

## **„Liebig's Kopp“: Chemie, Chemiegeschichte und Chemieunterricht**

### **Einleitung**

1993 wurde ein wichtiges Jubiläum in der Naturwissenschaftsgeschichte und besonders in der Chemiegeschichte gefeiert: Vor 150 Jahren wurde der erste Teil des bekannten und weit verbreiteten Werkes „Geschichte der Chemie“ von Hermann Kopp veröffentlicht (Theil 1–4, 1843–1847, Braunschweig). Diese Ausgabe blieb bis heute das klassische Werk nicht nur der Chemiegeschichte, sondern auch der Naturwissenschaftsgeschichte überhaupt, ein Muster für eine planvolle, einheitliche Darstellung der Geschichte eines einzelnen Bereiches der Naturwissenschaften unter einem bestimmten Blickwinkel, vom Standpunkt der inneren Logik der Entwicklung dieses Gebietes aus. Kopp war ein guter Chemiker, der Mitbegründer der neueren Chemiegeschichtsschreibung, ein glänzender Chemieprofessor, der bekannte Redakteur der hauptsächlich chemischen Zeitschriften, ferner Rektor, Prorektor und Dekan an zwei traditionsreichen Universitäten in Deutschland, in Gießen und Heidelberg. Er war einer der ersten Chemiker, der alle Richtungen seiner mannigfaltigen Tätigkeiten auf ein Ziel hinzulenken wußte: die Entwicklung der Chemie seiner Zeit zu fördern.

Obwohl schon seit dem Ende des 19. Jahrhunderts mehrere Würdigungen des Lebens und der wissenschaftlichen Tätigkeiten von Hermann Kopp erschienen sind, wurde bis jetzt keine Monographie über das Wirken Hermann Kopp's, des Lieblingsschülers von Justus Liebig, in seinem Heimatland und in der übrigen westlichen Welt publiziert. Die erste Monographie über Kopp wurde 1978

durch V. A. Kritsman und G. V. Bykov in Russisch in Moskau veröffentlicht (Hermann Kopp 1817–1892, Moskva: Nauka 1978, 159 Seiten).

In den letzten beiden Jahren ließen sich durch Nachforschungen in verschiedenen Archiven und Bibliotheken in Deutschland<sup>1</sup> viele unbekannte neue Materialien über den Lebenslauf und die Tätigkeiten von Hermann Kopp auffinden. Hierin können wir nur einzelne Ergebnisse unserer Arbeit darstellen; hauptsächlich soll die Bedeutung von Kopp's Werk „Geschichte der Chemie“ für die Entstehung und Entwicklung der Chemiegeschichtsschreibung erneut vor dem Hintergrund seines gesamten Schaffens und des wissenschaftlichen und kulturellen Umfeldes seines Wirkens betrachtet werden. Zuerst erinnern wir an die hauptsächlichsten Ereignisse in seinem Leben und die Hauptergebnisse seines Wirkens.

### **Zu Lebenslauf und Werdegang**

Hermann Franz Moritz Kopp wurde am 30. 10. 1817 in einer bekannten alten Familie in der kleinen Stadt Hanau a. M. geboren. Sein Vater Johann Heinrich Kopp (1777–1858) war als Arzt und Naturwissenschaftler nicht nur in Hessen, sondern auch in ganz Deutschland bekannt: Er war Autor verschiedener Bücher über die chemische Analyse von Mineralien, der Redakteur der „Jahrbücher über die Fortschritte der Chemie, Pharmazie, der physiologischen Wirkungen der Arzneimittel“, usw. Er war Mitbegründer einer der bekanntesten regionalen wissenschaftlichen Gesellschaften in Deutschland: der Wetterauischen Gesell-

schaft für die gesamte Naturkunde zu Hanau (1808).

Hermann hatte nach Absolvierung des humanistischen Gymnasiums der Stadt Hanau sein Studium 1836 an der Universität Heidelberg begonnen. Seit 1837 setzte er sein Studium der Naturwissenschaften, besonders der Chemie, an der Universität Marburg fort. Im Sommer 1838 legte er die Staatsprüfung an der Universität Marburg ab und am 31. Oktober 1838 wurde er in Marburg promoviert. Im Herbst 1839 trat er in Justus Liebig's Laboratorium an der Universität Gießen ein.

Seit dem Herbst 1839 begannen das Leben und die vielfältigen, ausgedehnten Tätigkeiten von Hermann Kopp in Gießen, wo er bis zu seiner Übersiedlung nach Heidelberg 1864 vom Schüler zum bekannten Gelehrten verwandelt wurde. 1841 wurde er als Privatdozent der Physik und Chemie habilitiert, 1843 wurde er zum Extraordinarius der Physik und der Chemie an der Universität Gießen ernannt, 1852 wurde er dort zum Ordinarius der Chemie und 1853 zum Ordinarius der Theoretischen Chemie berufen. 1860 war er Rektor der Universität Gießen. Die Arbeitsbedingungen von Kopp in Gießen waren nicht gut. Über sie hatte er sich in seinem Briefwechsel mit den Freunden sehr oft beklagt. „Lieber Wöhler“, hatte er in einem von uns gefundenen Brief in der Liebigiana-Sammlung der Bayerischen Staatsbibliothek, in Gießen am 24. Mai 1863 geschrieben: „... ich bin sehr abgearbeitet und manchmal sehr gedrückt, und all das Auf-rappeln mit Arbeiten und die Emotion, wenn etwas gefunden ist (oder gefunden scheint), läßt mich nachher wieder in dem Zustand der Betrachtung, was man ge- und erarbeitet, und wofür diese Schinderei. Denn ich habe seit letztem Herbst wenig vom Leben gehabt, und meine Frau ist gegen die Arbeit, die mich so mitgenommen hat, und mitnimmt, ganz rebellisch und aufsässig.“<sup>2</sup> In einem weiteren Brief aus Gießen vom 1. Oktober 1863 hat Kopp nach der Rückkehr von

einem Besuch der Universität Heidelberg gegenüber Wöhler die sich ihm möglicherweise als Ordinarius für Chemie an dieser Universität eröffnenden Aussichten geschildert und zugleich seine Beschwerden über seine untergeordnete Stellung in Gießen erläutert: „Ich weiß noch nicht, ob aus der Sache mit Heidelberg (die ich als strengstes Geheimnis betrachte) etwas wird. Ich bin bereit, mit weniger fester Einnahme, als ich hier habe, fortzugehen. Ich bin hier in dem, was mir das liebste ist, die Vorlesungen, nutzlos, und werde es immer mehr sein. Ich lese die Hälfte fast von Allem *gratis*, und das Andere vor wenigen nahezu *frustra*. Was sollte das geben, wenn ich älter werde, wo die Vorlesungen naturgemäß den Halt in der Thätigkeit abgeben sollen, und solches Arbeiten, wie es mich bisher hier über das Unbefriedigende meiner Lage hinausbrachte, nicht mehr geht. Und welche Aussicht habe ich sonst wegzukommen? (Von sehr unzuverlässiger Seite hörte ich, ich sei in Berlin unter oder richtiger neben anderen in Betrachtung; hast Du davon irgendetwas gehört?). Denke dir, ich werde hier, wo nur der Fachprofessor als nützlich betrachtet wird, alt; wie überflüssig und dann wie gedrückt würde ich sein. Davon, daß ich etwas gethan habe, hat hier außer Buff, Niemand eine Vorstellung; nur daß ich manche Persönlichkeit verletzt habe und nach oben für eine kratzige, den Promotionsfrieden störende und die Einnahme der Collegien wie der Universitätskasse geschmälert habende Persönlichkeit gelte, wird mir angerechnet. In Geldsachen bleibe ich auch hier immer wie ich war, und jeder Jüngere geht an mir vorbei (Knop hat z[um] B[eispiel] mehr Besoldung als ich und soviel wie Buff) – *das* kann ich tragen, und es thut mir keinen Augenblick weh; aber findest du in allen solchen Verhältnissen Etwas was einen *hält*? Darum fort, und bald, denn sonst komme ich gar nicht mehr fort. (Ich werde im November 46 Jahr alt und bin fast 24 Jahre als Docent hier).“<sup>3</sup>

Von 1863 (offiziell vom Frühling 1864) bis 1890, bis zur Versetzung in den Ruhestand, hat er seine reifen Jahre als Ordinarius und Professor der Chemie an der Universität Heidelberg verbracht. Er ist am 20. 2. 1892 in Heidelberg gestorben und wurde auf dem dortigen Friedhof begraben. In Heidelberg gibt es bis jetzt eine Gedenktafel von Hermann Kopp an der Wand des Gebäudes der ehemaligen Wohnung von H. Kopp und das Denkmal von Kopps Grab auf dem Bergfriedhof.<sup>4</sup>

## **Kopps frühe Beiträge zur physikalischen Chemie**

### **a) Empirisch begründete Arbeiten**

Seine wissenschaftliche Tätigkeit begann er relativ früh: schon 1837, als er noch Student war, wurde seine erste Abhandlung („Einfache Construction eines Differentialbarometers“) in der damals wichtigen wissenschaftlichen Zeitschrift „Annalen der Physik und Chemie“ („Poggendorffs Annalen“) publiziert. Seit 1839 wurden Kopps wissenschaftliche Arbeiten regelmäßig veröffentlicht.<sup>5</sup>

Die Analyse der Ergebnisse, der Methodik und der Besonderheiten der chemischen Forschungen von Hermann Kopp zeigt uns deutlich die Selbständigkeit dieses Liebig-Schülers, der von seinem Lehrer weder in der Auswahl der Arbeitsthemen, noch in dem Vorgehen bei ihrer Ausführung abhängig war: Er hat hauptsächlich die Zusammenhänge zwischen den physikalischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen und ihrer Zusammensetzungen erörtert; von diesen Eigenschaften hat er insbesondere die folgenden betrachtet: spezifisches Volumen, spezifische Wärme, Dichte, Siedepunkt. Er hat als Ergebnisse dieser Arbeiten mehrere Regelmäßigkeiten festgestellt. Sämtliche Regelmäßigkeiten wurden unter breiter Benutzung des „additiven Schemas“ der Berechnung der Verbindungen aus den analo-

gen Charakteristika der einzelnen Bestandteile dieser Verbindungen ermittelt. Natur und Zahl dieser Teile waren von der „rationalen Zusammensetzung“ der Verbindungen abhängig. Diese Zusammensetzung, die er oft „Constitution“ genannt hat, war eine Art Mittelbegriff zwischen der durch die Bruttoformel ausgedrückten elementaren Zusammensetzung und dem chemischen Bau der Verbindungen. Später, im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts, wurde die Ungenauigkeit dieses „additiven Schemas“ gezeigt. Und jetzt kann man sagen, daß der Hauptbeitrag von Kopps Arbeiten physikochemischen Richtung zur Entwicklung der Chemie nicht nur in der Feststellung dieser Regelmäßigkeiten, sondern hauptsächlich in einem besseren Verständnis der Grundlagen, Ziele und Aufgaben des neuen Bereichs der Chemie, der physikalischen Chemie, bestand. Außerdem gelang ihm schon zwischen 1840 und 1860 die bereite Einführung seiner neuen Vorstellungen in den chemischen Unterricht.

### **b) Kopp über Ziele und Aufgaben der physikalischen Chemie**

Schon 1843 hat Kopp auf folgende Weise die Ziele und Aufgaben der physikalischen Chemie in seiner „Geschichte der Chemie“ bestimmt: „die Betrachtung solcher [...] physikalischen Eigenschaften der Chemie zu vindiciren, die Aufgabe zu lösen, alle physikalischen Eigenschaften eines Körpers aus der Kenntnis seiner chemischen Zusammensetzung ableiten zu können. Bei allen diesen Verbindungen leitete vorzüglich die quantitative Untersuchungsweise; durch ihre Einführung in die Chemie wurde die Bearbeitung des Gebietes, welches man als das der physikalischen Chemie zu bezeichnen pflegt, möglich.“<sup>6</sup> 14 Jahre später hat Kopp die Ziele und Aufgaben der physikalischen Chemie in seinem „Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie“ präzisiert:

„Die Erkenntniss der chemischen Eigenschaften bewegt sich wesentlich in zwei Richtungen: Erkenntniss der Zusammensetzung der verschiedenen Substanzen, und Erkenntniss der Veränderungen in den Zusammensetzungen, wenn die verschiedenen Substanzen auf einander einwirken, d. i. der Reactionen derselben. In der vorliegenden Schrift sollen die wichtigsten Resultate dargelegt werden, zu denen man in der [...] physikalischen Chemie gekommen ist, welche letztere die Beziehungen zwischen chemischen und physikalischen Eigenschaften umfasst [...] Wir haben zu betrachten: die allgemeinen Gesetze, welche bezüglich der Zusammensetzung und bezüglich der Reactionen aufgefunden sind; die Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Reactionen, auf welche sich wesentlich die chemische Classification und die Ansichten über die innere Constitution der Körper gründen; die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften.“<sup>7</sup>

Diese Ansichten Kopps über die Ziele, Aufgaben und den Hauptinhalt der physikalischen Chemie waren viel tiefer und richtiger als bei der Mehrzahl seiner zeitgenössischen Kollegen. Die erste Ausgabe des „Lehrbuches“ (1857) war das wichtigste Lehrbuch der physikalischen Chemie nicht nur in den fünfziger Jahren, sondern bis zu den achtziger Jahren, als die physikalische Chemie sich in einen selbständigen Bereich der Chemie verwandelte. Für die Bestätigung dieser Lage kann man einen Vergleich zwischen Kopp's Interpretation der physikalischen Chemie und derjenigen in einem modernen Lehrbuch der physikalischen Chemie heranziehen: „[...] physikalische Chemie (stellt) ein Bindeglied zwischen der Physik und der Chemie dar [...] War der Chemiker früher im wesentlichen am Stofflichen interessiert, an der Analyse und der Synthese bekannter und neuer Substanzen, so versuchte der Physikochemiker, das experimentell gewonnene Er-

fahrungsmaterial mit Hilfe der theoretischen und experimentellen Methoden der Physik zu ordnen, qualitative Zusammenhänge aufzufinden und quantitative Beziehungen aufzustellen.“<sup>8</sup>

Leider hat Kopp später, in der nächsten Ausgabe seines Lehrbuchs (1863) und in den Einleitungen zu den 14.–15. Ausgaben des berühmten Lehrbuchs von Friedrich Wöhler<sup>9</sup> (1868–1873) die allgemeinen Grundsätze der physikalischen Chemie nicht analysiert, obwohl in diesen beiden Büchern die Hauptinhalte der einzelnen Bereiche der künftigen physikalischen Chemie dargestellt wurden. Dagegen hat Kopp zwischen 1840 und 1860 einen wichtigen Beitrag zur Formulierung der Ziele und Aufgaben dieses neuen Bereichs der Chemie und zur Einführung dieses neuen Lehrgangs in den chemischen Unterricht geleistet.

In einem Brief aus Gießen vom 24. Mai 1863 hat Kopp sehr interessante Ideen über die neuen Richtungen der Entwicklung der physikalischen Chemie vorgebracht: „Die Bestätigungen früher schon bekannter Gesetze, die Aufdeckung neuer Regelmäßigkeiten, die Gewinnung hübscher Einzelresultate, was die Beziehungen zwischen Zusammensetzung und spec[ifischer] Wärme betrifft, sind umfangreich und ergeben sich in großer Zahl und Mannigfaltigkeit. Aber das, was mich seit einigen Wochen am Meisten packt, ist ein Stück *Zukunftschemie*, von dem man nur mit guten Freunden redet. *Es steht klar vor mir, and may be proved*: Die Substanzen, die uns unzerlegbare sind, (die s[o] g[enannten] Elemente) sind Körper von ungleichem Grad der Zusammensetzung [...] D[ie] g[enannten] Elemente von ungleichem Grad der Zusammensetzung können sich vertreten in analogen Verbindungen, und uns als ähnliche erscheinen [...] Was sagst du zu diesem Schwindel?“<sup>10</sup> Da Kopp in Gießen so beschäftigt war, hat er leider keine freie Zeit erübrigen können, um diese interessanten

Ideen ergänzend bis zu Ende zu denken. Er schrieb dazu: „Ich mache noch die Versuche, die ich gemacht habe, fertig. Dann muß ich leider der Erfüllung übernommener litterarischer[!] Verpflichtungen obliegen: Jahresschrift, Handinventarbuch-Artikel, Bearbeitungen für die Annalen. So werde ich erst am Ende des Semesters wieder an diese Deductionen kommen, und vor nächstem Winter werde ich zur Veröffentlichung dies Theils der Arbeit (denn dann kommt noch die Untersuchung der starren organischen Körper und die der flüssigen Körper) nicht gelangen. Was mir leid ist.“<sup>11</sup>

### c) Zur Würdigung von Kopps physikochemischen Forschungen

Eine Besonderheit der chemischen und physikochemischen Forschungen von Hermann Kopp, charakteristisch für Inhalt und Ziele seiner wissenschaftlichen Werke, ist bemerkenswert: die vierziger und fünfziger Jahre waren die Periode des Aufblühens der wissenschaftlichen Tätigkeit Kopps. In diesen Jahren hat er seine grundsätzlich neuen Werke sowohl auf physikochemischem Gebiet als auch in chemiegeschichtlicher Forschungsrichtung erstellt. Seit Anfang der sechziger Jahre wuchsen in Hermann Kopp Bedenken gegenüber der Kühnheit der früheren Werke der vorangegangenen Jahrzehnte. Die Suche nach einer Erklärung dieser Besonderheit in Hermann Kopps wissenschaftlichem Schaffen wird eine Aufgabe der bevorstehenden Analyse der zahlreichen Archivquellen seines Nachlasses sein.

Bis jetzt läßt sich feststellen, daß Kopp alle wichtigen Ergebnisse in den über 20 Jahren seiner wissenschaftlichen Tätigkeit in Gießen erzielt hat. Im folgenden Vierteljahrhundert hat er mit seinen Arbeiten nicht nur keine wesentlich neuen wissenschaftlichen Resultate gewonnen, sondern sogar Rückschritte gemacht. Diese Feststellung wurde durch die Analyse des Inhalts von Kopps

Werken in den verschiedenen Zeitabschnitten, nicht nur hinsichtlich der physikochemischen, sondern auch bezüglich der chemiegeschichtlichen Werke bestätigt.

### Kopps „chemische Chemiegeschichte“

Kopp hat vier grundlegende Werke auf dem Gebiet der Chemiegeschichte geschrieben: „Geschichte der Chemie“ (Thl. 1–4, 1843–1847), die Monographie „Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit“ (1873), „Beiträge zur Geschichte der Chemie“ in drei Büchern (Stücke 1–2, 1869; Stück 3, 1875) und „Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit“ (Thl. 1–2, 1886). Kopps chemiegeschichtliches Hauptwerk war, nach der Meinung nicht nur zahlreicher Leser, sondern auch der Naturwissenschaftshistoriker „Die Geschichte der Chemie“. Dieses Werk, das von allen Spezialisten „perfect“, „klassisch“, „mustergültig“ oder ein „standard“ Werk genannt wurde, faßte Kopp als ein Lehrbuch auf, das er für seine Studenten im Lehrkurs über „Geschichte der Chemie“ schreiben wollte, den Kopp an der Universität Gießen seit 1841 als Privat-Dozent gehalten hat. Schon damals hat Kopp gut verstanden, daß der Kursus „Geschichte der Chemie“ als Vorbereitung und fachliche Hilfe für den Chemieunterricht dienen kann.

Daher wollte er diesen Kursus auf einer neuen Grundlage aufbauen: „Meine Überzeugung, daß eine Schilderung der Entwicklung unserer Wissenschaft jetzt nützlich sei – schrieb er in der Vorrede zu diesem Werk – gründet sich indeß nicht allein darauf, daß so wenig Hilfsmittel zu Gebote stehen, um sich darüber zu unterrichten; sondern es bestimmt mich besonders noch dazu die Ansicht, daß nach dem bis jetzt immer für solche Arbeiten eingehaltenen Plane sich schlechterdings keine Geschichte der Chemie schreiben läßt, welche die Entwicklung der Wissenschaft im Ganzen und auch der Kenntnisse über die einzelnen Gegenstände für alle Zeiten vollständig lehren soll“.<sup>12</sup>

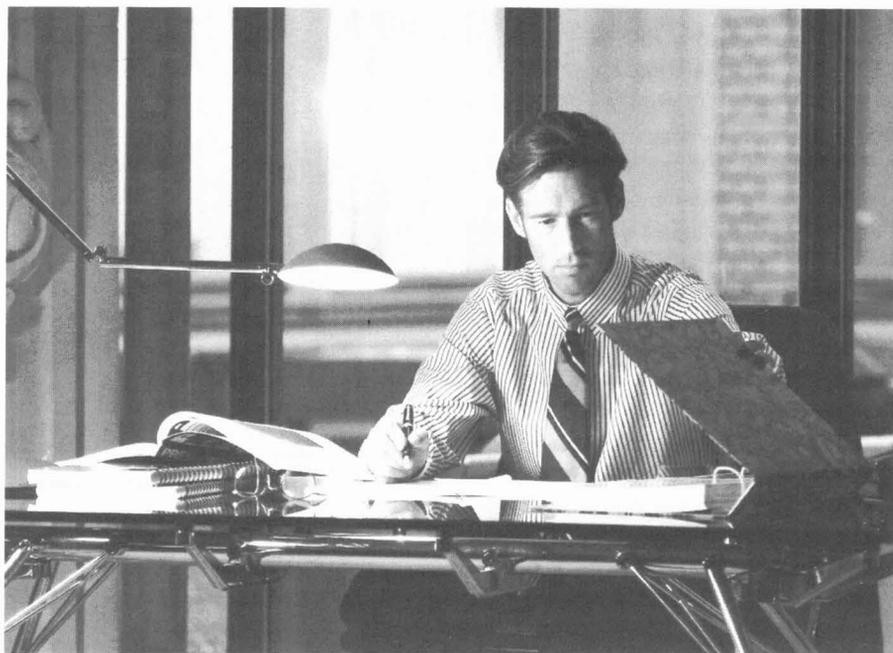
## a) Kopp's Werk im Vergleich mit seinen Vorgängern

Seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts taten sich als Historiker der Chemie hervor: Olaf Borch (latinisiert: Borrichius, 1626–1690), Torbern Bergman (1735–1784), Johann Christian Wiegleb (1732–1800), Johann Friedrich Gmelin (1784–1804), Johann Bartholomaeus Trommsdorf (1770–1837), Thomas Thomson (1773–1852), Ferdinand Hoefer (1811–1878). Die Werke der meisten dieser Autoren wurden vom chemiegeschichtlichen Standpunkt aus ziemlich gründlich analysiert (J. Weyer, W. Strube, S. A. Pogodin und andere). Hauptsächlich folgende Werke über die allgemeine Chemiegeschichte hatte H. Kopp bei der Vorbereitung seines ersten Werks gelesen: J. C. Wiegleb: *Geschichte des Wachstums und der Erfindungen in der Chemie, in der neuern Zeit*. Bd. 1, Thl. 1, 1651–1700; Thl. 2, 1701–1750. Berlin und Stettin 1790; Dasselbe, Bd. 2, 1751–1790, Ibid. 1791; J. F. Gmelin: *Geschichte der Chemie (seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des 18. Jahrhunderts)*; Bd. 1. Bis Mitte des 17. Jahrhunderts, 777 S.; Bd. 2. Bis gegen das letzte Viertel des 18. Jahrhunderts, 790 S.; Bd. 3. Bis zu den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts, 1288 S., Göttingen 1797–1799); J. B. Trommsdorf: *Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie* (Erfurt 1806. Neue Aufl. Leipzig 1965); T. Thomson: *The History of Chemistry* (Vol. 1, London 1830, 349 pp.; Vol. 2, 1831, 325 pp.); F. Hoefer: *Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque* (Tom. 1–2. Paris 1842–1843).

Wiegleb hatte die Entwicklung der Chemie als einen Prozess der Anhäufung der experimentellen Data ohne Wechsel von Evolution und Revolution dargestellt. Das Werk von Gmelin (3 Bände, beinahe 3000 Seiten) war bis zur Veröffentlichung des Werks von J. R. Partington, bis ca. 1960–1970, das

hauptsächlich Handbuch auf dem Gebiet der Geschichte der Chemie.<sup>13</sup> Der Verfasser ordnete die Daten aus den Originalquellen chronologisch an (ebenfalls wie Wiegleb). Sie bildeten eine unschätzbare Sammlung der Ereignisse mit den Quellenhinweisen. Kopp und viele andere Chemiehistoriker haben sehr oft die Daten aus den Werken Wieglebs und besonders Gmelins benutzt. Gmelin sowie Wiegleb hatten Wechselwirkungen der Chemie mit verschiedenen Bereichen der Gesellschaftsentwicklung und der Entwicklung der Künste und Wissenschaften berücksichtigt. Gmelin konnte schon weiter gehen als Wiegleb und auch das für ihn neueste Zeitalter der Chemie beschreiben (ca. die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts). In seiner allgemeinen Geschichte der Chemie ging Trommsdorf auf Einzelheiten nicht ein: Er ließ die Geschichte der Erforschung der einzelnen Stoffe, Methoden der Forschungen, Biographien und andere wichtige „Einzelheiten“ beiseite. In einigen synoptischen Tafeln hatte Trommsdorf die Beziehungen zwischen Zeitpunkten der Geschichte der Chemie und der Kultur- und Geistesgeschichte wiedergegeben. Aber diese Tafeln waren nicht sorgfältig genug bearbeitet. Wie Gmelin hatte der englische Chemiker T. Thomson sein chemiegeschichtliches Werk mit einer Skizze beendet, worin er „eine besondere Landkarte des modernen Standes der Chemie entwirft, da man danach urteilen möge, wie viel wir von der Wissenschaft bereits erforscht haben, und wie viel Boden un bebaut bleibt.“<sup>14</sup>

Unmittelbar vor der Veröffentlichung von Kopp's „Geschichte der Chemie“ erschien das auch Kopp sogleich bekannt gewordene Buch von F. Hoefer (1842–1843), in dem dieser feststellte, daß die „Geschichte der Chemie noch immer zu schreiben ist.“<sup>15</sup> Und diese Geschichte der Chemie wurde dann 1843–1847 von Hermann Kopp veröffentlicht.



# IHR GELD HAT AUCH KEINEN 8-STUNDEN-TAG

Gutes Geld zu verdienen entschädigt für manches. Und beruhigend ist es auch – bis sich die Frage stellt: Wie lasse ich mein Geld am besten für mich arbeiten?

Geldanlage heute ist eine »Rund-um-die-Uhr-Aufgabe«. Und die Sparkasse ist dafür kompetent, egal, ob es um festverzinsliche Wertpapiere, um Investmentfonds, Aktien oder Inhaberschuldverschreibungen Ihrer Sparkasse geht – Sie sind immer gut beraten mit einer

auf Sie persönlich abgestimmten Anlagestrategie.

Und wenn Sie den Kopf für Ihre Arbeit frei haben wollen, dann nutzen Sie das Know-how der Anlageberater der Sparkassen-Finanzgruppe: Eröffnen Sie z.B. ein DynamikDepot zum Vermögensmanagement mit SparkassenFonds für Ihre progressive Geldanlage.

In einem persönlichen Gespräch überzeugen wir Sie gerne von der für Sie richtigen Geldanlage.

Sparkasse Wetzlar  
Sparkasse Gießen



Unternehmen der  Finanzgruppe

## b) Ziele und Aufgaben der Chemiegeschichtsschreibung

Wie ein echter Chemiker hat Kopp versucht, in seinem ersten chemiegeschichtlichen Werk die Grundlagen einer spezifisch „chemischen“ Chemiegeschichte darzustellen: „Ich will in dieser Geschichte der Chemie über den ganzen Zeitraum berichten – hat er in der Vorrede zum ersten Teil dieses Werks geschrieben –, für welchen überhaupt historische Nachrichten vorliegen. Daß ich für die Gegenwart indeß viel weniger nach Vollständigkeit gestrebt habe, als für die Vergangenheit, bedarf wohl keiner Rechtfertigung, da diese Geschichte nicht zugleich ein Lehrbuch der Chemie sein soll, dem letztern aber kommt es zu, über den Zustand unserer gegenwärtigen Kenntnisse Auskunft zu geben, der Geschichte nur, dem Lehrbuche zur Ergänzung zu dienen.“<sup>16</sup> Kopp hat als erster Chemiehistoriker deutlich die Hauptaufgabe einer fachbezogenen Chemiegeschichtsschreibung niedergeschrieben:

Die Verbesserung der Gestaltungsweise und Vertiefung des *Inhalts des chemischen Unterrichts*:

Ferner „[...] *Hebung des wissenschaftlichen Standpunktes der Chemie*.“

Wenn er sich auch hinsichtlich der zweiten Aufgabe teilweise an seine Vorläufer (Wiegand, Gmelin, Trommsdorf usw.) anschloß, war er doch in der Feststellung und Lösung der *ersten Aufgabe der Chemiegeschichte originell*.

## c) Stoffeinteilung und Periodisierung

Unter den gerade erwähnten Voraussetzungen hat Kopp in seinem Werk zwei Hauptteile der Chemiegeschichte analysiert. Diese kennzeichnete er selbst folgendermaßen: „Im ersten Theile gebe ich die *allgemeine Geschichte der Chemie*; ich suche hier die Darstellung nur nach den leitenden Richtungen durchzuführen und den Zusammenhang

der letzteren mit den culturgeschichtlichen Ereignissen nachzuweisen, die Eigentümlichkeiten der Wissenschaft in den verschiedenen Zeitaltern genau zu bestimmen und in der ausführlichen Schilderung der vorzüglichsten Repräsentanten anschaulicher zu machen. *Die specielle Geschichte der Chemie* gebe ich in den folgenden Theilen und zwar immer in Monographien; der zweite Theil enthält die Geschichte der Hilfswissenschaften (ich füge diesem anhangsweise eine genauer eingehende Geschichte der Alchemie hinzu und der theoretischen Lehren); der dritte und vierte Theil die Geschichte der einzelnen Substanzen aus der unorganischen Chemie und die Geschichte der organischen Chemie und der einzelnen dahin gehörigen Gegenstände.<sup>17</sup>

Die *allgemeine Geschichte der Chemie*, deren Grundlage die Entwicklung der theoretischen Ideen sein sollte, hat Kopp in folgenden fünf „Zeitaltern“ (Perioden) unterteilt:

1. Kenntnisse der Alten (Von den ältesten Zeiten bis zu dem vierten Jahrhundert n. Chr.);
2. Zeitalter der Alchemie (von der Mitte des vierten Jahrhunderts bis zum ersten Viertel des 16. Jahrhunderts);
3. Zeitalter der medicinischen Chemie (vom ersten Viertel des 16. bis zu der Mitte des 17. Jahrhunderts);
4. Zeitalter der phlogistischen Theorie (von der Mitte des 17. bis zum letzten Viertel des 18. Jahrhunderts);
5. Zeitalter der quantitativen Untersuchungen (vom letzten Viertel des 18. Jahrhunderts bis auf unsere Zeit).

Diese Periodisierung Kopp's war ausführlicher und besser begründet als die Periodisierungen seiner Vorläufer. Sie waren einer beinahe rein chronologischen Einteilung gefolgt, ohne die Besonderheiten der Entwicklung der Chemie in verschiedenen Zeitaltern in Betracht zu ziehen. In Übereinstimmung mit dieser Periodisierung hat Kopp die Ereignisse der allgemeinen Geschichte der Chemie analysiert. In einzelnen Theilen dieses Werkes (hauptsächlich im ersten) hat Kopp an den entsprechenden Stellen

len die biographischen Gegebenheiten über das Leben und die wissenschaftlichen Tätigkeiten der hervorragenden Chemiker der verschiedenen Perioden aufgeführt.

#### **d) Probleme bei Kopps chemiehistorischem Schaffen und seiner Beurteilung**

Die Analyse des Inhalts dieses Werkes, deren Ergebnisse hierin nicht vollständig ausbreitet werden können, erlaubt uns eine Auseinandersetzung mit der bisherigen Geschichtsschreibung über die Chemiegeschichte Kopps. Dem Urteil von J. Weyer, der Kopps Werk den „Klassiker“ der Chemiegeschichtsschreibung nannte, stimmen wir hinsichtlich der allgemeinen Einordnung und grundsätzlichen Wertschätzung der fachwissenschaftlichen Begründung von Kopps Chemiegeschichte zu: „[. . .] zunächst muß festgehalten werden, daß es Kopp als einzigem gelungen ist, die allgemeine Geschichte der Chemie ‚gleichmäßig‘ zu behandeln, das heißt eine ausgewogene Darstellung von biographischem, bibliographisch-literarischem, stoff- und verfahrensgeschichtlichem und begriffs- und theoriengeschichtlichem Aspekt zu bringen. Auch ist Kopp der einzige, der seine Methoden, Prinzipien und Ziele in solcher Ausführlichkeit vor dem Leser ausbreitet“.<sup>18</sup>

Aufgrund der Analyse des ersten Werks von Kopp sind wir jedoch mit den anderen Behauptungen von J. Weyer nicht einverstanden, wenn er meinte: „In allen anderen Punkten muß Kopp den Ruhm mit seinen Vorgängern teilen“.<sup>19</sup> In diesem Werk hat nämlich Kopp zum ersten Mal in der Literatur die Ziele und Aufgaben der Chemiegeschichte nicht nur für den inhaltlichen, wissenschaftlichen Bereich festgelegt, sondern er hat auch ihre mögliche fachlich-didaktische Bedeutung hervorgehoben: Chemiegeschichte konnte als in den Universitätsunterricht einführender Lehrgang die-

nen. In seinem Werk hat er außerdem erstmals eine spezifische „chemische“ Periodisierung der Chemiegeschichte entwickelt<sup>20</sup>, die auf die Besonderheiten der Entwicklung der Chemie gegründet war. In dieser Form der Chemiegeschichte hat sich Kopp hauptsächlich an der inneren Logik der Entwicklung der Chemie orientiert und seine Darstellung auf die Analyse der Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Chemie und der verschiedenen Aspekte der Geschichte der menschlichen Gesellschaft beschränkt. Leider waren die anderen Schriften Kopps auf dem Gebiet der Geschichte der Chemie nicht so originell wie sein erstes Werk. Sie waren nicht von grundlegender Bedeutung wie die „Geschichte der Chemie“. Kopp hat in diesen Werken keine grundsätzlichen Fragen gelöst, sie boten keine Möglichkeit, sie als Lehrbuch für den Unterricht der Chemiegeschichte zu benutzen. Obwohl Kopp für die Erstellung dieser Bücher mehr Untersuchungen an seltenen Archivquellen in verschiedenen Sprachen durchgeführt hatte als bei der Bearbeitung seines ersten chemiegeschichtlichen Werks, erlangten sie viel weniger Bedeutung für die Entstehung der Chemiegeschichte als die erste „Geschichte der Chemie“ selbständigen wissenschaftlichen Bereich und Lehrkursus des Universitätsunterrichts begründete. Natürlich hatten diese Werke eine Bedeutung für die Entwicklung der einzelnen Teile der Chemiegeschichte. Aber die Feststellung, daß in den weiteren Schriften Kopps zur Chemiegeschichte einzelner Perioden sein früherer Wunsch zur Verbesserung eines allgemeinen Lehrgangs der Chemiegeschichte nicht verwirklicht worden ist, läßt uns bezüglich dieser Schriften der Folgerung J. Weyers folgen, daß „Kopp den Ruhm mit seinen Vorgängern teilen“<sup>21</sup> muß. Dagegen stimmen wir dem Schluß Weyers im Hinblick auf die „Geschichte der Chemie“ Kopps nicht zu. Der erste, vor 150 Jahren ver-

öffentliche Teil der „Geschichte der Chemie“ kann als *mustergültige Darstellung der internalistischen Geschichte einer einzelnen Naturwissenschaft angesehen werden*.

### **Kulturelle Wechselwirkungen mit der Entwicklung der Chemie**

Kopp hatte sich zum Ziel gesetzt, eine „chemische Chemiegeschichte“ zu schreiben. Dementsprechend hat er in seinen historischen Werken weniger die kulturellen Einflüsse auf die Entwicklung der Chemie, sondern vielmehr die Auswirkungen chemischer Erkenntnisse auf die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und Kultur dargestellt. Eine eigene Abteilung über Einflüsse der Kultur auf die Entwicklung der Chemie ist dagegen in seinem Werk nicht zu finden. Besonders deutlich kann man den Standpunkt von H. Kopp aus dem Kapitel seiner *Allgemeinen Geschichte der Chemie* ersehen, das „Verhältniß der Chemie zur Cultur“ überschrieben ist. Kopp hob die kulturellen Wirkungen der Chemie in seiner Zeit deutlich hervor, wobei er nicht nur die Verbesserungen der materiellen Lebensgrundlagen sah, wie sie etwa durch den Einsatz künstlicher Düngemittel in der Landwirtschaft durch seinen früheren Lehrer Justus Liebig betrieben wurden, sondern er beachtete in damals neuartiger Weise auch den intellektuellen Bildungswert der Chemie: „Zu den wichtigsten Merkmalen, welche die Chemie während des neuen Zeitalters charakterisiert, gehört die Aufgabe ihrer Stellung als Förderungsmittel der materiellen, als Bildungsmittel der geistigen Kräfte des Menschen.“<sup>22</sup>

Darüber hinaus betonte Kopp wie wenige Jahre zuvor 1838 der in Nordhausen wirkende Naturforscher und Oberschullehrer Friedrich Traugott Kützing (1807–1893) die Bedeutung der Chemie als ein Fach des damals neuen Bildungsgebietes der Realienkunde,

mit dem gerade erst nach und nach naturwissenschaftliche Fächer in das Schul- und Erziehungssystem eindringen: „[...] es werden die realistischen Kenntnisse weit mehr als früher zu einem Unterrichtsmittel im Allgemeinen, und unter ihnen besonders die Chemie. Das Aufkommen der realistischen Bildungsweise ist es, welches durch die Leistungen der Chemie besonders unterstützt wird, und welches wieder der Chemie eine tief eingreifende Bedeutung für den Culturzustand giebt.“<sup>23</sup>

Zusammenfassend folgerte Kopp, daß die hervorragende Bedeutung der Chemie für die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft als ein besonderes Kennzeichen seiner Zeit anzusehen sei und daher auch in der geschichtlichen Darstellung gerade des 18.–19. Jahrhunderts gebührend auszuführen sei: „[...] die Beachtung, welche jetzt der Chemie in ihrem Verhältniß zu der materiellen Kraftproduction eines Staates von diesem zugewendet wird, die Beilegung der Wichtigkeit, welche sich für unsere Wissenschaft als ein allgemeineres Bildungsmittel verbreitet, machen es nötig, dieselbe nach diesen Eigenthümlichkeiten in der Charakteristik des neuen Zeitalters weitläufiger zu betrachten“.<sup>24</sup>

In den übrigen chemiegeschichtlichen Werken erörterte H. Kopp derartige Fragen nicht. Wir nehmen an, daß er von der Analyse der Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Chemie und der Kultur bewußt abgesehen hat. Er hat wohl verstanden, daß eine planmäßige, eingehende Untersuchung dieser Zusammenhänge ein schwieriges selbständiges Problem darstellt, für dessen Lösung man viel Mühe aufwenden muß. Außerdem wußte Kopp, daß seine Vorgänger, besonders Gmelin, Trommsdorf und Hoefler, gerade diese Fragen verhältnismäßig ausführlich betrachtet hatten. Dagegen nahm Kopp von sich aus einen etwas abgewandelten Standpunkt ein: er trachtete als erster danach, ein wissenschaftliches Lehrbuch der

Fachgeschichte, also der Chemiegeschichte, für den Universitätsunterricht zu schaffen und zugleich dieses neue Lehrfach möglichst breit in den Universitätsunterricht einzuführen. Als Ergänzung zu seinen Ausführungen hat Kopp die Bedeutung der Betrachtungsweisen und der Ergebnisse seiner Vorgänger für die Erforschung der Chemiegeschichte anerkannt. Da jedoch seine eigene Aufgabe schon schwierig und umfangreich genug war, beschäftigte er sich nicht noch zusätzlich mit der Erforschung dieser Zusammenhänge. Daher untersuchte er nur im ersten Teil *der Geschichte der Chemie* die Einflüsse der Chemie auf Kultur und Gesellschaft.<sup>25</sup>

## Schluß

1. Kopp war einer der ersten Chemiker, der die Ziele und Aufgaben der physikalischen Chemie schon ein Vierteljahrhundert vor ihrer Abtrennung als selbständigen Bereich der Chemie (in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts) verstanden hat.<sup>26</sup> Der größte Beitrag von Kopp zu der Herausbildung der physikalischen Chemie bestand nach unserer Meinung nicht nur im Studium von zahlreichen Regelmäßigkeiten der Einflüsse der Zusammensetzung der Verbindungen auf ihre physikalischen Eigenschaften, sondern in erster Linie in der Erkenntnis der Aufgaben der neuen wissenschaftlichen Richtungen in der Chemie, in der physikalischen Chemie und am Anfang der intensiven Einführung dieser Anschauungen in den chemischen Unterricht (seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts, hauptsächlich in Gießen).

2. Wir stimmen mit dem Schluß von J. Weyer überein, daß „es Kopp als einzigem gelungen ist, die allgemeine Geschichte der Chemie gleichmäßig zu behandeln“ und: „auch ist Kopp der einzige, der seine Methoden, Prinzipien und Ziele in solcher Ausführlichkeit vor dem Leser ausbreitet“.<sup>27</sup>

3. Aber wir sind nicht mit den anderen Behauptungen von J. Weyer einverstanden: „In allen anderen Punkten muß Kopp den Ruhm mit seinen Vorgängern teilen“.<sup>29</sup>

Dagegen stellen wir fest: Kopp war der erste Chemiker, der alle Richtungen seiner mannigfaltigen Tätigkeiten auf ein Ziel ausrichtete: die Entwicklung der Chemie zu seiner Zeit zu fördern. Und deshalb hat er bewußt seine allgemeine Chemiegeschichte als eine „chemische“ Chemiegeschichte erstellt. Diese Form der Chemiegeschichte, die er zum ersten Mal in der chemiegeschichtlichen Literatur überhaupt ausgeführt hat (nicht nur proklamiert, wie am Anfang des 19. Jahrhunderts zum Beispiel J. Trommsdorf und A. Fourcroy es getan hatten), gab es vor Kopp nicht. Kopp hat sich hauptsächlich an der inneren Logik der Entwicklung der Chemie orientiert und in seiner Darstellung nur an wenigen Stellen die Zusammenhänge zwischen den Entwicklungen der Chemie, denjenigen der Philosophie, Kultur, der menschlichen Gesellschaft und anderer Aspekte der Humanwissenschaften erwähnt.

4. Die „Geschichte der Chemie“ (Thl. 1–4, 1843–1847) ist das beste chemiehistorische Werk von Hermann Kopp. In diesem Werk hat Kopp, obwohl er dort keine tiefe Analyse der chemiehistorischen Archivquellen durchgeführt hat, die prinzipiellen Fragen der Chemiegeschichte gelöst und ein Muster für die sachgerechte Beschreibung der einzelnen Zweige der Naturwissenschaftsgeschichte gegeben.

Obwohl Kopp für seine späteren Bücher über die verschiedenen Richtungen der Chemiegeschichte viele Originalquellen eingehender studiert hat, verlor er in diesen Arbeiten ein deutliches Verständnis der Chemiegeschichte; deshalb waren diese Bücher nicht so wichtig für die Entwicklung der Chemiegeschichte im 19.–20. Jahrhundert wie die „Geschichte der Chemie“ (1843–1874).

5. Man sollte noch viel Arbeit mit den zahlreichen Archivquellen machen, damit man die Erscheinung von Kopp verstehen und seine wahre Stellung in der Entwicklung der verschiedenen Richtungen der chemischen Wissenschaften auffinden kann.

### Anmerkungen

1. In diesem Artikel wurden die Ergebnisse von Nachforschungen in folgenden Hauptarchiven und Bibliotheken in Deutschland benutzt: Deutsches Museum, Bayerische Staatsbibliothek, Bibliotheken und Archive der Universitäten in München, Gießen, Heidelberg, der Justus-Liebig-Gesellschaft zu Gießen e. V., der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde zu Hanau, des Zentralarchivs der AdW in Berlin, ehemalige AdW der DDR, und andere.
2. Brief von Hermann Kopp an Friedrich Wöhler am 24. Mai 1863, Gießen. Original in der Bayerischen Staatsbibliothek, Handschriftenabteilung, Liebighiana-Sammlung, S. [3–4].
3. Brief von Hermann Kopp an Friedrich Wöhler am 1. Oktober 1863, Gießen, ebd., S. [2–3].
4. Speter, M.: Vater Kopp. In: *Osiris* 5 (1938), pp. 392–460; Siebert, K.: Hanauer Biographie aus drei Jahrhunderten. Hanau, Verlag des Hanauer Geschichtsvereins, 1919, pp. 108–111.
5. Eine ausführliche Bibliographie der Arbeiten von Hermann Kopp enthält das Buch: Kritsman, V.A. und Bykov, G.V.: Hermann Kopp. Moskva 1978, pp. 149–156 (Russisch).
6. Kopp, H.: Geschichte der Chemie. Erster Theil. Braunschweig 1843, S. 283.
7. Buff, H.L., Kopp, H., Zamminer, F.: Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie. 1. Aufl. Braunschweig 1857, S. 4.
8. Welder, G.: Lehrbuch der physikalischen Chemie. 3. Aufl. Weinheim 1987, S. 1.
9. Kopp, H.: Einleitung. In: Wöhler, F.: Grundriss der unorganischen Chemie. 14. Aufl. Leipzig 1868, pp. 1–52; 15. Aufl. Leipzig 1873.
10. Siehe Fußnote 2, S. [2–3].
11. *Ibid.*, S. [3].
12. Siehe Fußnote 6, S. VIII.
13. Partington, J.R.: A History of Chemistry. Vol. 2. London, Macmillan, 1961, XXIV, 795 pp.; Vol. 3, 1962, XXIV, 795 pp.; Vol. 4, 1964, XXII, 1007 pp.; Vol. 1, pt. 1, 1970, 370 pp.
14. Thomson, T.: The History of Chemistry. Vol. 2, London 1831, p. 309.
15. Hoefler, F.: Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque. Tome 1, Paris, 1842, p. VI.

16. Siehe Fußnote 6, S. XI.
17. *Ibid.*, S. X.
18. Weyer, J.: Chemiegeschichtsschreibung von Wieg-  
leb (1790) bis Partington (1970). Eine Untersuchung  
über ihre Methoden, Prinzipien und Ziele. Hildes-  
heim 1974, S. 99.
19. *Ibid.*
20. Vgl. mit der Interpretation dieses Texts im Buch:  
Weyer, J.: Chemiegeschichtsschreibung von Wieg-  
leb (1790) bis Partington (1970). Hildesheim 1974,  
S. 226.
21. *Ibid.*
22. Siehe Fußnote 6, S. 285.
23. Kützing, Friedrich Traugott: Die Chemie und ihre  
Anwendung auf das Leben. Nordhausen 1838, S.  
147.
24. Siehe Fußnote 6, S. 290.
25. Aufgrund unserer Analyse der Besonderheiten von  
Kopps Interpretation der Zusammenhänge zwischen  
der Entwicklung der Chemie und der Kultur scheint  
uns J. Weyers Beurteilung von Kopps Chemiege-  
schichte nicht gänzlich zutreffend, wenn Weyer  
meint: „[...] er sieht die Geschichte der Chemie in  
engem Zusammenhang mit Kulturgeschichte wie  
Gmelin, Trommsdorf und Hoefler“ (Siehe Fußnote  
18). Danach würde die eigentümliche Gestaltung  
von Kopps Darstellung zu sehr im Schatten der Vor-  
gänger zurücktreten.
26. Siehe Fußnote 6, S. 285.
27. Siehe Fußnote 18.
28. *Ibid.*

### Original in der BSB München, Hand- schriftenabteilung Liebighiana [Brief 1] Hermann Kopp an Friedrich Wöhler

„Gießen, 24. Mai 1863.

Lieber Wöhler!

Ich habe Deinen Brief vom Iten d[ies] laufenden Wonne-  
monats noch nicht beantwortet, Dir für die zugesandte  
Kohle noch nicht gedankt. Ich bin einfach aufgegangen  
in Arbeit. Und bin caput [sic]. Diese Untersuchung kos-  
tet mich, fürchte ich, etwas. Ich bin seit Mitte März hei-  
ser, in Folge des anhaltenden Arbeitens in ungeheiztem  
Local und, glaube ich, des steten Einathmens von mit  
Benzol geschwängelter Luft. Mit dieser Heiserkeit  
schien es manchmal besser zu gehen, dann wieder  
schlechter, letzte Woche war es wieder recht schlecht.  
Husten und besonders Auswurf habe ich nicht. Die  
Nacht von vorgestern auf gestern hatte ich 2 Blasenpfla-  
ster ueber dem Kehlkopf, was etwas Besserung gebracht  
hat, deren Constanz dahin steht. – Dann merken meine  
Augen sehr, was sie den Winter durchgemacht haben.

Auch meine Frau ist mit ihren Augen noch nicht im Reinen. Ich will Mittwoch mit ihr nach Wiesbaden gehen, Pagenstecher bezüglich unseren Augen zu sprechen.

Ich hoffe, meine 17 Versuche vorgestern waren für dies Capitel (starre unorganische Körper) die letzten; was aber Niemand wissen kann. Ich habe für Betrachtungen der spec[ifischen] Wärme im Material – dessen Berechnung zu Ende zu

[Brief 1, S. 2]

führen allerdings noch einige Wochen weiterer harter Arbeit kosten wird – wie es noch Keiner gehabt hat. Ich habe etwa 150 starre unorganische Substanzen, viele in Form mehrerer, 2 bis 5 u[nd] mehr Präparate, in vollständigen Versuchsreihen, gewöhnlich 4 Bestimmungen u[nd] mehr, untersucht. Für die meisten dieser Körper waren mit den bisherigen Methoden kaum genaue Resultate zu erhalten. Die Bestätigungen früher schon bekannter Gesetze, die Aufdeckung neuer Regelmäßigkeiten, die Gewinnung hübscher Einzelresultate was die Beziehungen zwischen Zusammensetzung und spec[ifischer] Wärme betrifft, sind umfangreich und ergeben sich in großer Zahl und Mannigfaltigkeit. Aber das, was mich seit einigen Wochen am Meisten packt, ist ein Stück Zukunftschemie, von dem man nur mit guten Freunden redet. Es steht klar vor mir, and may be proved: Die Substanzen, die uns unzerlegbare sind, (die s[o] g[enannten] Elemente) sind Körper von ungleichem Grad der Zusammensetzung. Viele davon sind allerdings auf gleichem Grad der Zusammengesetztheit stehend: die Metalle, Schwefel, Phosphor u[nd] a[ndere] (auch das Chlor ist so einfach, wenn man so sagen darf, als Blei oder Schwefel). Aber andere sind einfacher, d[as] h[eißt] weniger zusammengesetzt. Für mehrere kann ich das ganz scharf beweisen; für einige ist die Entscheidung schwer. Aber noch Eins ist sicher: D[ie] g[enannten] Elemente von ungleichem Grad der Zusammensetzung können sich vertreten in analogen Verbindungen, und uns als ähnliche erscheinen. Das habe ich zu-

[Brief 1, S. 3]

erst durchaus nicht glauben wollen, aber es ist so, und jetzt erscheint mir auch Nichts natürlicher, als daß gewisse analoge Elemente ungleich complicirt zusammengesetzt sein können, vergleichungsweise unter sich bezüglich der Zusammensetzung etwa so im Verhältniß stehen wie H zu NO<sub>4</sub> oder K zu NH<sub>4</sub>.

Was sagst Du zu diesem Schwindel?

Ich mache noch die Versuche, die ich gemacht habe, fertig. Dann muß ich leider der Erfüllung übernommener litterarischer[!] Verpflichtungen obliegen: Jahresschrift, Handinventarbuch-Artikel, Bearbeitungen für die Annalen. So werde ich erst am Ende des Semesters wieder an diese Deductionen kommen, und vor nächstem Winter werde ich zur Veröffentlichung dieses Theils der Arbeit (denn dann kommt noch die Untersuchung der starren

organischen Körper und die der flüssigen Körper) nicht gelangen. Was mir leid ist.

Für deine Flatteusen [Schmeicheleien] bezüglich der Theoret[ischen] Chemie meinen besten Dank; sie bleiben unter uns. – Mit dem besten Willen kann ich eben – Mangels Zeit – eine Anzeige in die Göttinger Gelehrten [Anzeigen] nicht schreiben; und außerdem hab' ich den Schick [das Geschick, die Geschicklichkeit] nicht, eine Selbstanzeige zu machen.

Lieber Wöhler, ich bin sehr abgearbeitet und manchmal sehr gedrückt, und all das Aufrappeln mit Arbeiten und die Emotion, wenn etwas gefunden ist (oder gefunden scheint), läßt mich nachher wieder in dem Zustand der Betrachtung, was man

[Brief 1, S. 4]

ge- und erarbeitet, und wofür diese Schinderei. Denn ich habe seit letztem Herbst wenig vom Leben gehabt, und meine Frau ist gegen die Arbeit, die mich so mitgenommen hat und mitnimmt, ganz rebellisch und aufsässig.

Thu, mir einen Gefallen. Ich suche mich natürlich mit der Literatur betr[effs] spec[ifische] Wärme, vertraut zu machen. Eine wichtige Abhandlung scheint mir eine bei Gmelin so:

Hermann, spec[ifische] Wärme. Nou[velles] Mém[oi]res de la Société de Moscou III, 137 citirte zu sein. Die kann ich hier nicht bekommen. Verschaffe sie mir doch von Eurer Bibliothek.

Meine Frau grüßt bestens. Empfiehl mich Deinen Damen. Wie immer  
Dein Kp.[Kopp].“

### Original in der BSB München, Handschriftenabteilung, Liebigiana [Brief 2] Hermann Kopp an Friedrich Wöhler

„Gießen, 1. Oktober 1863.

Lieber Wöhler!

Herzlichen Dank für Deinen interessanten Brief, den ich gleich beantworte, weil ich morgen nach Hanau will, meine dort weilende Frau sammt [!] Kind abzuholen. Ihr Glücklichen! was habt Ihr für schöne Ferien gehabt. Ich Ärmster hatte es nicht so. Ich war vom 15. August bis 4. September in [Bad] Ems; sehr langweilig, und hätte ich nicht noch einen alten Bekannten sammt [!] Frau zu einigem Umgang gehabt, schier nicht auszuhalten. Aber bekam mir gut; von der Heiserkeit Nichts mehr zu merken. – Freitag d[en] 4ten September Abends hier angekommen, Samstag d[en] 5ten früh an den Versuchen über spec[ifische] Wärme fortzufahren bis letzten Sonntag, 10 h.a.m., wo ich fertig war, fertig in jedem Sinn des Worts. Ich habe namentlich noch organische Substanzen untersucht. Jetzt vernimm das winzige Resultat dieser mich so aufgerieben habenden Arbeit. Jedes Element hat im starren Zustand genügend weit von seinem Schmelz-

punkt im Wesentlichen Eine (nach Nebenumständen: Art der Zertheilung, krystallisirt o[der] nicht, gehämmert o[der] nicht nur wenig variirende specif[ische] Wärme, und zwar dieselbe im isolirten Zustand und in (starren) Verbindungen; also auch Eine Atomwärme (Product aus der specif[ischen] Wärme in das Atomgewicht). Für jede starre Verbindung ist die Atomwärme (welche bei Division durch das Atomgewicht die specif[ische] Wärme giebt) einfach die Summe der Atomwärmern der darin enthaltenen Elemente. – Das ist Alles, und deshalb habe ich mich so heruntergearbeitet. Und ich rechne [Brief 2, S. 2).

Dir damit die specifische Wärme jeglichen starren Körpers, von der Ceder auf dem Libanon bis zu dem Hysop, der an der Wand wächst, oder, da dafür die atomistischen Formeln nicht so genau bekannt sind, vom Buntkupfererz oder Eisenvitriol oder Blutlaugensalz oder Salpeter u[nd] a[nderen] bis zum Napht[h]alin oder sauren äpfelsauren Kalk oder Seignettensalz u[nd] s[o] w[eiter]. Und nachdem Alles im reinen [sic] war, und ein paar hundert Verbindungen – alle die ich fragte – Zeugniß dafür ablegten, ich hätte Recht, kam ich an den Chlorkohlenstoff  $C_4Cl_6$ , und das Aas war renitent. „Was ich da gelitten“, sagt der alte Kunkel irgendwo in solcher Lage, „solches ist Gott bekannt“. Und endlich brachte ich heraus, daß das Luder noch unterhalb  $100^\circ$  unter seinem Schmelzpunkt Erweichungswärme im Bauch hat, und ich habe ihn gebannt, und die Geschichte ist auch im Reinen.

Aber ich habe eine Zeit voll Mühe und Arbeit hinter mir, von Anfang dieses Jahrs an, wie nie. „Was kriech ich mich davon“?

Ich weiß noch nicht, ob aus der Sache mit Heidelberg (die ich als strengstes Geheimnis betrachte) etwas wird. Ich bin bereit, mit weniger fester Einnahme, als ich hier habe, fortzugehen. Ich bin hier in dem, was mir das liebste ist, die Vorlesungen, nutzlos, und werde es immer mehr sein. Ich lese die Hälfte fast von Allem *gratis*, und das Andere vor wenigen nahezu *frustra*. Was sollte das geben, wenn ich älter werde, wo die Vorlesungen naturgemäß den Halt in der Thätigkeit abgeben sollen, und

solches Arbeiten, wie es mich bisher hier über das Unbefriedigende meiner Lage hinausbrachte, nicht [Brief 2, S. 3]

mehr geht. Und welche Aussicht habe ich sonst wegkommen? (Von sehr unzuverlässiger Seite hörte ich, ich sei in Berlin unter oder richtiger neben andern in Betrachtung; hast Du davon irgendetwas gehört?). Denke Dir, ich werde hier, wo nur der Fachprofessor als nützlich betrachtet wird, alt; wie überflüssig, und dann wie gedrückt würde ich sein. Davon daß ich etwas gethan habe, hat hier außer Buff, Niemand eine Vorstellung; nur daß ich manche Persönlichkeit verletzt habe und nach oben für eine kratzige, den Promotionsfrieden störende und die Einnahme der Collegen wie der Universitätskasse geschmärlert habende Persönlichkeit gelte, wird mir angerechnet. In Geldsachen bleibe ich auch hier immer wie ich war, und jeder Jüngere geht an mir vorbei (Knop hat z[um] B[eispiel] mehr Besoldung als ich und soviel wie Buff) – das kann ich tragen, und es thut mir keinen Augenblick weh; aber findest Du in allen solchen Verhältnissen Etwas was einen hält? Darum fort, und bald, denn sonst komme ich gar nicht mehr fort. (Ich werde im November 46 Jahr alt und bin fast 24 Jahre als Docent hier).

Genug der Schwächung. Jetzt bitte ich Dich noch sehr: Schaffe eine von Euren Nachrichten von 1862 Bogen 45 u[nd] 46 und von 1863 Nummer 15. Letztere habe ich dankbarer Weise gar nicht bekommen, möglicher Weise an Leuckart o[der] Buff mitgeschickt. Und da ist Nichts wieder zu bekommen. Ihr habt gewiß s[o] g[enannte] defekte Exemplare, bitte, besorge mir diese defecte.

[Brief 2, S. 4]

Jetzt „lebe wohl, Du den ich innig liebe“, und schreibe mir bald. Wie ich diese Wochen vereinsamt war, davon habt Ihr gar keine Vorstellung. Vom Montag an stehe ich hier als Er[ster] Geschwornen auf dem Piket[t]. Auch ein Vergnügen; und dies[es] Jahr schon sehr dagewesen. Empfehl mich Deiner Frau; wie immer

Dein Hermann Kp.

[P.S.] Der H[?] ein Wort unleserlich] wird gedruckt werden. Wenn die A[nnalen] beendet sind, gehe ich noch ein paar Tage fort. Schreibe mir bald.“

## **Liebig und die Pharmazie\***

Die Gesellschaft Liebig-Museum Gießen verband ihre Mitgliederversammlung am 19. Juli 1931 mit der Einweihung des renovierten pharmazeutischen Laboratoriums, im Liebig-Museum. Ehrengäste bei dem Festakt vor 64 Jahren waren etwa 20 Angehörige der Liebig-Familie und -Verwandtschaft, darunter Liebigs Enkel Justus Thiersch (1859–1937). Eine Sonderausstellung zeigte Briefe zwischen Liebig und dem Marburger Professor der Chemie und Arzneimittellehre Ferdinand Wurzer (1765–1844), die übrigens bis heute nicht ediert sind<sup>1</sup>. Den Festvortrag hielt Professor Kurt Brand (1877–1952), Marburg, über das Thema „Der Einfluß von Justus von Liebig auf die Entwicklung der pharmazeutischen Chemie“. Dieser Vortrag ist noch im selben Jahr publiziert worden und stellt bis heute die grundlegende Arbeit zu dem Thema dar<sup>2</sup>. Das Thema war wohl nicht zufällig deshalb gewählt worden, weil die in Liebigs Geburtsstadt Darmstadt ansässige Fa. E. Merck von Anfang an ein besonders eifriger Förderer des Liebig-Museums gewesen ist und als chemisch-pharmazeutische Fabrik die Leistungen Liebigs auf diesem Gebiet herausgestellt sehen wollte. Nachdem mehr als sechs Jahrzehnte vergangen sind, möchte ich das Thema hier nochmals erörtern.

\* Nach einem Vortrag auf der Jahreshauptversammlung der Justus-Liebig-Gesellschaft zu Gießen e. V. am 5. Mai 1995 im Liebig-Museum Gießen. – Herrn Wilhelm Lewicki, Ludwigshafen, zum 60. Geburtstag gewidmet. Herrn Lewicki und Herrn Prof. Dr. Armin Wankmüller, Tübingen, danke ich für Unterstützung und wertvolle Hinweise.

### **Symbiose von Chemie und Pharmazie**

Der mit Liebig befreundete Chemiker und Fachhistoriker Hermann Kopp (1817–1892) schilderte in seiner 1844 erschienenen „Geschichte der Chemie“ das Verhältnis von Chemie und Pharmazie folgendermaßen<sup>3</sup>: „Von den ältesten Zeiten an stehen die Pharmacie und die Chemie in Zusammenhang; in der Ausübung der ersteren wurden schon früh Kenntnisse für die letztere gewonnen, und immer folgenreicher wurde mit der Zeit die Verknüpfung zwischen beiden. Den Fortschritten der reinen Chemie verdankt die Pharmacie die wesentlichen Grundlagen ihres heutigen Wissens, und umgekehrt findet die Chemie bei den Vertretern der Pharmacie vorzugsweise Beachtung und Pflege [...] Und so eng hat sich die Pharmacie mit der Chemie jetzt verschmolzen, daß der Standpunkt der ersteren in einem Lande nicht mit Unrecht als der Maßstab der Verbreitung rein chemischer Kenntnisse betrachtet wird, daß jeder Fortschritt der Pharmacie zugleich als ein Fortschritt der rein wissenschaftlichen Chemie gilt, daß jeder Versuch zur Hebung der Pharmacie zugleich die Beförderung der chemischen Wissenschaft in sich schließt.“

Ob die Symbiose von Chemie und Pharmazie „von den ältesten Zeiten an“ bestand, soll hier nicht interessieren; jedenfalls trifft Kopps Schilderung auf die Zeit zu, in der er diese Sätze niedergeschrieben hat. Um zu erklären, wie es zu dieser Symbiose kam, reicht es aus, im 17. Jahrhundert zu beginnen. Damals gewann in der Nachfolge des Paracelsus (1493–1541) die sogenannte