

## Zur Entwicklung des chemischen Lehrbuches — K. A. Hofmann zum 70. Geburtstag

Wenn am 2. April des Jahres *Karl A. Hofmann* sein 70. Lebensjahr vollendet, dann gedenkt die deutsche Chemie des Jubilars als eines ihrer Meister.

Beim Aufklingen seines Namens wird bei der großen Schar derer, die zu seinen Füßen gesessen haben, die Erinnerung an die Vorlesungen eines begeisterten und begeisternden Lehrers wach werden; seine anorganischen Fachgenossen werden seiner vielen experimentellen Arbeiten gedenken, die unsere Wissenschaft bereichert haben, bei allen Chemikern aber und sogar bei den der Chemie ferner stehenden Jüngern der Naturwissenschaft und Technik wird der Name den Gedanken an *Hofmanns* bekannteste literarische Schöpfung, an das „Lehrbuch der anorganischen Experimentalchemie“ auslösen. So mag es denn auch sinnvoll sein, den Ehrentag *Hofmanns* mit einer allgemeinen Betrachtung über die historische Entwicklung des chemischen Lehrbuches zu begreifen und damit zum Ausdruck zu bringen, daß „der K. A. Hofmann“ zu den Marksteinen auf dem geschichtlichen Wege der chemischen Literatur gehört.

*Karl Andreas Hofmann* wurde am 2. April 1870 in Ansbach in Mittelfranken geboren. Er studierte in München bei *Adolf von Baeyer* Chemie und promovierte 1892 unter *G. Krüß* mit einer Dissertation: „Über seltene Erden der Euxenitgruppe“. Seine Habilitationsschrift im Juli 1895 behandelte das Nitroprussidnatrium. Nach dem Tod von *G. Krüß* übernahm er 1898 als planmäßiger a. o. Professor die Leitung der anorganischen Abteilung des Münchener Instituts. Nach Ablehnung mehrerer Berufungen ging er im Oktober 1910 als Ordinarius nach Berlin an die Technische Hochschule und hat dort das anorganische Laboratorium bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1935 geleitet.

Die Arbeiten von *K. A. Hofmann* sind ungewöhnlich vielseitig. Sie umfassen nicht nur die anorganische Chemie fast aller Elemente, sondern er hat auch besonders die Kenntnis der metallorganischen Verbindungen bereichert und rein organische Themen bearbeitet.

Nur einige der wichtigsten Arbeiten können hier genannt werden. In der Münchener Zeit brachte die über Jahre ausgedehnte Untersuchung der Seltenen Erden 1908 die Reindarstellung des Erbiums und die Bestimmung seines Atomgewichtes, die erst in jüngster Zeit verbessert werden konnte. Die Theorie der Komplexverbindungen von *Werner* fand eine starke Stütze in zahlreichen, von *K. A. Hofmann* hergestellten Komplexverbindungen mit ungewöhnlicher Zusammensetzung, unter denen die Nitrosoeisenkomplexe mit dem Nitroprussidnatrium einen besonderen Ehrenplatz verdienen. Für die Entwicklung der Radiochemie bedeutete die Entdeckung des Radiobles (Radium D) im Jahre 1900 eine wesentliche Förderung. Auf dem Gebiet der metallorganischen Chemie zeigte zahlreiche Arbeiten die besondere Neigung des Quecksilbers, sich mit dem Kohlenstoff zu verbinden. Die Untersuchung der Ammonium-, Oxonium-, Sulfonium- und Carboniumsalze der Überchlorsäure gab Aufschluß über die Eigenschaften dieser stärksten Säure.

Aus der Berliner Zeit müssen zuerst die Arbeiten über die katalytischen Eigenschaften der Platinmetalle genannt werden, die in der Entdeckung der Aktivierung von Chloratlösungen durch Osmiumtetroxyd zu einer gasanalytischen Methode der Wasserstoffbestimmung führten. Das Problem der Brennstoffelemente fand durch die galvanische Oxydation von Kohle mit Hypochloritlösungen und von Kohlenoxyd durch Luft in Kalilauge bei Gegenwart von Kupfer interessante Lösungen.

Von den Arbeiten der Nachkriegszeit berücksichtigten viele in besonderem Maße Fragen der angewandten Chemie. Hier sind zu nennen die Untersuchungen über die Oxydation des Ammoniaks, über die technologische Verwertung des Jods und über die Nitrierung von Cellulose.

Aus dieser Zeit soll auch die Darstellung des Glanzkohlenstoffes Erwähnung finden. Sie wurde der Anlaß zur Bearbeitung der Kristallchemie des Kohlenstoffs. Dieses Beispiel ist charakteristisch für die Arbeitsweise von *K. A. Hofmann*, der durch seine Untersuchungen oft das Tor öffnete, durch das andere Forscher zum Ausbau größerer Gebiete weiterschreiten konnten.

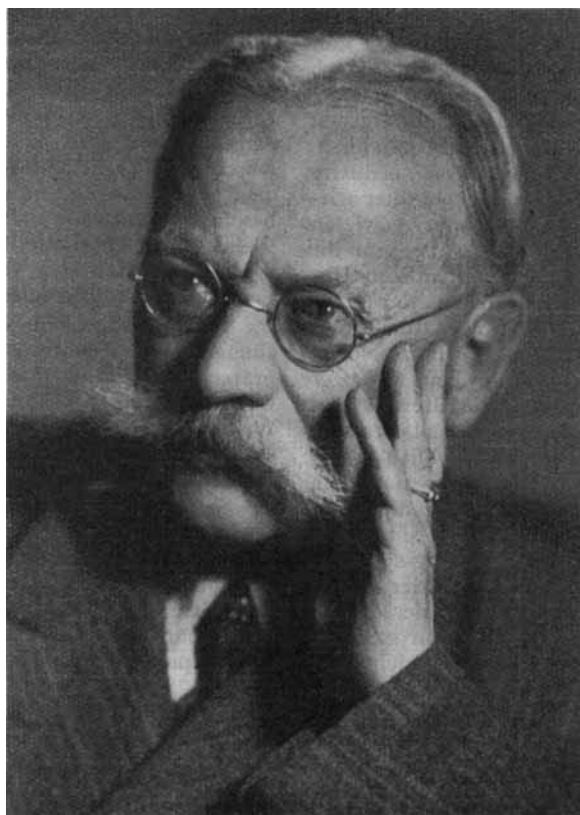
Jede Wissenschaft ringt in den einzelnen Stadien ihrer Entwicklung nach einer ihrem Wesen adäquaten Ausdrucksform, jede zusammenfassende Darstellung spiegelt, wenn sie glücklich ist, den jeweiligen Stand der Erkenntnis und die geistige Haltung des Faches. Viele fühlen sich berufen, Lehrbücher zu schreiben, aber nur wenigen glückt der Wurf vollständig; denn es gehört eine besondere Begabung dazu, aus dem Rohmaterial, das die Forschung in ihren Publikationsorganen in ungeordneter Fülle zur Verfügung stellt, ein systematisch geordnetes Gebilde zu machen, das den Ansprüchen genügt, die an ein Lehrbuch zu stellen sind. Die wichtigsten von ihnen mögen heißen: Systematische und übersichtliche Anordnung des Stoffes, sachliche Richtigkeit, Klarheit des Ausdrucks, Einfachheit der Sprache und ein Einfühlungsvermögen in die Auffassungsgabe des Lesers.

Nicht das erste Lehrbuch der Chemie überhaupt, vielleicht aber das erste, das solcher Forderung zu genügen versucht, dürfte der „Cours de Chimie“ von *Nicolas Lemery* (1675) gewesen sein. Über die früheren alchimistischen Bücher, die nur

Operationen aufzählen, weit hinausgehend, teilt es bereits in geschickter Weise die Chemie in die Lehre von den Operationen und von den Stoffen, beschreibt diese wohlgeordnet nach ihrem Vorkommen als mineralische, vegetabilische und animalische und preist ihre medizinische Bedeutung und Verwendung.

Um fast ein Jahrhundert weiterschreitend, finden wir in *Hermann Boerhaves* „Elementa Chimiae“ (1732) ein großes zweibändiges lateinisches Werk, dessen erster Teil allgemeine, aus den Einzeltatsachen abgeleitete Erkenntnisse formuliert, während der zweite Band die Chemie der Stoffe und weiter Betrachtungen über die aristotelischen Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde bringt, wobei über die damals bekannten Gase und über das Wasser viele gute Beobachtungen mitgeteilt werden.

Der entscheidende Schritt, der sich in den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts mit der Häufung exakter experimenteller Ergebnisse, der Entdeckung wichtiger Grundstoffe und der Loslösung von der Phlogiston-Theorie vollzog, spiegelt sich in dem bedeutendsten Lehrbuch jener Epoche, dem „Traité de Chimie“ von *Lavoisier*<sup>1)</sup> wieder. In ihm wird das Lehrgebäude der (zunächst noch rein anorganischen)



Bildstelle des VdCh (Photo T. Bins)

<sup>1)</sup> In deutscher Sprache in einer Übersetzung von *S. F. Hermbstädt* als „System der antiphlogistischen Chemie“ 1792 erschienen.

Chemie, so wie es noch heute Gültigkeit hat, in seinen Grundmauern errichtet und hierbei zugleich ein für Lehre und Forschungsarbeit gleich bedeutsames Werk getan, nämlich die Schaffung einer chemischen Nomenklatur. Wie wir aus dem Vorwort seines Buches erfahren, hatte *Lavoisier* ursprünglich den Plan, lediglich eine Abhandlung über die Nomenklatur zu schreiben und die chemische Sprache zu vervollkommen, aber hierbei entstand „unvermerkt unter seinen Händen, ohne daß er es zu hindern vermochte, das chemische Elementarwerk“. In dem Vorwort sind einige Gedanken von so grundlegender Wichtigkeit für die chemische Lehre ausgesprochen, daß sie hier wörtlich aufgeführt zu werden verdienen. So heißt es:

„Die Unmöglichkeit, die Nomenklatur von einer Wissenschaft und die Wissenschaft von der Nomenklatur abzusondern, hat ihren Grund darin, daß jede physische Wissenschaft notwendig aus drei Stücken zusammengesetzt ist: erstens aus einer Reihe Tatsachen, die die Wissenschaft bilden, zweitens aus Vorstellungen, welche sie uns ins Andenken bringen, und drittens aus Worten, welche die Tatsachen ausdrücken, denn das Wort muß die Vorstellung erzeugen und die Vorstellung muß die Tatsache malen ... folglich, möchten auch die Tatsachen noch so gewiß und die durch sie erzeugten Vorstellungen noch so richtig sein, so würden sie doch nur falsche Eindrücke machen, wenn wir nicht genaue Ausdrücke hätten, um sie darzustellen.“

Die um jene Zeit gefundenen Substanzen mit eigenen Worten, die eben erst erfunden werden mußten, zu bezeichnen, war eine Arbeit, die eines genialen Kopfes ebenso bedurfte wie die Gewinnung eines Standpunktes, der den von den zeitgenössischen Forschern gesammelten Tatsachen zugewiesen werden mußte. Als didaktisches Grundgesetz schreibt *Lavoisier* sich vor, „nie anders als vom Bekannten zum Unbekannten fortzugehen; keinen Schluß zu ziehen, der nicht unmittelbar aus Erfahrungen und Beobachtungen fließt und die Tatsachen und chemischen Wahrheiten in einer solchen Ordnung zusammen zu ketten, in welcher sie dem Anfänger verständlich werden“. *Lavoisier* zieht gegen die alten Namen, wie Algarotpulver, Alembrothsalt, Colkathar, Vitriolöl, Arsenikbutter und Zinkblumen zu Felde, weil sie „unschicklich“ seien und falsche Begriffe erwecken, „denn eigentlich existieren im Mineralreiche weder Butter, Öl noch Blumen, und die unter so verführerischen Namen aufgeführten Substanzen sind nicht selten die heftigsten Gifte“. Das Lehrbuch ist streng systematisch und enthält die Beschreibung der Elemente, der Oxyde und der Salze sowie eine eingehende Darstellung der chemischen Operationen. Als Elemente finden wir, schon ganz im Sinne der modernen Definition, nur solche Stoffe, die sich nicht weiter zerlegen lassen, d. h. also die damals bekannten 9 Nichtmetalle, 17 Metalle sowie Kalk, Magnesia, Tonerde und Kiesel.

Wie schwer sich die neue Nomenklatur durchsetzte, ersehen wir aus der Einstellung *Karl Gottfried Hagens*, der in seinem 1796 erschienenen Lehrbuch „Grundsätze der Chemie“ sagt, daß die ältere Nomenklatur sich durch Kürze empfiehlt und ihr Gebrauch daher mit der Ersparnis einiger Bogen (!) verbunden sei. Dennoch habe er, damit die Schriften neuerer Chemisten nicht unverständlich seien, die systematischen Benennungen angeführt. Das *Hagensche* Lehrbuch, aus dem, wie wir wissen, auch *Kant* seine Kenntnisse über Chemie erwarb, steht seiner theoretischen Einstellung nach noch auf der Schwelle zwischen Alchemie und Chemie, was etwa die folgende Erklärung für die Entstehung des Sauerstoffs aus Braunstein erkennen läßt: „Daß diese Luft in ihrer elastischen Beschaffenheit in dem Braunstein sollte enthalten gewesen sein, kann schon, wenn man den Raum, den sie nach ihrer Entwicklung erfüllt, damit vergleicht, deshalb nicht angenommen werden. Es ist in dem Braunstein bloß die Basis dieser Luft enthalten, die man den Sauerstoff nennt, der durch den hinzutretenden Wärmestoff erst die Ausdehnung und Elastizität des Gases erhält.“

Der gewaltige Aufschwung, den die Chemie in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts nahm, verlangte gebieterisch die Darstellung des Wissensschatzes in einem umfassenden Lehrbuch. Es darf als ein besonderes Glück für unsere Wissenschaft angesehen werden, daß der größte Meister jener Zeit, *J. J. Berzelius*, selbst die Feder zu einem solchen Werke ergriff. Noch uns Heutigen gewährt es einen besonderen Genuß, in diesem im Jahre 1842 erstmalig erschienenen vielbändigen Werk zu lesen. Ja, man möchte wünschen, daß jedem jungen Studierenden unseres Faches die Möglichkeit gegeben wäre,

in das Original dieses Buches zu schauen und vielleicht ein Literaturpräparat nach seinen Angaben zu machen.

Der große Lehrmeister sieht für ein Lehrbuch im Gegensatz zum Handbuch nicht in der strengen Systematik die Hauptsache, sondern in einer Ordnung, nach der die Wissenschaft am leichtesten begriffen und am besten im Gedächtnis behalten wird. Er verlangt ferner, daß bei der Abfassung eines Lehrbuches es eine ebenso wichtige Sache wie in dem erzählenden Stile der schönen Literatur sei, die Neugierde des Lesers zu spannen, ehe sie befriedigt werde. „Wird dieser Endzweck erreicht, so kostet das Studium keine Mühe, und wird er verfehlt, so kann es in eine mühevollen Arbeit umgewandelt werden.“

Bei der Ordnung des Stoffes schlägt *Berzelius*, nachdem er mehrere Möglichkeiten diskutiert hat, schließlich den Weg ein, zuerst das zu bringen, was wir heute „allgemeine Chemie“ nennen, nämlich die Grundbegriffe, „durch welche die Chemie mit der Physik zusammenhängt“, die Lehre von den Materien und Kräften (Grundstoffe, chemische Proportionen, Atomgewicht, Allotropie, Affinität, Aggregatzustände, die Wirkungen von Licht, Wärme und Elektrizität). Hierbei wird seine elektrochemische Theorie, also die Vorstellung, daß die Vereinigungskraft auf dem Polarisationszustand der Atome beruhe und von ihm ausgemacht werde, abgehandelt, „obwohl sie von mehreren Naturforschern als nicht wahrscheinlich nicht gebilligt wird“. Abgeschlossen wird das Kapitel von den Kräften mit einem Abschnitt über die Katalyse, diese „vis occulta, die allgemeiner, aber geheimnisvoller in den Prozessen der organischen Chemie, besonders innerhalb der lebenden Körper ausgeübt wird“. Welch eine seherische Fähigkeit offenbart sich bei solchen Worten uns Heutigen, die wir inmitten der Entwicklung der Lehre von den Enzymen, Vitaminen und Hormonen stehen.

Auf die allgemeine Chemie folgt die anorganische, in der zunächst die Nichtmetalle als solche eingehend mit allen präparativen Einzelheiten ihrer Darstellung abgehandelt werden. Es folgen Kapitel über die atmosphärische Luft, das Wasser und das Hydroperoxyd, und nun erst die Sauerstoffsäuren und Oxyde der Nichtmetalle einschließlich der Säuren des Kohlenstoffs, dann die Wasserstoffsäuren und schließlich die Sulfide mit dem Schwefelwasserstoff.

Die uns ungewöhnlich und auch unpraktisch erscheinende Trennung der Elemente von ihren Verbindungen ist durchaus gerechtfertigt, wenn man bedenkt, daß in der damaligen Zeit dem Grundstoff an sich oft mehr Interesse zukam als seinen noch spärlichen Verbindungen und daß ihm eine breite, auf die präparative Seite eingehende Würdigung zuteil wurde.

Mit welcher Bewußtheit *Berzelius* die trennende Systematik bei den Nichtmetallen bevorzugt hat, geht daraus hervor, daß er die Einteilung bei den Metallen mit besonderer Betonung anders gestaltete. Hier werden die Elemente selbst mit samt ihren Verbindungen in geschlossenen Kapiteln besprochen. Die Gliederung der Metalle erfolgt scharfsinnig und im Geiste der großen Theorie des Autors nach ihrem elektrochemischen Charakter, in die positiven, deren Oxyde die Alkalien und Erden bilden, die negativen, die vorzugsweise Säuren bilden (wie Arsen, Antimon, Chrom, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Tantal und Titan), und drittens die „eigentlichen Metalle“, deren Oxyde mehr oder weniger starke Basen bilden und die sich durch ein größeres spezifisches Gewicht auszeichnen. Nachdem der 3. Band noch eine in präparativer Hinsicht eingehende Beschreibung der Salze gebracht hat, wird in den folgenden sechs Bänden die organische Chemie vorgetragen. Hierbei tritt zwar ein schon recht bedeutendes Material zutage, aber dem Stande der Erkenntnis entsprechend ist dies noch ohne richtiges System.

Nicht anders liegen die Verhältnisse betreffs der organischen Chemie in einem kleinen, aber eindrucksvollen Lehrbuch jener Zeit, das, an Umfang nur etwa den 10. Teil des *Berzeliuschen* Buches ausmachend, gerade wegen seiner Kürze und der Popularität seiner Schreibweise weite Verbreitung gefunden hat, nämlich in den „Chemischen Briefen“ von *Justus Liebig*. In einzelnen Briefen feuilletonistisch in der Augsburger Zeitung erschienen, wurde das Werk 1844 in Buchform herausgegeben und später mehrfach aufgelegt. Da in den chemischen Briefen die gesamte Chemie der damaligen Zeit einschließlich der physiologischen und technischen Chemie zu Worte kommt, kann die Darstellung bei einem Umfange von nur 725 Seiten naturgemäß nicht vollständig sein. Dies war auch keineswegs die

Absicht des Autors. Sinn und Verdienst des Buches ist es vielmehr gewesen, durch seine fesselnde und leichtfaßliche, die Belange des täglichen Lebens berücksichtigende Schreibweise in weiten Kreisen Interesse und Verständnis für reine und angewandte Chemie geweckt zu haben. Das Ziel, die Aufmerksamkeit der gebildeten Welt auf den Zustand und die Bedeutung der Chemie, auf die Aufgaben, mit deren Lösung sich die Chemiker beschäftigen und den Anteil zu lenken, den diese Wissenschaft an den Fortschritten der Industrie, Mechanik, Physik, Agricultur und Physiologie genommen hat, hat *Liebig* unzweifelhaft erreicht.

Das vielbändige Lehrbuch *Berzelius'* war für die Studierenden Anfänger wenig geeignet. So unternahm es denn *Friedrich Wöhler* um 1840, einen kurzen „Grundriß der Chemie“ zu verfassen. Anorganische und organische Chemie werden hier in zwei getrennten Büchern auf je rd. 200 Seiten abgehandelt. Bei der Einteilung macht sich der Einfluß des *Berzelius'schen* Werkes bemerkbar. Auch hier werden zuerst die Nichtmetalle als solche beschrieben, dann die Sauerstoffsäuren, die Sulfide und die Halogenwasserstoffsäuren. Bei der Unterteilung der Metalle deutet sich bereits die Spannungsreihe an, denn es werden unterschieden Metalle, welche das Wasser zersetzen und deren Oxyde starke Basen sind, Edelmetalle und solche, deren Oxyde durch Wasserstoff reduzierbar sind, und Metalle, deren höchste Oxydationsstufen Säuren sind. Die Darstellung ist ein Muster an prägnanter Kürze und leichtfaßlichem Ausdruck. Die organische Chemie hat auch bei *Wöhler* ihre endgültige Form noch nicht gefunden. Ähnlich wie bei *Berzelius* erfolgt eine krampfhaftige Anlehnung an die anorganische Systematik, die zu einer Unterteilung nach Säuren, Basen (Alkaloide), indifferenten Stoffen (Stärke, Gummi, Zucker) und „Produkten der Gärung“ führt. Das Werk wird mit einem größeren Kapitel über „Tierstoffe“ abgeschlossen, das den Versuch einer physiologischen Chemie andeutet.

Umfangreicher als *Wöhlers* Grundriß, aber in der Anlage ähnlich ist das zweibändige Werk eines anderen zeitgenössischen Forschers, das Lehrbuch der Chemie von *E. Mitscherlich* (Berlin 1831). An diesem Werk ist zu erkennen, daß die Chemie Einfluß auf Technik und tägliches Leben zu gewinnen beginnt, denn es dient nach der Absicht des Autors auch dem Unterricht solcher Studierender, „welche die Chemie zu ihren künftigen Berufsgeschäften bedürfen“. Damit wird gerechtfertigt, daß die angewandte Chemie hier stark zu ihrem Recht kommt. Vieles schöne und klare Zeichnungen erläutern, wohl erstmalig im Text angeordnet, die Apparaturen für chemische Versuche und technologische Verfahren.

Die in allen bisher genannten Werken noch verworren beschriebene organische Chemie erhielt ihre endgültige Prägung in dem „Lehrbuch der organischen Chemie“ von *Ch. Gerhardt* (1854 in deutscher Originalausgabe erschienen). Die Absonderung der aromatischen Chemie als „Benzoesäurereihe“ nimmt Gestalt an.

In *Kekulé's* 1861 erschienenem Lehrbuch der organischen Chemie vervollkommen sich die Systematik, die cyclischen Verbindungen erscheinen unter der Klassifizierung der „aromatischen Substanzen“. Einige Jahre später (1867) schrieb dann *Kekulé* das grundlegende „Lehrbuch der Chemie der Benzolderivate oder der aromatischen Substanzen“, nachdem sich, wie er sagt, eine große Zahl von Chemikern in den letzten Jahren mit besonderer Vorliebe mit dem Studium aromatischer Substanzen beschäftigt hat. „Die Kenntnisse über derartige Verbindungen haben in kurzer Zeit bewundernswerte Fortschritte gemacht, und es ist andererseits möglich gewesen, eine allgemeine Hypothese über die Konstitution der aromatischen Substanzen aufzustellen, durch welche das Gesamtverhalten aller dieser Körper in einfacher und verhältnismäßig befriedigender Weise gedeutet wird“. Auffallend erscheint uns heute, daß in diesem Werke der uns so geläufige Benzolring nicht ein einziges Mal gezeichnet erscheint.

Von hier an nehmen die Lehrbücher der Chemie die durch die klassischen Vorbilder gegebene Entwicklung. Die Versuche, das Gesamtgebiet der Chemie in ausführlichen Lehrbüchern darzustellen, werden geringer. Das letzte groß angelegte Werk des 19. Jahrhunderts dürfte das neunbändige Lehrbuch der Chemie von *Roscoe* und *Schorlemmer* sein (1877). Die Fülle des inzwischen angesammelten Materials macht das chemische Handbuch, von dessen Entwicklung hier nicht weiter die Rede sein soll, notwendig. Anorganische und organische Chemie finden mehr und mehr ihre getrennte Darstellung in handlichen, meist einbändigen Werken. Hierzu gesellt sich seit der Jahrhundertwende das Lehrbuch der allgemeinen Chemie.

Schon die älteren Autoren hatten es für zweckmäßig befunden, ihren Büchern eine theoretische oder allgemeine Einleitung voranzusetzen. Aber dieses Verfahren mußte auf die Dauer ungeeignet sein, da die allgemeinen Gesetze nicht ohne Kenntnis stofflicher Reaktionen erläutert und erklärt werden können.

Das von *Wilhelm Ostwald* in seinen „Prinzipien der Chemie“ durchgeführte Verfahren der gesonderten Darstellung in einem in sich geschlossenen Lehrbuch hat zweifellos sehr befruchtend auf die Ausbreitung des Unterrichts in allgemeiner und physikalischer Chemie gewirkt. Die Methode hat sich aber nicht durchgesetzt. Sie ist eine vorübergehende Erscheinung aus den Entwicklungsjahren dieser Disziplin geblieben. Dafür vollzog sich mit der zunehmenden Ausgestaltung und Bedeutung der physikalischen Chemie die Entwicklung eigener Lehrbücher von völlig neuem Habitus. Ihre Form stützte sich auf die grundlegenden Werke der großen Meister, auf das „Lehrbuch der allgemeinen Chemie“ von *Wilhelm Ostwald* aus dem Jahre 1884 und die „Theoretische Chemie“ von *Walter Nernst* von 1893.

Bei den anorganischen Lehrbüchern bürgerte sich nun der Brauch ein, Kapitel der allgemeinen und theoretischen Chemie an geeigneten Stellen einzuflechten, d. h. dort, wo die experimentellen Beobachtungen und Befunde sie sinnvoll und zu tieferem Verständnis als notwendig erscheinen ließen. Diese Methode finden wir auch in *K. A. Hofmann's* Lehrbuch der anorganischen Experimentalchemie, und es scheint mir ein besonderer Vorteil desselben zu sein, eine harmonische Verknüpfung zwischen dem chemischen Experiment und seinem Ergebnis einerseits und den allgemeinen Grundlagen und Gesetzen andererseits erreicht zu haben. Wenn schon in der ersten Fassung, vor allem aber in der jüngsten Auflage des Buches, hierbei aus didaktischen Gründen, nämlich um den Anfänger nicht von vornherein mit schwierigeren Theorien zu belasten, der Weg beschritten wurde, einige große Abschnitte, wie Bau der Atome, chemische Bindung, Kristallbau, Radioaktivität und ähnliches, monographieartig an die eigentliche Experimentalchemie anzuhängen, so erweist sich dies als ein interessanter Versuch, der Ausgestaltung der modernen anorganischen Chemie Rechnung zu tragen, ohne das elementare Studium des Anfängers zu erschweren. Gleichzeitig bekommt hiermit die Stoffeinteilung eine historisch begründete Systematik.

Dieser Hinweis, wie überhaupt der ganze historische Rückblick, läßt erkennen, daß das chemische Lehrbuch eine problematische Angelegenheit ist. Manche Probleme wurden gelöst, neue tun sich auf. Es würde zu weit führen, die vielen offenen Fragen an dieser Stelle anzuschneiden; etwas aber soll in diesen dem Jubilär *K. A. Hofmann* gewidmeten Zeilen abschließend noch kurz erörtert werden, die Frage, wie wohl die Weiterentwicklung des anorganischen Lehrbuches zu denken ist. Es mehren sich die Stimmen derer, die behaupten, daß es eine präparative anorganische Experimentalchemie nicht mehr gäbe, sondern daß diese Wissenschaft durch die angewandte physikalische Chemie abgelöst wäre. Verfechter eines modernen Standpunktes glauben, daß nur noch physikalische Messungen an der Materie die Wissenschaft fördern würden. Sie glauben, daß daher auch im Unterricht und im Lehrbuch das chemische Experiment und seine Beschreibung in den Hintergrund treten könnte, daß also der Augenblick gekommen sei, von dem *W. Ostwald* im Vorwort zu seinen „Grundlinien der anorganischen Chemie“ sagt: „Man könnte vielleicht schon jetzt den Versuch wagen, die Chemie von vornherein als eine rationelle Wissenschaft auf Grund einiger Prinzipien aufzubauen, und die Beschreibung der verschiedenen Stoffe nur als Erläuterungen dieser allgemeinen Gesetze einzuführen.“ So notwendig nun auch zum tieferen Eindringen in das Wesen der Materie die physikalisch-chemische Messung ist und so großartig auch ihre Erfolge zur Entwicklung moderner Theorien gewesen sind, so muß doch die Idee verfochten werden, daß die Chemie ohne das chemische Experiment nicht bestehen und nicht weiter gedeihen kann. Dem Studierenden die Freude am chemischen Experiment zu vermitteln, muß Aufgabe des Lehrbuches bleiben. Es ist das große Verdienst *Hofmann's*, dies in seinem Werk, dem die Freude am Experiment gewissermaßen aus den Augen leuchtet, getan zu haben und so den jungen Generationen das Prinzip zu vermitteln, durch welches unsere Wissenschaft groß geworden ist und das hoffentlich auch künftig in Ehren gehalten wird.

[A. 23.]

Robert Schwarz.