

Entwicklung der angewandten Chemie.

Einleitung.

Von den einzelnen Zweigen der Chemie, deren Geschichte hier eine abgeforderte Darstellung verlangt, bleibt uns noch die angewandte Chemie übrig; wir haben noch Einiges darüber anzugeben, wie sich die Anwendung unserer Wissenschaft auf die verschiedenen Künste und Gewerbe entwickelte. Aus einem allgemeineren Gesichtspunkte lassen sich indeß die Fortschritte der angewandten Chemie nicht wohl betrachten; ihre einzelnen Theile, die Metallurgie, die Färberei, die Töpferkunst, die Glasbereitung, die fabrikmäßige Gewinnung einzelner chemischer Präparate, die Branntweinbrennerei, die Anwendung der Chemie auf die Agricultur u. s. w., stehen unter einander in zu geringem Zusammenhange, als daß man alles hierher Gehörige zu Einem Ganzen zusammenstellen könnte. Ereignisse, welche für einzelne dieser Theile neue Perioden beginnen lassen, sind für die anderen ohne alle Bedeutung. Bei der Verschiedenartigkeit des Stoffes, welcher in der Geschichte der angewandten Chemie zu betrachten ist, kann eine Eintheilung des ganzen zu überschendenden Zeitraumes keine aus der Sache selbst entlehnte, sondern nur eine künstliche sein. Wir könnten die Fortschritte der angewandten Chemie von Jahrhundert zu Jahrhundert verfolgen; wir ziehen es vor, die Eintheilung, welche sich für die Entwicklung der wissenschaftlichen Chemie im Allgemeinen als die natürlichste bewies, auch hier zu Grunde zu legen und anzugeben, wie mit jedem Fortschritt in der Richtung der wissenschaftlichen Chemie auch ihre Anwendung auf die Künste und Gewerbe sich vervollkommnete. Begnügen müssen wir uns hier, über die Ausdehnung einer solchen Anwendung der Chemie für die verschiedenen Zeitalter im Allgemeinen zu berichten, und die Specialitäten, deren Anführung diese des Verschiedenartigen ohnehin genug enthaltende Uebersicht noch mehr zerreißen würde, bis zu der Geschichte der einzelnen betreffenden Stoffe versparen.

Technisch-chemische Kenntnisse der Alten.

Alles, was von der angewandten Chemie bis zu dem Anfange unserer Zeitrechnung empirisch erkannt war, möchten folgende Angaben umfassen.

Der Ursprung der metallurgischen Kenntnisse verliert sich in das höchste Alterthum; jede Nation schreibt die Entdeckung der Metalle oder der Kunst, sie weiter zu bearbeiten, mythischen Personen zu; so die Griechen die erste Behandlung des Eisens dem Prometheus und den Cyclophen, die Entdeckung des Goldes dem Cadmus u. s. w.; die Israeliten die erste Kenntniß der Bearbeitung von Metallen dem Tubalkain; die Phönicier und Aegyptier nach Sanchuniathon und Diodor die Kunst, Metalle überhaupt aus den Erzen zu gewinnen, ihren ältesten Heroen und Königen. Ueber die angewandten Verfahrungsweisen bei der Ausziehung der Metalle aus den Erzen haben wir keine Nachricht; der Eisenschmelzöfen erwähnt schon Moses.

Metallurgie.

Zur Zeit des römischen Weltreiches wurden metallurgische Arbeiten in großem Maßstabe ausgeführt; allein die Schriftsteller jener Zeit theilen nichts mit über die dabei vorkommenden chemischen Operationen. Plinius, Diodor, Strabo lehren uns nichts kennen über die Zusätze, welche man bei dem Schmelzen der Erze machte; nur über die mechanische Zubereitung geben sie Aufschluß; sie bestand damals schon im Pochen, Waschen, Mahlen des Erzes. Ueber die fast einzige chemisch-metallurgische Operation, die wir aus jener Zeit kennen, das Feinbrennen des Goldes und Silbers, haben wir schon oben in der Geschichte der analytischen Chemie gesprochen. Außerdem ist die Gewinnung des Quecksilbers aus Zinnober durch Erhitzen mit Eisen hier noch hervorzuheben. Bergbau auf Silber und Gold wurde besonders in Spanien betrieben, auf Blei in Spanien und Gallien, auf Zinn in England; wegen seines Reichthums an Eisenerz war Elba berühmt.

Die Färbekunst ist von gleich hohem Alter. In den Denkmälern der Aegyptier aus den entferntesten Zeiten finden sich in verschiedenen Farben gefärbte Zeuge von Leinen und Baumwolle; Moses erwähnt häufig gefärb-

Färbekunst.

Färbekunst.

ter Stoffe, und zwar auch derselben Farben in verschiedenen Schattirungen. Die Kunstfertigkeit der Phönicier in der Purpurfärberei ist bekannt; auch steht fest, daß sie durch (gefaulten) Urin oder anderes Salz (Natron) die Farben künstlich zu schattiren wußten. Die Aegypter scheinen damit bekannt gewesen zu sein, daß gewisse Solutionen mit Farbestoffen andere, dauerhafte, Farben geben; sie scheinen bereits verschiedene Farben auf demselben Zeuge hervorgebracht zu haben, indem sie zuerst einzelne Stellen mit einer Beize bestrichen und dann das Ganze in Farbe tauchten. Vielleicht auch, daß der Proceß der doppelten Färbung, dessen die israelitischen, griechischen und römischen Schriftsteller erwähnen, nicht zweimaliges Eintauchen in Farbebrühe, sondern Eintauchen in Beize und dann in Farbebrühe bedeutet. — Die Griechen kannten nur wenige Farbestoffe, und weiß, schwarz, gelb und roth waren nach Plinius die von ihren Malern hauptsächlich gebrauchten Farben. Unter den Römern mehrte sich die Zahl der letzteren bedeutend. Als weißer Farbe bediente man sich der Kreide und des Bleiweißes, als schwarzer des Kienrußes; durch Mischung des letzteren mit Eisenoxyd oder Braunstein erhielt man die dunkleren Schattirungen von braun. Als einer kostbaren rothen Farbe auf Zeuge bediente man sich noch zu Plinius' Zeiten des Safts der Purpurschnecke, sonst auch des Krapps. Zu Malereien fanden außerdem rother Ocher, Zinnober und Mennige Anwendung. Gelb malte man mit gelbem Ocher, dem man mit Kreide oder Mennige andere Schattirungen zu geben wußte. Blau mit Indigo oder fein gemahlenem Glase, welches man mit Kupfer gefärbt hatte; die blaue Farbe an antiken Malereien ist auch mitunter durch kobalthaltiges feingemahlene Glas hervorgebracht. Die grüne Farbe malte man mit Kupferverbindungen, namentlich mit natürlichem kohlen-sauren Kupfer und Grünspan.

Töpferkunst.

In die ältesten Zeiten steigt auch die Erfindung der Töpferkunst hinauf; die erste Verfertigung gebrannter Steine und Töpferwaare wird nicht einmal durch eine Sage angedeutet.

Die Aegypter bereits wußten die Bausteine zu glasiren und feinere Töpferarbeit mit Email farbig zu malen. In Europa zeichneten sich in früher Zeit die Etrusker durch Kunstfertigkeit und verschiedene Farben ihrer Töpferarbeit aus; zu Plinius' Zeiten waren besonders die Städte Tralles in Lydien, Erythrea in Jonien, Adria in Oberitalien, Rhegium und Cumä in Unteritalien ihrer kunstvollen Töpferwaaren wegen berühmt. Die

Römer kannten keine dem Porzellan entsprechende Thonwaare (vergl. vasa murrhina); wohl aber war die Porzellanfabrikation längst schon den Chinesen bekannt, und auch in den ägyptischen Bauwerken sind einzelne dem Porzellan nahe kommende Gefäße aufgefunden worden.

Die Glasbereitung scheint eine Erfindung der Aegypter zu sein, wenn sie gleich schon im Alterthum den Phöniciern allgemein beigelegt wurde. Allen historischen Nachrichten zufolge ist die Zeit der Entstehung jener ägyptischen Bauwerke, in welchen viele Gefäße von reinem und gefärbtem Glase gefunden wurden, älter als die Periode, in der vorzugsweise die Phönicier mit der Glasbereitung sich beschäftigten; die letzteren scheinen vielmehr anfangs nur den Verkauf des ägyptischen Glases besorgt zu haben, wegen dessen Bereitung Theben berühmt war. Unter den Griechen erwähnt Aristophanes (im 5. Jahrhundert v. Chr.) des Glases zuerst. — Zu Plinius' Zeit begann man in Spanien und Frankreich Glashütten anzulegen; er giebt die Bestandtheile und die Art des Formens durch Blasen genau an; auch erwähnt er der verschiedenen Färbung des Glases.

Glasbereitung.

Nur wenige chemische Präparate wurden von den Alten fabrikmäßig dargestellt. Bei den Aegyptern bereits wurde die Soda im Großen gewonnen, sie gebrauchten sie zum Einbalsamiren; von israelitischen Schriftstellern wird ihrer Anwendung zum Waschen erwähnt. Zu Plinius' Zeiten bereitete man Pottasche durch Auslaugen von Holzasche. Derselbe Schriftsteller erwähnt zuerst der Seife, als einer Erfindung der Gallier, und daß sie aus Fett und Asche bereitet werde. — Sonst fabricirte man noch Bleiweiß, Bleiglätte und Mennige, Grünspan und Vitriol, der schwefelsaures Kupfer und Eisen gemischt enthalten zu haben scheint. Den Zucker gewann man in Indien nur in kleinen Mengen und zum Arzneigebrauche. — Die Stärke wurde besonders von den Griechen dargestellt, durch Auswaschen aus Weizenmehl.

Darstellung chemischer Präparate.

Hinsichtlich der technischen Prozesse, welche auf der Gährung beruhen, war den Alten die Säuerung des Brotes; die Wein- und Essiggährung bekannt (vergl. Gährung im IV. Theile). Die erstere kannten schon die ältesten Israeliten; bei Moses wird ungesäuertes Brot von gesäuertem unterschieden. — Die Entdeckung der Gährung des Mostes wird von den verschiedenen Völkerschaften für eine auch für sie weit entfernte Zeit angegeben; die Griechen legen sie dem Bacchus, die Israeliten dem Noah bei. Zur Zeit der Römer wußte man den Wein auf sehr

Kenntniß der auf der Gährung beruhenden Prozesse.

Kenntniß der auf
der Gährung beru-
henden Proceffe.

verschiedene Art zu behandeln, indem man seine Gährung durch Anwendung niedriger Temperatur verlangsamte oder den Most vorher einkochte u. s. w. Aus Gerste bereiteten schon die Aegypter, später die Germanen und Gallier das Bier. Auch den Honig, mit Wasser verdünnt, wußte man zu Plinius' Zeit in Gährung zu bringen. — Des Essigs wird schon in den Büchern des alten Testaments Erwähnung gethan.

Agriculltur.

Die Verbesserung der Aecker durch Dünger beschäftigte die Alten viel; ihre Schriftsteller über den Ackerbau bemühen sich, die verschiedenen Mistarten ihrer Wirksamkeit nach zu classificiren. Auch suchte man damals schon die verschiedenen Bodenarten durch Vermischen mit anderen zu verbessern.

Dieses ist die Entwicklung der technisch-chemischen Kenntnisse bis zur Zeit des Anfangs unserer Zeitrechnung. Die nächsten Jahrhunderte bringen auch für diesen Zweig unserer Wissenschaft keine Erweiterung; während des zunächst folgenden Zeitalters der Alchemie erst breitet sich die Anwendung der Chemie auf die Technik weiter aus.

Entwicklung der angewandten Chemie während des Zeitalters der Alchemie.

Metallurgie.

In der Fortsetzung des Bergbaues in den Ländern, wo schon bei den Alten die Erze genutzt worden waren, in dem Aufblühen desselben in Gegenden, wo sich früher keine Spur davon findet, zeigt sich im Zeitalter der Alchemie das Fortbestehen und die Verbreitung metallurgisch-chemischer Kenntnisse. In Spanien beuteten die Araber eifrig die schon früher eröffneten Bergwerke aus; in dem südlichen Frankreich wurde, Urkunden aus dem Anfange des 13. Jahrhunderts zufolge, in dieser Zeit bereits Bergbau getrieben, und schon früher in Tyrol und Steyermark; in die Mitte des 11. Jahrhunderts gehen die zuverlässigen Nachrichten zurück, welche man über die Existenz von Bergwerken in Nassau hat, und damals bereits waren die schlesischen Hüttenwerke im besten Gange. Während des 12. Jahrhunderts beschäftigte man sich in Böhmen und viel früher schon an

Harz eifrig mit Bergbau. Im 13. und 14. Jahrhundert wurden in den meisten dieser Gegenden für die Förderung und Bearbeitung der Erze rechtliche Bestimmungen eingeführt. Gegen das Ende des 15. Jahrhunderts entdeckte man die Quecksilberbergwerke zu Idria. In England standen die Zinnwerke fortwährend in Flor.

Für die Färberei ist aus diesem Zeitalter wichtig die Verbreitung des Gebrauchs der Kermesfarbe durch die Araber an die Europäer und die Benutzung des Orseillefarbestoffes um 1300. Die Entdeckung von Amerika ließ den Indigo in Europa verbreitet werden, und verdrängte den Anbau und die Benutzung des Waides.

Färbekunst.

In der Töpferkunst wurde die Benutzung der Glasur aus Blei und Zinn allgemeiner; ein Alchemist, Petrus Bonus von Ferrara, und Albertus Magnus erwähnen ihrer zuerst, aber als einer den Töpfern bekannten Sache, in dem Anfange des 13. Jahrhunderts.

Töpferkunst.

Die Kunst der Glasbereitung war gleichfalls im Zunehmen, namentlich zeichnete sich jene Zeit in der Kenntniß der Mittel aus, Farben in Glas einzubrennen; die ältesten Gemälde der Art sind die in der Abtei zu St. Denis in Frankreich aus dem 12. Jahrhundert. — Der Glaspiegel geschieht zuerst 1279 durch Johannes Pecham, einen englischen Franciscaner († 1292) Erwähnung; lange waren sie nur mit Blei belegt, verdrängten indeß doch bald die bis dahin gebräuchlich gewesenen Metallspiegel.

Glasbereitung.

Unter den chemischen Präparaten, deren Darstellung damals fabrikmäßig betrieben wurde, ist der Alaun wichtig. Geber erwähnt Alauns von verschiedenen Arten; im 13. und 14. Jahrhundert war es vorzüglich das byzantinische Reich, wo Alaun gewonnen und von wo aus er in die anderen Länder Europa's eingeführt wurde. Im 15. Jahrhundert kamen die Alaunwerke in Italien, auf der Insel Ischia, zu Tolfa im Kirchenstaat und zu Volterra in Toscana, in Betrieb; zu derselben Zeit gedenkt Basilius Valentinus bestehender Alaunsiedereien in Ungarn, Böhmen und Sachsen. Zinkvitriol wurde im 14. Jahrhundert in Kärnthen gesotten, und im folgenden spricht Basilius von den Vitriolwerken in dem südlichen Tyrol, in Ungarn und am Harz. —

Darstellung chemischer Präparate.

Der Branntwein, dessen Gebrauch noch im 14. Jahrhundert nur in der Medicin stattfand, wurde bereits im folgenden ein unter dem Volke viel verbreitetes Getränk, und gegen das Ende desselben scheint man bereits seine Darstellung aus Getreide gekannt zu haben.

Branntweinsiederei.

Entwicklung der angewandten Chemie während des Zeitalters der medicinischen Chemie.

Metallurgie.

Die Metallurgie war abermals derjenige Theil der technischen Chemie, in welchem auch während dieses Zeitalters vorzugsweise Fortschritte gemacht wurden. Die Probirkunst wurde systematisch behandelt von Agricola, der zugleich die chemische Vorbereitung der Erze, das Rösten und Brennen, genau beschrieb; zu seiner Zeit auch lernte man viele Nebenproducte metallurgischer Operationen, die man bis dahin verloren gehen ließ, weiter verwerthen; am Harz fing man an, den bei dem Rösten entweichenden Schwefel zu gewinnen, und den bei dem Schmelzen zinkhaltiger Erze sich bildenden Ofenbruch für die Messingbereitung zu nützen. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts machte man auch in Sachsen die Entdeckung, aus kobalthaltigen Erzen die blaue Glasfarbe zu bereiten. In den peruanischen Silberbergwerken führte um 1570 der Spanier Velasco den Amalgamationsproceß ein, der in Mexico schon mehrere Jahre früher in Anwendung gekommen war; ihn verbesserte im Anfange des 17. Jahrhunderts Alonso Barba.

Färbekunst.

In der Färbekunst wurden der Indigo und die Cochenille immer allgemeiner eingeführt, so sehr auch verschiedene Landesregierungen, besonders in Deutschland, den Gebrauch des ersteren zu verhindern suchten, indem dadurch dem Anbau des Waid's Abbruch geschah. Der Holländer Drebbel ¹⁾ bemerkte 1639 die schöne hochrothe Farbe, welche Cochenille von Zinnauflösung annimmt, und führte den Gebrauch der letzteren in die Färbereien ein; seine Methode der Scharlachfärberei wurde 1643 durch einen andern Holländer, Repler, in England eingeführt, und zu einem wichtigen Industriezweige. Der Venetianer Johann Ventura Rosetti sammelte seine Erfahrungen über die Färbekunst, die er sich durch lange Reisen erworben hatte, und publicirte sie 1540 als das erste Compendium dieser Kunst unter

¹⁾ Cornelius Drebbel, geboren zu Alkmar in Holland 1572, war ein reicher Landwirth, der sich viel mit Naturwissenschaften und Mathematik beschäftigte. Kaiser Ferdinand II. ernannte ihn zum Informator seines Prinzen, welche Stelle er bis 1620 bekleidete. Er ging hierauf nach London, wo er 1634 starb.

dem Titel: *Plieto dell' arte de' tentori*. Glauber machte viele für die Färbekunst wichtige Beobachtungen, so über die purpurrothe Schattirung der Cochenillefarbe durch Kali, die scharlachrothe durch Säure, die gelbe Färbung animalischer Substanzen durch Salpetersäure, die Anwendung der Eisensolution als einer Beize bei der Schwarzfärbung des Leders, der Wolle, der Leinwand und des Holzes. Daß der Alaun um die Mitte des 16. Jahrhunderts bei den Färbern als Beizmittel in verbreiteter Anwendung stand, bezeugt auch Palissy.

Färbekunst.

Die Töpferkunst erhielt Erweiterungen mannichfacher Art. Durch Agricola wurden viele hierhergehörige Verfahrensweisen bekannter; er wußte, daß nicht allein Zinn und Blei zusammen eine gute Glasur geben, sondern daß die Bleiglätte auch für sich mit unschmelzbarem Thon sich zu Glasur vereinigt. Besonders zeichnete sich aber in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in dieser Beziehung Palissy ¹⁾ aus. In seinen Schriften *l'Art de terre* und *des terres d'argile* verbreitete er seine durch die mühsamsten und ausdauerndsten Arbeiten gewonnenen Kenntnisse über die Einschmelzung von Farben auf gebrannte Gefäße, über die verschiedene Güte der verschiedenen Thonarten zum Anfertigen der letzteren, und über die Bereitung der Fayence.

Töpferkunst.

Die Kunst der Glasbereitung verbreitete sich nach England, wo 1557 zu London, und nach Schweden, wo 1641 die erste Glashütte angelegt wurde; die blühendsten Glasfabriken während des 16. Jahrhunderts waren die venetianischen zu Murano. In dem Anfange des 17. Jahrhunderts lebte Antonio Neri, ein Priester, aus Florenz gebürtig, der sich auf seinen Reisen in Italien und den Niederlanden viele Erfahrungen hinsichtlich der Glasbereitung erworben hatte, die er in seiner Schrift *de arte vitraria* niederlegte. Ein englischer Arzt, Christoph Merret, vermehrte den

Glasbereitung.

¹⁾ Bernard Palissy ist nach Einigen 1499, nach Anderen 1515 zu La Chapelle-Viron, einem kleinen Dorfe in Perigord, geboren. Von 1544 an beschäftigte er sich hauptsächlich mit der Auffuchung der Methoden, in Email auf gebrannte Waaren zu malen. Als Protestant wurde auch er 1560 verfolgt, zu Bourdeaur eingekerkert, und nur gerettet durch die Fürsprache des Connetable von Bourbon bei der Königin Maria von Medicis. Aus Dankbarkeit schloß er sich dem Hofe der letzteren an. Er starb 1589. Seine verschiedenen oben genannten Schriften publicirte er in dem Zeitraume von 1557 bis 1580, vollständig wurden sie herausgegeben 1777 durch Faujas de Saint-Fond und Gobet, 1844 durch Cap.

Werth dieses Werkes, das er 1681 neu herausgab, durch zahlreiche eigene Beobachtungen.

Darstellung chemischer Präparate.

Die fabrikmäßige Gewinnung chemischer Präparate dehnte sich auf viele Stoffe aus, die bis zu diesem Zeitalter nur wenig im allgemeineren Gebrauch waren. Der Zinnober wurde im 16. Jahrhundert vorzüglich zu Venedig im Großen bereitet, die Fabrikation des Bleiweißes war allgemein bekannt, Alaun- und Vitriolfiedereien wurden an vielen Orten neu angelegt. Die Gewinnung des Scheidewassers scheint schon im 16. Jahrhundert allgemeiner bekannt gewesen zu sein; Betrüger wendeten es häufig an, um Münzen zu eigener Bereicherung durch Waschen leichter zu machen. Glauber zeigte die große Ähnlichkeit der Säure, die man bei der trockenen Destillation des Holzes bekommt, mit der Essigsäure, und den mannichfaltigen Gebrauch, den man von der ersteren machen kann, und gab bessere Anleitung zur Gewinnung des Salpeters.

Branntweinbrennerei.

Der Genuß des Branntweins verbreitete sich immer mehr unter alle Volksklassen und in alle Länder. In dem 16. Jahrhundert wurde er noch in großer Menge von Italien nach Deutschland eingeführt, obgleich dem Genuß desselben in verschiedenen Theilen des letzteren Reiches, in Hessen, Frankfurt und Celle, Gesetze zu steuern versuchten. Ebenso erfolglos wie diese waren indeß die Verordnungen in Sachsen, Branntwein nur aus Wein, nicht aus Getreide zu brennen. Die Einführung des Branntweins begünstigte insbesondere der allgemeine Glaube, daß er ein heilsames Mittel gegen die meisten Krankheiten sei. So wurde gegen 1570 sein Verbrauch in Schweden verbreitet, wo man ihn als Präservativ gegen die Pest dem Volke zuerst bekannt machte. Viele Anleitungen zur Gewinnung des gebrannten Wassers erschienen in diesem Zeitalter; Glauber erleichterte sie noch dadurch, daß er die Destillation außer in metallenen auch in wohlfeileren hölzernen Gefäßen vornehmen lehrte.

AgricULTURCHEMIE.

Für die Agriculturnchemie war Palissy thätig. In einer Schrift de la marne bespricht er den Gebrauch des Mergels zur Verbesserung des unfruchtbaren Bodens. In einer andern, des sels divers et du sel commun, stellte er zuerst die Behauptung auf, daß der Dünger nur durch seinen Gehalt an löslichen Salzen den Boden verbessere, und daß der Boden durch fortgesetzten Anbau unfruchtbar werde, weil ihm dadurch alle Salze (löslichen Stoffe) entzogen werden.

Entwicklung der angewandten Chemie während des Zeitalters der phlogistischen Theorie.

Während dieses Zeitalters gewinnt die ganze Technik neue Bereicherungen durch die Anwendungen, welche die Chemiker von ihrer Wissenschaft auf sie machen. Von Boyle, Becher und Kunkel an bis zu Bergman interessiren sich die ausgezeichnetsten Chemiker für praktische Benutzung ihrer neugewonnenen Ansichten. — Auf eine Unterscheidung der Chemie in reine und angewandte drang 1764 Andreas Johann Kësius, Professor zu Lund; 1757 hatte Gottfried August Hoffmann seine »Chemie zum Gebrauch des Haus-, Land- und Stadtwirths, des Künstlers, des Manufacturiers, Fabrikanten und Handwerkers« publicirt. Dies war das erste Compendium einer technisch-ökonomischen Chemie.

Die metallurgische Chemie änderte verhältnißmäßig am wenigsten ihren Charakter. Die alten Verfahrungsweisen wurden größtentheils ungeändert beibehalten; die einzelnen Vorschläge zu Verbesserungen, welche in der ersten Zeit dieser neuen Periode gemacht wurden, sind nicht bedeutend genug, daß hier eine ausführlichere Aufzählung derselben nöthig wird. Die beste Zusammenstellung der seiner Zeit in den metallurgischen Operationen gebräuchlichen Verfahrungsweisen gab Schlüter in seinem »gründlichen Unterricht von Hüttenwerken« 1738. Von großer Wichtigkeit waren noch die Arbeiten eines Sven Rinmann's in Schweden, der mit großem Erfolg die Fortschritte der Chemie für die Hüttenwerke und Metallfabriken zu benutzen suchte; eine ausgezeichnete Anleitung zur Eisenbereitung gab er 1782. In ähnlicher Weise nützte nach ihm in Schweden Gahn; Bergman untersuchte mit Erfolg den Unterschied des Gußeisens vom Stahl und vom Schmiedeeisen, und die Ursachen der verschiedenen Güte des letzteren. Das bisher stets geheimnißvoll betriebene praktische Verfahren, Eisen in Stahl zu verwandeln, hatte Réaumur¹⁾ schon 1722 in Frankreich gelehrt, auch

Metallurgie.

¹⁾ René Antoine Ferchault de Réaumur war zu Rochelle 1683 geboren. Er genoß hier seinen ersten Unterricht, und studirte dann in dem Jesuitencollegium zu Poitiers. Nachdem er sich später einige Zeit zu Bourges aufgehalten

Metallurgie.

die Art, wie man Eisenblech verzinnt, gezeigt, und 1726 die Darstellung des Gußeisens verbessert. Duhamel erläuterte 1764 die Messingfabrikation; Hellyot stellte 1756 die Grundsätze, wonach die Metalle aus den Erzen geschieden werden müssen, zusammen. Zur Prüfung der Erze erschienen Anleitungen in Menge. Den Amalgamationsproceß führte Born 1785 in den ungarischen Silberwerken ein.

Färbekunst.

Für die Färbekunst wurde besonders wichtig die Entdeckung des Berlinerblau's (1710). Den Färbeproceß auf chemische Grundsätze zurückzuführen, bemühte man sich bald; die berühmtesten Chemiker beschäftigten sich damit. G. E. Stahl schrieb schon 1702 seine *Adnotationes ad artem tinctoriam fundamentalem* und 1703 seine „Vollkommene Entdeckung der Färbekunst“; Hellyot gab 1740 die erste chemische Theorie des Färbeproceßes; Macquer publicirte 1763 seine technisch-chemische Schrift: *l'art de la teinture en soye*.

Töpferkunst.

Die Töpferkunst wurde insbesondere erweitert durch erfolgreiche Versuche zur Darstellung des Porzellans. In Deutschland entdeckte Böttcher in Sachsen das Geheimniß der Porzellanbereitung 1709, und im folgenden Jahre wurde die Fabrik in Meissen eingerichtet. Wissenschaftlicher war der Weg, auf welchem Réaumur (1727—1730) die Bereitung des Porzellans zu erforschen suchte; er erkannte, daß sie auf einer Vermengung zweier verschiedener Erdbarten beruht, wovon die eine unschmelzbar ist, die andere aber in hoher Temperatur schmilzt, die erstere einhüllt, und mit ihr eine feuerbeständige, durchscheinende Masse bildet. Seine Arbeiten nahmen 1758

und hier hauptsächlich mit Physik und Mathematik beschäftigt hatte, kam er 1703 nach Paris. 1708 trat er in die Akademie als Eleve des Mathematikers Varignon; seine ersten Untersuchungen betrafen vorzüglich einzelne Theile der Geometrie. Später beschäftigte er sich hauptsächlich mit naturhistorischen Forschungen, welche Anwendungen für die Praxis erlauben; so über die Seechier, welche sich an feste Körper anhängen, über den Saft der Purpurschnecken, über die Stärke gedrehter Seile, und ähnliche Gegenstände. Für sein Werk über Stahlbereitung ward ihm von dem Herzog von Orleans, damaligem Regenten von Frankreich, eine Pension von 12000 Livres, die Réaumur auf die Akademie übertragen ließ, und zur Aufmunterung des Gewerbflusses bestimmte. Er starb 1756. Seine meisten Schriften erschienen in den Memoiren der Pariser Akademie; von den selbstständig publicirten nennen wir hier: *l'Art de convertir le fer forgé en acier* (1722, 2. Aufl. 1770) und *Nouvel art d'adoucir le fer fondu et de faire des ouvrages de fer fondu aussi fines que de fer forgé* (1762).

Lauraguais, d'Arcet und Legay wieder auf, und suchten in Frankreich die richtigen Bestandtheile zu finden, aus welchen sich nach Réaumur's Ansichten Porzellan bereiten lasse; durch ihre und Macquer's Bemühungen erreichte man dieses Ziel, und in der Fabrik zu Sèvres fertigte man von 1769 an ächtes Porzellan. — Bessere Anweisung zur Verfertigung anderer feuerfester Thongefäße gab vorzüglich Pott.

Zerfertunst.

Mit der Glasbereitung beschäftigte sich im Anfange dieses Zeitalters besonders Kunkel, der nach vielfachen eigenen Erfahrungen Meri's und Merret's Schriften in seiner *Ars vitraria experimentalis* 1689 commentirte. Réaumur entdeckte die Umwandlung des Glases in das nach ihm benannte Porzellan 1727.

Glasbereitung.

Immer größer wurde die Zahl der chemischen Präparate, welche man zu allgemeinerem Bedarf fabrikmäßig darstellte. Nach Boyle's Aussage waren zu seiner Zeit bereits Scheidewasserbrennereien im Großen in Gang. Die fabrikmäßige Gewinnung des Vitriolöls aus Eisenvitriol beschrieb zuerst öffentlich ein Deutscher, Johann Christian Bernhard, 1755; diejenige aus Schwefel besprach zuerst der Engländer Dossie 1758 in seinem *Elaboratory laid open*. Die Bereitung der Säuren und die zweckmäßige Benutzung der Nebenproducte lehrte vorzüglich noch der Franzose Demachy ¹⁾; seine Schrift: *l'Art du distillateur des eaux fortes* (1773) wurde berühmt, und auch in Deutschland durch Hahnemann's Bearbeitung („der Laborant im Großen“) sehr bekannt. — Zur vortheilhafteren Gewinnung des Salpeters gab Stahl 1698 gute Anleitung. — Ein neuer wichtiger Fabrikationszweig entwickelte sich von 1710 an durch die Entdeckung des Berlinerblaus. Die Gewinnung des Alauns auf richtige

Darstellung chemischer Präparate.

¹⁾ Johann Franz Demachy war 1728 zu Paris geboren, wo er auch seine Studien machte. Unter Nouvelle hörte er Chemie, zugleich beschäftigte er sich viel mit schöner Literatur. Er widmete sich der Pharmacie, und wurde in der Apotheke des Hôtel-Dieu angestellt. Später wurde er Oberapotheker im Militärhospital von St. Denys, dann Director der Apotheken sämtlicher Civilhospitäler in Paris. Auch bekleidete er die Stelle eines königlichen Censors. Er starb 1803. Von seinen Schriften sind noch als wichtig zu nennen: *Instituts de chimie ou principes élémentaires de cette science* (1766); *Procédés chimiques, rangés méthodiquement et définis* (1769); *Manuel du pharmacien* (1788). Auch machte er sich verdient durch die Uebersetzung guter deutscher Werke aus dem Gebiete der Chemie; so erschien von ihm eine Uebersetzung von Zunker's *Conspectus chemiae* (1757), von Pott's (1759) und von Marggraf's (1762) gesammelten Abhandlungen.

Darstellung chemischer Präparate.

Grundsätze zurückzuführen, bemühte sich Bergman. Vorzüglich aber war Duhamel thätig, in die Darstellung chemischer Fabrikate ein rationelleres Verfahren einzuführen; zur Bereitung des Salmiaks gab er 1735 Anleitung, zu der des Leims 1771, des Stärkemehls 1775, der Seife 1777 u. a. Für die Zuckersabrikation bereitete Marggraf's Entdeckung des Runkelrübenzuckers (1745) eine neue Epoche vor. — Schon vor 1780 begannen mehrere Chemiker und Fabrikanten ihre Aufmerksamkeit der Darstellung der Soda aus dem Kochsalz zuzuwenden, ohne jedoch damals schon ein genügendes Resultat zu erhalten.

AgricULTURCHEMIE.

Die Agriculturchemie entwickelte sich langsam. In Frankreich suchte Réaumur 1730 die Merkmale der in Beziehung auf ihre Fruchtbarkeit verschiedenen Erdarten anzugeben. Dieser Gegenstand, und wie man durch Mischung verschiedener Erdarten die Fruchtbarkeit des Bodens steigern könne, wurde von mehreren Akademien in Frankreich als Preisfrage gestellt; so von der (1714 gestifteten) Akademie zu Bordeaux 1758 und 1765, so von der (1706 gestifteten) Societät zu Montpellier 1769, welche letztere eine Arbeit von Bergman (sie trägt in der lateinischen Sammlung seiner Schriften den Titel de terris geponicis) 1771 des Preises würdig erkannte. Das Interesse für solche Untersuchungen war in Schweden hauptsächlich durch Wallerius geweckt worden, der von 1730 an chemische Forschungen in Anwendung auf die Agricultur anstellte; am bekanntesten wurde seine Schrift *Agriculturae fundamenta chemica* (1761), wo er bereits die Grundsätze des Feldbaues auf die Vergleichung der Bestandtheile in den Pflanzen mit den Bestandtheilen des Bodens, worauf sie wachsen, zu stützen suchte.

Entwicklung der angewandten Chemie während des Zeitalters der quantitativen Untersuchungen.

Kurze Andeutungen können wir hier nur über die Fortschritte der angewandten Chemie während des Zeitalters der quantitativen Untersuchungen geben, wenn nicht die Darstellung derselben ein durch seine Länge ermüdendes Register einzelner Entdeckungen sein soll. Wir wollen den Einfluß der

quantitativen Untersuchungsweise auf die technische Chemie und die hauptsächlichsten Leistungen, welche in den ersten Jahren dieses Zeitabschnittes vorkommen, kurz besprechen.

Das Bedürfniß, die Chemie mit der Technik inniger zu vereinigen, machte sich zu der Zeit, wo unsere Wissenschaft durch Lavoisier die letzte große Umgestaltung erhielt, in den verschiedenen Ländern auf verschiedene Weise fühlbar. In England hatte ein ausgezeichnete Gewerbsfleiß, ein großer praktischer Scharfsinn eine Menge einzelner chemisch-technischer Verfahrensweisen empirisch erkennen lassen, mehr fast, als die theoretische Chemie in ihrem damaligen Zustande genügend erklären konnte. Viele praktische Vorschriften zu chemisch-technischen Processen waren bekannt, allein ein theoretisches Verständniß derselben selbst in beschränkterem Umfange war nur wenig verbreitet. Vorzügliches Verdienst schrieben deshalb die Engländer denjenigen ihrer Chemiker zu, welche, nach der Mitte des 18. Jahrhunderts, die Chemie von einer gewerbsmäßigen Betreibung zu einer wissenschaftlichen Behandlung erhoben. — In Frankreich hatten seit längerer Zeit bereits ausgezeichnete Chemiker sich mit einzelnen Theilen der Technik beschäftigt, und über die hier statthabenden Vorgänge sich genauere theoretische Kenntniß erworben, ohne daß indeß dieses theoretische Verständniß zu besserer und allgemeiner praktischer Ausführung vielen Anlaß gegeben hätte, und es bedurfte der einflußreichen Chemiker, welche am Ende des vorigen Jahrhunderts in Frankreich thätig waren, um die wissenschaftliche Kenntniß der chemischen Operationen in ihrer ganzen Wichtigkeit für die Praxis geltend zu machen. — In Deutschland wandten die Chemiker fortwährend der Technik ihre Aufmerksamkeit zu (als eins der besseren Lehrbücher aus jener Zeit nenne ich hier J. Fr. Gmelin's Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie, 1784), und die Technologen sahen ihrerseits gleichfalls die Nothwendigkeit immer mehr ein, die Chemie den hauptsächlichsten Grundlagen ihres Wissens beizuzählen; in dieser Beziehung verdient noch vorzüglich das Streben Beckmann's, des eigentlichen Begründers der Technologie als einer besonderen Wissenschaft, Anerkennung.

Zwei große Erscheinungen treten gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts zusammen, um den Einfluß der Chemie auf die Technik zu vergrößern, um alle Hülfsmittel darzuthun, welche die Chemie der Technik bieten kann. Es waren dies einerseits die plötzlichen und dringenden Anforderungen, welche in Frankreich an die wissenschaftliche Chemie gestellt wurden,

Verhältnis der
Chemie zur Tech-
nik im Anfange
dieses Zeitalters.

um eine Menge bis dahin in diesem Lande unbekannter Industriezweige zu schaffen, andererseits die Reform in der Theorie der Chemie, welche alle chemischen Vorgänge richtiger beurtheilen und mit größerer Sicherheit die theoretisch erkannten Verfahrensweisen praktisch ausführen ließ.

Vorzügliche Fortschritte wurden für die technische Chemie dadurch veranlaßt, daß die quantitative Untersuchungsweise, welche bald überall durchzuführen man bemüht war, auch in ihr Anwendung fand. Genauer als je wurde nun der Gehalt der zu verarbeitenden Substanzen an wirksamen Bestandtheilen bestimmt, sorgfältiger die Menge des fabrikmäßig erhaltenen Products mit derjenigen verglichen, welche nach der rein wissenschaftlichen Betrachtung sich herausstellen mußte. Die Fehler der Operationen wurden so ermittelt, und größere Sicherheit in alle auf chemischen Grundsätzen beruhende Verfahrensweisen der Technik gebracht.

Diese Richtung bethätigt sich auch schon in den ersten Leistungen der Chemiker für die technische Chemie im Anfange unseres Zeitalters. Lavoisier, nachdem er die Theorie des wichtigsten chemisch-technischen Hülfsmittels, der Verbrennung, richtiger erkannt hatte, suchte auch dafür die quantitativen Bestimmungen genauer zu geben; seine Arbeit über den Werth verschiedener Brennmaterialien in Beziehung auf die Hitze, welche gleiche Gewichte von ihnen geben (1787), verdient hier Erwähnung. In gleicher Beziehung arbeitete er über viele Theile der angewandten Chemie, über die Prüfung der Salpetererde auf ihren Gehalt (1777, 1792) und Aehnliches. — Die genaue Ausmittlung der rohen Stoffe an wirksamen Bestandtheilen suchte man den Fabrikanten zugänglicher zu machen; Decroizille's Methode für solche Bestimmungen, 1789 zuerst an der Prüfung der Bleichflüssigkeit durch Indigolösung gezeigt, verdient hier Erwähnung.

Die fabrikmäßige Darstellung einzelner Substanzen wurde sicherer gemacht durch genaue Ermittlung ihrer Bestandtheile, so die des Stahls durch Berthollet, W anderm onde und Monge's Versuche über die verschiedenen Zustände des Eisens (1786), so die des Alauns durch Wauquelin und Chaptal's ¹⁾ Arbeit (1790), welche das Kali als einen noth-

¹⁾ Jean Antoine Chaptal war 1756 zu Nozaret im Departement der Lozère geboren; er studirte Arzneikunde und Naturwissenschaften, und wurde Professor der Chemie und praktischer Arzt zu Montpellier. 1791 fand er zuerst Gelegenheit, sich durch seinen Patriotismus bei der Bestürmung der Citadelle von

Einfluß der quantitativen Untersuchungsweise.

Wichtigste technische chemische Leistungen.

wendigen Bestandtheil jenes Körpers darthat, u. a. Neue Fabrikationszweige wurden mit den günstigsten Resultaten versucht; die künstliche Bereitung der Soda nach dem Leblanc und Dize'schen Verfahren (1794) muß als vorzüglich wichtig hervorgehoben werden. Andere Fabrikationszweige, deren Begründung schon früher stattgefunden hatte, wurden jetzt erst in größerem Maßstabe und mit mehr Erfolg betrieben; so die Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben, zur Zeit des Anfangs unseres Jahrhunderts hauptsächlich durch *Charb's* Bemühungen.

Wichtigste technisch-chemische Leistungen.

Dieselben Resultate, welche man früher nur durch weitläufige Verfahren erlangen konnte, lernte man bald durch schneller und sicherer wirkende Mittel ersetzen. Von welchem Einflusse auf das ganze Gewerbswesen war *Berthollet's* Anleitung zur Benutzung der bleichenden Kraft des Chlors (1795), von welcher Wichtigkeit für die sichere Darstellung reiner Präparate *Louis's* Entdeckung der entfärbenden Kraft der Kohle (1786). Die meisten chemischen Entdeckungen, viele rein wissenschaftliche Arbeiten, gaben zu neuen Verfahrensweisen in der Technik Anlaß, oder lehrten schon früher bekannte besser verstehen und erfolgreicher anwenden; wie wichtig wurde z. B. für die Färbekunst *Vauquelin's* Entdeckung des Chroms (1797); wie wichtig für viele Gewerbszweige *Wollaston's* Bemühungen, das Platin zu Gefäßen anzuwenden (seit 1800); wie wichtig für die Schwefelsäurefabri-

Montpellier auszuzeichnen. Besondere Thätigkeit entwickelte er, als ihm 1793 die Direction der Pulverfabriken anvertraut wurde, die er indes nicht lange verwaltete. Von 1794 bis 1798 lebte er wieder als Professor zu Montpellier; im letzteren Jahre wurde er *Berthollet's* Nachfolger als Lehrer an der *École des arts* und Mitglied des Nationalinstituts. Im folgenden Jahre wurde er Staatsrath, 1800 Minister des Innern, welche Stelle er bis 1804 bekleidete. Nachher wurde er zum Mitglied des Erhaltungssenats, von Napoleon auch zum Grafen von Chanteloup ernannt. — Während der Regierung der 100 Tage wurde *Chaptal* abermals in das Ministerium berufen; nach Napoleon's letztem Sturze trat er in den Privatstand zurück, bis ihn Ludwig XVIII. 1819 zum Pair von Frankreich ernannte. Er starb 1832. — Mehr als für die reine Chemie (seine *Éléments de chimie* erschienen zuerst 1790 [deutsche Uebersetzung 1791 — 1805], die 4. Auflage 1803) hat *Chaptal* für die angewandte gearbeitet; ausgezeichnet auf die Entwicklung der chemischen Technologie wirkten, außer vielen kleineren Arbeiten, seine Schriften: *Le perfectionnement des arts chimiques en France* (1800), *La Chimie appliquée aux arts* (1807, deutsche Uebersetzung 1808) und *De l'industrie française* (1819); für die rationellere Behandlung des Ackerbaues wirkte er durch seine *Chimie appliquée à l'agriculture* (zuerst 1823, 2. Aufl. 1829).

Wichtigste tech-
nisch-chemische
Leistungen.

kation. Clement und Desormes' Arbeit (1806) über die Wirkung des Stickoxyds bei der Bereitung dieser Säure; wie wichtig für die Seifenfabrikation Chevreul's Untersuchungen über die Fette (von 1813 an); welchen Einfluß hatten die chemischen Untersuchungen über die Bildung der Essigsäure, über die Natur des hydraulischen Mörtels, über die Gase, welche zur Beleuchtung dienen u. s. w. auf die schnellere oder zweckmäßigere Bereitung und Anwendung dieser Körper.

Alle Theile der chemischen Technologie wurden mit dem größten Eifer von dem Anfange unseres Zeitalters an bearbeitet. Für die Färbekunst arbeitete Berthollet (*Art de teinture* 1791), und schrieb Bancroft seine *experimental researches, concerning the philosophy of permanent colors* (1794). Ueber die Weinbereitung schrieb Fabroni sein Werk: *dell'arte di fare il vino* (1787). Durch chemische Untersuchungen über die Nahrungsmittel zeichnete sich Parmentier ¹⁾ aus, welchem auch viele einzelne Fabrikationszweige Ausgezeichnetes verdanken; die chemische Technologie als Ganzes bearbeiteten die gleichfalls auch um viele einzelne Gewerbe hochverdienten Gelehrten Chaptal und Hermstädt ²⁾ — Senebier,

¹⁾ Antoine Augustin Parmentier, geboren 1737 zu Montdidier, kam als Apotheker nach Paris, wo er sich bald durch wichtige chemisch-technische Untersuchungen berühmt machte. Besonderes Verdienst erwarb er sich um die französische Armee durch eine bessere Einrichtung der Feldapotheken. Als Generalinspector dieser Einrichtungen starb er 1813.

²⁾ Sigismund Friedrich Hermstädt war 1760 zu Erfurt geboren; auf dem Gymnasium und der Universität seiner Vaterstadt erhielt er seine Ausbildung und begann das Studium der Arzneiwissenschaft. Er beschäftigte sich außerdem noch vorzüglich mit Chemie, und bildete sich hierin noch mehr in Langensalza aus, wo er als Gehülfe Wiegleb's einige Zeit lebte. Später übernahm er eine Apotheke in Berlin, und setzte seine Studien an der dortigen medicinisch-chirurgischen Bildungsanstalt fort; an diesem Institut wurde er 1791 zum Professor der Chemie und Pharmacie ernannt. Seine amtliche Thätigkeit erweiterte sich bald noch durch seine Anstellung in dem Obersanitätscollegium und in den obersten Behörden für medicinische und technologische Angelegenheiten; als Lehrer der Chemie wirkte er noch an der allgemeinen Kriegsschule, dem Bergwerks-Gewen-Institut, und 1819 wurde er ordentlicher Professor der Chemie und Technologie an der Berliner Universität. Er starb 1833. — Hermstädt war einer der ersten unter den Chemikern, welche in Deutschland Lavoisier's Ansichten sich angeschlossen und sie durch Uebersetzungen der Schriften des letztern und durch eigene Werke zu verbreiten suchten; sein »Systematischer Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie« erschien zuerst 1791 — 1793 in 4 Bänden (die 3. Aufl. 1823). Außerdem zeichnete er sich besonders aus durch

Ingenhous, A. v. Humboldt, Th. v. Saussure, H. Davy, Chaptal, Hermbstädt, Einhof, Schübler waren für die Agriculturchemie thätig, zum Theil ihren Untersuchungen diesen Theil der angewandten Chemie zum unmittelbaren Gegenstand gebend, zum Theil durch rein physiologisch-chemische Forschungen eine vermehrte Anwendung der Chemie auf den Ackerbau vorbereitend.

Wichtigste technisch-chemische Leistungen.

Die vorhergehenden Mittheilungen geben Aufschluß über die Fortschritte der angewandten Chemie, über den Einfluß, welchen unsere Wissenschaft auf das ganze Gewerbswesen ausgeübt hat, bis etwa zu dem Anfange unseres Jahrhunderts; sie nennen die Gelehrten, welche die Anwendung der Chemie auf die Künste und Gewerbe mit vorzüglichem Erfolg versucht haben. Wir setzen diese Aufzählung nicht weiter fort, da dies uns unmittelbar in die Bestrebungen der Gegenwart hineinführen müßte, die ihrerseits in zu raschem Vorandrängen begriffen sind, als daß sich ein Anhaltspunkt zu allgemeinerer Betrachtung ergeben könnte. Der Zusammenhang zwischen Chemie und Technik in der Innigkeit, wie er gegenwärtig statthat, ist zu neu, als daß sich die Resultate dieser Vereinigung schon jetzt auf eine befriedigende Art historisch darstellen ließen. Eine spätere Geschichtschreibung kann erst die Ergebnisse unter einem allgemeineren Gesichtspunkte zusammenstellen, welche aus der Ueberzeugung unserer Zeit von der nothwendigen Basirung der Technik auf wissenschaftliche chemische Kenntnisse hervorgehen.

Wir haben jetzt die verschiedenen einzelnen Zweige unserer Wissenschaft, die analytische, die mineralogische, die pharmaceutische, die angewandte Chemie, durchgegangen, welche sich in einer gewissen Abgeschlossenheit entwickelten, so daß eine besondere Besprechung für sie nöthig war. Der Einfluß

seiner Bemühungen, die Kenntniß der chemischen Technologie zu verbreiten; sowohl durch Schriften über einzelne Gegenstände, wie über die Färbekunst (zuerst 1802), die Bleichkunst (1804), die Gerberei (1805 — 1807), die Seifensiederei (1808), den Runkelrübenzucker (zuerst 1809), die Branntweimbrennerei (zuerst 1817), die Tabaksfabrikation (1822), die Bierbrauerei (1826) und viele andere, als auch durch Abfassung großer Lehrbücher (Grundsätze der Technologie 1816 — 1825, Grundriß der Technologie 1830 — 1831 u. a.), die Redaction verschiedener technologischer Journale, und die Uebersetzung vieler technisch-chemischer Schriften.

dieser einzelnen Zweige hat sich immer mehr vergrößert, so daß einige davon jetzt eine selbstständige Behandlung erfordern, und in ihrer ganzen Ausdehnung kaum mehr nur als eine einzelne Richtung der Scheidekunst betrachtet werden können. Diese einzelnen Richtungen wurden zeitweise bearbeitet, ohne daß Erweiterung der chemischen Kenntnisse zunächst als Zweck vorausgesetzt war, aber auch in den Zeiten, wo dies der Fall war, schloß das Vorschreiten jeder dieser Richtungen ein Vorschreiten der Chemie in sich. Der Betrachtung dieser verschiedenen Zweige der Chemie wollen wir hier anhangsweise die Geschichte einer Richtung beifügen, welche von den vorhergehenden in der Art sich unterscheidet, daß sie in Abnahme, ja in Vergessenheit gekommen ist, während jene ihren Einfluß immer mehr ausbreiteten und jetzt selbstständige Behandlung erfordern, — welche den vorhergehenden Zweigen der Chemie in der Weise sich anschließt, daß auch aus ihrer Bearbeitung den chemischen Kenntnissen reichliche Vermehrung erwachsen ist, obgleich das Ziel der Richtung zunächst nicht chemische Naturforschung war. Diese Richtung ist die alchemistische, zu deren specieller Geschichte wir uns jetzt wenden wollen.