

Forschen möglich gemacht hat, aus phantastischen Spekulationen wird so ein heuristisches Prinzip. Dabei ist nicht zu erkennen, daß der Mensch dadurch auch nach seiner Leiblichkeit eine Wertschätzung erfährt, die dem Mittelalter so durchaus fremd war. „Warum ist der himel so wunderbarlich gemacht? warum hat er so seltsame wirkung in ihm? alein von des menschen wegen. so er nun nichts hat, als alein das dem menschen zustehet so muß der mensch corpora und loca haben, darinnen der himel sein wirkung volbringt“⁶⁶) und noch stärker im *Paramirum*: „der mensch ist so edel bei got... das sein bildnis abcontrafeit ist im himel mit all seinem tun und lan, guts und bös“⁶⁷) Hier ist die geistig-stoffliche Einheit Mensch nicht mehr ein vergängliches Gleichnis des Ewigen, sondern das, was der gesamten Schöpfung Wert und Sinn gibt.

So bestätigt auch diese Betrachtung über das Verhältnis des *Paracelsus* zur Alchemie des Mittelalters den Eindruck des Genialen, den seine Persönlichkeit auf jeden Unbefangenen macht. Natürlich kann auch das Genie seine Gedanken nicht ausdrücken, ohne an vorhandenes Gedankengut anzuknüpfen und sich der Sprache seiner Mitwelt zu bedienen. Wenn es sich dabei um Gedanken und eine Sprache handelt, die uns fremd geworden sind, so entsteht von der Gegenwart gesehen leicht die Täuschung, als stehe das Genie seinen Vorgängern näher, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Unsere Untersuchung hat aber ergeben, daß an allen scheinbaren Berührungspunkten ein grundsätzlicher Unterschied des Denkens sich offenbart. *Paracelsus* setzt an Stelle der mit wissenschaftsfremden Begriffen arbeitenden Spekulation als Ausgangspunkt die Erfahrung, die mit den seiner Wissenschaft eigenen Methoden gewonnen ist, sucht die Erklärung körperlicher Vorgänge in den ihnen zugrunde liegenden chemischen, statt chemische durch die körperlichen zu erklären und stellt dem statisch empfundenen Weltbild des Mittelalters, in dem das Irdische nur als Gleichnis des Ewigen Wert besitzt, eine dynamische Auffassung entgegen, wonach der Mensch, geistig-stofflich ein Teil des Alls, die Aufgabe hat, sich und die Natur zu immer vollkommeneren Formen zu entwickeln. Diese Zielsetzung ist bei *Hohenheim* stark religiös betont. Wie die Alchemisten des Mittelalters ihr Wissen als eine Gabe Gottes betrachteten, deren Verleihung die sittliche Würdigkeit des Alchemisten zur Voraussetzung hat⁶⁸), so meint auch *Paracelsus*: „vil künft sind uns verhalten, darumb, das wir got nicht gefellig seind, die selbigen uns zu eröffnen“⁶⁹). Bei *Hohenheims* häufiger Befrufung auf die Erfahrung und das Licht der Natur darf nicht vergessen werden, daß dieses Licht der Natur angezündet wird vom Heiligen Geist, daß er immer wieder den Glauben als Voraussetzung auch der erfolgreichen ärztlichen Tätigkeit betrachtet, wie er dies in der Vorrede zum *Labyrinthus medicorum errantium* deutlich ausspricht. Und doch fassen wir gerade

⁶⁵) Werke 4, S. 453, *De modo pharmacandi*.

⁶⁶) *Paramirum*, Werke 9, S. 115.

⁶⁷) *Turba Philosophorum*, *Ruska*, S. 109. *Geber*: *Summa Perfectionis* I, cap. 5. IV cap. 22. *Arnald von Villanova*: *Rosarium* II, cap. 32, und zahlreiche andere Stellen.

⁶⁸) Von den natürlichen dingen, Werke 2, S. 162.

am Begriff der Offenbarung den Unterschied zwischen *Paracelsus* und dem Mittelalter am tiefsten Punkt: unabhängig von allem Wechsel der Glaubensinhalte stand für Gnostik, Islam und Christentum die Überzeugung fest, daß die Wahrheit in einem geschlossenen System zum Ausdruck kommt, und daß die Offenbarung dieser Wahrheit ein für allemal in Büchern niedergelegt ist. Das gilt nicht nur für die heiligen Schriften der verschiedenen Religionssysteme, sondern ebensogut für die Wissenschaft. Darum war das Studium auch der Alchemie im Mittelalter vorzugsweise Buchstudium. Was dem Theologen Bibel und Kirchenväter, das waren dem Alchemisten die Schriften des *Hermes* und der alten „Philosophen“, eine Sammlung aller Weisheit, an die der einzelne Forscher dogmatisch gebunden ist. Wenn er die Ergebnisse seiner Forschung ebenfalls als Offenbarung bezeichnet, so nur in dem Sinn, daß Gott ihm den geheimen, im Wortlaut des Textes versteckten Sinn eröffnet hat. Für *Paracelsus* dagegen ist die Offenbarung dauernde göttliche Einwirkung zur Verwirklichung bis jetzt unbekannter Wahrheit. Immer wieder betont er „das got noch vil seltsams wird an Tag legen, das noch bisher nie gelegt ist worden und offenbart“⁷⁰). Nicht „das Pergament“ ist „der heilige Bronnen, woraus ein Trunk den Durst auf ewig stillt“, durch eigene Tätigkeit soll der Mensch zur Verwirklichung der Wahrheit seinen Teil beitragen. *Paracelsus* drückt das einmal so aus: „Got sprach es werde, da wards alles, aber die kunst nit, das liecht der natur nit. do aber Adam aus dem paradies mußt, do schuf im got das liecht der natur in dem do er in hieß sich neren mit der arbeit seiner hende etc, und der Eva ir liecht auch, das ist, in schmerzen mußtu geben deine kinder... Die erkantnus ist noch nit im Adam gewesen, so dem menschen notdürftig gewesen ist, aber sie ist im worden im ausschlagen des parades. do hat er durch den engel deren wissen entpfangen und doch nit alles, sonder er und seine kinder einander nach im liecht der natur zu lernen, was in allen dingen ligt“⁷¹). Das heißt, der Wahrheitsgehalt der Wissenschaft ist nicht etwas, das (wie die platonischen Ideen) unabhängig vom Menschen existiert, er ist nicht gegeben, sondern aufgegeben, muß vom Menschen mit dem „Licht der Natur“ erarbeitet werden. Das Licht der Natur aber wird hier höchst bedeutsamerweise gleichgesetzt mit dem tätigen Leben des Menschen. Wahrheit ist, um ein Wort *Nietzsches* anzuführen, auch für *Paracelsus*, nicht etwas, das da wäre und das aufzufinden, zu entdecken wäre, — sondern etwas, das zu schaffen ist⁷²).

So erwächst der Unterschied zwischen *Hohenheims* Alchemie und der des Mittelalters im letzten Grund aus einer verschiedenen Stellung zur Offenbarung. Religiös bedingt ist auch die Wissenschaft *Hohenheims*, aber es ist die Religion der Tat, die von Meister *Eckhardt* bis zu *Fichte* und *Goethe* vorzugsweise im deutschen Volke gelebt hat.

Eingeg. 31. Juli 1941. [A. 63.]

⁷⁰) *De mineralibus*, Werke 9, S. 45.

⁷¹) Von den hinfallenden sichtagten, Werke 8, S. 291.

⁷²) *Fr. Nietzsche*: *Der Wille zur Macht*, Leipzig 1930, Nr. 552, S. 377.

NEUE BUCHER

Theophrast von Hohenheim gen. Paracelsus. Sämtliche Werke. I. Abt.: Medizinische, naturwissenschaftliche und philosophische Schriften. Herausgeg. v. K. Sudhoff. Vierzehn Bände, zus. 7998 S. Druck und Verlag R. Oldenbourg, München u. Berlin, 1922—1933. Pr. RM. 428,— (jeder Band einzeln erhältlich).

Mit dieser Ausgabe ist eine literarische Tat vollbracht worden, die man mit Recht als den Anfang der noch zu schaffenden „Monumenta Germaniae chemica“ bezeichnen könnte. Denn mit dem Namen „Paracelsus“ ist ja auch eine Reformation der Chemie überhaupt, sowie die Begründung einer Epoche der deutschen Chemie ursächlich verknüpft. Die vorbenannte Neuausgabe der Werke des *Paracelsus* ist nun erstens: ein Monument und ein Mahnmal, das die Geschlechter des zwanzigsten Jahrhunderts zu einer besinnlichen Rückschau auf einen genialen und eigenwilligen Deutschen und die Zeit vor vier Jahrhunderten zwingen soll, zweitens: ein Denkmal für den Herausgeber *Karl Sudhoff* (1853—1938), der 50 Jahre seines Lebens der Erforschung und Wiederbelebung des Paracelsischen Geistesgutes mit seltener Beharrlichkeit und Einfühlung gewidmet hat, und drittens: ein glänzendes Zeugnis für die Leistungsfähigkeit deutscher Drucker und Verleger. Stellen doch die 14 Bände mit insgesamt 8200 Seiten ein Prachtwerk dar, das 242 Abbildungen, teils zweifarbig, bringt, ferner 18 Tafeln mit 8 teils seltenen Porträts des *Paracelsus*, Faksimilewiedergaben von seinen Briefen, Rezepten usw. Diese würdige äußere Ausstattung

aller (in Ganzleinen gebundenen) Bände entspricht der inneren straffen Gliederung des gewaltigen Schrifttums.

Nach sorgfältigster Prüfung auf die Echtheit läßt dann *Sudhoff* mit diplomatischer Genauigkeit das im Druck bewahrte geistige Schöpfertum des *Paracelsus* vor unserem Auge wiedererstehen, indem er, beginnend mit den um das Jahr 1520 verfaßten Schriften im 1. Bande, in chronologischer Aufeinanderfolge alle Werke bis zu *Paracelsus*’ Todesjahr (1541) bringt. Die Bände 1 bis 5 vermitteln das Schaffen des werdenden *Paracelsus* (1520—1527), die Bände 6 bis 13 das Wirken eines *Paracelsus*, wie er war (1528—1541), während der Schlußband Werke aus unbestimmter Zeit und Unechtes berücksichtigt. Das alte Wort „habent sua fata libelli“ hat auch bei den Werken des *Paracelsus* seine ernste Bedeutung gehabt. Zu seinen Lebzeiten waren in den Jahren 1527—1538 nur 16 verschiedene Schriften (mit 12 Neudrucken) unter seinem Namen erschienen, bei seinem dauernden Wanderleben hatte *Paracelsus* alle übrigen Werke in Originalhandschriften an verstreuten Orten Ober- und Niederdeutschlands in Verwahrung übergeben. Es ist nun ein historisches Verdienst von *Joh. Huser* (gest. um 1602, Groß-Glogau) sowie von seinem Auftraggeber, dem Kölner Kurfürst-Erzbischof *Ernst* (Pfalzgrafen bei Rhein und Herzogen in Ober- und Niederbayern), eine Erstausgabe der sämtlichen Werke des *Paracelsus* in Angriff genommen zu haben, nachdem *Huser* durch Reisen die Originalmanuskripte aufgespürt, auf die Echtheit nachgeprüft, gesammelt und entziffert hatte. In 10 Quartbänden wurden sie erstmalig in Basel, 1589—1591, herausgebracht. Auf diese *Husersche* Erstausgabe stützt sich nach etwa dreieinhalb Jahrhunderten

wiederum *Sudhoff*, und auch er unternimmt jahrelange Reisen und Nachforschungen, um die noch vorhandenen Originale und Abschriften als weitere Unterlagen herbeizuschaffen. Jeden der 14 Bände seiner Neuausgabe gliedert *Sudhoff* nach folgenden Gesichtspunkten: 1. Vorwort, das eine kritische Würdigung der Quellen, der Entstehungszeit und der Lebensumstände umfaßt; 2. getreue Wiedergabe der *Paracelsus*-Schriften; 3. genauerer textkritischer Anhang; 4. Namenregister; 5. Inhaltsangabe, bzw. Nennung der Titel der betreffenden Schriften.

Über den Inhalt der einzelnen Bände sei nachstehend kurz berichtet, wobei wir die den Chemiker interessierenden Schriften und Ausführungen eingehender behandeln werden.

Band 1 bringt die um das Jahr 1520 verfaßten 11 Traktate „von Ursprung, Ursachen, Zeichen und Kur der Krankheiten“, „von den fünf Entien“, „das Buch von der Gebärung der empfindlichen Dinge in der Vernunft“; „Ein Büchlein Philosophia“; erste Ausarbeitungen über das Podagra. Bereits in dieser Lebensperiode tritt uns *Paracelsus* als der nach der Chemie orientierte Arzt entgegen: Bei den „Farbsuchten“ (Gelbsucht usw.) setzt er den Himmel als „Artist“ gleich dem „Artist“ in Metallen, der z. B. „in venere (d. h. Kupfer) die grün und ein blowi“, oder „in marte (d. h. Eisen) die röti, breuni und auch ein gelbi“ sucht (S. 56); in dem Kapitel von der Colica bzw. von der Paralyse verknüpft er diese Krankheiten mit der Dreielementenlehre: „der mensch ist gesetzt in drei stück, in mercurium, sulphur und salem“ (S. 66, 76); bei den 5 Entien oder Krankheitsursachen behandelt er den Einfluß der Gifte (ens veneni) aus der Speise im Magen: „ein ietliches ding ist in im selbs volkommen... aber eim andern zu seim nuz ist es gut und bös beschaffen“, daher hat Gott „uns ein alchimisten gesezt, damit das wir das gift, das wir unter dem guten einnehmen, nicht als ein gift verzeren sondern das selbig vom guten scheiden“ (S. 190), und zwar „das er der kunst der alchimi gebrauch... diser alchimist wonet im magen“ (S. 194), „so der alchimist bresthaftig ist, das das gift nicht mag nach volkmener künstlicher art vom guten gescheiden werden... als dan folgt hernach corruptio... ein muter aller krankheiten“ (S. 195). Im Kapitel von dem Podagra und den species podagrae wird dargelegt, daß „das salz alein krankheit macht“ und die Arten der Salze diese species bedingen, und nun werden die damals bekannten Salzarten aufgeführt: „16 salia fontium, 5 salia der berg und dan die genera des miers..., die genera petrae, deren seind 8, der genera aluminis, deren seind 5, der genera plomosi seind 4, der genera boracis seind 2, der genera vitrioli seind 43, der genera calcis natae seind 46...“ (S. 340).

Band 2 mit den Schriften vom Jahre 1525 und 1526 betrifft die Werke: „Herbarius“, Von den natürlichen Dingen (Terpentin, Salz, Schwefel, Vitriol, Arsenik u. a.); zu beiden noch Fragmente. Von den natürlichen Bädern (Thermen); Von den natürlichen Wassern; Vom Wein u. a.; Das 6., 7. und 9. Buch in der Arznei (von den tartarischen oder Steinkrankheiten). In dem „Herbarius“ steht das Wort: „einem ieglichen lant wechszt sein krankheit selbs, sein arznei selbs, sein arzt selbs... die Teutschen... wollen auf welsch arzneien und wissen auf teutsch nichts, wollen aber mēt arzneien, und ein bessers ist im garten vor irem haus“ (S. 4). Daher empfiehlt *Paracelsus* heimische Heilkräuter, heimischen Balsam aus Terpentin, den „die kunst alchimia... hat bracht in die destillation“ und „in die höhern kraft“ (S. 71). Dem Schwefel, seinen verschiedenen Arten, ärztlichen und „alchemistischen tugenden“ wird eine ausführliche Betrachtung gewidmet (S. 124—145), denn „der mensch“ (ebenso „ein ieglicher metal“, S. 138) „ist gesezt in drei stück, als in sulphur, in mercurium und in salz“ (S. 98); der spiritus vitrioli ist „ein praeservatif in allen fiebern“, der Schwefelrauch (SO_2) ein Entfärbungsmittel, z. B. roter Rosen (S. 136 u. ff.), der auch „praeservirt und conservirt“: es ist „ein ieglicher sulphur ein unsichtbar feur“ (man denke an das Phlogiston *Stahls*), darumb, ist elementum ignis in allen krankheiten ein gross arcanum“ (S. 134). Interessant ist die Verwendung des „roten oels“ aus Leinöl und Schwefel zum „Coloriren und Tingiren“ von Bergkristall (künstl. Edelsteine) u. a., und zum Phosphorescieren (S. 142). Den Vitriolen, dem Colcotar und den „Wassern“ und Oelen“ aus Vitriol wird besonderer Wert beigelegt (S. 146—165); ihre „tugenden“ betreffen „die two künst der arznei und alchimie“; Vitriol, „der mit roten und gelben strichen umgeben ist“ (also eisenhaltig), kann „gnugsam den vierten teil der apoteken anfüllen“ und ist „für den vierten teil der krankheiten arznei gnugsan“, er ist „gar ein treffliche purgaz“; der Vitriol, „der zur weisse gehet am luft, der ist kreftig zum grünen und weissen öl des vitriols“, „das öl des roten vitriols... ist ein saur ding über alle seure“; eine besonders wirksame Arznei gewinnt *Paracelsus* durch Einfügung des spiritus vini in den Vitrioldestillationsvorgang (S. 154; Ester- oder Ätherbildung?). Ein ebenso gründlicher Kenner wie der Schwefelsäuren ist auch *Paracelsus* in betreff des Arseniks (S. 166—175): dieser ist ein Gift, „mit inn ist nicht zu scherzen“, doch „das gift ander gift überwint“; wird er „getötet“ und „fix gemacht“ (d. h. seiner Flüchtigkeit beraubt), „so verleurt er sein gift, der arzneischen tugent on schaden“ (S. 170): solches geschieht durch Erhitzen gleicher Teile Arsenik und Salpeter im Schmelztiegel „bis der rauch und das sieden verget“. Dies entspricht auch stöchiometrisch der Reaktion: As_2O_3 (197,9) + 2KNO₃ (2 × 101,1) = 2KAsO₃ + N₂O₃, d. h. *Paracelsus* entdeckt 1525—1526 die Arsen-

säuresalze, die nachher von *Macquer* (1746) neuentdeckt wurden, während *Scheele* (1775) die Arsensäure entdeckte. *Paracelsus* heilt mit diesem Präparat „blatern von Franzosen“ (Syphilis) und gebraucht das Bild, daß solche Krankheiten „alle haben ein nagents leben in ihnen, gleich einem nageden wurn“, den man zwecks Heilung töten muß (S. 172). Erinnert dies nicht an die Chemotherapie der Salvarsanpräparate des 20. Jahrhunderts? Bemerkenswert ist auch, was *Paracelsus* „von den alchemistischen tugenden im arsenico“ sagt (S. 173 u. ff.): Er knüpft an den von alten Alchemisten erdachten Namen Elektrum an: „nun ist elektrum ein metal der von einem andern kommt durch die kunst... und dem selbigen metallen, von dem es ist, nimer gleich“. Als Beispiele gibt er das weiße Kupfer, das nun „electrum“ heißt, oder „messing“ aus Kupfer „durch den galmei“, der nun „electrum rubeum“ heißt: „etliche seicht gelehrten alchimisten und artisten (haben sie) für silber geacht, etwa für gold... und nachgrüblet, bis weder haus noch hof bliben ist.“ Nun gibt er ein Rezept: „nemen arsenicum metallinum der auf metallisch art praepariert sei und den selbigen cementiren mit venere (d. h. Cu) nach gemeinem brauch, so findes tu solchen electrum...“. Was historisch wertvoll ist, ist der Gebrauch des metallischen Arsen, das erst nach zweihundert Jahren (*Brandi*, 1733) als solches erkannt wurde. *Paracelsus* warnt nun die Alchemisten vor solchem Silber... „solcher recept seind vil... den artisten alle wol bekant“; wenn gelegentlich bei den Transmutationsversuchen mit präpariertem roten oder gelben Arsenik (d. h. mit Realgar oder Auripigment) Gold erhalten werde, so komme dies nicht von der Tinktur her, sondern von dem Goldgehalt der Arsenikmineralien (S. 175). In dem kleinen Fragment (S. 213—215) finden wir neue Gedanken zu dem Komplex Farbe. „Anfenglich so wissen, das in dreien ein ietlich ding stet: im feur, im salz und mercurio, im feur leit die transmutation und die subtilität der selbigen, im salz die farben, im mercurio die arznei...“, „im salz werden alle farben, wan wo nicht salz in ist, do ist auch kein farben...“, „das salz alle farben gibt, sie seind grün, blau, weiß oder schwarz...“, „also im feur, das ist die oleitas, pinguedo, die in einem ietlichen ding ist, dan was ist, das do nicht brenn oder verbrenn, so es ist in seiner exaltation?“ Hier wird in der Dreielementenlehre der „sulphur“ durch das „feuer“ ersetzt, bzw. auf eine öl- oder fettartige Substanz übertragen: die „terra pinguis“ des *J. J. Becher* (1669) und das „brennliche Wesen“ (= *Phlogiston*) des *G. E. Stahl* (1720 u. ff.) sind direkte gedankliche Umbildungen des *Paracelsus*. Die Verknüpfung der Farben mit der Salznatur und dem Feuer weist auf die Eigenfarben und Flammenfärbungen als analytische Kennzeichen hin. Der analysierende Geist des *Paracelsus* äußert sich auch, wenn er sagt: es genügt „nicht mit der antwort, reubarbarum purgirt..., sondern mit der antwort, was corpus das sei, das do purgirt“ (S. 209), er sucht nach der wirksamen chemischen Substanz selbst. In den „Büchern in der arznei von den krankheiten, die der vernunft berauben“ (S. 391—455), sowie „von den Kuren der Kontrakturen und Lähme“ (S. 457—486) werden unter den Arzneien, die „einer wunderbarlichen kraft, das fürwar unzuglaubien ist“, aufgeführt: „Aurum potabile, oleum auri, mercurius reverberatus, quinta essentia auri, magisterium antimonii etc.“ (S. 430). Die „quinta essentia auri ist so dem golt sein röti ausgezogen wird und gescheiden von dem corpus, dan sein kraft ist allein in der farben, als wir in unserer quinta essentia sezen“ (S. 475). Bedenkt man, daß die Goldlösung mit *Spiritus vini* und ätherischen Ölen (Rosen-, Melissen-, Rosmarinöl usw.) versetzt und tagelang digeriert wird, so wird als Endergebnis die rote Goldlösung, d. h. das hochdisperse (kolloidale) Goldsol auftreten.

Band 3 enthält Werke aus den Jahren 1526—1527, und zwar: Von den ersten drei Principiis; De viribus membrorum; Das Buch De mineralibus; De Transmutationibus Metallorum; Neun Bücher Archidoxis; De renovatione et restaurazione und vom langen Leben; De vita longa; Liber Praeparationum; Prozess und Art *Spiritus Vitrioli*; Libellus de Xylohebano (Guajak). De ruptura compendium. De mumia libellus; Brief an Erasmus von Rotterdam; Scholia et observationes in Poemata Macri (betr. Heilkräuter); Tabellarisch gruppierte Übersichten allgemeiner Krankheitstypen; Fragmentarisches zu Anatomie und Physiologie. — In dem Traktat „von den ersten drei Principiis oder Essentiis“ entwickelt *Paracelsus* eingehender seine (bereits im 1. und 2. Bande erwähnte) Dreistofflehre. „Ein ietliches gewebs, das sein element producirt, wird in drei ding gesetzt, das ist in sal, sulphur und mercurium... Nun aber zu wissen von den dreien was sein form sei, eins ist ein liquor und ist mercurii, eins ist oleitet die ist sulphuris, eins ist ein alkali dis ist vom salz“ (S. 3). Auf sie kommt er zurück in dem „Buch de mineralibus“ (S. 32), wo diese „drei ding... ein anfang zu sein aller deren dingen, so aus den 4 müttern entspringen, das ist, aus den 4 elementen“ (S. 32); ergänzend heißt es (S. 43), „das alle farben kommen aus dem salz... der sulphur gibt das corpus, die substanz und aedificium; der mercurius gibt die virtutes, vires, arcana“ (s. a. S. 47). Dann behandelt er eingehend (S. 49—63) die altbekannten 7 Metalle Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Blei, Zinn und Quecksilber, denen er anreihet „etliche metallen, die nit in der geschrift, in der philosophie der alten oder in der gemein erkent seind, und doch metallen, als der zinken, der kobolt“... „nun ist nit minder, deren (metallen) seind noch vil mer, die mir auch nicht bekant seind, dan do seind vilerlei art, in marcasiten, in

wismat, in andern cachimien, die metallen geben, niemants weiss aber was für metallen" (S. 49). „ich acht aber, das ir noch ein grosse zal sei“ (S. 50). Bemerkenswert sind die Kenntnisse und Voraussagen des *Paracelsus*. Von Zink und Wismut schrieb noch zweihundert Jahre später *G. E. Stahl* (1729), daß sie „heute zu Tage noch wenig untersucht sind“, und von Kobalt, daß „sein grösster Theil Silber sey“. In dem Traktat „De Transmutationibus metallorum“ (S. 65 bis 88) wird der Begriff „Transmutation“ nicht im Sinne der künstlichen Golddarstellung, sondern als ein Weg zur Reinigung und Farberhöhung (durch Cementation und Gradation) von Gold mittels der Cemente und Lösungsmittel (Aquafort u. a.) verstanden, dabei wird hervorgehoben, „daß die höchst erkantun der gradation auf das gold und alle metallen ist in dem pondus... dan das pondus betreut den artisten nicht“ (S. 72). Der quantitative, gewichtsanalytische Weg wird also herausgestellt. In den „Neun Büchern Archidoxis“ (S. 89—200) wird die „Scheidung der elementen“ in Metallen, Erzen, Steinen, Pflanzen, Tierleben, Gläsern, Erden, Feuer, Luft, Wasser durch Destillationen, Calcinationen und Sublimationen gelehrt. An diese allgemeine Analyse der Naturstoffe schließt sich die Darstellung der *quinta essentia*: Diese ist „klein und wenig“ und „alein die tugent der dingen“ (S. 119); „von allem metallen ist die *quinta essentia* geferbet“ (S. 129), von wohlriechenden Kräutern usw. wird sie durch Extraktion (Wasser bzw. „gebrannten Wein“) und Destillation gewonnen. Beachtenswert ist die Darstellung der *quinta essentia* aus den Nahrungsmitteln, Speisen, Fleisch (S. 135) durch Kochen der zerkleinerten Stoffe, Durchseihen und Destillieren des Filtrats: „so bleibt die *quinta essentia* am boden, das dan das allerhöchst nutriment ist“. Hier ist *Paracelsus* der Pionier der von den Ballaststoffen befreiten und kondensierten Nährpräparate, die nach drei Jahrhunderten in den Fleischextrakt *Liebig's* ausmündeten. Das fünfte Buch Archidoxis (S. 138—152) handelt von den vier Arcanen: „das alein arcanum ist, das uncorporadisch ist und untölich...“; es sind dies arc. *prima materiae*, arc. *lapidus philosophorum* (dasselbe ist nicht der ihm, *Paracelsus*, unbekannte goldmachende Philosophenstein, sondern ein Heilmittel), arc. *mercurii vitae* (ein Quecksilber-Antimon-Präparat, das Verjüngung bringt), und ein arc. *tincturae*. Er folgert, daß auch „menschendreck in großen tugenden ist, dan da sind vil edler essentien in, die da von der speiss und trank werden“ (S. 149). Damit wurde ein Problem ausgelöst, das von 1525 über *Paulin's* Dreck-Apotheke (1699; Neuauflage 1847) mit der Heilwirkung von Kot und Urin in die Hormonforschung des 20. Jahrhunderts einmündete. Das sechste Buch Archidoxis (S. 153—168) ist den Magisterien gewidmet: „so ist das ein magisterium, das do ausgezogen wird von den dingen on scheidung und on elementische praeparirung durch zusez... ein lot magisterii mer tut, dan hundert des Krauts“; das „magisterium aus dem Wein“ z. B. wird ausgezogen (S. 165), indem man alten besten Wein in geschlossener Flasche in der Wärme nachreifte und dann in starker Winterkälte ausfrieren läßt: „Das selbig was da gefroren ist (d. h. das Wasser), tue hinweg, was aber nicht gefroren ist, das ist spiritus vini, mit seiner substanz...“ Auch ein „magisterium aus dem blut“ wird beschrieben, „da in dem dan vil wunderbarlich tugent ligen, und glauben das vil mer, dann wir möglich glauben zu sein und mögen erfinden“ (S. 165). Das siebente, achte und neunte Buch Archidoxis handelt von den medizinischen Spezifika, Elixieren und äußerlichen Remediern (S. 169 bis 200). Durch Destillation wird dargestellt: Aus Vitriol „mit einem gewaltigen feuer“ der spiritus vitrioli gegen Epilepsie (S. 363), aus Guajakholz der Liquor (neben Gummi u. Alkali), auch das Oleum iuniperinum, sowie Oleum terpentine (S. 367—371), Knoblauchöl (S. 392), Oleum anethinum (S. 400), Rosenöl (S. 414). Das Betonen der Heilwirkungen heimatlicher Pflanzen (es werden 37 derselben geschildert, S. 381—424) förderte die Volksheilkunde; die Verstärkung der Wirkung durch Abdestillieren der „Oele“ bzw. durch Extrahieren der Quintessenzen löste nun eine gesteigerte Isolierung und Verwendung solcher ätherischen Oele (z. B. *Valer. Cordus*, 1540) aus. Chemiegeschichtlich bedeutsam ist das Vorgehen des *Paracelsus* aber dadurch, daß er organische Naturstoffe einer chemischen Zergliederung unterwarf und — was gar nicht so selbstverständlich ist — die Heilwirkung auf bestimmte Einzelbestandteile übertrug, damit den Weg zur Isolierung und Erforschung organischer chemischer Individuen beschritt. Erkenntnisgeschichtlich beachtenswert ist die von *Paracelsus* durchgeführte chemische Totalität der gesamten Natur im Rahmen der Dreistofftheorie, sowie der experimentellen Analyse: die Aufarbeitung sowie die medicinische Verwendung unterscheidet nicht zwischen anorganischen und organischen Stoffen, er behandelt als Einheit den Mikrokosmos ohne Trennung in die drei NATUREN.

Band 4 bringt 9 Traktate medizinischen Inhalts aus dem Sommer des Jahres 1527 im Zusammenhang mit seiner Stellung als Professor in Basel, z. B. Vorlesungsprogramm und -nachschriften, Eingaben, Vom Aderlaß, Purgieren, Schröpfen, Modus pharmaceutandi, Kommentare zu den Aphorismen des Hippokrates, Harnlehre („auch dergleichen von nötzen ist zu wissen de gustu urinæ“, S. 640).

Band 5 enthält 6 Traktate von den Baseler Wintervorlesungen 1527/28 über tartarische Erkrankungen, über spezielle Pathologie und Therapie, über Wunden und Wundbehandlung, Polemisches.

Band 6 hat die Schriften aus dem Jahre 1528 aufgenommen: Zwei Briefe aus Kolmar; drei Bücher der Wundarznei; von allen offenen Schäden; von Blattern, Lähami, Beulen, Löchern, Zitratraten der Franzosen und irs Gleichen, inhaltend zehn schöne Bücher. („Von Chemy und heilung der Frantzen neun Bücher“, S. 301—479) Im Rahmen dieser medizinischen Schriften tritt uns erstmalig bei *Paracelsus*, wohl auch erstmalig in der deutschen Literatur die Bezeichnung „*Chemey*“ an Stelle der Alchemie oder Alchimia entgegen, und zwar als „*Chemey*“ der Krankheit Lues; betitelte doch noch 1597 und 1606 *A. Libavius* sein erstes chemisches Lehrbuch „*Alchemia*“. (Nebenbei sei bemerkt, daß schon *Paracelsus* (S. 431) die Bezeichnung „der Deutsch Michel“ gebraucht.)

Band 7 vermittelt die Nürnberger Syphilisschriften, das Spitalbuch I und politisch-astrologische Traktate vom Jahre 1529/30.

Band 8 bringt 9 Schriften aus dem Jahre 1530, darunter das Buch *Paragranum* in vier Büchern (S. 31—125, 133—221); von den hinfallenden Siechtagen (S. 261—368); zwei Bücher von der Pestilenz (S. 369—395). Das „Buch *Paragranum*“ ist die schonungslose Absage an die antike Medizin und Philosophie, an *Avicenna* und *Galen*, an *Aristoteles* und seine kirchlichen Anhänger *Thomas von Aquino* und *Albertus Magnus* (S. 39, 47, 149), zugleich aber ist es auch die Grundlegung einer neuen Medizin, die ihr Fundament hat in der Philosophie, Astronomie und Alchemie (S. 36, 37, 49, 55, 136, 199) sowie in der Tugend (S. 56, 203). „Was ist die philosophie anders dan die unsichtige natur?“ (S. 71, 85; „himel und erden, luft und wasser“, S. 143); und warum die Astronomie? „Dieweil im menschen der himel liegt“ (S. 91, 99). Warum die Alchimia? „Was ist alchimia? ein bereiterin der arznei, die do die arznei rein macht und lauter und gibt sie volkommen und ganz, das der arzt sein wissen vollendet“ (S. 38) „...alchimia(ist) ein kunst, die do lernt die astra zubesündern von den corporibus, auf das die astra nachfolgend dem gestirn und firmament gehorsam sind, zu dirigieren“ (S. 123). „Vil haben sich der alchimie geeussert, sagen es mach silber und golt, so ist doch solches hie nit das fürnenmen, sondern allein die bereitung zu tractirn, was tugent und kraft in der arznei sei... Dieweil nun mein fürnenmen ist... also das sie ein grund und seul ist der arznei... so mag kein arzt an diese kunst nicht sein sonder er ist gleich einem seukoch gegen fürstenkoch“... „Nun ist der magen der alchimist, das ist, der das ampt fürt der alchimei“ (S. 124 u. ff.). „Alchimia, der dritte grund medicinae (S. 181—203)... wo hierin der arzt nicht bei dem höchsten und größten geflossen und erfahren ist, so ist es alles umbsonst, was sein kunst ist“; die Natur „gibt nichts an tag, das auf sein stat vollendet sei, sonder der mensch muss es vollenden, diese vollendung heisset alchimia“ (S. 181). Die Medizin wird ausgeweitet zu einer totalen Wissenschaft von der Natur, die Chemie erhält eine Schlüsselstellung in dieser neuen Medizin, und als medizinische Chemie (Iatrocemie), mit neuen Zielen und neuer Berufsethik ausgestattet, eröffnet sie eine neue Epoche in der Entwicklungsgeschichte der alten Alchemie-Chemie.

Band 9 umfaßt das Schriftwerk der Jahre 1531—1535, und zwar das Opus *Paramirum* vom Jahre 1531 (S. 37—248); die Bücher von den unsichtbaren Krankheiten; Schriften über Kometen, Erdbeben, Friedbogen, Himmelzeichen; *Practica Teutsch* auf das Jahr 1535; Von der Bergsucht und anderem Bergkrankheiten; 1533—1534 (S. 461—544); Büchlein von der Pest an die Stadt Sterzingen; Ausarbeitungen zur Beulenpest; Von des Bades Pfäfers Tugenden, Kräften und Wirkung; *Consilium* für den Abt *J. J. Russinger* zu Pfäfers (S. 661—665). Im Opus *Paramirum* wird die (bereits in Band 1, 2 und 3 dargelegte) Lehre von den „3 ersten Substanzen Sulphur, Mercurius und Sal“ auf den Menschen, seine Gesundheit und Krankheit übertragen (S. 40, 45, 83, 91, 234). Die Dreistofflehre liegt auch den Bergkrankheiten zugrunde (S. 477, 492; hier entwickelt *Paracelsus* auch den Begriff „*Chaos*“ (S. 464 u. ff.): „der chaos, so da liegt zwischen himel und erden eine speis der lungen“, also der Luftraum, der saure Dämpfe (S. 471), flüchtige Schwefelverbindungen (S. 473), was fleucht das feur (S. 494), Metallrauch (S. 497) und „die wolgefertben flammulæ“ (S. 498) in sich aufnimmt, da beim Calcinieren, Rösten, Brennen und dergl. von Mineralien, Erzen, Metallen usw. „ein luftgeist aufsteigt“ (S. 510). Zur Nomenklaturfrage noch folgendes: „unter das alkali gehören die species des blauen und weissen Vitriols und die drei species aluminis, rochi, scissi, plumosi, auch die species salis communis, gemmae, silicis u. was dergl.“ (S. 480). „Der salz-geschlecht sind dreierlei... nemlich salz, vitriol und alaun“ (S. 504); „materia ist ein stuck, das man in die hand nimpt“ (S. 658), „corpus ist der lib, in dem die tugent verborgen sind“, „sal ist das zusammen heftet in ein lib“, „Iliaster ist die erst materi vor aller Schöpfung“ (S. 658).

Band 10 bringt — neben ärztlichen Ratschlägen und Konsilien, sowie einer Prognostikation auf 24 zukünftige Jahre und einem

mantischen Entwurf — das Hauptwerk „Die große Wundarznei“, 1536 (S. 7—571). Chemiegeschichtlich interessant ist die Namengebung „alcool“ (nicht alcohol) für die feinsten Pulver (Gold, Korallen, Antimon), aus denen „das reine, das ist die farben“ durch den reinsten spiritus vini „von dem unreinen“ geschieden wird (S. 357 u. ff.); „antimonium zum allerbesten in das alcool verwandelt“ gibt dem spiritus vini „sein Wesen“, und dieser Spiritus ist „die höchste, edelste und löslichste reinigung... beim menschen... Die philosophi haben vil gesucht in dem antimonio, aber den grunt... haben sie nit erlebt; dan sie seind vor mir gestorben“ (S. 363). Die Antimontherapie des *Paracelsus* hat nachher, namentlich seit des sogen. Basilius Valentinus „Curus triumphalis Antimonii“ (1604, Neudruck noch 1770), ihren Siegeszug gehalten, um in die moderne Chemotherapie einzumünden.

Band 11 enthält das Schriftwerk aus den Jahren 1537—1541, und zwar: Widmung an die Kärntner Stände; Das Buch von den tartarischen Krankheiten (S. 15—121); Sieben Defensiones (gegen seine Mißgönnner, S. 123—160); Labyrinthus medicorum. Vom Irrgang der Aerzte (S. 161—221); Praktiken und Verwandtes zur mantischen Praxis (S. 223—278); Konsilien 1537—1541 (S. 279 bis 306), und „Die 9 Bücher de Natura rerum“ (S. 307—403). Chemiegeschichtlich ist das letztgenannte Werk von großem Interesse, obgleich es für die Beurteilung von *Paracelsus* Größe recht belanglos ist. Seine Echtheit stellt *Sudhoff* selbst in Zweifel (S. XXXI u. ff.); ohne Vorlagen eines wirklichen Originalmanuskripts erschien das Werk unvollständig unter dem Titel „Metamorphosis“ (1572), dann in „9 Büchern de Natura rerum“ (1584). Es würde sich lohnen, eine eingehende Analyse dieses Werkes zu geben, denn es stellt ein Kompendium der gesamten Chemie aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts dar, gibt also den Stand der reinen und angewandten Chemie wieder, wobei es die präparativen Methoden, den Umfang des Wissens und die metallurgischen und technischen Anwendungsbiete umschreibt. Ja, sogar die damalige „Kunststoffchemie“ wird geschildert: Künstliches Gold (S. 338) und Metalltransmutation (S. 357), künstliche Mineralfarben (S. 339 u. ff.), Kunstmäte „Electrum rubrum, magnesia alba, messing, conterfein, laton, glockenspeis, pars cum parte etc.“ (S. 365), künstliche Edelsteine bzw. Perlen und Korallen (S. 358 u. ff.), künstliche Seide aus Flachs, bzw. spinnbare Wolle aus Vogelfedern (durch Behandlung mit Lauge, S. 360), ja, auch der künstliche Mensch homunculus (S. 316)!

Band 12 enthält als Hauptstück das umfangreiche Werk „Astronomia Magna oder die ganze Philosophia sagax der großen und kleinen Welt“, aus den Jahren 1537/38 (S. 1—507), daran anschließend: Auslegung der Papstbilder (S. 509—585). Die „Philosophia sagax“ zeigt *Paracelsus* als den mit magisch-mantischen und kosmologischen Problemen sich auseinandersetzen Denker und Kämpfer.

Band 13 bringt naturwissenschaftlich-philosophische Werke, und zwar: Philosophia de generationibus et fructibus quatuor elementorum (S. 5—123); De Meteoris (S. 125—286); De fundamento Scientiarum sapientiaeque (S. 287—334); Philosophiae tractatus quinque (S. 335—358); Liber de Imaginibus (S. 359—386); Philosophia ad Athenienses (S. 387—423); Aus Wanderbüchern (S. 425—539), a) ein Manuale medicum, b) ein Manuale chemicum (S. 451—539). In der „Philosophia de generationibus“ wird eine Art Schöpfungsgeschichte entworfen, ausgehend vom Urstoff Yliaster (S. 9. u. ff.) zu den 4 antiken Elementen (als deren erstes die Luft (aer) gebildet wurde), jedes derselben „steht in den drei ersten (d. h. Sulphur, Mercurius, Sal): aus den drei wachsen alle die Dinge...“; darauf folgt eine Naturgeschichte der Erde und Gewässer, Bäume und Sträucher, Mineralien und Metalle (darunter „Zinken, Wismut und ihres gleichen“, S. 105). Das als „Manuale chemicum“ bezeichnete Werk wird auch von *Sudhoff* (S. XIV) bezweifelt; es besteht aus einer großen Zahl von Rezepten, wie sie sich wohl ein Laienchemist oder ein Anfänger, schwerlich aber der erfahrene Praktiker und Experimentator *Paracelsus* zum Privatgebrauch aufzeichnen mochte. Man betrachte nur z. B. die Transmutationsrezepte: Quecksilber in Silber (Luna) durch ein „zeltele“ aus Aronkraut (S. 531), oder Gold aus Auri-pigment, Vitriol und Silber (S. 536), um die durch Handversuche zu erweisende Unzulänglichkeit zu erkennen. Interessanter ist das Rezept mit dem Saft von Limonen (Citronen?), in den man Goldfeile legt, um ein Arcanum zu erhalten, das „den aussaz“ heißt und „behebt ein menschen jung“ (S. 536): Hier handelt es sich um ein vitaminreiches Produkt, das spurenhaft kolloidales Gold enthält.

Band 14 bringt das Werk „Philosophia de divinis operibus et secretis naturae“ (S. 1—377) in 23 Büchern, darunter als 17. Buch „De homunculis“ (S. 325—336), als Niederschlag der christlichen Natur- und Lebensphilosophie des *Paracelsus*, etwa 1529 bis 1532 niedergeschrieben; dann noch ein Traktat „De natis animalibus ex Sodomia“ (S. 379—388). Den übrigen Teil des Bandes hat *Sudhoff* den unter dem Titel „Spuria Paracelsi“ für sicher unecht gekennzeichneten Schriften eingeräumt (S. 389—661), die von Ungenannten unter Beherrschung der Gedankenwelt des *Paracelsus* und unter dessen Namen herausgegeben wurden. Darunter befinden sich fünf alchemistische Schriften, die eine große Verbreitung fanden, dem wissenschaftlichen Ansehen des Chemikers *Paracelsus*

bei der Nachwelt jedoch einen langdauernden Abbruch brachten. Es sind dies: 1. De Tinctura physicorum (S. 391—399), 2. Thesaurus Thesaurorum alchemistarum (S. 401—404), 3. Coelum philosophorum (S. 405—420), 4. Manuale de lapide philosophico medicinali (S. 421 bis 432), und 5. Ratio extrahendi ex omnibus metallis mercurium (S. 433—435). Diese Traktate erschienen 1570—1580 im Druck und gehören somit zu den Inkunabeln der deutschen alchemistischen Literatur; sie bringen auch die alchemistischen Decknamen: Roter Löwe, Lilie, schwarzer Rabe, weißer Schwan u. ä. (S. 395 u. ff.), Namen, die durch *Goethes* Faust verewigt worden sind.

Wenn man vom Standpunkt des Chemikers das geistige Schöpfertum des *Paracelsus*, zurückblickend auf die 14 Bände, beurteilt, so gelangt man zu folgenden **Ergebnissen**: 1. *Paracelsus* ist nicht der Verfasser der unter seinem Namen veröffentlichten alchemistischen Schriften, er hat weder den Anspruch auf den Besitz des philosophischen Steins erhoben (vgl. Band 3, 144, Archidoxen vom Jahre 1525/26), noch auch gezögert, auf die Irrgänge der Edelmetall-Transmutation hinzuweisen (Bd. 2, 140, 144, 173; Von den natürlichen Dingen); in seinen chemischen und medizinischen Originalschriften kommen weder die vorhin (Bd. 14) erwähnten alchemistischen Decknamen noch die alchemistischen Metallsymbole vor, wie sie z. B. in den unechten „Archidoxis magicae“ (Bd. 14, 437—498) gebraucht werden.

2. *Paracelsus* als Chemiker hat seine theoretischen Ansichten und sein chemisches Schrifttum wesentlich in den Jahren 1525 bis 1527 gefornt und abgeschlossen, d. h. vor Anbruch seiner Baseler offiziellen Tätigkeit als Mediziner. Diese chemischen Schriften wurden erst 1563—1570 nach den hinterlassenen und verstreuten Originalhandschriften durch den Druck veröffentlicht und in der *Huserschen* Ausgabe der gesammelten Schriften (in 10 Bänden, 1589—1591) ohne Berücksichtigung ihrer Entstehungszeiten unter das medizinisch-philosophische Schrifttum eingegliedert; eine zeitliche Zuordnung wurde erst durch *Sudhoffs* Forschungen über die Genesis der Werke des *Paracelsus* eröffnet.

3. Berücksichtigt man dies alles und entkleidet man *Paracelsus* des Pseudoruhmes eines Goldkochs, sowie seine chemischen Schriften ihrer chemiefremden Titel, so erkennt man unschwer, daß er in den Jahren um 1525 und 1526 dem Wesen nach ein erstes und deutschsprachiges Lehrbuch der Chemie verfaßt hat, und zwar: Theorie (Dreistofflehre „Von den ersten drei Principiis oder Essentiis, vgl. Bd. 3, S. 1), unorganische, Metall- und Mineralchemie (Das Buch De Mineralibus, Bd. 3, S. 29, und De Transmutationibus Metallorum, Bd. 3, S. 65), Analyse der anorganischen und organischen Naturstoffe (Archidoxa, Bd. 3, S. 89); angewandte physiologische und medizinische Chemie (Von den natürlichen Dingen, Bd. 2, S. 59; Herbarius und Fragmente, Bd. 2, S. 1 u. 205; Von den natürlichen Wassern bzw. Bädern, Bd. 2, S. 274 u. 225). Damit wurde er Vorbild und Voraussetzung des ersten lateinisch geschriebenen Lehrbuchs „Alchemia“ des Deutschen *Andr. Libavius* (1597), der ausgiebig *Paracelsus* benutzte.

Im „Zeitalter der Chemie“ hat die deutsche Chemie mit ihrer Vormachtstellung in der Welt Grund genug, sich ihres ersten universellen Chemikers *Paracelsus* mit Stolz und Dank zu erinnern.

P. Walden. [BB. 83.]

Geschichte der organischen Chemie seit 1880. Von *P. Walden* (2. Bd. zu *C. Graebe*: Geschichte der organischen Chemie). 946 S. J. Springer, Berlin 1941. Pr. geh. RM. 63,—, geb. RM. 69,60.

Graebe Geschichte der organischen Chemie schließt mit dem Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ab. Sie war auf mehrere Bände berechnet, aber schon im Vorwort des 1920 erschienenen Buches legte der Verfasser die Fortsetzung und Vollendung in die Hände von *K. Hoesch*, dem es jedoch nicht beschieden war, die Arbeit auszuführen. 1931 übertrug der Verlag diese mühevolle Aufgabe *Paul Walden*, der nunmehr die Weiterführung von *Graebe* Werk bis in unsere Zeit in einem stattlichen Band von rd. 950 Seiten der Öffentlichkeit vorlegt. *P. Walden*, der Nestor der deutschen Chemiehistoriker, war nicht nur durch seine zahlreichen, oft *Goetheschen* Geist atmenden geschichtlichen Veröffentlichungen berufen zur Übernahme eines solchen Auftrages, sondern auch deshalb, weil er selbst ein halbes Jahrhundert organischer Chemie mitgelebt und selbst diese Wissenschaft von der physikalischen Chemie her um wertvolle Forschungsergebnisse bereichert hat. Man geht daher mit besonderer Spannung an die Lektüre dieses Buches, und man wird — um es vorweg zu nehmen — nicht enttäuscht.

Die Schwierigkeiten, die Geschichte einer Wissenschaft zu schreiben, die eine so stürmische Entwicklung aufzuweisen hat wie die organische Chemie, liegen klar zutage. Es gilt nicht nur, eine unübersehbare Fülle des Stoffes zu bewältigen; noch problematischer ist die Art der Darstellung, von der man fordert, daß sie die großen Leitgedanken erkennen läßt, von denen die Entwicklung beherrscht wird, daß sie die Zusammenhänge zwischen Forschung, Weltgeschichte, Kultur und Wirtschaft aufzeigt und die psychologischen Hintergründe enthüllt, vor denen sich die Entwicklung abgespielt hat. Über alle diese Dinge hat schon *Hermann Kopp* vor hundert Jahren gründlich nachgedacht, als er seine „Geschichte der Chemie“ schrieb. Man kann gar nicht genug empfehlen, seine auch heute noch gültigen Ausführungen zu diesem Thema nachzulesen, bevor man