

zur Wahrung der Interessen der chem. Industrie Deutschlands theilnahmen.

In der Sitzung am 14. Sept. besprach Dr. F. Scheiding die Schutzmaassregeln bei Herstellung der Sprengstoffe. (Nächstes Heft.) Dann folgte der Vortrag von Dr. Ferd. Fischer:

### Mechanische Hülfsmittel für Chemiker.

Die gütige Aufforderung von Hrn. Prof. Glasenapp (S. 318 d.Z.), künftig im Hand-

und ist es mir gelungen, bereits mehrere hundert Bände alter technisch-chemischer Werke zu erwerben<sup>2)</sup>. Beim Durchsehen derselben fällt sofort auf, mit welcher Sorgfalt die alten Chemiker — besonders im 16. Jahrhundert — die mechanischen Vorrichtungen beschrieben haben, welche Mühe sie auf die Abbildungen verwendet, um das Verständniss derselben zu erleichtern. Man vergleiche z. B., wie Porta<sup>3)</sup> das Gedächtniss bei der Bezeichnung der verschiedenen Destillirgefässe zu unterstützen sucht, wie

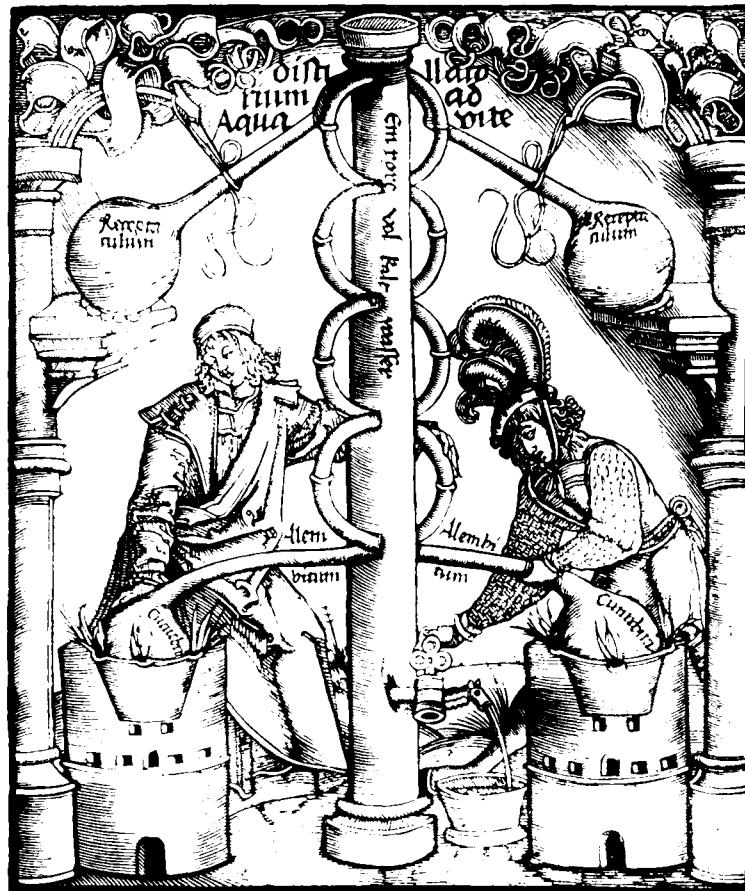


Fig. 236.

buche<sup>1)</sup> den mechanischen Hülfsmitteln einen besonderen Abschnitt zu widmen, veranlasst mich schon jetzt über eine Arbeit, welche mich seit einiger Zeit beschäftigt, hier kurze Mittheilung zu machen, in der Hoffnung, aus der Versammlung werthvolle Rathschläge für die Weiterarbeit zu erhalten.

Seit einigen Jahren sammele ich an einer Geschichte der chemischen Technologie (vgl. Fischer's Jahresb. 1887, 478)

<sup>1)</sup> Ferd. Fischer: Handbuch der chemischen Technologie (Leipzig 1889). Fortsetzung des Wagner'schen Handbuches.

besonders Agricola<sup>4)</sup> und nach ihm Löhneiss<sup>5)</sup> und Ercker<sup>6)</sup> die Herstellung

<sup>2)</sup> Die hier angeführten Werke bilden nur einen kleinen Theil dieser Abtheilung meiner Bücherei. Auf Vollständigkeit macht diese Zusammenstellung daher keinen Anspruch.

<sup>3)</sup> J. B. Porta: De distillatione (Rom 1608) S. 37 bis 42.

<sup>4)</sup> Agricola: De re metallica, deutsch von Ph. Bechium (Basel 1557).

<sup>5)</sup> G. E. Löhneiss: Bericht vom Bergwerck (Zellerfeldt 1607); die zweite Auflage (Hamburg 1690) ist weniger schön ausgestattet.

<sup>6)</sup> L. Ercker: Beschreibung Allerfürnemisten

und Verwendung der Werkzeuge, Öfen u. dgl. durch schöne Abbildungen erläutern.

Als Beispiele mögen hier die verkleinerten Abbildungen einiger Destillirapparate jener Zeit gegeben werden.

Brunschwick<sup>7)</sup> und Ulstadius<sup>8)</sup> beschreiben bereits die Gewinnung von Spiritus durch fractionirte Destillation, wie Fig. 236 zeigt; die Alkoholdämpfe steigen in dem

dieses Destillirapparates finden sich in Ryff<sup>9)</sup>, S. 26, Le Febure<sup>10)</sup>, S. 123 und Becher<sup>11)</sup>. Die Angabe<sup>12)</sup>, die Gewinnung von Spiritus durch einmalige Destillation sei eine Erfindung der Neuzeit, trifft somit nicht zu.

Fig. 237 zeigt einen Ofen mit 4 Destillirblasen aus Brunschwick. Besonders beachtenswerth ist noch, dass derselbe bereits die Füllöfen kennt; Fig. 238 zeigt einen

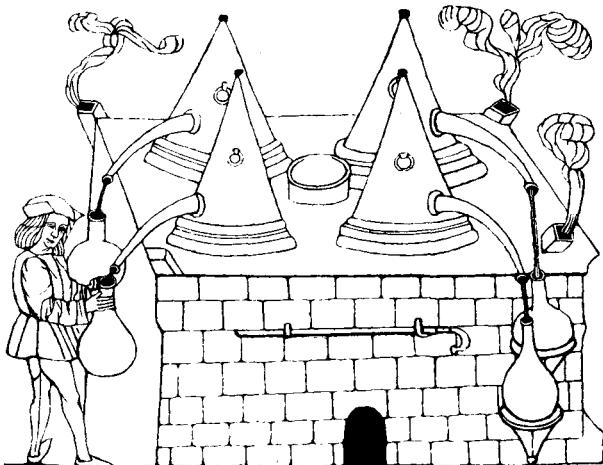


Fig. 237.



Fig. 239.

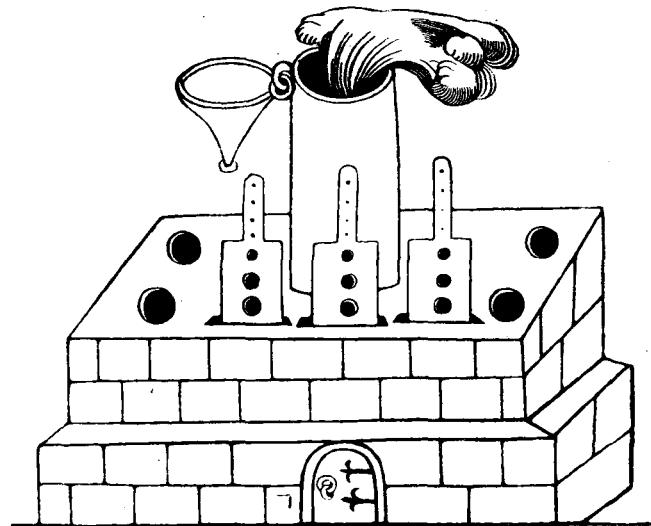


Fig. 238.



Fig. 240.

theilweise mit Wasser gekühlten Schlangenrohre aufwärts in die Vorlage. Abarten

Mineralischen Ertzt und Bergwerksarten (Frankfurt 1598).

Derselbe: Aula subterranea (Frankfurt 1703) von Zunner herausgegeben, unterscheidet sich von der ersten Aufl. ebenfalls durch weniger gute Ausstattung.

<sup>7)</sup> Brunschwick: Ars destillandi (Strassb. 1509).

<sup>8)</sup> Ph. Ulstadius: L Oelum Philosophorum (Strassburg 1536).

solchen für drei Feuerungen. Das mittlere Rohr wurde mit Kohlen gefüllt, die 3 „Registers“ dienten dazu, die einzelnen Feuer gross und klein zu machen. In Ulstadius

<sup>9)</sup> G. H. Ryff: Das New gross Destillirbüch (Frankfurt 1545).

<sup>10)</sup> Le Febure: Handleiter und guldnes Kleinod (Nürnberg 1685).

<sup>11)</sup> J. Becher: Parnassus illustr. IV (Ulm 1662).

<sup>12)</sup> Karmarsch und Heeren: Technisches Wörterbuch (Prag 1843) S. 457.

und Ryff wird dieser Vorläufer unserer Generatorfeuerungen „Fuler Heintz“ genannt, vielleicht weil diese Vorrichtung von einem tragen Laboratoriumsdiener erfunden ist.

Fig. 239 zeigt die Gewinnung von Quecksilber durch Destillation nach Agricola, Fig. 240 die Destillation des Schwefels. (S. 478). —

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts nimmt die Sorgfalt in der Beschreibung und Abbildung von Apparaten ganz bedeutend ab, Goldmacher, Rosenkreutzer u. dgl. Schwärmer oder Betrüger liessen eine technische Literatur fast gar nicht aufkommen.

Als die ersten Versuche eines Handbuchs für (wesentlich chemische) Technologie<sup>13)</sup> können die sog. Kunst- und Werk-schulen angesehen werden, welche fast gleichzeitig in Nürnberg erschienen<sup>14)</sup>. Beide Werke behandeln in ähnlicher Weise in je zwei starken Bänden die Metallurgie, Glas, Thon, künstliche Edelsteine, Phosphor, Salz, Salpeter, Schiesspulver, Farben, Färberei, Essig, Öle, Firnis, Beleuchtung, Papier, Feldbau u. dgl. Die zahlreichen Vorschriften zeugen von grosser Beobachtungsgabe, sie sind aber einfach aneinandergereiht, ohne dass ein leitender Gedanke für die Anordnung erkennbar wäre.

Das erste systematische Handbuch der Technologie lieferte J. Beckmann<sup>15)</sup>, Prof. in Göttingen. Nach ihm ist „Technologie die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien oder die Kenntniss der Handwerke lehrt“. Er beschreibt die Weberei, Färberei, Papiermacherei, Bierbrauerei, Branntwein, Stärke, Öl, Taback, Gerberei, Kalk, Thon, Glas, Theer, Potasche, Salz, Salpeter, Zucker, Schiesspulver, Nadelmacherei, Münzkunst. Brodhagen<sup>16)</sup> gibt

<sup>13)</sup> Das Kunstbüch von A. Pedemontanus (Colmar 1571) enthält zwar schon Vorschriften zum Läutern und Färben von Zucker (S. 176 u. 220), Färberei u. dgl., ist aber wesentlich als Kochbuch zu bezeichnen.

**Garzonum:** Allgemeiner Schawplatz, Markt und zusammenkunft aller Professionen, Künsten, Geschaften, und Handtwercken (Frankfurt 1691) bietet eine bunte Zusammenstellung von Technik, Handel u. dgl.

Dahin gehört auch: Kern eines auserlesenen Vorraths curieuser und nützlich gesammelter Wissenschaften (Erfurth 1745), ein bunter Allerlei: Blumenzucht, Cometen, Lichtezeichen, Glasschleifen, Bier-, Essigherstellung, Wein, Farben, Schiesspulver, Papier, Baukunst, Feldbau, Uhren, Öfen, Drahtziehen, Geschütze, Laternen u. dgl.

<sup>14)</sup> Curieuse Kunst- und Werkschul; (Nürnberg, J. Zieger) 1705 und 1707. Die frühere Aufl. von 1696 ist wesentlich mangelhafter.

Curiose Künstler (Nürnberg, J. L. Buggel) 1710.

<sup>15)</sup> J. Beckmann: Anleitung zur Technologie (Göttingen 1777); 2. Aufl. das. 1780.

<sup>16)</sup> Brodhagen: Anleitung zur Technologie (Hamburg 1802).

einen kurzen Abriss des damaligen Standes der Technologie der Salze, Erden und Metalle, also lediglich eine chemische Technologie, während Bernoulli<sup>17)</sup> (Prof. in Basel) wieder keinen Unterschied zwischen chemischer und mechanischer Technologie macht.

Hermbstädt<sup>18)</sup> zieht die Anordnung von Beckmann vor; er schreibt (a. a. O. S. 25):

„In den bisher erschienenen Lehrbüchern der Technologie hat man die technischen Gewerbe auf eine sehr verschiedene Weise geordnet, und zwar:

a) entweder nach den dabei wirkenden Kräften, als mechanische und als chemische;

b) oder nach der natürlichen Abstammung der dazu erforderlichen rohen Materialien, den dazu erforderlichen Arbeiten, und den aus den rohen Materialien hervorgegangenen Educten, Producten, Fabrikaten und Waaren.

Wir wählen hier die letztere Methode in der Anordnung, weil sie die geschickteste ist, um von den Gegenständen, sowie den dazu erforderlichen Maschinen und Werkzeugen, ihren Gebrauch, und den aus dem Ganzen hervorgehenden Fabriken eine deutliche Darstellung zu geben.“

Besonders beachtenswerth ist aber das Werk von Poppe<sup>19)</sup>, welcher im ersten Bande die allgemeine, im zweiten Bande die besondere (specielle) Technologie behandelt. Er schreibt S. 17:

„Die allgemeine Technologie liefert eine Zergliederung der technischen Gewerbe in die verschiedenen darin vorkommenden Verarbeitungsacte, stellt von den so erhaltenen Theilen alle diejenigen zusammen, welche in Hinsicht des beabsichtigten Zweckes Ähnlichkeit mit einander haben, welche bei den verschiedenen Handwerken, Künsten und Fabriken zugleich gültig sind, und weist sie in den verschiedenen Gewerben da nach, wo sie vorkommen. Auf diese Weise handelt sie ab: alle Acte der Zerkleinerung der verschiedenen Naturkörper und der Absonderung gewisser Theilchen derselben von anderen Theilen; alle Acte der Zusammenhangs-Verminderung und Auflockerung; alle Acte der Verbindung gleichartiger und ungleichartiger Stoffe; alle Acte der Verdichtung; und alle Acte der Gestaltung, Bildung und Verschönerung. In der allgemeinen Technologie muss man aber auch die verschiedenen Arten der Bewegungen und der bewegenden Kräfte, die verschiedenen Methoden, Kräfte auf die vortheilhafteste Weise an die benötigten Stellen hinzupflanzen und zu benutzen, so wie manche chemische Lehren und Operationen kennen lernen. Die specielle Technologie hingegen beschreibt jedes einzelne technische Gewerbe besonders oder im Ganzen, vom ersten Grade der

<sup>17)</sup> Ch. Bernoulli: Handbuch der Technologie (Basel 1833). 2 Bände.

<sup>18)</sup> J. F. Hermbstädt: Grundriss der Technologie (Berlin 1830). 2 Bände.

<sup>19)</sup> J. H. M. Poppe (Prof. in Tübingen): Ausführliche Volksgewerbslehre oder allgemeine und besondere Technologie (Stuttgart 1833). Die 3. Aufl. erschien bereits 1837.

Verarbeitung an, bis an das Ende, oder den letzten Grad dieser Verarbeitung, z. B. die ganze Mehlgereitung, Bierbrauerei, Brannweinbrennerei, Essigfabrikation, Ledersfabrikation, Leinen-, Wollen-, Baumwollen-, Seidenmanufaktur, Hutmacherei, Lichterfabrikation, Zuckersiederei, Steingut- und Porzellansfabrikation, Glasfabrikation, Münzkunst, Uhrmacherkunst u. s. w.<sup>20)</sup>“

Poppe gibt also in der allgemeinen Technologie einen Überblick der Technologie nach den Arbeitsverfahren, in der speciellen Technologie nach den Stoffen geordnet. Der kürzlich von E. D. (d. Z. 1888, 369) gemachte Vorschlag, die chemische Technologie nach den Arbeitsverfahren zu ordnen, welchen übrigens schon G. Lunge (d. Z. 1888, 280) abgelehnt hat, würde also lediglich eine allgemeine Technologie im Sinne Poppe's ergeben, welche nur als Vorstufe der besonderen chemischen Technologie angesehen werden kann. (Vgl. d. Z. 1888, 370.)

In der nach dem Tode Poppe's (er starb 1854 als Hofrat und Prof. in Tübingen) von R. Wagner<sup>21)</sup> herausgegebenen 7. Aufl. der Volksgewerbslehre behält Wagner die Eintheilung Poppe's noch bei, schloss sich dann aber der Trennung der Technologie in mechanische — vertreten von K. Karmarsch<sup>22)</sup> — und chemische Technologie an, deren Literatur er in hervorragender Weise durch die 11 Auflagen seines Handbuchs der chemischen Technologie<sup>23)</sup> und 25 Jahrgänge des Jahresberichtes<sup>24)</sup> gefördert hat.

<sup>20)</sup> In ähnlicher Weise beschreibt bereits D. H. Ludolf (Einleitung in die Chemie; Erfurt 1752) auf 820 S. zunächst die Geräthe, so in der Chemie nöthig sind, die Brennstoffe, Öfen u. dgl., die Operationen durch Feuer und Luft, durch Wasser, durch Salz u. s. w. Im zweiten Theil bespricht er dann die besondere Chemie.

<sup>21)</sup> R. Wagner: Ausführliche Volks-Gewerbslehre oder allgemeine und besondere Technologie (Stuttgart 1856).

<sup>22)</sup> K. Karmarsch: Handbuch der mechanischen Technologie 4. Aufl. (Hannover 1866). Die erste Aufl. erschien 1841, die zweite 1851.

Es verdient besonders bemerk zu werden, dass Karmarsch — der Begründer der mechanischen Technologie — von 1822 bis 1837 in den Jahrbüchern des polytechnischen Institutes in Wien einen regelmässigen Jahresbericht über die Fortschritte der technischen Chemie gegeben hat.

<sup>23)</sup> R. Wagner: Die chemische Technologie. 3. Aufl. (Leipzig, O. Wigand): die erste Aufl. erschien 1850, die 11. Aufl. als Handbuch der chemischen Technologie 1880. Die 12. u. 13. Aufl. wurde vom Verf. bearbeitet (vgl. S. 318 d. Z.).

Ost (Lehrbuch der technischen Chemie; Leipzig 1890), schreibt in der Vorrede: „seit dem Veralten des mustergültigen ausführlichen Lehrbuches von Knapp und des Grundrisses von Post, kommt eigentlich nur das Handbuch der chemischen Technologie von Wagner-Fischer in Frage. Aber dieses reichhaltige Werk, dessen rasch aufeinander folgende Auflagen seine grosse Beliebtheit

Bei dem gewaltig anwachsenden Umfange des Gesamtgebietes der Technologie ist wohl die Trennung in mechanische und chemische Technologie endgültig, obgleich selbstverständlich nicht scharf durchführbar.

Die neueste (6.) Auflage von Karmarsch' Handbuch der mechanischen Technologie, bearbeitet von Herm. Fischer gibt im 1. Bd.<sup>25)</sup> eine Übersicht der Arbeitsverfahren (allgemeine mechanische Technologie), während in den folgenden Bänden — wie bei Karmarsch — die Anordnung nach den Rohstoffen und einzelnen Gewerbszweigen erfolgen soll (besondere mechanische Technologie). Der erste Band zeigt dement sprechend folgende Anordnung:

1. Das Messen und Zählen.
2. Das Lockern des Gefüges und Verdichten desselben.
3. Umgestalten der Körper.
4. Verbinden der Körper.
5. Das Sondern oder Sichten und das Mischen.
6. Hervorbringen der gegensätzlichen Lagen und Bewegungen der Werkstücke und Werkzeuge, Zutheilen, Abnehmen und Ordnen der Werkstücke.

Sehen wir nun zu, wie die im Laufe dieses Jahrhunderts<sup>26)</sup> erschienenen Lehrbücher der angewandten oder technischen Chemie bez. chemischen Technologie die mechanischen Helfsmittel (Apparate) behandeln, bez. eine allgemeine chemische Technologie berücksichtigen.

Die von Rösling (Prof. in Erlangen)<sup>27)</sup> gross angelegte „Fabrikenschule“ gibt lediglich Einzelschriften über Potasche, Salpeter,

beweisen, ist nach meiner Ansicht für den Studierenden, welcher der technischen Chemie noch fremd gegenübersteht, zu umfangreich.“

Diese Ansicht ist wohl nur dadurch zu erklären, dass Ost seine Thätigkeit in der technischen Chemie mit dem Schreiben dieses Lehrbuches beginnt, während Wagner auf eine langjährige erfolgreiche Lehrthätigkeit in Wort und Schrift zurückblickte. Das Handbuch soll (auch in seiner neuen Bearbeitung) tatsächlich mehr Stoff bieten, als sich in einem Vortrage erledigen lässt, um jedem Hochschulprofessor bei seinem Vortrage — selbstverständlich — völlig freie Auswahl zu lassen; außerdem soll das Handbuch dem Chemiker auch noch in der Praxis zum vorläufigen Nachschlagen dienen.

<sup>28)</sup> J. R. Wagner: Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie 1855 bis 1879. Seit 1880:

Ferd. Fischer: Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie.

<sup>29)</sup> Herm. Fischer: Allgemeine Grundsätze und Mittel des mechanischen Aufbereitens (Allgemeine mechanische Technologie). (Leipzig 1888.)

<sup>26)</sup> Auf das am Ende des vorigen Jahrhunderts erschienene grosse Sammelwerk: Krünitz, Encyclopädie (Berlin 1788 bis 1800) möge verwiesen werden; der Verf. besitzt leider nur einzelne Theile desselben.

<sup>27)</sup> Ch. L. Rösling: Neue Fabriken-Schule (Erlangen 1806 bis 1807) 3 Bde.

Salmiak u. dgl. (der zweite Bd. behandelt Stanniolsschlägerei) und ist nur zum kleinen Theil erschienen. Die Bücher von Trommsdorff<sup>28</sup>), Lampadius<sup>29</sup>), Thenard<sup>30</sup>), Dumas<sup>31</sup>), Löwig<sup>32</sup>), Runge<sup>33</sup>), Kirchbach<sup>34</sup>) berücksichtigen die mechanischen Hülfsmittel der Chemiker wenig oder gar nicht.

Die Bücher von Precht<sup>35</sup>), Gray<sup>36</sup>), Knapp<sup>37</sup>), Payen<sup>38</sup>) und R. Wagner geben nur da Beschreibung der mechanischen Vorrichtungen und Arbeitsverfahren, wo dieses der Verlauf der chemischen Verarbeitung erfordert; dieselben sind daher als Lehrbücher der besonderen chemischen Technologie anzusehen. Dasselbe gilt naturgemäß von Einzelwerken (Monographien), für welche die von Lunge<sup>39</sup>), Maercker<sup>40</sup>), Schultz<sup>41</sup>) ja mustergültig sind.

Göttling<sup>42</sup>) und Hermstädt<sup>43</sup>) widmen den mechanischen Arbeiten und dazu erforderlichen Vorrichtungen besondere kurze Abschnitte, aber ohne Abbildungen. Dagegen gibt Schubarth<sup>44</sup>) auf S. 13 bis 43 einen durch Abbildungen erläuterten sys-

<sup>28</sup>) J. B. Trommsdorff: Die Chemie im Felde der Erfahrung. 6. Bd. Angewandte Chemie (Erfurt 1804).

<sup>29</sup>) W. A. Lampadius: Grundriss der technischen Chemie (Freiberg 1815).

<sup>30</sup>) L. J. Thenard: Lehrbuch der theoretischen und praktischen Chemie; übers. v. Fechner (Leipzig 1825).

<sup>31</sup>) J. Dumas: Handbuch der angewandten Chemie, übers. v. Engelhart (Nürnberg 1830).

<sup>32</sup>) C. Löwig: Lehrbuch der Chemie mit besonderer Berücksichtigung des technischen und medicinischen Theils (Heidelberg 1832).

<sup>33</sup>) F. F. Runge: Einleitung in die technische Chemie (Berlin 1836).

<sup>34</sup>) J. H. v. Kirchbach: Chemie und Mineralogie der Gewerbkunde (Leipzig 1838).

<sup>35</sup>) J. J. Precht: Grundlehren der Chemie in technischer Beziehung (Wien 1817).

<sup>36</sup>) S. F. Gray: Der praktische Chemiker und Manufacturist, übers. v. Richard (Weimar 1829).

<sup>37</sup>) F. Knapp: Lehrbuch der chemischen Technologie (Braunschweig 1847). Die zweite, 1865 begonnene Aufl. ist noch nicht beendet.

<sup>38</sup>) A. Payen: Précis de chimie industrielle (Paris 1849). Dasselbe bearbeitet von C. Engler und F. Stohmann (Stuttgart 1872).

<sup>39</sup>) G. Lunge: Handbuch der Soda-industrie (Braunschweig 1879).

<sup>40</sup>) M. Maercker: Handbuch der Spiritusfabrikation. 4. Aufl. (Berlin 1886).

<sup>41</sup>) G. Schultz: Die Chemie des Steinkohlentheeres und organischen Farbstoffe (Braunschweig 1886).

<sup>42</sup>) J. F. A. Göttling: Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie (Jena 1798).

<sup>43</sup>) S. F. Hermstädt: Systematischer Grundriss der allgemeinen Experimentalchemie (Berlin 1800).

Ders.: Chaptal, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke (Berlin 1808).

<sup>44</sup>) E. L. Schubarth: Handbuch der technischen Chemie und chemischen Technologie (Berlin 1851).

matischen Überblick über die chemischen Apparate und Operationen:

1. Apparate zur Zerkleinerung: Mörser, Reibschalen, Präparirsteine, Schneidemesser, Siebe, Feilen, Sprengisen, Pfropfenstecher.

2. Apparate zur mechanischen Absonderung starrer Körper aus Flüssigkeiten: Kreuzhölzer, Filtra, Trichter, Filtergestelle, Spritzflasche, Präcipitirtöpfe, Decantirgeschirre, Scheide-trichter, gläserne Heber, Stechheber, Saugerhöhrchen, Schraubenpressen.

3. Apparate zum Flüssigmachen sowohl auf trocknem, als nassem Wege: Schmelztiegel, Platintiegel, Reissbleitiegel, Silbertiegel, Kohlentiegel, Schmelzkellen, Giessbuckels, Stängelchenform, Zainform, Kapellen, Probiertuten, Glaskolben, Wasserbad, Dampfbad.

4. Apparate zum Abdampfen und Krystallisiren: Abdampfschalen, Wachsfässer, Krystallographie.

5. Apparate zur Destillation, Sublimation und Cementation: Destilliren, Sublimiren, Kolben, Helm, Tubulathelme, Kühlflässer, Aludelapparat, Retorten, Retortenhalter, Flaschenapparat, Sicherheitsröhren, trockene Destillation, Rectification, Sublimation, Cementiren.

6. Apparate zur Entbindung und zum Auffangen von Gasen zu verschiedenen Versuchen mit denselben: Caravine, Mittelflasche, Säuretrichter, Quecksilberwannen, Glaseyylinder, Glocken, Gasometer, Eudiometer.

7. Apparate zum Erhitzen chemischer Geräthschaften: Lampen, Lampenöfen, Windöfen, tragbare Öfen, Kuppelöfen, Sandkapellen, Röhrenöfen, Universalöfen, Muffelöfen, Probirofen, Tiegelöfen, Schmelzöfen mit Gebläse, Flammöfen, Kesselfeuерungen, Kapellenöfen, Galeerenöfen, Sandbadöfen, Digestorium, Trockenöfen, Blasebalg, Löthrohr, Knallgasbläse.

Eine neuere systematische Übersicht ist mir nicht bekannt. Die 1826 erschienene Sammlung von Apparaten<sup>45</sup>) entbehrt jeder Übersicht. —

Eine allgemeine chemische Technologie könnte nun wohl umfassen:

1. Übersichtliche Darstellung der in der technischen Chemie verwendeten Reaktionen: Oxydiren, Reduciren, Chloriren, Nitiren u. s. w., also etwa in ähnlicher Weise, wie es Lellmann<sup>46</sup>) für die organische Chemie ausgeführt hat.

2. Übersichtliche Beschreibung der in der chemischen Industrie und den Laboratorien verwendeten mechanischen Hülfsmittel.

Bei der nächsten Auflage des „Hand-

<sup>45</sup>) Das Laboratorium (Weimar 1826); — das Buch von Schumann: Chemisches Laboratorium (Eßlingen 1849) kann nur für Schulen in Betracht kommen, das von C. Bischof: Die praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium (Berlin 1862) höchstens für Elementarschulen.

<sup>46</sup>) E. Lellmann: Principien der organischen Synthese (Berlin 1887).

buches“ werde ich — entsprechend der Aufoorderung Glasenapp's (S. 318 d. Z.) — diesem allgemeinen Theile einige Bogen widmen, unter weiterer Ausführung der Thermochemie<sup>47)</sup>). Ausserdem hielt ich es der Mühe werth, die mechanischen Hülfsmittel für Chemiker in einem besonderen Werke ausführlicher zu bearbeiten. Selbstverständlich soll in dem etwa 40 Druckbogen umfassenden Buche keine Anleitung zur Construction von Maschinen u. dgl. — welche, wie G. Lunge (d. Z. 1888, 515; 1889, 559) bereits hervorhebt, ja auch für den Chemiker nicht erforderlich ist — sondern nur eine Übersicht über die für die verschiedenen Zwecke verwendbaren Vorrichtungen gegeben werden.

Hierfür ist folgende Anordnung gewählt:

1. Probenahme; Wiegen und Messen.
2. Kraftquellen (einschl. Elektricität).
3. Ortsbewegung: Becherwerk, Heber, Pumpen, Drucktöpfe und dgl.
4. Zerkleinern.
5. Erhitzen fester Stoffe: Trocknen, Lockern, Verdichten, Oxydiren, Reduciren, Schmelzen, Sublimiren.
6. Lösen, Abdampfen, Destilliren.
7. Sondern:
  - a) fester Stoffe nach Korngrösse und Gewicht; Sondern durch theilweises Schmelzen (Saigern), Lösen und Verflüchtigen;
  - b) fester Stoffe von Flüssigkeiten: Absitzenlassen, Filter, Schleudern, Pressen, Trocknen, Abdampfen, Kry stallisiren;
  - c) zweier Flüssigkeiten: Scheidetrichter, Schleuder, Destillation.
8. Gase: Entwickeln, Waschen, Lösen, Verflüssigen durch Druck.

Vergleichen wir z. B., wie nach Agricola<sup>48)</sup> als Kraftquellen besonders Menschen, Pferde, selbst Ziegen und Hunde verwendet wurden, Wind und Wasser weniger und fast nur für Bergwerke, wie besonders die Gebläse in den Hütten nur durch Menschenhand getrieben wurden, nicht besser, wie dieses bereits im alten Egypten bekannt war<sup>49)</sup>, wie es noch jetzt im Innern von Afrika, auf Madagaskar u. s. w. geschieht<sup>50)</sup>, wie es zu Anfang dieses Jahrhunderts bei den Osmundöfen in Schweden<sup>51)</sup> und in Frankreich bei

<sup>47)</sup> Vgl. Ferd. Fischer: Handbuch der chemischen Technologie (Leipzig 1889) S. 578.

<sup>48)</sup> A. a. O. S. 125, 138, 160, 161, 238, 398, 400.

<sup>49)</sup> Vgl. Blümner: Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern (Leipzig 1886) Bd. 4 S. 140.

<sup>50)</sup> Vgl. R. Andree: Die Metalle bei den Naturvölkern (Leipzig 1884) S. 9, 64, 70, 78, 83 u. 91.

<sup>51)</sup> Vgl. L. Beck: Die Geschichte des Eisens (Braunschweig 1884) S. 810; vgl. das. S. 75, 331, 337.

den ersten Kupolöfen geschah<sup>52)</sup>). Erst die durch Maschinen getriebenen gewaltigen Gebläse der Neuzeit haben die Massen-Herstellung und Verwendung des Eisens ermöglicht.

Welch gewaltigen Einfluss die Vervollkommnung der mechanischen Hülfsmittel auch für die chemische Industrie im engeren Sinne hat, zeigt z. B. das Ammoniaksodaverfahren, welches erst durch die geeigneten Apparate die heutige Bedeutung erhalten konnte, ja überhaupt erst lebensfähig wurde. Der entsprechenden Verarbeitung der Stassfurter Salze auf Potasche, des Chlormagnesiums und Chlorcalciums auf Chlor fehlt es wesentlich nur an geeigneten Apparaten.

Je theurer und unzuverlässiger (Arbeits einstellungen u. dgl.) Handarbeit wird, um so mehr muss das Bestreben auch aller technischen Chemiker darauf gerichtet sein, durch Vervollkommnung der mechanischen Einrichtungen möglichst an Arbeitskräften zu sparen, sich möglichst unabhängig von der Geschicklichkeit der Arbeiter zu machen, um leichter Ersatz schaffen zu können. Dass hier in kurzer Zeit viel erreicht werden kann, zeigen die deutschen Zuckerfabriken, welche in einer 12 stündigen Arbeitsschicht im Betriebsjahr 1871/72 349 hk Rüben verarbeiteten, 1888/89 aber bereits 1183 hk Rüben. Berücksichtigt man noch die erhöhte Ausbeute, so ist die für die Gewinnung von 1 t Zucker erforderliche Arbeiterleistung innerhalb 16 Jahren auf  $\frac{1}{3}$  ermässigt. Natürlich ist an dieser Ersparniss von Handarbeit auch die chemische Betriebsleitung betheiligt. (Vgl. Fischer's Jahress. 1885, 768; 1889, 995.)

Auch für Laboratorien ist die Berücksichtigung der mechanischen Hülfsmittel keineswegs überflüssig. Die richtige Behandlung des unentbehrlichsten mechanischen Hülfsmittels der Chemiker, der Wage z. B., ist durchaus nicht allgemein bekannt. Wie oft werden Analysen auf mehrere Decimalstellen berechnet (vgl. S. 407 d. Z.), ohne auch nur daran zu denken, die Gleicharmigkeit u. dgl. der Wage, die richtige Beschaffenheit des Gewichtssatzes zu controlliren oder sich die Frage vorzulegen, ob denn die Probenahme (vgl. S. 571 d. Z.) u. dgl. Fehlerquellen eine solche Genauigkeit auch nur annähernd ermöglichen; an etwaige persönliche Fehler zu erinnern, wird womöglich als Beleidigung aufgefassst.

Auf derartige Umstände aufmerksam zu machen, die wichtigsten Apparate mit mög-

<sup>52)</sup> Réaumur: L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu (Paris 1722) S. 442 u. 446, Tafel 12 u. 13.

lichst vollständiger Quellenangabe zusammenzustellen, ist der Zweck der Arbeit, deren Fertigstellung möglichst gefördert werden soll.

Der Vorsitzende hebt hervor, eine solche Arbeit sei ungemein wichtig, eine derartige übersichtliche Zusammenstellung fehle völlig und verdiene daher allgemeine Beachtung und Unterstützung durch Mittheilung von Erfahrungen an den Verfasser. Dr. Lüddecke, Dr. Salomon, Dr. Sonne, Dr. Schenkel u. A. schliessen sich dem an. Mehrere Mitglieder erklären sich zur Mittheilung von bez. Erfahrungen bereit.

Es folgt der Vortrag von Dr. von Gruber Directeur der Harzer Werke von H. J. Merck & Co., Hamburg:

#### Die chemischen Fabriken und ihre Nachbaren.

„Als ich mich nach einem Thema für den Vortrag in unserer Hauptversammlung umsah, lag auf meinem Arbeitstisch gerade ein Stoss Processacten Flurschädigung betreffend; ich dachte: das ist doch auch am Ende angewandte Chemie, wenn auch nicht gerade zum Vortheil des Fabrikanten, und da ich der Ansicht bin, dass es sich mehr um eine Einleitung zu einer Besprechung, als um einen grossen Vortrag handeln könnte, welche Ansicht ich mir auch vorstandsseitig noch als richtig bestätigen liess, so schlug ich als Thema vor „die Fabrik und ihre Nachbaren“, indem ich dabei der Nöthe gedachte, die wohl die meisten Fabrikbesitzer und Directoren gelegentlich der Concessionserwerbung und der Flurschädigungsreclamationen schon recht gründlich zu kosten bekommen haben, sowie auch der sonstigen Verdriesslichkeiten mit der Aussenwelt, die der Kampf um das Dasein in der Neuzeit immer reichlicher mit sich bringt.

Wenden wir uns zuerst einmal zu der Concessionsangelegenheit und vergleichen das Früher und Jetzt in dieser Frage: In früheren Zeiten, wenn eine Fabrikanlage gemacht werden sollte, war man an dem betreffenden Orte meistentheils hocherfreut, besonders, sobald es einen Ort traf, der bisher ohne Industrie sein schneckenhaftes Vorwärtskommen schon seit Jahrzehnten bedauernd und ohne Mittel für einen Aufschwung zu finden, verfolgt hatte. Man rechnete mit einer ganz anderen Zukunft, wenn irgend welche Umstände, sei es die Anlage einer Bahn, günstige Terrain- oder Wasserverhältnisse das Auge eines Industriellen auf sich gezogen hatten und es plötzlich hieß, es wird hier eine Fabrik

angelegt. Man wusste, es wurde damit Verkehr in den Ort gezogen, der Ort wuchs und Alles beeilte sich, dem betreffenden Industriellen den Mund möglichst wässrig zu machen nach den Vortheilen, die gerade dieser Ort für ihn bez. seine Anlage haben würde, und höchstens entstand ein Streit darüber, wer seinen Platz zu möglichst hohem Preise für die Anlage los würde.

Welch ein anderes Bild entwickelt sich heute, sobald es ruchbar wird, dass eine Fabrikanlage geplant werde. Da bilden sich die Parteien für und gegen, deren erster gewöhnlich nur so lange aus einer grösseren Anzahl von Grundeigenthümern besteht, als das Grundstück noch nicht fest gewählt ist und die Interessenten, welche ihre Plätze möglichst theuer dafür verwerthen möchten, ein positives Interesse für die Anlage bekunden. Ist diese Frage erst entschieden, so bleibt gewöhnlich der eine glückliche Grundbesitzer, auf dessen Grundstück die Wahl gefallen ist, einige Gewerbetreibende und Gastwirthe, die ihren Profit von der Anlage erhoffen, die Partei, welche dafür ist; alles Andere ist laut oder leise absolut gegen die Anlage.

Gewöhnlich ist es irgend ein Macher; entweder Jemand, der überhaupt Freude am Krieg im Frieden hat, oder Jemand, der das Bedürfniss fühlt, durch solch ein Vorgehen zu einer öffentlichen Persönlichkeit zu werden. Er geht von Haus zu Haus und malt dem Unbeteiligten, der sich sonst gar nicht um die Sache kümmern würde, die Schrecken aus, welche eine solche Fabrikanlage mit sich bringen würde, wobei natürlich die Farben möglichst dick aufgetragen werden. Die Unterschriften werden theils aus Gefälligkeit, theils aber auch, um den Menschen mit dem Circular los zu werden, gegeben.

Die Behörde, welche dann das Schriftstück bekommt und welche die Pflicht hat, die Opponenten zu einer Verhandlung zu berufen, ist übel daran; entweder sie kennt die Mache und macht sich nichts daraus, wird aber immerhin zu einem grossen Theil des Publikum in eine schiefe Stellung gebracht, sobald sie sich sichtlich auf die Seite des Industriellen stellt, oder die Behörde kennt die Mache nicht und geräth dann natürlich in Zweifel, ob sie eine so ungeheuerliche Anlage im oder vielmehr gegen das Interesse des Publikum bewilligen kann.

Die öffentliche Verhandlung pflegt dann diese Sachlage noch weniger zu klären; Gehässigkeit, Schlauheit, Sonderinteressen, auch Dummlheit führen das Wort, Sachverständige sind selten zugegen und schliesslich, wenn