

Quellen zur Geschichte der Chemie in süddeutschen und ostmärkischen Bibliotheken

Von Dr. W. GANZENMÜLLER, Tübingen

Die schriftlichen Quellen der Geschichte der Chemie, wie sie in unseren deutschen Bibliotheken zerstreut sind, haben im Gegensatz zu denen zur Geschichte der Astronomie bis jetzt keine Zusammenfassung erfahren. Und doch ist eine solche die unentbehrliche Voraussetzung für jede wissenschaftlich einwandfreie Geschichte der Chemie. Infolge mangelnder Quellenkenntnis sind nicht nur zahlreiche Entdeckungen und Erfindungen auf chemischem Gebiet viel zu spät angesetzt worden, sondern man hat auch vielfach ein ganz unzutreffendes Bild von der Anschauungs- und Forschungsweise früherer Zeiten gehabt und die führenden Geister zu sehr im Spiegel unserer eigenen Zeit betrachtet; insbesondere ist die Alchemie lange Zeit ganz ungerecht beurteilt worden.

Eine für die Forschung brauchbare Zusammenstellung der vorhandenen Quellen kann aus den gedruckten Bibliothekskatalogen nicht gewonnen werden. Diese entstammen gerade bei den größeren Bibliotheken einer Zeit, die an der Geschichte der Naturwissenschaften nicht genügend Anteil nahm, vielfach auch noch nicht das nötige Wissen besaß, um etwa eine alchemistische Handschrift ebenso eingehend zu untersuchen, wie eine solche aus dem Gebiet der Geisteswissenschaften. Man begnügte sich daher häufig mit Inhaltsangaben allgemeiner Natur, wie Excerpta (oder Nota, Recepta) alchymica et medica u. ä. Viele bedeutende Bibliotheken besitzen aber auch heute noch keine gedruckten Kataloge, weshalb eine persönliche Durchsicht unter allen Umständen notwendig war.

Die für die Durchführung dieser Arbeiten notwendigen, nicht unbeträchtlichen Mittel auf Anregung der Arbeitsgruppe für Geschichte der Chemie des VdCh im Rahmen der chemiegeschichtlichen Arbeiten der Gmelin-Redaktion bereitgestellt zu haben, ist das Verdienst der Leitung von Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, wie auch dieselbe Stelle in dieser Zeitschrift mehrfach für eine verstärkte Behandlung der Chemiegeschichte eintrat und zweckentsprechende Vorschläge gemacht hat¹⁾.

Nachdem ich nun seit Oktober 1938 die meisten süddeutschen und ostmärkischen Bibliotheken nach chemiegeschichtlich wichtigen Handschriften durchforscht und die Ergebnisse in einer Kartei niedergelegt habe, soll im folgenden von den Ergebnissen meiner Tätigkeit Rechenschaft abgelegt werden. Es sei vermerkt, daß die Arbeit im gleichen Rahmen fortgeführt und auch auf die übrigen deutschen Bibliotheken ausgedehnt werden soll.

Da in unser Gebiet die beiden größten Handschriftensammlungen Großdeutschlands fallen, die bayerische Staatsbibliothek in München mit 50 000 und die Wiener Nationalbibliothek mit 30 000 Handschriften, so darf man annehmen, daß das hier gewonnene Bild auch für das Gesamtgebiet bezeichnend sein wird. Jedenfalls sind die Unterlagen zahlreich genug, um daraus einen Überblick über die Geschichte der Chemie zu gewinnen (2a, 2b).

¹⁾ E. Pietsch, „Sinn u. Aufgaben der Geschichte der Chemie“, diese Ztschr. 50, 939 [1937]; s. Bericht über den Stand der Arbeiten an der Zentralkartei für die Geschichte der Chemie in der Redaktion des Gmelin-Handbuches, ebenda 51, 648 [1938].

^{2a)} Ausgeschlossen von der Katalogisierung blieben Handschriften in den außereuropäischen Sprachen, da ich solche nicht beherrsche, ferner die griechischen, die bereits im Catalogue des manuscrits alchimiques grecs behandelt sind.

^{2b)} An Bibliotheken (im folgenden Bk.) habe ich bis jetzt besocht:

Admont, Stiftsbk.	München, Bayr. Staatsbk. Universitätsbk.,
Ansbach, Regierungsbk.	Bk. des Bayr. Nationalmuseums, Bk.
Bamberg, Staatliche Bk.	des erzbischöflichen Metropolitankapitels, Bk. des Franziskanerklosters.
Donaueschingen, Fürstl. Fürstenberg. Bk.	Nürnberg, Bk. des Germanistischen
Erlangen, Universitätsbk.	Nationalmuseums, Stadtbk.
Frankfurt, Stadtbk.	Salzburg, Museum, St. Peter, Studienbk.
Freiburg, Universitätsbk.	Schlacht, Stiftsbk.
Graz, Universitätsbk., Landesbk.	Schlierbach, Stiftsbk.
Heiligenkreuz, Stiftsbk.	Signaringen, Fürstl. Hohenzollerische Bk.
Karlsruhe, Landesbk.	Stuttgart, Landesbk.
Klosterneuburg, Stiftsbk.	Tübingen, Universitätsbk.
Konstanz, Städtische Bk. Gymnasialbk.	Überlingen, Leopold-Sophien-Bk.;
Kremsmünster, Stiftsbk.	Vorau, Stiftsbk.
Lambach, Stiftsbk.	Wien, Nationalbk., Universitätsbk., Bk.
Lilienfeld, Stiftsbk.	des Benediktinerstifts Schotten, Fürstl.
Lin. Studienbk., Landesarchiv.	Liechtensteinische Fideikommißbk.
Melk, Stiftsbk.	Wilhering, Stiftsbk.
Michaelbeuren, Stiftsbk.	

Keine auf die Chemiegeschichte (im weitesten Sinn) bezügliche Hss. enthalten nach Auskunft der betreffenden Bibliothekare die Bibliotheken:

Beuron, Erzabtei	Ferner in der Ostmark:
Donaueßwörth, Cassianum	Gemunden, Königlich Ernst-August-Fidei-
Eichstätt, Staatliche Bk.	kommißbk.
Veresheim, Abtei	Herzogenburg
Wien, Landesbk. Niederdonau.	Rein
	Zuettl

Frühmittelalterliche Handschriften.

Die frühmittelalterliche Rezeptliteratur wird bekanntlich eröffnet durch die Sammlung der Kapitularbibliothek in Lucca aus dem Anfang des 9. Jahrhunderts, die unter dem Titel *Compositiones ad tingenda musiva* bekannt ist. Eine auch nur annähernd gleich alte war bis jetzt auf deutschem Boden nicht bekannt, doch enthielt die Bibliothek des Klosters Reichenau nach dem unter Ludwig dem Frommen verfaßten Katalog eine *Mappae Clavicula de efficiendo auro*, eine Rezeptsammlung, die sich in vielem mit den *Compositiones* berührte, wenn man aus dem Inhalt der späteren, in Schlettstadt befindlichen Handschrift des 11. Jahrhunderts auf den der Reichenauer schließen darf. Leider ist die Schlettstadter Sammlung, obwohl seit 1878 bekannt, noch nicht veröffentlicht worden. Es war daher für mich eine freudige Überraschung, als ich in der Bibliothek des Stifts Klosterneuburg ein vier Quartseiten umfassendes Pergamentblatt entdeckte, das ich zunächst für ein Bruchstück der *Compositiones* hielt. Ich verdanke diese Entdeckung der Liebenswürdigkeit des dortigen Bibliothekars Prof. Dr. Berthold Černík, der mir auch die nicht katalogisierten, aus alten Einbänden ausgelösten Bruchstücke vorlegte. Das Stück ist, wie die Schrift ausweist, nur wenig jünger als die *Compositiones*, weicht aber in Sprache und Inhalt davon ab, so daß man es keinesfalls als einen unmittelbaren Abkömmling der *Compositiones* betrachten darf. Stärker ist die Übereinstimmung mit dem Text der *Mappae Clavicula*³⁾, aber unsere Handschrift enthält ein dort nicht vorhandenes Rezept zur Herstellung von Bronze und bringt die einzelnen Vorschriften in anderer Reihenfolge, während die der *Compositiones* mit der unserigen übereinstimmt; dagegen enthält unser Bruchstück eine Reihe von Farbrezepten, die zwar in der *Clavicula*, nicht aber in den *Compositiones* enthalten sind. Offenbar handelt es sich um einen selbständigen, bis jetzt unbekannt gebliebenen Zweig der Überlieferung, dessen Stellung natürlich nur durch eingehenden philologischen Vergleich mit der Schlettstadter Hs. weiter geklärt werden könnte⁴⁾. Schon jetzt ließen sich aber auf Grund unseres Bruchstückes einige Lesearten gegenüber der Ausgabe der *Compositiones* von Hedfors verbessern. Sachlich Neues wird eine Ausgabe des Klosterneuburger Bruchstückes nicht bringen, es ist aber jedenfalls erfreulich, daß wir nunmehr auf großdeutschem Boden ein so altes Stück besitzen, von dessen Vorhandensein wir bis jetzt noch keine Ahnung hatten.

Zeugen dieser rein praktischen Rezeptliteratur sind ferner die Vorschriften „*De probatione auri et argenti*“ und „*De mensura Caeri et Metallum in operibus fusilibus*“ (Bl. 137–139 der Münchner Hs. Clm. 14 836) und die Angaben über Farberstellung einer Hs. des 12./13. Jahrhunderts (Clm. 7623, Bl. 109v). „*De mensura Caeri*“ findet sich auch in der Tegernseer Hs. Clm. 19 412, ebenfalls 11. Jahrhundert, herausgegeben von Karl Strecker. Die Tegernseer Briefsammlung, Mon. Germ. Epistolae selectae III, 112. Besondere Vorschriften zur Herstellung von Rosen- u. a. Ölen, enthält sodann eine Pergamenths. des 13. Jahrhunderts (Wien, Nationalbibliothek 901, Bl. 135v). Die Krönung dieser frühmittelalterlichen technischen Vorschriften, die *Schedula des Theophilus Presbyter*, ist in unserem Gebiet bekanntlich durch die Wiener Hs. 2527 vertreten, wozu noch ein Bruchstück aus dem 15. Jahrhundert in Stift Klosterneuburg Hs. 331 kommt. Dieses umfaßt allerdings nur 9 Bl. Fol.

Alchemistische Handschriften.

Von diesen rein praktisch gerichteten, auf jede theoretische Erörterung verzichtenden Rezeptsammlungen unterscheidet sich nun die eigentlich alchemistische Literatur dadurch, daß ihr eine bestimmte Theorie zugrunde liegt. Daß diese Theorie falsch war, hat sie mit späteren Theorien gemein, es darf aber darüber nicht übersehen werden, daß erst mit dem Aufkommen der Alchemie vom Beginn einer chemischen Wissenschaft im Gegensatz zur bisherigen bloßen Empirie gesprochen werden kann. Freilich ist der Anblick dieser alchemistischen Hand-

³⁾ Da zurzeit Photokopien der Schlettstadter Hs. nicht zu beschaffen sind, stand mir nur der gedruckte Text der jüngeren englischen Hs. (aus dem 12. Jahrh.) zur Verfügung, den Way 1847 in der Zeitschrift *Archaeologia* abgedruckt hat.

⁴⁾ Ich beabsichtige diese Bearbeitung vorzunehmen, sobald ich mir Photokopien der Schlettstadter Hs. beschaffen habe werde.

schriften für den, der die Meisterwerke mittelalterlicher Schreibkunst kennt, nicht erfreulich. Äußerlich unübersichtlich, innerlich unklar, das ist der Eindruck, den man von den meisten empfängt.

Im ganzen lassen sich drei verschiedene Arten unterscheiden:

1. Abschriften alchemistischer Werke mit oder ohne Angabe des Verfassers.
2. Sammlungen von Rezepten unter Verzicht auf systematischen Zusammenhang.
3. Mischungen aus diesen beiden Gattungen.

Die erste Gruppe ist die bei weitem kleinere. Als wertvoll sind hier anzuführen die Münchener Handschrift von *Gebers Summa perfectionis*, in einem Pergamentband des 13./14. Jahrhunderts, der u. a. auch *Albertus Magnus, De mineralibus*, enthält⁵⁾ und die prächtige Wiener Handschrift desselben Werkes (Vi 2449) aus dem 14. Jahrhundert mit sehr sorgfältigen Randzeichnungen von Öfen und Geräten, die als etwas Einzigartiges in dieser Zeit eine Veröffentlichung verdienen. Erwähnenswert ist eine Hs. des Stifts Kremsmünster aus dem 14. Jahrhundert, die des *Petrus Bonus* bis jetzt nur aus Drucken bekannte *Margarita novella* enthält (Kremsm. Nr. 53). Zahlreich sind natürlich Niederschriften der echten und unterschobenen Werke des *Arnald von Villanova* und besonders des angeblichen *Raymundus Lullus*, doch geht von letzterem keines über das 15. Jahrhundert zurück. Neben diesen und anderen sozusagen klassischen Alchemisten, deren Werke, freilich meist unzulänglich, in den alten Sammlungen des 16., 17. und 18. Jahrhunderts herausgegeben worden sind, stehen aber noch manche andere wenig oder gar nicht bekannte, z. T. nur in Bruchstücken erhaltene. Das meiste ist hier freilich nur unfruchtbare Wiederholung älterer Gedankenreihen und lohnt keine nähere Beschäftigung, wie überhaupt der im 15. Jahrhundert gewaltig zunehmende Umfang des alchemistischen Schrifttums im umgekehrten Verhältnis zu seinem inneren Werte steht.

Viel größer ist die zweite Gruppe, die **Rezeptsammlungen**. Sie können als Fortsetzung der frühmittelalterlichen Sammlungen betrachtet werden, die ja, soweit sie uns vollständig überliefert sind, ebenfalls schon Vorschriften zur „Goldherstellung“, wenn auch ganz ohne alchemistische Theorie, enthalten haben. Viele dieser Sammlungen können und wollen gar nicht verleugnen, daß es ihnen nur auf Goldmachen und Reichwerden ankommt. Aber viele enthalten auch noch zahlreiche technische Rezepte, die für die Geschichte der angewandten Chemie sehr wertvoll sein können. Ihrer Herkunft aus klösterlichen Schreibstuben entsprechend enthalten sie zahlreiche Anweisungen zur Herstellung schwarzer und farbiger Tinten, sowie Malfarben, ferner aber fast aller Arten des Kunstgewerbes, der Metall-, Holz-, Elfenbein- und Knochenbearbeitung, der Herstellung künstlicher Perlen und Edelsteine, dagegen auffallend wenige Vorschriften zur Herstellung von farbigem Glas, wie ja auch die entsprechenden Kapitel bei *Theophilus* verlorengegangen sind. Meist stellt eine solche Handschrift ein ganz unübersichtliches Kunterbunt dar. Häufig ist sie im Lauf der Zeit durch verschiedene Hände gegangen und jeder Besitzer hat aus anderen Sammlungen oder seiner eigenen Erfahrung Neues hinzugefügt, manchmal auch Altes durchgestrichen oder seine zustimmenden bzw. ablehnenden Randbemerkungen dazu gemacht. Die Kostbarkeit des Pergaments und Papiers führte zu möglicher Ausnutzung des vorhandenen Raums auf Kosten der Leserlichkeit.

Schließlich ist noch die dritte Gattung zu nennen, die eine Mischung aus den beiden ersten darstellt und wohl auf die selbständigeren unter den praktisch tätigen Alchemisten zurückzuführen ist. Solche Bücher sind als Handexemplare und Laboratoriumsnotizbücher anzusehen, in die man sowohl erprobte Rezepte als auch theoretische Stücke eintrug, denen man besondere Teilnahme entgegenbrachte. Auf diese Weise sind uns manche älteren alchemistischen Schriften, die in der gedruckten Literatur ganz unbekannt geblieben sind, wenigstens in Bruchstücken erhalten, so daß man hoffen kann, bei weiterer Durchforschung gerade dieser Handschriftengattung noch wertvolle Entdeckungen zu machen. Die einzelnen Rezepte wurden unter den Alchemisten häufig ausgetauscht, Bemerkungen, die darauf hinweisen und den Namen des Gewährsmanns enthalten, sind sehr oft zu finden. Gern legte man sich

auch Verzeichnisse alchemistischer Namen an, die hauptsächlich den Zweck hatten, die — oft recht entstellten — arabischen Stoffbezeichnungen zu erklären. Auch die alchemistischen Zeichen, die seit dem 14. Jahrhundert auftreten, hat man zusammengestellt und erklärt. Ein Alchemist des ausgehenden 15. Jahrhunderts, dem die *Lullischen* Schriften besonders wichtig waren, hat sich ein Verzeichnis der Orte und Personen angelegt, wo solche zu finden sind (Vi. 5510, Bl. 224). Ein schönes Beispiel einer solchen Sammelhandschrift, die Eintragungen zahlreicher Hände aufweist, also mehrmals den Besitzer gewechselt hat, ist die Münchener Hs. Clm. 405 aus der 2. Hälfte des 14. Jahrhunderts⁶⁾. Sie enthält u. a. Bruchstücke alchemistisch-hermetischer Literatur unter den Titeln *Liber Pastoris ad Hermetem* und *Liber Rugielis*. Unter den zahlreichen Einzelrezepten befindet sich eines zur Herstellung eines ätzenden Wassers, wozu Kohle, Salpeter und Schwefel verwendet werden, also die Bestandteile des Schießpulvers. Danach dürfte die bekannte Überlieferung, der schwarze *Berthold* habe seine Entdeckung der artilleristischen Wirkung des Schießpulvers anläßlich alchemistischer Versuche gemacht, vielleicht doch etwas für sich haben.

Alchemistische Handschriften in deutscher Sprache.

Im Hinblick auf das Geheimnis, mit dem man die Alchemie stets umgeben hat, ist es eigentlich auffallend, daß schon früh alchemistische Werke in deutscher Sprache verfaßt worden sind. Das seltsame „Buch der heiligen Dreifaltigkeit“ aus der Zeit des Konstanzer Kongresses habe ich bereits ausführlich an anderer Stelle behandelt⁷⁾. Seine älteste Handschrift befindet sich im Germanischen Museum in Nürnberg (Hs. 80001), eine weitere mit besonders sorgfältigen Miniaturen in München Cgm. 598, Bruchstücke an mehreren andren Stellen. Älter noch ist eine deutsche Sammelhandschrift des 14. Jahrhunderts, die sich in der Wiener Nationalbibliothek befindet (Vi. 2372). Sie beginnt mit einer Übersetzung der *Tabula chemica* des Senior *Zadith* ins Niederländische. Der arabische Verfasser *ibn Umair*, in der lateinischen Übersetzung filius Hannuel, ist hier zu einem Sohn des Himmels (hemels zone) geworden. Hierauf folgen noch mehrere längere Gedichte, die z. T. mit allegorisch-alchemistischen Zeichnungen geschmückt sind. Ein Prosaabschnitt mit praktischen Vorschriften nennt als Verfasser *Gilbert de lanidrac*, was nichts ist als die Umkehrung von Kardinal, eines der beliebten kindlichen Mittel zur Geheimhaltung. Zahlreich sind natürlich seit dem Beginn des 15. Jahrhunderts die Übersetzungen von Werken bekannter Alchemisten, die im 16. Jahrhundert noch zahlreicher werden und oft recht ungeschickt sind. Wert kommt ihnen einmal vom sprachgeschichtlichen Standpunkt zu, indem sie erkennen lassen, daß die alten Alchemisten sich z. T. einer aus der lebenden Sprache geschöpften Ausdrucksweise bedienten, die für manche später allgemein üblich gewordenen Fremdworte noch deutsche Bezeichnungen kennt; sodann zeigen sie natürlich, welche Alchemisten man damals besonders geschätzt hat. Den ersten Rang nahm wohl *Arnald von Villanova* ein, der häufig als „Arnold von dem Neuendorfe“ erscheint.

Feuerwerksbücher.

Gegen Ende des Mittelalters heben sich aus dem bunten Gemisch alchemistischer und technischer Rezeptsammlungen immer deutlicher einige Sondergattungen heraus, die durch ihre Beschränkung auf das rein Technische besonders wertvoll sind, zunächst die sogenannten Feuerwerksbücher. Aus dem *Liber ignium* des *Marcus Graecus* entwickelte sich mit der Zeit eine erst gemischtsprachige, dann rein deutsche Schriftgattung, die in München und Wien besonders reich vertreten ist⁸⁾. Das älteste deutsche Rezept „Wer eyn fewer wil machen daz man scheweset in hewser oder in Burge“ findet sich denn auch in einer Wiener Hs. des 14. Jahrhunderts (Vi. 5508, Bl. 208). Für den Chemiker besonders beachtenswert sind diejenigen Hss., die bildliche Darstellungen chemischer Vorgänge enthalten, wie Clm. 600 (14./15. Jahrhundert) und die gleichartige, etwas jüngere, aber mit besseren Zeichnungen ver-

⁵⁾ *Raska* hat dieser Hs. bereits eine Abhandlung über die zwölf Wasser entnommen, vgl. *J. Raska, Pseudepigraphische Rasis-Schriften*, *Osiris* VII [1939] 67 ff. Die von mir vorbereitete Veröffentlichung weiterer Bruchstücke mußte wegen des Krieges zunächst unterbleiben.

⁷⁾ S. meinen Aufsatz im *Arch. Kulturgech.* XXIX 93 [1939].

⁸⁾ Die älteren Wiener und Münchener Hss. sind von *Oberst Schulte* durchgearbeitet worden; seine Bemerkungen sind in die Hss. eingeklebt. Eine Neubearbeitung des Gebiets wäre zu wünschen, das große Werk von *Jähns* wird dem deutschen Anteil nicht gerecht.

sehene Wiener Hs. Vi. 3069. Der Text besteht nur aus Unterschriften unter den farbigen Abbildungen. Viele Abbildungen sind ohne Text, manche auch ohne Farben, so daß man den Eindruck erhält, das Werk sei nicht fertig geworden. Chemiegeschichtlich von Wichtigkeit sind u. a. folgende Bilder: Salpeter- und Schwefelprobe, Abwiegen der Pulverbestandteile, Destillation von Campher und Weingeist, ein Mörser, Salpetergießen, Salmiakbereitung. Vierzehn weitere Blätter zeigen chemische Operationen ohne nähere Angaben dessen, was dargestellt ist.

Berg- und Probierbücher.

Anweisungen zum Gold- und Silberprobieren finden sich natürlich schon in den ältesten Rezeptsammlungen. Aber erst Ende des Mittelalters in der großen Zeit des deutschen Bergbaus entsteht die besondere Gattung der Berg- und Probierbücher⁹⁾. Das älteste mir bis jetzt bekanntgewordene ist das Probierbüchlein des *Zacharias Lochner*, das zusammen mit einem kleinen Feuerwerksbuch den Inhalt einer Wiener Hs. des 15. Jahrhunderts ausmacht (Vi. 10748). Drei Probierbücher des 16. Jahrhunderts enthält Vi. 11004, niedergeschrieben im 16. Jahrhundert. 1. *Fremble vnnnd subtile Khunst von Woge (Waage) vnnnd gewicht, auch allerhandt Prob auf Ertz, Goldt, Silber vnnnd anndern Methall*, von einem Ungenannten. 2. *Probirung auf alle Metall gänzlich beschriben durch Caspar Hasen, geschworenen Probierer vnd wardein der Stadt Freywerkh* a. 1540. 3. Kupfererzproben von *Hanssen Ackhermann*, Probierer auf S. Mariaberg 1540.

Die eigentlichen Bergwerksbücher umfassen das ganze Gebiet des Bergbaus einschließlich der geltenden Rechte und enthalten natürlich reichen Stoff zur Chemiegeschichte. Die Wiener Nationalbibliothek besitzt einige wertvolle Hss. mit farbigen Abbildungen. Die älteste, von 1556, mit dem Titel *Bergwerch*, bringt u. a. farbige Bilder eines Probierers vor dem Ofen, eines Silberbrenners, eines Schmelzwerks und der „Kupfervernießung“ (Vi. 10852, 238, Bl. Fol), eine wenig jüngere von 1575 enthält das *Speculum Metallorum* des *Martin Stürz* von St. Georgental, eine Abschrift des „*Bergwerchs*“ von 1556 mit nur zwei der oben genannten Bilder, sowie weitere Angaben über Bergbau und Alaungewinnung (Vi. 11134). Das Bergbuch von *Ulrich Langnauer* (1599), von dem in Wien nur der 2. Teil vorhanden ist, enthält Anweisungen zum Probieren, Scheiden und Schmelzen, die von dem berühmten *Fueger* zu Schwaz stammen. Das Buch ist dem alchemistisch und technisch stark interessierten Herzog *Friedrich von Württemberg* gewidmet.

Alchemistische Bilderhandschriften.

Eine Besonderheit der Alchemisten ist ihre Vorliebe für bildliche Ausdrucksweise. Sie hat schon seit dem 14. Jahrhundert dazu geführt, den Text mit Bildern zu schmücken, welche die gebrauchten Allegorien vor Augen führten. Für den Forscher auf dem Gebiet der Chemiegeschichte sind solche Bilder allerdings belanglos. Aber vom Wesen der Alchemie sind sie nun einmal untrennbar und können daher nicht übergangen werden. Macht man anfangs nur bescheidenen Gebrauch von ihnen, wie etwa im „*Buch der h. Dreifaltigkeit*“, so dringen sie mit der zunehmenden Bildfreudigkeit der Renaissance um so mehr ein, als die alchemistischen Schriften an naturwissenschaftlichem Wert verlieren. Der künstlerische Wert dieser Bilderreihen ist recht verschieden: In der Renaissance beauftragte man wirkliche Künstler mit ihrer Ausführung und erhielt so Prachthandschriften, wie die des „*Splendor Solis*“, die im 16. Jahrhundert von der Hand des Nürnberger Malers *Glockendon* auf Pergament entworfen wurde. (Bibl. des Germ. Nationalmuseums NW 1465 b). Das Alchemistische tritt hier auf den ersten Blick ganz zurück hinter der reizvollen Darstellung meisterhaft aufgebauter Szenen aus dem wirklichen Leben der Zeit, die aber alle eine allegorische Bedeutung haben. Was in anderen Hss. an größeren Bilderreihen vorhanden war, ist fast durchweg aus Holzschnitten des 16. und 17. Jahrhunderts bekannt und hat einen gewissen Wert nur durch die Verwendung der Farbe, die ja hier eine wichtige symbolische Bedeutung hat. Liebhaber dieser Bilder haben sie bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts immer wieder ausführen lassen; daß ältere Originale zugrunde liegen, verrät aber der Stil der Dar-

stellung¹⁰⁾. Eine beachtliche Zusammenstellung derartiger Motive, verfaßt im 17. Jahrhundert, enthält die Hs. Vi. 11 405, die aus Frankreich stammt. Ein stärkeres Interesse erregt zunächst Vi. 11 472, „*Daniels Marsilii Prozeß zur Tinctur*“, überreicht Kaiser *Leopold* 1674 nicht wegen seiner allegorischen Bilder, sondern wegen des Gutachtens, das *Joh. Joachim Becher* darüber abgegeben hat. Man bemerkt aber mit Enttäuschung, daß dieses Gutachten rein theoretisch die Möglichkeit des mitgeteilten Prozesses zugibt. Von einer praktischen Nachprüfung hat *Becher* wohlweislich abgesehen.

Viel bedeutsamer sind die Abbildungen von Öfen und Geräten, die sich vereinzelt in recht zahlreichen Hss. finden. Die wertvollen Abbildungen der *Summa Perfectionis* (14. Jahrhundert) wurden schon erwähnt. Größere Zusammenstellungen sind natürlich selten. Eine solche findet sich in einer Wiener Hs. des 15./16. Jahrhunderts (Vi. 5510, Bl. 91—94), wobei auch die Hasenpfote zum Abstreichen des aufgeflogenen Sublimats nicht vergessen ist. Eine Münchener Hs. (Cm. 25110), ebenfalls ausgehend 15. Jahrhundert, bringt sogar eine Reihe von 76 Gefäßen, Apparaten und Öfen in teilweise ganz phantastischen Formen¹¹⁾.

Kuriositäten.

Schließlich seien noch einige Hss. erwähnt, die nicht durch ihren Inhalt, sondern ihre auffallende Form die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. *Rudolf II.* ist eine Hs. gewidmet, die nicht als gewöhnliches Buch, sondern in Form eines Leporello-Albums gebunden ist. Die 120 Blätter, aus denen sie besteht, sind etwa 2 mm dick, aus mit Pergament überklebter Leinwand hergestellt und liegen in einem Kasten von etwa 30 cm Tiefe. Der Vf. behauptet, die Sammlung alchemistischer Werke, die sie enthält, sei ursprünglich im Besitz des Hauses Habsburg gewesen, dann von *Karl IV.* angekauft worden und kehre nun durch seine Widmung zum rechtmäßigen Besitzer zurück, eine phantasievolle Behauptung, die schwer damit in Einklang zu bringen ist, daß die Hs. auch ein „*Curiosissimum secretum Elisabethae Reginae Angliae*“ enthält (Vi. 11404).

Eine Prachtausgabe der Werke des *Raymundus Lullus* ließ sich ein bayerischer Fürst noch Anfang des 18. Jahrhunderts anlegen: es sind 4 Bände in Groß-Folio, jeder aus etwa 100 sehr dicken Pergamentblättern bestehend, jeder mit je einer ganzseitigen farbigen Zeichnung geschnückt. Die Einbände sind mosaikartig mit farbigen Steinen und Perlmutter geziert, alle vier Bände zusammen mögen wohl einen halben Zentner wiegen. Auffallenderweise enthalten sie verschiedene Werke, die bis dahin überhaupt unbekannt waren. Der fürstliche Auftraggeber ist also das Opfer eines Schwindels geworden.

Chemische Handschriften aus neuerer Zeit.

Gegenüber der Masse alchemistischer Hss., die sich noch bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts hinein fortsetzen, treten die Quellen zur neueren Chemiegeschichte stark zurück. Sieht man von den zahlreichen Kommentaren und Disputaten zu den naturwissenschaftlichen Schriften des *Aristoteles* ab, die an den geistlichen Lehranstalten noch bis ins 18. Jahrhundert dem Unterricht zugrunde gelegt wurden — die Stiftsbibliothek Melk allein besitzt deren 47 — so ist die Anzahl der Kollegnieder- und -nachschriften z. B. recht gering. Von älteren seien genannt Universitätsbibl. Erlangen: *Fabianus Hippus*, *Physik* von 1597 (Hs. 859), *Joh. Michael Dilher*, *Epitome naturalis Philosophiae*, 17. Jahrhundert, Hs. 857, *Boerhave*, *Collegium Chymicum* 1706, Hs. 870; Dr. *Beyer*, *Collegium Physico-curiosum* 1723, Hs. 856; *Wedel*, *Chemische Kollegien nach Rollinck und nach Borrichius*, 18. Jahrhundert. Landesbibl. Karlsruhe: *Lampadius*, *Zur technischen Chemie* 1824/25; *Karlsr.* 762; *Frommherz*, *Vorlesungen über Chemie* 1850/51, *Karlsruhe* 1313; München: Staatsbibl. *Collegium Chymicum Schulzii* (ohne nähere Angaben!), 18. Jahrhundert; Cgm. 4223; Sigmaringen, Hofbibl.: *P. Strohmeyer*, *Chemie*, 1831, Hs. 347. Stuttgart Landesbibl. *Chr. Gmelin*, *Allgemeine Chemie* 1831/32; Q. 116; *Schweigger*, *Chemie nach Wurzners Handbuch der populären Chemie*, 1820/21, Q. 98. Tübingen:

¹⁰⁾ Zu nennen wären hier aus der Bibl. des Germ. Mus. NW 1482a und 16572, das u. a. die Bilder des sog. *Rosarium Philosophorum* und den bebilderten Text des *Lampadius* enthält, dessen lat. Übersetzung *Theatrum Chemicum III*, 765 enthalten ist; reich an derartigen, z. T. sehr späten Hss. ist die Leopold-Sophien-Bibliothek in Überlingen. Über sie s. u.

¹¹⁾ Das Werk nennt sich *Liber transmutationis metallorum seu liber florum Geberti*; es wird demnach in den „*Quellen u. Stud. zur Gesch. der Naturw.*“ veröffentlicht werden.

⁹⁾ Über die gedruckte Literatur, deren berühmtester Vertreter *Georg Agricola De re metallica* ist, unterrichtet *E. Darmstadter*, *Berg-, Probier- und Kunstbüchlein*, München 1926.

Kiellmeyer, *Vorlesungen über Chemie*, Mh. 64, Mh. II 65, Mh. II 67; Schloßberger, *Physiologische Chemie*, Mh. II 80, der s. *Organische Chemie*, Mh. II 80a u. b; ferner eine *Chemie*, Mh. II 99. Wien: Boerhave, *Praelectiones Chemicæ*, 1727, Vi. 11 214.

Briefe.

Eine einzigartige Sammlung befindet sich auf der Universitätsbibliothek Erlangen, etwa 16000 Briefe von Ärzten und Naturforschern aus den Jahren 1524–1761, die jetzt in einem Katalog erfaßt worden sind¹²⁾.

Die reichste neuere Briefsammlung besitzt das Deutsche Museum in München. Sie ist im Auftrag der Gmelin-Redaktion durch das Deutsche Museum katalogisiert worden, das Ergebnis befindet sich in der Kartei der Gmelin-Redaktion.

So bleibt gerade auf dem Gebiet der neueren Chemiegeschichte noch viel zu tun, um ein ausreichendes Material aufzuspielen und zusammenzubringen. Daß die Tatkraft des einzelnen hier viel leisten kann, beweist das von Hofrat Prof. Dr. Krause in Köthen dem Deutschen Museum gestiftete Chemikeralbum. Es umfaßt rd. 420 Bildnisse von Chemikern, u. zw. Professoren im Lehramt, Agrikulturchemikern, Technikern und Industriellen, aus der Zeit von 1881–1893. Seinen besonderen Wert enthält es durch eine Reihe selbstgeschriebener Lebensläufe, die ihm beigegeben sind.

Die Kartei und ihre Auswertung.

Zum Schluß noch ein kurzes Wort über die Kartei und die Möglichkeiten ihrer Auswertung. Die Katalogisierung wurde auf einzelnen Karten in der Weise durchgeführt, daß von jeder Hs. zunächst die Zeit der Niederschrift, Blatt- oder Seitenzahl, Format und Sprache angegeben wurden. Hierauf folgt die Angabe des Inhalts, wobei jedes größere Stück mit den Anfangs- und Schlußworten (Incipit und Explicit) angeführt wird. Verfasser und Titel werden in den mittelalterlichen Hss. oft nicht oder ungenau angeführt; soweit möglich, wurden sie ermittelt¹³⁾. Bei den oft nur wenige Zeilen umfassenden Rezepten und Auszügen war dieses Verfahren natürlich unmöglich. Hier konnten nur größere Sammlungen als solche gekennzeichnet werden, im übrigen mußte eine Inhaltsangabe in Schlagworten genügen, die um so ausführlicher gehalten ist, je älter die Hs. ist¹⁴⁾. Vorkommende Abbildungen sind stets verzeichnet, allegorische nur durch Angabe der Blattzahl, solche von Öfen und Geräten durch ein Schlagwort, nötigenfalls durch kurze Charakteristik als roh oder sorgfältig. Die Karteikarten befinden sich im Zentralarchiv für die Geschichte der Chemie in der Redaktion des Gmelin-Handbuches, Berlin W 35.

Die Benutzer der Kartei können sich also nicht nur über den Inhalt einer bestimmten Hs. sowie die an einer bestimmten

Bibliothek vorhandenen Hss. unterrichten, sie können auch feststellen, wo Hss. dieses oder jenes Werkes zu finden sind. Wer über die Geschichte einer bestimmten Technik, etwa der Herstellung von Lack und Firnis, über Malerfarben, Tuchfärberei, Vergolden und Versilbern der verschiedensten Stoffe, Ätzen von Metall, usw. arbeiten will, der kann an Hand der Kartei die Hss. aufsuchen, die diesbezügliche Vorschriften enthalten.

Eine noch nicht genügend behandelte Frage ist das Aufkommen und die Entwicklung der alchemistischen Zeichen. Die bisherigen Sammlungen dienen eigentlich nur ihrer Erklärung, lassen aber jeden zeitlichen Nachweis vermissen. Es sind daher auf den Karten alle die Stellen genau vermerkt worden, wo alchemistische Zeichen mit dazugehöriger Erklärung zu finden sind¹⁵⁾. Dasselbe gilt von Zusammenstellungen alchemistischer Ausdrücke, die dazu dienen sollen, die aus dem Arabischen stammenden, verdorbenen und allmählich unverständlich gewordenen Bezeichnungen zu erklären.

Schließlich sind auch die vorkommenden Eigennamen der Besitzer und Schreiber der Hss. sowie in den älteren Hss. die der Gewährsmänner der mitgeteilten Verfahren und Rezepte aufgenommen worden. Freilich sind der letzteren so viele, daß zunächst ein verwirrender Eindruck entsteht. Aber mit Hilfe eines noch anzulegenden alphabetischen Registers wird man doch Ordnung in die Masse bringen können und dann bemerken, daß gewisse Namen wiederkehren. Das gilt besonders von den Vorschriften, die mit dem Bergwerks- und Hüttenwesen zusammenhängen. Sie sind es auch, die unsere Teilnahme in viel höherem Grade beanspruchen als die eigentlichen alchemistischen. Allerdings ist auch hier zu bedenken, daß diese Angaben nicht immer zuverlässig sind. Wie überall in der Alchemie, so besteht auch hier die Möglichkeit, das halbe oder ganze Schwindel, die mit solchen Rezepten hausieren gingen, zu Reklamezwecken einen bekannten Namen mißbrauchten. Das ist ja besonders mit *Paracelsus* so geschehen. Im übrigen kann auch die Sippenforschung Nutzen aus solchen Verzeichnissen ziehen.

Im ganzen betrachtet ist der Anteil der für die Geschichte der Chemie in Frage kommenden Hss. nicht allzu groß. Er umfaßt durchschnittlich $\frac{1}{2}$ –1%. Niedrig ist er z. B. an der Münchener Staatsbibliothek, etwas über 1% an der Nationalbibliothek in Wien. Doch fällt hier der Hauptanteil auf eine für die Geschichte der Chemie wenig ergiebige Masse von Rezeptsammlungen des 17. Jahrhunderts, die auf die alchemistischen Bestrebungen Kaiser *Leopolds I.* zurückzuführen ist. Einen ganz auffallend hohen Anteil haben die alchemistischen Hss. am Bestand der Überlinger Leopold-Sophienbibliothek, nicht weniger als 61 von insgesamt 235! Hierunter befindet sich aber eine Unmenge ganz grober Fälschungen, die größtenteils von derselben Hand des 18. Jahrhunderts niedergeschrieben und chemiegeschichtlich völlig wertlos sind.

Eingeg. 6. September 1940. [A. 116.]

¹⁵⁾ So z. B. Fritz Lüdy, *Alchemistische und Chemische Zeichen*. Stuttgart 1928.

Analytisch-technische Untersuchungen

Die Bestimmung von Argon in Sauerstoff-Stickstoff-Gemischen

Von Dr. KARL G. ZIMMER

Aus der Genetischen Abteilung des Kaiser Wilhelm-Instituts, Berlin-Buch, und den wissenschaftlichen Laboratorien der Auergesellschaft, Berlin

Da die Bestimmung der Edelgase seit einiger Zeit für technische¹⁾ und neuerdings auch für physiologische²⁾ Probleme wichtig geworden ist, hat man sich bemüht, geeignete Analysenmethoden auszuarbeiten. Über einige Methoden zur Bestimmung von Argon soll im folgenden berichtet werden.

Die Abtrennung fast aller Gase aus einem argonhaltigen Gemisch ist auf chemischem Wege leicht durchführbar; die anderen Edelgase stören wegen ihrer großen Seltenheit fast niemals, Stickstoff hingegen ist meist in erheblicher Menge enthalten und muß entfernt werden. Dies geschieht am besten mittels Lithium³⁾; das Verfahren arbeitet recht

genau und konnte sogar zu einer Mikromethode ausgebaut werden⁴⁾, erfordert jedoch viel Zeit und setzt erhebliche Übung voraus.

Man hat daher versucht, physikalische Eigenschaften zur Argonbestimmung zu verwenden⁵⁾.

Abb. 1 zeigt eine Anordnung, mit der das spezifische Gewicht von Gasen rasch und genau gemessen werden kann. Da Argon und Stickstoff sich in ihrem spezifischen Gewicht beträchtlich unterscheiden (Argon = 1,3796 und Stickstoff = 0,9672, bezogen auf Luft = 1), kann man den Argongehalt eines Argon-Stickstoff Gemisches ziemlich genau aus dem spezifischen Gewicht erhalten. Der angegebene Apparat ermöglicht eine Genauigkeit von 0,3%.

¹⁾ H. C. A. Hollman, *Philips' Techn. Tijdschr.* 5, 93 [1940].

²⁾ W. K. Betzel, *Dräger-Mitteilungen* Nr. 204, 4281 [1940].

³⁾ Guntz, O. R. *hebd. Séances Acad. Sci.* 120, 777 [1895].

⁴⁾ J. A. M. van Liempt u. W. van Wijk, *Recueil Trav. chim. Pays-Bas* 56, 810 [1937].