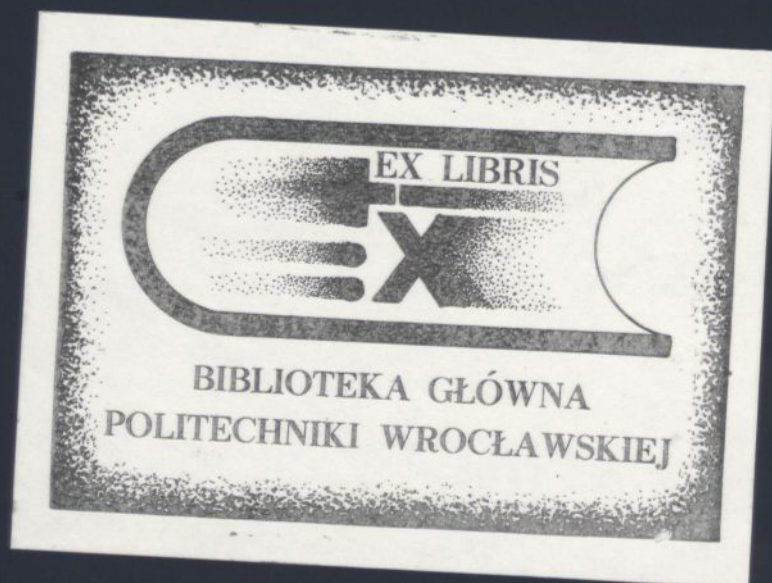


L. KLASSEN, GRUNDRISSVORBILDER. Abth. XV Theil 7.

FABRIKEN FÜR DIE
CHEMISCHE INDUSTRIE.



EX LIBRIS
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



40 2019

15. VII

Unentbehrlich für alle Architekten und Bautechniker.

Mit mehreren Tausenden von Textfiguren (Façaden und Details)
und vielen Tafeln (Grundrisse).

Wichtig für jeden ausführenden Baumeister.

Grundrissvorbilder von Gebäuden aller Art.

Herausgegeben von L. Klasen, Architekt.

Zu beziehen entweder nach und nach in einzelnen Lieferungen
à 3 Mark oder in den nachstehenden Abtheilungsausgaben.

-
- Abth. I.** Wohn- und Geschäftshäuser. Mit 109 Textfiguren und 33 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 24 *M.*
Inhalt: Einleitende Kapitel. — Freistehende Familienwohnhäuser. — Einseitig angebaute Wohnhäuser — Eckhäuser. — Eingebaute Wohn- und Geschäftshäuser. — Miethhäuser.
- Abth. II.** Gasthäuser, Hôtels und Restaurants. Mit 34 Textfiguren und 7 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 6 *M.*
Inhalt: Gasthäuser für Arbeiter. — Gasthäuser oder Hôtels für Reisende. — Bierhallen und Restaurationen.
- Abth. III.** Schulgebäude. Mit 108 Textfiguren und 24 Tafeln in Photolithographie. Eleg. geb. 18 *M.*
Inhalt: 1) Niedere Schulen: Volks- und Bürgerschulen. — Erziehungshäuser und Lehrerseminare. — Turnschulen. — Anstalten für Blinde und Taubstumme. 2) Mittel- u. Fachschulen: Realschulen u. Gymnasien. — Fachschulen. — 3) Hochschulen: Polytechnische Schulen. Kunstschulen und Akademien. — Universitäten. — 4) Töchter- und Musikschulen.
- Abth. IV.** Gebäude für Gesundheitspflege und Heilanstalten. Mit 139 Textfiguren und 16 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 16 *M.*
Inhalt: 1) Bade- und Waschanstalten: Volksbadeanstalten in Städten. — Badeanstalten in Wohnhäusern, für Heilzwecke und in Curorten. — Waschanstalten. — 2) Krankenhäuser und andere Heilanstalten: Krankenhäuser und Barackenlazarette. — Gebärdhäuser, Hebammen-Lehranstalten und andere Kliniken. — 3) Irrenanstalten.
- Abth. V.** Viehmärkte, Schlachthöfe und Markthallen. 4. Mit 120 Textfiguren und 9 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 10 *M.*
Inhalt: Geschichtliche Vorbemerkungen. — Disposition der Viehmärkte und Schlachthöfe. — Einrichtung der Schlachthäuser. — Markthallen.
- Abth. VI.** Gebäude für Handelszwecke. Mit 183 Textfiguren und 16 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 16 *M.*
Inhalt: Börsengebäude. — Bankgebäude. — Kauf- und Geschäftshäuser, Magazine, Lagerhäuser, Speicher u. s. w.
- Abth. VII.** Gebäude für Vereine, für Konzerte und Vergnügungen. Mit 92 Textfiguren und 11 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 10 *M.*
Inhalt: Vereins- und Clubhäuser, Konzert-, Tanz- und Oursäle, Circusgebäude, Panorama- und Dioramengebäude.
- Abth. VIII.** Wohlthätigkeitsanstalten. Mit 25 Textfiguren und 4 Tafeln in Photolithographie. Eleg. geb. 4 *M.*
Inhalt: Kinder-Asyle und Asyle für Obdachlose, Waisenhäuser, Hospize und Stifte, Versorgungs- und Armenhäuser.
- Abth. IX.** Gebäude für Verwaltungszwecke. Mit 156 Textfiguren und 12 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 15 *M.*
Inhalt: Gemeinde- und Rathhäuser, Regierungs- und andere Verwaltungsgebäude, Post- und Telegraphengebäude, Gebäude für Volksvertretungen.

Abth. X. Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Mit 395 Textfiguren und 16 Tafeln in Photolithographie. Eleg. gebunden 24 *M.*

Inhalt: Oeffentliche Sammlungen, Kunst-Museen — Museen für Kunstgewerbe, Waffen, historische Gegenstände und Patentmodelle — Naturhistorische, botanische und ethnologische Museen, Aquarien u. s. w. — Bibliotheken, Archive — Ausstellungsgebäude: für internationale Ausstellungen, Landes- und Provinzialausstellungen — Theatergebäude — Hallenbauten für Bundes- (Schützen-, Sänger- u. s. w.) Feste. — Gebäude für wissenschaftliche Beobachtungen und Messungen: Sternwarten, Meteorologisches Institut, Deutsche Seewarte u. s. w., Akademien der Wissenschaften und andere gelehrte Gesellschaften — Ateliers für Maler, Bildhauer und Photographen.

Abth. XI. Kirchliche Gebäude. Mit 748 Textfiguren und 10 Tafeln. 1889. Eleg. gebunden 28 *M.*

Inhalt: I. Christliche Kirchen. Entwicklung der christlichen Kirchenbauten (Altchristlicher Kirchenbau). Christlich mittelalterliche Baukunst. Evangelische und römisch-katholische Kirchen des 19. Jahrhunderts. Griechisch-katholische und russische Kirchen. II. Synagogen. Einrichtung der Synagogen. Ausgeführte Synagogen. III. Moscheen. Einrichtung der Moscheen und ausgeführte Beispiele. IV. Begräbnisplätze und Grabkapellen.

Abth. XII. Gebäude für militärische Zwecke. Mit 218 Textfiguren u. 6 Tafeln. Eleg. gebunden 9 *M.*

Inhalt: Kasernen. Militärschulen. Arsenalen. Wachgebäude. Schiesshäuser und Schiessplätze. Militärbäckereien. Generalcommandogebäude.

Abth. XIII. Gebäude für Justizzwecke. Mit 261 Textfiguren und 4 Tafeln. Eleg. gebunden 12 *M.*

Inhalt: Gerichtsgebäude. Polizeigerichtshäuser. Gefängnisse bei Amts- und Landgerichten. Landesgefängnisse und Zuchthäuser u. s. w.

Abth. XIV. Gebäude für die Zwecke der Land-, Garten- und Forstwirthschaft. Mit 724 Textfiguren. Eleg. gebunden 18 *M.*

Inhalt: Bauernhäuser, Rittergüter, Pacht- und Meierhöfe, Ställe für Pferde, Rindvieh, Schafe, Schweine, Federvieh, Kaninchen, Hunde, Huf- und Beschlagschmieden, Bienenwohnungen, Düngergruben, Schuppen, Wasch-, Schlacht- und Backhäuser etc., Eiskeller, Molkereigebäude, Gewächshäuser, Veranden, Pavillons etc., Gärtner- und Försterhäuser u. s. w.

Abth. XV. Industrielle Anlagen.

1. Bierbrauereien, Spiritusbrennereien, Stärke-, Dextrin-, Traubenzucker- u. Sago-Fabriken. Mit 124 Textfiguren u. 4 Tafeln. 1896. Eleg. gebunden 5 *M.*
2. Zuckerfabriken, Zuckerwaren-, Chocoladen- u. Cichorien-Fabriken. Mit 61 Textfiguren u. 2 Tafeln. 1896. Eleg. gebunden 3 *M.*
3. Mühlen, Brot- und Gebäckfabriken. Mit 270 Textfiguren. 1896. Eleg. gebunden 6 *M.*
4. Fabriken für die Metallindustrie und den Maschinenbau. Mit 209 Textfiguren u. 2 Tafeln. 1896. Eleg. gebunden 8 *M.*
5. Fabriken für die Kalk-, Thon-, Porcellan-, Cement- und Glasindustrie. Mit 192 Textfiguren. 1896. Eleg. gebunden 6 *M.*
6. Fabriken für die Textilindustrie. Mit 153 Textfiguren. 1896. Eleg. gebunden 5 *M.*
7. Fabriken für die chemische Industrie. Mit zahlreichen Textfiguren. 1896. Eleg. gebunden 3 *M.*

Dies ausgezeichnete Sammelwerk, welches weit über Deutschlands Grenzen hinaus Verbreitung gefunden und zur Zeit wohl das gesuchteste aller Werke dieser Art ist, verbindet auf das Glücklichste gründliches Wissen mit den Erfahrungen einer Jahre langen Thätigkeit als Praktiker. Gerade das, was der Praktiker braucht, nichts mehr und nichts weniger, wird ihm hier geboten und dies macht das Werk dem praktischen Baumeister so werthvoll, insbesondere auch dem in kleinen Städten oder auf dem Lande wohnenden, welcher sich schnell über eine bestimmte Gebäudegattung orientiren will. Hier findet er Alles, was er zu wissen braucht, sofort und zu billigem Preis.

Jede Abtheilung, beziehentlich Unterabtheilung, ist auch einzeln käuflich. Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Leipzig.

Baumgärtner's Buchhandlung.

209278/1

BI-12

Grundriss-Vorbilder von Gebäuden aller Art. Abth. XV. Theil 7.

FABRIKEN FÜR DIE
CHEMISCHE INDUSTRIE.

HANDBUCH

FÜR

BAUBEHÖRDEN, BAUHERREN, ARCHITEKTEN, INGENIEURE, BAUMEISTER,
BAUNTERNEHMER, BAUHANDWERKER UND TECHNISCHE LEHRANSTALTEN

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG KLASSEN

ARCHITEKT UND INGENIEUR IN WIEN.

1225



Mit 72 Textfiguren.



4 3948

LEIPZIG, 1896

BAUMGÄRTNER'S BUCHHANDLUNG.

79030709003

BI-12

Handbuch der Chemie der organischen Verbindungen

FARBSTOFFE

ORGANISCHE CHEMIE

HANDBUCH

LEHRBUCH FÜR CHEMIE

VON DR. LUDWIG KLÄGER

LUDWIG KLÄGER

BI-12



209278/1

Akc. 49/2/79

INHALT.

	Seite
Vorbemerkungen	2557
Farbenfabriken	2558
Fabriken für ätherische Oele, Essenzen, Extrakte, pharmaceutische Präparate etc.	2569
Fabriken zur Gewinnung der Oele und des Ceresins	2572
Seifen-, Kerzen-, Knochenmehl- und Spodiumfabriken	2580
Kunstbutterfabriken	2592
Zündwaarenfabriken	2593

XI. Fabriken für die chemische Industrie und für die Gewinnung und Verarbeitung der Fette.

§ 180. Vorbemerkungen.

Die chemische Industrie bedient sich zur Hervorbringung ihrer Erzeugnisse chemischer Prozesse, und in diesem ausgedehnteren Sinne gehören zur chemischen Industrie auch die Brauerei, Brennerei, Zucker-, Glas-, Seifen-, Leim- etc. Fabrikation. In der Regel fasst man aber den Begriff enger und rechnet nur die in chemischen Fabriken ausgeführte Erzeugung von Chemikalien, wie Salz- und Salpetersäure, Schwefelsäure, Soda, Pottasche, Chlorkalk, Alaun, Borax, Phosphor, Farbstoffe, Chloroform, Chloralhydrat, Salizilsäure u. s. w. zur chemischen Industrie. Diese Industriezweige haben meist um so grössern Aufschwung genommen, je inniger sie den Zusammenhang mit der Wissenschaft unterhielten und die vielfach in den chemischen Laboratorien gemachten Entdeckungen verwertheten. Viele Fabriken haben eigene chemische Laboratorien, in denen oft zahlreiche Chemiker nur für die Zwecke der Fabrik arbeiten; dies ist namentlich in den Fabriken für Theerfarben der Fall, da diese völlig auf wissenschaftliche Forschung angewiesen sind, und hier hat auch die chemische Industrie in neuester Zeit die grössten Fortschritte gemacht. Fabriken dieser Art entwickeln sich meist aus kleineren Anfängen und werden nach und nach erweitert, so dass ihre Grundrissanordnung nicht von Anfang an festgestellt werden kann. In den meisten Fällen kann der Architekt die Grundrisse von chemischen Fabriken auch nur unter Beihilfe der Chemiker aufstellen, indem die Gebäude-Anordnung von den erforderlichen Apparaten abhängt, welche in den einzelnen Fällen angewendet werden. Gewisse Grundrisstypen können sich daher wohl kaum für Fabriken der chemischen Industrie herausbilden, zumal fortwährend neue Entdeckungen gemacht werden und die Fortschritte in der chemischen Industrie überraschend sind.

Im Jahre 1860 bereicherten Bunsen und Kirchhoff die Wissenschaft mit einem Mittel, welches uns in den Stand setzt, die chemische Beschaffenheit selbst der Himmelskörper zu studiren. Die Spektralanalyse übertrifft an Sicherheit des Erkennens und der Empfindlichkeit im Nachweis verschiedenster Körper alle sonstigen Methoden der chemischen Analyse, sodass man mit Hilfe derselben das Vorhandensein gewisser Stoffe auch da noch mit aller Sicherheit nachzuweisen im Stande ist, wo Waage und Mikroskop sowie alle sonstigen Reagentien der Chemie längst den Dienst versagen. Durch die Spektralanalyse wurden Elemente oder Grundstoffe entdeckt, die man bisher noch nicht kannte, so dass auf der Erde 68 Grundstoffe bis zum Jahre 1887 nachgewiesen waren.

Mit der Spektralanalyse verfolgt man in der Eisenindustrie beim Bessemer- und Thomas-Verfahren den Grad der Entkohlung. Durch das Thomas-Verfahren gelang es, die bis dahin wegen ihres bedeutenden Phosphorgehaltes fast werthlosen Eisenerze zu verwenden. Aber das Thomas-Verfahren liefert neben dem vorzüglichen Eisen noch ein sehr werthvolles Nebenproduct, die phosphorreiche Thomaschlacke. Den Bemühungen der Chemiker ist es gelungen, den Phosphorgehalt dieser Schlacken den Zwecken der Landwirthschaft nutzbar zu machen, da die Phosphor-Verbindungen für das Leben der Pflanzen und auch der Thiere unentbehrlich sind. Von welcher Wichtigkeit die Thomasschlacke ist, erhellt daraus, dass jährlich über 25 Mill. Kilo Phosphor in Form dieser Schlacke den Aeckern zugeführt werden.

Berghauptmann v. Carnall veranlasste im Jahre 1839 in der Nähe von Stassfurt die Bohrungen auf Steinsalz, wobei ein mehr als 300 m mächtiges Steinsalzlager nachgewiesen wurde. Als man im Jahre 1857 die bergmännische Ausbeutung dieses Lagers in Angriff nahm, fand man, dass die oberen Schichten des Salzlagers aus bitteren Kalisalzen bestanden, welche man als unbrauchbare Abraumsalze auf die Halde warf, bis im Jahre 1861 Dr. A. Frank hier die erste Fabrik zur Verarbeitung dieser Abraumsalze für technische und landwirthschaftliche Zwecke errichtete und dadurch einen so überaus wichtigen Zweig der chemischen Industrie begründete, dass dagegen die Gewinnung des Steinsalzes selbst in den Hintergrund tritt.

Die in den Abraumsalzen reichlich vorkommenden Kalisalze werden auf chemischem Wege von den begleitenden anderen Salzen gereinigt und bilden die Grundlage zahlreicher Fabrikationszweige. Das in Stassfurt's chemischen Fabriken dargestellte Chlorkalium dient zur Herstellung des Salpeters für die Schiesspulver-Erzeugung. Ferner gewinnt man aus den Abraumsalzen so viel Pottasche, dass man damit den Weltmarkt beherrscht.

Wie Liebig nachgewiesen hat, sind die in den Pflanzenaschen sich vorfindenden Materialstoffe: Kali, Kalk, Magnesia, Eisen, Phosphorsäure u. s. w. nicht zufällig aus dem Boden in die Pflanzen gelangt, sondern sie sind als wahre Pflanzennährstoffe von denselben aufgenommen worden. Das Wachsen und Gedeihen der Pflanzen also ist abhängig von dem Vorhandensein gewisser Mengen dieser Mineralstoffe im Ackerboden. Einem Boden, dem vorherrschend z. B. Kalisalze fehlen, kann man durch Düngung mit Kalisalzen fruchtbarer machen, was Versuche gleich Anfangs als richtig erwiesen. Daher finden die Stass-

furter Kalisalze jetzt als Düngemittel eine ausgedehnte Anwendung in Weinbergen, auf Zuckerrübenfeldern, in den Tabakplantagen der Havanna und den Theegärten China's. Ganz besonders wirken aber die Stassfurter Abraumsalze in den unfruchtbaren Moor- und Haideländern Nordwestdeutschlands, denen Kalisalze fast ganz fehlen. Durch Düngung mit Stassfurter Kalisalz hat man bereits grosse Flächen des ödesten Moorlandes in fruchtbares Ackerland umgewandelt.

Bei Darstellung der Kaliverbindungen aus den Abraumsalzen bleibt eine Lauge zurück, die ein Wenig Brom enthält. Diesen Stoff gewann man früher fast ausschliesslich an Frankreichs Mittelmeerküste, aber seit dem Jahre 1865 wird die bei Weitem grösste Menge Brom in Stassfurt's Umgebung gewonnen, so dass die Darstellung der Bromsalze jetzt ein vorherrschend deutscher Industriezweig geworden ist.

Seit der Anwendung des Leuchtgases aus Steinkohlen war die Aufmerksamkeit der Chemiker auch auf die bei der Leuchtgas-Erzeugung abfallenden Nebenproducte, besonders auf den Steinkohlentheer gerichtet. Man hat darin nach und nach wichtige chemische Verbindungen aufgefunden, von denen die bekannteren das Benzol, die Carbonsäure, das Anilin, das Naphtalin und das Anthracen sein dürften. Das Interesse der Chemiker hatte ganz besonders das Anilin erregt und gegen 1860 wurden aus demselben 2 Farbstoffe dargestellt, von denen besonders das Fuchsin, wegen seiner überaus glänzenden rothen Farbe die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog. Die fabrikmässige Darstellung des Fuchsins begann seit 1860 und durch überaus zahlreiche Arbeiten wurde aus den oben genannten Theerstoffen eine unabsehbare Reihe neuer Verbindungen dargestellt, welche die Erzeugnisse der Textilindustrie mit Farben von märchenhafter Schönheit und Pracht versehen. Die bekanntesten Anilin- oder Theerfarben sind: Fuchsin, Anilinblau und Violett, Martius- oder Manchestergelb, Anilinorange und Pikrinsäure, Bismarckbraun, Victoria-gelb, Corallin, Alizarin aus Anthracen, Magdalaroth, Safranin, Anilinschwarz und Anilingrün. Es werden aber noch stets neue und glänzendere Nüancen aufgefunden. Die künstliche Darstellung des Alizarins, des geschätzten Farbstoffes der Krapppflanze, aus Anthracen geschah 1868 durch Graebe und Liebermann, während die künstliche Darstellung des Indigos 1880 durch Ad. von Baeyer erfunden wurde. So feierte die Chemie der Theerstoffe grosse Triumphe.

Aber auch in anderen Zweigen der chemischen Industrie sind fortwährende Fortschritte gemacht worden, so dass ältere Fabrikanlagen als Vorbilder meist werthlos sind, die neuen Fabrikanlagen aber zu wenig veröffentlicht werden.

§ 181. Farbenfabriken.

Farbwaaren nennt man alle Handelsartikel, welche zum Färben, Malen, Anstreichen u. s. w. benutzt werden, also namentlich die natürlich vorkommenden Erdfarben, die Farbdrogen, die künstlich hergestellten Erd- und Metallfarben, sowie die Theerfarbstoffe. In der Herstellung der Theerfarben und des Ultramarins überragt Deutschland alle andern Länder; es führte von Alizarin für 12,9, von andern Theerfarbstoffen für 44,3 und von andern Farb- und Gerbmaterialeien für 10,8 Millionen *M.* aus, während für 12,7 Mill. *M.* Indigo und für 7,1 Mill. *M.* Blauholz eingeführt wurden.

Die Buchdruckerschwärze wurde seit Gutenberg's Zeiten bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts von den Buchdruckern selbst bereitet. Ausserhalb der Stadthore machte man in einem Erdloche Feuer an und stellte darüber auf einen Dreifuss die kupferne birnförmige Blase, in der das Leinöl zu Firniss gekocht wurde. War dann der Firniss gehörig abgekühlt, so wurde aus den mitgebrachten Säcken Russ in den Firniss gerührt, bis die Masse schwarz genug war. Nicht immer wurde auf diese Weise die Buchdruckerschwärze gut bereitet und daher finden wir in vielen alten Büchern unsaubere Buchstaben mit gelben Oelringen. Die von Friedrich Koenig erfundene Schnellpresse erforderte bald einen immer wachsenden Bedarf an Druckerschwärze. Um diesen zu decken, entstanden in England Fabriken zur Erzeugung von Buchdruckfarben; später erwachsen auch in Deutschland aus kleinen Anfängen grossartige Fabriken dieser Art. Unter diesen nimmt die Fabrik der Gebr. Jänecke und Fr. Schneemann in Hannover einen hohen Rang ein. Von derselben giebt Fig. 4318 ein Bild und Fig. 4319 zeigt einen Saal zur Erzeugung des Russes, Fig. 4320 einen Saal für die Reibwerke zum Raffiniren der Buchdruckerfarbe (*„Die Gartenlaube“*, Jahrg. 1885, S. 425).

Russ und Leinöl sind noch heute die Hauptrohmaterialien; von ihrer Güte hängt die Vollkommenheit der Druckerschwärze ab. Daher muss der Fabrikant für besten Russ und bestes Leinöl sorgen. Der Buchdrucker bezog früher seinen Russ aus gewöhnlichen Russbrennereien, deren Erzeugniss oft von zweifelhaftem Werthe war. Der Fabrikant von Buchdruckerschwärze muss gegenwärtig seinen Russ selbst erzeugen; um ein feineres Product zu erzielen, hat er darum zunächst zu den Oellampen gegriffen. Wir finden jetzt in den Fabriken weite Säle, in welchen hunderte von Lampen brennen, die gründlich rauchen. Der Lampenruss wird sorgfältig durch Rohre in lange senkrecht hängende Säcke geleitet, aus denen man ihn durch vorsichtiges Klopfen abschüttelt und sammelt. Um das gleichmässige Brennen der Lampen in diesen Russsälen zu erreichen und dabei das zeitraubende Nachfüllen des Oels zu ersparen, wird das Oel durch Zuleitungen jeder Lampe selbstthätig zugeführt.

Durch Versuche fand man aber, dass die Flamme gewisser Oelgase noch bessern Russ giebt. Daher erbaute die genannte Fabrik zur Russgewinnung eine eigene Gasanstalt, in welcher die Mineralölgase bereitet werden; diese ist mit Retorten, Gaswaschapparaten, Gasometern u. s. w. ausgestattet und von derselben führen Rohrleitungen nach 2 „Russsälen“, die in Fig. 4319 dargestellt sind. Hier stehen lange Reihen sinnreich construirter Apparate oder Batterien. Ueber den zahlreichen Gasbrennern schweben

gussstählerne Scheiben, die sich fortwährend in horizontaler Lage drehen. Die Flammen belecken die nach unten gekehrten glatten Flächen der Scheiben und setzen dort ihren unverbrannten Kohlenstoff, den Russ ab, welcher durch einen scharf an die Scheibe gestellten Schaber abgestrichen und in die unten stehenden Cylinder, die sog. Sammelkammern, geleitet wird. Damit nun diese Russfänge sich nicht erhitzen, sind sie von einem Rohrnetz überspannt, aus denen fortwährend kaltes Wasser auf ihre Oberfläche herabtrüfelt. Der in diesen Apparaten gewonnene Russ ist noch nicht verwendbar, sondern er muss noch calcinirt, d. h. ausgeglüht werden. Das Calciniren geschieht in eisernen Cylindern in eigens dafür gebauten Oefen, und zwar 1 bis 3 mal, je nach dem Grade der Feinheit, welchen der Russ erlangen soll.

Mit derselben Sorgfalt muss das zweite Rohmaterial, das Leinöl, behandelt werden. Es wird zunächst längere Zeit in grossen Cysternen gelagert, damit alle Unreinigkeiten sich absetzen können. Aus diesem alten abgelagerten Oel muss man nun Firniss sieden, was in kupfernen Blasen erfolgt, die sich in massiven Gewölben aneinander reihen. Aus diesen Siedblasen gelangt der fertige Firniss durch Röhrenleitungen in Bassins, von wo er nach Bedarf in grosse Mischbottiche abgelassen werden kann, in denen er mittelst kräftiger Rührwerke mit dem Russe gemischt wird. Die Druckfarbe erlangt hierdurch etwa den Grad der Vollkommenheit, welchen ihr die Drucker von ehedem zu geben vermochten. Jetzt beginnt hier erst das Raffinirverfahren. Fig. 4320 zeigt einen Saal der Reibwerke aus der oben genannten Fabrik. Jedes Reibwerk hat 2, 3 oder auch 4 polirte Stahlwalzen; die zu verarbeitende Schwärze wird in einen Trichter gebracht und fliesst aus diesem auf die Walzen, wo sie durch oft wiederholte scharfe Verreibung den nöthigen Grad von Feinheit erlangt. Je nach ihrer Bestimmung unterscheidet man feine Illustrationsdruckfarbe, Werk- oder Zeitungs-, Schnell- oder Handpressenfarbe, sowie Rotationsmaschinenfarbe, die vor allen Dingen rasch trocknen muss und nicht kleben darf.

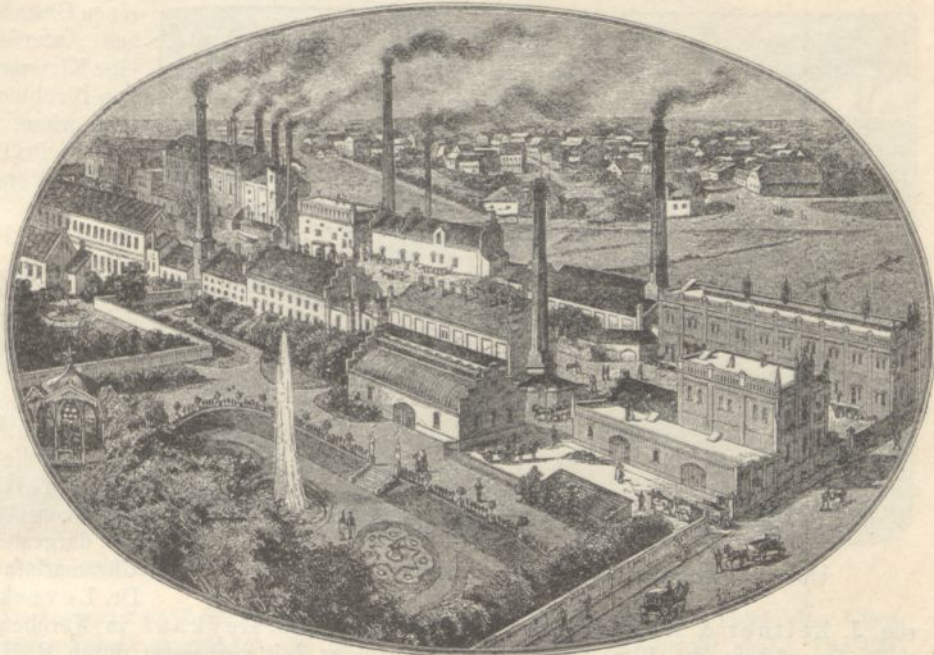


Fig. 4318. Buchdruckerfarben-Fabrik von Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann in Hannover.

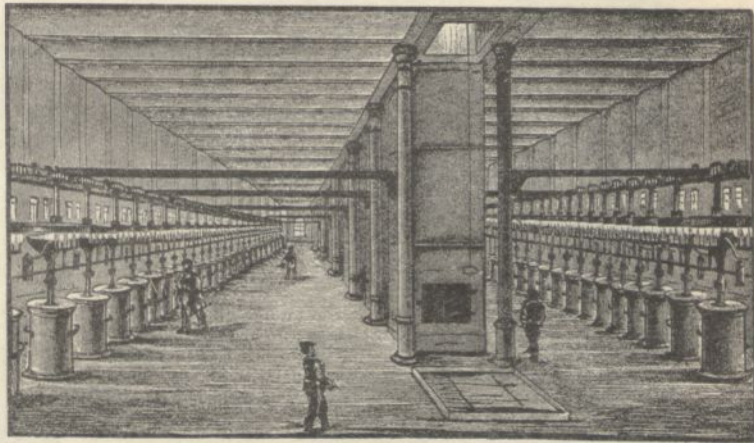


Fig. 4319. Saal zur Erzeugung des Russes.

Bei ganz feinen Druckfarben, namentlich bei bunten, deren Reinheit eine längere Berührung mit der metallischen Oberfläche der Reibwalzen ungünstig beeinflussen könnte, besorgen Porzellanwalzen oder geschliffene Marmorwalzen das Verreiben. Die Fabrikanlage in Hannover umfasst über 25 Gebäude, sie wurde erst durch eine 40pferd. Dampfmaschine betrieben, zu der dann noch eine 100pferd. Maschine aufgestellt ist, welche auch die Dynamos zur elektrischen Beleuchtung der Fabrik betreibt. Ferner besitzt die Fabrik 4 Dampfkessel und einen Gasmotor, eine eigene Böttcherei zur Anfertigung der Versandfässer, eine Klempnerwerkstatt zur Erzeugung von Blechbüchsen, ein chemisches Laboratorium, Druckerpressen zur praktischen Prüfung der Farben, grosse Lager-, Versandt- und Comptoirräume u. s. w.

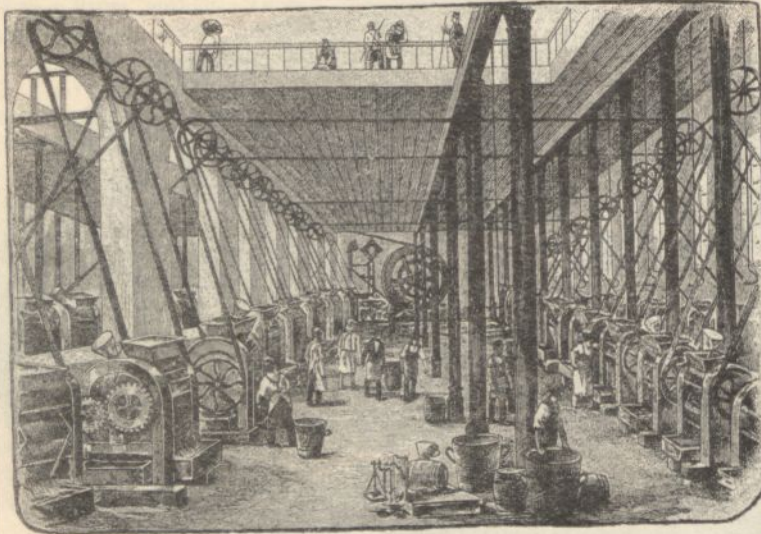


Fig. 4320. Reibwerke zum Raffinieren der Buchdruckerfarbe.

Der Ultramarin ist die schöne blaue Farbe, die man früher aus dem Lasurstein bereitete, jetzt aber künstlich in den Ultramarinfabriken in grosser Menge darstellt; der künstliche Ultramarin giebt dem aus Lasurstein hergestellten an Güte und Schönheit der Farbe nichts nach. Erfunden wurde der künstliche Ultramarin 1822 von Ch. Gmelin, er wurde aber erst 1828 von Guimet in grösseren Mengen dargestellt. Die ersten deutschen Ultramarinfabriken wurden 1834 von Dr. Leverkus bei Cöln, und 1838

von J. Zeltner & Heyne unter Mitwirkung von Th. Leykauf in Nürnberg gegründet. Das Darstellungsverfahren des Ultramarins wurde in neuerer Zeit verbessert durch R. Hoffmann, Director des Blaufarbenwerkes Marienberg in Hessen, C. Mahla und Wunder in Nürnberg, Wilkens in Kaisers-

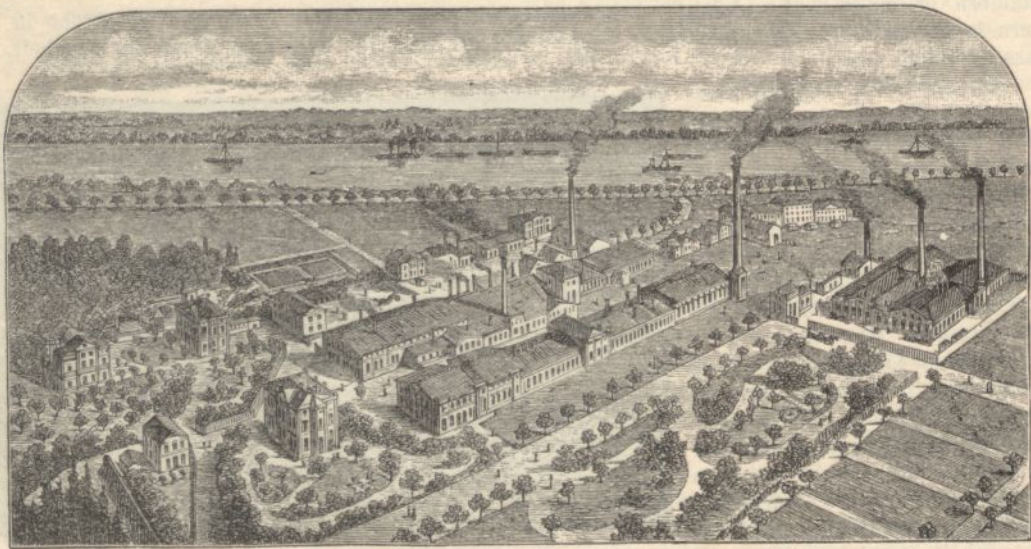


Fig. 4321. Fabrik von Dr. Leverkus & Söhne bei Cöln.

lautern, Fr. Knapp in Braunschweig, Fürstenau in Coburg, Gentele in Stockholm u. s. w. Die Rohstoffe des Ultramarins sind: 1) ein möglichst eisenfreies Aluminiumsilicat (Thon), am besten Porzellanerde, 2) calcinirtes Glaubersalz, 3) calcinirte Soda, 4) Schwefelnatrium, 5) Schwefel und 6) Holzkohlen- oder Steinkohlen-Pulver. Die Methoden der Ultramarin-darstellung lassen sich, nach den wesentlichen Rohstoffen, auf 3 zurückführen:

- a) Fabrikation von Sulfat- oder Glaubersalz-Ultramarin,
- b) " " Soda-Ultramarin,
- b) " " Kieselerde-Ultramarin.

Die beiden ersten Sorten bilden Ultramarin mit niedrigem Kieselerdegehalt und von reinblauem Farbton, die letzte dagegen Ultramarin mit hohem Kieselerdegehalt und röthlichem Farbton.

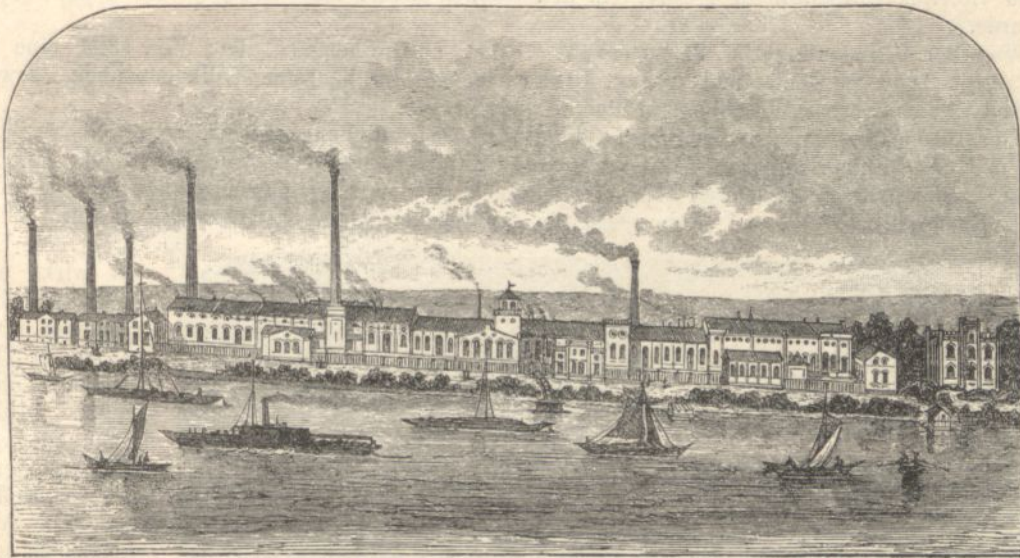


Fig. 4322. Fabrik von Dr. Leverkus & Söhne bei Cöln.

Von der Firma Dr. Leverkus & Söhne wurden bei Cöln am Rhein im Jahre 1834 eine Ultramarin- und 1872 eine Alizarin-Fabrik gegründet, die in Fig. 4321 und 4322 dargestellt sind. Das Etablissement hat eigene Beamten- und Arbeiter-Wohnhäuser, sowie eine eigene Landungsbrücke für Dampfer.

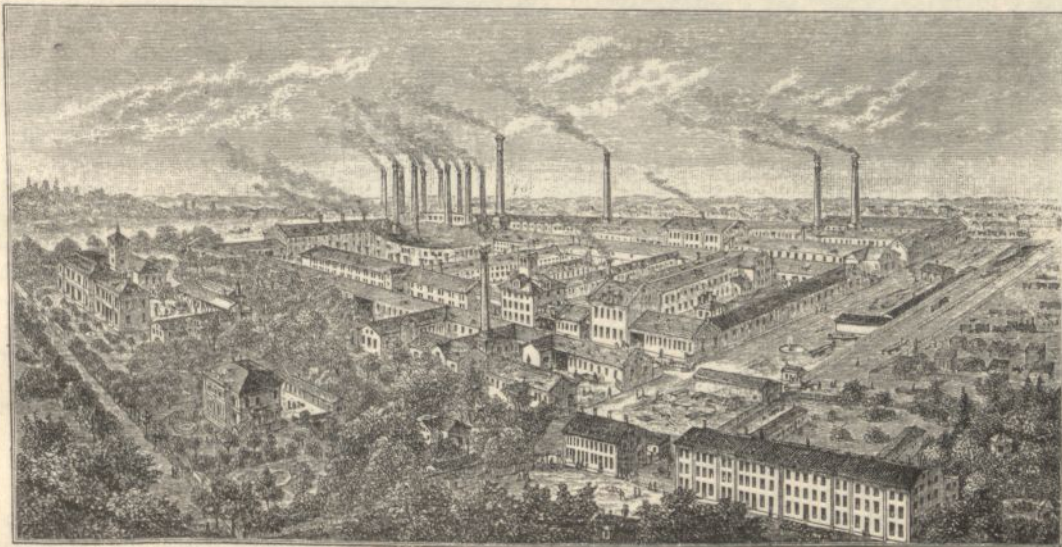


Fig. 4323. Nürnberger Ultramarinfabrik von Joh. Zeltner.

Fabricirt werden ausser Alizarin und Chromalaun jährl. ca. $1\frac{1}{4}$ Mill. Kilo Ultramarine: Blau in allen Nüancen, Grün, Violett und Roth. Hauptsächlich werden in Ultramarinblau die besten und dauerhaftesten Qualitäten erzeugt.

Die Fabrikation von Sulfat-Ultramarin wird nach dem sog. Nürnberger-Verfahren aus Porzellanerde, Sulfat und Kohle dargestellt. Die Kohle, welche zur Entfernung des Sauerstoffs dient, wurde von Th. Leykauf in die Ultramarin-Fabrikation eingeführt.

Die Nürnberger Ultramarinfabrik von Joh. Zeltner in Nürnberg, deren Ansicht in Fig. 4323 dargestellt ist, fertigt Ultramarine in Blau, Violett und Roth für die verschiedensten Industrien. Sie liefert Ultramarin in Kugeln, Stangen u. s. w. und exportirt nach allen Weltgegenden.

Beim Nürnberger-Verfahren zerfällt die Fabrikation in die Herstellung des grünen Ultramarins und in die Ueberführung desselben in Ultramarinblau. Seit 1873 bringt die Nürnberger Ultramarinfabrik prächtigen violetten Ultramarin in 4 Sorten in den Handel, dessen Darstellung jedoch nicht bekannt gemacht wurde.

Von der Ultramarinfabrik Theunert & Gechter in Chemnitz giebt Fig. 4324 eine Ansicht. Dieselbe wurde 1856 gegründet und erzeugt Ultramarine in der höchsten Vollkommenheit, sowie auch mittlere und geringe Sorten Waschblau in Pulver und Kugeln.

Der Ultramarin hat als blaue Farbe die Smalte und ähnliche Kobaltfarben fast gänzlich, den Lackmus und das Berlinerblau zum Theil verdrängt. Er dient besonders zum Malen und Tünchen auf Kalkgrund, in der Wasserglasmalerei, zum Tapetendruck, in der Buntpapierfabrikation, zum Drucken auf Leinwand, Baumwoll-, Woll- und Seidenzeuge, in der Buchdruckerei, Lithographie u. s. w. Die blaue

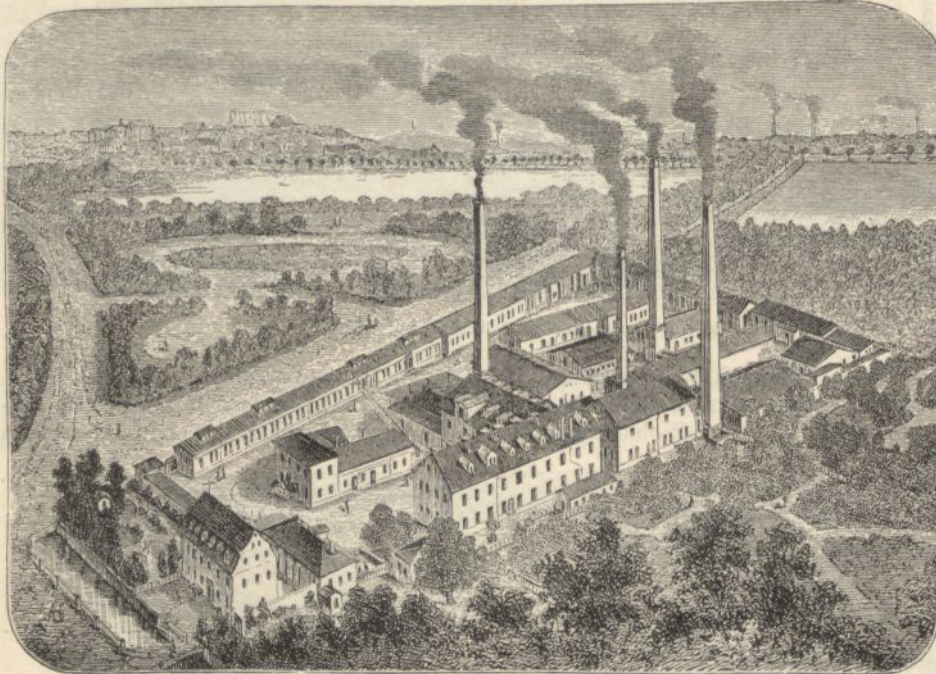


Fig. 4324. Ultramarinfabrik von Theunert & Gechter in Chemnitz.

Farbe des Ultramarins wirkt auf den schmutzig gelben Ton ergänzend, weshalb ein grosser Theil des Ultramarins dazu verwendet wird, um Stoffe, die an sich gelblich- oder röthlichweiss sind, dem Auge rein weiss erscheinen zu lassen.

In den Ultramarinfabriken ist zunächst ein Schlämmwerk für den Thon oder besser für Porzellanerde erforderlich, gerade so eingerichtet, wie in den Porzellanfabriken. Dergeschlammte Thon wird in Filterpressen ausgepresst, getrocknet und fein pulverisirt. Bei der Bereitung des „Satzes“ zum grünen Ultramarin ist sowohl das Verhältniss der Materialien, als auch eine möglichst innige Mischung von grosser Wichtigkeit. Da, wo Lösungen von Sulfat, Soda und Schwefelnatrium angewendet werden, bringt man die geschlammte Porzellanerde in die Lösung; diesem Gemisch setzt man auch zuweilen das Kohlenpulver zu. Die trockene Masse wird in einem Flammofen schwach gegläht, dann pulverisirt und durch weiteres Mischen möglichst gleichförmig gemacht. Der in grossen Mengen vorräthig hergestellte Satz wird in Chamottetiegel eingestampft und in Oefen, die den kleinen Porzellanöfen ähnlich construirt sind, 7 bis 10 Stunden lang gegläht, und zwar in einer Temperatur zwischen heller Rothgluth und beginnender Weissgluth, unter möglichst gehindertem Luftzutritt.

Nach dem Erkalten erscheint der Inhalt der Tiegel als eine gesinterte Masse von grauem, oft gelbgrünem Ansehen. Der so erhaltene Ultramarin ist eine lockere, schwammige Masse, die zur äussersten Feinheit pulverisirt wird; das Pulver wird gewaschen und nach dem Waschen getrocknet; dieses nochmals feinst pulverisirt und gesiebt, ist der grüne Ultramarin.

Die Ueberführung des Ultramingrüns in Ultramarinblau kann auf verschiedene Weise geschehen; meist findet sie durch Rösten mit Schwefel bei niedriger Temperatur und unter Luftzutritt statt, so dass der Schwefel zu schwefliger Säure verbrennen kann. Der Ultramarin nimmt beim Blaubrennen mit Schwefel an Gewicht zu. Ob die Methode des Blaubrennens in Cylindern oder die auf Herden den Vorzug verdient, ist wohl nicht genau festgestellt. Bei beiden Verfahren geht viel schweflige Säure verloren, die man jedoch durch geeignete Verbindung der Röstöfen mit Bleikammern zur Schwefelsäure-

Erzeugung ausnutzen kann. Das letzte Präpariren des Ultramarins geschieht auf granitnen Kollergängen, wobei die Steine 1,3 bis 1,6^m Durchm. haben. Das feine Farbpulver wird nun noch geschlämmt und die Schlammwasser in verschiedene Bottiche abgelassen, woraus die verschiedenen Sorten Farbe gewonnen werden. Ist der Ultramarin nachlässig ausgewaschen, so backt er in den Fässern, in denen er aufbewahrt wird, nach und nach wieder zusammen.

Die Firma Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co., Elberfeld besitzt ausser der in Fig. 4325 dargestellten Fabrik in Barmen-Rittershausen noch Fabriken in Moskau und Flers in Frankreich. Diese Firma arbeitet mit einem Actien-Capital von 7 $\frac{1}{2}$ Mill. *M.*, beschäftigt 3 Chef-Ingenieure, 24 Chemiker, 16 Meister und 700 Arbeiter. Im Betriebe sind 31 Dampfkessel. Die Fabrikation zerfällt in 3 Haupttheile:

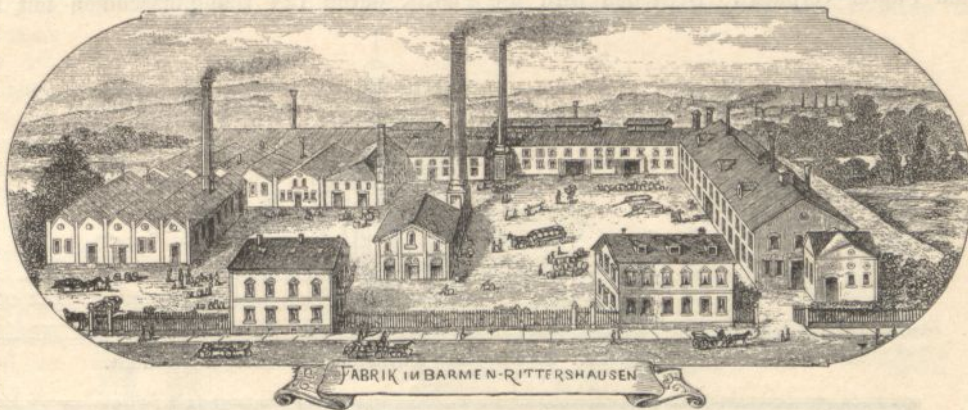


Fig. 4325. Farbenfabrik in Barmen-Rittershausen.

1) Alizarin für Färberei und Druck in allen Nüancen; 2) Anilinfarben und 3) Naphtolfarben. Auch die Fabrikation von Isatin und künstlichem Indigo betreibt die Firma; alles aus Theerstoffen dargestellt.

Seit 1870 ist die Darstellung des künstlichen Alizarins von den meisten Anilinfabriken Deutschlands aufgenommen und in stetem Wachsthum begriffen. Perkin brachte 1869 etwa 1^t künstliches Alizarin in den Handel, 1876 erzeugte Deutschland allein 4000^t Alizarinpasta, und gegenwärtig beträgt die Pro-

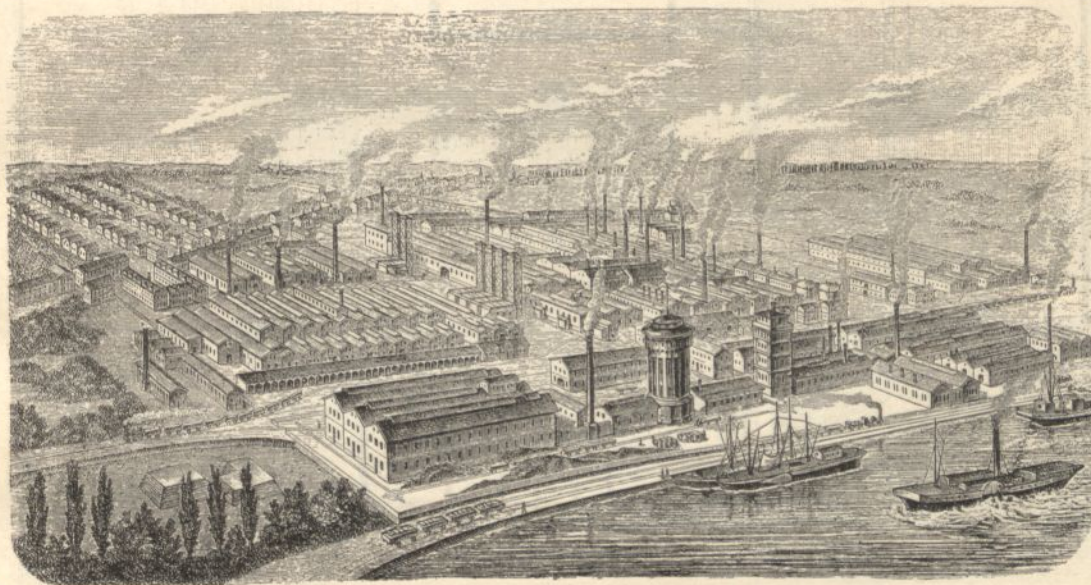


Fig. 4326. Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen.

duction über 25 000^t 10% Pasta im Jahre. Von dieser Erzeugung entfallen $\frac{7}{8}$ auf 6 Fabriken Deutschlands und $\frac{1}{8}$ auf 3 Fabriken Englands. Im Jahre 1874 hatte der Werth des künstlich aus Anthracen erzeugten Alizarins die Summe von ca. 20 Mill. *M.* erreicht.

Seit 1866 beschäftigte sich der berühmte Chemiker Adolf von Baeyer mit jener Körpergruppe, zu welcher das Indigblau gehört, und es gelang ihm die künstliche Synthese des Indigblaues in solcher Form, dass dieselbe praktisch im Grossen ausgeführt werden kann. Im Laufe dieser Untersuchungen hat Baeyer das Indol, Oxindol und Dioxindol dargestellt und den Zusammenhang dieser Körper, sowie des Isatins mit dem Indigblau aufgeklärt. In Baeyer's Laboratorium stellten Gräbe und Liebermann das

Alizarin aus Anthracen dar, und Fischer entdeckte das Bittermandelölgrün. Die künstliche Darstellung des Indigblau aus Steinkohlentheer hat bis jetzt keine grosse praktische Bedeutung gewonnen, denn Deutschland führte im Jahre 1892 noch 1743500 Kilo Indigo ein.

Die „Anilin- und Soda-Fabrik Stuttgart“ besitzt die in Fig. 4326 dargestellte Fabriks-Anlage in Ludwigshafen am Rhein. Diese Fabrik liefert alle Anilinfarben, künstliches Alizarin in Roth, Blau und Orange, künstlichen Indigo, Pigmentfarben, überhaupt Farben jeder Art in Holz, Blech, Glas und Papier verpackt. Betrieben wird die Fabrik durch 124 Dampfmaschinen mit 1350 Pferdestärken,

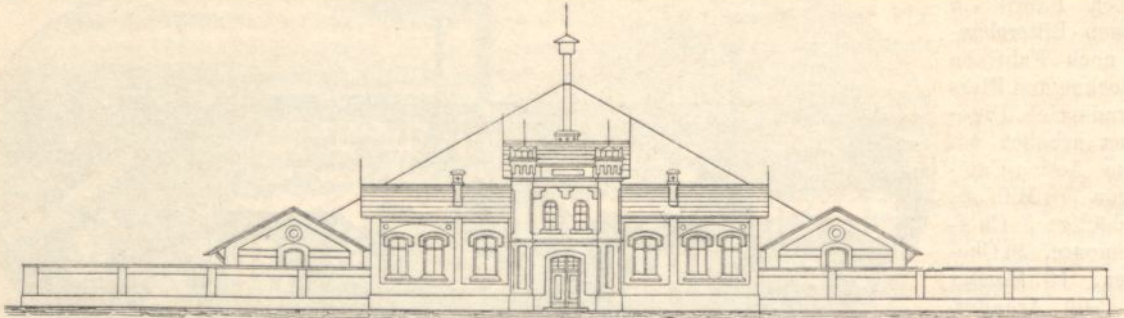


Fig. 4327. Anilin- und Türkischrothöl-Fabrik. Ansicht.

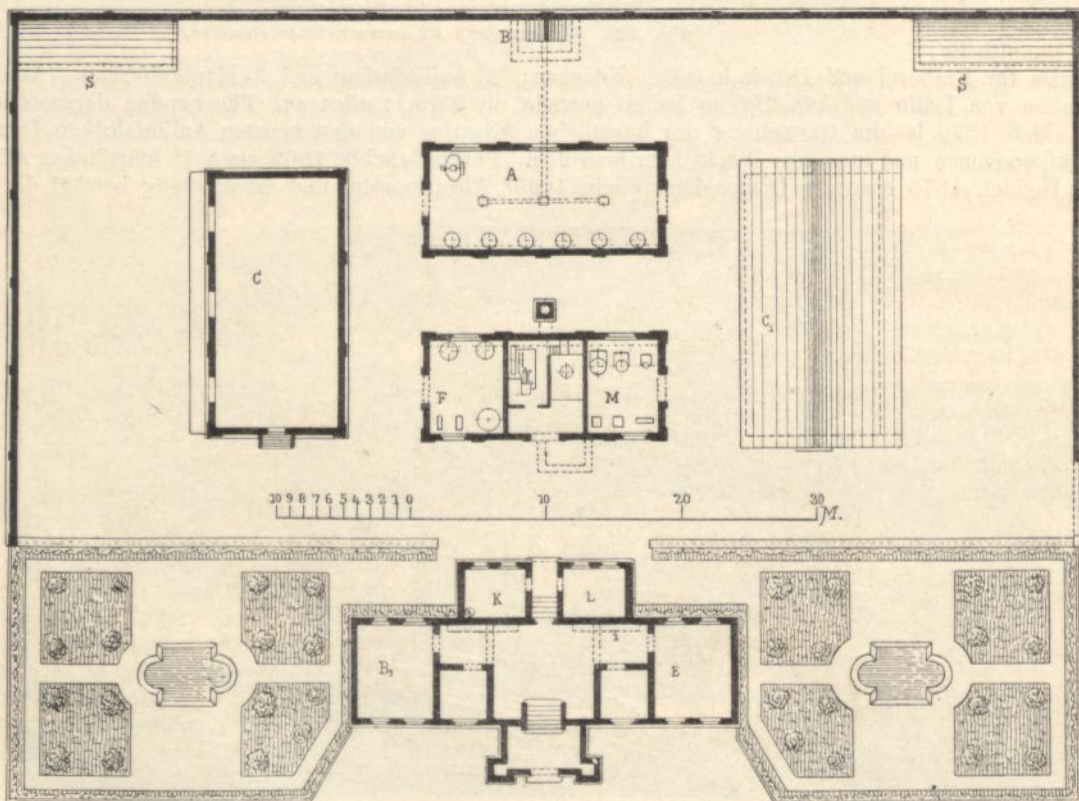


Fig. 4328. Anilin- und Türkischrothöl-Fabrik. Erdgeschoss. (Ingenieur Schöpfleuthner).

51 Dampfkesseln mit 6000 \square^m Heizfläche und 2300 Arbeitern. Verbraucht werden in der Fabrik jährlich 3 Mill. cbm Wasser und 4 Mill. cbm Gas. Die Firma besitzt auch Fabriken in Stuttgart, Moskau und Neuville sur Saône.

Der Theer enthält 0,3 bis 0,5% Anilin, doch ist die Ausscheidung des letzteren mit so vielen Schwierigkeiten verknüpft, dass man es allgemein vorzieht, das Anilin indirect durch die Zinin'sche Reaction aus dem Nitrobenzol darzustellen, dadurch, dass man es mit reducirenden Agentien zusammenbringt.

Eine Anilin- und Türkischrothöl-Fabrik ist in Fig. 4327 bis 29 dargestellt; dieselbe wurde von F. A. Schöpfleuthner, Ingenieur in Wien, erbaut (*Der praktische Maschinen-Constructeur* 1888,

S. 127 und 152, mit Bl. 38 und 45). Das Fabriks-Grundstück ist mit einer 3^m hohen Mauer umgeben und innerhalb derselben erheben sich 8 Gebäude. Der rückwärtige Saal A von 18,5^m Länge und 7,5^m Breite, mit 2 in den Stirnseiten liegenden Eingängen und 3 nach aussen liegenden grossen Fenstern dient speciell zur Herstellung von Türkischrothöl. Türkischroth oder Adrianopelroth ist die feurige in's Scharlachrothe spielende und sehr dauerhafte Zeug- und Garnfarbe, welche früher durch Krapp hervorgebracht wurde, jetzt aber gewöhnlich auf chemischem Wege dargestellt wird. Zur Fabrikation von Türkischrothöl verwendet man vornehmlich Ricinusöl, welches vorher durch Versetzen mit Schwefelsäure in Wasser löslich zu machen ist.

Da aber der Vereinigung zweier Flüssigkeiten von verschiedenen Volumgewichten, wie sie sich zwischen Fett und Säuren finden, grosse Schwierigkeiten entgegen stehen, so ist es nicht gleichgültig, auf welche Weise man derartige Arbeiten bewerkstelligt, und es wird hierbei die etwaige Zustandsänderung des einen oder beider Elemente scharf zu verfolgen sein. Die zum Verfahren benutzte Schwefelsäure (SO_3 Vol.-Gew. 1,85) fällt, sobald sie mit dem Oel in Berührung kommt, direct zu Boden und zerstört auf diesem Wege die in ihrer Nähe befindlichen Moleküle auf der Stelle.

Ingenieur

Schöpfleuthner benutzte, um Ricinusöl in Wasser löslich zu machen, eine ca. 1,2^m weite und 0,3^m hohe, mit Bleiplatten ausgeschlagene Eichenholzschale; ca. 60 Liter Oel füllten das Gefäss etwa 5^{cm} hoch an; man konnte also die Flüssigkeit mit Leichtigkeit innig durcheinander schieben. Letzteres ist um so wichtiger, als bei einiger Auffüllung die Wärmeentwicklung rasch vor sich geht und das Verfahren deswegen leicht misslingen kann. Das Oel im Volumgewichte von 0,9 mit Schwefelsäure zusammengebracht, ist bald zerstört und bedarf es daher der äussersten Vorsicht und grössten Aufmerksamkeit, um dem etwa schon mehrere Stunden fortgesetzten Process nicht vorzeitig ein jähes Ende zu bereiten.

Der vom Ingenieur Schöpfleuthner angewendete Versuchsührapparat erwies sich sehr zweckmässig und er construirte darnachührapparate, die in der genannten Quelle mitgetheilt sind. Die Säure wird in Flaschen, welche mit Abtropfhähnen versehen und auf denührarmen in Drahtkörben befestigt sind, festgehalten und rotirt mit diesen, wobei eine allmähliche Entleerung durch die Hähne nach demührgefäss stattfindet. Dieührflügel bestehen aus einem gut verbleiten 6×6 cm Stabe und darin strahlenförmig angebrachten schmalen Stäbchen, welche jalousieartig übereinander liegen. Vermöge eines geeigneten Mechanismus kann dasührwerk sofort aus der Flüssigkeit gehoben werden, was nach Beendigung des Processes oder auch bei sonstigen Vorkommnissen nothwendig ist. Das auf diesem Wege

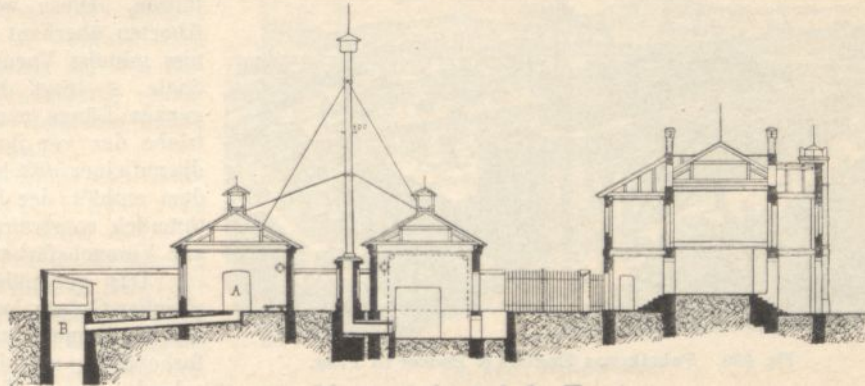


Fig. 4329. Längenschnitt nach der Hauptaxe.

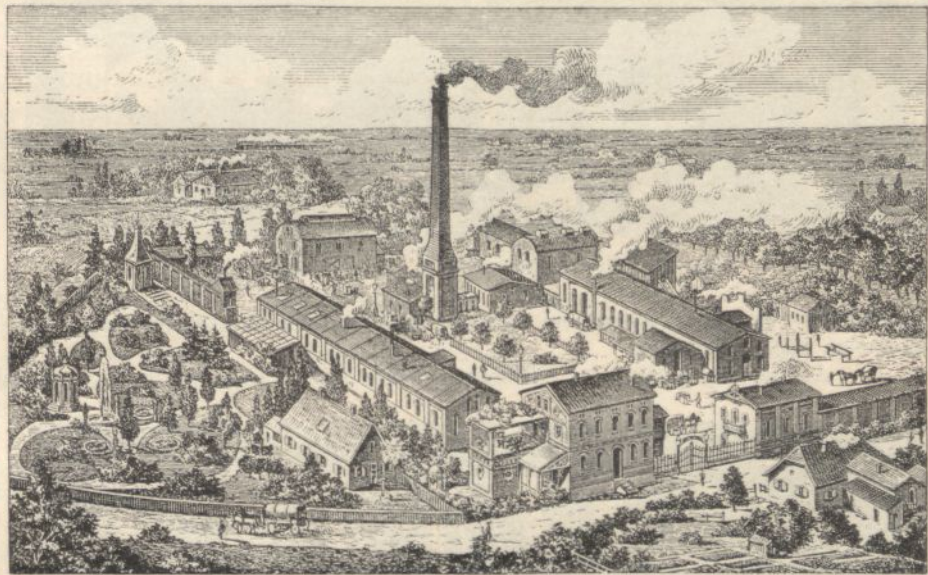


Fig. 4330. Farbenfabrik von L. Müller in Wesel.

erzeugte Türkischrothöl hat dunkelorange bis morgenrothe Farbe, ist hell und bildet bei sorgsamer Behandlung im Waschprocess keinen Niederschlag.

Der Fussboden des Saales *A* zur Türkischrothöl-Erzeugung ist betonirt und mit 3 in den tiefsten Stellen angelegten hermetischen Porzellanverschlüssen nebst Seihgittern versehen, welche in einen T-

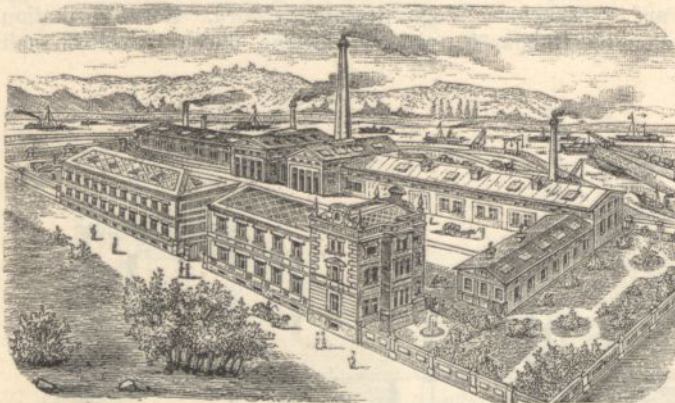


Fig. 4331. Fabrik von Englert & Becker in Prag.

förmigen Thonröhrencanal münden und durch denselben nach einer an der rückwärtigen Einfriedigungsmauer liegenden Sammelgrube *B* führen. Diese wasserdichte Grube ist mit Aborten überbaut und kann nach Erforderniss mittelst Vacuums entleert werden. Im Saale *A* trägt die fensterlose Wand der ganzen Länge nach Transmissionen zum Antriebe der vor ihr stehenden 6 Rührwerke, die auf einer 50^{cm} hohen Bank stehen. Ausserdem enthält der Saal *A* noch einen eigenthümlich construirten Wasch-Holländer, der zur Versuchsfärberei bestimmt ist.

Das gegenüber liegende Gebäude von gleicher Grösse hat 3 Abtheilungen, von denen der Raum *M* zur Vermahlung von Anilinfarbe dient und im hinteren Theile 3 verschieden grosse Kugelmühlen, vorn dagegen

verschiedene Reib-, Sicht- und Brechmaschinen enthält, während sich im Raume *F* die Dampfhochdruck- und Vacuumkocher, sowie Sandbäder und zur Färberei bestimmte Utensilien befinden. Zwischen diesen beiden Werkräumen liegt das Maschinen- und Kesselhaus, mit einem nach dem Hofraume gelegenen Kohlen-

lager. Zu beiden Seiten dieser Fabrikgebäude liegen 2 Magazine *C* und *C*₁, von denen das eine ausschliesslich für Türkischrothöl bestimmt ist, während das andere für die übrigen Fabrikate hinreichend Raum enthält. Beide Magazine haben über Stufen angelegte Eingänge an den Stirnseiten und sind mit



Fig. 4332. Tintenfabrik von E. Beyer in Chemnitz.

Ladebühnen versehen; ausserdem befinden sich an der Aussenfront der 20^m Magazine noch Ladethore.

An der Hinterseite der Umfassungsmauer sind 2 Lagerschuppen *S* für allgemeine Bedarfsgegenstände angelegt, um Nebenbauten, die etwa die Passage hindern könnten, für die Folge zu vermeiden.



Fig. 4333. Ansicht des Füllsaales.

misst 4800 \square^m und ist neben dem Gebäude zu Gartenanlagen verwendet. Das Verwaltungsgebäude ist mit Hochparterre angelegt und am Haupteingange mit einem Vorbau versehen. Die Raumvertheilung ist hierbei so gewählt, dass *B*, für die Buchhaltung und Kasse, *E* als Directionsbureau dient und der anschliessende Raum zu beiden Seiten für die Hilfsbureaus verwendet wird. Im Vestibule befinden sich zu beiden Seiten der Treppe Sitzbänke mit Lesetischen und an der Rückwand 2 Regale *i*, in welchen alle Muster der in der Fabrik verwendeten Bedarfsartikel und deren Fabrikate in Gläsern in entsprechender

Ordnung aufgestellt sind. Dem Haupteingange gegenüber führt eine Thür in den Fabrikhof. Die neben derselben auf beiden Seiten angelegten Räume dienen als Laboratorium *L* und als Bureau *K* für den Chemiker. Im Obergeschosse befindet sich ein Musterlager und ein Conferenzzimmer.

Eine 16pferd. Expansionsdampfmaschine besorgt den maschinellen Betrieb der Fabrik. Der Kesselschornstein besteht aus einem 50^{cm} weiten, 15^m hohen, 3^{mm} starken Blechrohr, das auf einem 4^m hohen Sockel fundirt und mit 8 Drahtseilen auf den Dächern der Magazine und Werkräume verankert ist. Die Dachfirste der letzteren haben Firstaufbauten zur Ventilation.

Ein Bild von der Farben- und Lackfirnissen-Fabrik von Louis Müller zu Wesel am Rhein zeigt Fig. 4330 und Fig. 4331 veranschaulicht die Fabrik chemischer Produkte und Farben der Firma R. Englert & Dr. F. Becker in Prag. Solche Fabriken können in der verschiedensten Grundrissanordnung durchgeführt werden, je nach den verschiedenen Anforderungen. In der Regel erfordern die Farbenfabriken viele Zerkleinerungs-Maschinen: Kugelmühlen, Walzenstühle Excelsior-Mühlen u. s. w. Jene Fabriken, welche Farbhölzer verarbeiten, erfordern auch Farbhölmühlen zum Zerkleinern der Farbhölzer behufs Extrahirens der Farbstoffe. Diese Mühlen wirken durch grobe Raspeln oder V-förmige Messer, welche auf der ebenen Fläche schnell rotirender Scheiben oder auf der gebogenen Fläche eines Cylinders sitzen, am häufigsten durch Kreissägen in Verbindung mit Scheiben, welche kurze Reisszähne haben und zwischen den Kreissägen auf derselben Welle sitzen, so dass die Sägen Einschnitte machen und die Scheiben die dazwischen stehen gebliebenen Rippen zerkleinern. Das zu zerreisende Holz wird durch das eigene Gewicht in einem schräg abfallenden Canal mit der Stirnfläche zugeführt.

In Tintenfabriken hat man zunächst Extractoren zum Auslaugen der Farbstoffe, sodann Vacuum-Apparate zum Kochen der Farben-Extracte nöthig; ferner ist ein Saal erforderlich, wo die Tinten in Flaschen gefüllt werden und endlich ist ein Lagerhaus zum Lagern der verpackten Tinten nöthig. In Fig. 4332 ist der Saal für Extractoren und Vacuum-Apparate, in Fig. 4333 der Füllsaal aus der Tintenfabrik von Eduard Beyer in Chemnitz darstellt. Diese Fabrik wurde 1856 gegründet und exportirt nach allen Welttheilen.

Zur Tintenfabrikation werden jetzt meist Theerfarbstoffe: Alizarin, Anthracen und Anilin verwendet. Für rothe Tinte benutzt man zuweilen das Rothholz. Man nimmt dazu 250^g Rothholz, 30^g Alaun, 30^g Cremor tartari mit 2 Liter Wasser, kocht

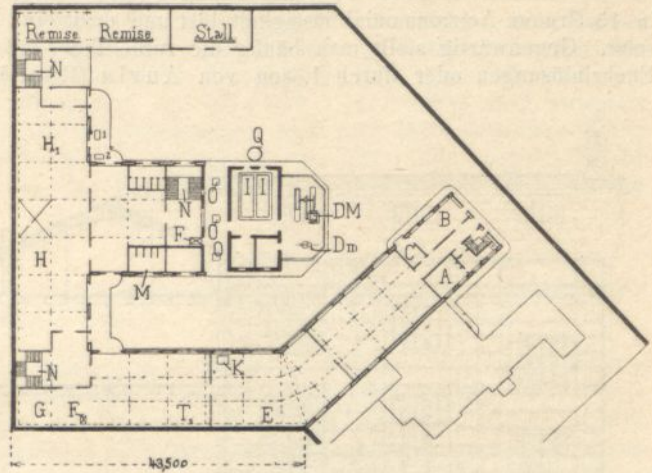


Fig. 4334. Erdgeschoss.

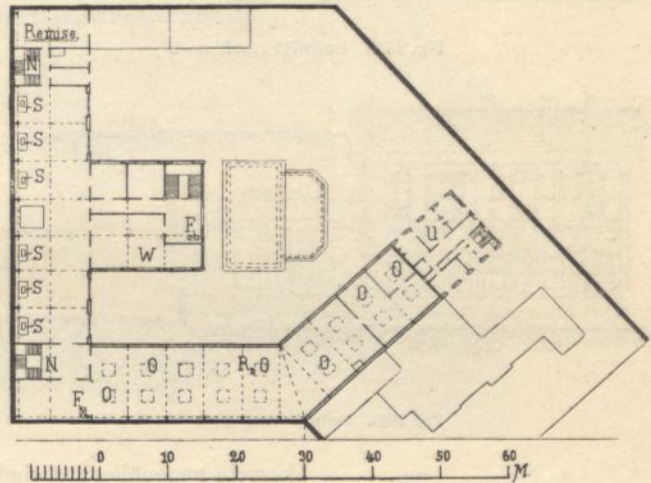
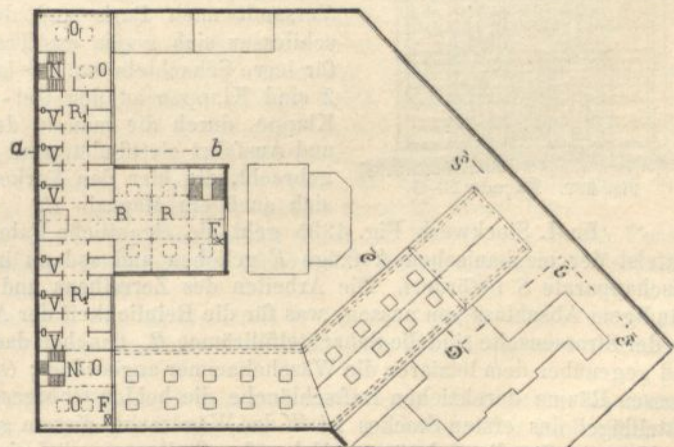


Fig. 4335. I. Stockwerk.

Fig. 4336. Dachgeschoss.
Wichse-Fabrik in Levallois-Perret.

die Flüssigkeit bis auf 1 Liter ein und setzt darauf zu der durchgegossenen Flüssigkeit 30^g arabisches Gummi und 30^g Kandiszucker.

Eine noch schönere und haltbarere rothe Tinte erhält man, indem man 2 Decigramme Carmin in 15 Gramm Aetzammoniakflüssigkeit löst und dazu eine Lösung von 1^g arabischem Gummi in 50^g Wasser setzt. Gegenwärtig stellt man häufig die rothe Tinte mit arabischem Gummi und etwas Alaun versetzten Fuchsinlösungen oder durch Lösen von Aurin (Rosolsäure) in Natriumcarbonat oder einfach mittelst

Anilinroth dar. Man bereitet die rothe Anilintinte durch Auflösen von 1 Th. wasserlöslichem Diamantfuchsin in 150 bis 200 Th. siedendem Wasser.

Die violette Anilintinte, die verbreitetste von allen Anilintinten, erhält man durch Lösen von 1 Th. wasserlöslichem Anilinblauviolett in etwa 300 Th. Wasser.

Eine Stiefel-Wichsefabrik in Levallois-Perret ist in Fig. 4334 bis 4339 dargestellt (*Annales industrielles* 1892). Nach den Grundrissen Fig. 4334 bis 36 sind die Fabrik und die Magazine in 2 Gebäude-Complexen untergebracht, von denen der eine rückwärts auf dem Grundstück liegt, während der andere an der Strasse sich hinzieht; an den letzteren schliesst sich ein Mittelfügel an. Ausserdem sind noch

Bautheile für das Maschinenhaus, die Stallung und die Remisen errichtet.

Die Wicse wird aus Kienruss bzw. Beinschwarz mit Oel, Melasse und anderen Zuthaten in inniger Mischung hergestellt. Im Kellergeschosse liegen die Oelbehälter und Melassebassins; auch erfolgt von hier aus die Vertheilung der Triebkraft. Im Erdgeschoss befinden sich: Das Kesselhaus *I*, die Dampfmaschine *DM*, die Dynamomaschine *Dm* für die Beleuchtung; der Kohlenraum und die Reparaturwerkstätte den Dampf-

kesseln gegenüber; *N* sind Treppen, *F* Aufzüge, *M* Aborte, *O* Oberlichter; die Räume *E* dienen zum Bekleben und Trocknen der Schachteln, *G* ist die Papierniederlage, *T* sind die Packräume, *H* die Magazine für den Versandt nach Paris und den Provinzen, *H*₁ für den Export. Daran schliessen sich gegen das Treppenhaus die Magazine für Emballagen und für leere Schachteln an. *Q* ist der Dampfkessel-Schornstein und 1 bzw. 2 sind Klappen zu den Oel- und Melasse-Behältern; endlich ist *K* eine Klappe, durch die man in den Keller gelangen kann. Da, wo die Ein- und Ausfahrt stattfindet, sind die Bureaus *A* und *B* für die Beamten untergebracht, die hier den Verkehr leicht überwachen können; dort befindet sich auch ein Magazin *C*.

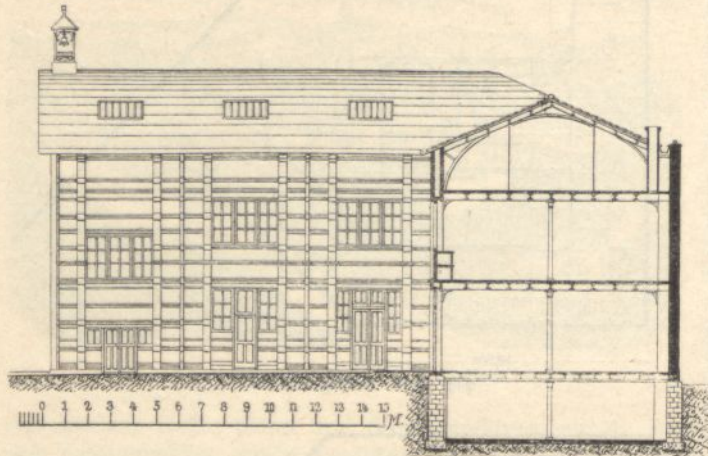


Fig. 4337. Schnitt nach a—b.

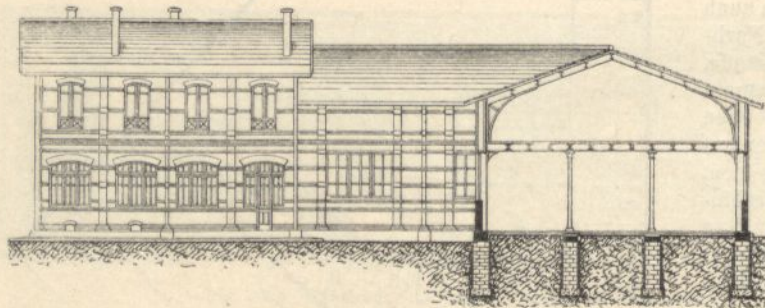


Fig. 4338. Schnitt nach C—D—E—F.

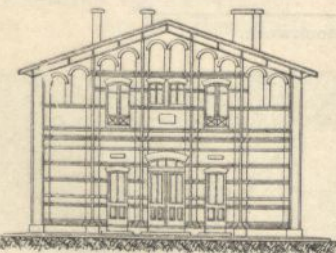


Fig. 4339. Façade E—G.

Im I. Stockwerk Fig. 4335 geht die eigentliche Fabrikation vor sich; die Rohmaterialien werden mittelst der mechanischen Aufzüge *F* gehoben und sodann in kleinen Transportwagen in die Reib- und Mischapparate *S* befördert. Die Arbeiten des Zerreibens und Mischens der Wicse geschehen unter vollständigem Abschluss von aussen, was für die Reinlichkeit der Arbeitsräume von wesentlichstem Einflusse ist. An der Strassenseite sind die Schachtelfüllräume *R*₂, daneben das Depot für die mit Schachteln gefüllten Körbe und gegenüber dem letzteren die Wäschekammer angeordnet; *O* sind die Oberlichtquellen. Zur Ventilation der grossen Räume durchziehen Luftschläuche die beiden Obergeschosse und münden über dem Dache aus. Im Mittelfügel des ersten Stockes ist *W* der Wägeraum, diesem gegenüber befindet sich ein Laboratorium und ein Magazin für die Schwärze. Ueber den Stallungen sind ein Kutscherzimmer, eine Geschirrkammer und Räume für Futtermittel untergebracht; über den Bureaus befindet sich die Wohnung *U* des Obermeisters.

Das II. Stockwerk oder Dachgeschoss enthält die Magazine *R*, für die leeren Schachteln und die Räume *R* für die Sortirung und Ausgabe derselben; *V* sind Lüftungsschläuche. Alle Fussböden bestehen aus Eichenholz-Parquett, nur jener der Fabrik besteht aus Cement. Die Gebäude sind aus einem Eisengerippe mit äusseren und inneren Wänden aufgeführt. Für die Füllungen wurden Ziegel in 2 Farben und mit Verzierungen in verschiedenen Mustern angewendet, wodurch eine hübsche Wirkung der Façaden erzielt ist. Der Dachstuhl besteht ganz aus Eisen und die Binder bestehen aus 35^{cm} hohen Gitterträgern, hergestellt aus \perp -Eisen von $50 \times 50 \times 5^{mm}$ und Flacheisen von 40×6^{mm} . Als Pfetten sind zwischen diesen Gitterträgern 16^{cm} hohe \perp -Eisen befestigt. Die Fussbodenträger sind 33^{cm} hohe Gitterträger, mit Querträgern in 85^{cm} Abstand. Die Stärke der Betondecken beträgt 10 bis 15^{cm}. Die Lagerböcke für die Transmissionen sind mittelst Schraubenbolzen an der Dachconstruction befestigt. Die Dachdeckung besteht aus Falzziegeln.

§. 182. Chemische Fabriken für ätherische Oele, Essenzen, Extracte, pharmaceutische Präparate u. s. w.

Das Drogen-Geschäft und die chemische Fabrik von Gehe & Co. in Dresden-Neustadt wurden 1835 gegründet; in Fig. 4340 ist diese Fabrik dargestellt. Im Jahre 1882 beschäftigte diese Firma schon 80 Beamte, darunter 12 geprüfte Apotheker und Chemiker, sowie 150 Arbeiter. Betrieben wird die Fabrikation von Alkaloiden, Säuren, Salzen, Extracten, Tinkturen, ätherischen Oelen und allen anderen



Fig. 4340. Chemische Fabrik von Gehe & Co. in Dresden.

chemischen und pharmaceutischen Präparaten. Ferner die Pulverisirung von Drogen und Chemikalien auf geeigneten Mühlen; Sortirung, Reinigung, Bearbeitung u. s. w. von Rohdrogen u. s. w. Die Fabrik hat directe Eisenbahn- und Schiffahrts-Verbindung und exportirt nach allen Ländern der Erde.

Eine in Hamburg erbaute chemische Fabrik ist in Fig. 4341 bis 4344 dargestellt. Dieselbe ist 3geschossig ausgeführt und durch eine Trennungsmauer, welche durch alle Geschosse reicht, in quadratische Räume zerlegt. An den Stirnseiten der Fabrik befinden sich Aufzüge für schwerere Fabrikate und Rohmaterialien. Statt dieser äusseren Aufzüge wird man gegenwärtig lieber innere Aufzüge und Fahrstühle anbringen. Zur Verbindung der Geschosse miteinander sind nur hölzerne Laufftreppen angewendet, was jetzt auch nicht mehr gestattet ist. Ein seitlicher Anbau dient als Kesselhaus.

Fig. 4345 zeigt die chemische Fabrik der Actien-Gesellschaft vorm. E. Schering in der Fennstrasse zu Berlin; diese Fabrik erzeugt chemische Präparate für Pharmazie; Photographie und Technik. Die Gesellschaft hat in Charlottenburg eine Zweigfabrik.

Die Fabrik ätherischer Oele und Essenzen von E. Sachse & Co. in Leipzig wurde 1859 gegründet. Von derselben giebt Fig. 4346 eine Ansicht. In dieser Fabrik ist auch eine Drogen-Pulverisir-, Schneide- und Appretur-Anstalt eingerichtet.

Die ätherischen Oele (flüchtige Oele, Essenzen) kommen meist fertig gebildet in der Natur vor und ertheilen den Pflanzen den ihnen eigenthümlichen Geruch. Das ätherische Oel findet sich in den Pflanzenzellen eingeschlossen, daher kommt es, dass der Geruch nach dem Zerquetschen der Pflanze deutlicher hervortritt. Die ätherischen Oele werden auf verschiedene Weise, meist aber dadurch ge-

wonnen, dass man die betreffenden Pflanzentheile mit Wasser destillirt. Wenn auch der Siedepunkt dieser Oele weit über jenem des Wassers liegt, so wird doch durch die Wasserdämpfe das ätherische Oel mit fortgerissen. Bei einigen sehr ölreichen Pflanzentheilen, wie Bergamott, Citronen- und Orangenschalen

Fig. 4343. Querschnitt.

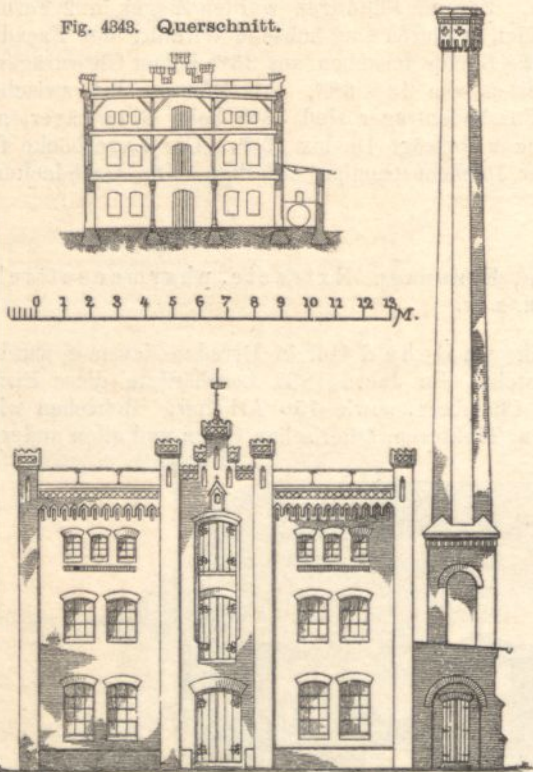


Fig. 4344.

Stirnansicht einer chemischen Fabrik in Hamburg.

Destillat ist meist ein trübes Wasser, welches ätherisches Oel gelöst enthält und daher stark nach demselben riecht. War die Pflanzenmasse reich an ätherischem Oel, so hat sich von demselben mehr verflüchtigt, als in dem Wasser gelöst bleiben konnte, daher schwimmt nun ein Theil des Oeles auf dem Wasser. Enthält dagegen die Pflanzenmasse nur wenig Oel, so muss man das erhaltene Destillat mit einer neuen Menge derselben Pflanzensubstanz wiederholt destilliren, um zur Abscheidung von ätherischem Oel zu gelangen. Die Trennung des ätherischen Oeles vom Wasser erfolgt am bequemsten durch die Florentiner Flasche, die seitlich am Boden mit einem Abflussrohr versehen ist, welches beinahe bis zur obern Flaschenmündung emporsteigt; das schwerere Wasser fließt dabei stetig aus dem Abflussrohr ab, und man kann die Destillation fortsetzen, bis die ganze Flasche mit ätherischem Oel gefüllt ist. Aehnliche Vorrichtungen benutzt man auch bei der Verarbeitung der Theeröle.

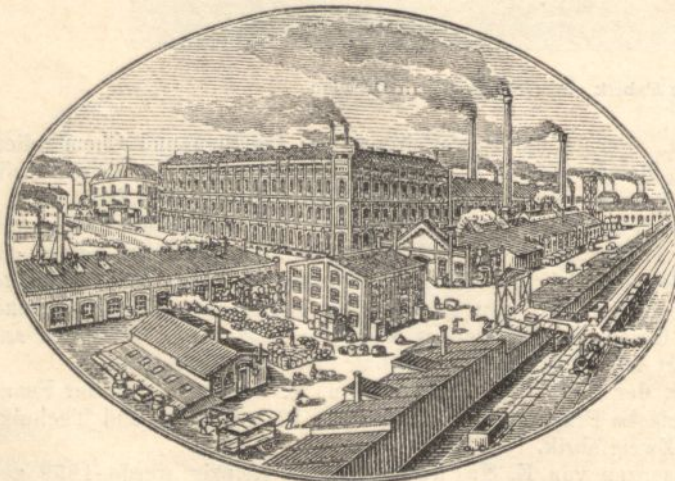


Fig. 4345. Chemische Fabrik in Berlin.

u. s. w. gewinnt man die ätherischen Oele durch Aufreissen der Oeldrüsen derselben an einem System von Nadeln oder an einem Reibeisen. Das hierbei freiwillig abfließende Oel ist von grosser Feinheit. Man biegt auch die von der Frucht getrennten Schalen derartig, dass die Oelzellen platzen und das Oel ausspritzt. Dasselbe wird in Schwämmen aufgefangen und diese werden später ausgepresst. Die Schalenrückstände vom Nadel- wie vom Schwamm-Verfahren geben beim Auspressen minder feines Oel.

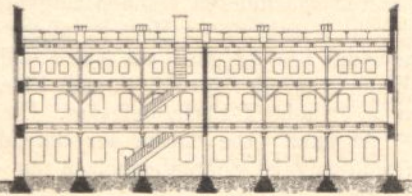


Fig. 4341. Längenschnitt.

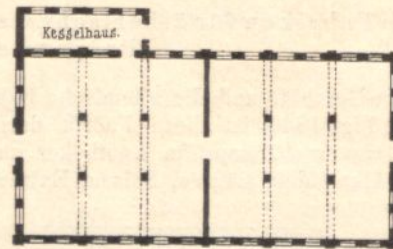


Fig. 4342. Erdgeschoss.

Weitaus die Mehrzahl der ätherischen Oele wird durch Erhitzen der frischen oder getrockneten Pflanzenmassen mit Wasser oder Wasserdampf in einem Destillationsapparat und Verdichten der Wasserdämpfe, welchen die Dämpfe des ätherischen Oeles beigemischt sind, mittelst eines Kühlapparates gewonnen. Das Destillat ist meist ein trübes Wasser, welches ätherisches Oel gelöst enthält und daher stark nach demselben riecht. War die Pflanzenmasse reich an ätherischem Oel, so hat sich von demselben mehr verflüchtigt, als in dem Wasser gelöst bleiben konnte, daher schwimmt nun ein Theil des Oeles auf dem Wasser. Enthält dagegen die Pflanzenmasse nur wenig Oel, so muss man das erhaltene Destillat mit einer neuen Menge derselben Pflanzensubstanz wiederholt destilliren, um zur Abscheidung von ätherischem Oel zu gelangen. Die Trennung des ätherischen Oeles vom Wasser erfolgt am bequemsten durch die Florentiner Flasche, die seitlich am Boden mit einem Abflussrohr versehen ist, welches beinahe bis zur obern Flaschenmündung emporsteigt; das schwerere Wasser fließt dabei stetig aus dem Abflussrohr ab, und man kann die Destillation fortsetzen, bis die ganze Flasche mit ätherischem Oel gefüllt ist. Aehnliche Vorrichtungen benutzt man auch bei der Verarbeitung der Theeröle.

In neuerer Zeit hat man aromatische Vegetabilien mit Methylchlorid, Petroleumäther und ähnlichen flüchtigen Stoffen auszuziehen gesucht. Dadurch erhält man eine Lösung des ätherischen Oeles, von der das sehr flüchtige Lösungsmittel durch vorsichtige Destillation leicht getrennt werden kann. In diesem Falle enthält das ätherische Rohöl Harz, Fett u. s. w. gelöst, wovon es durch Destillation mit Wasser gereinigt werden muss. Durch fractionirte

Destillation hat man aus manchen ätherischen Oelen jenen Bestandtheil, welcher der Träger des Geruches ist, von andern Bestandtheilen getrennt und auf diese Weise concentrirte ätherische Oele gewonnen.

Die ätherischen Oele riechen durchdringend und geben den Geruch der Pflanze, von welcher sie stammen, oft dann erst ganz getreu wieder, wenn man sie in viel Alkohol löst und die Lösung mit Wasser verdünnt. Die Pflanzen, aus denen man ätherische Oele gewinnt, werden vielfach cultivirt, so die Rosen in Bulgarien, Pfefferminze und Lavendel in Mitcham, Surrey und Hitch in England. Die grössten Culturen für ätherische Oele finden sich in Südfrankreich bei Grasse, Cannes, Nizza, wo 25 000^{ha} Land dafür verwendet werden.

Einige ätherische Oele hat man auch ohne Benutzung der Pflanze künstlich dargestellt.

Häufig werden auch destillirte, abgezogene, aromatische Wässer, d. h. Lösungen von ätherischem Oel in destillirtem Wasser fabrikmässig dargestellt. Je reicher solche Wässer an ätherischem Oel sind, um so besser halten sie sich. Die Darstellung von Orangenblüthen-, Rosen-, Bittermandel- und Kirschlorbeerwasser bildet im südlichen Frankreich und in einem Theil Sardinien einen wichtigen Industriezweig.

Die riechenden Wässer der Parfümerie bestehen aus einer Lösung verschiedener ätherischer Oele in Alkohol. Der letztere muss fuselfrei und ohne allen fremden Beigeruch sein und die beigemischten ätherischen Oele nimmt man von bester Qualität. Es ist am passendsten, die Oele nur in dem Alkohol zu lösen und die Lösung monatelang vor dem Gebrauche lagern zu lassen.

Die Duftextracte werden meist durch Ausziehen der vorher mit den Düften frischer Blumen beladenen fetten Oele und Fette mit Alkohol oder in neuerer Zeit mit Glycerin dargestellt. Die par-

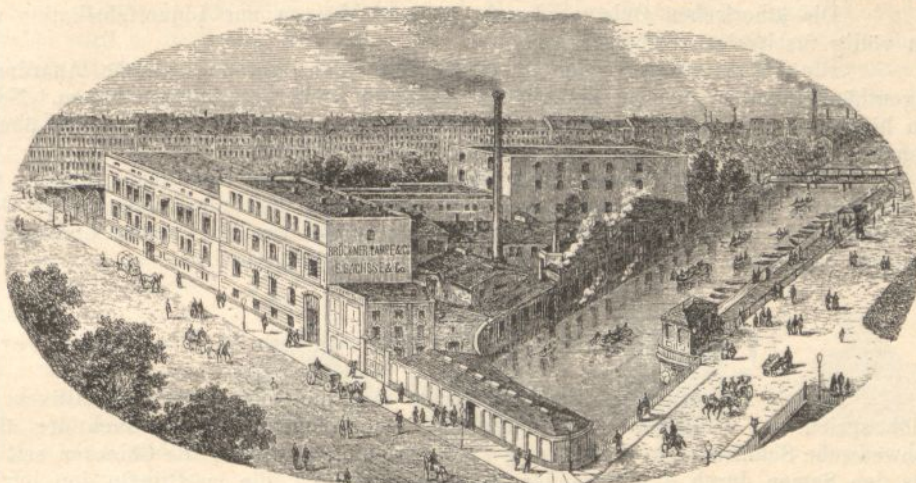


Fig. 4346. Fabrik ätherischer Oele von Sachse & Co. in Leipzig.



Fig. 4347. Fabrik ätherischer Oele von R. Knoble in Dessau.

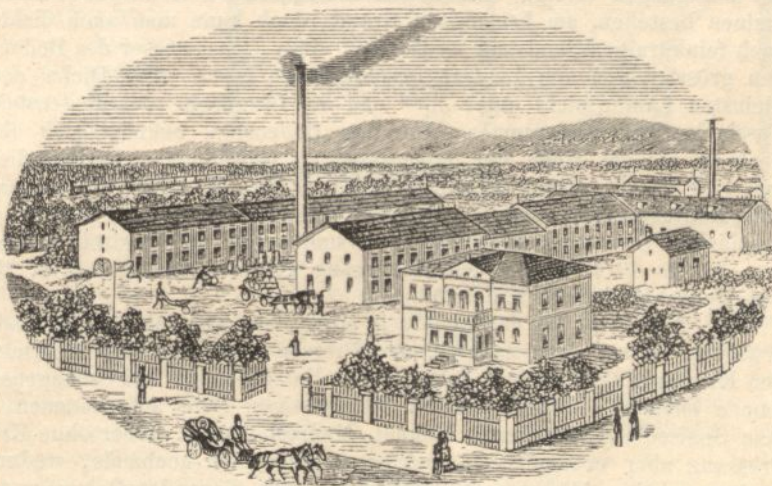


Fig. 4348. Fabrik ätherischer Oele von H. Hänsel in Pirna.

fürirten Fette (Pommaden) erhält man in der feineren Parfümerie entweder durch Infusion, indem man die Blüthen mit warmen fetten Oelen oder Fett von etwa 65° C. digerirt, oder durch kalte Parfümierung des Fettes durch Schichtung desselben mit den Blüthen.

Die ätherischen Oele werden in grossen Mengen zur Liquerfabrikation verwendet, deren Basis ein völlig fuselfreier Weingeist ist.

Die Fabriken ätherischer Oele erfordern nicht gerade bauliche Anordnungen von besonderen Eigenthümlichkeiten, da sich die kleinen Apparate leicht unterbringen lassen. Nothwendig ist aber stets ein hinreichend grosses Kesselhaus, so gelegen, dass man den Dampf leicht überall zum Wärmen verwenden kann.

Fig. 4347 zeigt eine Fabrik ätherischer Oele und Essenzen, Aether, Conservsalzen u. s. w. der Firma R. Knoble in Dessau und Fig. 4348 zeigt die Fabrik ätherischer Oele und Essenzen von H. Hänsel in Pirna a. d. Elbe welche 1841 gegründet wurde. Letztere erzeugt einfache und zusammengesetzte ätherische Oele nach dem Patente des Fabrikinhabers.

§ 183. Fabriken zur Gewinnung der Oele und des Ceresins.

Schon im grauesten Alterthum kannte man die Oelgewinnung aus Oliven und Samen. Im Buche Hiob spricht die Bibel von Oel-Mühlen und eine solche beschreibt auch der ältere Plinius. Wie der schwedische Schiffskapitän Eckeberg 1767 berichtet, gewinnen die Chinesen seit sehr alter Zeit das Oel aus den Samen durch 3 aufeinander folgende Verfahren, die im Prinzip den jetzigen Verfahrungsweisen vollständig entsprechen. Erstens quetschen und zerreiben sie den Samen mittelst einer eisernen Mühle; zweitens erwärmen sie den gemahlene Samen, indem sie ihn auf eine Matte schütten, die über ein mit Wasser gefülltes Gefäss ausgebreitet ist, und sodann das Wasser zum Kochen bringen, so dass der sich entwickelnde Dampf durch den Samen dringen muss; hierdurch ist ein Verbrennen des Samens und das Ranzigwerden des Oeles möglichst vollständig verhindert. Drittens bringen sie den heissen Samen in Bambusbehälter und pressen das Oel in einer Keilpresse aus; die Keile werden mit Handhämmer eingeschlagen.

Im 17. Jahrhundert kamen die holländischen Mühlen auf, deren Eigenthümlichkeit darin bestand, dass sie Windmühlen waren und dass Kollergänge zum Zerreiben des Samens angewendet wurden; die Keile der Pressen waren vertical gestellt, so dass sie durch ein maschinell betriebenes Rammwerk eingeschlagen werden konnten. Als Joseph Brahma in London 1795 die hydraulische Presse erfand, die zunächst in anderen Industriezweigen angewendet wurde, wendete man dieselben nach 1815 auch zum Oelpressen an, wodurch das Pressen viel rascher von statten ging.

Jetzt erfolgt die Zerkleinerung des Samens hauptsächlich durch Quetschwalzen und Kollergänge, denn die alten Stampfwerke sind wenig leistungsfähig und kostspielig zu erhalten, dabei nehmen sie viel Raum ein und machen einen unangenehmen Lärm. Walzwerke können die Zerkleinerung der Oelsamen nur vorbereiten, worauf die völlige Zerkleinerung meist auf Kollergängen, selten auf Mahlgängen erfolgt. Bodenstein und Läufer der Kollergänge müssen aus sehr harten und feinkörnigen Steinen bestehen, am besten aus Granit, doch kann man auch dichten Kalkstein und im Nothfalle wohl auch feinkörnigen Sandstein anwenden. Den Durchmesser des Bodensteines macht man 80^{cm} grösser, als den grössten von den Läufern beschriebenen Kreis. Die Dicke des Bodensteines beträgt auch für die kleinsten Läufer nicht unter 30^{cm} und die Oberfläche des Bodensteines liegt wenigstens 47^{cm} über dem Fussboden des Pressraumes. Um den Bodenstein befindet sich oben eine Zarge, welche 2½ mal so hoch ist als die Höhe der Samenschicht. Gewöhnlich erhalten die Läufer 1,7 bis 1,9^m Durchmesser und 42^{cm} Dicke; dieselben machen 8 bis 10 Min.-Umdr. um die verticale Axe und erfordern ca. 3 Pferdekr. zum Betriebe. Vor dem Zerkleinern wird der Same mit Wasser genetzt, was in besonderen Kasten geschieht. Sodann wird der genetzte und event. auf Quetschwalzenstühlen zerdrückte Samen in Posten von 30 bis 40 Liter auf den Kollergang gebracht und hier etwa 25 bis 30 Minuten gemahlen, bis sich das Mehl hinreichend fein anfühlt.

Nun wird das Samenmehl in einer Wärmepfanne, am besten mittelst Dampf auf 60 bis 80° C. erwärmt, wodurch das nachfolgende Pressen erleichtert und die Oelausbeute erhöht wird. Ein Nachtheil der Erwärmung besteht darin, dass die färbenden und unangenehm schmeckenden Bestandtheile der Samen leichter von dem warmen dünnflüssigen Oele aufgenommen werden. Aus diesem Grunde presst man Speiseöl: Bucheckeröl, Mohnöl, Madioöl u. s. w. lieber ohne Erwärmung; den Rückstand der ersten Pressung aber erwärmt man und presst denselben nochmals, wodurch man dann eine schlechtere Oelqualität erhält. Alle zu gewerblichen Zwecken dienenden Oelsamen werden dagegen schon vor dem ersten Pressen erwärmt.

Zum Erwärmen des Samenmehles sind die doppelten Wärmepfannen am zweckmässigsten; dies sind Blecheylinder aus 2^{mm} starken Blechen mit einer oberen und einer unteren Abtheilung, von

denen jede einen doppelwandigen, von Dampf durchströmten Boden hat und mit einem durch beide Abtheilungen hindurchgehenden Rührwerke versehen ist. Die obere Abtheilung der Pfanne dient als Trockenraum, worin das feuchte Samenmehl getrocknet und vorgewärmt wird, um dann durch eine Bodenöffnung in die untere Abtheilung zu fallen und hier auf die nöthige Temperatur von ca. 75°C . erwärmt zu werden. Dabei wird es beständig durch das Rührwerk gewendet und gelangt endlich durch eine Seitenöffnung aus dem Apparate direct in die angehängten Pressbeutel. Für 1 Kilo Samenmehl, welches in 1 Stunde 2 mal zu erwärmen ist, rechnet man $82\ \square^{\text{cm}}$ Wärmfläche. Der Samen liegt in der Wärmepfanne 5^{cm} hoch und das Rührwerk macht 30 Min.-Umdr.; Kraftbedarf ca. 0,1 Pferdekraft.

Die Pressung des erwärmten Samenmehles erfolgt entweder in Keilpressen oder in hydraulischen Pressen; Schraubenpressen und Kniehebelpressen haben sich nicht als zweckmässig bewährt und sind daher fast ganz ausser Gebrauch gekommen. Die Keilpressen, auch Rammpressen oder holländische Oelpressen genannt, sind für kleinere Oelmühlen noch viel im Gebrauch, während grössere Oelfabriken gegenwärtig fast ausschliesslich hydraulische Pressen anwenden, bei denen Pressungen von 200 bis 350 Kilo pro $1\ \square^{\text{cm}}$ vorkommen. Man unterscheidet stehende und liegende hydraulische Pressen, und von den stehenden Pressen kommen 2 verschiedene Arten vor, nämlich die Topfpressen und die Packpressen. Die liegenden hydraulischen Pressen gewähren zwar ein leichteres Abfliessen des erpressten Oeles, aber sie erfordern mehr Raum und sind in der Herstellung theurer, weshalb man die stehenden Pressen meist vorzieht.

Zum Betriebe der Pressen dienen 2 Presspumpen, die auf einem eisernen Wasserkasten montirt sind. Der eine Pumpenkolben hat 50mm , der andere nur 30mm Durchmesser. Bis zu 80 Atm. Druck arbeiten beide Kolben; ist dieser Druck erreicht, so löst das Sicherheitsventil das Saugventil der grossen Pumpe aus, und von nun an arbeitet der kleine Kolben allein weiter, bis zu einem Drucke von 200 Atm.; sodann löst der Sicherheitskolben auch das kleine Saugventil aus; sinkt aber der Druck in der Presse, dann geht der Sicherheitskolben zurück und lässt das Saugventil der kleinen Pumpe wieder in Thätigkeit kommen, worauf die Pumpe den Druck wieder bis auf 200 Atm. steigert.

Einen Kollergang zeigt Fig. 4349, eine hydraulische Topf-Pressen Fig. 4350 und ein Presspumpwerk Fig. 4351. Die grosse und kleine Presspumpe können entweder gleichzeitig nach einer Presse hin wirken, sowie auch jede einzeln nach einer Presse, je nachdem die betreffenden Ventile geöffnet oder geschlossen sind. In der Presse wird das Oel-samenmehl bis auf 0,4 seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt. Die Pressperiode ist in der Regel in 15 Min. vollendet, wovon 5 Min. auf das Füllen und Entleeren der Presse kommen. Es können pro Pferdekraft und Stunde ca. 30^{l} Raps zu Oel verarbeitet werden. 100^{l} Raps erfordern zum Verarbeiten dieselbe Kraft wie 66^{l} Leinsamen oder 120^{l} Wallnusskerne.

Eine kleine Oelfabrik mit Göpelbetrieb ist in Fig. 4353 und 54 dargestellt; *a* ist der Göpel für 4 Pferde, *b* ein Walzwerk zum Samenquetschen, *g* der Kollergang, *c* die Wärmepfanne für das Samenmehl, welche hier mit directem Feuer beheizt werden muss, *c*, ist das Pumpwerk für die beiden hydraulischen Pressen *d*, wovon die eine Vorpresse, die andere Nachpresse ist. Die nach dem ersten Pressen, dem Vorpressen, erhaltenen Kuchen werden auf dem Oelkuchenbrecher *f* zerkleinert und auf dem Kollergange *g* feingemahlen; das Mehl wird dann wieder erwärmt und kommt sodann auf die Nachpresse. Ein Oelkuchenbrecher ist in Fig. 4352 dargestellt. Die Behälter *e*, *i* und *h* dienen zum Anfeuchten des Samens und zum Aufbewahren des gepressten Oeles, bis dasselbe in Fässer gefüllt wird. Solche kleine Oelmühlen sind vielleicht für Dorfschaften zweckmässig, wo das Oelpressen nur kurze Zeit vom Jahre in Anspruch nimmt. Aber auch in diesem Falle würde ein Dampf- oder Petroleum-Motor dem Betriebe mit Pferden vorzuziehen sein.

In der Regel pflegen Oelfabriken Handelsunternehmungen zu sein und dann arbeiten dieselben,

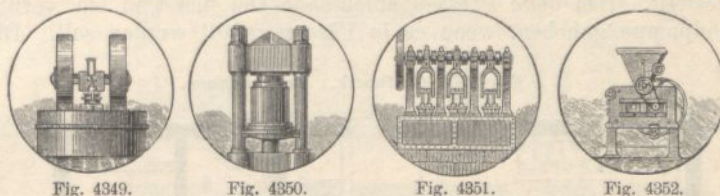


Fig. 4349.

Fig. 4350.

Fig. 4351.

Fig. 4352.

Fig. 4353. Längenschnitt.

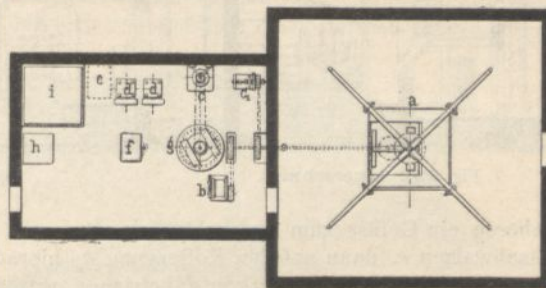
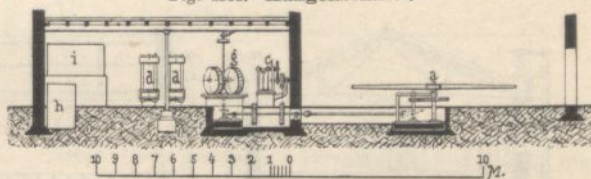
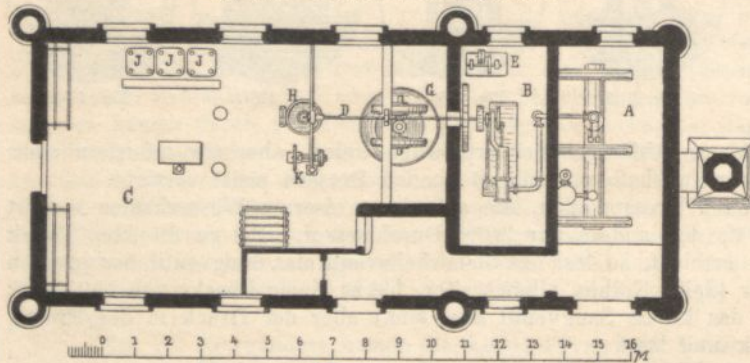


Fig. 4354. Oelmühle mit Göpel-Betrieb.

wo möglich das ganze Jahr hindurch, in welchem Falle sie auch meist mit grossen Silos-Speichern verbunden sind.

Eine vom Ingenieur Arthur Rigg 1881 erbaute Oelfabrik ist in Fig. 4355 bis 57 dargestellt. *A* ist das Kesselhaus, *B* die Maschinenstube und *C* die eigentliche Oelmühle. Der Cornwall-Kessel hat 1,4^m Durchm. und 5^m Länge, die Dampfmaschine 0,25^m Cylinderbohrung und 0,46^m Hub. Damit die Transmissionswelle *D* in der Oelpresserei direct von der Maschine in Umdrehung gesetzt werden konnte, ist die Dampfmaschine entsprechend hoch gelegt. In der Maschinenstube steht auch das Press-Pumpwerk *E*, welches durch einen Riemen von der Dampfmaschinen-Welle aus betrieben wird. Das Obergeschoss über dem Pressraume *C* dient zur Aufbewahrung des Oelsamens, der zunächst auf die hochstehenden Quetschwalzen *F* geschüttet wird. Im Erdgeschoss befinden sich der Kollergang *g*, der den gequetschten Samen äusserst fein mahlt, ferner die Wärmepfanne *H*, welche mit Niederdruckdampf vom Dampfkessel aus gewärmt wird. Sodann sind hier noch eine Oelpumpe und ein Oelkuchenbrecher aufgestellt. Das beim Pressen ablaufende Oel fliesst in ein vertieft stehendes Reservoir und wird mit der Oelpumpe gehoben, wenn es in Fässer gefüllt werden soll. Die durch das Vorpressen erhaltenen Oelkuchen zerkleinert der Oelkuchenbrecher, damit sie auf dem Kollergang wieder fein gemahlen, erwärmt und nochmals gepresst werden können. Die Presspumpe hat einen Kolben von 76^{mm} Durchm. für den Anfangsdruck, der den Samen in der Presse erst gehörig zusammendrückt, und einen Kolben von 25^{mm} Durchm. für den Enddruck.

Fig. 4355. Oelfabrik. Erdgeschoss.



Etwas anders ist die in Fig. 4358 bis 4360 dargestellte Oelfabrik mit 4 hydraulischen Pressen disponirt. *g* ist der Dampfkessel, *f* die Dampfmaschine. Im Pressraum ist *i* im Ober-

geschoss ein Gefäss zum Anfeuchten des Samens. Von hier aus kommt der Same auf die hochstehenden Quetschwalzen *e*, dann auf den Kollergang *a*, hierauf in die Wärmepfannen *b* und dann unter die Pressen *c*, die von den beiden Pumpwerken *d* betrieben werden. Das von den Pressen abrinnde Oel fliesst in die Behälter *p* und kann mittelst der Oelpumpe in den Behälter *o* gehoben werden, von wo man dasselbe in die Fässer *m* abzapfen kann.

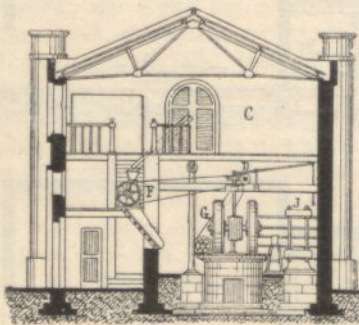


Fig. 4356. Querschnitt.

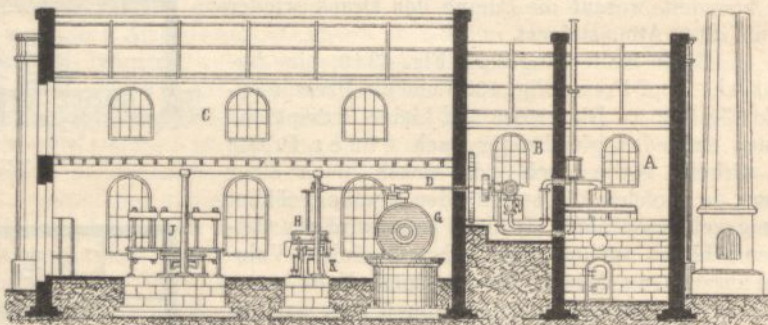


Fig. 4357. Längenschnitt (Ingenieur A. Rigg).

Die Oelmühle von Rose, Downs & Tompson hat einen Pressraum mit 3 Abtheilungen, von denen jede 1 Walzenstuhl, 1 Wärmepfanne, 1 Formmaschine, 4 hydraulische Pressen, 1 Presspumpe und 1 Schneidmaschine enthält; für alle 3 Abtheilungen ist nur 1 Kollergang angeordnet. Eine Abtheilung verarbeitet in 11 Stunden 10 000 Kilo Oelsamen und liefert daraus 3000 Kilo Oel, sowie 6000 Kilo Oelkuchen. Die Kollergänge sind hier durch Walzenstühle mit 5 Walzen ersetzt. Aus der Wärmepfanne wird durch eine Oeffnung mit Schieber die Samenmasse in ein Gefäss gebracht, dessen Rauminhalt genau dem für jedes Presspaket nöthigem Quantum entspricht. Diese Maschine bringt den Samen in eine für die Presse geeignete Form; wodurch eine bedeutende Ersparniss an Betriebskosten erzielt wird. Die aus der Vorpresse kommenden Kuchen werden aus den Presstüchern genommen und ihre Ränder auf Schneidmaschinen abgeschnitten. Diese Art der Behandlung der gepressten Kuchen stützt sich auf die Erfahrung, dass im Innern dieses Kuchens sich sehr wenig Oel befindet, da dasselbe beim Pressen nach

geschosse ein Gefäss zum Anfeuchten des Samens. Von hier aus kommt der Same auf die hochstehenden Quetschwalzen *e*, dann auf den Kollergang *a*, hierauf in die Wärmepfannen *b* und dann unter die Pressen *c*, die von den beiden Pumpwerken *d* betrieben werden. Das von den Pressen abrinnde Oel fliesst in die Behälter *p* und kann mittelst der Oelpumpe in den Behälter *o* gehoben werden, von wo man dasselbe in die Fässer *m* abzapfen kann.

den Rändern tritt. Durch das Abschneiden der Ränder wird daher das unnöthige Nachpressen eines grossen Theiles der Samenmasse erspart. Die abgeschnittenen Ränder werden auf dem einzigen Kollergange zerrieben, worauf das Mehl gewärmt und nachgepresst wird.

Das Gebäude der Mannheimer Oelfabrik zeigt Fig. 4361; dieselbe wurde 1863 gegründet und arbeitet mit 3 Dampfmaschinen, 12 hydraulischen Pumpen, 53 hydraul. Pressen; sie hat einen Personalbestand von 12 Beamten und 125 Arbeitern. Als Specialität liefert die Fabrik: Speiseöle, welche aus Mohnsaat, Sesamsaat und Erdnüssen hergestellt werden und als Salatöl, sowie in der Kunstbutter-Industrie Verwendung finden.

Selbst durch die stärksten Pressen und den grössten Druck ist es nicht möglich, die Oelsamen vollständig zu entölen, sondern es bleibt in den 2 mal

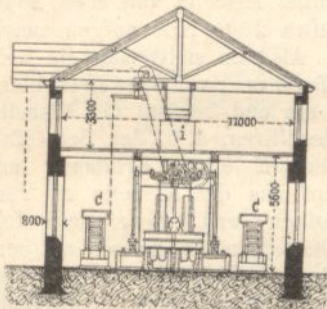


Fig. 4360. Querschnitt.

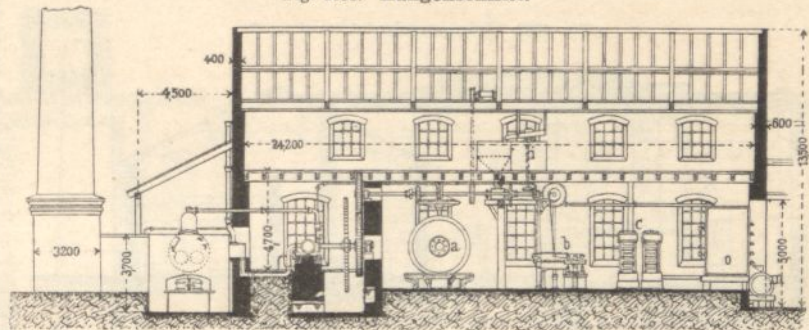


Fig. 4358. Längenschnitt.

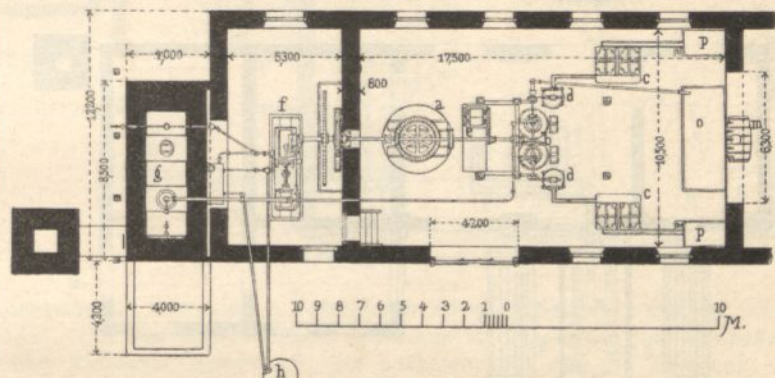


Fig. 4359. Oelfabrik. Erdgeschoss.

gepressten Oelkuchen immer noch ein Oelgehalt von 10 bis 15% zurück. Durch das Verfahren der Extraction kann man diese Menge jedoch gewinnen. Zur Extraction werden Lösungsmittel angewandt: Schwefelkohlenstoff, Canadol, sowie Benzin oder Petroleumäther. Die ersten Versuche mit Schwefelkohlenstoff machte Jesse Fisher 1843 in Birmingham, nachdem Schrötter 1838 dessen technische Fabrikation gelehrt hatte. Zur Darstellung des Schwefelkohlenstoffs, bestehend aus 15,8 Theilen Kohlenstoff und 84,2 Theilen Schwefel, wird noch die vom Entdecker Lampadius 1796 angegebene Methode, Schwefeldampf über glühende Kohlen zu leiten, angewendet und findet die Darstellung stets in den mit Schwefelkohlenstoff arbeitenden Oelfabriken statt.

Die bei der Olivenölfabrikation verbleibenden Rückstände, die man Sanza nennt, fanden früher nur als Brennmaterial Verwendung. Die Sanza enthält aber immer noch 9 bis 12% Oel, welches mittelst Schwefelkohlenstoff verhältnissmässig leicht zu gewinnen ist. In Fig. 4362 bis 65 ist eine derartige, vom Ingenieur H. Roth ausgeführte Anlage dargestellt (*Der prakt. Maschinen-Construkteur 1880, S. 225 u. Bl. 46*).

Die Sanza muss vorher getrocknet werden, da der Schwefelkohlenstoff eine um so grössere Absorptionsfähigkeit zeigt, je wasserfreier die Sanza zur Verwendung gelangt. Das Trocknen geschieht

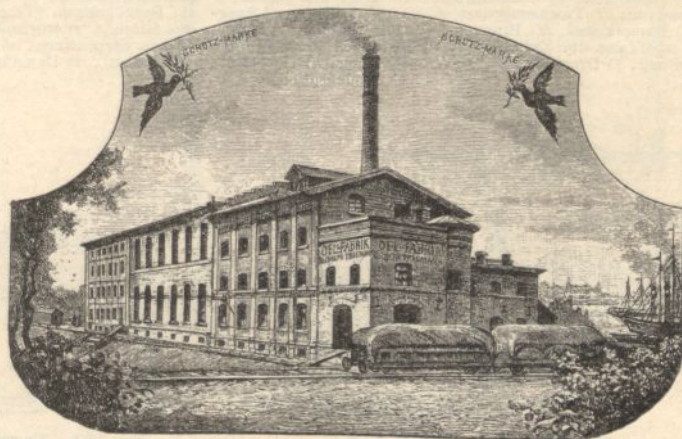


Fig. 4361. Oelfabrik in Mannheim.

entweder in 15^{cm} hoher Lage auf dem Fabrikhofe, oder besser auf Darren. Die trockne Sanza wird in Säcke gefüllt und so für die Füllung eines Extractors vorbereitet, was den Vortheil bietet, den Extractor in möglichst kurzer Zeit zu füllen. Die Füllung des Extractors erfolgt von oben und wird derselbe nach dem Füllen dicht verschlossen. Hierauf leitet man den Schwefelkohlenstoff von der Sulfurkufe *A* in einen der beiden Extractoren *C* langsam von unten ein; derselbe steigt in die Höhe und entzieht auf diese Weise den in der Sanza befindlichen Oelgehalt. Die Füllung geht derart langsam vor sich, dass der Schwefelkohlenstoff nach zwei Stunden oben ankommt und dann als Mischung von Oel und Schwefelkohlenstoff, als sog. Miscella in den Destillator abläuft. Am zweckmässigsten fassen die Extractoren nicht mehr als 3000 bis 4000 Kilo Sanza. Durch Zuführung von frischem Schwefelkohlenstoff wird die Miscella in den Destillator gedrängt und diese Operation so lange fortgesetzt, bis der Destillator eine Quantität Miscella von etwa 2000 bis etwa 2500 Kilo aufgenommen hat. Alsdann stellt man die weitere Zuführung von Schwefelkohlenstoff ein und beginnt die Miscella zu destilliren, d. h. den Schwefelkohlenstoff durch Erhitzung mit Dampf aus der Miscella zu verflüchtigen und diese Schwefelkohlenstoffgase in grossen mit Serpentina versehenen Abkühlungsapparaten zu condensiren. Am Ende der Serpentina wird der so condensirte Schwefelkohlenstoff in ein Hilfsreservoir *B* und von diesem in die Sulfurkufe *A* zurückgeleitet. Ist nun eine bedeutende Quantität aus dem Destillator vertrieben, so beginnt man von neuem in den Extractor frischen Schwefelkohlenstoff einzuführen, um die Miscella zu verdrängen. Diese sog. Waschungen der Sanza werden mit frischem Schwefelkohlenstoff so lange fortgesetzt, bis oben am Extractor zunehmende Proben mit Bestimmtheit angeben, dass reiner Schwefelkohlenstoff hier angekommen ist. Gewöhnlich tritt dieser Fall ein, wenn 3 dieser Waschungen von je 2000 Kilo gemacht sind. Das Verhältniss von Oel zu Schwefelkohlenstoff in der gesättigten Miscella beträgt 6 : 160.

Fig. 4362. Längenschnitt nach a—b.

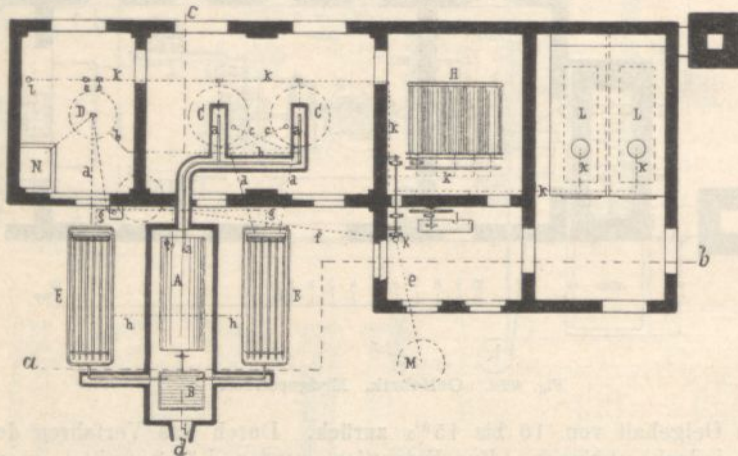
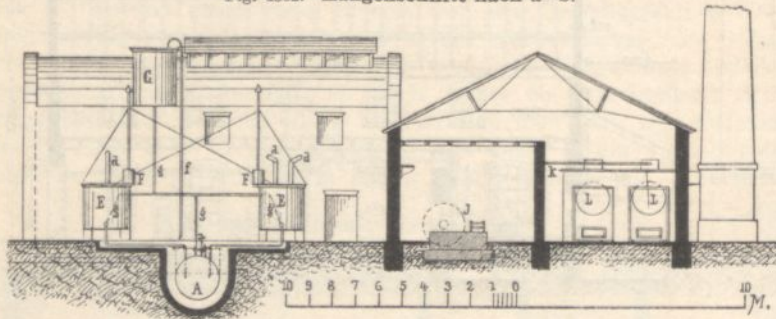


Fig. 4363. Grundriss. Oelextractions-Anlage vom Ingenieur H. Roth.
 A) Sulfurkufe (Depot für Schwefelkohlenstoff), B) Hilfsreservoir für A, C) Extractoren, D) Destillator, E) Condensationsserpentina mit Kasten, F) Sicherheitskasten, G) Wasserreservoir, H) Trockenapparat, J) Dampfmaschine, K) Saug- und Druckpumpen (Vorgelege), L) Dampfkessel, M) Brunnen. a) Sulfurleitung, b) Leitung der Miscella, c) wechselseitige Verbindung der Extractoren, d) Leitungen der Sulfurgase zu den Serpentina, e) Saugleitung, f) Druckleitung, g) Wasserleitung, h) Ueberlauf, i) Ueberlauf, k) Dampfleitung, l) Condensationstopf.

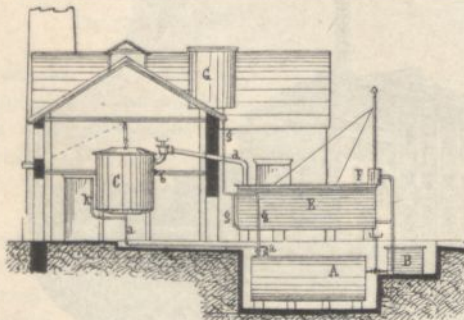


Fig. 4364. Querschnitt c—d.

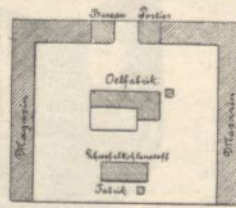


Fig. 4365. Lageplan.

den Destillator gedrängt, so wird die Destillation stärker als vorher betrieben, bis aller Schwefelkohlenstoff aus dem Oele verflüchtigt ist. Das Oel wird alsdann in ein Bassin abgelassen. Die Dauer der Destillation währt 5 bis 7 Stunden. Der nun im Extractor befindliche Schwefelkohlenstoff wird in den 2. Extractor, der unterdessen fertig vorbereitet sein muss, geleitet. Es ist jedoch nur möglich, die Hälfte des Schwefelkohlenstoffes in den anderen der beiden Extractoren, welche miteinander in Ver-

bindung stehen, zu verwenden. Die Dauer der Destillation währt 5 bis 7 Stunden. Der nun im Extractor befindliche Schwefelkohlenstoff wird in den 2. Extractor, der unterdessen fertig vorbereitet sein muss, geleitet. Es ist jedoch nur möglich, die Hälfte des Schwefelkohlenstoffes in den anderen der beiden Extractoren, welche miteinander in Ver-

bindung gebracht werden, einzuführen; die andere Hälfte lässt man mit möglichst grosser Geschwindigkeit in die Sulfurkufe zurücklaufen. Ist derselbe entfernt, so schliesst man sämtliche Verbindungswege, nur die Leitung zu der 2. Serpentine lässt man offen. Dann giebt man Dampf von unten, wodurch die Sanzamasse erhitzt, und so der in der Sanza noch befindliche Schwefelkohlenstoff verflüchtigt wird. Hat man sich durch Proben überzeugt, dass die Sanza vollkommen frei von Schwefelkohlenstoff ist, so wird dieselbe aus dem Extractor entfernt, der letztere gereinigt und dann wieder mit frischer Sanza gefüllt; die Extraction kann nun von neuem beginnen.

Der Betrieb in solchen Fabriken muss continuirlich sein, daher ist doppeltes Betriebspersonal nothwendig. Eine Fabrik, wie die dargestellte, die täglich 7500 Kilo Sanza verarbeitet, braucht ein ständiges Personal von 22 Mann und 4 Jungen, nämlich 1 Maschinist, 1 Gehilfe, 1 Heizer, 8 Tagelöhner und 2 Jungen, welches Personal in doppelter Anzahl vorhanden sein muss.

Eine Oleextractions-Anlage nach Wegelin und Hübner in Halle a.S. ist in Fig. 4366 und 67 dargestellt. Hier sind 6 Extractoren zu einer Batterie vereinigt, und als Lösemittel des Oeles dient Benzin. Für das sich bildende Benzingas ist ausserhalb des Gebäudes ein Druckausgleicher angelegt. Es sind 2 Benzin-Reservoirs, ein hochstehendes für die Zuleitung zu den Extractoren und ein tiefstehendes angeordnet, das letztere hat das überdestillirte und im Condensator verdichtete, von diesem abfliessende Benzin aufzunehmen. Dieses wird durch die Benzinpumpe in das hochstehende Reservoir geschafft. Alles Uebrige dürfte aus den Zeichnungen ersichtlich sein.

Der Schwefelkohlenstoff ist äusserst leicht entzündlich (170° C.) und verbrennt mit röthlichblauer Flamme zu Kohlensäure und schwefliger Säure. Ein Gemenge seines Dampfes mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft giebt eine heftig explodirende Verbindung; dieserhalb ist bei der Darstellung Vorsicht nothwendig. Reiner Schwefelkohlenstoff ist eine wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit, die bei 0° C. ein specifisches Gewicht = 1,293 hat, angenehm ätherisch riecht, aber selbst in grosser Verdünnung auf den thierischen Organismus schädlich wirkt, namentlich Schwindel, Gliederschmerzen und Betäubung erzeugt. In Wasser ist der Schwefelkohlenstoff äusserst wenig löslich, da er nur 0,001 davon aufnimmt. Der Schwefelkohlenstoff extrahirt auch harzige Körper und wohl hauptsächlich aus diesem Grunde zieht man Benzin oder Petroleumäther als Lösemittel beim Oel-

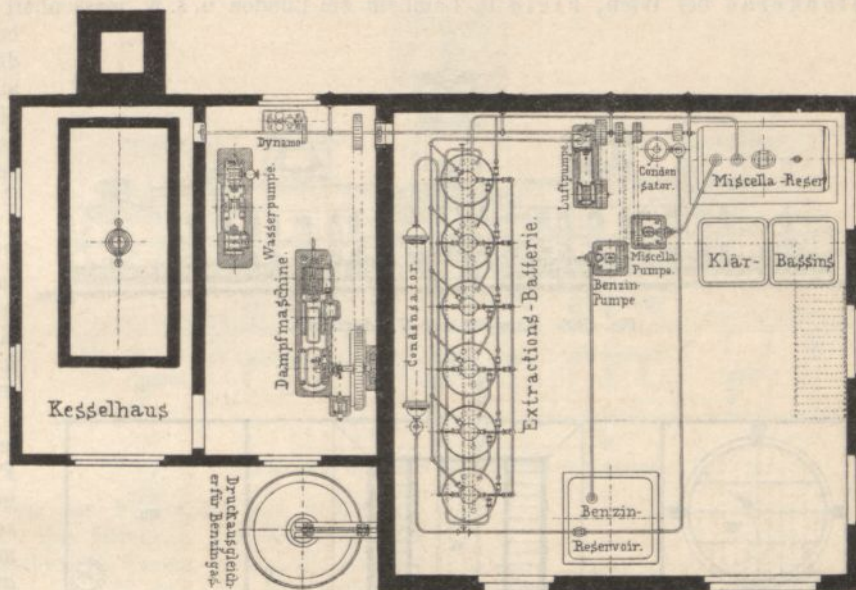


Fig. 4366. Oel-extractions-Anlage.

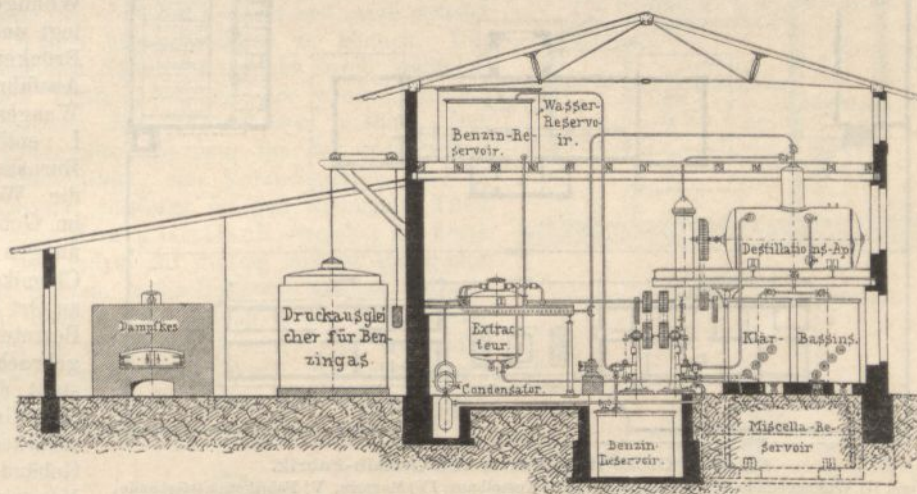


Fig. 4367. Längenschnitt einer Oel-extractions-Anlage nach Wegelin und Hübner.

extrahieren vor. Die Oel-extraction stellt sich billiger als die Oelgewinnung in Oelmühlen und erfordert ausserdem ein geringeres Anlagecapital.

Das in Petroleumlagern so häufig vorkommende Ozokerit (Erdwachs) ist ein dunkelbraunes bis schwarzes, wachsartiges Naturproduct. Aus demselben wird seit 1872 das Ceresin (Mineralwachs oder imitirtes Bienenwachs) dargestellt und von J. F. Otto in Frankfurt a. O., von der Ceresin-Fabrik zu Stockerau bei Wien, Field in Lambeth bei London u. s. w. massenhaft in den Handel gebracht. Es

besitzt die meisten Eigenschaften des Bienenwachses und wird in allen Nuancen von wachsgelb bis weiss und von einem Schmelzpunkte von 50 bis 84° C. erzeugt. Verwendet wird das Ceresin zur Herstellung von „Wachskerzen“, ferner in der Pharmacie, in der Parfümerie, zur Appretur leinener und baumwollener Stoffe, in der Wäsche-, Kragen- und Manschetten-Fabrikation, sowie in den Militärwerkstätten.

In Fig. 4368 bis 4373 ist eine vom Wiener Ingenieur F. A. Schöpfleuthner mitgetheilte (*Der praktische Maschinen-Constructeur 1887, S. 4 mit Bl. 2 u. 3; daselbst sind auch die Apparate der Fabrik detaillirt dargestellt*) Ozokerit-Raffinerie und Ceresin-Fabrik wiedergegeben. In dem Grundrisse Fig. 4369 sind neben der von hübschen Vorgärten umgebenen Ein- und Ausfahrt die Wohngebäude I und II angelegt und zwischen den beiden Brückenwaagen der Ein- und Ausfahrt befindet sich das Waagezimmer X. Das Gebäude I enthält im Erdgeschosse Bureaus und im Obergeschosse die Wohnung des Directors; im Gebäude II sind die Wohnungen des Ingenieurs, des Chemikers, sowie der übrigen an Ort und Stelle nothwendigen Beamten und Dienerschaft untergebracht. Inmitten der Anlage steht das eigentliche Fabrikations-Gebäude, dahinter der Kühlkeller, links von diesen Gebäuden sind das Waaren-Magazin und der Gasbehälter, rechts das Kessel- und Maschinen-



Fig. 4368. Ansicht der Vorderfront.

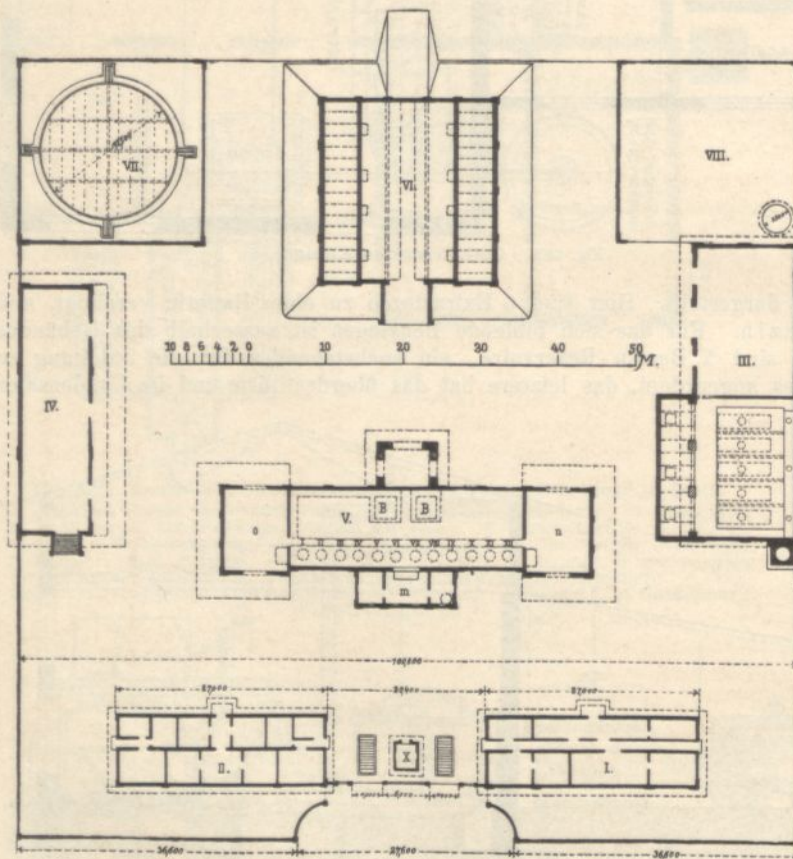


Fig. 4369. Ozokerit-Raffinerie und Ceresin-Fabrik.

I und II) Wohngebäude, X) Waagezimmer, III) Kesselhaus, IV) Magazin, V) Fabrikations-Gebäude, VI) Kühlraum oder Eiskeller, VII) Gasometer, VIII) Knochenkohlen-Wiederbelebungs-Station.

haus, sowie ein Gebäude zur Wiederbelebung der Knochenkohle errichtet. Der zum Betriebe der Maschinen, zum Dämpfen u. s. w. nothwendige Dampf wird in 5 nebeneinander liegenden Flammrohrkesseln erzeugt; vor den Kesseln befindet sich das Kohlenmagazin. Die beiden Compound-Dampfmaschinen entwickeln je 25 bis 50 Pferdekräfte. Zur Wasserförderung sind die Kolbenstangen der Dampfmaschinen verlängert, so dass sie Pumpen betreiben von 300^{mm} Cylinderdurchmesser und 500^{mm} Hub; die für die Fabrik nöthige Luftförderung geschieht durch eine gewöhnliche nasse Luftpumpe von den genannten Dimensionen.

Früher hat man Ozokerit mit Schwefelsäure behandelt und auf diese Weise gebleicht, was meist durch Destillation geschah. Dieses Verfahren war aber wenig rationell, denn es gingen dabei grosse Mengen des Materials zu Grunde und die Ausbeute erlitt in quantitativer Hinsicht bedeutende Verluste.

Man kann das Bleichen des Ozokerit auch dadurch erreichen, dass man durch Anwendung von Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff und Knochenkohle, d. h. durch Elution und Filtration, auf das Ziel losgeht. Dieses Verfahren verleiht dem Ceresin ähnliche Eigenschaften, wie sie das Bienenwachs besitzt und besteht einfach darin, über das in Gefässen (Elutoren) zwischen lockerndem Beisatze übereinander geschichtete Rohmaterial (Ozokerit) Petroleumäther zu leiten, die Lösung durch eine Filterbatterie zu läutern und durch Abdampfen das Filtrat in hierzu geeigneten Apparaten als Rückstand aufzufangen.

Die Einrichtung des eigentlichen Fabriksgebäudes ist aus Fig. 4369 und dem Querschnitte Fig. 4371 ersichtlich. Der Grundriss des Gebäudes zeigt dicht an der Vorderwand desselben 12 Kreise, welche die Batterie in ihrer Anordnung bezeichnen; I bis IV sind die Elutionskessel, V bis XII die Filterelemente. Dies sind Cylinder von 1,5^m Durchm. und 4,5^m Höhe, aus 7^{mm} starkem Eisenblech. Dicht an Mittelthurm sind die von eisernen Säulen getragenen Destillationsapparate *B* aufgestellt; dieselben stehen durch eine an der Wand hinlaufende Gallerie mit der Batterie in Communication. In der Höhe der Batterieköpfe führt ein Geleise von Thurm zu Thurm, um die Füllung der Gefässe von oben her bequem und rasch mittelst der hierzu bestimmten Wagen bewerkstelligen zu können. Die Entleerung und Reinigung der Batterie geschieht durch seitliche, dicht am Boden liegende Thüren, weshalb ein zweites Geleise für Kippwagen am Fussboden des Erdgeschosses hinläuft. Der Vorbau *m* enthält im Erdgeschoss Bureaus für den technischen Betrieb, darüber ein Laboratorium, eine Versuchsstation und in der Mitte das Observatorium; letzteres ist der wichtigste Theil der Anlage und enthält einen Manipulirtisch, welcher die Seele der eigentlichen Fabrik ist, indem auf diesem mittelst Handräder u. s. w. alle Ventile gestellt werden. In der Hauptaxe hat das Gebäude vom Hofe aus eine breite Einfahrt, die jedoch in der Regel durch Thore verschlossen ist, da sie nur in Fällen nothwendig werdender Reparaturen an der Batterie benutzt werden darf. Die Eckthürme *n* und *o* sind an den freien Seiten mit breiten Wetterdächern und zwei gegenüberliegenden Einfahrtsthoren versehen.

Der Vorgang beim Betriebe ist folgender: Die Elemente I bis IV werden mit Rohmaterial (Ozokerit) gefüllt, diejenigen von V bis XII hingegen mit Spodium. Nun fliesst das

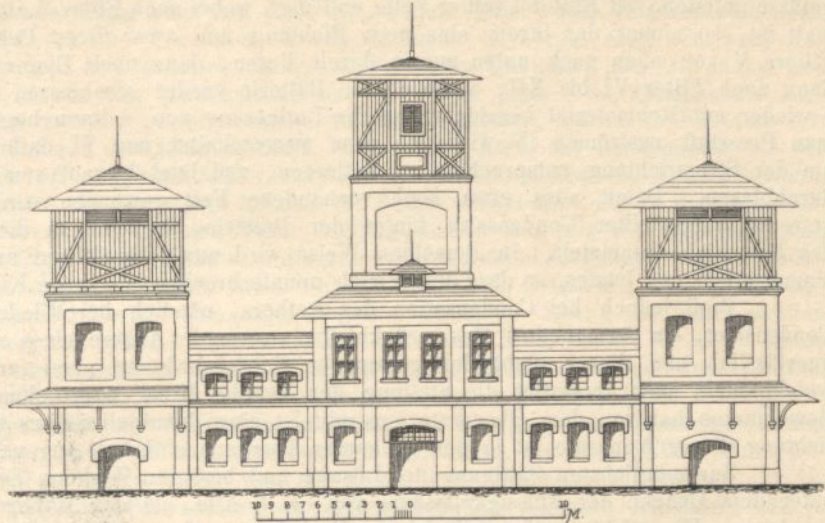


Fig. 4370. Ansicht des Fabriks-Gebäudes.

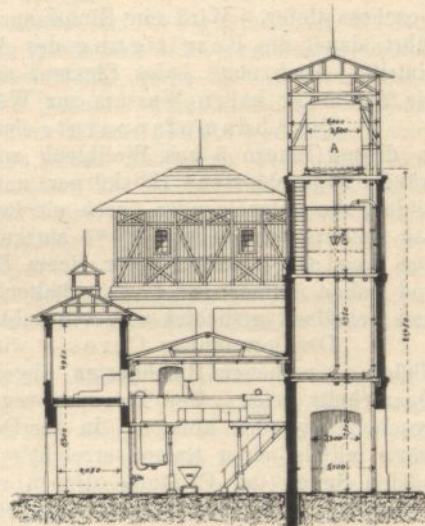


Fig. 4371. Querschnitt des Fabriks-Gebäudes.

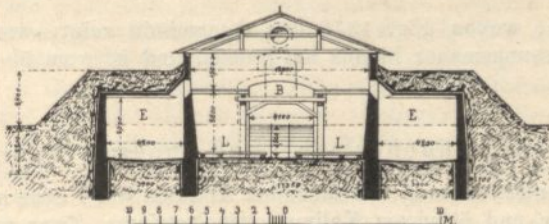


Fig. 4372. Querschnitt des Eiskellers.

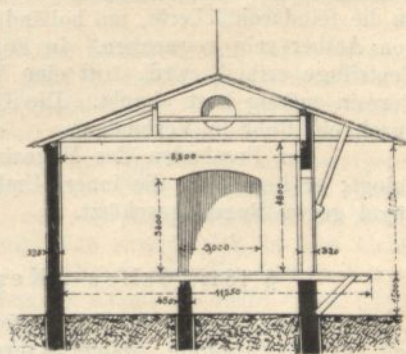


Fig. 4373. Magazin-Querschnitt.

Lösemittel aus dem Reservoir *A* im Thurme, also unter ca. 2 Atm. Druck, nach I von unten nach oben, in derselben Ordnung nach II und III, dann aber nach Filter V u. s. w. bis XII; von hier aus geht der Strom nach den Abdampfapparaten, welche die Dämpfe nach den Condensatoren, den filtrirten Rückstand aber in Sammelgefäße ableiten. Ist Elutor I seiner Fette entledigt, wobei auch Filter V als zumeist in Anspruch genommen, matt ist, so nimmt der Strom eine neue Richtung und zwar fließt Petroleumäther zur Entfettung des Filters V von oben nach unten zuerst durch diesen, dann nach Elutor II, von hier nach III und IV, dann nach Filter VI bis XII, wodurch die Batterie wieder geschlossen erscheint. Bald ist V entfettet, I wieder mit Rohmaterial beschießt und die Entleerung von V kann beginnen. Zu diesem Zwecke lässt man Pressluft zuströmen (V wird nun ganz ausgeschaltet und VI dafür in gleichem Sinne behandelt), um der Stromrichtung entsprechend zu entleeren, und lässt hierauf von unten Dampf von 7 Atm. hindurchblasen. Damit alles etwa noch vorhandene Fett gewonnen wird, steht ein von den früheren getrennt aufgestellter Condensator hinter der Batterie, in welchem dieser Dampf condensirt wird und das Fett sich ansammelt. In derselben Weise wird nun fortgefahren und dadurch jedes der Elemente einmal erstes und letztes, so dass der Betrieb ununterbrochen in seinem Kreislauf fortgeführt werden kann.

Weil jedoch bei Condensation des Aethers, nämlich bei Wiedergewinnung des Lösemittels im Condensator, ein permanentes Gas zurückbleibt, so war die Anlage eines entsprechend grossen Gasometers unerlässlich und dieser giebt der gesammten Betriebsordnung eine ganz eigenthümliche Veränderung, welche nicht mehr gestattet die Stellung der Ventile direct vorzunehmen, sondern die Direction aller Bewegungen hat von dem Observatorium mittelst eines Manipulirtisches zu erfolgen. Die specielle Einrichtung dieser Apparate ist in der genannten Quelle ausführlich angegeben.

Zur möglichsten Sättigung der Lösung und besseren Wirkung der Filter steht die ganze Anlage unter dem Drucke der Flüssigkeitssäule von ca. 2 Atm., da das Aetherreservoir *A* im obersten Thurmgewölbe, Fig. 4371, aufgestellt ist, und wird ausserdem erwärmt durch eine Heizung, welche durch Heisswasser-Mantel erzielt wird. Das Kaltwasserreservoir *W* befindet sich in demselben Thurme um ein Geschoss tiefer. Wird ein Elutor zur Ausschaltung bestimmt, so erhält er Wasser von unten zugeführt, damit die Beseitigung des Aethers in der Stromrichtung bleibt, also keine Betriebsstörung eintritt. Auch muss jedes Element aus der Heizung ausgeschlossen werden können; ausserdem dient die Zuführung kalten Wassers zur Wärmeentziehung vor dem Entleeren.

Die Abdampfapparate sind hier sehr zweckmässig eingerichtet; es sind viereckige Blechkasten, in dessen Innern 5 aus Wellblech zusammengesetzte, zu beiden Seiten durch vertical gerichtete Stirnwände abgeschlossene Heizkörper nebeneinander gestellt sind, welche an den unteren Enden Mulden bilden, die untereinander durch ein Rohr verbunden sind. Die Condensatoren zur Wiedergewinnung des Aethers werden von 1,5^{mm} starken, 60^{mm} weiten Messingröhren in verticaler Richtung durchzogen. Die Vorlagen stehen unter einem Drucke von 3 Atm., welcher durch den Compressor erzeugt wird, und haben cylindrische Form erhalten. Der Durchm. ist 1^m, die Höhe 2^m. Der Deckel ist mit Glycerin und Schellack gedichtet aufgeschraubt.

Das gewonnene Ceresin wird aus den Blasen in die unter dem Thurme bereit stehenden, mit Rädern versehenen Blechkasten abgelassen und in den Kühlraum gefahren, von dem Fig. 4372 einen Querschnitt zeigt. Der Transportwagen hat mit *L* gleiche Höhe, so dass die Kasten einfach auf *L* geschoben werden können. In der Deckenhöhe der Eisräume *E* liegt eine Brücke *B*, welche von rückwärts mittelst einer Rampe erreicht wird und über welche die Eiszufuhr stattfindet. Die Oeffnungen zu beiden Seiten der Eisräume dienen zum Einwerfen des Eises. Das Schmelzwasser fließt durch einen Canal aus *E* nach dem Kaltwasserbrunnen hinter dem Maschinenhause. Ein Kühlkeller mit oberem Eisraume wäre bei dieser Anlage wohl vorzuziehen gewesen.

Das in dem Kühlkasten zu einer fast knetbaren Masse erstarrte Product wird zur weiteren Verarbeitung wieder ins Hauptgebäude gebracht, dort in Centrifugen während der Rotation derselben an die feindurchlöchernte, mit holländischem Filterpapier belegte Wand geschleudert und durch Sprühregen von Aether rein gewaschen. In Folge der hohen Geschwindigkeit, welche den Aetherpartikeln in der Centrifuge ertheilt wird, tritt eine Verdampfung, mithin Wärmeentziehung ein, so dass das gewaschene Ceresin mässig hart abgeht. Die Centrifuge ist allseitig geschlossen und steht mit den Condensatoren durch ein Rohr in Verbindung.

Der Fussboden des Magazins, wovon Fig. 4373 den Querschnitt zeigt, wurde in Wagenhöhe gelegt; er liegt über die innere Umfassungsmauer hinaus auf Stützen und ist vom überhängenden Dachflügel gegen Regen geschützt.

§ 184. Seifen-, Kerzen-, Knochenmehl- und Spodium-Fabriken.

Die Seife ist das Product der Einwirkung von ätzenden Alkalien auf Fette und besteht wesentlich aus stearinsäurem, palmitinsäurem und ölsäurem Kalium oder Natrium. Zwar war die Seife schon lange vor unserer Zeitrechnung bekannt, doch konnte die Fabrikation derselben erst rationell und schwing-

haft betrieben werden, seit der Chemiker Chevreul die Natur der Fette, und dadurch auch das Wesen des Verseifungsprocesses kennen lehrte. Seit der grossartigen Sodafabrikation ist die Seifenbereitung eines der wichtigsten Glieder der chemischen Industrie geworden.

Alle Fette, einerlei, ob sie flüssig oder fest sind, ob sie dem Thier- oder Pflanzenreiche entstammen, lassen sich zur Seifenfabrikation verwenden, soweit dieselben Glyceride sind. Im südlichen Frankreich und in Italien benutzt man hauptsächlich die geringwerthigen Qualitäten des Olivenöles und fertigt daraus die Marseillerseife, sowie die venetianische und spanische Seife. In Deutschland wird meistens Talg, in Russland werden dagegen grosse Mengen von Hanfö, Leinö, Thran, in England vorzugsweise Palmö, Palmkernö, Cocosö und Harz zu Seife verarbeitet. Auch das Knochenfett bei der Knochenmehl-Fabrikation lässt sich vortheilhaft für Seife verwenden. In der Wollfabrikation, Seidenwäscherei, Türkischroth- und anderen Färbereien werden grosse Massen von Seifen verwendet. Die in diesen Seifenwässern enthaltenen Fette kann man zum grössten Theil wiedergewinnen und für die Seifenbereitung nutzbar machen. Zur Gewinnung dieser Fette erhitzt man die gebrauchten Seifenbäder durch einströmenden Dampf auf 60 bis 70°C. und versetzt sie dann mit soviel Schwefelsäure oder Salzsäure, dass ein hineingetauchtes Stück blaues Lackmuspapier gerade eine rothe Färbung annimmt. Durch die Säure werden die im Wasser gelösten Seifen zersetzt und die Fettsäuren abgeschieden. Diese treten als ölige Masse an die Oberfläche und verwandeln sich, falls die Seife aus festen Fetten bereitet war, nach dem Erkalten in eine feste Masse, oder sie bleiben flüssig, falls Oele zur Seifenerzeugung gedient hatten.

Das zweite wichtige Rohmaterial der Seifensiederei bildet die Lauge, eine wässrige Lösung von Aetzkali oder Aetznatron. Die Lauge hat nicht nur insofern Bedeutung, als deren Alkali einen Bestandtheil der Seife ausmachen soll, sondern auch, weil sie durch ihre chemische Einwirkung auf die Fette eine Zerlegung derselben und eine Umwandlung in Seifen, nämlich fettsaure Alkalien, und in Glycerin bewirkt. Der Seifensieder stellt die Lauge in der Regel selbst dar und zwar früher meist aus Holzasche oder Potasche, gegenwärtig aber viel bequemer aus Soda.

Bei Herstellung der Lauge aus Holzasche siebt man die Asche auf den gepflasterten Boden, besprengt dieselbe mit so viel Wasser, dass sie zusammenballt. Dann macht man in die zusammengehäuften Asche eine Vertiefung und bringt darin $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ Theil gebrannten Kalk, um so die Alkalicarbonate in ätzende umzuwandeln. Man arbeitet die beiden Theile mit einer Schaufel durcheinander, nachdem man so viel Wasser übergebraust hat, dass der Kalk sich löscht. Nun kommt die gut gemischte Masse in den Aescher, welches Gefäss in etwa 15^{cm} Abstand vom Boden einen Siebboden hat, worauf die Masse liegt. Unter dem Siebboden befindet sich ein Hahn zum Ablassen der Lauge. Die im Aescher festgedrückte Masse wird mit etwas Stroh bedeckt und so lange mit Wasser begossen, bis letzteres rein abfließt. Gewöhnlich gewinnt man so 3 verschiedene Sorten von Lauge, nämlich die Feuer- oder Meisterlauge mit 18 bis 20% Kaligehalt, die Abrichtelauge mit 8 bis 10% Kali, und die schwache Lauge mit 1 bis 4% Kali. Letztere wird bei der Anstellung eines neuen Aeschers statt des Wassers zunächst auf die auszulaugende Asche gegossen. Anstatt der ätzenden Alkalien lässt sich auch Schwefelnatrium zur Verseifung anwenden.

Das bei dem Verseifungsprocess sich bildende Glycerin bleibt, nachdem die Seife abgeschieden, in der Lauge, welche dann zur Darstellung des werthvollen Glycerins verwendet werden kann.

Palmö und Cocosnussö enthalten die fetten Säuren zum Theil schon im freien Zustande und lassen sich daher viel leichter verseifen, als vollkommen neutrale Fette, wie Talg und Olivenö, bei welchen die Lauge zunächst erst eine Umsetzung in fette Säuren und Glycerin zu bewirken hat. Mit Kalilauge verseift bilden die Fette weiche, mit Natronlauge aber harte Seifen; daher unterscheidet man harte oder Natriumseifen und weiche oder Kaliumseifen. Je nach dem angewendeten Fette unterscheidet man ferner: Talgseife, Oelseife, Palmölseife, Oelsäureseife, Cocosnussseife, Thranseife, Harzseife u. s. w. In technischer Hinsicht kann man die harten oder Natriumseifen eintheilen in: 1) Kernseife, 2) geschliffene Seife und 3) gefüllte Seife.

Die Kernseife hat daher ihren Namen, dass die Seife nach der Scheidung aus ihrer Lösung durch Kochsalz (Aussalzen) zum Kern siedet, nämlich sich zu einer gleichförmig geschmolzenen blasenfreien Masse vereinigt, in welcher nach dem Erkalten feine Krystallfäden wahrzunehmen sind. Lässt man nämlich den Seifenleim nicht einfach erkalten, sondern rührt man Kochsalz ein, so scheidet sich die Seife aus, weil sie in Salzwasser unlöslich ist; sie schwimmt dann auf der abgeschiedenen wässrigen Lauge, welche man daher Unterlauge nennt. Die regelrecht ausgesalzene Seife sondert sich zuerst von der Unterlauge in Gestalt halbfüssiger Klümpchen oder Kerne, und die Kernseife allein ist reine Seife. Die immer der Seife in kleinen Mengen anhängenden Unreinigkeiten setzen sich in dem nicht krystallisirenden Theile der Seife ab und bilden die Marmorirung. Lässt man aber die fertige Kernseife in dem Siedekessel mit Wasser oder sehr schwacher Lauge sieden, so nimmt die Seife einen Theil Wasser auf, verliert aber die Fähigkeit zu krystallisiren oder eine Marmorirung anzunehmen. Es entsteht dann die sog. geschliffene Seife mit grösserem Wassergehalt. Die geringste aller Seifensorten ist die gefüllte Seife, die bei ihrer Bereitung nicht soweit ausgesalzen wurde, dass sich die Unterlauge

von der Seife trennen konnte, so dass also der ganze Inhalt des Siedekessels zusammen bleibt und als Seife verkauft wird. Das Ganze erstarrt nämlich zu einer festen Seife, welche den bedeutenden Wassergehalt durch ihr Ansehen nicht verräth.

Diese Eigenthümlichkeit selbst bei grossem Wassergehalte trocken und hart zu erscheinen, besitzt namentlich die Cocosnussölseife, weshalb denn auch seit der Verbreitung des Cocosnussöles die Herstellung der gefüllten Seifen viel vorkommt, zumal diese Seife ihre wasserbindende Eigenschaft auch anderen Seifen mittheilt. Seifen dieser Art sind oft so stark gefüllt, dass eine Production von 250 bis 300 Kilo Seife aus 100 Kilo Fett etwas ganz Gewöhnliches ist, während 100 Kilo Fett nur 150 Kilo Kernseife liefern.

Unter Kernseifen versteht man in der Regel wasserarme Natronseifen mit höchstens 20% Wasser; unter geschliffenen Seifen wasserreiche Natronseifen, welche neben freiem kohlen-sauren Natrium bis zu 60% Wasser enthalten. In den sog. Leimseifen bleibt die ganze Unterlauge und zu den gefüllten Seifen werden noch die verschiedensten Zusätze, wie Wasserglas, Stärke, Theer, Glycerin, Bimstein u. s. w. gemacht.

Zur Darstellung der Sodalauge benutzt man am besten grosse Behälter von ca. 2^m Breite und Höhe, die aus Eisen bestehen können. Sie stehen soweit im Fussboden, dass sie etwa 1^m daraus hervorragen. Im Boden sind die Behälter mit Thonstumpfung umgeben, damit bei etwaiger Undichtigkeit keine Lauge in den Boden eindringt. In den grossen Behälter hängt man einen kleineren siebartig durchlöcherten eisernen Kasten, der die Soda aufzunehmen hat. Dieser Kasten wird zweckmässig mittelst Ketten an einem Laufkrahnen aufgehängt, damit er für mehrere Laugenbehälter verwendet werden kann. Beim Lösen der Soda senkt man diesen Kasten so weit hinab, dass er eben unter den Wasserspiegel taucht. Schüttet man jetzt die Soda in den Kasten, so bildet sich eine concentrirte Lösung derselben, die vermöge ihres grösseren Volumgewichtes im Wasser untersinkt und neue Wassermassen durch die Löcher in den Kasten steigen lässt. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis alle Soda gelöst ist.

Man kann die Sodalauge auch durch beständiges Rühren herstellen, so dass die eingeworfene Soda sich nicht am Boden des Gefässes ansammeln und derartig fest ablagern kann, dass man sie nur schwer zum Lösen bringt. In Seifenfabriken, wo ein Dampfkessel zur Verfügung steht, lässt man ein eisernes Dampfrohr am Boden in jeden Laugenbehälter münden, denn durch Erwärmung der Lauge wird deren Kohlensäure rascher und vollständiger beseitigt, als wenn man mit kalten Flüssigkeiten arbeitet; dabei setzt sich auch der nöthige Kalkzusatz leichter und dichter ab. Gewöhnlich verwendet man Laugenbehälter von 8^{cbm} Inhalt; da nun die Soda in Lösung mit 8 Theilen Wasser ihre Kohlensäure schon vollständig abgibt, so kann man 1000 Kilo reine wasserfreie oder 1100 Kilo 90% Soda auf einmal bereiten. Dabei füllt man den Behälter zur Hälfte mit Wasser, hängt den durchlöcherten, mit Soda gefüllten Lösekasten ein und bringt das Wasser durch einströmenden Dampf zum Sieden. Bevor die Flüssigkeit den Siedepunkt erreicht, ist schon alle Soda gelöst. Nun bringt man entweder gebrannten und noch ungelöschten Kalk in den Lösekasten, oder man lässt aus einem höher stehenden Reservoir Kalkmilch zufließen. An gebranntem Kalk ist ca. die Hälfte des Gewichtes der gelösten Soda nothwendig. Hat man eine hinreichend scheinende Menge Kalk zugesetzt, so nimmt man eine kleine Probe der Flüssigkeit, filtrirt diese und versetzt sie mit Salzsäure; zeigt sich dabei nur ein sehr schwaches oder gar kein Aufbrausen, dann setzt man keinen Kalk weiter zu, sondern sperrt den Dampf ab, lässt den Behälter ganz voll Wasser laufen, rührt tüchtig auf und schliesst den Behälter mit einem Deckel. Am nächstfolgenden Tage hat sich der Kalk am Boden abgesetzt und über demselben steht die klare Lauge, die man mit einem grossen eisernen oder kupfernen Schöpfer, oder mittelst Pumpe fast vollständig vom Kalk abheben kann.

Der am Boden abgelagerte Kalk wird mit so viel Wasser überschüttet, dass der Behälter etwa zur Hälfte gefüllt ist, dann rührt man kräftig auf, lässt wieder absetzen und schöpft die geklärte Lauge in einen 2. Behälter, wo sie als Wasserzusatz zur weiteren Lösung von Soda verwendet wird. Sodann übergiesst man den Rückstand im ersten Behälter nochmals mit Wasser, rührt auf und lässt so lange absetzen, bis die Flüssigkeit wieder geklärt ist. Man verwendet diese schwache Lauge zum Waschen des im 2. Behälter verbleibenden Rückstandes und fährt auf diese Weise fort, bis die letzte Flüssigkeit 0° am Aräometer zeigt.

Das Sieden der Seife erfolgt in grossen Kesseln, die entweder durch directe Feuerung oder mittelst Dampf geheizt werden. Bei Kesseln über freiem Feuer ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die sich bildende und dabei sich verdickende Seife nicht wie eine andere Flüssigkeit kocht, sondern dass die sich entwickelnden Wasserdämpfe in der zäher werdenden Masse ein bedeutendes Schäumen und Steigen der Masse verursachen. Daher haben die Kessel meist eine abgestutzte Kegelform, die ihr dünneres Ende nach unten richtet. Je nach dem grösseren oder kleineren Fabriksbetriebe werden die Kessel in den verschiedensten Grössen hergestellt, wobei für je 100 Kilo zu verseifendes Fett 0,4^{cbm} erforderlich sind. Gewöhnlich fassen die Seifenkessel 10^{cbm} Wasser, welcher Raum für ca. 4000 Kilo Seife hinreichend ist. Meist macht man die Kessel aus Eisenblech mit bombirtem Boden, an dessen tiefster Stelle ein Rohr

mit Hahn zum Ablassen der Unterlauge angebracht ist. Die Dampfheizung hat bedeutende Vortheile vor der offenen Feuerheizung; ein Anbrennen der Seife kann dabei niemals erfolgen und hier braucht der Kessel auch nicht so hoch zu sein, weil durch stärkeren und schwächeren Zustrom des Dampfes der Siedeprocess leichter geregelt werden kann. Der in den Siedekessel strömende Dampf bringt eine starke Bewegung der Flüssigkeit hervor, welche eine innigere Berührung der Fettkügelchen mit der Lauge verursacht, wodurch die Fertigstellung der Seife beschleunigt und eine weisere Seife gebildet wird. Der Dampf dient jedoch nur zur eigentlichen Bildung der Seife; das Sieden auf den sog. „Kern“, wobei Wasserverdampfung stattfinden muss, kann nur über freiem Feuer geschehen.

Fig. 4374 zeigt den Grundriss der Seifenfabrik von Wilhelm Rivoir in Offenbach a. M. Die Anordnung dieser Fabrik ist sehr klar und übersichtlich. Das Maschinen- und Kesselhaus mit Schornstein bilden einen Anbau; an den grossen Siederaum schliessen sich der Schneide- und Packraum, sowie der Raum zur Herstellung der Toiletten-Seifen. Im Siederaum sind die 3 Behälter zum Ansetzen der Lauge (22) mit Rührwerken zum Auflösen der Soda versehen. Die beiden grossen Seifenkessel, zwischen denen eine Pumpe angeordnet ist, haben ebenfalls Rührwerke. Diese Rührwerke bestehen aus einer verticalen Welle, die in der ganzen Höhe des Kessels mit Armen aus eisernen Dampföhren versehen sind. Der Rührer bewirkt eine innige Berührung des Fettes mit der Lauge, wodurch die Verseifung ausserordentlich schnell von Statten geht und die dadurch gewonnene Zeitersparniss mit einer

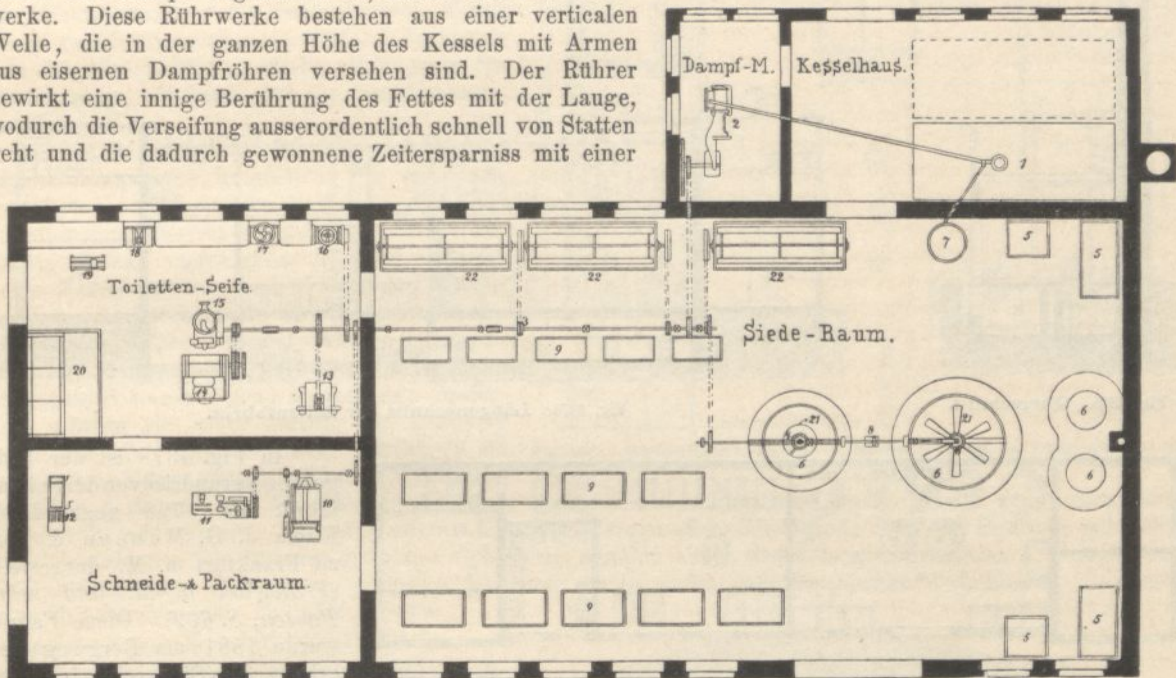


Fig. 4374. Seifenfabrik von W. Rivoir in Offenbach.

- 1) Dampfkessel, 2) Dampfmaschine, 3) und 4) Transmission, 5) Aescher, 6) Siedekessel, 7) Kessel für Dampfheizung, 8) Pumpe, 9) Seifenformen, 10) Riegelschneidemaschine, 11) Seifenhobel- und Theilmaschine, 12) Stückschneidemaschine, 13) Spanhobelmaschine, 14) Brojeuse, 15) Bondinouse-Poloteuse, 16) Presse für Maschinenbetrieb, 17) Spindelpresse, 18) Schlagpresse, 19) Riegeltheilmaschine, 20) Trockenschrank, 21) mechanische Rührwerke, 22) Aescher mit Rührwerken.

Brennmaterialersparniss gleichbedeutend ist. Noch vortheilhafter ist das Sieden der Seife mit überhitztem directen Dampf.

Fig. 4375 bis 4377 zeigt die Seifenfabrik von C. L. Altmann in Schöneberg-Berlin (*Dr. C. Schaedler: Die Technologie der Fette und Oele u. s. w. Berlin 1883*). Dieses Fabrikgebäude hat ein Keller-, ein Erd- und ein Obergeschoss. Der Siederaum A im Erdgeschoss enthält 6 Seifenkessel a, von denen die beiden grössten für 2000 bis 2500 Kilo Ansatz, oder zum Kochen von 3500 bis 5000 Kilo Seife dienen. Diese einfachen schmiedeeisernen Kessel werden mit offenem Feuer geheizt und die Unterlauge wird aus denselben mittelst Pumpen entfernt. Die beiden kleinen Kessel neben dem Schornstein sind dazu bestimmt, um geringere Mengen einer Seife zu kochen oder um Versuche im Seifenkochen durchzuführen. Alle Seifenkessel sind mit Blechhauben b versehen, deren Dunstabzugsröhren in den Schornstein c münden. Die 9 Aescher f sind zu beiden Seiten der breiten Eingangsthür angeordnet und jeder derselben hat 10^{cbm} Fassungsraum. Eine Waage m steht neben dem Eingange nach der Formstube B; hier stehen die Formkasten d und e, welche in verschiedenen Grössen vorhanden sind. Die Schmierseifen-Fässer werden dort gefüllt und mit dem Fahrstuhl g in den Lagerkeller J hinabgelassen; die dort stehenden Fässer sind mit n bezeichnet. Die Fällstücke gelangen aus der Formstube mittelst des Aufzuges g nach dem Raume C im Obergeschoss, wo die im Querschnitte, Fig. 4375, mit k bezeichneten

Schneidebänke angebracht sind. Zum Schneiden der Seifenblöcke dienen der Krull'sche Seifenblocktheilapparat, sowie Seifenriegel-, Seifenstückschneide- und Seifenhobel-Maschinen. An der Rückwand des Schneideraumes sind Verschlüge *h* für die Seifenabfälle angebracht; durch Fallröhren können die Seifenabfälle von hier direct in die Siedekessel hinabrutschen.

Das Trocknen der geschnittenen Seife erfolgt in dem Raume *D*, wo Trockengerüste *i* aufgestellt sind. In dem entgegengesetzten Flügel befindet sich die Kistenmacherei *E*, wo die zum Versandt nöthigen Packkisten hergestellt werden. Als Packraum dient der mittlere Theil von *C*, und die hier gefüllten Kisten lässt man mittelst des Fahrstuhles *g* in das Erdgeschoss hinab und verfrachtet sie von da aus oder schafft die Kisten in das Magazin. Im I. Stock des Fabrikgebäudes liegen mehrere Räume *H* als Wohnräume für die Beamten der Fabrik. Ein Lagerraum für die Rohmaterialien: Oele, Fette, Soda u. s. w. befindet sich links von dem Fabrikgebäude.

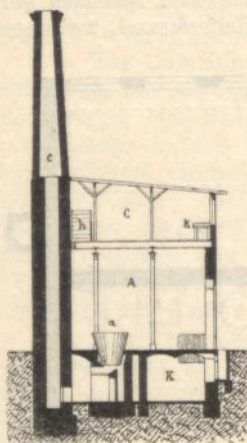


Fig. 4375. Querschnitt.

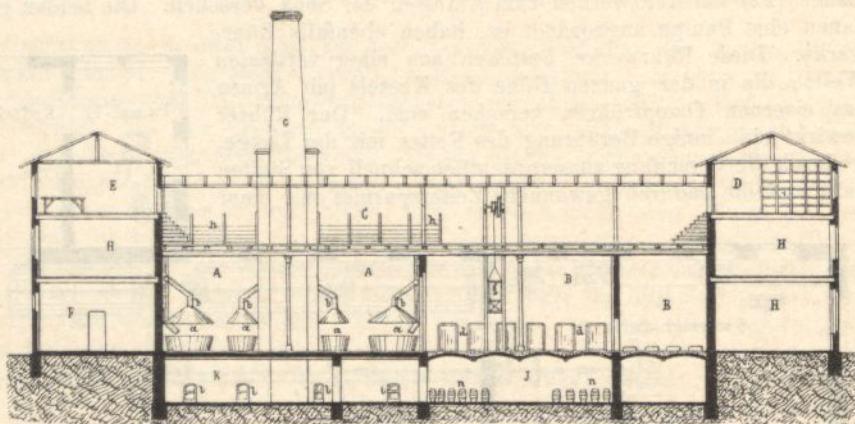


Fig. 4376. Längenschnitt der Seifenfabrik.

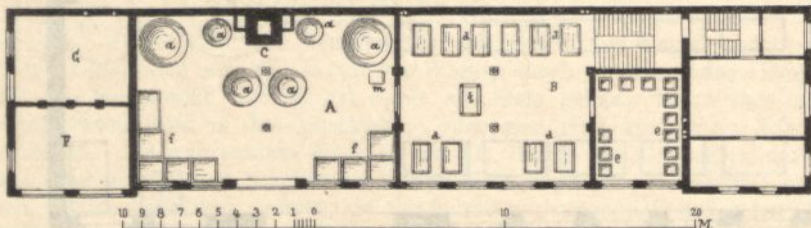


Fig. 4377. Erdgeschoss. Seifenfabrik von C. L. Altmann in Schöneberg-Berlin.
A) Siederaum, *B*) Formkastenraum, *C*) Seifenschneiderei, *D*) Trockenkammer, *E*) Kistenmacherei,
F) Remise, *G*) Pferdostall, *H*) Bureau- und Wohnräume, *J*) Lagerkeller, *K*) Schürraum und
 Kohlenkeller.

In Fig. 4378 ist der Erdgeschossgrundriss von der Seifenfabrik der 1798 gegründeten Firma J. G. Mouson & Co. zu Frankfurt a. M. dargestellt (*Frankfurt a. M. und seine Bauten*, S. 602). Diese Fabrik wurde 1881 am Bergweg neu erbaut. Die Siederei ist in einem freistehenden Gebäude rechts untergebracht. Im I. und II. Obergeschoss der Fabrik befinden sich die Arbeitssäle der Pack-

rinnen, die Trockenräume und das Waarenlager, während der Keller die Vorräthe an Rohmaterial, das Glaslager u. s. w. enthält. Die Fabrik befasst sich besonders mit Herstellung mittlerer und feiner Toilettenseifen und Parfümerien; sie besitzt 2 Röhrenkessel von 115^m Heizfläche und 2 Dampfmaschinen von 50 Pferdekräften; dabei beschäftigt sie 130 Arbeiter. Die tägliche Production beträgt ca. 20 000 Stück Toilettenseifen und 3000 Stück Parfümerien. Der Jahresbedarf an Rohmaterial wird mit 400 000 Kilo Talg, 50 000 Liter Spiritus und 4000 Kilo ätherische Oele und Essenzen u. s. w. angegeben.

Eine Ansicht der Seifenfabrik von Gustav Böhm in Offenbach a. M. giebt Fig. 4379. Auch dieses Etablissement fertigt hauptsächlich Toilette-Seifen und Parfümerien; dasselbe exportirt nach allen Welttheilen.

Zweckmässige Maschinen zur Seifenfabrikation liefert die Maschinenfabrik von C. E. Rost & Co. in Dresden; es werden dort Laugen- und Seifenpumpen, sowie 15 verschiedene Arten Seifenschneidemaschinen in sehr zweckmässiger Construction ausgeführt, sodann Seifenpressen und Stanzen, Pilmaschinen u. s. w. meistens nach eigenen Patenten. Zur Fabrikation von Toilette-Seifen wird nämlich die Kernseife durch Seifenhobel in feine Späne zerhobelt, diese kommen in eine Mischmaschine, wo sie mit Parfüms und Farbstoffen gemischt werden. Diese Masse kommt nun in die Seifenmühle zur Vermahlung und wird dann mittelst der Peloteuse in geeignete Stücke gepresst, die endlich unter bequem eingerichteten Pressen mit dem Firma-Stempel oder anderer Decoration versehen werden.

Eine Knochenmehl- und Seifenfabrik zur Verarbeitung von 1000 Kilo Rohknochen pro Tag ist in Fig. 4380 im Querschnitte und in Fig. 4381 im Grundrisse dargestellt (*Der prakt. Maschinen-Constructeur 1884, S. 405 und Bl. 81—82*). Es bezeichnen: *A* das Kesselhaus mit einem Dampfkessel f_1 von ca. 30 bis 40 \square^m Heizfläche; *B* die Maschinenstube mit einer Dampfmaschine von 15 bis 20 Pferdekraften, einer Werkbank und einem Werkzeugkasten, sowie einem Vorwärmer, in welchem durch den Abdampf der Maschine das Speisewasser für den Kessel vorgewärmt wird, ferner ist in einer Ecke eine Kaltwasserpumpe angebracht, welche das oben im Mittelbau *E* befindliche Wasserbassin *i* speist; von diesem gehen Ableitungen nach dem Vorwärmer, dem Knochen-Dämpfer *g* und der Seifenkocherei; *C* ist der Kohlenraum, *D* der Raum für den Knochenbrecher, *E* der Raum zum Knochendämpfen, *F* die Knochen-darre, *G* die Knochenmühle, *H* das Magazin für Knochenmehl, *J* die Seifensiederei, *K* der Raum zum Fertigmachen der Seife, *L* Packraum und Magazin für fertige Seife, *M* Magazin für Rohknochen, *N* Raum für die Brückenwage, *O* Comptoir.

Der Anbau für die Magazine ist aus einem Holzgerippe hergestellt und mit Hartgypsdieneln verschalt. In *D* werden die Rohknochen durch den Knochenbrecher *a* in würfelförmige Stücke zerschlagen. Für die vortheilhafte Fettgewinnung und Weiterverarbeitung ist das gute Brechen der Knochen ein Haupterforderniss. Die Knochen müssen möglichst fein und gleichmässig gebrochen sein, um eine gute Fettausbringung zu erzielen; ausserdem müssen sie mehr stückig als splitterig gebrochen sein, damit ein mehr würfelförmiger als schieferiger Schrot entsteht. Die Knochenbrechmaschine *a* ist von der Maschinenfabrik Max Friedrich in Plagwitz-Leipzig gebaut und erfüllt ihren Zweck sehr vollkommen. Die gebrochenen Knochen werden nach dem Raume *E* in den Entfetter gebracht; dieser besteht aus 2 ineinander stehenden Cylindern, nämlich einem feststehenden grösseren *b*, welcher mit Kochschlange und Ablasshahn versehen ist, und einem durch den Drehkrahnen *d* hebbaren kleineren, siebartig durchlochtem Cylinder *c*, der die gebrochenen Knochen aufzunehmen hat. Von dem Dampfe der Kochschlange und durch das niederschlagende heisse Wasser werden die Fetttheile der Knochen gelöst; hebt man dann den Korb *c* mittelst des Krahnes heraus, so rinnt das flüssige Fett durch die Löcher des Korbes in den Cylinder *b* und kann mittelst Hahn und Rohrleitung in das tiefer stehende Bassin *e* abfliessen, aus welchem es zur weiteren Verarbeitung auf Seife mittelst einer Würgelpumpe *f* wieder gehoben wird. Die Operation des Entfettens dauert 2 bis 3 Stunden.

Nun werden die entfetteten Knochen auf Knochenmehl weiter verarbeitet; zunächst wird ihnen jedoch noch die Leimmasse entzogen. Dies geschieht in dem Knochendämpfer *g*, der ein cylindrisches, oben und unten mit Stützen versehenes Gefäss von 1,25^m Durchm. und 1,5^m Höhe ist, was mit ca. 900 Kilo Knochen angefüllt wird. Das Aufgeben geschieht mittelst des Krahnes *d* in den Füllstutzen des Dampfers. Hierauf wird sowohl der Füllstutzen als auch unten der Entleerungsstutzen fest verschlossen und dann Dampf von ca. 4 Atm. Spannung während 4 bis 5 Stunden darauf gelassen. Im Innern ist der Dämpfer mit einem Siebboden versehen; das unter demselben sich ansammelnde Leimwasser wird durch Hahn und

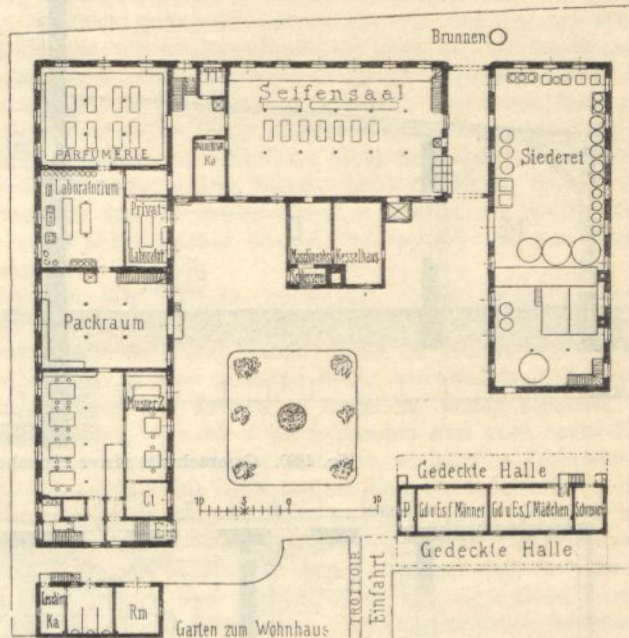


Fig. 4378. Seifenfabrik von J. G. Mauson & Co. in Frankfurt a. M.



Fig. 4379. Seifenfabrik von G. Böhm in Offenbach a. M.

Rohrleitung nach dem Leimkocher *h* abgelassen, dort wieder mittelst Kochschlange abgedampft und dann als zähe Flüssigkeit, welche unter dem Namen „Bonefize“ bekannt ist und zur Bereitung der Schlichte in der Tuchweberei verwendet wird, abgelassen.

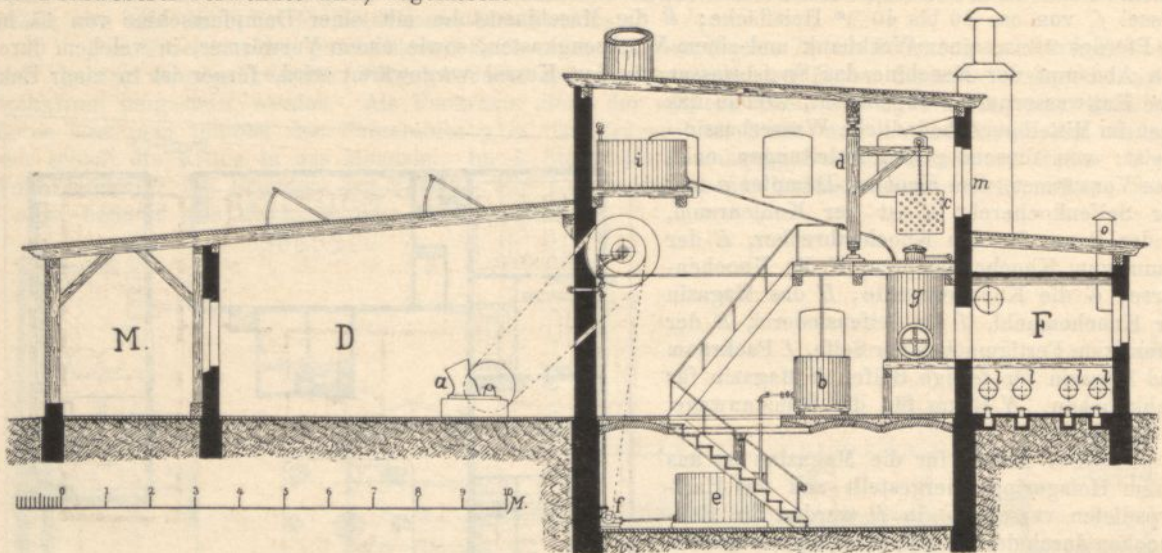


Fig. 4880. Querschnitt einer Knochenmehl- & Seifen-Fabrik.

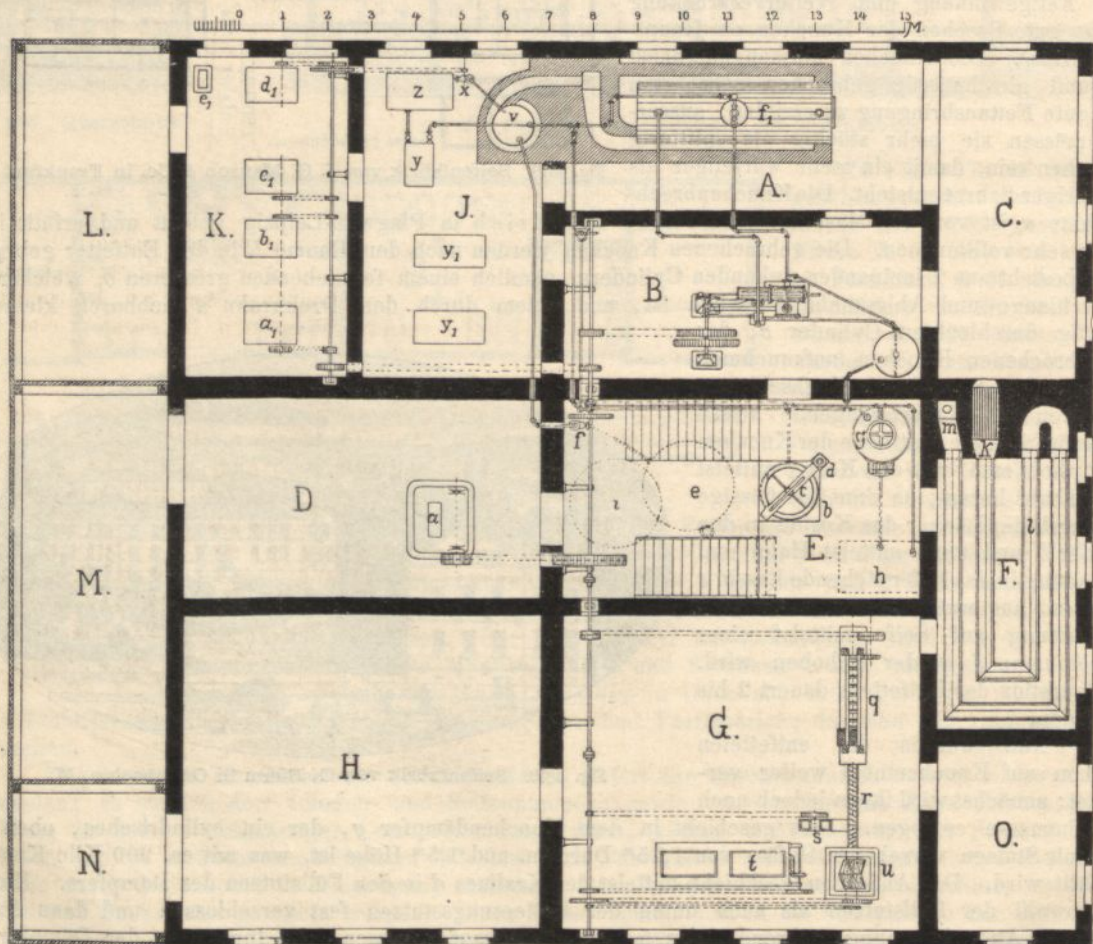


Fig. 4881. Grundriss einer Knochenmehl- & Seifen-Fabrik.

Durch die Dämpfung der Knochen geht ihre Zähigkeit verloren und bieten dieselben dann dem Pulverisiren keinen erheblichen Widerstand mehr. Die gedämpften Knochen müssen zunächst getrocknet werden, was auf der Darre F erfolgt; dieselbe ist überwölbt und mit eigener Feuerung k versehen. Die Heizgase ziehen durch schmiedeeiserne Darrrohre l nach dem Schornstein m , welcher mit Dunstschloten versehen ist, um zugleich mit den Rauchgasen den feuchten Dunst der trocknenden Knochen mit abzuführen; unterhalb der Darrrohre l befinden sich Luftcanäle, die frische Luft von aussen zuführen; aus der Darre gehen verschiedene Holzschlote o durch das Dach, um ebenfalls feuchte Luft abzuleiten.

Nach 2 Stunden sind in der Regel die Knochen genügend getrocknet, um nun in den Mühlenraum G auf Mehl verarbeitet zu werden. Hier gelangen die trocknen Knochen zunächst auf das Stampfwerk q , wo sie in Schrot, Gries und Mehl zerstampft werden; diese Producte gelangen durch die Schnecke r und den Elevator s nach dem Schrotcylinder t , um daselbst in Schrot, Gries und Mehl getrennt zu werden. Soll nur Knochenmehl und kein Schrot (Spodium) erzeugt werden, so werden Schrot und Gries dem Walzenstuhle u aufgegeben, welcher dieselben zum Theil zu Mehl vermahlt und das Mahlgut ebenfalls wieder durch die Schnecke r und den Elevator s dem Sortircylinder t zuführt, wo das abgesonderte Mehl in Säcke gefüllt wird. Die Düngkraft der thierischen Knochen wächst mit der Feinheit des Knochenmehles. Als Walzenstuhl ist hier ein Fritsch'scher Conoid-Walzenstuhl aus der Fabrik von Max Friedrich in Plagwitz-Leipzig verwendet.

Zur Seifenfabrikation wird hier Potasche oder Kalilauge verwendet. Das in dem Behälter e gesammelte Fett wird mittelst der Würgelpumpe f nach dem im Raume J befindlichen Seifenkessel V gepumpt, der 0,9^m Durchm. und Höhe hat, ebenso mittelst der Pumpe X die in dem Aescher z befindliche Lauge, und wird dieses Gemisch, welches sich in eine milchige Brühe verwandelt, unter fortwährendem Umrühren durch Dampf- oder directe Heizung des Kessels so lange im Sieden erhalten, bis die Masse eine klare Gallerte, den sog. Seifenleim bildet, was oft 6 bis 8 Stunden und auch mehr Zeit in Anspruch nimmt. Sodann beginnt das sog. Aussalzen, welches eine der wichtigsten Operationen bei dieser Seifenfabrikation bildet und worin die Hauptkunst des Seifensieders besteht, indem durch den Zusatz von Kochsalz zu dem Seifenleim eine Trennung desselben in Seife und Unterlauge erfolgt, und zwar um so besser und schneller, je genauer die erforderliche Salzmenge bemessen war. Zur weiteren Reinigung siedet man die Seifenmasse 1 bis 3 mal um, und nennt dies das Sieden auf dem 2. bzw. 3. oder 4. Wasser. Gewöhnlich schliesst man mit dem 2. Sude und beginnt dann das eigentliche Fertigmachen der Seife, das Klar- oder Kernsieden. Durch das Klarsieden wird hauptsächlich bezweckt, die Seifenmasse von dem ihr noch anhaftenden Wasser zu befreien; dies geschieht meist auf directem Feuer, kann aber auch durch überhitzten Dampf erfolgen.

Ist nun die Masse gar, was man daran erkennt, das sich an der Oberfläche zähe Platten bilden, so lässt man sie noch einige Zeit, bei schwachem Feuer, im Kessel ruhig stehen und füllt sie dann noch heiss in die Formen y , im Raume J . Diese Formen müssen zum Auseinandernehmen eingerichtet sein und können aus Holz oder aus Eisen bestehen; bei Holzformen dauert die Erkaltung oft 8 bis 10 Tage. Die so geformten Seifenblöcke werden in einzelne Riegel zerschnitten, welche im Handel unter dem Namen Kernseife bekannt sind.

Soll nun die Kernseife noch weiter zu Toilettenseifen verarbeitet werden, so sind hierzu verschiedene Maschinen erforderlich, die im Raume K stehen. Zunächst wird die Kernseife durch den Seifenhobel a , in feine Späne verwandelt und diese werden in der Mischmaschine b , mit Parfüms und Farbstoffen gemischt, sodann wird diese Masse auf der Seifenmühle c , zermahlen und darauf durch die Peloteuse d , in die im Handel vorkommenden Stücke gepresst; letztere erhalten endlich mittelst der Handpresse e , die Bezeichnung und den Stempel der Firma.

Von der grossen Seifenfabrik, welche die Firma Proctor & Gamble in Cincinnati, Ohio, unter Benutzung ihrer vieljährigen Erfahrungen, auf einem Grundstücke von 10,92^{ha} mit einem Kostenaufwande von ca. 3 Millionen Dollars erbaute, zeigt Fig. 4382 den Lageplan (*The Engineering Record 1891 — Der prakt. Maschinen-Constructeur 1891, S. 25 u. Bl. 9*). In dem Lageplane ist A ein artesischer Brunnen von fast 500^m Tiefe und 19,4^{cm} lichter Weite, D ein solcher von 488^m Tiefe und 15,2^{cm} Lichtweite. Diese Brunnen liefern ein stark schwefelhaltiges Wasser mit 3 Atm. Pressung in der Höhe des Terrains. Das Wasser greift die eisernen Röhren an und zerstört dieselben rasch, es wird daher nur für die hydraulischen Aufzüge, Hydranten, Besprengungen u. s. w. verwendet. Für Löschzwecke bei Bränden dienen 30 im Freien aufgestellte Hydranten und fast in jedem Hause eine eigene Röhrenleitung von 10,2^{cm} Durchmesser mit Hähnen zum Anbringen der Schläuche. Für den sonstigen Wasserbedarf der Fabrik werden einem schlammführenden Flusse täglich über 4500^{cbm} entnommen, durch verschiedene Filter gereinigt und in ein System von Haupttröhren, welches mit einem Wasserthurm, d. h. mit einer eisernen Standröhre U von 3,95^m Durchmesser und 25,9^m Höhe zur Erzeugung des nöthigen Wasserdruckes verbunden ist. Dieses Standrohr ergiesst sein Wasser in eiserne Vorrathsbehälter j von 136^{cbm} Inhalt. Von diesen wird das Wasser, mittelst Kalkmilch gereinigt, in die Behälter i geleitet. Das ungereinigt von j überfliessende Wasser gelangt in einen Sammelbehälter, von wo es entweder zu einer mit den Haupttröhren

in Verbindung stehenden Pumpe oder in eine von den 5 Regenwasser-Cisternen *C* gelangt. Dieselben erhalten ihr Regenwasser von den ca. 5500^m haltenden Dächern und fassen 2270^{cbm}, während der oben erwähnte Sammelbehälter 18 000^{cbm} aufnehmen kann.

Ein System von Abzugscanälen führt die Abwässer durch Röhren von 15,2^{cm} Weite, mit Fangkammern versehen, in eine Hauptröhre aus Terracotta von 30,5^{cm} Durchmesser, welche etwa 400^m lang ist und in einen Fluss mündet.

Die Fabrik steht auf einem ebenen Lehm Boden ca. 16 Kilometer westlich von Cincinnati in der Nähe von 3 Eisenbahnen, die alle mit der Fabrik durch eigene Geleise verbunden sind; auf diesen ist Platz für 150 Wagen. *B* ist ein Schienenweg nach den Harzschuppen und Kohlenbehältern. Ferner bezeichnen noch *F* ein Pumpenhaus, *L* einen Schornstein von 41^m Höhe, *Z* ein Gewächshaus, *K* den Hauptabzugscanal, *M* und *N* die Hauptwasserzuführungsröhren, *P* Pumpen, *R* Brandmauern in den Trockenhäusern und *T* die Wasserklärbecken.

Die Rohstoffe: Oel, Fett, Talg u. s. w. kommen mit der Bahn in Fässern oder Tankwagen nach dem Dämpfhaus, werden hier in Rumpfe entleert und gelangen nach Vorrathsbecken von 1350^t Gesamtinhalt.

Zur Herstellung von Seife wird ein Theil der Rohstoffe nach Siedekesseln von je 100^t Inhalt gepumpt, hier mit Lauge gemischt, welche frei durch Rohre vom Laugen-Vorrathshause hergelangt. Nach dem Sieden wird die gebildete Seife in Mengen von 450 Kilo in die Krückmaschinen geschafft, welche sie kräftig durcharbeiten, dann in eiserne Kasten oder Formen abgelassen, in denselben auf Wagen nach den Trockenhäusern geschafft, daselbst mehrere Tage zum Trocknen stehen gelassen, bis die Kasten abgenommen werden können. Die freistehenden Seifenmassen von 1,22^m Länge, 45,7^{cm} Breite und 1,37^m Höhe bleiben auf den Wagen mehrere Wochen stehen, bis sie gehörig hart geworden sind. Dann werden sie mittelst Draht zerschnitten und in die im Handel gebräuchlichen Formen gepresst, die verschiedenen Stücke verpackt und für den Versandt fertig gemacht.

Ein Theil der Rohstoffe wird zu Kerzen verarbeitet und zu diesem Zwecke vom Vorrathshause nach dem Verseifungshause gepumpt, wo sie mit Kalk und Dampf von 13¹/₃ Atm. Pressung in Cylindern von 1,52^m Durchmesser und 5,5 Höhe verseift werden. Der verseifte Inhalt wird mittelst Dampfdruck nach verschiedenen Behältern im Stearinshause und im Rohglycerinshause abgelassen, um hier zersetzt und weiter behandelt zu werden. Vom Stearinshause wird die aus den Behältern abgelassene Flüssigkeit theils nach dem Vorrathshause, theils nach dem Retortenshause gepumpt, um hier weiter verwendet, bzw. im letzteren destillirt zu werden, während der entstehende Theer nach eigenen Behältern gepumpt wird.

Die gewonnene Kerzenmasse fließt durch ihr Eigengewicht nach dem Pfannenhouse, wo sie in flache Kuchen geformt und in diesem Zustande im Pressenhouse einem starken hydraulischen Drucke unterworfen wird, wodurch die Stearinsäure sich von der Oelsäure absondert. Letztere wird abgelassen und aufgespeichert oder für den Verkauf gebleicht. Die Stearinsäure wird zu Kerzen vergossen, welche gestempelt, polirt, gebleicht, besichtigt, verpackt und für den Versandt aufgespeichert werden.

Vom Rohglycerinshause wird der Stoff nach verschiedenen Behältern im Glycerinshause gepumpt, von denen er nach den Condensatoren gelangt, hierauf in kupfernen Retorten destillirt und in Becken gesammelt wird, um durch Kohlen- und Tuchfilter nach den Vorrathsbehältern zu wandern, von denen es für den Versandt abgezapft wird. Fig. 4383 und 84 zeigen die Retorten im Verticalschnitte und im Grundrisse. Es bezeichnen *a* die Retorte, *b* den Condensator, *c* die Kupferschlange, *d* hölzerne Bottiche, *g* den Ueberhitzer, *f* das Dampfrohr von den Kesseln und *e* das Dampfrohr vom Ueberhitzer nach der Retorte, *l* den Feuerrost, *m* das kupferne Rohr zum Einführen der Stoffe nach der Retorte, *n* das Auströmröhr des überhitzten Dampfes und *o* das Ablassrohr für den Rückstand. Die weitere specielle Einrichtung dieser Fabrik sowie ihrer Apparate ist in den Quellen ausführlich mitgetheilt. In der Kistenfabrik *t* werden jährlich 170 000^{cbm} Holz zu Kisten verarbeitet. Der Dampfkessel-Schornstein dieser Fabrik ist 70^m hoch, hat oben eine lichte Weite von 3,05^m und ruht auf einem Betonfundament von

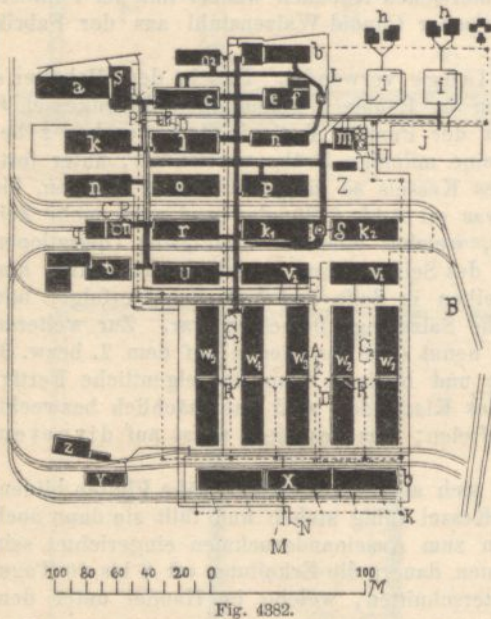


Fig. 4382.

Lageplan einer amerikanischen Seifenfabrik.
a) Bleichhaus, *b*) Retortenhäuser, *c*) Glycerinshaus, *d*) Verseifungshaus, *e*) Stearinshaus, *f*) Rohglycerinshaus, *g*) Hauptschornstein, *h*) Arbeiterwohnhäuser, *i*) Wasserbehälter, *k*) Pressenhaus, *l*) Pfannenhaus, *m*) Laugen-Vorrathshaus, *n*) Vorrathshaus, *o*) Maschinenwerkstätte, *p*) Laugenhaus, *q*) Locomotivschuppen, *r*) Dämpfhaus, *s*) Lichtformhaus, *t*) Kistenfabrik, *u*) Seifenrückhaus, *v*) Sudhäuser, *w*) Trockenhäuser, *x*) Magazine, *y*) Pferdestall mit Remise, *z*) Böttcherei.

12,8^m Seitenlänge und 7,6^m Höhe. Der Schornstein erforderte 100 000 Ziegelsteine und kostete ca. 12 000 Dollars.

Schon 1818 bewirkten Braconnot und Simonis durch Pressen die Scheidung der Fette und Oele in Stearin und Olein. Chevreul und Gay-Lussac nahmen 1825 ein Patent und begründeten ihre Patentansprüche folgendermassen: „Da noch Niemand die aus der Seife geschiedenen festen Körper zur Erleuchtung angewandt hat, so nehmen wir ein Patent auf diese Anwendung; wir gedenken sie theils allein, theils miteinander gemischt, oder zugleich mit nichtverseiften Körpern, wie Wachs und Walrath, anzuwenden. Die aus der Seife geschiedenen flüssigen Körper sollen zu Seifen umgewandelt werden.“ Die Patentnehmer erzielten hieraus keinen Nutzen. Erst 1831 fand A. de Milly, der spätere Stearinkönig, den rechten Weg, indem er Kalk anstatt der Alkalien zur Zersetzung der Fette in Anwendung brachte. Die Darstellung der Fettsäuren kann geschehen durch: Verseifung mit Kalk, mit Schwefelsäure und darauf folgende Destillation, mit Wasser und Hochdruck, und mittelst überhitzter Wasserdämpfe und nachfolgender Destillation. Bei der Verseifung mit Kalk wird Rinds- oder Hammeltalg und Palmöl als Fettsubstanz angewendet. Auf 100 Theile Fett genügen 8,7 Th. gebrannter Kalk; trotzdem wendet man meist 14% Kalk an, weil man gefunden hat, dass der Ueberschuss die Verseifung erleichtert, wofür aber nachher mehr Schwefelsäure angewendet werden muss.

Durch de Milly wurde die Verseifung mit vermindertem Kalkzusatz und Anwendung von Hochdruck eingeführt. Derselbe fand, dass die Menge des zur Verseifung erforderlichen Kalkes, welche er in seiner Fabrik schon längst von 14% auf 8 oder 9% des Talggewichtes vermindert hatte, sich noch auf die Hälfte, ja selbst auf 2% verringern lasse, wenn man die Mischung von Kalk, Wasser und Fett einer höheren Temperatur als bisher aussetzt. In einem verschlossenen Kessel liess de Milly 2300 Kilo Talg und 20 Hektoliter Kalkmilch, welche 50 Kilo gebrannten Kalk = 2%, oder 69 Kilo desselben = ca. 3% enthielt, bringen und auf das Gemisch Dampf von 182°C. = 10 Atm. Druck einwirken, so dass die Temperatur im Kessel 172°C. betrug. Nach Verlauf von 7 Stunden war die Verseifung beendet. Im Kessel befand sich eine aus fetten Säuren bestehende Masse, in welcher kleine Mengen von Calciumseife eingesprengt waren, sowie eine wässrige Lösung von Glycerin. Der Kessel wurde entleert und von Neuem beschickt, so dass in 24 Stunden 6900 Kilo Talg verarbeitet werden konnten. Dieses Verfahren hat sich sehr vortheilhaft erwiesen, weil die Menge der zur Zersetzung der Calciumseife erforderlichen Schwefelsäure bedeutend vermindert wird.

Dieses de Milly'sche Verfahren ist in den grossen Stearinkerzen-Fabriken Wiens eingeführt, z. B. verseift die Fabrik von Sarg in Liesing mit 3% Kalk und 10 Atm. Druck, wobei 95% Fettsäuren und 30% Glycerinwasser von 5 bis 6° B. erhalten werden. Die Fettsäuren, kalt und warm gepresst, geben 25% Stearinsäure und 35% Retougang, d. h. Fettsäuren, die mit den rohen Fettsäuren gemeinschaftlich gepresst werden, so dass die Ausbeute schliesslich 45% Stearinsäure und 50% Oelsäure beträgt. Das Glycerinwasser wird eingedampft und wiederholt destillirt, wodurch man 5 bis 6% Glycerin gewinnt.

Dass die Fette durch Schwefelsäure eine ähnliche Zersetzung erleiden wie durch die Alkalien, war schon Achard im Jahre 1777 bekannt; für die Industrie erhielt die Schwefelsäure-Verseifung aber erst Bedeutung, als Dubrunfaut 1841 die Destillation der Fettsäuren in den Betrieb einfuhrte. Als Fettmaterial verwendet man bei der Schwefelsäure-Verseifung in der Regel nur solche Fette, die, wegen ihrer Beschaffenheit und der darin enthaltenen Verunreinigungen, zur Kalkverseifung nicht verwendbar sind, so z. B. Palmöl, Cocosnussöl, Knochenfett, Fettabfälle in Schlächtereien, Producte der Seifenwässer-Zersetzung in Wollspinnereien und Tuchfabriken mittelst Schwefelsäure, Rückstände vom Raffiniren des Oeles und Reinigen des Theeres u. s. w. Das Verfahren zerfällt in 3 Phasen, nämlich: 1) in die Ver-

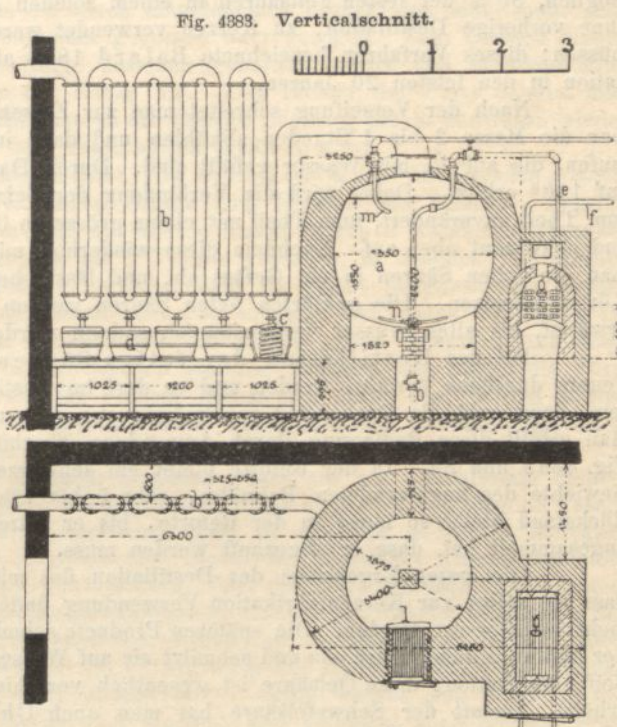


Fig. 4384. Horizontalschnitt. Glycerin-Retorten.

seifung mit Schwefelsäure, 2) in die Zersetzung der Producte der Schwefelsäure-Verseifung, 3) in die Destillation der Fettkörper.

Bei der Verseifung mit Schwefelsäure werden die Fette zunächst umgeschmolzen und dann lässt man dieselben ihren Schmutz absetzen. Die so gereinigten Fette kommen dann in einen Kessel aus starkem Eisenblech, der mit Blei ausgekleidet und mit einem Rührwerke, sowie mit doppeltem Boden zur Dampfheizung versehen ist. In diesen Kessel bringt man die Schwefelsäure von 66° B., deren Menge sich nach der Natur des Fettmaterials richtet; bei Fettabfällen braucht man 12%, während bei Palmöl schon 6 bis 9% genügen. Nachdem man das Fett zur Schwefelsäure zugab, setzt man das Rührwerk in Bewegung und beginnt mit Dampf zu erhitzen. Die Erhitzung steigern Manche nur auf 110—115°, Andere auf 177°C. Während des Erhitzens bläht sich die Masse auf, färbt sich braun und entwickelt reichlich schweflige Säure. Das neutrale Fett geht hierbei in ein Gemenge von Sulfofettsäure mit Sulfo-glycerinsäure über. Nach 15 bis 20stündigem Erhitzen und Rühren ist die Verseifung beendet. Nach einem seit 1867 von de Milly angewendeten Verfahren wird der Talg auf 120° und mit 6% Schwefelsäure erwärmt, wobei die Dauer der Einwirkung auf 2 bis 3 Min. beschränkt ist. Dadurch wird es möglich, 80% der festen Fettsäuren in einem solchen Zustande zu erhalten, in welchem sie sofort, d. h. ohne vorherige Destillation, zu Kerzen verwendet werden können, während nur 20% destillirt werden müssen; dieses Verfahren bezeichnete Balard 1868 als den grössten Fortschritt der Stearinsäure-Fabrikation in den letzten 20 Jahren.

Nach der Verseifung schreitet man zur Zersetzung der Sulfofettsäure. Zu diesem Zwecke lässt man die Masse 2 bis 4 Stunden abkühlen und dann in grosse mit Bleiblech ausgekleidete Holzbottiche laufen, die auf $\frac{1}{3}$ mit Wasser gefüllt sind. Durch Dampfschlangen in diesen Bottichen wird die Masse auf 100° erhitzt. Dabei wird die Verbindung der Schwefelsäure mit der Fettsäure zerlegt und letztere zum Theil unverändert, zum Theil mit einem grösseren Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff ausgeschieden und schwimmt oben auf. Nachdem diese wiederholt mit siedendem Wasser gepeitscht worden sind, zapft man die fetten Säuren in ein Gefäss ab, und lässt, bei 40 bis 50°C. Temperatur, Wasser und fremde Körper absetzen. Die geklärten fetten Säuren werden in einer flachen Pfanne mit abgehendem Feuer erwärmt, bis alles Wasser verdunstet ist, sodann werden sie destillirt.

Bei der Destillation der fetten Säuren muss das Fett vor der Einwirkung des freien Feuers durchaus bewahrt werden und es darf im Destillirapparate keine atmosphärische Luft vorhanden sein, dann geht die Destillation regelmässig vor sich und die Fettsäuren sublimiren meist unverändert. Man erfüllt diese Bedingung durch Anwendung überhitzter Wasserdämpfe von 250 bis 350°C., wie in Fig. 4383 und 84. In der Retorte bleibt ein schwarzer Theerrückstand, dessen Menge 2 bis 5% vom Gewichte des angewendeten Palmöles, oder 5 bis 7% bei Anwendung anderer Fette ausmacht. Der Rückstand bleibt so lange in der Retorte, bis er durch wiederholte Destillation sich in solcher Menge angesammelt hat, dass er abgezapft werden muss.

Die ersten Ergebnisse der Destillation des mit Schwefelsäure verseiften Palmöles sind so fest, dass sie sofort zur Kerzenfabrikation Verwendung finden, denn durch Pressen kann keine flüssige Säure mehr ausgepresst werden. Die späteren Producte schmilzt man zu Fettsäurekuchen um, presst diese unter der hydraulischen Presse aus und schmilzt sie auf Wasser um. Die abgepresste Flüssigkeit benutzt man zur Seifenfabrikation; diese Oelsäure ist wesentlich verschieden von jener, die man bei der Kalk-Verseifung erhält. Anstatt der Schwefelsäure hat man auch Chlorzink zur Verseifung der Fette angewendet, was sich in vielen Fällen der Schwefelsäure ähnlich verhält und wovon 8 bis 12% erforderlich sind.

Die Verseifung der Fette mit Wasser und Hochdruck war zwar schon seit 1823 durch Appert bekannt, aber erst 1854 machten der Chemiker Tilghmann in England und Berthelot in Paris, sowie etwas später Melsens in Brüssel die folgenreiche Entdeckung, dass bei einer Temperatur von 180° und einem Druck von 10 bis 15 Atm. das Wasser auf die neutralen Fette eine tiefgehende Wirkung äussert und dieselben sofort in ihre beiden constituirenden Bestandtheile, in Fettsäure und Glycerin, spaltet. Das Verfahren von Tilghmann lässt sich rasch und continuirlich ausführen, indem man das Gemisch von Fett und Wasser durch ein Rohr circuliren lässt, welches auf etwa 320° Temperatur erhitzt ist. Ein sinnreicher Apparat für diesen Zweck ist von Wright und Fouché ausgeführt worden.

Die Verseifung mittelst überhitzter Wasserdämpfe wird in England im grössten Massstabe von der Compagnie Price angewendet. Durch die Destillirapparate von Wilson und Gwynne gelang unter Mitwirkung überhitzter Wasserdämpfe die vollständige Spaltung der neutralen Fette in Fettsäure und in Glycerin. Die Retorten, in denen die Destillation vorgenommen wird, fassen 60hl; sie werden durch directe Heizung auf eine Temperatur gebracht, welche zwischen 290 und 315° liegt und ein schmiedeeisernes Rohr führt bis auf 315° erhitzten Dampf in die geschmolzene Fettmasse. Die Dampfzuströmung wird, je nach der Art des Fettes, 24 bis 36 Stunden unterhalten. Auf diese Weise geht die Verseifung vollständig vor sich; die freigewordene Fettsäure und das Glycerin werden an der unteren Mündung des Kühlapparates gewonnen. Erstere verarbeitet man sofort auf Kerzen, wogegen das Glycerin durch nochmalige Dampfdestillation gereinigt wird.

Seit etwa 22 Jahren wendet man auch die von Bock angegebene Methode zur Verseifung der Fette an; diese besteht namentlich darin, dass man das Fett mit Schwefelsäure bei mässiger Temperatur und ohne Destillation behandelt. Dadurch werden die albuminösen Häute, in denen die Fettkügelchen eingeschlossen sind und die 1 bis 1,5% vom Gewicht des Fettes ausmachen, zerstört und das Fett lässt sich dann durch Kochen mit Wasser in offenen Gefässen zersetzen. Nach diesem Verfahren werden ca. 95% Fettsäuren erhalten, welche durch Oxydation und Waschung 2% verlieren. Die Menge des gewonnenen Glycerins beträgt 6,6%. Das Fettsäuregemisch, nach Bock's Verfahren dargestellt, ist vollkommen frei von Neutralfett, es besteht also aus reinen Fettsäuren.

Die Kerzen wurden früher gezogen, doch fallen alle gezogenen Kerzen stets ungleich aus, weshalb man jetzt die meisten Kerzen durch Giessen herstellt. Die Kerzenformen müssen aus einem die Wärme gut leitenden Materiale, welches kein Fett aufsaugt und sich leicht bearbeiten lässt, angefertigt werden. Gusseiserne, messingene, zinnerne und gläserne Formen, die man früher anwendete, haben sich nicht bewährt; gegenwärtig werden die Formen meist aus einer Legirung von 2 Th. Zinn und 1 Th. Blei hergestellt, welche man in einer Giesspfanne schmilzt und dann in warm gestellte Tiegel giesst, worin man sie so weit erkalten lässt, dass ein rasch eingetauchtes Papier sich nicht mehr gelb färbt. Aus dieser Legirung werden die Formen entweder gegossen oder gezogen. Zum Giessen dienen 2theilige Formen, welche durch übergeschobene Ringe zusammengehalten werden und in deren Mitte sich ein polirter Stahlkern befindet, der die Form der Kerze hat. Zum Ziehen der Form benutzt man ebenfalls einen polirten Stahlkern in Kerzenform, den man in die flüssige Legirung taucht und rasch wieder herauszieht, wobei eine Schicht der Legirung an dem Dorn haften bleibt u. s. w.

Kerzengiessmaschinen liefern die Maschinenfabriken von C. E. Rost & Co. in Dresden, sowie Reinhold Wünschmann in Leipzig. Diese Maschinen dienen zum Giessen von Stearin-, Paraffin und Talgkerzen. Dabei sind ein unterer hölzerner und ein oberer Kasten durch 2 Ständer miteinander in feste Verbindung gebracht und der obere Kasten ist mit 2 Trögen versehen, in welchen 100 Formen in 2 Doppelreihen oben und unten abgedichtet stehen, derartig, dass sie leicht ausgewechselt werden können. Die Kerzenformen sind Rohre, an beiden Enden offen, in welchen sich unten ein Piston für die Form der Kerzenspitze befindet, welches dem Durchmesser der Rohre genau entspricht und nebst einem Röhrechen in demselben verschiebbar ist. In der tiefsten Stellung schliesst das Piston die Form völlig dicht ab. Alle Kerzenformen, und mit ihnen die Pistons, lassen sich nebst dem in den Seitenständern geführten unteren Rahmen, mit dem sie verschraubt sind, durch Kurbel, Getriebe und Zahnstange auf- und abwärts bewegen. Man hat auch hydraulische Kerzenpressen angewendet.

Für die Dochte der Kerzen ist es von grossem Einflusse, dass sie aus gleichförmig dickem und rein gesponnenem Garn bestehen, damit der Docht selbst überall gleich dick wird und nirgend Fasern von ihm abstecken. Dass für Dochte am meisten genommene Garn ist schwach gedrehtes Mulegarn Nr. 16 bis 20 für Talgkerzen, Nr. 30 bis 40 für Stearinkerzen. Bevor der Docht zur Kerzenfabrikation Anwendung finden kann, muss er präparirt oder gebeizt werden, denn der nicht gebeizte Docht hinterlässt bei seiner unvollständigen Verbrennung einen Kohlenrückstand, welcher die Capillarwirkungen des Dochtes bedeutend schwächt. Man war daher gleich nach der Einführung der Stearinkerzen-Fabrikation bemüht, den Docht mit Flüssigkeiten zu tränken, welche die Verbrennung des Dochtes befördern. Solche Präparate fand de Milly 1830 in der Borsäure und Phosphorsäure, durch welche den Dochten dadurch, dass diese Säuren mit den Aschenbestandtheilen des Dochtes und vielleicht auch mit der Fettsubstanz zu einer Glasmasse zusammentraten und am Ende des Dochtes eine schwere Glasperle bildeten, wovon der Docht dergestalt bog, dass er ausserhalb der Flamme endete, Verbrennlichkeit ertheilt wurde. In den franz. Fabriken taucht man die zu beizenden Dochte 3 Stunden lang in eine Lösung von 1 Kilo Borsäure und 50 Liter Wasser, wringt oder schleudert sie dann kräftig aus und trocknet sie in einem Trockenapparate. Um die Baumwolldochte besser netzbar zu machen, ist ein Alkoholzusatz zu der wässrigen Borsäurelösung zu empfehlen. Payen empfiehlt als Dochtbeize eine mit 0,3 bis 0,5% Schwefelsäure versetzte Lösung von 5 bis 8^g Borsäure in 1 Liter Wasser; Bolley dagegen empfiehlt eine Salmiaklösung von 2 bis 3^g B. als eine einfache und billige Dochtbeize. In den österr. Stearinkerzen-Fabriken wendet man zu diesem Zwecke phosphorsaures Ammoniak an.

Die Stearinkerzen werden jetzt nicht aus reiner Stearinsäure, sondern mit Paraffin (bis zu 20%) versetzt gegossen. Auf einem Ende werden die gegossenen Kerzen gerade gefräst, dann werden sie auf Polirmaschinen sauber polirt, sodann sortirt und verpackt.

Wachskerzen werden am meisten durch das Angiessen hergestellt. Dabei werden die Dochte an dem Kranze, dem Umfange eines freistehenden Reifens, so aufgehängt, dass man den Docht um seine Axe drehen kann. Indem nun der Arbeiter den Docht mit den Fingern stetig umdreht, begiesst er denselben mit flüssigem Wachs, wobei ein Theil an dem Dochte haften bleibt; dies wird so lange fortgesetzt, bis die Kerze die erforderliche Dicke hat, worauf man derselben durch Ausrollen auf einer Marmorplatte die cylindrische Gestalt giebt. Die dicken Altarkerzen formt man aus freier Hand, drückt dann mit einem Lineal eine Rinne bis zur Mitte in den Wachscyliner, legt den mit Wachs ge-

tränkten Docht hinein und füllt die Fuge mit Wachs aus, worauf man die Kerze auf dem Rolltische vollendet. In neuerer Zeit werden auch Kirchenkerzen aus einem Gemenge von Ceresin und Paraffin hergestellt. Man hat auch Pressen zur Fabrikation der Wachskerzen. Die langen aufgerollten Wachsstücke werden auf eine besondere Art dargestellt. Dabei geht der sehr gleichmässig vorgerichtete Docht, sich von einer hohlen Trommel abwickelnd, durch eine länglich flache Wachsplanne von Kupfer, an deren Boden in der Mitte sich ein Haken als Dochtleiter befindet. Unter der Pfanne steht ein Kohlenbecken, um das Wachs flüssig zu erhalten. Der Docht wird also von dem dochtleitenden Haken in der Pfanne niedergehalten, geht durch das flüssige Wachs, dann durch ein Zieheisen mit conischen Löchern auf einen zweiten Haspel, der die Kerze aufwickelt. Auf diese Weise kann der Wachsstock-Querschnitt, je nach den Löchern des Zieheisens, kreisförmig oder cannelirt hergestellt werden. In noch biegsamem Zustande werden schliesslich die Wachsstücke zusammengewunden.

§ 185. Kunstbutter-Fabriken.

Zur Herstellung der Kunstbutter (Margarinbutter) fand der franz. Chemiker Mège Mouriès im Jahre 1869 ein geeignetes Verfahren. Die Versuche wurden von diesem Chemiker auf Veranlassung der franz. Regierung angestellt. Es sollte für die Zwecke der Marine und für die weniger bemittelten Classen der Bevölkerung eine Butter hergestellt werden, welche billiger und dabei von grösserer Haltbarkeit sei, als die Kuhbutter. Die erste Fabrik, welche nach dem Verfahren von Mège arbeitete, war schon vor dem deutsch-französischen Kriege in Poissy entstanden; das fertige Erzeugniss wurde in den Markthallen von Paris verkauft und der Conseil d'hygiène gestattete den öffentlichen Vertrieb des Fabrikates unter der Bedingung, dass dasselbe nicht unter dem Namen „Butter“ verkauft werde. Nun bildete sich die „Société anonyme d'alimentation“ zur Verwerthung des Verfahrens. Im Jahre 1874 gründete Sarg in Liesing bei Wien eine Kunstbutter-Fabrik, die schon 1877 so vergrössert war, dass sie für die tägliche Buttererzeugung von 30 000 Stück Kühen Ersatz bieten konnte. In Deutschland bestehen gegen 50 Kunstbutterfabriken und Deutschlands Gesamtproduktion wird auf mehr als 15 Millionen Kilo jährlich geschätzt, im Durchschnittswerthe von ca. 18 Mill. *M.* Besonders zahlreich sind die Kunstbutterfabriken in Holland und Amerika; die „Commercial Manufacturing Company“ in New-York erzeugt allein wöchentlich 200 000 Pfund Kunstbutter.

Der Hauptsache nach arbeiten alle Fabriken nach dem ursprünglichen Verfahren von Mège-Mouriès; dieses besteht 1) in dem Waschen, Zerkleinern und Schmelzen des Rohtalges; 2) im Krystallisiren des geschmolzenen Fettes; 3) im Pressen des krystallisirten Fettes; 4) im Buttern des Oleo-Margarins.

Eine Kunstbutterfabrik, nach Hartmann-Schaedler, zur Verarbeitung von 1200 Kilo Talg zu künstlicher Butter ist in Fig. 4385 bis 88 dargestellt. Darin bezeichnet: *A*) Dampfmaschine, *B*) Dampfkessel, *C*) Schornstein, *D*) Ventilations-Dachaufbauten, *E*) Aufzug, *F*) Horden, *G*) Reinigungstische, *H*) Fetthackmaschine, *J*) Schmelzbottiche, *K*) Klärbottiche, *L*) Trockenraum, *M*) Hydraul. Pressen, *N*) Haupttransmissionswelle, *O*) Pumpwerk, *P*) Butterfässer, *Q*) Auswaschröge, *R*) Tisch, *S*) Glättapparat, *T*) Packraum, *U*) Wasserreservoir, *V*) Milchbehälter, *W*) Werkmeisterzimmer.

Ausser dem Anbau für das Kessel- und Maschinenhaus mit Werkmeisterzimmer ist die Fabrik zweigeschossig ausgeführt. Bei der Anlage ist darauf Rücksicht genommen, dass der Rohstoff und die Fabrikate einen der Fabrikation entsprechenden Gang durch die Fabrik nehmen; somit jeder unnöthige Transport vermieden ist. Der frische Talg gelangt durch den Aufzug *E* in das Obergeschoss auf die Horden *F*. Er wird nun auf den Tischen *G* von Blut, Häuten u. s. w. gereinigt und so lange mit kaltem Wasser ausgelaugt und gewaschen, bis das abfliessende Wasser vollkommen klar und farblos abrinnt. Sodann wird das Fett in der Hackmaschine *H* gehackt und zermahlen, worauf es durch Holzschlote in die Schmelzbottiche *J* gelangt. Diese sind ca. 0,3^m hoch mit Wasser gefüllt, dem etwas Pottasche zugesetzt ist, und haben am Boden Schlangenrohre. In diese wird Dampf geleitet und die Mischung von Talg und Wasser erhitzt sich, wobei das Fett an die Oberfläche steigt, die Fasern u. s. w. aber zu Boden fallen. Das Schmelzen dauert etwa 45 Min., dann wird das Fett $\frac{1}{2}$ Stunde der Ruhe überlassen und darauf nach den Bottichen *K* abgezogen. Diese Klärbottiche haben doppelte Wandung und Boden; sie enthalten ein Wasserbad, das mittelst Dampfrohre auf 40 bis 50°C. erhitzt werden kann. Das Fett setzt sich ab und wird nun mit Eimern aus verzinktem Eisenblech in Formen aus demselben Material gefüllt; diese bringt man in den Trockenraum *L*, der mittelst Dampfheizung eine gleichmässige Temperatur erhält. In diesem Raume gerinnt das Fett in den Formen und wird sodann in die hydraulischen Pressen *M* gebracht, welche von dem Pumpwerke *O* betrieben werden.

Das von den Pressen abfliessende Oleo-Margarin wird aufgefangen und in Butterfässer *P* unter Zusatz von Oelen, Milch, Farbstoffen u. s. w. raschen Schlägen ausgesetzt. Die nun innig gemischte Masse schüttet man in die Tröge *Q*, wäscht sie mit frischem Wasser aus und durchknetet sie so lange, bis das Auswaschwasser rein bleibt. Nach dem Kneten wird die Butter auf dem Tische *R* und von da in einen Glättapparat *S* gebracht, welcher der Hauptsache nach aus einem Walzenpaar besteht. Endlich

wird die Butter in den Packraum gebracht, in passende Formen gedrückt und dann im Keller bis zum Versandt aufbewahrt. Gut bereitete Kunstbutter hält sich an kühlen und trockenen Orten sehr gut 5 bis 6 Monate, ohne ranzig zu werden. Den Buttergeschmack erhält die Kunstbutter hauptsächlich durch das „Buttern“. Das Oleo-Margarin und in einzelnen Fabriken feinstes Olivenöl, Sesamöl, Erdnussöl oder Mohnöl und Milch werden in die Buttermaschine gebracht und dieselbe in Bewegung gesetzt. Auf 50 Kilo Fett kommen 25 Liter saure oder süsse Kuhmilch und etwas Wasser, welches die löslichen Theile von 100^g zerkleinerter Milchdrüsen enthält, da diese nach Mège die Eigenschaft besitzt, das Gemenge von Milch und Fett besser zu emulgiren. Durch Zusatz von Butterfarbe (Orleans), Butteräther und

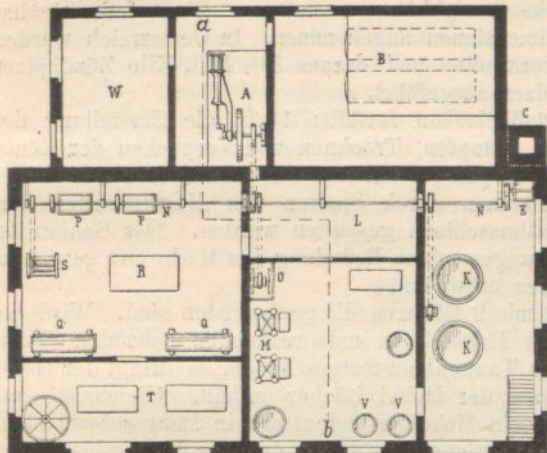


Fig. 4385. Erdgeschoss.

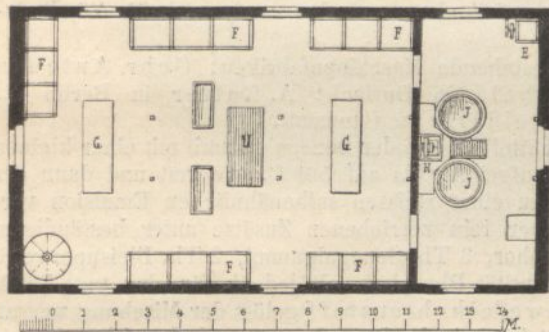


Fig. 4386. Obergeschoss.

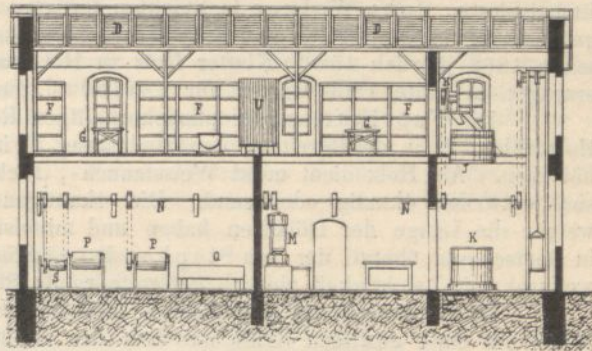


Fig. 4387. Längenschnitt.

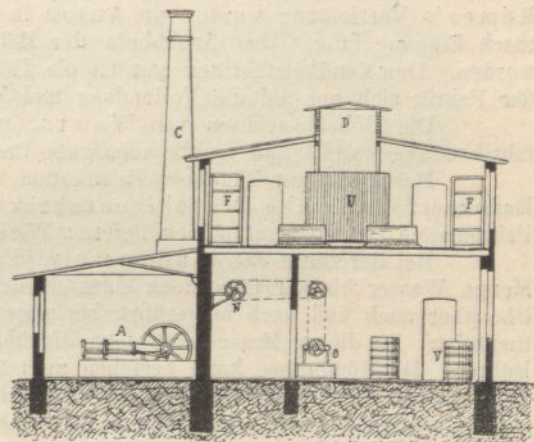


Fig. 4388. Querschnitt einer Kunstbutter-Fabrik.

Cumarin lässt sich Farbe, Geruch und Geschmack den Wünschen der Käufer anpassen; auch ist durch Oel- oder Stearinzusatz die Consistenz, je nach der Jahreszeit zu reguliren. Nach 10 bis 15 Min. langem Schlagen ist ein gleichförmiger Rahm gebildet, der durch Eingiessen von kaltem Wasser in das Butterfass zum Erstarren gebracht wird. Wie die Kuhbutter enthält auch die Kunstbutter Buttermilch eingeschlossen, wovon sie durch das Kneten und endlich durch das Glättwerk vollständig befreit wird.

§ 186. Zündwaaren-Fabriken.

Bis zum Jahre 1820 war Stahl, Feuerstein und Zunder zum Feuermachen unentbehrlich; hierzu gesellten sich der Schwamm und das Schwefelholz oder der Schwefelfaden. Im Jahre 1823 machte Döbereiner in Jena die Entdeckung, dass fein zertheilter Platin, Platinschwamm, ein Gemisch von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft entzündet. Diese Erfahrung lieferte das elegante Feuerzeug, welches man noch jetzt als „Wasserstofflampe“ zuweilen anwendet. Durch diese Erfindung hatte Döbereiner ein allgemeines Bestreben hervorgerufen, die Feuerzeuge zu verbessern. In Erfurt schmolz man gleiche Theile Phosphor und Schwefel in einer Glasröhre zusammen und verschloss diese mit einem Kork; wollte man nun Feuer haben, so tauchte man einen dünnen Span in den Schwefelphosphor; indem man den Span aus der Flasche zog, entzündete sich die daran haftende kleine Menge Schwefelphosphor

an der Luft und brachte den Span zum Brennen. Der Franzose Chancel erfand die Tunkzündhölzchen, welche seit 1812 in Wien fabricirt wurden und 100 Stück 1 fl. kosteten. Diese blieben bis zum Jahre 1844 in Europa allgemein im Gebrauche. Es waren einfach Schwefelhölzchen, deren geschwefeltes Ende mit einer Mischung von Kaliumchlorat und Rohrzucker (mit Zinnober als Farbe) überzogen war. Zum Tunken dienten kleine Gläser mit Asbest, der mit concentrirter Schwefelsäure getränkt war; tunkte man die Zündhölzer in die Schwefelsäure, so verpuffte die Zündmasse und brachte den Schwefel zum Brennen, der sodann das Holz entzündete.

Die Phosphor-Streichhölzchen tauchten gegen 1833 in verschiedenen Ländern gleichzeitig auf. Derosne in Paris, Preshel in Wien, Fr. Moldenbauer in Darmstadt, Kammerer in Ludwigsburg, John Walker in Stockton fertigten solche Streichhölzer zuerst an. Diese Industrie hat gegenwärtig in Oesterreich und Schweden sehr grosse Dimensionen angenommen. In Oesterreich wurden schon 1862 jährlich 15 000 Klafter Holz zu Holzdraht verarbeitet und daraus 8 1/2 Mill. Kilo Zündhölzer erzeugt; im Jahre 1860 wurden für 2 647 000 fl. Zündhölzer ausgeführt.

Die Fabrikation der phosphorhaltigen Reibzündhölzchen zerfällt: 1) in die Herstellung der Holzdrähte, 2) in die Bereitung der Zündmasse, 3) in das Betupfen, Trocknen und Verpacken der Zündhölzchen. Als Holz dient meist Weisstannen-, Fichten-, Aspen-, seltener Föhrenholz. Die Zündhölzer sind entweder 4kantig oder rund. Die 4kantigen stellt man durch Spalten von Holzklötzchen dar, welche die Länge der Hölzchen haben und mittelst Spaltmaschinen gespalten werden. Das Spalten ist in Deutschland überall der von Stephan Römer in Wien gemachten Erfindung des Hobelns gewichen, wodurch mit Leichtigkeit zierlich geformte runde Stäbchen entstehen.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Hobel mit 3 Löchern die geeignetsten sind. Wird der Hobel mit einer gewissen Kraft auf dem der Breite des Hobeleisens entsprechenden schmalen Rande eines etwa 1^m langen Brettes von geradfaserigem astfreiem Tannenholz fortgeschoben, so dringt der Hobel in das Holz ein und es bilden sich so viele Stäbchen, als der Hobel Löcher enthält. Gleichzeitig mit Römer's Vorrichtung wurde von Anton in Darmstadt ein Hobel erfunden, der in Südwestdeutschland rasch Eingang fand. Das Aushobeln der Hölzchen ist in vielen Waldgegenden zur Hausindustrie geworden. Den Zündholzfabriken werden die Hölzchen in grossen Quantitäten geliefert, so dass die Arbeit der Fabrik sich nur auf die Vollendung und Verpackung der Zündhölzchen beschränkt.

Die Hobelmaschinen von Wawra, von Lang und Anderen werden auch viel für Zündholzfabriken angewendet und liefern sehr gute Resultate.

Maschinen zur Zündholz-Fabrikation liefern nachstehende Maschinenfabriken: Gebr. Anton in Darmstadt; Badische Maschinenfabrik vorm. Sebold in Durlach; A. Roller in Berlin N., Prinzenallee 24; Mischmaschinen liefern: Werner & Pfeleiderer in Cannstatt.

Bei Bereitung der Zündmasse wird das Bindemittel (Leim oder Senegalgummi) mit einer kleinen Menge Wasser bis zur Consistenz eines dünnen Syrups aufgelöst, bis auf 50° C. erwärmt und dann der Phosphor nach und nach eingeführt, bis aller Phosphor zu einer weissen salbenähnlichen Emulsion vertheilt ist. Zu dieser Masse setzt man die übrigen, vorher fein zerriebenen Zusätze unter beständigem Rühren. Die Zündmasse kann bestehen aus: 3 Th. Phosphor, 3 Th. Senegalgummi, 2 Th. Bleisuperoxyd, 2 Th. feinen Sand und Smalte. Eine weit geringere Quantität Phosphor soll jedoch für eine gute Zündmasse ausreichend sein, wenn man den Phosphor in Schwefelkohlenstoff gelöst der Mischung zusetzt, wobei der Schwefelkohlenstoff wegen seiner grossen Flüchtigkeit bald verdunstet und den Phosphor in höchst fein zertheiltem Zustande zurücklässt. Hierbei giebt die Mischung von 8 Th. Phosphor, 21 Th. Leim, 24 Th. Bleisuperoxyd, alle 3 Theile in der nöthigen Menge Schwefelkohlenstoff gelöst, und noch 24 Th. Kalisalpeter zugesetzt, eine gute Zündmasse.

Damit die Hölzchen an dem einen Ende mit Schwefel und mit der Zündmasse betupft werden können, müssen sie in passender Entfernung von einander befestigt sein. Hierzu dienen kleine Brettchen von 30^{cm} Länge und 10^{cm} Breite, deren obere Seite der Quere nach mit 50 rinnenförmigen Vertiefungen versehen ist; 20 bis 25 solche Brettchen werden mit durchgesteckten Schraubenbolzen an den Enden zu einem Stapel zusammengeschraubt. Eine Arbeiterin kann in 10 Arbeitsstunden auf diese Weise 40 000 bis 60 000 Hölzchen stecken, während die von O. Walch in Paris construirten Maschinen mit einem Knaben als Bedienung das 10fache leisten.

Der zum Schwefeln der Hölzer bestimmte Schwefel wird in einem flachen 4seitigen Kasten durch ein gelindes Feuer flüssig erhalten und in der Mitte des Kastens liegt ein völlig ebener Stein möglichst horizontal, über den der flüssige Schwefel etwa 1^{cm} hoch steht. Die Rahmen mit den eingespannten Hölzchen werden nun in den Schwefel eingetaucht, bis die Hölzchen auf der Steinplatte aufstehen. Beim Herausnehmen schleudert man den Ueberschuss des anhängenden Schwefels in den Kasten zurück. Das Auftragen der Zündmasse, das Betupfen, geschieht in derselben Weise, nur ist die über dem Stein stehende Schicht der flüssigen Zündmasse sehr niedrig.

Die zum Trocknen der Zündhölzer dienenden Trockenräume werden am besten durch ein System von Dampföhren geheizt und enthalten die zum Aufhängen der Hölzchen-Rahmen nöthigen Ge-

rüste (eine Trockenanlage für die Zündwaaren-Fabrik in Bukarest ist vom Ingenieur J. Rosenberg mitgeteilt in der Zeitsch. des österr. Ing.- und Archit.-Vereines 1881, S. 100 u. Bl. 20—21). Die Zündhölzer sollen sich dabei in solcher verticaler Lage befinden, dass die in Gestalt eines Tröpfchens am Ende befindliche Masse herabhängt.

Bei feineren Hölzchen ersetzt man den Schwefel durch Stearinsäure oder Paraffin, wobei man die scharf getrockneten Hölzchen in die geschmolzene und stark erhitzte Fettmasse längere Zeit eintaucht. Die geruchlosen Zündhölzchen (Salonhölzchen) werden nach dem Trocknen der Zündmasse mit gefärbten Harzlösungen überstrichen, auch oft mit Collodionlösung überzogen.

Die Zündhölzchen ohne Phosphor und Schwefel wurden 1848 von R. Böttger in Frankfurt a. M. erfunden und dann von Fürth in Schüttenhofen, Lundström in Jönköping (Schweden) u. s. w. industriell ausgebeutet. Dabei besteht die Zündmasse aus einer mit einem Bindemittel angemachten Mischung von Schwefelantimon und Kaliumchlorat. Die Reibfläche besteht aus einer Mischung von 9 Th. amorphem Phosphor, 7 Th. Schwefelkies, 3 Th. Glaspulver und 1 Th. Leim. Diese Zündhölzchen entzündeten sich durch Reibung an jener Reibfläche sehr leicht, jedoch nicht an andern rauhen Flächen, weshalb sie der Gefahr zufälliger Entzündung nicht unterliegen. Eine gute phosphorfreie Zündmasse hat Wiederhold in Cassel 1861 angegeben. Dieselbe besteht aus 7,8 Th. Kaliumchlorat, 2,6 Th. Bleihyposulfit und 1 Th. Gummi arabicum. Die Reibzündkerzchen haben statt des Holzdrahtes einen dünnen Wachsstock.

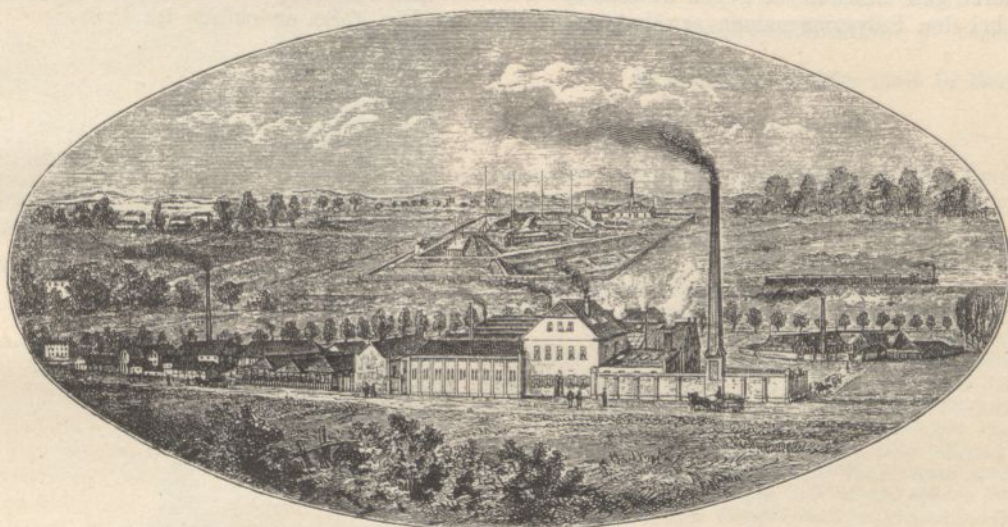


Fig. 4389. Lindener Zündhütchen- und Metallpatronen-Fabrik bei Hannover.

In Zündwaaren-Fabriken kommt es vor Allem auf eine gute Ventilation an, mit Zuführung frischer Luft und Abführung der verdorbenen Luft; dennoch ist die Zündholzindustrie für die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig. Der Phosphor hat in der ersten Zeit seiner Einführung in die Zündholzindustrie bedeutende Verheerungen unter den Arbeitern angerichtet; namentlich traten gefährliche Erkrankungen der Kinnlade ein, deren Ursache nicht vollständig aufgeklärt ist, da diese Krankheit in jenen Fabriken, die den Phosphor erzeugen, nicht vorkommt, obgleich hier die Arbeiter zuweilen solche Mengen von Phosphordampf einathmen, dass ihr Athem im Dunkeln leuchtend erscheint. Gelangt aber der Phosphor selbst nur in sehr kleiner Menge in den Organismus des Menschen, so wirkt er tödlich, und solche Phosphor-Vergiftungen sind häufig vorgekommen. Im Jahre 1875 betrug die Phosphorproduction im Ganzen 1,2 Mill. Kilo, wozu ca. 15 Mill. Kilo Knochen verwendet wurden. Anton v. Schrötter machte im Jahre 1848 die wichtige Entdeckung, dass der gewöhnliche Phosphor, unter der Einwirkung des Lichtes und auch unter andern Verhältnissen, eine rothe Farbe annimmt, was auf Umwandlung des Phosphors in eine allotropische Modifikation beruht, die man mit dem Namen des amorphen oder rothen Phosphors bezeichnete. Diese Umwandlung geht am leichtesten vor sich, wenn man den gewöhnlichen Phosphor, bei Abschluss von Luft und Wasser, auf ca. 250° C. erhitzt.

Der rothe Phosphor widersteht dem mächtigen Oxydationsprocesse im Thierkörper und wird, auch in grösserer Menge in den Magen gebracht, unverändert abgeschieden. Dieses Verhalten des rothen Phosphors liess ihn, statt des gewöhnlichen Phosphors, zur Herstellung der Zündmasse vortheilhaft erscheinen, weshalb die Regierungen und die Industriellen sich sehr für die Anwendung des rothen Phosphors in der Zündholzfabrikation begeisterten. Wenn nun auch die Erwartungen, die man von dem

rothen Phosphor hegte, sich nicht vollständig realisirten, so scheinen doch nach den Ergebnissen der Industrie-Ausstellungen die Hoffnungen berechtigt zu sein, dass dem rothen Phosphor eine wichtige Rolle in der Zündholzfabrikation zufallen muss.

Eine bedeutende Industrie ist auch die Fabrikation der Zündhütchen und Metallpatronen. Hier sind die grossen Fabriken von Lorenz in Karlsruhe (siehe Seite 2333), von Roth in Wien u. s. w. hervorragend. Maschinen für die Herstellung der Zündhütchen und Patronenhülsen fertigen die Maschinenfabriken von Lorenz in Karlsruhe; Hasse, Max & Co. in Berlin N. u. s. w.

Von der „Lindener Zündhütchen- und Metallpatronen-Fabrik“ in Linden bei Hannover giebt Fig. 4389 eine Ansicht. Die Abtheilung „Zündhütchen-Fabrik“ liefert sämtliche Sorten Zündhütchen und Metallpatronen für Jagd-, Kriegs- und Minenzwecke.

Zur Zündung wird meist ein Gemenge von gleichen Gewichtstheilen Schwefelantimon und Kaliumchlorat, was durch Reibung, Schlag und Stoss entzündlich ist, angewendet. Der „Satz“ für Zündnadelgewehre besteht entweder aus einem Gemenge der genannten Stoffe oder aus einer Knallquecksilber-Mischung. Ein gutes Präparat besteht aus: 16 Th. Kaliumchlorat, 8 Th. Schwefelantimon, 4 Th. Schwefelblumen und 1 Th. Kohlenpulver; dieses Gemenge wird mit etwas Gummi- oder Zuckerwasser angefeuchtet und dann noch 5 Tropfen Salpetersäure hinzugesetzt. Von diesem Satze wird die Zündpille hergestellt, die sich an der Patrone befindet. Die Fabriken, welche sich mit Herstellung solcher Explosivstoffe beschäftigen, müssen durch gute Blitzableiter gegen Blitzschläge gesichert sein und auch mit Erdwällen umgeben werden, wie dies bei den Pulvermagazinen erwähnt wurde und aus Fig. 4389 ersichtlich ist.

Im Verlage von Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig, erschien ferner:

SKIZZEN.

Architektonische und dekorative Studien und Entwürfe

von

Otto Rieth.

Hiervon neu ausgegeben:

Dritte Folge.

30 Blatt Handzeichnungen in Lichtdruck.

In Prachtband gebd. Preis 20 Mark.



Monumentaler Brückenpfeiler als Triumphbogen.
Aus Rieth, Folge I.



Pavillon. Aus Rieth, Folge II.

Decorative Composition in architektonischem Rahmen. — Wandmalerei mit perspektivischer Architektur. — Allegorische Composition im Rahmen einer Festarchitektur. — Wanddenkmal für Kaiser Wilhelm I. in Bronze und Marmor. — Wandmalerei mit Allegorie in Architekturrahmen. — Theil einer Gedenkhalle als Nationaldenkmal für den Fürsten Bismarck. — Theil einer Kuppeldecoration für eine Musikhalle. — Portalarchitektur in Sandstein in einer Kunstausstellung. — Decorative Festarchitektur als Wandmalerei. — Nischendecoration mit Statue in Marmor. — Monumentalarchitektur als Theaterprospect. — Theil eines Baues für grosse Festaufführungen. — Monumentale Treppenanlagen mit Hofarchitektur. — Architektur für ein kleines Portal mit darüber befindlicher Loggia. — Wandmalerei. — Portal einer monumentalen Umfriedigung. — Wanddecoration in plastischer Ausführung. — Decoratives Architekturstück als Wandmalerei. — Prunkgefäß mit allegorischem Beiwerk in Gold, Elfenbein, Email und Bergkristall. — Plastische Decoration einer Thüre in Stuck mit Vergoldung. — Motiv für ein Rathhaus einer kleinen Stadt. — Theil einer decorativen Portalarchitektur. — Theil eines städtischen Museums. — Monumentaler Brückenkopf. — Kapelle einer fürstlichen Burg. — Decoratives Relief in Marmor. — Allegorisches Ornamentstück für plastische Ausführung. — Thürklopfer in Bronze mit theilweiser Vergoldung. — Decorative Composition für plastische Ausführung. — Rathhaus in malerischem Terrain.

Gleichzeitig erschienen in neuen ergänzten Ausgaben von demselben Werke:

Folge I. Neue durch Hinzufügung eines ausführlichen Inhaltsverzeichnisses ergänzte Ausgabe.

In Prachtband gebunden 20 Mark.

Folge II. Neue durch Hinzufügung von 10 neuen Blatt ergänzte Ausgabe.

In Prachtband gebunden 20 Mark.

Das, was O. Rieth in der neuen, dritten Folge bietet, wird nicht verfehlen, die Blicke aller Architekten- und Künstlerkreise von Neuem auf den hochbegabten Verfasser hinzulenken. Schon die bisherigen Folgen haben s. Z. ein ganz ungewöhnliches Aufsehen erregt. Seitdem hat sich, unter dem Einflusse P. Wallot's, des Verfassers Kunstanschauung noch wesentlich geläutert. Er ist noch freier und monumentaler in seinen Entwürfen geworden.

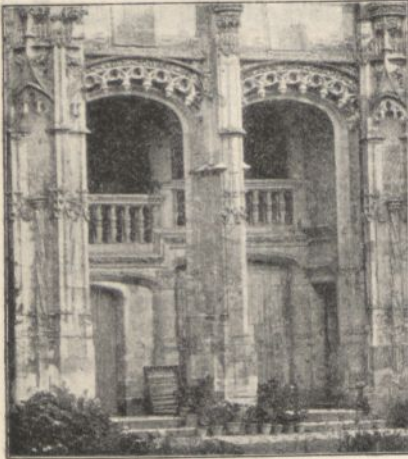
Aus den bisherigen Besprechungen des Werkes (s. nächste Seite):

anschauung noch wesentlich geläutert. Er ist noch

Rieth ist nicht einer von den Vielen, welche die Umfassung des Raumes entwerfen, um zu sehen, welche Wirkung dieser selbst dann wohl erlange, sondern er dichtet eine Wirkung und sucht nach ihrem Ausdruck in der Gliederung der Wandformen. Seine Entwürfe sind nach dieser Richtung wahre Perlen architektonischen Feingefühls, ganz begründet auf der Kontrastempfindung, auf dem Zusammenstellen der einfachen Wandform und der an rechter Stelle verwendeten Schmuckform. Rieth ist wie dafür geboren, jene phantastisch grossartigen Raumwirkungen wieder ins Leben zu rufen, in welchem die Barockzeit schwelgte. Seit Galli, Bibiena und Servandoni, den Meistern des Barock und Rokoko, wüsste ich kaum einen Baukünstler u. s. w. Cornelius Gurliitt in der Gegenwart.

Skizzen von ungewöhnlicher Kraft und Eigenart der Erfindung, vorgetragen mit der dem Künstler eigenen Sicherheit und Flottigkeit... Dieselben werden ihren Lauf durch die Welt machen und ihre Spuren hinterlassen. Wir können darauf gefasst sein, in Zukunft Rieth'schen Formgedanken in mehr oder weniger freier Fassung bei Wettbewerben und in Ausführungen zu begegnen.

Blätter für Architektur und Kunstgewerbe, Berlin.



Hauptportal des Schlosses Châteaudun.
Aus Ebe, Theil 4.



Thür vom Welserhaus in Augsburg.
Aus Ebe, Theil 4.

von ausserordentlichem Wert sein dürfte. Das Werk ist hierbei überreich und vortrefflich illustriert (Lichtdrucke und Farbenlichtdrucke von A. Frisch, Berlin, Autotypieen von Meisenbach, Riffarth & Co.) und zwar bringt es fast ausnahmslos neue Abbildungen.

Kunst für Alle, München: Die Auswahl der Abbildungen ist eine vorzügliche und schon hierdurch zeichnet sich das Werk vor anderen aus, in denen stets dieselben Klischees wiederkehren. Ebenso vermeidet der Text alle Weitschweifigkeiten und beschränkt sich auf treffende Charakteristiken. Mit froher Erwartung kann man den weiteren Theilen entgegensehen.

Zeitschrift für christliche Kunst: Ein Genuss ist es, dem das Gebiet in seltenem Maasse beherrschenden und daher die einzelnen Formen und Motive mit frappanter Sicherheit analysierenden Verfasser in seinen hochinteressanten, von sehr geschickt ausgewählten Abbildungen begleiteten Untersuchungen zu folgen. In dem vortrefflichen Werke verbinden sich historische Forschung und praktische Anweisung in glücklichster Weise u. s. w.

Mittheilungen des K. K. Oesterr. Museum für Kunst u. s. w., C. Gerolds Sohn, Wien: Schon Dasjenige, was vorliegt, lässt das Urtheil zu, dass der Verfasser von sehr geklärten Anschauungen und gesunden Voraussetzungen ausgeht.

Die Schmuckformen der Monumentalbauten.

Ein Lehrbuch der Dekorationssysteme für das
Aeusserere und Innere

von

G. Ebe, Architekt.

In drei Bänden.

Bisher ausgegeben:

Band I.

Antike und Altchristliche Zeit. Romanische Epoche. Gothische Epoche.

Mit 223 Textabbildungen, 3 Lichtdruck- und
4 farbigen Tafeln.

In Prachtband gebunden 30 Mark.

In Bearbeitung:

Band II. Renaissance und Band III. Barock, Rokoko u. Klassizismus.

Dies hervorragende Werk — ein wirklich modernes Handbuch der Dekorationskunst — giebt in knapper Form das Beste aller Epochen in Bezug auf Innen- und Aussendekoration der Gebäude. Es ist mit demselben nicht bezweckt, die grosse Anzahl der vorhandenen Beispielsammlungen über Ornamentik zu vermehren, vielmehr soll hier eine historisch geordnete Darstellung der **Dekoration in ihrer Gesamterscheinung** gegeben werden, wobei insbesondere die Fassadensysteme der äusseren und die Wand- und Deckenbildung der inneren Räume ins Auge gefasst sind. Es werden in dem Werke also nicht die einzelnen Ornamente an sich behandelt, sondern **ihre Anwendung**.

Es wird sonach hiermit ein hochinteressantes Werk dem Fachpublikum geboten, welches für jeden nach höheren Zielen strebenden Architekten







BIBLIOTEKA GŁÓWNA

209278

79/10

/ 1

10/3