, nach notwendigen Regeln, d.i. nach Gesetzen“ zu verstehen.²⁶

Wichtig ist für Kant, zu betonen, dass der Wärmestoff oder auch der Äther – gegenüber der nur mechanischen Ausbreitung bzw. der „bloß mechanischen Erklärungsart“ – vor allem auch, wie oben angedeutet, in leere Zwischenräume dringt.²⁷

Doch bei aller Hochschätzung der Notwendigkeit metaphysischer, d.h. apriorischer Ausgangspositionen verliert Kant nicht das Bewusstsein des Zweckes praktischer Forschungsarbeit. Denn tatsächlich gelingt Lavoisier und seinen Mitarbeitern der fundierte Durchbruch in der Wärmetheorie erst nach einer Vielzahl von Experimenten, d.h. aposteriorisch.

Folgend werden kurz einige historische Fakten skizziert zum Fortgang der Forschung, einsetzend etwa nach der Becher-/Stahlschen Phase. Neue Versuchsansätze zur chemischen Analyse ebenso wie neue Methoden bzw. Verbesserung technischer Hilfsmittel erweitern die Möglichkeiten.

²¹ Immanuel KANT, Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurteilung etc. 1746. In: *Werke (Anm. 2)* Bd. I, § 9.

²² DERS., *Principiorum primorum cognitionis metaphysicae nova dilucidatio*. 1755. Sect. III, zwölfter Satz. In, ebd., 489ff.

²³ Vgl. DERS., *Metaphysicae cum geometria iunctae usus in philosophia naturali, cuius specimen I. continet monadologiam physicam*. 1756. In, ebd., 523, 535–563 bzw. Sätze I, VI–XIII.

²⁴ Vgl. 479 (13. Satz).

²⁵ Immanuel KANT, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonschen Grundsätzen abgehandelt*. 1755. In: ebd., A 138 (Anm.).

²⁶ Ebd., B 225ff., B 228ff. (hier konkretisiert Kant die sich verändernde „Form“ als „Zustand“), B 263.

²⁷ Vgl. dazu S. 161 dieses Aufsatzes.

Wesentlichen Erkenntniszuwachs gibt es durch die pneumatische Chemie – teils auch der kinetischen Gastheorie zugeordnet, auch einfach als Gaschemie bezeichnet – vor allem englischer Chemiker und Physiker. Zu nennen sind z.B. Henri Cavendish (1731–1810), Joseph Priestley (1733–1804) und ebenso der bereits genannte Schotte Joseph Black (1728–1799), aber ebenfalls der Deutsche Carl Wilhelm Scheele (1742–1786), der Schweizer Daniel Bernoulli (1700–1782; Sohn des Mathematikers Johann Bernoulli (1667–1748)) und der Schwede Torbern Olof Bergman (1735–1784). Die Nationalitäten könnten mit der italienischen und anderen – bei allen Kontroversen – erweitert werden. Daraus erhellt, dass diese Thematik absolut herangereift war.

Man bedient sich inzwischen des Lötrohrs – längst im Montanbereich bekannt –, des Mikroskops, verschiedener Dichte- und Absorptionstests und der Gasexplosionspipette.

Das Problem der separaten Erfassung, d.h. der Isolierung des Phlogistons, konnte bisher noch nicht gelöst werden, weil jenes der Quantität, also der Wägbbarkeit, noch Schwierigkeiten bereitete. Allerdings hatte dazu bereits der russische Natur- und Geisteswissenschaftler Michail Wassiljewitsch Lomonossow (1711–1765) im 1748 an der St. Petersburger Akademie gegründeten Chemielabor physiko-chemische Untersuchungen durchgeführt, und im selben Jahr formulierte er das Massenerhaltungsgesetz bei chemischen Prozessen. Es wurde in Europa kaum zur Kenntnis genommen.²⁸

Zu erinnern ist an dieser Stelle an den englisch-irischen „skeptischen Chemiker“ Robert Boyle (1627–1691)²⁹, der als vielseitiger Experimentator aber keineswegs nur dem Empirischen verhaftet blieb, sondern – ohne zeitgemäße Spekulation – Hypothesen- bzw. Theoriebildung anstrebte. Bezüglich des Verbrennungsprozesses nahm er eine Gewichtszunahme (Stichwort Metallverkalkung) an, was den Schluss auf eine von außen hinzuge-tretene Stofflichkeit bedeutete.

Diese These wirkte lange wie ein Autoritätsbeweis. Vielleicht wirkte dann das, was Gotthold Ephraim Lessing eingangs als „Stoß“ Gottes für die Vernunft bezeichnet hat? Der „Umweg“ wird tatsächlich erst ca. hundert Jahre später, etwa ab 1772, experimentell von Antoine Laurant Lavoisier – der präzisen Arbeiten von jahrelanger geologischer Kartierung her verpflichtet war – hinterfragt und letztlich widerlegt durch die Sauerstofftheorie der Verbrennung. Dies gelingt im Verein mit seinen wissenschaftlichen Mitstreitern, besonders mit Pierre Simon Marquis de Laplace (1749–1827), aber auch u.a. mit Claude Louis Berthollet (1748–1822) und Antoine-Francois Comte de Fourcroy (1755–1809). Die beiden letztgenannten – beide sowohl Mediziner als auch Chemiker – sind entscheidend beteiligt (neben Louis Bernárd Guyton de Morveau; 1737–1816) an der 1787 erschienenen *La méthode de la nomenclature chimique* und desgleichen 1789 Mitbegründer oder Herausgeber der *Annales de chimie*, einer der ältesten Fachzeitschriften der Chemie.

Bis in die 1780er Jahre brauchte es noch zur Erhärtung der antiphlogistischen Sauerstofftheorie und bis in die 1790er zu deren Anerkennung durch die Mehrzahl der ehemals „phlogistisch“ eingestellten Naturforscher.

²⁸ Vgl. dazu, Physikalisch-chemische Abhandlungen Michail Wassiljewitsch Lomonossow 1741–1752. Hrsg. u. übersetzt a.d. Latein. und Russ., B(oris) N(ikolajewitsch) Menschutkin u. M(ax) Speter. Leipzig 1910 (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 178). 53f. – Am 5. Juli 1748 schrieb Lomonossow in einem Brief an Leonhard Euler (1707–1783), „Alle Veränderungen, die in der Natur vorkommen, geschehen so, daß, wenn irgendwo etwas zukommt, anderswo ebensoviel abnimmt ...“ Er bezieht diesen als Naturgesetz bezeichneten Umstand sowohl auf Stoff als auch auf Energie (oder Materie und Bewegung). Vgl. Michail Wassiljewitsch LOMONOSSOW, *Ausgewählte Schriften in zwei Bden*. Berlin 1961. Bd. 1 (Naturwissenschaften), 410. – Vgl. ferner DERS., *De utilitate chemia* (Lipsiae 1751).

²⁹ Robert BOYLE, *The Sceptical Chymist* (London 1661); dt., Eduard FÄRBER u. Moritz FÄRBER, *Der skeptische Chemiker* (Leipzig 1929).

Insgesamt war durch diese Theorie eine Revolution der Chemie mobilisiert und das wissenschaftliche Fundament der Chemie zumindest initiiert worden.

Dieser Prozess fand und findet stets erneut wissenschaftshistorisches Interesse. Im letzten Drittel des 18. Jhs., also vor zeitgenössischem Hintergrund, veröffentlichte z.B. der junge Franz Baader (1765–1841), der seinerzeit Medizin und Chemie studiert hatte und sich später einen guten Ruf als Montanwissenschaftler und katholischer Religionsphilosoph erwarb, einen kenntnisreichen historischen Abriss zum *Wärmestoff*.³⁰ Auch er war zunächst Anhänger der Phlogistontheorie, akzeptierte aber mindestens ab 1792 die Auffassung Lavoisiers.³¹

Noch einen Blick zurück auf Immanuel Kant

Zu den Merkwürdigkeiten bei ihm gehört z.B., dass er 1795 immer noch die Existenz eines Wärmestoffs annimmt. So in seinen Bemerkungen zu des Anatomen und Naturforschers Samuel Thomas Sömmering (1755–1830) Schrift *Über das Organ der Seele* (1796), das dieser ihm gewidmet hatte. Die seit der Antike, besonders in der Spätantike und dem frühen Mittelalter³², immer wieder neu belebte Frage nach dem Sitz der Seele, aber auch der Qualität ihrer Substantialität, flammte im 18. Jh., dem Jh. der Aufklärung – dessen Lebensnerv sich aus der Suche nach naturwissenschaftlichen Erklärungen speiste – heftiger denn je auf. Sömmering fokussierte sich auf die Verortung in der Ventrikelflüssigkeit, dem Wasser in der Gehirnhöhle. Er verquickte dabei naturwissenschaftliche mit geisteswissenschaftlichen Fragestellungen, wollte vermutlich auch theologische Dissonanzen vermeiden.

Kant, der sich später dieser Problematik philosophisch u.a. im *Streit der Fakultäten* (1798) zuwendet, empfiehlt ihm, physiologisch bzw. eben naturwissenschaftlich zu argumentieren, d.h. die „dynamische Organisation“ resp. die chemische Teilung als „Scheidung verschiedener in einer Materie wechselseitig von einander aufgelöster Arten“ zu wählen. Er verweist auf aktuelle Versuche der „pneumatische(n) Chemie, die das ehemals für ein „chemisches Element gehaltene“ Wasser in zwei Luftarten scheidet. „Jede dieser Luftarten hat, außer ihrer Basis, noch den Wärmestoff in sich, der sich vielleicht wiederum von der Natur in Lichtstoff und andere Materie zersetzen läßt, ...“ Kant registriert also neuere naturwissenschaftliche Forschungen, aber er greift nicht mehr in Diskussionen ein (Kant wurde übrigens um eine Einschätzung gebeten, entweder durch Sömmering oder dessen Verleger Matthias Friedrich Nicolovius (1768–1836)).³³

³⁰ Franz BAADER, *Vom Wärmestoff, seiner Vertheilung, Bindung und Entbindung, vorzüglich beim Brennen der Körper*. (Wien u. Leipzig 1786).

³¹ Vgl. DERS., *Ideen über Festigkeit und Flüssigkeit zur Prüfung der physikalischen Grundsätze des Herrn Lavoisier*. 1792. In: Franz Xaver von BAADER, *Sämtliche Werke*. 16 Bde. Hrsg. Franz HOFFMANN u.a. Neudruck d. Ausg. (Leipzig 1852. Aalen 1987). Bd. III (Ges. Schriften zur Naturphilosophie) 181–202.

³² Maßgebliche Grundlage war die Rezeption des Werkes des römischen Staatsmannes und Gelehrten Flavius Magnus Aurelius Cassiodorus (um 490 – um 580), *De anima*, entstanden etwa 540.

³³ Immanuel KANT, *Aus Sömmering: Über das Organ der Seele* (Königsberg 1796). In: *Werke* (Anm. 2) Bd. VI, A 84f. – Diese kurze Abhandlung hatte Kant einem Brief (10. August 1795) an Samuel Thomas Sömmering beigelegt, sie wurde aufgenommen in dessen Schrift. 81–86. – Zur aktuellen Diskussion neuerer Quellenbearbeitungen um die kantische Meinungsäußerung vgl. Samuel Thomas SOEMMERING, *Ueber das Organ der Seele* (1796). Bearb. u. hrsg. v. Manfred WENZEL. In: Samuel Thomas SOEMMERING, *Werke*. Begr. v. Gunter MANN. Hrsg. Jost BENEDUM u. Werner Friedrich KÜMMEL. Akad. d. Wissenschaften u. Literatur Mainz. Bd. 9. (Basel 1999) 79–85.

Der Chemiker und Mediziner Christoph Girtanner (1760–1800) beispielsweise hatte 1792 seine *Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie* veröffentlicht und ersuchte um Kants Meinung dazu, wiederholte seine Bitte 1793 – doch ohne Erfolg.³⁴

Nicht zur Chemie, sondern in gänzlich anderem Kontext erwähnt Kant 1783 den Namen Priestleys³⁵ und 1798 den Lavoisiers.³⁶

Die Entwicklung der Naturphilosophie ist in den geistigen Gesamtzusammenhang einzubetten. Innerhalb dieses Rahmens sollen noch einige charakteristische, in dialektischer Wechselbeziehung stehende Elemente näher beleuchtet werden.

Erstens, Die zentrale Stellung der Vernunft, die letztlich das über Jahrhunderte errichtete Lehrgebäude zum Wanken brachte, zeitigt nicht nur eine tiefere Auslotung des Erkenntnisvermögens, sondern dies bewirkt u.a. eine Auswirkung auf die bisher strenge bzw. nun als eingengt angesehene Logikauffassung (etwa entspr. der *Logik von Port-Royal*³⁷). Es wurde angestrebt, dem mittlerweile erreichten, d.h. modernen Niveau naturwissenschaftlicher Forschung unter Einbeziehung der Mathematik Rechnung zu tragen. Das beinhaltete oftmals die Aufgabe, den Entwicklungsgang der Natur logisch nachzuzeichnen und es bedeutete z.B. teleologische Prinzipien aufzusuchen, die Zweckmäßigkeit der gegebenen Ordnung und ihre Entwicklung nach dem Stufenmodell zu erkennen. In die häufig mit Vernunftlehre u.ä. betitelten Schriften wurden vielfach Methodenlehren der Wissenschaften aufgenommen.

Dazu folgen vier Beispiele mit unterschiedlichen Ausgangspositionen,

- Der rationalistische, schulbildende und stark polarisierende Christian Wolff (1679–1754) stellte sein Gesamtsystem unter den Titel *Vernünfftige Gedanken zu oder von ...*, so ab 1712
 1. zur Logik, 2. zur Metaphysik, 3. zur Ethik, 4. zur Gesellschaftslehre, 5. zur Physik, 6. zur Teleologie, 7. zur Physiologie und 8. zur Natur im Allgemeinen.³⁸
 Die herausragendsten Schriften zur Logik werden allgemein betitelt 1. mit *Deutsche Logik*, der korrekte Titel, *Vernünfftige Gedanken von den Kräften des menschlichen Verstandes und ihrem richtigen Gebrauche in Erkänntniß der Wahrheit* (1712) und 2. mit *Lateinische Logik*, korrekt, *Philosophia rationalis sive logica, methodo scientifica pertractata et ad usum scientiarum atque vitae aptata ...* (1728).

Wolff wurde ob seiner politischen Auffassungen unter König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740) verfolgt und musste aus Halle fliehen. Erst mit dem Regierungsantritt Friedrich II. (1740–1786) wurde er zurückberufen. Halle entwickelte sich in jener Zeit zu einem der Zentren der deutschen Aufklärung, woran Wolff entscheidenden Anteil hatte.
- Wenn hier desgleichen z.B. nochmals verwiesen wird auf die logischen Auffassungen von Leibniz³⁹, so ist zuvor auch Joachim Jungius (1587–1657) zu nennen, dem mit sei-

³⁴ Aus dem Briefwechsel Immanuel Kants. Hier mit dem befreundeten Arzt Johann Benjamin Erhard (1766–1827). Brief v. 17. Jan. 1793. In: Kant, Werke (Anm. 2) Hrsg. Ernst CASSIRER u.a. (Berlin 1923). Bd. X, 193. – Christoph GIRTANNER hatte bereits ein Jahr zuvor in Anlehnung an Lavoisier herausgegeben, *Neue chemische Nomenklatur für die deutsche Sprache* (Berlin 1791).

³⁵ Vgl. Kants Rezension zu Johann Heinrich SCHULZ, *Versuch einer Anleitung zur Sittenlehre für alle Menschen, ohne Unterschied der Religion*. In: Werke (Anm. 2) Bd. VI, 776.

³⁶ I. Kant, *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht*. 1798. In: Werke (Anm. 2) Bd. VI, A 323.

³⁷ Besonders von Antoine ARNAUD u. Pierre NICOLE, *La logique ou l'art de penser, contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles propres à former le jugement* (Paris 1662).

³⁸ Vgl. auch 232, Anm. 8.

³⁹ Vgl. Gottfried Wilhelm LEIBNIZ, *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison*. 1714. Dt. hrsg. v. Arthur BUCHENAU. 1956. – Antithet. Charakters u. vor allem in Auseinanderset-

ner mathematischen Logik ein großer Einfluss auf Leibniz zuerkannt wird.

Jungius verfasste 1638 die *Logica Hamburgensis*.⁴⁰

- Der Philosoph, Theologe und Philologe Hermann Samuel Reimarus (Reimar; 1694–1768) – aktiv im Hamburger Zentrum der Aufklärung – veröffentlichte 1756 *Vernunftlehre als eine Anweisung zum richtigen Gebrauche in dem Erkenntniß der Wahrheit, aus zween ganz natürlichen Regeln der Einstimmung und des Widerspruchs hergeleitet*. Seine philosophische Intention weist ihn vorwiegend als Wolff-Schüler aus. Die Schrift galt als Standardwerk und erhielt mehrere Nachauflagen.
- Einen grundsätzlich anderen Ansatz verkörpern die moralphilosophisch angelegten Vernunftlehren des katholischen Theologen und späteren Bischofs von Regensburg Johann Michael Sailer (1751–1832) gegen Ende des 18. Jhs. vor dem Hintergrund der Aufklärung und in der Erkenntnis der Reformbedürftigkeit der Kirche. Vorab die streitbar-polemische *Praktische Logik für die Widerlegung an den Verfasser der sogen. Reflexion wider die Demonstratio catholica* 1780, dann sind hervorzuheben die je zweibändigen Werke *Vernunftlehre für Menschen, wie sie sind, d.i. Anleitung zur Erkenntniß und Liebe zur Wahrheit* 1785 sowie *Glückseligkeitslehre aus Vernunftgründen, mit Hinsicht auf die Urkunden des Christentums, oder christliche Moralphilosophie* 1787. Die Logik seines Zeitgenossen Immanuel Kant, die dieser ganz im Geiste seiner kritischen Schriften konzipierte, war besonders im letztgenannten Werk Gegenstand der Auseinandersetzung.

Zweitens, Philosophische Strömungen des 17./18. Jhs. sind vor allem Rationalismus, Pantheismus, Pietismus und Idealismus. Die kantische Philosophie ist sehr ausdeutbar, wie die nachkantische Rezeption belegt. Er selber bekennt sich letztlich mit seiner reinen Vernunftphilosophie zum „kritischen Rationalismus“.⁴¹

Keine dieser philosophischen Strömungen ist in sich geschlossen, wie sich an der Herausbildung der viele Elemente der vorgenannten aufnehmenden Popularphilosophie zeigt.

Dominant als Religionsphilosophie der Aufklärung ist – ausgehend von England und Frankreich wie die Aufklärung überhaupt, sich ebenfalls rasch in Deutschland ausbreitend – der Deismus. Ihn kennzeichnet die geringste Homogenität. Es gibt keine Schulbildung. Die alle Deisten verbindende Basis ist echte Religiosität, gegründet auf den Glauben an die Existenz Gottes, unangefochten ist auch seine Rolle als Schöpfer und Weltbaumeister. Dieses Verhältnis zu Gott zeitigte mit zunehmenden naturwissenschaftlichen Erkenntnis-

zung mit dem sensualist. Empirismus John Lockes (1632–1704) vgl. DERS., *Nouveaux essais sur l'entendement humain*. 1765. In: *Dt. Hauptschr. z. Grundlegung der Phil.*; Hrsg. Ernst CASSIRER u. Arthur BUCHENAU. 1904–1925. 4 Bde., hier Bd. IV (1915). Ferner DERS., *Schriften zur Logik und zur phil. Grundlegung von Mathematik u. Naturwissenschaften*. Übers. u. hrsg. v. Herbert HERRING (Frankfurt a.M. und Leipzig 1992). Aktuelle Interpretationen von Carl Friedrich WEIZSÄCKER u. ENNO RUDOLPH (Hrsg.), *Zeit und Logik bei Leibniz* (Stuttgart 1989).

⁴⁰ Joachim Jungius – Mathematiker, Mediziner und vielseitiger Naturforscher, z.B. auf den Gebieten Botanik, Zoologie, Mineralogie u. Astronomie. Von wissenschaftsgeschichtlicher Bedeutung sind seine Verdienste um die Entwicklung der Chemie, aufgrund derer er „als das wichtige Bindeglied zwischen den Chemikern des Anfangs des 17. Jahrhunderts und Boyle und Dalton“ eingeschätzt wird. Vgl. Rejer HOOYKAAS, *Elementenlehre und Atomistik im 17. Jahrhundert*. In: *Die Entfaltung der Wissenschaft. Zum Gedenken an Joachim Jungius (1587–1657)*. Veröffentlichung d. Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften Hamburg. o.J. (1958?) 65.

⁴¹ KANT, *Prolegomena zu einer künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können* (Riga 1783). In: *Werke* (Anm. 2) Bd. III, A 71 u. A 208.

sen eine große Zahl an sog. Gottesbeweisen. Glaubensinhalte entziehen sich aber logischen Beweisen. Immanuel Kant beispielsweise gesteht dieses schließlich zu und erkennt – gewissermaßen durch die Hintertür – das Dasein Gottes als Postulat der praktischen Vernunft, z.T. auch höhere Vernunft, höchstes Wesen u.ä. genannt.

Worum geht es?

Im Zentrum aller Divergenzen steht der aufgebrochene Widerspruch zwischen Glauben und Wissen, zugespitzt, Offenbarungsreligion (die aber viele Deisten anerkennen) *versus* natürliche Religion. Letztere steht für Anerkennung der Naturgesetzlichkeit, ist wissenschafts offen, d.h. Ablehnung von Wundern und weitestgehend von vernunftwidrigen Mythen, sie steht für Glaubensfreiheit und religiöse Toleranz. Sie anerkennt die sittliche bzw. sittigende Funktion der Religion und ihre Anhänger pflegen i.d.R. die christliche Lebensweise ihrer soziokulturellen Umgebung, aber sie bekämpft – in unterschiedlicher Intensität und Form – die Orthodoxie einer starren Institutionalisierung.⁴²

Drittens, Das Bekenntnis zum Vernunftvermögen erfordert nicht nur eine Neubestimmung des Selbstverständnisses von Wissenschaft und adäquaten Wissenschaftstheorien etc., sondern ebenfalls eine Neubestimmung des Verhältnisses zur Theologie. Mit der Verwissenschaftlichung ganzer Lebensbereiche – man denke an die Herausforderung durch die sich entfaltende industrielle Revolution – musste eine zeitgemäße, d.h. vernünftige Begründung des Glaubens einhergehen, wie sie ansatzweise ab der Mitte des 17. Jhs. in der christlichen Apologetik versucht wird. Erstmals in diesem Zusammenhang findet sich in einer homiletischen Gleichnissammlung der Terminus *Physico-Theologie*⁴³, doch die geistige Tradition ist wesentlich älter.

Es ist zu erinnern an die oft bemühte Wendung der notwendigen Emanzipation der Philosophie und der Wissenschaft von der Theologie. Sie trifft als Pauschalisierung nicht den historischen Kern des Ablösungsprozesses, sondern nur, soweit die erstarrte Schultheologie der Orthodoxie samt entsprechender Institutionen gemeint sind.

Es waren i.d.R. progressive, z.T. deistisch orientierte, Theologen, sowohl protestantisch als auch katholisch, die Wesentliches zur Entwicklung der Naturwissenschaften geleistet haben. Wenn auch nicht jene einfachen, denen Roger (Ludger) Joseph Boscovich (1711–1787) in der Mehrzahl auf seiner Reise in den sechziger Jahren begegnet.⁴⁴

⁴² Teilweise nach Günter GAWLICK, Der Deismus als Grundzug der Religionsphilosophie der Aufklärung. In: Hermann Samuel Reimarus (1694–1768) – ein „bekannter Unbekannter“ der Aufklärung in Hamburg (= Veröffentlich. d. J. Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften Hamburg) (Hamburg 1973) 32–36.

⁴³ Nach einer der zahlreichen homiletischen Schriften des schlesischen Predigers Jo(seph?) MOELLER (1611–1651), *Similitudines physico-theologicae*, Das ist, Mancherley schöne, nützliche und Geistige Gleichnisse / Darinn Nützliche Dinge / ... auff Geistliche Sachen ... appliciret etc. 1655.

⁴⁴ Des Abt Joseph Boscovich Reise [...]. A.d. Frz. übers. (Leipzig 1779) 48f., 52f., 69.

